

DAMPLOKOMOTIVET
OG DETS BETJENING

TEKST



DE DANSKE STATSBANER
MASKINAFDELINGEN

DAMPLOKOMOTIVET OG DETS BETJENING

LÆREBOG FOR LOKOMOTIVPERSONALET

I. TEKST

4. UDGAVE

Udarbejdet af
VILHELM VOLDMESTER
Afdelingsingeniør, cand. polyt.
Maskinafdelingen.

KØBENHÅVN

1948

Mindet om

Otto Frederik August Busse

tilegnet.

Indholdsfortegnelse

	Side		Side
<i>Forord</i>	11	Fødevand	43
I. Indledning	13	Metaller og Metalblandinger	45
Det metriske System for Maal og Vægt	13	Jern	45
Ligninger m. v.	13	Raajern	45
Parallele Linier	14	Støbejern	46
Cirklen	15	Smedeligt Jern	46
Vinkel	15	Hammerbart Støbejern	48
Trekant	15	Indsætning	48
Firkant	15	Kobber	49
Fladeindhold	16	Tin	49
Maaling af Varmegrader	16	Zink	49
II. Naturvidenskabelige Oplysninger.	17	Bly	49
Hastighed	17	Antimon	50
Acceleration	17	Metallegeringer	50
Bevægelse	17	Smøremidler	50
Kræfter	18	Pakningsmaterialer	52
Tyngdekraften	20	III. Lokomotivsystemer	54
Maaling af Kræfter	21	Dampens Gang gennem Cylinderen ..	54
Kræfters Moment	21	Dampens Virkemaade	55
Legemets Masse	22	Højtrykslokomotivet	55
Centrifugalkraft	22	Kompoundlokomotivet	57
Modstande	23	Anvendelse af overhedet Damp	59
Lokomotivets Adhæsion	26	IV. Lokomotivtyper	60
Arbejde, Effekt og Hestekraft	26	V. Lokomotivets Udvikling	62
Levende Kraft	27	VI. Lokomotivets Indretning	69
Atmosfærisk Luft	28	<i>A. Kedlen</i>	69
Mættet Damp	32	Lokomotivkedlen	69
Overhedet Damp	35	Bagkedlen	70
Grundstoffer	36	Bundrammen	70
Kemiske Forbindelser	37	Fyrhul	71
Opløsninger	37	Indvendige Afstivninger i Lokomotiv-	
Forbrænding	37	kedlen	71
Varmeudvikling	39	Dækankre	73
Varmens Forplantning	41	Kedelbærere	74
Overkogning	42	Side-Kedelstyr	75

	Side		Side
Rundkedel	75	Apparater til Manøvrering af dampbe-	
Dom	75	tjente Udblæsnings- og Igangssæt-	
Slampotte	76	ningsventiler	128
Kedelrør	76	Sikkerhedsventil paa Cylinderen	130
Røgekammer	77	Snøfteventil og Omløbsrør	131
Røgekammerdør	78	Stempel	134
Gnistfanger	79	Krydshoved	134
Skorsten	80	Lineal	136
Rist	80	Drivstang	137
Askekasse	82	Kobbelstang	139
Murbue	83	Glider	141
Fyrdør	83	Styring	146
Røgbrænder	84	Styringsdele	149
Renseklapper og -pløkke	84	Gliderkrydshoved	150
Smeltepropper	85	Glidertrækstang	151
Bundhane	85	Kvadrant	151
Slamhane	86	Ekscentrikstang	153
Asbestpakkede Haner	86	Vingekrumtap & Ekscentrik	153
Vandstandsglas	86	Styringsaksel	154
Kedel-Sikkerhedsventiler	87	Skiftestang	155
Dampfordelingsstykke	89	Skifteskruer og -arm	156
Dampventiler	90	Smøreindretninger	158
Varmeventil	91	<i>C. Undervognen</i>	179
Manometerhane	92	Lokomotivets Undervogn	179
Kontrolmanometerhane	92	Pladeramme	180
Fløjte	92	Stangramme	180
Dampklokke	94	Pr-Maskinens Ramme	181
Manometer	94	E-Maskinens Ramme	181
Regulator	95	Pufferplanke	182
Damptrørrer	100	Trækkasse	182
Overheder	100	Trækanordning	185
Pyrometer	103	Skruekobling	186
Dampind- og -udgangsrør	104	Puffer	186
Apparater til at frembringe Træk i		Banerømmet	187
Fyret	105	Fjederhængeværket	187
Apparater til at sætte Vand paa Ked-		Akselgafler og -bakker	193
len	108	Akselkasser	195
Slamudskiller	115	Hjulsæt	201
Skumhane	116	Trucker	205
Kulvandingsventil	116	Sandingsapparat	211
Askekassevandingsventil	116	Fodplade	212
Kedelbeklædning	117	Førerhus	213
<i>B. Maskinen</i>	117	Hastighedsmaaler	215
Indledning	117	<i>D. Bremsen</i>	216
Lokomotivmaskinens Hoveddele	118	Den simple Form for Bremse	216
Cylinder	118	Bremsetøj	217
Udvendige Styr for Stempelstænger og		Tryklufsbremsens Indretning og Vir-	
Gliderstokke	121	kemaade	221
Selvspændende Metalpakdaaser	123	Luftpumpen	225
Udblæsningsventil	124	Totrin-Luftpumpe	226
Igang sætningsapparater	126		

	Side		Side
Dobbelt-Kompond Luftpumpen	228	Ændring af Lokomotivets Kørselsret-	
Startventil	232	ning	293
Hovedluftbeholder	233	Igang sætning med Styringen i Midten	295
Trykluf-Sikkerhedsventil	234	Kørsel med lukket Regulator	295
Bremseudrustninger	234	Gliderens Regulering	297
Automatisk Lokomotivbremse	235	Kraftens Overføring til Hjulene	298
Førerbremsventilen	235	Igang sætning	301
Hurtigvirkende Reduktionsventil	240	VIII. Lokomotivets Betjening	302
Automatisk Førerbremsventil	240	<i>A. Forberedelsestjenesten</i>	302
Hovedledning	249	Eftersyn af Kedeltryk, Fyr, Vandstand	
E-Styreventilen	251	m. v.	302
Hjælpeluftbeholder	253	Tilrettelæggelse af Fyret	303
GP-Omstillingshane	254	Fyrets Form	305
Bremsecylinder	254	Smøring, alm. Bemærkninger	306
Udligningsventil	255	Aarsager til Oliespild	306
Den automatiske Trykluftbremse for		Smørevæger	307
Tendere	255	Opsmøring paa Hjemstedsdepotet	307
K ₁ Styreventilen	255	Eftersyn af Maskinen	312
GP-Ventil	259	Kulbeholdningen	313
Støvfiler	260	Vandbeholdningen	313
Hjælpe(trykluft)bremse	260	Fyrkassens Tilstand	313
Hjælpebremsehane	261	Vandstandsglassets Rigtigvisning	314
Dobbeltkontraventil	262	Overhederens Tæthed	315
Afspærringshane for Hjælpebremsen..	363	Injektorerne	316
Dampbremse	263	Skumhanen	316
Haandbremse	265	Den elektriske Belysning	316
<i>E. Tenderen</i>	267	Prøve af Lokomotivets Bremseser	317
Tenderen er en selvstændig Vogn	267	Fløjte og Dampklokke	318
Undervognen	268	Eftersyn af løst Inventar m. v.	318
Vandkassen	272	Eftersyn af Røgekammeret	318
Rørforbindelser mellem Maskine og		Eftersyn af Sandkassen	320
Tender	274	Eftersyn af Undervognens og Maksi-	
Kul- og Vandkasser m. v. paa Tender-		nens forskellige Dele	321
lokomotiver	275	Lokomotivets Træk- og Støddapparater	321
<i>F. Varmedledning</i>	275	Hjulringene	322
<i>G. Belysning</i>	277	Hjul, Aksler og Fjederhængeværk	322
<i>H. Lokomotivets Udrustning</i>	279	Akselkasserne	324
VII. Lokomotivets Teori	281	Akselgafler og -bakker	324
Almindelige Bemærkninger	281	Gangtøjet	324
Dampens Indstrømningstryk	281	Krydshoved og Linealer	325
Indikator og Indikator-diagram	282	Styringen	326
Dampfordeling	284	A. G. A. Belysningen	326
Gliderens Bevægelse ved en enkelt		Bremsetøjet	326
Ekscentrik	286	Askekassen	327
Gliderens Bevægelse ved to Ekscen-		Truckcentret (eller -centrene)	327
triker	289	Prøve af Bolteforbindelser	328
Heusingers Styring	292	Andre Arbejder under Forberedelses-	
		tjenesten	328
		Forinden Udkørslen fra Remisen	329
		Under Udkørslen fra Remisen	329
		<i>B. Tjenesten under Kørslen</i>	331

	Side		Side
Kørslen, alm. Bemærkninger	331	Afkobling	361
Bremseprøve	332	IX. Fejl ved Lokomotivet	367
Udkig fra Lokomotivet	332	Utætte Kedelrør	367
Fyrets Tilstand	334	Knækkede Støttebolte	367
Igangsætning	334	Nedfaldne Ristestænger	367
Kørslen	337	For lav Vandstand	368
Fyringen	344	Brud paa Vandstandsglas	368
Det praktiske Fyringsarbejde	345	Skumhanen forstoppet	368
Fyring under Igangsætningen	346	Kedelmanometer ubrugelig	368
Uøkonomisk Fyring	347	Injektor i Uorden	369
Fyring paa Strækningen	349	Fødeventil i Uorden	370
Vandstanden under Kørslen	350	Blæseren i Uorden	370
Brugen af Blæseren	350	Regulator i Uorden	370
Tilrettelæggelse af Reservefyrr	351	Sikkerhedsventilen blæser forkert af ..	371
Kontrol med Smøringen	351	Brud i Hjulring	371
Behandling af varmløbet Hjul- eller Stangleje	352	Brud i Fjederophængningen	372
Andre Arbejder under Kørslen	353	Fejl ved Trykluftbremsen	373
<i>C. Afslutningstjenesten</i>	<i>355</i>	Varmløbning	373
Kul- og Vandtagning	355	Gennemblæsning	374
Rensning af Fyr, Askekasse og Røg- kammer	356	Styringen hugger	375
Afslutningsarbejder paa Maskinen	356	Fejl i Dampfordelingen	376
Eftersyn og Opsmøring før Hjemkør- sel	357	Støj fra Maskinens arbejdende Dele ..	377
<i>D. Kørsel under Sneforhold</i>	<i>358</i>	Maskine og Kedel arbejder i Forhold til hinanden	380
Snerydning	359	Snøfteventil i Uorden	381
<i>E. Nedbrud (herunder Afkobling)</i>	<i>361</i>	Omløbsventil i Uorden	381
Almindelige Bemærkninger	361	Sandingsapparater i Uorden	383
		Svigtende Smøring af Cylindre og Gli- dere	384
		<i>Sagregister</i>	

FORORD

Den her foreliggende Bog er 4. Udgave af den »Lærebog for Lokomotivpersonalet«, som Statsbanerne anvender i Undervisningsøjemed for dette Personale.

1. Udgave, der udkom i 1901, blev i 1908 suppleret med et Tillæg, der omhandlede den dengang nye P-Maskine, men allerede Aaret efter — i 1909 — udkom 2. Udgave, der ikke i det væsentlige adskilte sig fra 1. Udgave udover, at det i 1908 udkomne Tillæg var arbejdet ind i Stoffet, hvori ogsaa var optaget enkelte dengang — for Statsbanernes Lokomotivpark — nye Maskindele som f. Eks. Overhederen.

Nogen egentlig skolemæssig Undervisning af Lokomotivpersonalet fandt ikke Sted før 1925, i hvilket Aar Jernbaneskolen begyndte sin Undervisning af Lokomotivfyrbøderaspiranter i Damplokomotivet og dets Betjening.

Medens 1. og 2. Udgave af Lærebogen altsaa i Hovedsagen havde været anvendt til Selvstudium for Lokomotivpersonalet, ønskede man paa det daværende Tidspunkt at anvende en ny og — med de skolemæssige Forhold for Øje — forøget Udgave af Lærebogen, og 3. Udgave udkom da i 1925, samme Aar som Skoleundervisningen begyndte.

3. Udgave, der blev udarbejdet af daværende Maskiningeniør *Berthel Suaning* (død 1933), byggede videre paa det Grundlag, som forelaa fra 1. og 2. Udgave, hvis Indhold blev revideret og forøget med, hvad der maatte være kommet til af Nyt inden for Statsbanernes Lokomotivpark siden 1909, d. v. s. R-, S- og H-Maskinerne.

3. Udgave af Lærebogen, der altsaa har været anvendt ved Undervisningen paa Jernbaneskolen for Lokomotivfyrbøderaspiranter indtil den nu foreliggende 4. Udgave udkom, blev i 1942 forøget med et Tillæg, der i det væsentlige omhandler de nye Maskindele, som kom med de i 1937 ibrugtagne E-Maskiner.

Da en Del nyt er kommet til med nye Lokomotiver og noget gammelt er faldet bort ved Udrangering af gamle Lokomotiver, men navnlig da de Principper og Retningslinier, hvorefter 3. Udgave af Lærebogen er skrevet, er bleven væsentligt ændrede i de sidste 20 Aar, valgte man, da Oplaget af 3. Udgave var ved at være opbrugt, at lade Lærebogen skrive helt om, saaledes at den Form, hvori den nu foreligger, og hvori Stoffet er meddelt, gerne skulde være Resultatet af de Erfaringer, som er indhøstede ved Undervisningen paa Jernbaneskolen i den forløbne Aarrække.

Det, der i Bogens Tekst er trykt med smaa Typer, kræves ikke læst til Eksamen for Lokomotivfyrbøderaspiranter, men er taget med til Brug for den, der maatte ønske specielle Ting yderligere oplyst.

I Indledningen til 1. Udgave af denne Lærebog siges der bl. a.:

»For den, der passer en Dampmaskine, — altsaa ogsaa for den, der fører et Lokomotiv, — er det vel ikke absolut nødvendigt at kende alle de Love, der ligger til Grund for Maskinens Virksomhed, og selv det mest indgaaende Kendskab til disse Love vilde aldrig kunne bøde paa Mangelen af praktisk Færdighed i Maskinens Behandling, men ikke desto mindre er det overordentlig nyttigt at vide grundig Besked om, hvorledes den Maskine fungerer, hvis Pasning er overdraget til ens Omsorg.

Naar man nemlig ved, *hvorfor* et Arbejde bør udføres netop paa den bestemte Maade, som man har tilegnet sig gennem praktisk Øvelse, saa udfører man det bedre, end naar denne Viden mangler, og saa er man bedre i Stand til at overvinde de uforudsete Vanskeligheder, som kunde opstaa under Arbejdets Udførelse.

Hensigten med nærværende Bog er nu at give Statsbanernes Lokomotivpersonale et saadant Kendskab til de det anbetroede Lokomotivers Konstruktion, Virkemaade og Pasning, som kan være det nyttigt til Fuldstændiggørelse af den Viden med Hensyn til disse Maskiners Betjening, som Personalet har erhvervet sig gennem praktisk Øvelse og Erfaring.

Disse Ord gælder ligesaa vel i Dag som for snart 50 Aar siden, da de blev skrevet.

København i Maj 1948.

Maskinafdelingen.

I. Indledning.

Selv om de, for hvem denne Bog er skrevet, paa Forhaand gennem den Undervisning, de har modtaget i den moderne Folkeskole og paa de tekniske Aftenskoler for Haandværkerlærlinge, maa antages at være fortrolige med Begreber som geometriske Figurer og Regning med Bogstaver m. v., skal der dog i det følgende til Støtte for dem, der vil tilegne sig det Stof, der er trykt med smaa Typer, gives en kort Forklaring paa disse Begreber.

1. **Det metriske System for Maal og Vægt.** Meteren blev i Aaret 1799 indført i Frankrig som Enhed for Længdemaal, og er nu efterhaanden bleven indført i de fleste Stater i Europa. I Danmark blev Anvendelsen af Metersystemet først gjort obligatorisk fra 1. April 1916.

Længden — een Meter — fastsattes oprindeligt som en Timilliontedel af Afstanden fra en af Jordens geografiske Poler til Ækvator.

Enhed for Længde: 1 Meter (m) = 10 Decimeter (dm) = 100 Centimeter = 1000 Millimeter = 38,23 danske Tommer = 39,37 engelske Tommer.

1000 Meter = 1 Kilometer (km).

7,532 km = 1 dansk Mil.

Enhed for Flademaal (Areal):

1 Kvadratmeter d. v. s. Flademaal af et Kvadrat, hvis Sider hver er 1 m lange.

1 Kvadratmeter (m²) = 100 Kvadratdecimeter (dm²) = 10.000 Kvadratcentimeter (cm²) = 1.000.000 Kvadratmillimeter (mm²) = cirka 10,15 Kvadratfod dansk Maal.

Enhed for Rummaal (Kubikindhold): 1 Kubikmeter d. v. s. Indholdet af en Tærning, hvis Kanter alle er 1 m lange.

1 Kubikmeter (m³) = 1000 Kubikdecimeter (dm³) = 1000 Liter (l) = 1.000.000 Kubikcentimeter (cm³) = 1.000.000.000 Kubikmillimeter (mm³) = cirka 32,3 Kubikfod dansk Maal.

1 Hektoliter (hl) = 100 Liter.

1 Liter = 1,035 dansk Pot.

Enhed for Vægt = 1 Gram, der oprindeligt fastsattes som Vægten af en Kubikcentimeter kemisk rent Vand (ved 4° Celcius).

1 Kilogram (kg) = 1000 Gram (g) = 10.000 Decigram (dg) = 100.000 Centigram (cg) = 1.000.000 Milligram (mg) = 2,0 danske Pund.

1000 Kilogram = 1 Ton (t).

2. **Ligninger m. v.** Ved Opstilling af matematiske Formler benytter man Bogstaver i Stedet for Talstørrelser for at angive, at Formlerne er almengyldige, d. v. s. at det er ligegyldigt, hvilke Tal de benyttede Bogstaver skal betyde.

At to Størrelser *a* og *b* skal adderes (lægges sammen), betegnes ved *a + b*, og Resultatet af *Additionen* (Sammenlægningen) kaldes Størrelsernes *Sum*.

At en Størrelse *b* skal subtraheres fra (trækkes fra) en anden Størrelse *a*, betegnes ved *a ÷ b*, og Resultatet af *Subtraktionen* (Fratrækningen) kaldes *Differencen* (Forskellen) mellem *a* og *b*.

At en Størrelse a skal multipliceres (ganges) med en anden Størrelse b , betegnes ved $a \times b$ eller $a \cdot b$. Resultatet af *Multiplikationen* (Gangningen) kaldes *Produktet* af Størrelserne, medens a og b hver kaldes *Faktorerne*.

Dersom Faktorerne er Bogstaver, kan man udelade Tegnet \cdot eller \times . Saaledes kan man f. Eks. skrive abc i Stedet for $a \cdot b \cdot c$ eller $a \times b \times c$.

Paa samme Maade kan man udelade *Multiplikationstegnet* mellem en *Talfaktor* og en *Bogstavfaktor* og f. Eks. skrive $2a$ i Stedet for $2 \cdot a$ eller $2 \times a$.

I Stedet for $a \cdot a$ eller $a \times a$ bruger man Betegnelsen a^2 , som benævnes » a i anden Potens« eller blot » a i anden«, og paa samme Maade skriver man a^3 (« a i tredje Potens« eller » a i tredje») i Stedet for $a \cdot a \cdot a$ eller $a \times a \times a$ og saaledes fremdeles.

At en Størrelse a skal divideres (deles) med en anden Størrelse b , betegnes ved $a : b$ eller $\frac{a}{b}$, og Resultatet af *Divisionen* (Delingen) kaldes *Kvotienten*.

Enhver Brøk udtrykker altsaa, at Tælleren skal divideres med Nævneren.

En *Ligning* udtrykker, at to Størrelser er lige store. $p = q$ er saaledes en Ligning, der udtrykker, at p og q er lige store.

En Ligning vedbliver at gælde, naar man paa begge Sider af Lighedstegnet adderer eller subtraherer samme Størrelse.

Har man f. Eks. at $p = q$ saa er følgende Ligninger, der er udledte af $p = q$ ogsaa rigtige, nemlig:

$p + r = q + r$ $p \div q = q \div q$, men da $q \div q$ er Nul, saa bliver den sidste Ligning til $p \div q = 0$.

Hvilken Sætning kan udledes heraf?

Paa samme Maade bevarer Ligningen $p = q$ sin Rigtighed, hvis man multiplicerer eller dividerer med den samme Størrelse paa begge Sider af Lighedstegnet.

Heraf følger at $a \times p = a \times q$ eller $\frac{p}{a} = \frac{q}{a}$.

Endvidere følger at $\frac{p}{q} = \frac{q}{q}$ men da $\frac{q}{q}$ er lig med 1, faar man $\frac{p}{q} = 1$.

Hvilken Sætning kan udledes heraf?

Har man Ligningen $P \times m = Q \times n$, kan man ifølge det ovenfor anførte dividere med m paa begge Sider af Lighedstegnet, altsaa

$\frac{P \times m}{m} = \frac{Q \times n}{m}$ Paa venstre Side kan man i Brøkens Tæller og Nævner forkorte

med m , saa at det endelig Resultat bliver

$$P = \frac{Q \times n}{m} \text{ der ogsaa kan skrives } P = \frac{n}{m} \times Q.$$

Ligningen $\frac{G}{g} = \frac{P}{p}$ kan ogsaa skrives $\frac{G}{P} = \frac{g}{p}$ eller $G \times p = P \times g$. Hvorfor?

Naar to Størrelser a og b kan forandre Værdi (variare) paa en saadan Maade, at Brøken $\frac{a}{b}$ stadig faar den samme Værdi f (hvorfor f i dette Tilfælde siges at være konstant), siger man, at Størrelserne er *ligefrem proportionale*.

Hvis a og b derimod varierer paa en saadan Maade, at Produktet af a og b eller $a \times b = e$, hvor e er en konstant Størrelse, siges a og b at være *omvendt proportionale*, d. v. s. at a maa vokse i samme Forhold som b aftager og omvendt.

Bliver b f. Eks. halv saa stor, maa a blive dobbelt saa stor, for at $a \times b$ stadig kan være lig med e .

3. **Parallele Linier** har overalt den samme indbyrdes Afstand, og de kan aldrig komme til at skære hinanden, hvor meget de end forlænges.

4. **Cirklen** er en plan Figur, hvis Punkter alle har samme Afstand fra et fast Punkt, der kaldes *Centrum*. Afstanden kaldes *Radius*.

Fig. 1 viser en Cirkel med Centrum O . Tegner man en vilkaarlig ret Linie gennem Centrum, vil Cirklen afskære et Stykke AB paa Linien. Dette Stykke kaldes en *Diameter*. Længden af Diameteren er to Gange Radius.

En ret Linie t , som rører Cirklen, kaldes en *Tangent*, og Punktet C kaldes *Røringspunktet*. Radius OC til Røringspunktet staar vinkelret paa Diameteren.

For alle Cirkler gælder den Regel, at Længden af Omkredsen, *Periferien*, divideret med Længden af Diameteren, giver det samme Tal, som betegnes ved *det græske Bogstav* π (udtales »pi«) og som tilnærmelsesvis kan sættes lig med 3,14 eller $\frac{22}{7}$.

Kender man en Cirkels Diameter, finder man Omkredsens Længde ved at multiplicere Diameteren med 3,14.

Søger man derimod Diameteren og kender Omkredsen, dividerer man denne med 3,14.

Hvor lang er Omkredsen af Løbefladen paa en R-Maskines Driv- eller Kobbelhjul ($D = 1866$ mm)?

Hvor mange Omdrejninger pr. Minut gør en R-Maskine ved en Hastighed af 100 km pr. Time ($D = 1730$ mm)?

Søg først den Vejlængde, Maskinen gennemløber pr. Minut udregnet i Meter, derpaa Omkredsen af $D = 1730$ mm udregnet i Meter, og hvad skal man dernæst gøre for at faa Maskinens Omdrejningstal?

5. **Vinkel**. Den Figur, som dannes af to rette Linier, der løber sammen i et Punkt, kaldes en *Vinkel*. Punktet benævnes Vinklens *Toppunkt* og de rette Linier, *Vinklens Ben*.

Tegnes en Cirkel med Centrum i Vinklens Toppunkt og med en vilkaarlig valgt Radius, vil Vinklens Ben af denne Cirkel afskære en Cirkelbue, hvis Størrelse kan bruges som Maal for Vinklens Størrelse.

I dette Øjemed deles Cirkelens Omkreds i 360 lige store Dele, *Grader*, (360°) og Vinklens Størrelse angives ved det Antal Grader, som den af Vinklens Ben afskaarne Cirkelbue indeholder.

Afskærer Vinklens Ben netop en Fjerdedel af Cirkelperiferien, altsaa 90° , kaldes Vinklen ret, og Vinklens Ben siges da at staa vinkelret paa hinanden.

Hvorledes ligger Benene i Forhold til hinanden, naar Vinklen er 180° ?

6. **Trekant**. En Trekant er en plan Figur, der dannes af tre rette Linier, der skærer hverandre.

Den har tre Sider og tre Vinkler; det kan bevises, at Summen af Vinklernes Gradantal er lig 180° .

Er den ene af Vinklerne i en Trekant 90° (ret), siges *Trekanten* at være *retvinklet*.

Hvis to af Siderne i en Trekant er lige store, siges *Trekanten* at være *ligebenet*, Fig. 2. Siderne AB og BC , der er lige store, kaldes *Benene* og Siden AC , *Grundlinien*.

Vinklerne BAC og BCA er lige store. Vinkel ABC kaldes *Topvinklen*.

I en *ligesidet* Trekant er alle tre Sider og alle tre Vinkler lige store. Hver af Vinklerne er 60° .

Afstanden fra en vilkaarlig Vinkelspids i en Trekant maalt vinkelret paa den modstaaende Side, kaldes *Højden* paa denne. I Fig. 2 er AD Højden paa Siden BC , og BE Højden paa Siden AC .

7. **Firkant**. En Firkant er en plan Figur, som dannes af fire rette Linier.

Den har fire Sider og fire Vinkler, hvis Sum er lig med 360° .

De Linier, der forbinder to og to modstaaende Vinkelspidser, kaldes for *Diagonallerne*. (AC og BD i Fig. 3).

Et *Parallelogram* er en Firkant, hvis modstaaende Sider er parallelle og lige store. ($AB = CD$ og $BC = AD$ i Fig. 3). De modstaaende Vinkler er ogsaa lige store.

Hvis alle fire Vinkler er 90° , kaldes Parallelogrammet for et Rektangel.

Et *Kvadrat* er et Parallelogram, hvor alle fire Sider og Vinkler er lige store.

Et *Trapez* er en Firkant, hvor to modstaaende Sider er parallelle, medens de to andre Sider skærer hinanden, naar de forlænges tilstrækkeligt.

8. **Fladeindhold.** Størrelsen af en plan Figurs Fladeindhold (Areal) angives i en af de i Stk. 1 omtalte Maaleenheder for Areal, f. Eks. m^2 , cm^2 o. s. v.

De oftest forekommende Figurers Arealer kan findes ved Hjælp af følgende Formler:

Cirkel. Radius r Areal: $\pi \times r^2$.

Diameter d Areal: $\frac{\pi}{4} \times d^2$

Kvadrat: Kantsiden a Areal: a^2 .

Rektangel: Sidelængderne a og b , Areal: $a \times b$.

Trekant: Er Længden af en af Siderne a og Højden paa denne Side h er Arealet = $\frac{1}{2} h \times a$.

9. **Maaling af Varmegrader** foretages ved Hjælp af Termometre, hvis almindelige Indretning forudsættes bekendt. De faste Punkter for Termometerskalaens Inddeling er henholdsvis Vandets Frysepunkt og dets Kogepunkt.

I Danmark og de fleste europæiske Lande, med Undtagelse af England, anvendes til teknisk Brug *Celsiustermometret*, der har sit Nulpunkt ved Vandets Frysepunkt, medens Afstanden mellem dette og Vandets Kogepunkt er delt i 100 lige store Dele, Grader, saaledes at Vandets Kogepunkt (ved Atm. Tryk) svarer til 100 Grader (100°).

II. Naturvidenskabelige Oplysninger.

Da det er en nødvendig Forudsætning for at kunne forstaa, hvorledes Lokomotivet virker, at man til en vis Grad er fortrolig med Lovene for forskellige Virksomheder i Naturen, skal der i det efterfølgende gives en kort Omtale af enkelte, vigtigere Naturlove.

10. **Hastighed.** Ved et Legemes Hastighed forstaaes den *Vejlængde, som Legemet tilbagelægger i en Tidsenhed*. Den maales her enten i Meter pr. Sekund (forkortet m pr. Sek. eller m/sek) eller i Kilometer pr. Time (km pr. T. eller km/T).

Saafermt Hastigheden, hvormed Bevægelsen foregaar, er den samme fra Sekund til Sekund (er konstant) siges Bevægelsen at være jævn.

Er Hastigheden ikke konstant, hvad maa den da være? Forklar et Stempels Hastighed.

11. **Acceleration.** Ved Hastighedsforøgelsen (*Accelerationen*) forstaaes den *Forøgelse maalt i m pr. Sek. som Hastigheden faar i 1 Sek.*

Hvorledes kan Hastighedsformindskelsen (*Retardationen*) forklares?

Saafermt Hastighedsforøgelsen er den samme i hvert Sekund (er konstant) siges Hastigheden at være jævnt voksende.

Hvad forstaaes ved, at Hastigheden er jævnt aftagende?

12. **Bevægelse.** At et Legeme er i Bevægelse vil sige, at det forandrer sin Plads i Rummet.

Et Punkts Bevægelse er bestemt, naar man kender Punktets *Beliggenhed*, dets *Hastighed* og Bevægelsens *Retning* i et givet Øjeblik, samt den *Lov*, hvorefter Hastigheden og Retningen forandrer sig.

Et Legemes (en Samling af Punkter) Bevægelse kan foregaa paa forskellig Maade.

De simpleste Bevægelsesformer er den *fremadskridende* og den *omdrejende* (*roterende*) Bevægelse. De kan optræde enkeltvis eller samtidig, i sidstnævnte Tilfælde opstaar forskellige sammensatte Bevægelser.

En *fremadskridende Bevægelse* er en saadan, hvor alle Legemets Punkter bevæger sig i parallelle rette Linier med samme Hastighed.

Nævn nogle Eksempler paa en saadan Bevægelse.

En roterende Bevægelse er en saadan, hvor alle Legemets Punkter bevæger sig i Cirkler omkring en Omdrejningsakse. Ved en roterende Bevægelse har Legemets forskellige Punkter forskellig Hastighed, idet Punkterne maa bevæge sig desto hurtigere jo længere de er fjernede fra Omdrejningsaksen.

Ved et roterende Legemes Vinkelhastighed forstaas Hastigheden (m/sek) af et Punkt i Afstanden 1 Meter fra Omdrejningsaksen.

Saafrømt Vinkelhastigheden er v , bliver Hastigheden af et Punkt i Afstand R Meter fra Omdrejningsaksen: $V = R \times v$.

Omdrejningsaksen kan skære det roterende Legeme som ved et Hjul, der drejer sig som sin Aksel, og den kan ligge helt uden for Legemet, som naar et Vægtlod svinges rundt i en Snor.

Nævn nogle Eksempler paa en Bevægelse, der samtidig er fremadskridende og roterende.

13. Kræfter. En af de vigtigste naturvidenskabelige Grundlove er den saakaldte **Inertiens Lov**, som kan udtrykkes saaledes:

Et Legeme, som er i Hvile, vil vedblive at være i Hvile, og et Legeme, som er i Bevægelse, vil bibeholde denne med uforandret Hastighed og i uforandret Retning medmindre det modtager en Paavirkning udefra.

En saadan Paavirkning, som kan sætte et hvilende Legeme i Bevægelse, eller som kan ændre et sig bevægende Legemes Hastighed eller Bevægelsesretning, kaldes en **Kraft**.

Om Kræfternes Natur ved man meget lidt, men at de eksisterer, ser man af den Indvirkning, de har paa de Legemer, de virker paa. Naar en Kraft virker paa et Legeme vil den angribe dette i et bestemt Punkt, der kaldes Kraftens **Angrebspunkt**; den vil søge at bevæge Legemet i en vis Retning, som kaldes Kraftens **Retning**, og den vil have en bestemt **Størrelse**.

For at en Kraft kan være bestemt, kræves derfor, at man kender 1) dens Angrebspunkt, 2) dens Retning og 3) dens Størrelse.

Er Legemet fuldstændig frit bevægeligt, vil det bevæge sig i Kraftens Retning.

Tænker man sig saaledes en Kraft af uforandret Størrelse (en konstant Kraft), der virker paa et frit bevægeligt Legeme, vil den bevæge Legemet i sin egen Retning og samtidig forøger den Legemets Hastighed lige meget i hvert Sekund, Bevægelsen varer, d. v. s.:

Naar den bevægende Kraft er konstant, bliver Hastigheden jævnt voksende.

Hvis et Jernbanetog bevæger sig med en Hastighed af 10 m pr. Sek. (svarende til 36 km pr. T.) og Lokomotivet trækker med en konstant Kraft, der pr. Sek. kan forøge Togets Hastighed med 0,2 m pr. Sek., vil Hastigheden efter Forløbet af det første Sekund være $10,0 + 0,2 = 10,2$ m pr. Sek., efter det andet Sekund $10,0 + 2 \times 0,2 = 10,4$ m pr. Sek., efter det 10. Sekund $10,0 + 10 \times 0,2 = 12,0$ m pr. Sek., efter et Minuts Forløb $10,0 + 60 \times 0,2 = 22,0$ m pr. Sek. (svarende til omtrent 80 km pr. T.).

En Kraft kan fremstilles paa Papiret i Størrelse, Retning og Beliggenhed ved et Liniestykke.

Naar et Legeme, Fig. 4, er paavirket af en Kraft 1, hvis Angrebspunkt er O , kan Kraften fremstilles ved Pilen OA , hvis Retning angiver Kraftens Retning. Længden af Liniestykket OA er et Maal for Kraftens Størrelse.

Paavirkes et Legeme af to eller flere Kræfter, der angriber Legemet i samme Punkt, kan man finde en enkelt Kraft, der udøver samme Virkning paa Legemet, som de givne Kræfter tilsammen, og som altsaa kan erstatte disse.

En saadan enkelt Kraft kaldes **Resultanten** af de givne Kræfter.

Hvis et Legeme (Fig. 5) er paavirket af to Kræfter OA og OB , som angriber i det samme Punkt og virker i samme rette Linie, vil Resultantens Størrelse OC blive lig med Summen af de to Kræfter OA og OB , og den vil virke i samme Linie, som Kræfterne og have samme Angrebspunkt.

Hvis Kræfterne OA og OB som i Fig. 6 virker i modsat Retning, vil Resultanten OC blive lig med Differencen. Dersom OA og OB er lige store bliver Resultanten lig med Nul og man siger, at *Kræfterne holder hinanden i Ligevægt*.

I Fig. 7 er Legemet paavirket af to Kræfter OA og OB , der begge angriber Legemet i Punktet O , men virker i forskellige Retninger. Legemet vil nu forholde sig, som om det alene var paavirket af en Kraft, OC , der er Diagonal i Parallelogrammet $OACB$, og som kaldes **Kræfternes Parallelogram**.

Kraften OC kaldes Kræfternes **Resultant**.

Til Forstaaelse af dette tænker man sig, at Legemet er frit bevægeligt, og at det til at begynde med kun paavirkes af Kraften OB . Denne vil da flytte Legemet til Stilling I, hvor Punktet O er sammenfaldende med Punktet B , og hvor Kraften 1 (OB) ophører. Derpaa vil Kraften 2, der er lig med OA (modstaaende Sider i et Parallelogram er lige store) flytte Legemet til Stilling II, hvilket altsaa vil sige, at Legemet af Kraften OC har faaet den samme Paavirkning som af Kræfterne OA og OB tilsammen.

Har man et System af Kræfter 1, 2, 3, 4 o. s. v. med samme Angrebspunkt, kan man først sammensætte 1 og 2, deres Resultant sammensættes derefter med 3 til en ny Resultant, denne sammensættes med 4 og saaledes fremdeles.

Ligesom man ved Hjælp af Kræfternes Parallelogram altid kan sammensætte to Kræfter, der virker i samme Punkt, men i forskellig Retning, til en Kraft med samme Virkning, som de to Kræfter tilsammen, kan man omvendt ved Kræfternes Parallelogram opløse en Kraft i to andre, der gaar i vilkaarlig valgte Retninger, saa at disse to nye Kræfter tilsammen faar samme Virkning, som den givne Kraft.

De to nye Kræfter kaldes den givne Krafts **Komponenter**.

Kraften BP i Fig. 411, som fremstiller Trækket i Stempelstangen paa den ene Side af et Lokomotiv kan ved det viste Parallelogram opløses i to Kom-

posanter BK , der fremstiller Krydshovedets Tryk mod Linealen og BD , der er et Maal for Trækket i Drivstangen.

I Fig. 8 er vist et Legeme, f. Eks. en firkantet Kasse, hvori er fastgjort et Tov L . I Tovet trækkes der en Kraft 1 , der er betegnet ved Liniestykket AB . Det vil rent umiddelbart ses, at Kassen vil flytte sig lige langt, hvad enten man trækker i Tovet i Punktet A eller i Punktet C , naar Kraften blot i begge Tilfælde er lige stor.

Af dette Eksempel kan man udlede den Regel, at *en Kraft kan forskydes i sin egen Retning uden at dens Størrelse og Virkning forandres.*

Denne Regel er anvendt i Fig. 411, hvor Kraften BD er flyttet til Punktet M_2 og betegnet med M_2D .

Paavirkes et Legeme af flere Kræfter f. Eks. 1, 2 og 3 i Fig. 9 med forskellige Angrebepunkter, er man ogsaa i Stand til at sammensætte disse Kræfter, men da Opgaven i et saadant Tilfælde ikke bliver saa simpel, som naar Kræfterne har samme Angrebepunkt, skal man ikke her komme nærmere ind paa den.

14. Tyngdekraften. Den Kraft, hvis Virkninger er mest kendte, er Tyngdekraften, som foraarsager Legemernes Fald mod Jorden.

Tyngdekraftens Angrebepunkt kaldes **Tyngdepunktet** for det paagældende Legeme, og Tyngdekraftens Retning er bestemt ved den lodrette Linie gennem Tyngdepunktet.

Saafermt Legemet er frit bevægeligt, vil det falde nedad paa en saadan Maade, at Tyngdepunktet stadig følger Lodlinien, selv om Legemet drejer sig under Faldet. Legemets fremadskridende Bevægelse bliver altsaa den samme som Tyngdepunktets Bevægelse, og man kan derfor tænke sig Tyngdekraften alene virkende paa dette Punkt og hele Legemets Masse samlet i dette.

Tyngdepunktets Beliggenhed kan bestemmes ved Beregning og ved Forsøg. Dersom Legemet har Form f. Eks. af en glat Skive med ensartet Tykkelse, kan man paa følgende Maade bestemme Tyngdepunktets Beliggenhed.

Skiven ophænges ved en Traad, der er fastgjort i Punktet 1, Fig. 10, og Traaden vil da indstille sig efter Lodlinien, hvis Retning 1—2 kan afmærkes paa Skiven. Hvis man derefter ophænger Skiven med Traaden fastgjort i et andet Punkt 3 og afmærker Lodlinien 3—4, vil Linierne 1—2 og 3—4 skære hinanden i et Punkt 5, der viser, hvor Skivens Tyngdepunkt er beliggende. Tyngdepunktet ligger ikke paa Skivens Overflade, men inden for Punktet 5 og midt i Materialet, hvis dette er fuldstændig ensartet.

Erfaringen viser, at i hvilket Punkt man end fastgør Ophængningssnoeren, vil Lodlinien altid gaa gennem Punktet 5.

(Hvor ligger Tyngdepunktet, hvis Skiven har Form som en Cirkel, et Kvadrat, et Rektangel, en regelmæssig Sekskant? Find Tyngdepunktet i en Kugle, i en Cylinder.)

Kendskabet til Beliggenheden af Tyngdepunktet i et Legeme har ofte praktisk Betydning. Man maa saaledes kende Beliggenheden af Tyngdepunktet i den Del af et Lokomotiv, der er ophængt i Bærefjedrene, for at kunne bestemme Hjul sættenes Plads saaledes, at Belastningen fordeles paa Akslerne paa en hensigtsmæssig Maade.

15. Maaling af Kræfter. Hvis et Legeme er anbragt paa et solidt, vandret Underlag som f. Eks. i Fig. 11, hvor Legemet er et kvadratisk Prisme og Underlaget et Bord, vil Legemet være i Hvile, og Tyngdekraften 1 paa Legemet maa derfor være holdt i Ligevægt af en lige saa stor Kraft 2 , som virker i modsat Retning af Tyngdekraften, altsaa lodret opad.

Denne Kraft 2 udgaar fra Understøtningen (Bordet), som selv modtager et Tryk 1 nedad, der netop er lig med Tyngdekraftens Virkning paa Legemet. *Trykket 1 kaldes Legemets Vægt.*

Tyngdekraftens Virkning paa Legemerne giver sig altsaa til Kende gennem Legemernes Vægt, og Tyngdekraften maa derfor kunne maales med samme Enhed som Vægten, nemlig Kilogrammet.

Da der ikke er nogen Væsensforskel mellem Tyngdekraften og andre Kræfter, kan Kilogrammet benyttes som Maalenhed for alle Kræfter.

16. Kræfters Moment. Til Hjælp for Førstaaelsen af Kræfters Moment kan følgende Eksempler tjene:

I Fig. 12 er vist en ældre Konstruktion af en Vægt, hvor Vægtbjælken 1 's Arme er lige lange. Vægten er vist i Ligevægt d. v. s., at Byrden (til højre) vejer lige saa meget som Lodderne (til venstre).

Hvis Byrdens Vægt gøres større, maa Loddernes Vægt forøges med den samme Vægt for igen at opnaa Ligevægt, hvilket hidrører fra, at Vægtbjælakens Arme er lige lange.

Dette er ikke Tilfældet i den saakaldte Bismervægt (Fig. 13), ved Hjælp af hvilken man som bekendt kan veje forskelligt tunge Byrder med det samme Vægtlod, der i dette Tilfælde forudsættes at veje eet Kilogram.

Medens Byrdens Vægtarm A har en konstant Længde, maa Vægtloddets Arm B gøres længere eller kortere, indtil Vægten balancerer (der er Ligevægt).

Hvis man nu paa Vægtskaalen i Stedet for Byrden anbringer f. Eks. et Vægtlod paa 5 kg, vil det vise sig, at Armen B skal være fem Gange saa lang som Armen A for at opnaa Ligevægt.

Ombyttes 5 kg's Loddet med et 3 kg's Lod, skal Armen B kun være tre Gange saa lang som A , for at Vægten kan balancere.

Af dette kan man udlede den Regel, at Betingelsen for, at der kan blive Ligevægt er, at Skydeloddets Vægt (1 kg) gange dets Vægtarm B skal være lig Byrdens Vægt gange dens Vægtarm A . Omskrevet i en Ligning kan dette, naar Byrdens kaldes P kg, udtrykkes saaledes: $1 \times B = P \times A$.

$P \times A$ eller *Byrdens Vægt gange dens Arm kaldes Byrdens (P 's) Moment med Hensyn til Omdrejningspunktet O .*

Under Vejningen bliver Bismervægten som oftest holdt i Stilling ved, at man bærer den med den ene Haand gribende i Ringen *R*. Derved vil man mærke, at man skal udøve en vis Kraft *H* med Haanden i lodret Retning, for at Bismervægten ikke skal falde paa Jorden.

Denne Kraft *H*, der altsaa skal modvirke Kræfterne *P* og Bismereens samt Skydeloddets Vægt, er forskellig eftersom Byrden *P*'s Vægt er stor eller lille. Den er lig med Byrdens *P*'s Vægt plus Vægten af Skydeloddet og Bismereen.

Kraften *H* kaldes Kraften *P*'s og Skydeloddets **Reaktion**.

Om den praktiske Anvendelse af Kræfters Moment se bl. a. Stk. 144.

17. Legemets Masse. Det er tidligere (S. 18) omtalt, at en konstant Kraft, som virker paa et Legeme, der er frit bevægeligt i Kraftens Retning, vil forøge Legemets Hastighed lige meget i hvert Sekund, Bevægelsen varer.

Fig. 14 *I* viser et saadant Legeme, der paavirket af Kraften *K* og derved faar en Hastighedsforøgelse, som f. Eks. kan være lig Længden af Liniestykket *H*.

Bliver Kraften dobbelt saa stor (Fig. 14 *II*) vil Hastighedsforøgelsen blive dobbelt saa stor ($2H$), og bliver Kraften tre Gange saa stor (Fig. 14 *III*) bliver Hastighedsforøgelsen tre Gange saa stor ($3H$) og saaledes fremdeles.

Med andre Ord: *Hastighedsforøgelsen vokser i samme Forhold som Kræfterne, der fremkalder dem, vokser.*

Prøver man nu i de tre Tilfælde i Fig. 14 at dividere Kraften med den af Kraften fremkaldte Hastighedsforøgelse viser det sig, at denne Division i alle tre Tilfælde bliver lig med 2, altsaa en konstant Størrelse.

Dette gælder ikke alene for de her nævnte tre Tilfælde, men ogsaa i al Almindelighed, hvorfor der kan opstilles den Regel, at *Kraften divideret med den af Kraften fremkaldte Hastighedsforøgelse er en konstant Størrelse for et og samme Legeme, og denne Størrelse kaldes Legemets Masse*. Denne kan for de forskellige Legemer bestemmes paa følgende Maade:

Hvis Tyngdekraften er den Kraft, som bevæger Legemet, er det Legemets Vægt, der udgør Kraften.

Ved udførte Forsøg har man fundet, at saafremt et Legeme falder mod Jorden gennem et lufttomt Rum, vil Hastighedsforøgelsen i hvert Sekund være ca. 10 m. Herefter kan ethvert Legemes Masse findes ved at dividere dets Vægt maalt i Kilogram med 10.

Vejr Legemet f. Eks. 1000 kg vil dets Masse være 100.

18. Centrifugalkraft. Fastgøres en Sten i en Snor, og svinges den hurtigt rundt med Haanden, vil man mærke, at Stenen trækker kraftigt i Snoren.

Dette Træk, som fremkommer, ved at Stenen tvinges til at bevæge sig i en Cirkelbue, kaldes Centrifugalkraften. Dersom Snoren brister, eller dersom man giver Slip paa den, vil Stenen øjeblikkelig forlade den cirkelformede Bane og fortsætte sin Bevægelse efter en ret Linie, som er Tangent til Cirklen.

Centrifugalkraften vokser jo hurtigere Stenen svinges rundt, og den vokser ligeledes jo længere Snoren gøres samtidig med, at Antallet af Omdrejninger i Minuttet holdes uforandret.

Naar et Legeme drejer sig om en Akse, kan man beregne den Centrifugalkraft, der virker paa Legemet, naar man kender Legemets Masse, *M* (Legemets Vægt i kg divideret med 10), dets Tyngdepunkts Afstand *r* (maalt i m) fra Omdrejningsaksen, og Antallet af Omdrejninger pr. Sekund (*n*), som Legemet gør.

Centrifugalkraften *C*, maalt i kg kan beregnes af Formlen: $C = 40 \times M \times r \times n^2$.

Centrifugalkraften spiller en betydelig Rolle ved Lokomotivers og Vognes Bevægelse. Betragter man saaledes et almindeligt Vognhjul, Fig 15, i hvilket der i Nærheden af Hjulringen er anbragt en lille Overvægt, vil man finde, at denne paa Grund af Centrifugalkraftens Indvirkning kan komme til at gribe meget forstyrrende ind i Hjulets Løb.

Hvis Overvægten vejer 4 kg, dens Tyngdepunkts Afstand fra Hjulcentret 0,46 m, hvis Hjulet har en Diameter af 1,09 m over Løbefluden og løber med en Fart af 90 km pr. Time, kan man ved Hjælp af ovennævnte Formel udregne, at Centrifugalkraften paa Overvægten bliver ca. 400 kg eller omtrent 100 Gange saa stor som dennes egen Vægt.

Denne Kraft forøger Trykket mod Skinnerne, naar Hjulet er i Stillingen *I*, Fig. 16, og formindsker det, naar Hjulet indtager Stillingen *III*, hvoraf følger et ujævnt Slid af Hjulringen. I Stillingerne *II* og *IV* virker Centrifugalkraften henholdsvis til venstre og til højre i vandret Retning og søger at fremkalde Svingninger af Hjulsættet paa langs ad Sporet. Disse Svingninger vil forplante sig til Vognen og gøre dennes Gang urolig.

Det er for at undgå disse Ulemper, at man afbalancerer (ekvilibrerer) Hjulsættene i Værkstederne.

Da de i Driv- og Kobbelhjulene anbragte Kontravægte har en Vægt, der svarer til Maskinens maksimale tilladte Hastighed vil det ses, at der, hvis man lader Maskinen løbe væsentligt hurtigere end denne Hastighed, af Centrifugalkraften vil blive fremkaldt betydelige Kræfter, der har skadelig Indflydelse paa saavel Sporet som Maskinen.

19. Modstande. *En Modstand kan forklares som en Kraft, der søger at tilintetgøre Virkningen af en anden Kraft, eller som søger at bringe en Bevægelse til at ophøre.*

Modstandene kan henføres til følgende to Hovedgrupper:

I. *Selvstændigt bestaaende Kræfter*, som selv er i Stand til at fremkalde Bevægelse, og som kun under visse Forhold optræder som Modstande.

Hertil hører Tyngdekraften, der ved Legemernes Fald mod Jorden optræder som en selvstændig bevægende Kraft, medens den virker som en Modstand, naar et Legeme bevæges opad af en anden Kraft.

II. *Specielle Kræfter, som ikke kan optræde selvstændigt.* Disse er i Stand til at modvirke en Bevægelse, men kan ikke selv fremkalde Bevægelse.

Saadanne Modstande er

a) *enten* Kræfter, som kun kan bestaa samtidig med andre Kræfter, der fremkalder dem som Modvirkning mod sig selv.

Naar et Legeme hviler paa et Underlag, er den Kraft, som virker opad paa Legemet fra Understøtningen og forhindrer Legemet i at falde, netop en saadan ikke selvstændig Kraft, som fremkaldes af Tyngdekraften og hindrer denne i at sætte Legemet i Bevægelse.

Paa samme Maade er Gnidningsmodstanden en Kraft, der kun optræder, naar man søger at bevæge et Legeme henad et andet.

b) *eller* Kræfter, som opstaar under et Legemes Bevægelse som Modvirkning mod denne.

Som Eksempel herpaa kan nævnes Luftmodstanden, der opstaar, naar et Tog kører hen ad Skinnerne.

Under et Jernbanetogs Fremførelse paa Strækningen, har Lokomotivet en hel Række Modstande at overvinde. Blandt disse skal følgende særlig nævnes:

Modstanden mod Hjulenes Rulning paa Skinnerne. Gnidningsmodstanden mellem Akselhalse og Lejer. Gnidningsmodstanden i Lokomotivets Maskineri m. m. og Luftmodstanden.

Denne sidste er den mest foranderlige. Ved langsomt kørende Tog spiller den kun en underordnet Rolle, men den vokser stærkt, naar Kørselshastigheden stiger, og kan ved hurtige Tog naa en meget betydelig Størrelse.

Ved ganske smaa Hastigheder, indtil ca. 10 km pr. Time, er Luftmodstanden kun af ringe Betydning, men ved de Hastigheder, hvormed Jernbanetog almindeligvis fremføres vokser Luftmodstanden imidlertid med anden Potens af Hastigheden. Saaledes vil Luftmodstanden ved 100 km's Hastighed være ca. 23 %, ved 120 km's Hastighed ca. 75 % og ved 160 km's Hastighed endog mere end 300 % større end, hvad den er ved 90 km's Hastighed.

Lokomotiver, der er beregnede til en saa stor Maksimalhastighed som 160 km pr. Time, bliver derfor forsynet med en saakaldt »strømlinieformet« udvendig Pladebeklædning for at gøre Luftmodstanden saa lille som mulig, se Fig. 17.

Til de foran nævnte Modstande, som altid er til Stede under Kørslen, kommer de Modstande, som er afhængige af den Banestrækning, som Toget befarer, nemlig:

Stigningsmodstanden, der skyldes Tyngdekraftens Indvirkning paa Toget, naar dette befinder sig paa en Stigning, idet det da er under samme Forhold, som et Legeme, der er anbragt paa et Skraaplan.

I Fig. 18 er vist en Jernbanevogn, der befinder sig paa en Stigning. Vognens Vægt, Kraften 1, kan opløses i to andre Kræfter, 2 vinkelret paa Sporet og 3 parallel med dette. Kraften 2 er Vognens Tryk mod Skinnerne, medens Kraften 3 er Stigningsmodstanden.

Til Hjælp, naar man vil finde Stigningsmodstanden, har man den Regel,

at Stigningsmodstandens Størrelse i kg for hver Ton (1000 kg) af Togets Vægt er lig med det Antal mm, som Banen stiger paa en Strækning af 1 m, maalt langs Skinnerne.

Paa en Stigning af 1:100, som svarer til 10 mm paa hver m, vil Stigningsmodstanden derfor være 10 kg for hver Ton af Togets Vægt, og for et Tog, hvis Vægt er 400 Tons, heri indbefattet Vægten af Lokomotivet og Tenderen, vil hele Stigningsmodstanden altsaa udgøre $10 \times 400 = 4000$ kg.

Stigningsmodstanden er som ovenfor vist en Komposant af Tyngdekraften og ligesom denne en selvstændig Kraft, der virker som Modstand, naar Toget bevæger sig op ad Stigningen, men som, naar Toget kører nedad, virker som en bevægende Kraft og hjælper med til at overvinde Modstandene mod denne Bevægelse. Naar Stigningsforholdet er tilstrækkeligt stort, kan denne Kraft alene overvinde Modstandene, saaledes at Bevægelsen nedad kan foregaa uden Anvendelse af Damp.

Kurvemodstanden hidrører fra en forøget Gnidningsmodstand mellem Hjulene og Skinnerne, og er desto større, jo mindre Kurvens Radius og jo tungere Toget er.

Lokomotivet vil, naar dette kommer til en Kurve i Sporet, ifølge Inertiens Lov, søge at fortsætte sit Løb i en ret Linie, indtil Flangen paa det Hjul, som løber forrest i Kørselsretningen paa Kurvens Yderskinne, støder mod denne.

Flangen forbliver derefter i Berøring med Skinnen, saa længe Løbet gennem Kurven varer, idet der fra Skinnen udøves en Kraft mod Hjulets Flange, hvorved Bevægelsens Retning stadig forandres.

Flangens Berøring med Skinnens Inderkant vil imidlertid fremkalde en Gnidningsmodstand, som virker hæmmende paa Hjulets Omdrejning og derved giver Toget et tungt Løb.

Denne Gnidningsmodstand bliver større, naar Skinnerne er tørre, end naar de er vaade af rigelig Regn. Det er da ogsaa en kendt Sag, at et Tog »løber lettere« i Regnvejr end i tørt Vejr.

Paa visse udenlandske Baner med stærkt kurvede Strækninger er de Lokomotiver, der fortrinsvis befarer saadanne Strækninger, forsynede med mekaniske Smøreapparater, der automatisk smører Indersiden af Skinnerne i Kurverne for at formindske den foran omtalte Gnidningsmodstand, og det deraf følgende Slid paa Hjulflangen.

Naar et Tog er koblet til Tenderens Trækkrog, maa Lokomotivet udvikle en vis Kraft for at trække det.

Hvis den af Lokomotivet udviklede Kraft netop er lig med Summen af de Modstande, der i givne Øjeblikke modvirker Bevægelsen, vil hele Trækkraften medgaa til at overvinde disse Modstande, og der bliver saaledes intet Overskud af Kraft til at forøge Togets Hastighed. Toget vil derfor bevæge sig med konstant Hastighed, saa længe disse Forhold vedvarer.

Hvis den udviklede Trækkraft er større end Summen af Modstandene,

vil der være et Overskud af Kraft til Stede, som vil forøge Togets Hastighed, indtil Modstandene er voksede saa meget, at deres Sum er lig med Trækkekraften, hvorefter Hastigheden bliver konstant.

Til Maaling i Praksis af Lokomotivets Trækkekraft benyttes et saakaldet Dynamometer, som i sin simpleste Form bestaar af en svær dobbelt Bladfjeder, der anbringes under en Vogn og forbindes med dennes Trækstang paa den i Fig. 19 angivne Maade. Lokomotivet kobles til Trækkrogen 1 og Toget til Krogen 2.

Lokomotivets Træk vil da bevirke, at Fjedren strækker sig mere eller mindre efter Trækkets Størrelse, og saafremt man i Forvejen har maalt Fjedrens Formforandringer ved Belastning med forskellige Vægte, vil man paa ethvert Tidspunkt under Kørslen kunne bestemme den af Lokomotivet udviklede Trækkekraft ved Maaling af Fjedrens Formforandring.

Da det beskrevne Fjederdynamometer ikke giver tilstrækkelig nøjagtige Resultater, er de mere moderne Dynamometre til Bestemmelse af Lokomotivernes Trækkekraft indrettede som Vædske-dynamometre, hvor Kraften maales ved det Tryk, den udøver paa en Vædske-masse, der ved et Stempel er indesluttet i en i Trækapparaterne indskudt Cylinder. Vædske-trykket i denne overføres til et Manometer, hvis Skala er indrettet saaledes, at man direkte kan aflæse Trækkekraftens Størrelse.

Dynamometret er iøvrigt et ret kompliceret Apparat, som er anbragt paa en særlig til dette Brug indrettet Dynamometervogn, der tillige er udstyret med forskellige andre Apparater til Maaling af Hastigheden, det udførte Arbejde m. m.

20. Lokomotivets Adhæsion. For at et Lokomotiv skal kunne bevæge sig fremad, naar Maskinen drejer Drivhjulene rundt, maa disse rulle og ikke glide rundt paa Skinnerne. Det er Gnidningsmodstanden — almindelig kaldet Adhæsionen — mellem Hjul og Skinne, som forhindrer Hjulenes Glidning. Gnidningsmodstandens Størrelse afhænger af Trykket, som Hjulene udøver mod Skinnerne, den saakaldte »Adhæsionsvægt«, d. e. Summen af alle de koblede Hjuls Tryk mod Skinnerne, samt af Beskaffenheden af Hjulenes og Skinnernes Overflade. Den er altid større end Modstanden mod Rulning, men kan iøvrigt være meget foranderlig.

Naar Skinnerne er tørre eller fuldstændig renvaskede af en rigelig Regn, kan Gnidningsmodstanden beløbe sig til $\frac{1}{5}$ og mere af Adhæsionsvægten, men naar Skinnerne er »fedtede« paa Grund af Taage, Ruskregn, Rimfrost, Løvfald etc., kan den synke til $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{15}$, ja endog $\frac{1}{20}$ af Adhæsionsvægten.

Da Gnidningsmodstandens Størrelse under alle Forhold er afhængig af Adhæsionsvægten, er det øjensynligt af Interesse, at denne Vægt er saa stor som mulig. Sporets Styrke sætter imidlertid en Grænse for Belastningen af det enkelte Hjulsæt, og man maa derfor i Reglen sammenkoble to eller flere af Lokomotivets Hjulsæt, saa at de tvinges til at følges ad i deres omdrejende Bevægelse, for at tilvejebringe den fornødne Adhæsion.

21. Arbejde, Effekt og Hestekraft. Naar man virker paa et Legeme med en Kraft, som bringer Legemet til at bevæge sig, udfører man et Arbejde.

Arbejdets Størrelse udregnes som Kraften gange den Vejlængde, Legemet har bevæget sig, maalt i Kraftens Retning.

27 *Arbejde = Kraft x Vej = arbejde*

Hvis Kraften maales i kg og Vejen i m, bliver Arbejdet udtrykt i Kilogrammeter (kgm), der er Maaleenheden for Arbejde.

Af det foran anførte om Kræfter og Modstande følger, at naar man bevæger et Legeme mod en Modstand, udfører man et Arbejde, idet man under Bevægelsen maa virke paa Legemet med en Kraft, der er i Stand til at overvinde Modstanden.

Man udfører saaledes et Arbejde, naar man løfter et Vægtlod, idet man maa virke paa Loddet med en Kraft, som er i Stand til at overvinde Tyngdekraften. Vejer Loddet 10 kg og løftes det 10 m, kræves hertil et Arbejde, som er $10 \times 10 = 100$ kgm.

Dersom Trækkekraften i en Tenders Trækkrog er 1000 kg, medens Toget tilbagelægger en Vejlængde af 10 km = 10.000 m, bliver det udførte Arbejde paa denne Strækning $1000 \times 10.000 = 10$ Millioner kgm.

Ved Fastsættelsen af Arbejdsenheden, Kilogrammeteren, er der ikke taget Hensyn til den Tid, der medgaar til Arbejdets Udførelse.

Man har derfor indført Begrebet »Arbejdshastighed« eller Effekt, hvorved forstaas det i en Tidsenhed (f. Eks. i 1 Sekund) udførte Arbejde.

En Maskines Effekt kan altsaa maales i kgm pr. sek.

For at undgaa Anvendelse af meget store Tal har man imidlertid indført en større Effektenhed, nemlig 1 Hestekraft (HK), som er lig 75 kgm pr. sek. Benævnelsen hidrører fra, at en kraftig Hest omtrent har denne Arbejdsevne.

Med en Effekt af 1 HK kan man saaledes løfte 75 kg 1 m opad i hvert Sekund.

Et Lokomotiv, som kører med en Hastighed af 90 km i Timen, eller $\frac{90.000}{3600} = 25$ m i Sekundet, og som ved denne Hastighed udvikler en Trækkekraft af 1800 kg præsterer i hvert Sekund et Arbejde af $1800 \times 25 = 45.000$ kgm og udvikler altsaa en Effekt af $\frac{45.000}{75} = 600$ HK.

Naar en Effekt af 1 HK virker i 1 Time, præsteres et Arbejde, som kaldes 1 Hestekrafttime (HKT).

22. Levende Kraft. Det er bekendt, at et Legeme, som er sat i Bevægelse af en Kraft og har opnaaet en vis Hastighed, vil fortsætte sin Bevægelse i kortere eller længere Tid, efter at Kraften har ophørt at virke, selv om det møder Modstand, som maa overvindes.

Idet Legemet overvinder Modstanden mod Bevægelsen, udfører det et Arbejde, og virker altsaa som en Kraft, men taber samtidig lidt efter lidt sin Hastighed.

Størrelsen af det Arbejde, som Legemet er i Stand til at udføre, afhænger af Legemets Masse M og af Bevægelsens Hastighed v . Det kommer i saa Henseende an paa Værdien af Produktet $\frac{1}{2} Mv^2$, som man har vedtaget at benævne Legemets Levende Kraft.

Under Overvindelsen af Modstanden mod Bevægelsen taber Legemet som ovenfor nævnt efterhaanden sin Hastighed, og samtidig aftager dets levende Kraft, fordi Værdien af Produktet $\frac{1}{2} Mv^2$ bliver mindre, naar v bliver mindre.

Modsat vil den levende Kraft vokse stærkt, jo større Legemets Hastighed bliver.

Saaledes vil den levende Kraft i et Tog, der bevæger sig med en Hastighed af 100 km pr. Time være ca. 23 % og ved 120 km's Hastighed endog 75 % større, end hvis Hastigheden kun havde været 90 km pr. Time.

Dette Forhold maa særlig tages i Betragtning ved Bedømmelsen af, hvornaar en Bremsning af et hurtigt kørende, tungt lastet Tog bør indledes, for at den kan være tilendebragt i rette Tid.

Saafermt Legemets Hastighed i det Øjeblik, da den bevægende Kraft ophører at virke, er v m pr. sek., og hvis Hastigheden paa et senere Tidspunkt er aftaget til c m pr. sek., vil det af Legemet i det mellemliggende Tidsrum udførte Arbejde være lig med Tabet i levende Kraft, nemlig: $\frac{1}{2} Mv^2 \div \frac{1}{2} Mc^2$.

Som Eksempel betragtes et Tog, der vejer 200 Tons = 200.000 kg, og som bevæger sig paa lige og horizontal Bane med en Hastighed af 60 km i Timen i det Øjeblik, da Lokomotivføreren spærret af for Dampen. Toget løber paa dette Tidspunkt med en Hastighed af $v = \frac{60.000}{3600} = \text{ca. } 16,7$ m pr. sek. og dets levende Kraft er saaledes: $\frac{1}{2} Mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{200.000}{10} \times 16,7^2 = 2.788.900 \text{ kgm.}$$

Saafermt man nu lader Toget løbe uden Bremsning, indtil det standser af sig selv, vil hele den levende Kraft være medgaaet til Overvindelse af Togmodstanden, og man kan da udregne, hvor langt Toget har løbet inden Standsningen.

For Simpelt Skyld antages, at Togmodstanden, der iøvrigt forandrer sig med Hastigheden, er konstant og lig med 1000 kg. Denne Modstand har Toget overvundet paa en Vejlængde af s m, og derved har det udført et Arbejde, som er lig med $1000 \times s$ kgm.

Man maa da have:

$$1000 \times s = 2.788.900 \text{ eller } s = \frac{2.788.900}{1000} = \text{ca. } 2.789 \text{ m, hvilket vil sige, at Toget under de nævnte Forudsætninger kan løbe 2,789 km, efter at der er spærret af for Dampen.}$$

23. Atmosfærisk Luft. Som bekendt er Jordkloden omgivet af et Luftlag, *Atmosfæren*, der hovedsagelig bestaar af Luftarterne *Ilt* og *Kvælstof*, idet Iltten udgør cirka $\frac{1}{5}$ og Kvælstoffet cirka $\frac{4}{5}$ af Atmosfæren, der desuden bestaar af en Del andre Luftarter, af hvilke særlig skal nævnes *Kulsyre* og *Vanddamp*; disse sidste forekommer dog kun i ganske ringe Mængder i Atmosfæren, men ikke desto mindre er de af stor Betydning.

Det vil være de fleste bekendt, at Tilstedeværelsen af Ilt i den atmosfæriske Luft er en af de vigtigste Betingelser for, at Mennesker, Dyr og Planter kan leve paa Jorden.

Kvælstoffet virker som en Fortynder af Iltten, da hverken Mennesker, Dyr eller Planter taaler at leve i ren Ilt.

Iltens Tilstedeværelse overalt paa Jorden er desuden en Betingelse for visse Funktioner, som Videnskaben kalder for kemiske Processer. En af de mest kendte af disse er den, man kalder *Forbrænding*, der bestaar deri, at Luftens Ilt indgaar en kemisk Forbindelse med et eller andet Brændstof, f. Eks. Kul, hvorved der udvikles Varme og Lys, se nærmere herom under Stk. 29.

Atmosfæren, der af Videnskaben anslaaes at strække sig cirka 300 km ud fra Jorden, udøver ved sin Vægt et Tryk paa Overfladen saavel af selve Jorden som af de Legemer (Mennesker, Dyr, Planter og døde Ting), der befinder sig paa denne.

Dette kan illustreres ved følgende Forsøg:

I en lodretstaaende Cylinder, Fig. 20, som er lukket i Bunden og aaben foroven, anbringes et tætsluttende Stempel, der skydes helt i Bund i Cylinderen, idet man lader den Luft, der befinder sig under Stemplet, undvige gennem Hanen 1. Naar Stemplet har naaet Cylinderens Bund, lukkes Hanen, og dersom man derefter prøver at løfte Stemplet opad, vil man mærke en *Modstand mod Bevægelsen, som er større end den, der svarer til Stemplets Vægt*, og som hidrører fra, at der paa Stemplets Overside hviler en Luftsøjle, som naar op til Grænsen af det Luftlag, der omgiver Jorden, *medens der under Stemplet findes et lufttomt Rum, et saakaldt Vakuum.*

Har man overvundet Modstanden og løftet Stemplet et Stykke op i Cylinderen, vil den ydre Luft, naar man atter slipper Stemplet, tvinge dette ned til Bunden af Cylinderen.

Man kan imidlertid forhindre Stemplet i at synke nedad ved at forbinde det med et Vægtlod som vist i Figuren, og samtidig faar man et Midde til at maale Luftens Tryk paa Stemplet, det saakaldte atmosfæriske Tryk.

Dersom Stemplets Tværnsnitsareal er 100 cm² og Stemplets Vægt f. Eks. er 2 kg, vil det vise sig, at Vægtloddets Vægt maa være ca. 102 kg, for at Stemplet skal være i Ligevægt.

Da de 2 kg medgaar til at afbalancere Stemplets Vægt, maa Luftens Tryk paa Stemplets Overside være ca. 100 kg, d. v. s. ca. 1 kg paa hver cm² af Stemplets Areal.

Anbringes Cylinderen i forskellige andre Stillinger, f. Eks. vandret som i Fig. 21 eller lodret med Bunden opad som i Fig. 22, vil den ydre Lufts Tryk stadig presse Stemplet indad mod Bunden af Cylinderen, med mindre dette forhindres ved Hjælp af Vægtlodder af passende Størrelse, og man vil saaledes finde, at Luftens Tryk paa Stemplet er det samme for enhver Stilling af Cylinderen.

Ovenfor er udfundet, at Luftens Tryk paa 1 cm² er cirka 1 kg, men da den atmosfæriske Lufts Tryk som bekendt fra Tid til anden forandrer sig lidt, kan den altsaa ikke benyttes som en nøjagtig Maaleenhed for Luft- og Damptryk.

I Tekniken anvendes derfor som Enhed for Luft- og Damptryk *den saakaldte metriske Atmosfære (1 Atm)*, der er bestemt som 1 kg pr. cm².

Naar Trykket i et Rum er *mindre* end Atmosfærens Tryk, siges der at være *Undertryk* til Stede i Rummet. I et Rum, hvor Trykket er *større* end Atmosfærens Tryk, siges der paa samme Maade at være *Overtryk*.

Indespærrer man en vis Mængde Luft i en foroven aaben og i Bunden lukket Cylinder, Fig. 23, ved Hjælp af et tætsluttende Stempel, vil man mærke en stadig voksende Modstand, baade naar Stemplet trykkes nedad, og naar det løftes opad. I det første Tilfælde hidrører Modstanden fra, at *den indesluttede Lufts Tryk vokser*, efterhaanden som den tvinges til at indtage mindre og mindre Plads, og i det andet Tilfælde skyldes Modstanden, at *den indesluttede Lufts Tryk formindskes*, efterhaanden som den faar mere Plads at udbrede sig over, saaledes at den ydre Lufts Tryk paa Stemplets Overside bliver større end Trykket af Luften under Stemplet og søger at presse dette nedad.

Slipper man Stemplet løs, vil det i begge Tilfælde søge tilbage til den Stilling, det oprindeligt indtog.

Udførte Forsøg og Maalinger har vist, at Luftens Temperatur stiger, naar den sammentrykkes under Stemplets nedadgaende Bevægelse, medens Temperaturen synker, naar Luftens Tryk formindskes samtidig med, at Stemplet bevæger sig opad.

Ovenstaaende kan kortfattet udtrykkes:

Naar Luftens Rumfang *formindskes*, vil dens Tryk *forøges*, samtidig *stiger* Temperaturen.

Hvis omvendt Luftens Rumfang *forøges*, vil Trykket *formindskes*, og Temperaturen synker.

Med Tilnærmelse foregaar Forandringerne i Luftens Tryk og Rumfang efter en Regel, der eksempelvis kan udtrykkes saaledes:

Naar Rumfanget formindskes til det halve, forøges Trykket til det dobbelte; bliver Rumfanget kun $\frac{1}{4}$ af det oprindelige, forøges Trykket til det firedobbelte o. s. v.

Omvendt, hvis Rumfanget forøges til det dobbelte, formindskes Trykket til det halve af det oprindelige; bliver Rumfanget tre Gange det oprindelige, formindskes Trykket til $\frac{1}{3}$ o. s. v.

Opstillet i en Ligning kan dette udtrykkes ved:

Det oprindelige Tryk gange det oprindelige Rumfang = Det nye Tryk gange det nye Rumfang.

Opvarmer man atmosfærisk Luft, vil den stræbe efter at forøge sit Rumfang.

Dette kan vises ved Hjælp af Apparatet i Fig. 23. Anbringes f. Eks. en Gasflamme under Bunden af Cylinderen, vil den indesluttede Luft, efterhaanden som den bliver varmere, skyde Stemplet højere og højere op i Cylinderen.

Hvis Luftens Temperatur før Opvarmningen f. Eks. var 10°, og Luften opvarmes til 100° C, vil dens Rumfang blive forøget til cirka $\frac{4}{3}$ af det oprindelige. Da den indesluttede Luft før og efter Opvarmningen vejer det samme, maa Vægten f. Eks. pr. Liter *efter* Opvarmningen være blevet mindre, d. v. s. *Luften er blevet lettere*, og hvis den havde kunnet, vilde den være steget til Vejrs.

Dette Forhold benytter man sig af — ved Lokomotivet — f. Eks. ved Fyrdørens Indretning og ved forskellige Beskyttelsesplader.

Hvis man i Fig. 23 havde fastholdt Stemplet i dets oprindelige Stilling, medens man opvarmede Luften, kunde den altsaa ikke have udvidet sig, hvorfor Luftens Tryk vilde være steget.

En Luftstrøm kan ved det i Fig. 24 viste Arrangement bringes til at fremkalde en sugende Virkning.

Leder man en kraftig Luftstrøm gennem Røret 1, vil den medrive de Luftdele, som befinder sig i Nærheden af Rørets Munding i Beholderen 2, der ved Røret 3 er forbunden med en aaben Vandbeholder 4. Naar saaledes en Del af den i Beholderen 2 og Røret 3 værende Luftmængde bortføres gennem det i Bunden af Beholderen 2 anbragte Tragtstykke, vil den resterende Luftmasse udvide sig over hele Rummet, og dens Tryk vil samtidig synke. Den ydre Lufts Tryk paa Vandoverfladen i Beholderen 4 vil da bringe Vandet til at stige op i Røret 3.

Luftstrømmen gennem Røret 1 er med andre Ord i Stand til at suge Luft bort fra Beholderen 2 og Røret 3.

En Dampstrøm kan paa samme Maade som en Luftstrøm anvendes til at fremkalde en Sugning. Dette benytter man i Lokomotivtekniken f. Eks. til at suge Vandet fra Tenderen op til Injektorerne.

Ligeledes vil Spilledampen fra Lokomotivets Cylindre under dens Passage fra Udgangshætten gennem Røgstammeret og Skorstenen til den frie Luft fremkalde den Luftfortynding i Røgstammeret, som kræves for at fremskaffe det nødvendige Træk i Fyret.

Man kan maale Størrelsen af Luftfortyndingen i et Lokomotivs Røgstammer ved at sætte dette i Forbindelse med et i begge Ender aabent Uformet Rør, Fig. 25, som fyldes delvis med Vand. Saa længe Maskinen ikke arbejder (og Blæseren ikke er i Virksomhed), vil Vandet staa lige højt i begge Rørets Grene, men saa snart Maskinen sættes i Gang, og den gennem Udgangshætten strømmende Spilledamp river Luften i Røgstammeret med sig til Skorstenen, vil den derved frembragte Trykformindskelse bevirke, at Vandet stiger i den Gren af Røret, som har Forbindelse med Røgstammeret.

Afstanden 1—2 mellem Vandoverfladerne i Rørets Grene giver et Maal for Luftfortyndingens Størrelse, der i Almindelighed udtrykkes i mm Vand-søjle.

24. **Mættet Damp.** Fig. 26 a viser en aaben Beholder af Glas. I Beholderen er der noget Vand, hvori er anbragt et Termometer. Vandet i Beholderen opvarmes af en Gasflamme. Vi iagttager Termometret og ser, at Temperaturen stiger mere og mere. Naar denne har naaet cirka 40 à 50° C, ser man, at der fra Vandets *Overflade* begynder at undvige Damp.

Man kalder dette, at *Vandet fordampes*.

Samtidig kan det ved at betragte Vandet ses, at det cirkulerer fra Bunden op mod Overfladen og tilbage igen.

Efterhaanden som Opvarmningen fortsættes, bliver Cirkulationen livligere og livligere, og naar Termometret viser cirka 100° C vil man se, at der dannes sig Damp, ikke alene paa Vandets Overflade, men ogsaa (i Form af Dampbobler) baade inde i selve Vandet og ved Beholderens Bund. Disse Dampbobler bevæger sig med stor Hastighed op til Vandets Overflade, som de sønderriver, hvorpaa de blander sig med Luften i Rummet oven over Vandet.

Naar disse Forhold indtræder, siger man, at *Vandet koger*.

Den saaledes dannede Damp kaldes *mættet Damp*, hvorved man altsaa forstaar Damp, der er i Forbindelse med den Vædske, hvoraf den er dannet.

Fortsættes Opvarmningen af Vandet, vil man paa Termometret se, at Temperaturen ikke stiger over de 100° C, skønt Vandets Kogning stadig vedvarer.

Derimod vil man ved at betragte Vandet se, at dette, efterhaanden som Kogningen fortsættes, svinder mere og mere i Beholderen.

Den af Gasflammen frembragte Varmemængde er altsaa ikke anvendt til at forøge Vandets Temperatur med, men er brugt til at omdanne det kogende Vand til Damp.

Vi har nu set, hvorledes det gaar, naar Vandet opvarmes i en Beholder, der er aaben. Lukkes Beholderen derimod med et tætsluttende Laag, Fig. 26 b, saaledes at Dampen, der dannes under Vandets Opvarmning, ikke kan undvige, vil Vandet kunne opvarmes ud over 100° C *uden nogensinde at komme i Kog*.

Aarsagen hertil kan forklares ved følgende Forsøg:

Fig. 27 viser en lille Forsøgs-Kedel, der paa Oversiden i Stedet for en Dom er forsynet med en Cylinder 1, der er aaben foroven. Desuden er Kedlen forsynet med to Termometre 2 og 3, af hvilke 2 er ført ind i Kedlens Damprum, medens 3 er ført ind i Vandrummet.

Nu bringes Vandet i Kedlen i Kog (Stemplet i 1 er fjernet), og naar Vandet i Kedlen har kogt saa længe, at Luften, der var i Kedlen ved Forsøgets Begyndelse, kan tænkes at være revet med ud af Dampen, anbringes det tætsluttende og belastede Stempel paa Plads i Cylinderen 1.

Man vil da se, at Stemplet begynder at bevæge sig opad i Cylinderen paa Grund af Trykket fra den Damp, der dannes inde i Kedlen, saa længe Opvarmningen af Vandet fortsættes, saaledes at man maa belaste det med stadig større og større Vægte for at holde det i sin oprindelige Stilling.

Hvis Kedlen havde været gennemsigtig, vilde man ligeledes have kunnet se, at Kogningen ophørte, da det belastede Stempel blev sat paa Plads i Cylinderen, hvorved man jo afspærrede Rummet inde i Kedlen fra Forbindelse med den ydre Luft.

Hvis Stemplets Tværnsitsareal er 100 cm², og hvis den Belastning (Vægten af Stemplet og de derpaa anbragte Lodder), som i et bestemt Øjeblik er nødvendig for at holde Ligevægt mod Dampens Tryk paa Stemplets Underside, er 500 kg, vil Dampens Tryk i det paagældende Øjeblik beløbe sig til ca. 5 kg pr. cm² eller 5 Atm.; thi mod Dampens Tryk paa Stemplets Underside virker en Vægt af 5 kg paa hver cm² af Stemplets Areal.

Aflæser man samtidig Dampens og Vandets Temperatur paa Termometrene 2 og 3, vil man finde, at den er ens for dem begge og lig med cirka 158° C.

Paa samme Maade vil det vise sig, at naar Belastningen er 1000 kg, svarende til 10 kg pr. cm² af Stemplets Areal, altsaa naar Dampens Tryk paa Stemplets Underside er 10 kg pr. cm², vil begge Termometre vise en Varmegrad af ca. 183° C.

Lige meget hvor ofte dette Forsøg gentages, vil man altid finde, at *ved et bestemt Tryk har de mættede Vanddampe i Kedlen altid den samme Temperatur*.

Ligeledes vil man finde, at til en bestemt Temperatur af mættet Damp svarer et bestemt Tryk.

Fra denne Regel gives der ingen Undtagelser, saa længe det drejer sig om mættet Damp.

Paa Grundlag af nøjagtige Forsøg er der udarbejdet meget omfattende Tabeller over sammenhørende Tryk og Temperaturer af mættet Vanddamp.

Til et Damptryk af:

0 kg pr. cm ²	svarer en Temperatur af ca.	99° C.
1 - - - - -	- - - - -	120° C.
2 - - - - -	- - - - -	133° C.
4 - - - - -	- - - - -	151° C.
6 - - - - -	- - - - -	164° C.
8 - - - - -	- - - - -	174° C.
10 - - - - -	- - - - -	183° C.
12 - - - - -	- - - - -	191° C.
15 - - - - -	- - - - -	200° C.

Man kan nu forklare Aarsagen til, at Vandet i den foran beskrevne tæt tillukkede Beholder aldrig kan komme i Kog lige meget, hvor meget Vandet end opvarmes.

Under Vandets Opvarmning vil der nemlig vedblivende ske en Fordampning fra Vandets Overflade, og da denne Damp ikke kan undvige, vil

den bevirke en stadig Forøgelse af Trykket i Beholderen og dermed paa Vandets Overflade.

Men denne stadige Stigning i Trykket bevirker, at Vandet maa opvarmes mere og mere, for dets Temperatur kan svare til det øjeblikkelige Tryk af Dampen.

Da Trykforøgelsen imidlertid vedvarende vil være en ganske lille Smule forud for Forøgelsen i Vandets Temperatur, vil det deraf kunne ses, at Vandet aldrig kan naa at faa den Temperatur, der svarer til det øjeblikkelige Tryk i Kedlen, d. v. s. *at Vand, der opvarmes i en lukket Beholder, aldrig kan komme i Kog.*

En Lokomotivkedel er i Virkeligheden en saadan lukket Beholder. Den er dog sikret mod Sprængning paa Grund af for højt Damptryk af sine to Sikkerhedsventiler, der vil udlade den Dampmængde, der ellers, hvis den blev inde i Kedlen, vilde bevirke, at Damptrykket blev saa stort, at Kedlen eventuelt tog Skade.

Under Opfyringen af et Lokomotivs Kedel opvarmes Vandet i Kedlen efterhaanden mere og mere, hvorfor der vil ske en tiltagende Fordampning fra *Vandets Overflade* (men altsaa ingen Kogning), og denne Damp vil samle sig i Kedlens Damprum, hvis Tryk efterhaanden vil forøges.

Naar Regulatoren derpaa aabnes, og Lokomotivet begynder at køre, vil der straks begynde at strømme Damp fra Kedlen til Cylindrene.

Derved opstaar der et Trykfald i Kedlens Damprum, og Vandet begynder straks at koge, det vil som ovenfor forklaret sige, at der dannes Damp i Form af Dampbobler inde i selve Vandmassen, og disse Bobler vil nu paa Grund af det mindre Tryk i Damprummet med stor Hastighed bevæge sig op gennem Vandmassen og slippe ud i Damprummet.

Dannelsen af disse Dampbobler i Vandmassen bevirker, at denne kommer til at fylde lidt mere, hvilket kan iagttages i Vandstands-Glassene derved, at Vandstanden som bekendt stiger, naar Regulatoren aabnes, almindeligt kaldet »at Maskinen løfter Vandet«.

Naar Maskiner med »urent« Kedelvand løfter Vandet mere end, hvis Vandet havde været rent, hænger det sammen med, at Kogningen i urent Kedelvand foregaar voldsommere end i rent Vand.

Under Kørsel med aaben Regulator vil der gaa en stadig Dampstrøm fra Kedlens Damprum til Cylindrene, saaledes at den Damp, der dannes i Kedlen, aftages lige saa hurtigt, som den dannes, naar Fyringen afpasses efter Kørslen, og ved fortsat Fyring vil Vandet derfor vedblive at koge.

Lukkes Regulatoren, vil Kogningen høre op, og Vandet synker i Vandstandsglasset (se foran). Forholdene er nu de samme som foran beskrevet for Opvarmning af Vand i en lukket Beholder, d. v. s. at Dampen dannes alene ved Fordampning fra Vandets Overflade.

Men herved stiger Damptrykket ogsaa, og da man ikke kan forhindre Fyret i vedvarende at varme Vandet op f. Eks. ved at dæmpe Fyret, køler

man Kedelvandet af ved at sætte Injektoren paa, hvorved man som bekendt sætter Vand paa Kedlen af en Temperatur, der er væsentlig lavere end Kedelvandets, samtidig med, at man forbruger noget af den dannede Damp til at sætte Vandet paa Kedlen med.

Stiger Damptrykket desuagtet over den røde Streg paa Manometret, vil Sikkerhedsventilerne aabne sig og udlade den for meget dannede Damp.

Der vil nu et Øjeblik indtræde det Forhold, at der under Afblæsningen af Sikkerhedsventilerne finder en Dampafgang Sted, og Trykket falder i Damp-rummet, hvorved Vandet paany, saa længe Afblæsningen varer, kommer i Kog.

Ved Maskiner, der er forsynede med hurtigoplukkende Sikkerhedsventiler, der nylig er justerede, og hvis Kedelvand er meget uroligt, kan man somme-tider iagttage, at denne Kogning af Kedelvandet, medens Sikkerhedsven-tilerne blæser, kan blive saa voldsom, at Vandet i stor Mængde strømmer ud af Ventilerne.

Mættet Damp er usynlig, hvilket kan konstateres ved at betragte f. Eks. en Dampstraale. De første Centimeter af denne er usynlige, hvorefter Damp-straalen ret hurtigt faar en hvid Farve. Denne hvide Farve hidrører fra, at Dampstraalen ganske kort Tid efter, at den har forladt Rørmundingen, bliver afkølet. Derved danner der sig store Mængder af smaa Vandpartikler, som, naar Lyset falder i dem, lyser hvide.

Et lignende Forhold er ogsaa Skyld i, at man kan se Spilledampen, naar den strømmer ud af Skorstenen.

Da mættet Damp (og ogsaa overhedet Damp) er usynlig, kan Utætheder ved Overhedere og Flangesamlinger paa Damprør i Røgkammeret som Regel ikke efterspores ved at betragte disse Dele, naar der er Damp i dem. Om Eftersporing af saadanne Fejl se Stk. 217.

Naar Damp passerer gennem en snæver Aabning, f. Eks. en Regulator, der er knebet, vil den miste noget af sit Tryk.

Man siger, at Dampens Tryk drosles eller drøvles.

Naar Damp ved Afkøling paany omdannes til Vand, *siger man, at Dampen fortættes.*

Damp, der endnu ikke har udført sit Arbejde i Cylinderen, kaldes *Kraft-damp*, hvorimod Afgangsdampen fra Cylinderen til Skorstenen kaldes for *Spilledamp*.

25. Overhedet Damp. Hvis man leder mættet Damp fra en Damp-kedel ind i en særlig Beholder f. Eks. Overhederen paa et Lokomotiv, og opvarmer den mættede Damp paa en saadan Maade, at Dampen frit kan udvide sig, medens den Tryk bliver uforandret, vil der ske følgende:

Først vil de fine Vanddraaber, der indeholdes i den mættede Damp, blive fordampede. Saa længe denne Fordampning foregaar, vil Temperaturen ifølge det, der er forklaret under »Mættet Damp«, holde sig uforandret.

I det Øjeblik, da alt Vand er fordampet, *siges Dampen at være tør mættet*

Naar Opvarmnigen derpaa fortsættes, vil *Dampens Temperatur stige, medens Trykket stadig er uforandret*, samtidig med at Rumfanget vokser.

Heraf ses, at Dampen nu forholder sig helt anderledes end den mættede Damp under samme Omstændigheder, idet:

- 1) Dens Temperatur er højere end Temperaturen af mættet Damp ved samme Tryk.
- 2) Den indtager et større Rumfang end samme Vægtmængde mættet Damp af samme Tryk, d. v. s. den overhede Damp er *lettere* end den mættede Damp af samme Tryk.

Damp med saadanne Egenskaber kaldes for *overhedet Damp*.

Ogsaa i andre Henseender afviger den overhede Damp fra mættet Damp.

Saaledes skal her omtales, at den overhede Damp, selv ved svag Overhedning, har en ringe Varmeledningsevne i Sammenligning med den mættede Damp, hvilket medfører den Fordel, at den overhede Damp afkøles forholdsvis langsomt under Arbejdet i Cylindrene.

Den slette Varmeledningsevne af den overhede Damp medfører dog ogsaa en Ulempe, idet den, saa snart Overhedningen er indledet, bevirker en langsommere Udbredelse af Varmen gennem Dampmassen og altsaa modvirker den videre Overhedning. Det er derfor af største Vigtighed, at Overhederen er konstrueret saaledes, at Dampen ved sin Passage derigennem adskilles i mange smaa Strømme og iøvrigt bringes til at cirkulere livligt og blandes godt.

De Forhold, der betinger Besparelsen ved Anvendelsen af overhedet Damp, vil blive nærmere omtalt i Stk. 53.

26. Grundstoffer. Kemien lærer os, at de fleste Stoffer, hvoraf Legemerne i den os omgivende Natur bestaar, er sammensat af to eller flere Grundstoffer.

Ved et Grundstof forstaar man et Stof, som ikke kan adskilles i uensartede Bestanddele.

Grundstofferne forekommer i de 3 kendte Tilstandsformer, nemlig som:

- a) Luftarter: *Ilt, Brint, Kvælstof, Klor* og flere.
- b) Vædsker: *Kvægsølv, Brom* og flere.
- c) Faste Legemer: *Jern, Kobber, Tin, Zink, Bly, Aluminium, Nikkel, Guld, Sølv, Platin, Kulstof, Antimon, Mangan, Kalk, Silicium, Radium, Magnium, Kalium* og flere.

Der kendes for Tiden (1947) ialt knap 100 Grundstoffer, af hvilke nogle som Guld altid, og Sølv, Kobber og Kulstof undertiden forekommer i ren Tilstand i Naturen. Diamant er rent Kulstof i krystalliseret Form; Grafit og Lampesod fra en oscende Petroleumslampe er næsten rent Kulstof.

Meteorsten er næsten rent Jern.

Vægtfylden af Grundstofferne er meget forskellig.

Brint, der er mange Gange lettere end den atmosfæriske Luft, er det letteste af alle Grundstoffer. Ilt vejer saaledes 16 og Kvælstof 14 Gange saa meget som Brint. De tungeste Grundstoffer findes blandt Metallerne, af hvilke Aluminium er et af de letteste; herefter kommer Zink, Tin, Jern, Kobber, Bly, Kvægsølv o. s. v. i den angivne Rækkefølge.

Grundstoffernes Udbredelse i Naturen er meget forskellig; det mest udbredte er Ilt, der forekommer dels frit i Luften og dels bundet til andre Grundstoffer. Dens Vægt regnes at udgøre cirka Halydelen af den kendte Del af Jordkloden.

Herefter følger Brint, Silicium (Hovedindholdet af Stenarter), Aluminium, Jern, Kalium, Natrium, Kalium og Magnium, der tilsammen med Ilt udgør cirka 99 Procent af Jordkloden, saaledes at der kun bliver ca. 1 Procent tilbage til de øvrige Grundstoffer.

27. Kemiske Forbindelser. De Stoffer, som omgiver os, bestaar som ovenfor nævnt ofte af to eller flere Grundstoffer, der er bundet saa stærkt til hinanden, at Stoffet ikke mere ligner eller har de samme Egenskaber som de Grundstoffer, hvoraf det er fremgaaet. *De har indgaaet en kemisk Forbindelse med hinanden.*

Eksempler herpaa er:

To Dele af Luftarten Brint, der indgaar en kemisk Forbindelse med een Del af Luftarten Ilt, danner Vædsken: Vand.

Een Del af det faste Stof Natrium og een Del af Luftarten Klor danner det faste Stof: Kogsalt (Køkkensalt).

Ved en kemisk Forbindelse af Grundstofferne udvikles i Reglen Varme og undertiden Lys.

Forbrænding er en kemisk Proces, hvorved et Brændstof indgaar en kemisk Forbindelse med Luftens Ilt.

Et Brændstof kan ikke begynde at brænde, uden at Brændstoffet først bliver varmet op til en vis Temperatur, der kaldes *Antændelses-Temperaturen*. Denne er ikke lige høj for alle Brændstoffer.

Det er en kendt Erfarings sag, at der lettere gaar Ild i tørt Brænde end i Kul, ligesom heller ikke alle Kulsorter er lige let antændelige. Man taler saaledes om letbrændende og tungtbrændende Kul.

Kulbrinte er en kemisk Forbindelse af Kulstof og Brint. Den danner Hovedbestanddelen af Belysningsgas og udvindes til dette Brug ved at opvarme Stenkul i Beholdere uden Luftens Adgang.

Kulbrinte indeholdes ogsaa i de Stenkul, der anvendes til Lokomotivbrug. Den er meget brændbar og udvikler megen Varme.

28. Opløsninger. Blander man f. Eks. Kogsalt med tilstrækkelig meget Vand, vil man se, at Kogsaltet i Løbet af nogen Tid tilsyneladende forsvinder, og Vandet bliver klart igen. Det er imidlertid ikke borte, men har kun skiftet Tilstandsform og er *blevet opløst i Vandet*.

En saadan Blanding kaldes en Opløsning.

Saadanne Opløsninger kan ikke skilles ad i sine Bestanddele ved f. Eks. Filtrering gennem et nok saa fint Filter; der maa bruges andre Midler for at genvinde det.

Saaledes kan Kogsalt faas tilbage af Opløsningen ved at bortkoge Vandet.

29. Forbrænding. De almindeligt benyttede Stenkul indeholder hovedsagelig:

- 1) Rent Kulstof, 2) Brint dels i ren Tilstand opsuget i Kullene, dels kemisk bundet til noget af Kulstoffet som Kulbrinte, 3) Ilt, 4) Kvælstof, 5) Svovl og 6) uforbrændelige Askebestanddele.

Svovlet i Kullene brænder til Svovlsyrling, som er en Luftart med en ejendommelig stikkende Lugt. I Almindelighed er Mængden af Svovl i Kullene ganske ringe, og da Varmeudviklingen ved Svovlets Forbrænding er forholdsvis lille, faar Svovlet ingen væsentlig Betydning for Kullenes Varmeevne.

Ved Opvarmningen af Kullene inden Antændelsen uddrives Iltten, Kvælstoffet og den frie Brint af Kullene. De to førstnævnte bortgaar uden videre.

Den sidste, *Brinten*, derimod brænder paa den Maade, at to Dele Brint indgaar en kemisk Forbindelse med een Del Ilt under Udvikling af stor Varme og bliver til Vanddamp.

Kulbrinterne uddrives ligeledes under Opvarmningen af Kullene og vil, dersom der er tilstrækkelig Luft til Stede, enten forbrænde direkte, eller spaltes til Brint og Kulstof, af hvilke den første brænder til Vanddamp; om den sidste se nedenfor.

Kulstoffet kan forbrænde paa to Maader:

Enten ved *fuldstændig Forbrænding*, hvorved een Del Kulstof indgaar en kemisk Forbindelse med to Dele Ilt, hvorved al den i Kullene værende Varmemængde udnyttes, og der udvikles *Kulsyre*, ogsaa kaldet *Kultveilte*.

Eller ved *ufuldstændig Forbrænding*, hvorved een Del Kulstof indgaar en kemisk Forbindelse med een Del Ilt. Herved dannes der *Kulilte*, og der udvikles kun 30 % af Kullenes Varmeevne, medens Resten — 70 % — indeholdes i *Kulilten*. Denne, der er en usynlig og giftig Luftart, er meget brændbar. Tilfører man saaledes een Del Ilt til een Del *Kulilte*, og opvarmer Blandingen til Antændelsestemperaturen, vil *Kulilten* brænde til *Kulsyre* under Udvikling af den Varme, der er i *Kulilten* (de 70 %).

Heraf følger, at *Stenkullene* først er fuldt udnyttede, naar alt *Kulstoffet* er forbrændt til *Kulsyre*.

Dersom der ved *Forbrændingen* udvikles meget *Kulilte*, som gaar uforbrændt bort til *Skorstenen*, lider man altsaa et betydeligt *Varmetab*.

Kulilte kan dannes:

a) Umiddelbart efter enhver Indfyring af raa Kul paa det glødende Fyr kan man vanskeligt undgaa, at der dannes noget *Kulilte*, hvoraf en Del vil gaa uforbrændt bort gennem Rørene, dersom man ikke efter hver Indfyring lader *Fyrdøren* staa 50 à 70 mm aaben, indtil *Fyret* er brændt klart.

Den Luft, man paa denne Maade faar ind i *Fyrkassen* — den saakaldte sekundære Luft — tvinges af *Røgbrænderen* ned mod *Fyret*, hvor den møder den dannede *Kulilte* og blandes med denne, hvorefter Blandingen opvarmes og antændes af den stærkt ophedede *Murbue* og nu gennem *Forbrændingen* afgiver sin Varme til *Kedlen*.

Samtidig med, at der dannes *Kulilte*, vil den *Kulbrinte*, der er opsuget i Kullene, ved Opvarmningen af disse fra *Fyret*, blive uddrevet og maa ligesom *Kulilten* blandes med den fornødne Luft gennem *Fyrdøren* for at kunne komme i Brand og faa sin Varme udnyttet.

Af økonomiske Grunde skal *Fyrdøren* derfor holdes lidt aaben efter hver Indfyring, indtil *Fyret* brænder klart; derved vil man samtidig undgaa unødvendig *Røgudvikling*. Naar *Fyret* brænder klart, skal *Fyrdøren* derpaa lukkes helt i.

Til en fuldstændig Forbrænding af 1 kg Kul, der tænkes befriet for sine askedannende Bestanddele, kræves teoretisk cirka 9 m³ Luft.

Denne teoretiske Luftmængde er dog ikke tilstrækkelig i Praksis, da det ikke er muligt at tilføre *Fyret* denne Luftmængde paa en saadan Maade, at den overalt kommer i saa inderlig Berøring med Kullene, at hele dens Indhold af Ilt kommer Forbrændingen til Gode.

I Reglen vil det vise sig, at der maa anvendes 50 % mere end den teoretisk nødvendige Luftmængde.

Herved lides et Tab, da hele den Luftmængde, der passerer *Fyret*, bliver opvarmet af dette, og kun den Luftmængde, der nærer *Forbrændingen*, gør Gavn, medens den øvrige — *Luftoverskuddet* — for en stor Del bortfører den Varme, der er medgaaet til dens Opvarmning, til *Skorstenen*. Da dette Tab imidlertid er mindre end det, der fremkommer ved ufuldstændig Forbrænding, maa man hellere tilføre for meget end for lidt Luft.

At den tilførte Luftmængde er for lille (*Ufuldstændig Forbrænding*), ses dels paa, at der bortgaar Røg fra *Skorstenen*, dels paa *Fyret*, idet *Flammerne* i saa Fald er mørkerøde og sodede.

Ved fuldstændig Forbrænding er *Flammerne* derimod rødgule eller hvide.

Det ses, at den Luftmængde, der skal bruges til *Forbrændingen*, er meget betydelig. Hvis et Lokomotiv f. Eks. brænder 1 Tøn Kul = 1000 kg paa 1 Time, skal der i Løbet af denne Time tilføres *Fyret* cirka 13000 m³ Luft eller over 200 m³ pr. Minut. Man ser heraf Betydningen af, at *Askekasseklapperne* er i Orden, og at *Askekassen* og *Risterne* er rene, naar der køres ud for *Toget*.

b) Dersom man kører med tykkere Fyr, end det er nødvendigt af Hensyn til *Kørslen*, kan den *Kulsyre*, der er dannet ved fuldstændig Forbrænding i *Bunden* af *Fyret* paa *Vejen* op gennem dette, omdannes til *Kulilte*, idet een Del *Kulsyre* optager een Del Kul og derved forvandles til to Dele *Kulilte*.

Man bør derfor aldrig køre med tykkere Fyr, end Kørslen kræver det.

30. Varmeudvikling. Ved en *Varmeenhed*, en *Kalorie*, forstaar man den *Varmemængde*, der medgaar for at opvarme 1 kg Vand 1°.

Denne Enhed kaldes den store *Kalorie* (*Kilogram-Kalorie*). Regner man i Stedet for *Kilogram* med *Gram*, faar man den lille *Kalorie* (*Gram-Kalorie*), der altsaa er en Tusindedel af den store *Kalorie*.

Ved et *Brændstofs Brændværdi* forstaar man den *Varmemængde*, som 1 kg af *Brændstoffet* kan udvikle ved fuldstændig Forbrænding.

De forskellige *Brændstoffers* *Værdi* som *Brændstof*, deres *Brændværdi*, er meget forskellig. Efter Størrelsen af deres *Brændværdi* kan de mere kendte *Brændstoffer* opstilles i følgende Rækkefølge:

Benzin, Solarolie, Stenkul, Brunkul, Træ og Tørv.

Naar 1 kg rent Kulstof forbrænder fuldstændigt, saaledes som man er i Stand til at gøre det ved de Prøver, der foretages i de kemiske Laboratorier, vil der udvikles en Varmemængde, som er tilstrækkelig til at forvandle cirka 12 kg Vand af 10° C. til mættet Damp af 12 Atm. Tryk.

En saa stor Mængde Vand faar man imidlertid af flere Grunde aldrig fordampet af 1 kg Stenkul i en Lokomotivkedel.

For det første indeholder Kullene foruden nogen Fugtighed tillige Askebestanddele, for de sidstnævntes Vedkommende fra cirka 2—3 til 14 Procent.

For det andet er Forbrændingen næsten aldrig fuldstændig, hvorfor ikke al den i Kullene indeholdte Varme udnyttes.

For det tredje er Forbrændingsprodukterne (Røgen), naar de forlader Kedelrørene, aldrig afkølede ned til den Varmegrad, som Vandet i Kedlen har, hvorfor de bortfører en Del Varme, der altsaa gaar tabt.

I Almindelighed kan man regne, at 1 kg gode Kul kan forvandle 8 à 8,5 kg Vand til mættet Damp af 12 Atm. Tryk i en Lokomotivkedel.

For at omdanne 1 kg Vand af 10° C. (f. Eks. Tendervandets Temperatur) til mættet Damp af 12 Atm. Tryk medgaar følgende Varmemængder:

Opvarmning af Vandet fra 10° til 191° kræver 181 V. E. eller ca. 28 Procent af det samlede Varmeforbrug.

Omdannelsen af det 191° varme Vand til Damp af samme Temperatur kræver 473 V. E. eller ca. 72 Procent af det samlede Varmeforbrug.

Ialt 654 V. E.,

af hvilket det fremgaar, at der kun medgaar noget over en Fjerdedel af det samlede Varmeforbrug for at opvarme Vædsken til sit Kogepunkt, medens der medgaar 2½ Gange saa megen Varme for at omdanne det kogende Vand til mættet Damp af samme Temperatur.

Skal Dampen endvidere overhedes, medgaar der yderligere ca. 75 Kalorier pr. kg for at opnaa en Damptemperatur paa cirka 330°. Da der saaledes medgaar mere Varme til Frembringelse af overhedet Damp, faar man ikke saa mange kg overhedet Damp af 1 kg Kul, som af mættet Damp. Der kan regnes, at 1 kg gode Kul kan give 7 à 7,5 kg overhedet Damp af 12 Atm. Tryk i en Lokomotivkedel.

Regner man f. Eks. med en Fordampning af 7 kg Vand pr. kg Kul, og man kender den forbrugte Vandmængde, bliver man i Stand til at udregne den omtrentlige forbrugte Kulmængde, idet den forbrugte Vandmængde i Kilogram divideret med 7 vil give den forbrugte Mængde Kul i Kilogram.

Har man f. Eks. paa en Rejse brugt ialt 14 m³ Vand eller 14.000 kg Vand, har Kulforbruget været $\frac{14000}{7} = 2000$ kg eller 2 ts Kul.

Til et Vandforbrug af 11,9 m³ eller 11.900 kg svarer et omtrentlig Kulforbrug paa $\frac{11900}{7} = 1700$ kg eller 1,7 ts o. s. v.

Ved Vædskevarmen forstaar man den Varmemængde, der medgaar til at opvarme Vædsken til dens Kogepunkt.

Ved Fordampningsvarmen forstaar man den Varmemængde, der medgaar til at omdanne den kogende Vædske til Damp af samme Temperatur.

Af det i Fig. 28 viste Diagram for et Lokomotiv med Overheder fremgaar det, at af 100 Varmeenheder, der tilføres Kedlen, udnyttes kun 8,1 V. E. som effektivt Arbejde i Cylindrene, mens Resten, 91,9 V. E., tabes dels i Spildedampen, Røgen (Forbrændingsprodukterne), dels paa anden Maade.

Det vil saaledes ses, at Damp-Lokomotivet varme-økonomisk set er en meget uøkonomisk Maskine, hvis Økonomi man har forsøgt at forbedre paa forskellige Maader, bl. a. ved i Fødevandsforvarmere at udnytte noget af Spildedampens Varme til Forvarmning af Fødevandet.

De fleste af disse Forsøg er dog strandede, idet de i Praksis ikke har vist sig at give den forventede bedre Økonomi.

Naar Damp-Lokomotivet, selv med sin daarlige Varmøkonomi, til Dato i praktisk talt alle Lande, der er henvist til at skulle anvende Kul, Træ eller Olie som Brændsel, har kunnet hævde sin førende Stilling som Trækkekraft for al egentlig Jernbanedrift, skyldes det, at det er en enkel og praktisk haandterlig Maskine, der ikke til daglig kræver større Vedligeholdelse, og som indenfor ret vide Grænser af sin Vedligeholdelsestilstand er meget driftssikker.

Størrelsen af den Varmemængde og altsaa ogsaa af den Brændselsmængde, som udkræves til Fordampning af 1 kg Vand, bliver større og større, naar Trykket af den Damp, man ønsker at fremstille, bliver større og større.

Forøgelsen af den fordrede Varmemængde er dog ganske ringe i Forhold til Forøgelsen i Damptrykket. Derimod er den Arbejds mængde, som kan udvikles af 1 kg Damp, f. Eks. af 12 Atm. Tryk, betydelig større end den, der kan udvikles af 1 kg Damp af 8 Atm. Tryk, og det koster omtrent den samme Varmemængde at fremstille Damp af 12 Atm. Tryk som Damp af 8 Atm. Tryk. Forskellen er mindre end 1 Procent.

Man bør derfor af økonomiske Grunde altid holde fuld Dampspænding, men Fyringen maa paa den anden Side ogsaa indrettes saaledes, at den maksimale Dampspænding ikke overskrides, saa at der lides Tab af Damp ved, at Sikkerhedsventilen blæser.

31. Varmens Forplantning. Varmen kan forplante sig paa 2 Maader, nemlig:

dels ved Ledning, naar den bevæger sig fra et Sted til et andet, idet de mellemliggende Dele opvarmes, og

dels ved Straaling, naar den bevæger sig fra et Legeme til et andet gennem

f. Eks. et Luftmelletrum, uden at dette Melletrum bliver kendeligt opvarmet deraf.

Legemernes Evne til at lede Varmen er meget forskellig, og man deler dem derfor i gode og daarlige Varmeledere.

Gode Varmeledere er bl. a. de fleste Metaller. Bedst leder Sølv og Kobber; Jern derimod leder kun omtrent $\frac{1}{6}$ saa godt som f. Eks. Kobber.

Daarlige Varmeledere er bl. a. Jord- og Stenarterne, f. Eks. Asbest, desuden Aske og den i Kedlen dannede Kedelsten.

Ved Hedefladen eller Ildpaavirkningsfladen forstaar man den Del af den indvendige Overflade af Fyrkassen og Rørene, der kommer i Berøring med Røgen.

Denne Flade opvarmes, naar der er Fyr paa Risten, dels ved Straaling, dels ved Ledning af de hede Forbrændingsprodukter (Røgen) fra Fyret, og den modtagne Varme forplantes ved Ledning gennem Metalvæggene til Vandet.

De Varmemængder, der overføres til Vandet gennem de forskellige Dele af Hedefladen, er meget forskellige.

Saaledes overføres langt mere Varme gennem en Kvadratmeter af Fyrkassen end gennem en Kvadratmeter af Rørsystemets Hedeflade, dels fordi Temperaturforskellen mellem Røgen og Vandet og dermed Varmeoverføringen er meget større i Fyrkassen end i Rørsystemet, og dels fordi den nederste Del af Fyrkassens Flade faar Varme tilført ved direkte Berøring med Fyrets glødende Masse, mens den øvrige Del af Fyrkassen faar Varme ved Straaling fra Fyrets Overflade.

Jo mere Røgen nærmer sig Røgekammeret, desto mere Varme har den afgivet og desto lavere er dens Temperatur, (og dermed Temperaturforskellen mellem Røgen og Vandet), hvorfor Varmeafgivelsen fra Rørene bliver mindre og mindre pr. Kvadratmeter Hedeflade, som den passerer.

Af det grafiske Billede i Fig. 29 vil det nærmere fremgaa, hvorledes Størrelsen af Varmeafgivelsen stiller sig for de forskellige Dele af Hedefladen.

De lodrette Afstande mellem Kurven B's forskellige Punkter og Linien A er et Maal for Varmeafgivelsen paa de forskellige Steder af Hedefladen.

32. Overkogning. Naar Dampen forlader Kedlen, indeholder den altid en Del Vandpartikler, men undertiden kan der rives saa meget Vand med, at dette følger med Dampen gennem Rørledningerne til Cylindrene og videre til Skorstenen. Dette Forhold kaldes Overkogning; man siger, at Maskinen »tager Vandet«.

Den Mængde Vand, som Maskinen bruger under saadanne Omstændigheder, er større end ellers, og da den medrevne Vandmængde ikke er i Stand til at udføre et Arbejde i Cylindrene, lides der ved Overkogning et Tab af den Varmemængde, der er medgaaet til at opvarme Vandet (Vædske-

varmen). Desuden gør det medrevne Vand Skade ved at vaske Smøreolien af Gliderkassernes og Cylindrenes Slidflader.

Overkogning kan opstaa i en Lokomotivkedel med et forholdsvis lille Damprum, naar man hurtigt lukker Regulatoren højt op, idet Trykket i Damprummet derved formindskes kendeligt og derfor faar Vandet i Kedlen til at bruse op (ganske paa samme Maade som i en Sodavandsflaske, naar man fjerner Proppen).

Noget lignende kan indtræffe, naar Maskinen spiller, hvorved der i Løbet af et Øjeblik strømmer en stor Mængde Damp til Cylindrene, og Trykket derfor falder i Kedlens Damprum.

Overkogning kan ogsaa skyldes Tilstedeværelsen af enten Fedtstoffer i Kedlen (f. Eks. ved nye eller nyreparerede Kedler) eller af visse kemiske Forbindelser, som kan findes opløste i Kedelvandet. Se herom under Stk. 33.

Hvis Lokomotivet er forsynet med Overheder, vil denne forsøge at fordampe det medrevne Vand, hvorved Overhedningstemperaturen nedsættes til Skade for Maskinens Økonomi (se Stk. 53).

Medrives mere Vand, end Overhederen kan naa at fordampe, vil Vandet ligesom ved Maskiner uden Overheder blive ført med af Dampen til Cylindrene og Skorstenen.

33. Fødevand. Vand, der skal anvendes til Lokomotivbrug, bør være saa »blødt« som muligt. Herved forstaas, at Vandets Indhold af opløste, faste Stoffer skal være saa lille som muligt, og da særlig af saadanne, der under Vandets Bortkogning af Kedlen udskiller sig som Slam, der senere kan brænde sig fast paa Kedlens Hedeflade og danne Kedelsten.

Naar Vandet som Regn falder ned paa Jordens Overflade, er det frit for opløste, faste Stoffer og derfor godt egnet som Fødevand, hvis det var muligt at opsamle det i tilstrækkelig Mængde. Ved sit Fald gennem Luften optager Regnen imidlertid bl. a. Kulsyre, som altid er til Stede omend i ringe Mængde i Atmosfæren.

Det kulsyreholdige Vand er i Stand til, naar det passerer Jordlagene, at opløse betydelige Mængder af den kulsure Kalk, som findes overalt i Jorden, og som ikke lader sig opløse af Vand, der ikke indeholder en vis Mængde Kulsyre. Foruden kulsur Kalk optager Vandet endvidere paa sin Vej gennem Jordlagene bl. a. ogsaa svovlsur Kalk (Gibs), Magnesiaforbindelser, Jernforbindelser og Kogsalt.

Naar derefter det kulsyreholdige Vand opvarmes i Kedlen, uddrives Kulsyren, og den kulsure Kalk, den svovlsure Kalk, Jernforbindelser og visse af Magnesiaforbindelserne kan da ikke længere holde sig opløst i Vandet, men udskilles som Slam og afsætter sig paa Kedlens indvendige Flader og brænder sig fast der som Kedelsten, der dog i langt overvejende Grad bestaar af kulsur Kalk.

Resten af Magnesiaforbindelserne og Kogsaltet vil derimod ikke udskille

sig, men forbliver opløste i Kedelvandet, og naar Mængden af disse Forbindelser efterhaanden, som man fordamper flere og flere Kubikmeter Vand, naar en vis Størrelse, vil de virke uheldigt derved, at de bevirker, at Vandet begynder at skumme, som om der var Sæbe i det.

Dette Skum gør Vandet uroligt, idet det medrives af Dampen til Cylindrene og giver Anledning til Overkogning.

Den Kedelsten, som sidder paa Fyrkassen og Rørene, vil efter Lagets Tykkelse virke som en større eller mindre Modstand mod Varmens Gennemgang og derfor hindre Dampudviklingen. Samtidig vil denne Modstand bevirke, at Væggene i Fyrkassen og Rørene ikke tilstrækkelig hurtigt kan afgive den Varme, de har modtaget fra Røgen, til Kedelvandet. Som Følge deraf vil de omhandlede Vægge blive stærkt ophedede, hvorved Materialet i Væggene udsættes for at tage Skade.

Ved at holde Kedlen fri for Kedelsten opnaar man derfor flere betydelige Fordele, dels et mindre Brændselsforbrug, dels en mindre Anstrengelse af Kedlerne, hvilket sidste medfører en Formindskelse af Udgifterne til Vedligeholdelse af Fyrkasserne og Kedelrørene.

For at forhindre at de i Vandet opløste Stoffer danner Sten i Dampkedlerne, kan man benytte sig af to forskellige Fremgangsmaader:

at tilsætte saadanne Stoffer til Vandet i Kedlen, at det udskilte Slam holder sig svævende i Kedelvandet og ikke bundfælder sig. Derved kan en stor

Del af Slammet udskylles ved Udvaskningen af Kedlen,

at udskille de stendannende Stoffer og fjerne dem, inden Vandet sættes paa Kedlen.

Den første af disse Fremgangsmaader, som i de senere Aar har fundet en Del Anvendelse ved Statsbanerne (*Tilsætning af Reffo*), bør kun benyttes, naar man ved en grundig Undersøgelse og en vedvarende Kontrol har sikret sig, at det paagældende Præparat ikke virker angribende paa Kedelpladerne eller udvikler Damp, der kan angribe andre Dele af Maskinen.

Ved den anden Fremgangsmaade, der fortrinsvis anvendes af Statsbanerne, renses man Vandet i de saakaldte Vandrenserier ved, at der til det raa Vand tilsættes visse Kemikalier, bl. a. Kalk og Soda, der faar saavel den kulsure og den svovlsure Kalk som Magnesia- og Jernforbindelserne til at udskille sig i selve Rensningsanlægget, hvorved Vandet »blødgøres« i en meget betydelig Grad. At blødgøre Vandet helt vilde blive ret bekosteligt og kræve et omfattende Apparat, og man har derfor valgt at nøjes med den simple Rensning.

Tilbage i Fødevandet bliver hovedsagelig Kogsaltet og noget af den Soda, der er tilsat ved Rensningen.

Disse Stoffer vil, efterhaanden som Mængden af dem vokser i Kedelvandet, give Anledning til uroligt Vand, hvis ikke deres Mængde holdes inden for en passende Grænse, hvilket opnaas ved Udvaskning af Kedlen eller ved Vandskiftning.

I samme Hensigt er man i de senere Aar kommet ind paa at forsyne Kedlerne med en saakaldt Skumhane, der skal staa aaben under Kørslen.

Naar Hanen staar aaben, vil der til Stadighed strømme en svag Strøm af Kedelvand i Ballasten, hvorved Mængden af de skadelige og opløste Stoffer holdes nede paa en passende lav Størrelse.

Man kan derved forlænge Tiden mellem to paa hinanden følgende nødvendige Udvaskninger eller Vandskiftninger.

Anvendelsen af rensed Vand, som man ikke kendte i Jernbanernes første Tid, har betydet, at man nu kan udnytte Maskinerne stærkere end tidligere og altsaa opnaa en betydelig Besparelse i Driftsudgifterne.

Metaller
34. Metaller og Metalblandinger. De vigtigste af de Materialer, som anvendes i Lokomotivbygningen, er Metallerne og de af disse fremstillede Blandinger, de saakaldte Legeringer.

Metallerne udmærker sig ved en vis Glans, Metalglans, og Haardhed, ofte ogsaa ved Sejghed og Uigennemskinnelighed. De er gode Ledere for Varme og Elektricitet.

De ved Lokomotivbygningen hovedsageligt anvendte Metaller er *Jern* i dets forskellige Former, samt *Kobber*, *Tin*, *Zink*, *Bly* og *Antimon* og Blandinger (Legeringer) af disse Metaller.

35. Jern. Jernet er paa Grund af sin Styrke og Prisbillighed det for Menneskehedens Behov utvivlsomt vigtigste blandt alle Metaller. Det forekommer i Naturen som oftest i Forbindelse med andre Stoffer (f. Eks. Ilt) som *Jernmalm*, af hvilket det fremstilles ved Nedsmeltning, hvorved visse Bestanddele i Malmen udskilles.

Det teknisk anvendelige Jern indeholder altid en vis Mængde *Kulstof*. Mængden af Kulstof har stor Indflydelse paa Jernets Egenskaber. Desuden forekommer der i Jernet visse andre Stoffer i mindre Mængder bl. a. *Kisel*, *Mangan*, *Svovl* og *Fosfor*, af hvilke Svovl og Fosfor som oftest betragtes som Urenheder.

Jernet inddeles efter sit Indhold af Kulstof i *smedeligt Jern* og *ikke smedeligt Jern*.

Det smedelige Jern inddeles efter den Maade paa hvilken det er fremstillet i *Svejsjern* eller *Svejsstaal*, *blødt Staal* og *hammerbart Støbejern*, alt eftersom det er fremstillet i dejagtig (Svejsjern og Svejsstaal), flydende (blødt Staal) eller fast Tilstand (hammerbart Støbejern).

Det ikke smedelige Jern forekommer som *Raajern* eller *Støbejern*.

36. Raajern fremstilles af Jernmalm ved Nedsmeltning i Højovne sammen med Cinders (undertiden med Trækul) under Tilsætning af Stoffer som Kalksten, der faar Urenhederne i Malmen til at udskille sig og danne

en Slagge, som svømmer ovenpaa det flydende Jern, der samler sig i Ovnens Bund og kan aftappes fra Højovnens nederste Del.

Det saaledes fremstillede Raajern kaldes *hvidt* eller *graat* Raajern, alt eftersom det i Jernet indeholdte Kul (fra 2—6%) er i kemisk Forbindelse med Jernet (hvidt Raajern) eller hovedsagelig er mekanisk blandet i Jernet (graat Raajern).

Raajern er som oftest forurenat af forskellige Stoffer, af hvilke Svovl og Fosfor er skadelige, og kan derfor kun anvendes til visse Slags grovere Støbegods samt som Raamateriale til Staal- og Smedejernsfremstillingen, hvilket sidste ogsaa er en af Raajernets vigtigste Anvendelser.

Raajern smelter ved en Temperatur af 1050—1200° Celsius.

37. Støbejern fremstilles ved Sammensmeltning i mindre Ovne (de saakaldte Kupolovne) af forskellige Raajernssorter under Tilsætning af visse Stoffer, hvorved Raajernet forædles, saaledes at det bliver anvendeligt til Fremstilling af støbte Maskindele.

Ved Tilsætning i Kupolovnen af en passende Mængde Smedejernsaffald faas en Art Støbejern, det saakaldte *Cylinderjern*, der besidder større Haardhed og Styrke end det almindelige Støbejern, og som anvendes bl. a. til Fremstilling af Lokomotivets Cylindre.

Saa vel Raajern som Støbejern kan hverken smedes eller hærdes.

38. Smedeligt Jern. Jernets Smedelighed afhænger af Kulstofindholdet, som her ligger mellem 0,05—1,60%. Jo mindre Kulstof Jernet indeholder, og i det hele taget jo renere Jernet er, desto blødere og sejgere vil det være. Med voksende Kulindhold bliver Jernet haardere og indtil en vis Grænse stærkere, men tillige skørere.

Ogsaa Jernets *Svejselighed* og *Hærdelighed* afhænger af Kulstofindholdet. Man regner saaledes i Almindelighed, at Jern med under cirka 1% Kulstof er svejseligt, og at Jern med over cirka 0,5% Kulstof er hærdeligt.

Fra gammel Tid inddeles det smedelige Jern i *Smedejern* med et Kulstofindhold af 0,05—0,5% og *Staal* med 0,5—1,60% Kulstof. Ved Staal menes smedeligt Jern, som kan *hærdes*, d. v. s. som ved Opvarmning til Rødgloedehede og derpaa følgende hurtig Afkøling f. Eks. i Vand eller Olie bliver væsentligt haardere end forud.

I den moderne Teknik bruger man oftest Betegnelsen *Staal om alt smedeligt Jern, som er fremstillet i flydende Tilstand*, idet man skelner mellem **Blødt Staal**, som indeholder indtil 0,5% og **Haardt Staal**, med over 0,5% Kulstof.

Ved at erstatte en Del af Kulstoffet med visse Metaller faas forskellige Slags *Specialstaal*, der er i Besiddelse af særlige Egenskaber. Saaledes faas f. Eks. ved Tilsætning af 1—3,5% Nikkel og en ubetydelig Mængde Krom et *Krom-Nikkelstaal* med paa en Gang stor Styrke og stor Sejghed.

Paa Grund af dets høje Pris anvendes det dog kun til Dele, som er udsat for særlig stor Paavirkning som f. Eks. Krumtapaksler, Drivtappe o. l.

Af de Urenheder, som kan forekomme i Jernet, skal nævnes Svovl, som gør Jernet *rødsikkert* d. v. s. sikkert over for Bearbejdning i rødvarm Tilstand.

Paa lignende Maade vil en ringe Mængde Fosfor gøre Jernet *koldsikkert* d. v. s. sikkert ved almindelig Temperatur.

Smedeligt Jern fremstilles af Raajern ved forskellige Metoder. Da Jernet for at blive smedeligt skal indeholde væsentligt mindre Mængder Kulstof end Raajernet, gaar alle de Metoder, hvorved man fremstiller smedeligt Jern af Raajern, ud paa at bortbrænde en større eller mindre Mængde af det i Raajernet værende Kulstof.

Som anført i Stk. 35 fremstilles smedeligt Jern enten i dejagtig, flydende eller fast Tilstand.

Svejsjern og *Svejsestaal* fremstilles ved den *dejagtige* Fremstillingsmetode af Raajern ved Smeltning og Bortbrænding af en større eller mindre Mængde af Raajernets Kulstof enten paa en aaben Herd, som minder om en almindelig Esse (Herdfriskning) eller hyppigere i en Flammeovn under Omrøring i den smeltende Masse (Pudling).

Ved begge Processer bliver Materialet efterhaanden som Kulstoffet brænder bort mere og mere sejt, indtil det tilsidst, naar Afkulningen er passende fremskredet, skydes sammen med dertil egnede Kradsere til dejagtige Klumper (Lupper), som underkastes en videre Bearbejdning under Smedehamre, hvorved Størstedelen af den i Lupperne ophobede Slagge uddrives.

Staal fremstillet i *flydende* Tilstand benævnes efter Fremstillingsmaaden: **Bessemerstaal**, **Siemens-Martinstaal**, **Digelstaal**, **Elektrostaal**, o. l.

Bessemerstaal fremstilles i den saakaldte Bessemerpære (Konverter), hvori der er fyldt en passende Mængde smeltet graat Raajern fra en Højovn eller en Kupolovn, ved at man blæser en kraftig Strøm af atmosfærisk Luft gennem det smeltede Raajern, hvorved Hovedmængden af Raajernets Kulstof efterhaanden bortbrændes ved Hjælp af den i Blæseluften værende Ilt.

Da Smeltepunktet for smedeligt Jern ligger væsentligt over Raajernets Smeltepunkt og stiger fra 1300 til 1500° C efterhaanden som Kulstofindholdet aftager, skulde man paa Forhaand tro, at det 1050—1200° C varme Raajern hurtigt vilde stivne, naar man blæste kold Luft igennem det. Dette sker imidlertid ikke, da den ved Bortbrændingen af Kulstoffet opstaaede Varme bliver i Bessemerpæren og vil opvarme den deri værende Jernmasse mere og mere efterhaanden som Kulstoffet brændes bort, hvorved Jernmassen stadig holdes flydende.

Det færdige Metal aftappes og viderebehandles som anført nedenfor for Siemens-Martin Staalet.

Siemens-Martin Staal fremstilles af Raajern og Affald af smedeligt Jern i den saakaldte Siemens-Martin Ovn, en gasfyret Flammeovn, i hvilken man paa Grund af, at Gassen og Forbrændingsluften er stærkt forvarmet, opnaar

en meget høj Temperatur. Derved forbrændes efterhaanden Størstedelen af Forureningerne, og Kulstoffet i Jernet, hvorved Jernmassen overgaar til at blive blødt Staal, det saakaldte Siemens-Martin Staal.

Forureningerne i Raamaterialet samler sig i Form af Slagge paa Overfladen af det flydende Jern, der kan aftappes gennem en Aabning i Ovnens Bund. Det aftappede Jern støbes enten i staaende, lidt koniske Jernforme, de saakaldte Kokiller, og efter Størkningen viderebehandles Jernet ved Smedning eller Valsning, eller støbes direkte i Forme til Maskindele af forskellig Slags, det saakaldte *Staalstøbegods*.

Siemens-Martin Ovnen har gjort det muligt at anvende alle Slags Affald af smedeligt Jern og har endvidere muliggjort Fremstillingen i stor Stil af blødt Staal af forskellige Kvaliteter.

Blødt Siemens-Martin Staal udgør Hovedmaterialet ved Lokomotivbygningen, idet det i valset, smedet, trukket eller støbt Tilstand anvendes til de væsentligste Dele af Kedlen og Maskinen.

Digelstaal. Dette Staal faas ved Omsmelting af forskellige andre Staal-sorter i mindre Digler af Grafit eller ildfast Ler, hvorved man bliver i Stand til at fremstille et mere ensartet og renere Produkt end ved de større Fremstillingsmetoder.

De forskellige Arter af særligt Værktøjsstaal (Hurtigstaal m. m.) fremstilles for de finere Kvaliteters Vedkommende oftest ved Digelstaalprocessen (undertiden dog som Elektrostaal) under Tilsætning af f. Eks. Nikkel og Krom.

Elektrostaal fremstilles ved Smelting af Raajern og Jernaffald i elektriske Ovne af forskellig Konstruktion, hvorved der, ligesom ved Digelstaalprocessen, kan opnaas et særdeles rent og ensartet Materiale.

hurtig
39. Hammerbart Støbejern. (Adouceret Jern) fremstilles ved Glødning i flere Dage af de paagældende Støbejernsgenstande, pakkede i Støbejernskasser med forskellige Metalilte (Glødeskaller eller Jernmalm). Ved denne Fremgangsmaade bortbrændes en Del af Kulstoffet i Støbejernet, saaledes at Genstandene bliver blødere og sejgere og kan taale Bearbejdning ved Smedning.

Da Virkningen af Processen er stærkest ved Overfladen og aftager ind efter i Godset egner Metoden sig bedst for Genstande med ringe Godstykkelse og anvendes mest til Fremstilling af mindre Dele af indviklet Form, som vil blive dyre at fremstille ved Smedning, eller som kun med Vanskelighed kan støbes af Siemens-Martin Staal paa Grund af dettes Tykflydenhed.

40. Indsætning. Som anført i Stk. 38, skal Jern indeholde cirka 0,5% Kulstof for at kunne modtage en blivende Hærdning. Det er ligeledes foran nævnt, at Jernet bliver haardere, naar Kulstofindholdet stiger, men samtidig skørere.

Ved visse Maskindele, som f. Eks. Linealer, Bolte og Tappe, der af Hensyn til deres Styrke og Sejghed, fremstilles af blødt Siemens-Martin Staal med et ringe Kulstofindhold, ønsker man at have en slidfast Overflade. Dette kan opnaas ved en Proces, der kaldes *Indsætning*, og som udføres ved, at den omhandlede Maskindel indpakkes med kulstofholdige Materialer, saasom Trækulspulver, Benmel, Hornspaaner, Læderaffald o. l. i lufttætte Kasser, og ophedes til høj Temperatur i nogle Timer.

Det kulstoffattige Jern optager da Kulstof fra Indsætningsmaterialet først paa Overfladen siden hen dybere ind i Godset, jo længere Ophedningen varer. En Indsætning til en Dybde af 1—2 mm varer fra 3—8 Timer.

Efter Indsætningen kan Maskindelen om ønskes hærdes paa sædvanlig Maade, hvorved den bliver haard paa Overfladen og et Stykke ind i Godset saa langt Indsætningen rækker, medens den øvrige Del af Godset vedbliver at være blød, og derfor har bevaret sin Styrke og Sejghed.

41. Kobber. Kobberets Smeltepunkt er 1084 ° C. Det forekommer i nogle Tilfælde rent i Naturen, men som oftest som forskellige Kobbermalme, af hvilke det rene Kobber udvindes ved en meget omstændelig Proces.

Kobberet har en glinsende rødlig Farve, er meget smidigt samt let at lodde, men kan ikke hærdes. Det er en særdeles god Leder for Varme og Elektricitet og i Besiddelse af en betydelig Modstandskraft mod Paavirkning af Vand og Luft. Paa Grund af sin store Smidighed er Kobber særdeles velegnet til Fyrkasser, der paa Grund af de ofte forekommende Opvarmninger og derpaa følgende Afkølinger er udsatte for store Formforandringer.

Kobber udgør Hovedbestanddelen af Legeringerne Hane- og Lejebronce samt Messing.

42. Tin er et hvidtglinsende, blødt og smidigt Metal, som ikke angribes af Vand og Luft. Det begynder at smelte ved 232 ° C. Tinnet udgør den hovedsagelige og værdifuldeste Bestanddel i forskellige Lejemetaller (Hvidtmetal) og anvendes i Legering med Kobber til Hane- og Lejebronce samt alene til Fortinning og Lodning.

43. Zink. Zink, hvis Smeltepunkt er 419 ° C., har en blaa-hvid Farve. Det er særdeles modstandsdygtigt over for Indvirkning af Luft og Vand og anvendes derfor i udstrakt Grad til Forzinkning (Galvanisering af Jernplader, Jerntraad, Vandrør m. v.).

Paa Lokomotiver anvendes Zink i Legering med Kobber (Messing).

44. Bly er et meget tungt Metal, hvis Smeltepunkt er 327 ° C. Det er blødt og smidigt samt meget modstandsdygtigt mod Indvirkning af forskellige Syrer, f. Eks. Svovlsyre og Saltsyre. Bly udgør Hoveddelen af P- og B-Metal, se Stk. 46.

Paa Grund af sin store Tyngde anvendes Bly undertiden til Indstøbning i Kontravægtene paa Lokomotivernes Driv- og Kobbelhjul.

45. **Antimon**, der er et haardt og skørt Metal med en glinsende blaa-vid Farve, hvis Smeltepunkt er 430°C ., anvendes udelukkende til Legeringer, særligt sammen med Tin til Lejemetaller, se Stk. 46.

46. **Metallegeringer** dannes ved Sammensmeltning af to eller flere Metaller. Disses Egenskaber overføres som Regel ikke paa de af dem dannede Legeringer.

De ved Statsbanerne hyppigst anvendte Legeringer er følgende:

Lejebronce, som skal indeholde: 80 Dele Kobber, 10 Dele Tin og 10 Dele Bly.

— anvendes til Aksellejer for Lokomotiver og Tendere samt til Lokomotivernes Stanglejer, disse sidste istøbes dog H-Metal.

Hanebronce, som skal indeholde: 90 Dele Kobber og 10 Dele Tin.

— anvendes til Haner og Ventiler m. m.

Messing, der for valset og trukket Messings Vedkommende bestaar af cirka 60 Dele Kobber og cirka 40 Dele Zink, medens støbt Messing bestaar af cirka 80 Dele Kobber og 20 Dele Tin.

— anvendes til forskellige Armaturdele etc.

P-Metal, som skal indeholde: 84 Dele Bly og 16 Dele Antimon.

— anvendes til Indstøbning i Vogn- og Tenderlejer samt i en Del Truck- og Løbehjullejer paa Lokomotiver.

H-Metal (Hvidt Metal, Fr. VIII-Metal) som skal indeholde: 80 Dele Tin, 5,5 Dele Kobber, 11,5 Dele Antimon og 3 Dele Bly.

— anvendes til Indstøbning dels i Lokomotivernes Stanglejer, dels i Driv- og Kobbelhjulslejerne samt i Truck- og Løbehjullejerne.

B-Metal (Blødt Metal), som skal indeholde: 84 Dele Bly, 8 Dele Tin og 8 Dele Antimon.

— anvendes til Pakningsringe i Pakdaaserne for Stempelstænger og Gliderstokke.

Foruden de foran nævnte Legeringer anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver undtagelsesvis enkelte andre Legeringer, f. Eks. **Yellowmetal**, som er en Kobber-Zink-Legering, der navnlig benyttes til Ventilspindler.

47. **Smøremidler**. Dersom to faste Legemer, f. Eks. en Glider og et Cylinderspejl, der er ganske rene og fuldkommen tørre, berører hinanden under Tryk og samtidig bevæger sig i Forhold til hinanden, opstaar der en *Friktion* mellem dem, som modvirker Bevægelsen, og hvorved Delene lidt efter lidt slides.

For at formindske denne Friktion indfører man et Fedtstof mellem Berøringsfladerne, man *smører* disse. Smøremidlet forhindrer, at Fladerne kommer i umiddelbar Berøring med hinanden. Ved hver af Fladerne hæfter sig

nemlig et tyndt Lag af Smøremidlet, og naar Legemerne bevæger sig, er det saaledes Smøremidlets Partikler, som glider paa hinanden.

Hvis Smøringen svigter, kommer Fladerne atter i Berøring med hinanden, hvorved de af Friktionen opvarmes og river paa hinanden, hvad der yderligere forøger Opvarmningen, der kan blive saa stærk, at Fladerne ødelægges eventuelt smelter (f. Eks. ved Lejer med istøbt H-Metal). *En Varmløbning er indtraadt.*

For at Smøremidlet skal være brugbart, maa det

- 1) have stor Vedhængen ved Slidfladerne (d. v. s. danne en fedtet Hinde paa disse),
- 2) være let opsugeligt i Smørevæger,
- 3) ikke angribe Slidfladerne og
- 4) have en saadan Konsistens, at det ved den normale Temperatur paa Smørestedet ikke stivner, men heller ikke for let løber bort fra Slidfladerne.

De forskellige Smøremidler har ved almindelig Temperatur en meget forskellig Konsistens. Nogle er ret tyndflydende, andre meget tykflydende eller næsten stive, men for alle gælder, at de forandrer deres Konsistens med Temperaturen, idet de bliver mere tyndflydende ved Opvarmning og mere tykflydende ved Afkøling.

Man maa derfor anvende andre Smøremidler til Cylindre og Glidere end til de udvendige Dele af Lokomotivet (Aksellejer og Gangtøj), idet de Olier, som er passende letflydende ved Cylindertemperaturen, vil være altfor tykflydende og eventuelt stivne i Oliekopperne, hvis de anvendes til udvendig Smøring.

Som Smøremidler kan anvendes:

1. **Fede Olier**, hidrørende fra Plante- eller Dyreriget: Tran, Rapsolie, Bomolie og lign.
2. **Mineralolier**.
3. **Komponerede Olier**, som er Blandinger af Mineralolier med fed Olie eller Talg.
4. **Konsistensfedt**, som er en Blanding af Mineralolie med Kalksæber af fede Olier.

Mineralolierne udvindes af den i Jordan paa mange Steder (i Sydrusland, Amerika, Galizien, Ostindien m. m.) forekommende Raaolie.

Ved Destillation af denne vindes først de lettest fordampelige Bestanddele:

Benzin og Petroleum,

og derefter i Rækkefølge: Spindelolier, Maskinolier og Cylinderolier,

medens der som Rest bliver en svær mørk Olie tilbage, den saakaldte Masut.

De enkelte Destillater renses yderligere dels ved en fornyet Destillation, dels ved Filtrering og kemisk Behandling, hvorved man er i Stand til at fremstille smukke lyse Olier. Det er dog ikke givet, at de smukkeste udseende Olier altid er de bedste.

I tidligere Tid anvendtes ublandede fede Olier i stor Udstrækning til Smøring, men da de alle har den Ulempe, at de efter længere eller kortere Tids Forløb bliver sure og harske, tildels ogsaa sejge, og da tilmed deres Pris efterhaanden er steget meget betydeligt, er de fede Olier nu saa godt som helt fortrængte af de langt billigere Mineralolier.

Ved Statsbanerne anvendes til Smøring af Aksellejer paa Lokomotiver udelukkende **mørk Mineralolie**, som efter de Erfaringer, man har gjort, opblandes med smaa Mængder Tran.

Til Smøring af Cylindre og Glidere anvendes de saakaldte Cylinderolier, som er meget forskellige, eftersom de skal benyttes til Lokomotiver for mættet eller for overhedet Damp.

Som **Cylinderolie for mættet Damp** anvendes en ret svær, ren Mineralolie, tilsat 10 % Talg, idet en saadan Tilsætning har vist sig fordelagtig.

Som **Cylinderolie for overhedet Damp** anvendes en meget svær, ren Mineralolie med særlig høj Antændelsestemperatur.

Som **Kompressorolie** til Smøring af Trykløftpumpernes Luftpumper anvendes en speciel Mineralolie med særlig højt Flammepunkt og stor Modstandsevne mod Paavirkning af Luftens Ilt.

Konsistensfedt anvendes ved Statsbanerne kun paa E-Maskinerne, hvor det ved Hjælp af en Fedtpumpe presses ind mellem Trykpufferne og disses Anlægsflader paa den bageste Pufferplanke, samt til Turbo-Generatorerne.

48. Pakningsmaterialer. For at opnaa Tæthed mellem to Flader, der skal spændes mod hinanden eller glide mod hinanden, anvendes forskellige Pakninger, hvis Form og Materialer retter sig efter Formen og Beskaffenheden af de paagældende Flader samt efter det Stof: Damp, Luft, Vand etc., for hvilket der skal tilvejebringes Tæthed.

I det følgende er angivet de vigtigste af de Pakninger, som anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver.

I. Til Tætning mellem **cylindriske Flader** anvendes følgende Pakninger:

A. Metalpakninger.

1. *Opskaarne fjedrende Ringe* af Støbejern — f. Eks. til Dampstempler og Stempelglidere.
2. *Fjedrende Metalpakninger* med Ringe af B-Metal — til visse Pakdaaser for Stempelstænger og Gliderstokke.
3. *Selvspændende Metalpakninger* med Ringe af Støbejern eller Metal til Pakdaaser paa E-, H-, P- og R-Maskinernes og Trykløftpumpernes Stempelstænger.

B. Bløde Pakninger.

1. *Kautschukpakninger.*

Ringe med rektangulært Tværsnit — f. Eks. til Pakning i Trompetstykkerne, til Vandstandsglas og til Skueglas paa mekaniske Smøreapparater m. m.

Skiver (Membraner) med cirkulært Areal til Suppleringsstemplet for C-Førerventilen.

Ringe med vinkelformet Tværsnit for Stempelstangen for Suppleringsstemplet til C-Førerventilen.

2. *Asbestpakninger.*

Asbestsnor i forskellige Dimensioner — f. Eks. til Pakdaaser for Ventilspindler, til Regulatorpakdaaser m. m.

3. *Asbest-Kautschukpakninger.*

Pressede Foringer for Pakning af Klingerhaner.

4. *Læderpakninger.*

Lædermanchetter til Tætning af Bremsecylindrenes Stempler.

Lædermanchetter til Tætning af Stemplerne i Udligningsventilerne i Førerventil Nr. 8.

II. Til Tætning mellem **plane Flader** anvendes følgende Pakninger, Flangepakninger:

A. Metalpakninger.

1. *Linseformede Bronceringe* — anvendes i enkelte Tilfælde til Tætning mellem Flanger paa Dampsrør etc. (Ringene slibes til begge Flanger og maa være nøjagtigt afdrejede efter to Kugleflader).
2. *Hule Jernringe med Indlæg af Asbest* — til Pakning af Overheder-elementerne mod Dampsamlekassen.

B. Bløde Pakninger.

1. *Kautschukpakninger.*

Kautschukskiver — f. Eks. til Trykløftkoblinger m. m.

Kautschukskiver med Lærredsindlæg — f. Eks. til Pakning af Forbindelsesrørene mellem Vandkasserne paa Tenderlokomotiver.

2. *Asbestpakninger.*

Asbestpap — til Flanger, der er udsatte for Varme og Damptryk.

Asbestsnor — f. Eks. til Renseklapper.

3. *Asbest-Kautschukpakninger*, der ofte benævnes »It«Pakninger, fordi de forskellige Fabrikater af disse Pakninger i Reglen har Navne, der ender paa »it«, f. Eks. Klingerit, Tagerit o. s. v. — anvendes som Flangepakninger paa enkelte Steder, hvor Erfaringen har vist, at dette Materiale holder bedre og længere end almindeligt Asbestpap.

III. Lokomotivsystemer.

49. **Dampens Gang gennem Cylinderen.** I Fig. 30 er vist en Cylinder og et Stempel i 6 forskellige Stillinger mrk. med I—VI samt den dertil hørende Glider i tilsvarende Stillinger:

I Cylinderen er tegnet et saakaldt Dampdiagram, der giver et Billede af Damptrykkets Størrelse i Cylinderen for enhver Stilling af Stemplet (de lodrette Afstande fra Diagrammets enkelte Punkter til Overkanten af Cylinderens Bund).

Det skal nu foreløbig undersøges, hvorledes Forholdene er paa Stemplets venstre Side, naar Maskinen arbejder.

I *Stilling I* er Stemplet i sin bageste Dødpunktstilling; Glideren har allerede for nogen Tid siden aabnet for Indstrømning af Damp, og denne Indstrømning vedvarer til *Stilling II*, hvor Glideren igen lukker af for Dampen.

Perioden I til II kaldes Indstrømningsperioden.

Det vil af Diagrammet ses, at *Damptrykket i Cylinderen her er vist konstant* til henimod Indstrømningens Slutning, hvor Gliderens Indsnævring af Aabningen til Dampkanalen giver sig Udtryk i en Drosling af Dampens Tryk.

Et konstant Indstrømningstryk faas dog kun ved forholdsvis langsomt kørende Maskiner.

Ved større Hastigheder vil Indstrømningstrykket begynde at falde kort Tid efter, at Stemplet har forladt sin Dødpunktstilling, hvilket vil give sig til Kende ved, at den rette Linie mellem *Stilling I* og *Stilling II*, der her er vandret med afrundede Ender, vil faa et Fald fremefter, altsaa til højre i Figuren.

I *Stilling II* har Glideren lukket for Dampkanalen, og den i Cylinderen indesluttede Damp vil nu drive Stemplet fremad, idet dens Tryk (og samtidig dens Temperatur) falder mere og mere, efterhaanden som Stemplet bevæger sig fremad.

Den indespærrede Dampmængde vil nemlig efterhaanden komme til at indtage et større og større Rumfang, *Dampen ekspanderer.*

Perioden II til III kaldes Ekspansionsperioden.

I *Stilling III* begynder Glideren paany at lukke op for Dampkanalen, idet den nu sætter Cylinderen i Forbindelse med Udgangskanalen, hvorved den forbrugte Damp straks begynder at strømme til Skorstenen.

Derved falder Trykket i Cylinderen under Stemplets fortsatte Vandring fra *Stilling III* til *Stilling IV*.

I *Stilling IV*, Stemplets forreste Dødpunktstilling, er Trykket i Cylinderen kun lidt højere end Atmosfærens Tryk.

Perioden III til IV kaldes Forudafstrømningsperioden.

Fra *Stilling IV*, hvor Glideren allerede har aabnet lidt for Dampkanalen, bevæger Stemplet sig nu, mod et Modtryk, der kun er ganske lidt større end Atmosfærens Tryk, hen mod *Stilling V*.

Under denne Vandring presser Stemplet det meste af den forbrugte Damp, *Spildedampen*, ud i Skorstenen.

Perioden IV til V kaldes Udstrømningsperioden.

I *Stilling V* har Glideren paany lukket af for Dampkanalen, og den Spildedamp, der er i Cylinderen, er nu spærret inde og vil under Stemplets fortsatte Vandring blive sammenpresset, *komprimeret.*

Herved stiger dens Tryk og samtidig dens Temperatur. Stemplet vil under denne Del af Slaget komme til at arbejde mod et stadigt stigende Modtryk.

Kompressionen medfører derfor en Formindskelse af det udførte Arbejde, men bevirker samtidig en Formindskelse af Dampforbruget, idet den Dampmængde, som bliver presset sammen under Kompressionen, kommer til at arbejde med i det efterfølgende Stempelslag.

Perioden V til VI kaldes Kompressionsperioden — og den vedvarer, til Stemplet har naaet

Stilling VI. I denne Stilling af Stemplet begynder Glideren paany at aabne for Indstrømning af Damp fra Gliderkassen, og det ses paa Diagrammet, at Trykket i Cylinderen nu stiger hastigt igen.

Ogsaa i denne Periode maa Stemplet arbejde mod Modtryk, der formindsker Cylinderens Arbejde, men dette Modtryk medfører visse Fordele; se herom under Dampfordeling.

Perioden VI til I kaldes Forudindstrømningsperioden.

Saafernt man undersøger Forholdene paa højre Side af Stemplet under en hel Omdrejning af Drivhjulene, vil man genfinde de samme Perioder i Dampens Gang som ovenfor beskrevet paa Stemplets venstre Side. Den Omstændighed, at der til Undersøgelsen er benyttet en Kasseglider i Stedet for en Kanalglider, faar ingen Indflydelse paa Resultatet af Undersøgelsen.

50. **Dampens Virkemaade.** Efter Princippet for Dampens Virkemaade i Lokomotivmaskinen skelner man mellem to Hovedsystemer af Damplokomotiver, nemlig:

- a. *Højtrykslokomotiver*, der kan være forsynede med 2 eller 3 lige store Cylindre (undertiden 4).
- b. *Høj- og Lavtrykslokomotiver*, der ogsaa kaldes Kompoundlokomotiver. Begge Systemer kan arbejde med mættet eller med overhedet Damp.

51. **Højtrykslokomotivet.** Ved dette Lokomotiv forsynes enhver Cylinder direkte med Kedeldamp, som efter at have udført Hovedparten af sit

Arbejde i den paagældende Cylinder strømmer gennem Udgangsrøret og Skorstenen ud i Atmosfæren.

Den sidste Rest af dens Arbejdsevne udnyttes til at skabe det fornødne Træk i Fyret.

Ved Ekspansionens Slutning (altsaa i Stilling III Fig. 30) maa Dampens Tryk være tilstrækkelig til

dels at overvinde Modstanden i Udgangsrørene.

dels at frembringe det fornødne Træk i Fyret, og *denne Betingelse maa være opfyldt ved den mindste Fyldning*, som Maskinen normalt kommer til at arbejde med.

Paa den anden Side bør Damptrykket ved Ekspansionens Slutning ikke være højere end nødvendigt, da Dampen i saa Fald vil bortføre for meget af sin Arbejdsevne, naar den forlader Skorstenen, og som altsaa for Størstedelen vil gaa tabt.

Af Fig. 380 ses, at jo større Fyldning man kører med, jo større bliver Trykket i Stilling III; ligeledes ses, at jo større Fyldning man anvender, jo mindre bliver Ekspansionen.

Lokomotivets Maskineri maa arbejde med meget forskellige Fyldninger under et Togs Fremførsel, lige fra helt udlagt Styling (i Reglen svarende til 75—80 % Fyldning) under Igangsætningen til den mindre Fyldning, som forekommer, naar Stylingen er trukket passende op, svarende til den øjeblikkelige Kørsel.

Man kan derfor ikke under hele Kørslen opnaa den samme vidtdrevne Ekspansion af Dampen og derved det samme passende lave Tryk paa Dampen i Stilling III (se Fig. 30).

Maskinen maa derfor konstrueres saaledes, at *Trykket i Stilling III har en passende lav Værdi ved den mindste Fyldning, som med Fordel kan anvendes i Lokomotivet.*

For Højtryks-Lokomotivets Vedkommende regner man i Almindelighed, at det er ufordelagtigt at anvende mindre Fyldninger end cirka 20 Procent, fordi de benyttede Lokomotivstyringer — f. Eks. Tricks og Heusingers — ved lavere Fyldninger bl. a. bevirker:

at *Dampens Tryk* drosles stærkt under Indstrømningen i Cylinderen, fordi Glideren ved lavere Fyldninger ikke aabner helt for Dampkanalerne,

at man faar for *tidlig Udstrømning* og for *stor Kompression*, altsaa Tab i Cylinderens Arbejde, se Fig. 380. Ved visse Lokomotiver kan Kompressionstrykket ved meget lav Fyldning ende med at blive væsentligt større end Indstrømningstrykket. (Cylinderventilerne aabner sig.)

Under Dampens Arbejde i Cylinderen lides der et Varmetab; dette skyldes

til Dels den ydre Lufts afkølede Virkning paa Cylinderen, *men navnlig Varmetabet fra en Vekselvirkning mellem Dampen og Cylinderen.*

I det følgende betragtes foreløbig Forholdene ved Anvendelsen af *mættet Damp* af 12 Atm. Tryk:

Naar den 191 ° varme mættede Damp under Indstrømningen i Cylinderen kommer i Berøring med dennes Vægge, med Stemplet og med Cylinderdækslet, som er afkølede under Udstrømningen af den kun cirka 110 ° varme Spildedamp, der netop har forladt Cylinderen, vil den varmere indstrømmende Damp blive afkølet af de koldere Dele og afgive Varme til disse.

Men da *mættet Damp i sig selv ikke indeholder noget Overskud af Varme*, kan den altsaa ikke taale nogen Afkøling, uden at der sker en delvis Fortætning, og en Del af den indstrømmede Damp fortættes derfor og sætter sig som en Vandhinde paa de ovenfor nævnte Flader.

Denne Virkning vedvarer under hele Indstrømningsperioden og under første Del af Ekspansionsperioden (se Diagrammet Fig. 30).

Det maa erindres, at Cylindervæggene m. m. er koldest i Begyndelsen af Indstrømningsperioden og efterhaanden bliver opvarmede af Dampen. Dette bevirker, at Vandnedslaget i Cylinderen er størst i Begyndelsen af Slaget og aftager, efterhaanden som Væggene opvarmes.

Under Ekspansionen falder Dampens Temperatur (se under Stk. 49, Stilling II), saa at den paa et eller andet Sted mellem Stilling II og Stilling III bliver lig med Cylinderens Temperatur, og naar dette Punkt er naaet, vendes Forholdet om.

Herefter er det Cylinderen, der afgiver Varme til Dampen, hvorved der under Resten af Ekspansionsperioden sker en Genfordampning af en Del af det dannede Fortætningsvand.

Genfordampningen vil vare ved under Dampens Udstrømning, saaledes at endog alt Fortætningsvandet kan blive genfordampet. Da Størstedelen af Vandet genfordampes under Udstrømningen, kommer det altsaa ikke til at udføre noget Arbejde i Cylinderen.

Det Tab, som lides paa Grund af den omhandlede Fortætning, medfører en meget væsentlig Forøgelse af Dampforbruget.

52. Kompoundlokomotivet adskiller sig fra det simple Højtrykslokomotiv derved, at Dampen paa sin Vej fra Kedlen til Skorstenen *arbejder i 2 Cylindre efter hinanden* i Stedet for i en enkelt Cylinder.

Højtrykscylinderen forsynes direkte med Kedeldamp, som efter at have afgivet en Del af sin Arbejdsevne i denne Cylinder strømmer ud i en Beholder, *Receiveren*, hvorfra den gaar videre til Lavtrykscylinderen, naar Glideren aabner for denne.

Efter at have arbejdet i Lavtrykscylinderen strømmer Dampen gennem Udgangsrør og Skorsten til det fri, idet den sidste Del af dens Arbejdsevne anvendes til at frembringe Træk i Fyret, ligesom ved Højtrykslokomotiver.

Receiveren kan betragtes som Lavtrykscylinderens Gliderkasse og ved

normal Kørsel er Trykket i Receiveren omkring 4 à 5 Atm., naar Gliderkassettrykket er 13 à 14 Atm.

Forholdet mellem Høj- og Lavtrykscylindrene er som Regel fastsat saadan, at der saa vidt muligt udføres *et lige stort Arbejde pr. Stempelslag* i begge Cylindre ved den Fyldning, som hyppigst anvendes under normal Kørsel.

Ved den foran beskrevne Deling af Dampens Arbejde mellem to paa hinanden følgende Cylindre, sker der nærmere beset følgende:

Under sit Arbejde i HT-Cylinderen har Dampen mistet en Del af sit Tryk, d. v. s. at den har ekspanderet noget.

I LT-Cylinderen vil den samme Damp, under sit Arbejde der, komme til at ekspandere yderligere, hvilket altsaa vil sige, at Dampen paa sin Vej gennem Maskinen skal ekspandere to Gange.

Der er nu den Fordel ved Kompoundlokomotivet, at den samlede Ekspansion i Høj- og Lavtrykscylindrene kan gøres større, end hvis den samme Damp skulde have ekspanderet i een Cylinder i et simpelt HT-Lokomotiv, og det endskønt, der i begge Kompoundlokomotivets Cylindre skal arbejdes med en større Fyldning (minimum 35 à 40 %) end den, der anvendes i det rene HT-Lokomotiv.

Dette betyder ydermere en Fordel, idet den almindeligvis anvendte Styring — Heusingers Styring — nemlig ved den større Fyldning i Kompoundlokomotivet giver en mere økonomisk Dampfordeling end ved den tilsvarende lavere Fyldning, der anvendes ved det rene HT-Lokomotiv.

Af det ovenfor forklarede angaaende »den samlede Ekspansion« følger, at Høj- og Lavtryks-Maskinen er i Stand til med Fordel at udnytte et større Kedeltryk end det rene Højtrykslokomotiv, og der anvendes da ogsaa ofte Kedeltryk paa 15 à 16 Atm. paa Kompoundlokomotiverne.

Endelig byder Delingen af Dampens Arbejde mellem to Cylindre den Fordel, at Varmetabet ved Vekselvirkningen mellem Dampen og Cylinder-væggene bliver en Del mindre end ved de rene Højtrykslokomotiver.

Dette har især Betydning, naar Kompoundlokomotivet arbejder med mættet Damp, idet den skadelige Fortætning af den indstrømmede Damp i saa Fald bliver væsentlig mindre end ved det rene Højtrykslokomotiv.

De ovenfor anførte Fordele medfører en ret betydelig Damp- og Kulbesparelse ved Anvendelse af Kompoundlokomotiver i Forhold til rene Højtrykslokomotiver.

De ved De danske Statsbaner anvendte Kompoundlokomotiver har to Højtryks- og to Lavtrykscylindre, der for Litra P's og Pr's Vedkommende er udbygget som *to selvstændige* Maskinerier. Ved Litra E er der derimod nogen Afhængighed til Stede mellem de to Maskinerier, idet de har fælles Receiver.

Kompoundlokomotiver maa altid være forsynet med *Igangsætningsapparater*, ved Hjælp af hvilke man kan lede Kedeldamp til Lavtrykscylindrene uden om Glideren, idet det kan hændes, at Højtrykscylindrene, selv med helt udlagt Styring, ikke alene er i Stand til at sætte Lokomotivet i Gang, dersom det er belastet med et svært Tog.

53. Anvendelsen af overhedet Damp vil i kendelig Grad formindske de uheldige Følger af den foran omtalte Vekselvirkning mellem Dampen og Cylindrene.

Naar Damp, der er overhedet til f. Eks. 350°, kommer i Berøring med de koldere Cylindervægge, vil den opvarme disse.

Derved vil den imidlertid ikke blive afkølet saa meget, at dens Temperatur synker ned til den mættede Damps Temperatur, fordi den

dels i sig indeholder en væsentlig større Varmemængde end mættet Damp og derfor kan taale nogen Afkøling uden at den begynder at fortættes,

dels er en daarligere Varmeleder end mættet Damp, hvorfor Afkølingen ikke forplanter sig saa hurtigt ind i den overhedede Damp.

Som Følge heraf sker der ingen Vandnedslag i Cylinderen, og da der derfor heller ingen Genfordampning finder Sted som ved Anvendelsen af mættet Damp, vil Cylindervæggene heller ikke blive saa stærkt afkølede, og Vekselvirkningen mellem Dampen og Cylinderen vil ikke give Anledning til saa store Varmetab, som ved mættet Damp.

Denne Fordel medfører en betydelig Besparelse i Dampforbruget og dermed i Kulforbruget.

Besparelsen ved Anvendelse af overhedet Damp forøges yderligere derved,

at overhedet Damp har den Egenskab, at den pr. Kilogram »fylder mere« end mættet Damp af samme Tryk og jo mere jo højere Dampens Temperatur er. Man kan derfor sige, at et Lokomotiv, der arbejder med overhedet Damp, bruger mindre Vand, og som Følge deraf, mindre Kul, end et, der arbejder med mættet Damp, for at udføre det samme Arbejde,

at den overhedede Damp, da den som Kedeldamp passerede Overhederen, er blevet »tørret«, d. v. s. at de Vandstænk, som altid i større eller mindre Mængde findes medrevet i Kedeldampen, er blevet fordampede.

De medrevne Vandstænk var nemlig i Forvejen opvarmede til Kedeldampens Temperatur og indeholdt altsaa Vædskevarmen (de »28 %« se Stk. 30). I Lokomotiver, der arbejder med mættet Damp, vil denne Varme gaa tabt, da de medrevne Vandstænk ikke kan udføre noget Arbejde i Cylindrene. Ved i Overhederen at tilføre Vandstænkene Fordampningsvarmen (de 72 %«) bliver disse fordampede og kan udføre Arbejde, hvorved Vædskevarmen (de »28 %«) altsaa udnyttes.

Det er blevet indvendt mod den overhedede Damp, at dens Temperatur er for høj, naar den forlader Lokomotivets Cylinder, og at dette kan give Anledning til et Tab af Energi, men dette Tab opvejes langt af de Fordele, som Overhedningen ellers medfører.

Da Tabet ved Fortætning i Cylindrene paa Lokomotiver uden Overhedere som foran nævnt er større ved Højtrykslokomotivet end ved Kompoundlokomotivet, vil Anvendelsen af overhedet Damp gøre størst Nytte ved det førstnævnte, men ogsaa ved Kompoundlokomotivet er Overhedningen fordelagtig.

IV. Lokomotivtyper.

54. Hvert af de tidligere omtalte Lokomotivsystemer repræsenteres ved De Danske Statsbaner af en Række forskellige Lokomotivtyper, som i det Ydre hovedsagelig adskiller sig fra hverandre ved Hjulsættenes forskellige Antal og Gruppering.

Den nærmere Betegnelse af disse Typer kan ske paa forskellig Maade.

Her skal kun omtales den her i Europa mest almindelige Metode, som bestaar i, at man med Tal angiver Antallet af Truck- eller Løbehjulsæt og med store Bogstaver Antallet af koblede Hjulsæt, saaledes at A betyder eet, B betyder to, C betyder tre koblede Hjulsæt og saaledes fremdeles.

Opstillingen af Tal og Bogstaver foretages saaledes, at Betegnelsen, læst fra venstre til højre, angiver Antallet og Arten af Lokomotivets Hjulsæt i Rækkefølge, regnet fra Maskinens Forende. Til Betegnelsen føjes desuden Oplysning om Lokomotivsystemet, Anvendelsen m. m.

Statsbanernes Lokomotiv Litra P betegnes saaledes som et »2. B. 1. Fire-cylinder-Kompound-Persontogslokomotiv for overhedet Damp«.

Lokomotiv Litra D betegnes som et »1. C. to-cyl. Godstogslokomotiv for overhedet Damp«.

Lokomotiv Litra H betegnes som et »1. D. tre-cyl. Godstogslokomotiv for overhedet Damp«, og saaledes fremdeles.

Iøvrigt skelnes mellem:

Lokomotiver med særlig Tender og

Tenderlokomotiver, som er udstyrede med Kul- og Vandkasser, anbragte paa selve Lokomotivet Ramme.

Desuden klassificeres Lokomotiverne efter deres Anvendelse som

Persontogslokomotiver,

Godstogslokomotiver og

Rangerlokomotiver.

Persontogslokomotiverne er særlig bestemte til Fremførelse af hurtige og mindre svære Tog, hvorfor Driv- og Kobbelhjulene har en forholdsvis stor Diameter, saaledes at Maskinens Omdrejningstal selv ved store Hastigheder kan holdes indenfor en passende, ikke for høj, Grænse. Persontogslokomotiverne har i Reglen, hvor der ikke er Tale om Kørsel paa ganske særlig stærke Stigninger, kun to eller tre koblede Hjulsæt og er af Hensyn til et roligt og sikkert Løb ved de store Hastigheder som oftest udstyrede med en firehjulet

eller tohjulet Truck under Forenden. Ofte har disse Lokomotiver desuden en Truck eller et Løbehjulsæt under Bagenden, og dette er altid Tilfældet ved de Tenderlokomotiver, som anvendes til Persontogskørsel, og som kan komme til at løbe med stor Hastighed baade forlæns og baglæns.

Godstogslokomotiverne, som fortrinsvis skal fremføre svære Tog med noget mindre Hastigheder, har i Almindelighed mindst tre koblede Hjulsæt med mindre Diameter end de tilsvarende Hjul paa Persontogslokomotiverne. De større Godstogslokomotiver er i Reglen udstyrede med en tohjulet — eventuelt firehjulet — Truck under Forenden og undertiden tillige med en saadan under Bagenden.

Rangerlokomotiverne, af hvilke der kræves stor Trækkekraft og hurtig Igangsætning, men forholdsvis ringe Hastighed, er i Reglen byggede som Tenderlokomotiver med særlig lave Hjul, der i Almindelighed alle er koblede.

I Fig. 31—41 er Statsbanernes vigtigste Lokomotivtyper vist skematisk med vedføjede Oversigter over Lokomotivernes Hoveddimensioner m. v.

Naar undtages Rangermaskinerne og nogle ældre Togmaskiner er alle Statsbanernes øvrige Lokomotiver forsynet med Overhedere.

V. Lokomotivets Udvikling.

55. Damplokomotivets Opfindelse skyldes ikke Enkeltmand.

Naar Forløberen for Damplokomotivet blev Dampvognen, beregnet til at færdes paa almindelige Færdselsveje, skønt allerede Oldtidens Folk var kendt med, at Vognens Hjul løb lettere paa en af to Rækker store flade Sten fremstillet Sporbane end paa almindelige Færdselsveje paa Grund af den mindre Gnidningsmodstand mellem Hjulene og det haarde Underlag, skyldtes det Datidens Mangel paa brugbare Skinneveje.

Selv efter at man i Aaret 1789 havde fremstillet et Skinneprofil af lignende Udseende som det nu anvendte, var Skinnelegemet, der var bygget op af cirka 1,5 m lange Støbejernsskinner, endnu meget svagt.

Først da det i 1820 lykkedes at valse Skinner af Smedejern, saa lange, at de spændte over flere Underlagssveller og af den Type, hvoraf vore Dages Jernbanelinier er bygget op, var der skabt Mulighed for at bygge et Jernbanespor, der var tilstrækkelig bæredygtigt og holdbart for Lokomotivet.

En Række Opfindere havde et halvt Aarhundrede igennem arbejdet med Sagen, førend det lykkedes at naa frem til et praktisk brugbart Resultat, og flere af disse Opfindere har givet betydningsfulde Bidrag til Opgavens Løsning.

Blandt disse Opfindere skal nævnes *Richard Trevethick*, der, efter at have eksperimenteret med Fremstillingen af Dampvogne, i Aaret 1804 byggede en ny Dampvogn (Fig. 42), denne Gang beregnet til at løbe paa Skinner, det ældste Lokomotiv til Jernbaner.

Lokomotivet havde kun een Cylinder, der var anbragt i Kedlens Forende, hvor ogsaa Fyrdøren og Skorstenen fandtes. Spildedampen fra Cylinderen førtes til Skorstenen og tjente til at forøge Trækken i denne. Antagelig er dette Arrangement den første Anvendelse af kunstigt Træk. Kedeltrykket var 2,8 Atm., et for den Tid stort Kedeltryk, da Kedlen var af Støbejern.

Paa Grund af sin forholdsvis store Vægt og det svage Spor fik Lokomotivet ikke nogen lang Levetid, idet det allerede paa sin 3. Rejse afsporede, hvorved begge dets Aksler knækkede. Lokomotivet omdannedes nu til en stationær Maskine og Trevethick opgav Sagen.

Men Interessen for »Jernhesten« (the iron horse), som de første Lokomotiver kaldtes i Folkemunde, var ikke dermed forsvunden. I det næstfølgende Tiaar kaster flere engelske Teknikere sig med stor Interesse over Opgaven, at bygge et brugbart Lokomotiv, og hver for sig yder de deres Bidrag til det endelige Resultat.

Nævnes skal særlig Englænderen *William Hedley*, hvem det, efter mange Forsøg og Ændringer, i 1813 lykkedes at fremstille det første brugbare Lokomotiv (Fig. 43).

Lokomotivet havde to Dampcylindre, hvis Stempelstænger gennem Vægtarme virkede paa to Krumtappe, der var forsat 90° for hinanden, og som var anbragt paa en Blindaksel. Paa denne Aksel var endvidere anbragt et Tandhjul, som gennem Tandhjulsudveksling drev Drivakslerne.

For første Gang i Lokomotivets Historie anvendtes en Kedel, der var fremstillet af

Smedejern. Spildedampen fra Cylinderne førtes til Skorstenen for at skaffe kunstigt Træk.

Hedley byggede flere Lokomotiver, og et af disse, der bar Navnet *Puffing Billy*, var i regelmæssig Drift i næsten 50 Aar og har nu sin Plads i Kensington Museet i London.

I Aaret 1814 greb Englænderen *George Stephenson*, den egentlige Grundlægger af Jernbanen med Lokomotivdrift, ind i Udviklingen af Lokomotivbygningen.

Naar Historien har tilkendt *George Stephenson* Navn som Lokomotivets Opfinder, har det sin fulde Berettigelse. Han havde de sikre Blik for, hvad der fremkom fra andre Opfindere af værdifuldt paa Lokomotivbygningens Omraade, og optog dem i sine Konstruktioner. Hertil kom, at han selv havde den praktiske Evne til stadig at gennemføre Forbedringer.

Stephensons første Lokomotiv fuldførtes i 1814, og i Løbet af de følgende 15 Aar udviklede han Lokomotivets Konstruktion og gav det med Bidrag fra andre dygtige Mænd den Form, som satte det i Stand til at blive en af det 19. Aarhundredes største Kulturbærere.

Blandt de Mænd, der i disse Aar ydede væsentlige Bidrag til Lokomotivets Udvikling, skal særlig nævnes Englænderen *Thimoty Hackworth* og Franskmanden *Marc Seguin*.

Medens Cylinderanordningen hidtil almindeligvis havde været som vist i Fig. 43, hvor Cylinderne vendte med Pakdaaserne opad og trak paa een eller to Blindaksler, blev Cylinderne paa et af Hackworth i 1827 ombygget Lokomotiv (Fig. 44) anbragt, saaledes at de vendte med Pakdaaserne nedad, hvorved det klodsede og indviklede Styreapparat for Stempelstængerne kunde falde bort.

Endvidere var Cylinderne anbragte saaledes, at de begge trak paa den samme Hjulaksel, paa Krumtappe, der var forsat 90° for hinanden.

De tre Hjulsæt var desuden forbundne med hinanden indbyrdes med Kobbeltænger, hvorved hele Lokomotivets Vægt kunde udnyttes som Adhæensionsvægt.

Endelig var Lokomotivet, som det første, forsynet med en i Skorstenens Midtlinie anbragt konisk Udgangshætte for Spildedampen, hvorved Trækken i Skorstenen forbedredes meget betydeligt.

Lokomotivet arbejdede særdeles godt og forblev i Drift til 1842.

I Aaret 1829 leveredes fra Stephensons i 1823 grundlagte Lokomotivfabrik i Newcastle on Tyne to Lokomotiver til en Jernbane i Frankrig. Disse Lokomotiver svarede paa Grund af deres mangelfulde Dampudvikling ikke til Forventningerne. De hidtil anvendte Lokomotivkedler bestod nemlig alle af en cylindrisk Beholder, hvori der var anbragt to eller flere store Røgkanaler, se Fig. 43, hvor der er anvendt to Kanaler.

Fyret var anbragt i den bageste Ende af den ene Kanal. Røgen blev af Trækken i Skorstenen ført frem i Kanalen til Kedlens forreste Ende for gennem den anden Kanal, der udmundede i Skorstenen, at strømme til den frie Luft. Paa sin Vej gennem Kanalerne afgav Røgen sin Varme til Vandet.

Kedler af denne Type udvikler paa Grund af deres forholdsvis lille Hedeflade kun en ringe Dampmængde i Forhold til Kedlens Størrelse og Vægt.

Ingeniøren ved den ovennævnte franske Bane, *Marc Seguin*, byggede derfor Lokomotivets Kedler om efter et af ham selv i 1828 for stationære Dampkedler udtaget Patent. Han erstattede de store Ildkanaler med et Antal mindre Kedelrør (Røgrør) og anbragte et af Vand omgivet Forbrændingskammer under Kedlen.

Med denne Anordning havde Seguin skabt den første Røgrørskedel, der havde en større Ildpaavirkningsflade (Hedeflade) end de hidtil anvendte Kedler og derfor kunde præstere en større Dampudvikling end disse i Forhold til sin Størrelse og Vægt.

For at skaffe det større, fornødne Træk i Skorstenen, blev Lokomotivet forsynet med en Blæser, der blev trukket fra en af Tenderens Aksler, men denne Anordning erstattedes

ret hurtigt med en konisk Udgangshætte af en lignende Konstruktion, som den af Hackworth anvendte (se ovenfor).

Selv om Kedlen med disse Anordninger blev god og kunde levere den fornødne Dampmængde, var Lokomotivet selv med de ændrede Kedler ikke særligt brugbart, hvilket skyldtes det af Vægtarme og Stænger bestaaende indviklede Maskineri, der dreves af lodrette, paa Siden af Kedlen anbragte Cylindre.

Men een Ting lærte man af dette Lokomotiv, nemlig at Rørkedel og Udgangshætte var to uundværlige Bestanddele i et Lokomotiv; disse Dele i Forbindelse med en simpel konstrueret Dampmaskine kunde alene gøre Lokomotivet leve- og konkurrencedygtigt, hvilket Georg Stephenson og hans Søn og nærmeste Medarbejder Robert S. snart skulde erkende.

I denne Periode var netop Transportforholdene paa Kanalvejene, der forbandt Manchester og Liverpool, blevet ganske uholdbare, idet Transporten af Varer mellem de to Byer varede 6 Uger, og samtidig var Priserne urimelig høje. Det var derfor nødvendigt at skabe en Konkurrent til Kanalejerne.

Det besluttedes derfor den 20. Maj 1826 at anlægge en Jernbane mellem de to Byer. George Stephenson blev udset til at være ledende Ingeniør ved Bygningen af den 48 km lange Bane. Det var oprindeligt Meningen at drive Banen ved Træktøve, der blev trukket af 21 paa forskellige Steder anbragte stationære Dampmaskiner. Under Udfoldelsen af stor diplomatisk Snille og takket være sin Anseelse lykkedes det dog George Stephenson at faa Banens Bestyrelse til at udskrive en Prisopgave for det bedste Lokomotiv.

Præmien bestod af 500 £, i vore Dage cirka 10.000 Kr., men dengang et stort Beløb. Betingelserne var følgende: Lokomotivets Vægt maatte for et tre-akslet Lokomotiv ikke overstige 6 ts, og for et to-akslet 4,5 ts. Det skulde kunne trække 3 Gange sin egen Vægt med en Hastighed af 16 km pr. Time paa horizontal Bane. Dets Højde maatte ikke overstige 4,5 m. Kedeltrykket maatte højst være $3\frac{1}{2}$ Atm. Lokomotivet skulde være affjedret og have to Sikkerhedsventiler. Endvidere skulde det kunne forbrænde sin egen Røg, være færdigt inden den 1. Oktober 1829 og ikke koste mere end 550 £.

Til Prøvekørslerne anmeldtes 5 Lokomotiver af hvilke kun 3 fik Lov at deltage.

De tre var:

»Rocket« (Raketten) bygget af Robert Stephenson.

»Sanspareil« (Uden Lige) bygget af Hackworth.

»Novelty« (Nyheden) bygget af Braithwaith & John Ericson.

De to første havde særlig Tender, hvorpaa Lokomotivets Beholdning af Koks og Vand opbevarede. »Novelty« var ikke forsynet med særlig Tender. Koksbeholdningen opbevarede i Kurve, der var anbragt foran Kedlen, medens Vandbeholdningen medførtes i en mellem Lokomotivets Hoveddragere anbragt Beholder. »Novelty« var saaledes det første Tenderlokomotiv.

Lokomotivernes ydre Udseende og Anordning fremgaar af Fig. 45, og de til Lokomotiverne hørende Kedler af Fig. 46.

Prøvekørslerne »Lokomotivlaget ved Rainhill«, som Englænderne kaldte det, begyndte den 6. Oktober 1829 ved Rainhill paa en 2,4 km lang vandret Strækning, der skulde gennemkøres 20 Gange.

»Rocket«, som ses i Fig. 47, var det eneste Lokomotiv, der straks opfyldte alle Betingelserne og løb af med Sejren, idet det paa den anden Prøvedag fremførte en Vogn med 30 Personer med en Hastighed af over 40 km pr. Time og to belastede Vogne, der vejede 9 ts. med over 38 km.s Hastighed. Den største Hastighed skal have været 46,5 km i Timen. Lokomotivet vejede med Vand i Kedlen 4,5 ts. og dets Tender med fyldt Vandbeholder 3 ts.

Oprindeligt førtes Spildedampen direkte ud i det Fri, men allerede efter den første

Forsøgsdag forsynedes »Rocket« med en Udgangshætte i Skorstenen i Lighed med den af Hackworth tidligere konstruerede, der ogsaa var anvendt paa »Sanspareil«. Herved forøgedes »Rocket«s Dampudvikling i den Grad, at dets Ydeevne tredobledes. Ogsaa paa de to andre Lokomotiver indførtes Forbedringer, der øgede deres Ydeevne.

»Rocket«s Overlegenhed over Konkurrenterne skyldtes hovedsagelig, at det var udstyret med en Røgrørskedel af Seguin's Type. Kedlen havde 25 Stk. Kobberrør, 70 mm i Diam. og 1,8 m lange. I »Rocket«s Kedel træffer man de Grundtanker i Konstruktionen, som er bibeholdt gennem Tiderne helt op til vore Dages Lokomotiver, f. Eks. den ydre og indre Fyrkasse i hvis Mellemrum der befinder sig Vand, som meget hurtigt opvarmes og bringes i Kog.

Løvrigt var »Rocket« forsynet med alle de hidtil kendte Forbedringer. Efter i mange Aar at have arbejdet paa den ovennævnte Bane blev den afgivet til Kensington-Museet i London, hvor den endnu findes.

Paa de følgende af Stephenson byggede Lokomotiver lagdes Cylindrene efterhaanden nærmere og nærmere mod det vandrette, men først paa et af Hackworth i 1830 bygget Lokomotiv, som fik Navnet »Globe«, var Cylindrene lagt helt vandret og desuden anbragt under Kedlen, mellem Hoveddragerne (*indvendige Cylindre*).

Dette Lokomotiv var ogsaa det første, hvis Kedel var forsynet med en *Dampdom*. Efter det gode Resultat, der opnaaedes med »Rocket«, modtog Stephenson's Fabrik en Bestilling paa yderligere 8 Lokomotiver til den samme Bane.

Det sidste af denne Serie Lokomotiver, der fik Navnet »Planet«, blev sat i Drift den 4. Oktober 1830 og var udrustet med alle hidtil kendte Forbedringer, saasom Røgrørskedel, Udgangshætte, vandrette indvendige Cylindre, Dampdom o. s. v. Det var et meget ydedygtigt Lokomotiv og blev benyttet som Forbillede af andre Fabrikker ved Bygningen af Lokomotiver.

Med »Planet« var Lokomotivbygningen naaet til Slutningen af sit første Udviklingstrin. Hvad der senere fulgte er kun en videre Udvikling og Forbedring med Hensyn til Stabilitet, Hastighed og Trækkekraft paa Grundlag af de lidt efter lidt indvundne Erfaringer.

Som det fremgaar af det foregaaende, er Lokomotivet saaledes som foran nævnt ikke een Mands Værk, men Resultatet af en Række Ingeniørers Opfindelser, saaledes som Robert Stephenson ogsaa selv skal have sagt.

Forskellen mellem »Rocket«, det første virkelig brugbare Lokomotiv, og de moderne tocyindrede Højtrykslokomotiver bestaar, bortset fra Forandringer i Anordningen af de enkelte Dele og fra konstruktive Forbedringer af Detaillerne, hovedsagelig kun deri, at de moderne Lokomotiver arbejder med højere Damptryk og har Kedler med langt større Hedeflader.

Et højt Kedeltryk er som tidligere omtalt (Side 41) økonomisk fordelagtigt for saa vidt angaar Dampproduktionen i Kedlen og Dampens Udnyttelse i Cylindrene, men paa den anden Side bliver Kedlen desto mere anstrengt og desto vanskeligere at vedligeholde, jo højere Tryk der arbejdes med.

Damptrykket, der ved de ældste Lokomotiver kun androg ca. 3,5 kg pr. cm², er efterhaanden forøget til omkring det firedobbelte, idet et Damptryk paa 12 til 16 kg pr. cm² nutildags er det almindelige.

For at tilfredsstille de stadigt stigende Fordringer til Jernbanernes Befordringsevne har Lokomotivkonstruktørerne i Tidens Løb lidt efter lidt forøget Lokomotivernes Trækkeevne ved Forøgelse af Kedlernes og Cylindrenes Dimensioner. Dette har medført en tilsvarende Forøgelse af Lokomotivernes Vægt, hvorved man tillige har opnaaet den til Udnyttelse af den større Trækkekraft fornødne Adhæsionsvægt.

Forøgelsen af Adhæsionsvægten har medført, at denne maa fordeles over flere Hjulsæt, for at det tilladelige Hjultryk ikke skal overskrides, og medens de første Lokomotiver kun havde een drivende Aksel, er de koblede Akslers Antal efterhaan-

den vokset saaledes, at Godstogs- og Rangerlokomotiver med fem koblede Hjulsæt nu er ret almindelige.

Udviklingen af Lokomotivernes Dimensioner begrænsedes for en Tid derved, at Kedlernes og Fyrkassernes Størrelse maatte holdes inden for saadanne Grænser, at det blev muligt ved Haandfyring at holde Fyret forsynet med den fornødne Brændselsmængde, men dette Hensyn kan nu betragtes som bortfaldet, efter at det er lykkedes at fremstille mekaniske Fyringsapparater, *Stokere*, som er egnede til Lokomotivbrug, hvorved der paa tilfredsstillende Maade kan indfyres betydelig mere Brændsel pr. Tidsenhed, end det er muligt ved Haandfyring. Saadanne Stokere er navnlig meget anvendte paa amerikanske Lokomotiver.

Ved de til Oliefyring konstruerede Lokomotiver, hvor Indfyringen ogsaa foregaar automatisk, er den Begrænsning, som betinges af Haandfyringen, ligeledes bortfaldet.

Jævnslidende med Forøgelsen af Lokomotivets Dimensioner har der stadig været arbejdet paa at forbedre Lokomotivets Økonomi i varmeteknisk Henseende, d. v. s. at nedsætte Forbruget af Brændsel pr. præsteret Arbejdsenhed. Denne Opgave indbefatter to forskellige for saa vidt selvstændige Problemer, nemlig dels en Nedsættelse af Dampforbruget pr. Arbejdsenhed, dels en Formindskelse af Brændselsforbruget pr. Vægtenhed af den udviklede Damp.

De vigtigste Midler til Formindskelse af Dampforbruget er Anvendelsen af Kompoundsystemet og Dampens Overhedning.

De første Lokomotiver var som tidligere omtalt simple Højtrykslokomotiver, men allerede i Aaret 1834 opstod Tanken om at anvende Høj- og Lavtryksprincippet i Lokomotivmaskinen, uden at det dog lykkedes at føre dette ud i Praksis, før *Anatole Mallet* i Aaret 1876 fik bygget det første Kompoundlokomotiv.

Den første Type af Høj- og Lavtrykslokomotiver var den tocyndrede med en mindre Højtrykscyylinder paa den ene Side og en større Lavtrykscyylinder paa den anden Side af Lokomotivet, men da dette Arrangement med sin Mangel paa Symmetri ikke er egnet for Lokomotiver, naaede man ret hurtigt gennem forskellige Anordninger af tre Cylindre frem til det firecylindrede Kompoundlokomotiv med to selvstændige Høj- og Lavtryksmaskiner, som efterhaanden er bleven den foretrukne Type overalt, hvor Kompoundsystemet er i Anvendelse.

Det firecylindrede Kompoundlokomotiv forekommer i mange forskellige Former. Det kan saaledes have Højtrykscyindrene liggende uden for og Lavtrykscyindrene inden for Lokomotivets Hoveddragere eller omvendt, det kan have alle fire Drivstænger virkende paa samme Aksel (Statsbanernes E-Maskiner) eller Højtryksdrivstængerne virkende paa een Aksel og Lavtryksdrivstængerne paa en anden (Statsbanernes P-Maskiner).

Foruden en Nedsættelse af Dampforbruget opnaar man ved det firecylindrede Kompoundlokomotiv, hvor Arbejdet er fordelt paa fire Cylindre, at Kraften i hver enkelt Drivstang bliver mindre end ved det tocyndrede Lokomotiv med samme Arbejdsydelse, hvor Kræfterne kun er fordelt paa to Cylindre, og dette medfører dels en roligere Gang af Maskinen, dels en mindre kraftig og mere regelmæssig Paavirkning saavel af Sporet som af Lokomotivets Maskineri og bærende Konstruktion, end Tilfældet er ved den tocyndrede Maskine.

De nævnte Fordele ved det firecylindrede Kompoundlokomotiv modvirkes i nogen Grad af den Omstændighed, at denne Maskintype med sit mere sammetsatte Maskineri er dyrere saavel i Anskaffelse som i Vedligeholdelse end det tocyndrede Højtrykslokomotiv, ikke mindst fordi det ene Sæt Cylindre ved den firecylindrede Type maa anbringes inden for Lokomotivrammens Hoveddragere, hvilket nødvendiggør Anvendelsen af den særlige, med indvendige Krumtappe udstyrede, Krumtappaksel, som er kostbar i Anskaffelse og kræver forholdsvis hyppig Fornyelse.

I Aarene omkring 1900 naaede Kompoundsystemet frem til almindelig Anerkendelse i de fleste europæiske Lande, og som foran nævnt blev det firecylindrede Kompoundlokomotiv efterhaanden den foretrukne Type.

Imidlertid ændredes Forholdene noget, da Brugen af overhedet Damp blev almindelig.

Endskønt overhedet Damp allerede omkring Midten af det 19. Aarhundrede var forsøgt anvendt i stationære Maskiner, fik den dog foreløbig ingen virkelig praktisk Betydning, fordi Datidens Smøreolier og de dengang anvendte Hampepakninger i Stempelstangs- og Gliderstokpakdaaserne ikke var i Stand til at taale den høje Dampetemperatur. Først i Slutningen af det 19. Aarhundrede var disse Vanskeligheder nogenlunde overvundne, idet der var fremkommet forskellige mineralske Smøreolier med høj Antændelsestemperatur, som ikke destrueredes (sønderdeltes) af den tørre og stærkt ophedede Damp, ligesom det var lykkedes at konstruere metalliske Pakninger, som var anvendelige i Forbindelse med overhedet Damp.

Da Overhedningen derefter var anvendt med Held ved stationære Maskiner, blev Sagen taget op ogsaa for Lokomotivets Vedkommende, hvor Anbringelsen af Overhederen iøvrigt vanskeliggjordes af de indskrænkede Pladsforhold.

Blandt de mange forskellige Typer af Lokomotiv-Overhedere skal her kun nævnes den, som er konstrueret af Ingeniør *Wilhelm Schmidt* i Cassel, og som første Gang anvendtes i Praksis i en brugelig Form i Aaret 1895. Senere har Schmidt gennem talrige Forsøg forbedret sine Konstruktioner saaledes, at den Schmidt'ske Overheder nu utvivlsomt er den mest almindeligt anvendte.

Efterhaanden som Fordelene ved Anvendelsen af overhedet Damp blev almindeligt anerkendte, blev de allerede eksisterende Lokomotiver, saavel Højtryks- som Kompoundmaskinerne, i stort Omfang forsynede med Overhedere, men medens nogle Baner bibeholdt Kompoundsystemet og ved Nybygninger kombinerede dette med Overhedning, gik man mange Steder helt bort fra Kompoundlokomotivet og vendte tilbage til det simple tocyndrede Højtrykslokomotiv, idet man gik ud fra den Betragtning, at da Overhedningen som foran anført medfører større Forbedring af Økonomien ved Højtrykslokomotivet end ved Kompoundlokomotivet, vil den Besparelse i Anskaffelses- og Vedligeholdelsesudgifter, som betinges af det tocyndrede Højtrykslokomotivs simple Maskineri, i det lange Løb opveje den yderligere, og procentvis ringere, Forbedring af Økonomien, som vilde opnaas ved en Kombination af Overhedning og Kompounding.

Som tidligere nævnt er Kraftoverføringen mere uensartet ved det tocyndrede Lokomotiv end ved det firecylindrede, og dette medførte, efterhaanden som Maskinernes Dimensioner forøgedes, at man ved de første Lokomotiver i mange Tilfælde foretrak at forlade det tocyndrede System.

Saaledes opstod da det firecylindrede Højtrykslokomotiv med fire lige store Cylindre. Firlinglokomotivet, der ligesom det firecylindrede Kompoundlokomotiv maa have de to Cylindre anbragt inden for Lokomotivets Hoveddragere med Drivstængerne virkende paa en dobbelt Krumtappbugt, men hvis Konstruktion dog bliver noget simple end det firecylindrede Kompoundlokomotiv.

I Begyndelsen af dette Aarhundrede er der endelig opstaaet endnu en Lokomotivtype, nemlig det trecylindrede Højtrykslokomotiv, med tre lige store Cylindre, en paa hver Side af Maskinen og en i Midten mellem Hoveddragerne.

Lokomotivet faar saaledes kun een indvendig Krumtappbugt, som er billigere i Anskaffelse end den dobbelte Krumtappbugt paa de firecylindrede Lokomotiver, og som desuden er betydelig mindre udsat for Brud end denne og derfor ogsaa billigere i Vedligeholdelse. De tre Drivtapper er forsatte ca. 120° for hverandre. — Saafremt alle tre Cylindre har vandret Akse, bliver Vinklerne mellem Krumtappene nøjagtig lig med 120°. — Lokomotivet forener tildels det tocyndrede Højtrykslokomotivs Simpelt

med en jævn Kraftoverføring, en roligere Paavirkning af Sporet, en lettere Igangsætning og en bedre Udligning af Masserne.

Blandt Midlerne til at formindske Brændselsforbruget pr. Vægtenhed af den udviklede Damp skal her nævnes Forvarmningen af Fødevandet ved Hjælp af en Del af Maskinens Spildedamp.

Fødevandsforvarmningens Betydning ligger ikke alene i den Brændselsbesparelse, som følger af, at der medgaar en mindre Varmemængde til Fordampning af det forvarmede Fødevand, men tillige i den Omstændighed, at Systemet muliggør en jævn kontinuerlig Fødning, hvorved Kedlen i mindre Grad udsættes for lokal Afkøling end ved Fødning med den almindeligt anvendte Injektor, ved hvilken der i et forholdsvis kort Tidsrum sættes ret store Vandmængder paa Kedlen.

I Aarene efter 1920 blev Statsbanernes H-, P- og R-Maskiner forsynede med saadanne Forvarmeranlæg paa et Tidspunkt, da Brændselspriserne laa højt i Forhold til Arbejdslønningerne.

Da Anlæggene imidlertid, eftersom de blev ældre, krævede stadig voksende Vedligeholdelsesudgifter og da Arbejdslønningerne samtidig var stigende og Brændselspriserne stærkt faldende, kunde den ved Forvarmeranlæggene opnaede Besparelse omregnet i Pengeværdi efterhaanden ikke opveje Vedligeholdelsesudgifterne, hvorfor Anlæggene blev fjernede, naar de krævede større Reparationsudgifter.

VI. Lokomotivets Indretning.

56. Som Følge af sin Virkemaade kan Lokomotivet naturligt deles i to Hoveddele, nemlig:

- 1) *Kedlen*, hvori der produceres Damp ved Hjælp af den Varmeenergi, der indeholdes i Brændslet (i Almindelighed Kul).
- 2) *Maskinen*, der forbruger den i Kedlen producerede Damp og ved Hjælp af denne udvikler Arbejde (Energi).

Den Energi, der indeholdes i Kullene, kan altsaa ikke omsættes direkte af Maskinen til Arbejde, men maa benytte Dampen som Mellemed.

En Beskrivelse af Lokomotivets Konstruktion falder derfor naturligt i ovennævnte to Hoveddele, nemlig:

Kedlen med tilhørende fin og grov Armatur og
Maskinen, hvortil hører Undervognen.

A. Kedlen.

57. **Lokomotivkedlen** er en vandret liggende Røgrørskedel, hvorved man forstaar en Kedel, i hvilken Varmen fra Fyret passerer gennem Rørene, medens Kedelvandet befinder sig uden om Rørene.

Fig. 48 viser et Længdesnit i en Kedel til en D-Maskine. Fyret anbringes paa Risten, der er anbragt i Bunden af Fyrkassen og Forbrændingsprodukterne (Røgen) fra Fyret strømmer gennem Kedelrørene til Røgekammeret og videre derfra til Skorstenen og ud i Luften.

Endnu ved laveste Vandstand i Kedlen (100 mm over Fyrkassens Loft) er Fyrkassen og Kedelrørene fuldstændig omgivne af Vand.

Fig. 49 og Fig. 50 viser to forskellige Typer af Lokomotivkedler. Disse vil blive nærmere beskrevne i det følgende.

En Lokomotivkedel kan betragtes som bestaaende af tre Hoveddele (se Fig. 51), nemlig:

- 1) *Bagkedlen*: 1 i Figuren, bestaaende af selve *Fyrkassen* 4, uden om hvilken *Fyrkasssekappen* 5 er anbragt.
- 2) *Rundkedlen*: 2 i Figuren, hvori *Kedelrørene* 12 er anbragt, og oven paa hvilken *Domen* 13 findes.
- 3) *Røgekammeret*: 3 i Figuren. Oven paa Røgekammeret er anbragt *Skorstenen* 14.

Til disse tre Hoveddele kommer forskellig fin og grov Armatur.

58. Bagkedlen. Fyrkasekappen 5 er foroven buet i Flugt med Rundkedlen og bestaar (Fig. 51) af tre Plader: Dørpladen 9 og Sadelpladen 10, der ved ombøjede Flanger er nittede til Svøbpladen 11 ved Hjælp af en enkelt Række Jernnagler ved mindre Kedler og en dobbelt Række Nagler ved større Kedler.

Paa nogle Kedler (Fig. 49) er Flangen paa Dørpladen bøjet bagud af Hensyn til Udveksling af Fyrkassen. I saa Tilfælde er Samlingen mellem Dørpladen og Svøbet forstærket med en Vinkel (9 i Fig. 49).

Svøbpladen kan bestaa af en enkelt Plade som i Fig. 49 eller af to Sideplader og en Topplade som i Fig. 52.

Fyrkassen (4 i Fig. 51) bestaar af tre Plader: Dørpladen 6 og Rørvæggen 7, der ved ombøjede Flanger er samlede til Svøbet 8 enten ved Hjælp af en enkelt Række Jernnagler eller ved Svejsning (Fig. 53). Den sidstnævnte Samlingsmaade, der her i Landet hidtil væsentligst er benyttet ved mindre Lokomotivkedler, anvendes bl. a. for at undgaa den Bortbrænding af den nederste Del af Nittesømmen, der lidt efter lidt finder Sted paa sammennittede Fyrkasser paa Grund af den ved den dobbelte Pladetykkelse paa Nittestedet fremkomne mangelfulde Afkøling af Pladerne.

Fyrkasekappens Dørplade samt Sadelpladen er vist i Fig. 54.

Fyrkasekappen og Fyrkassen, der forneden er forbundet indbyrdes med en svær Smedejernsring, Bundrammen (15 i Fig. 51), har fra Midten og ned efter omtrent parallelt forløbende Sider (Snit b—b i Fig. 51).

Den nederste Del af Bagkedlen er nedefter indsnævret, saa at den kan finde Plads mellem Lokomotivets Hoveddragere. Undtagen herfra er dog Lokomotiver Litra E og P (se Fig. 50), hvor Bagkedlen tiltager i Bredde ned efter og staar ovenpaa Lokomotivets Hoveddragere. Ved denne Form af Bagkedlen opnaar man at faa et temmeligt stort Ristearreal med en forholdsvis ringe Længde af Risten.

Materialet i Fyrkasekappen er Kedelplade (se herom under Rundkedlen).

Fyrkassen fremstilles af Kobber, dels fordi dets Varmeledningsevne (se Side 49) er seks Gange saa stort som Jerns, dels fordi Kobberfyrkasser bedre taaler de forskellige Paavirkninger, der fremkommer under Brugen, end Fyrkasser, der er fremstillede af smedeligt Jern. I de Tilfælde, hvor man har været tvunget af Omstændighederne til at anvende Jernfyrkasser, har man her i Landet hidtil kun i ringe Omfang opnaaet gode Resultater med disse Fyrkasser.

59. Bundrammen er en svær Smedejernsring, Fig. 55, som er bearbejdet overalt, og som skal passe nøjagtigt ind i Melletrummet mellem Fyrkasekappen og Fyrkassen, særlig i Hjørnerne, hvor det er vanskeligt at opnaa den fornødne Tæthed. Den er som Regel nittede til Pladerne med en enkelt Række Nagler, men i Hjørnerne udvendigt er der mellem Naglerne anbragt Skruer, da der ellers vilde blive for langt mellem Naglehovederne.

Ved større Kedler er Bundrammen i Hjørnerne forsynet med frem-

springende Kanter (punkterede i vandret Billede i Fig. 56), for at der kan anbringes endnu en Række Nagler i Hjørnerne for Tæthedens Skyld. Fig. 56 viser et Baghjørne af Bundrammen til en Kedel, hvor Fyrkasedørpladen har bagudvendt Flange.

60. Fyrhul. Fig. 57 viser det normale Fyrhul, der har cirkulær Form. Det fremkommer ved, at Fyrkassens og Fyrkasekappens Dørplader er trykkede op i Form og, som vist, nittede sammen med en enkelt Række Jernnagler.

Sædvanligvis anvendes eet Fyrhul, dog er P-Maskinerne udstyrede med to Fyrhuller dels af Hensyn til Fyringen paa den brede Rist, dels for at opnaa en god Fordeling af Lufttilførslen over Fyret.

Ved E-Maskinerne anvendes et Fyrhul af oval Form, for at man bedre kan komme til at fyre paa den brede Rist, specielt i Baghjørnerne.

61. Indvendige Afstivninger i Lokomotivkedlen. Bagkedlens store plane Flader, f. Eks. de to Dørplader, Rørvæggen og Sadelpladen samt Sidepladerne i begge Svøbene, maa af Hensyn til det Tryk, der raader inde i Kedlen, afstives for at kunne modstaa dette, hvilket i Hovedsagen sker ved Hjælp af Støttebolte paa de Steder, hvor to plane Flader ligger overfor hinanden. Den væsentligste Afstivning af Fyrkase- og Røggammerrørvæggen dannes af Rørene.

Endvidere maa den øverste Halvdel af Fyrkasekappens Svøbplade afstives paa tværs af Kedlen, ligesom Røggammerrørvæggen ovenover Rørene, der er en ret stor plan Flade, ogsaa maa afstives af Hensyn til Trykket i Kedlen.

Disse forskellige Arter af Afstivninger er udført ved Hjælp af de efternævnte Indretninger.

Støttebolte anvendes til indbyrdes Afstivning af Bagkedlens plane Flader.

De anbringes sædvanligt i Rækker med cirka 100 mm Afstand overalt mellem Fyrkassens og Fyrkasekappens Plader, hvor dette kan lade sig gøre. De vil saaledes blive udsatte for et Træk, der er lig med det Tryk, der hviler paa cirka 100 cm² af Pladerne, og hvis Kedeltrykket f. Eks. er 12 Atm, vil Trækket blive lig med $12 \times 100 = 1200$ kg pr. Støttebolt.

For en stor Del af Støtteboltens Vedkommende vil der til dette Træk komme endnu en Belastning, nemlig en Bøjningspaavirkning, som imidlertid ikke lader sig beregne. Af det følgende vil fremgaa, hvorledes denne Paavirkning fremkommer.

I Fig. 58 er vist et Snit gennem Svøbpladerne paa en P-Maskine. Naar Lokomotivet arbejder, kan man antage, at der findes de Temperaturer, der er paaskrevet i Figuren, paa de viste Steder. Man kan saaledes regne med, at Fyrkasekappens Svøbplade har en gennemsnitlig Temperatur paa 125°, medens den tilsvarende Temperatur af Fyrkassens Svøbplade er omkring 200°.

Af denne Grund vil Fyrkassens Svøbplade udvide sig betydelig mere end Fyrkasekappens Svøbplade, men da Kobber desuden udvider sig cirka 50 % mere end Jern, vil Forskellen mellem de to Fyrkassers Udvidelse blive endnu større.

Efterhaanden som man fjerner sig mere og mere fra Bundrammen, vil Støtteboltene derfor blive mere og mere udsat for Bøjning, og denne Paa-virkning vil selvsagt blive størst paa de øverste Rækker Støttebolte, der (i overdreven Maalestok) vil faa et Udseende som vist i Figuren.

Bøjningspaavirkningen vil afhænge af Temperaturen i Kedlen og i Fyrkassen og vil derfor variere en Del, hvilket kan medføre, at Materialet i Støtteboltene i Tidens Løb bliver »træt« (og derved skørt), hvorefter Bolten knækker.

Af Hensyn til Fyrkassens Sikkerhed maa der aldrig være mere end højest to knækkede Støttebolte ved Siden af hinanden.

Man skelner mellem *Topstøttebolte* ogsaa kaldet *Dækstøttebolte*, der er saadanne Støttebolte, der er anbragt mellem Fyrkassens Loft og Fyrkasekappens Svøbplade, og *Sidestøttebolte*, hvortil alle de øvrige Støttebolte henregnes.

Fig. 59 viser en Sidestøttebolt, saaledes som den udføres ved Statsbanerne. I Bagkedlens Plader er der boret Huller, hvori er skaaret fortløbende Gevind. Gevindet paa Støttebolten, der ligeledes skal være fortløbende, skal passe godt, men ikke stramt, i Gevindet i Pladerne.

Efter Iskrningen bliver Støttebolten tættest ved, at dens Ender dornes saa meget op med en konisk Dorn, at Gevindet paa Støttebolten kommer til at trykke med et passende Tryk mod Gevindet i Hullerne. Derefter over-nittes den Ende af Støttebolten, der vender ind i Fyrkassen.

Foruden at tjene til Hjælp ved Opdorningen kan man ogsaa ved Hjælp af de viste Indboringer i begge Støtteboltens Ender iagttage, om en Støttebolt er knækket. Erfaringen har vist, at Støtteboltene for det meste knækker tæt indenfor Pladerne, og Vand og Damp vil da trænge ind i Indboringerne og derfra som udstømmende Damp markere et Brud. Støtteboltene er drejet tyndere mellem Gevindene, dels for at lette Iskrningen, dels for at gøre dem mere elastiske overfor Bøjningspaavirkningen.

For de Støtteboltes Vedkommende, hvis udvendige Ender er dækkede f. Eks. af Styringsbukken, af Fyrdøren o. s. v. anvendes nu til Dags Støttebolte, der er helt gennemborede og udvendig proppede. Saadanne Bolte vil, naar de eventuelt knækker, markere ind i Fyrkassen.

Topstøtteboltene, der paa Grund af Forholdene paa det Sted, hvor de er anbragt, ikke er saa tilbøjelige til at knække, er vist i Fig. 52. For at skaffe tilstrækkelig mange fulde Gevind for de ydre Rækker Støttebolte er Svøbpladen her i Figuren delt i tre Dele med en tykkere Topplade og tyndere Sideplader. Dersom Svøbpladen er en hel Plade, kan der skaffes tilstrækkelig Pladetykkelse for Støtteboltene ved, at der som i Fig. 60 er paanittet

damp-tætte Lasker paa Svøbpladens Yderside. Som oftest er Topstøtteboltene ogsaa nittede udvendigt.

Støtteboltens Materiale er væsentligt smedeligt Jern (det saakaldte Støtteboltsjern), herfra undtages dog de to forreste, to bageste og de to øverste Rækker i Svøbpladerne samt enkelte andre Støttebolte, der er udført af Kobber.

Støttestag. Den Del af Fyrkasekappens Dørplade, der ligger ovenover Støtteboltene, maa ogsaa afstives. Dette kan ske som vist i Fig. 52 ved en vandret Plade 3, der ved Vinkler er befæstiget til Dørpladen og i Siderne til Fyrkasekappens Svøbplade.

Ved større Kedler kan der være anbragt to Plader, 5 og 6 (Fig. 49), eller Afstivningen kan som i Fig. 50 være udført ved lange Stag 7, der er nittede paa Rundkedlen i den forreste Ende. Stagen i den bageste Ende er udformede som en Gaffel 5, der griber over Vinkellasker 6, til hvilke de er forbundne med Splitbolte.

Vandrette Pladejernsafstivninger (af Form som en Hylde) er endvidere anvendt til Afstivning af den Del af Røggammerrørvæggen, der ligger ovenover Rørene. (Se Fig. 49 og 50.)

Sidevæggene i Fyrkasekappens Svøbplade maa ogsaa afstives indbyrdes, hvilket f. Eks. kan ske som i Fig. 52 ved gaffelformede Smedejernstag 2, der ved Splitbolte er forbundne til Vinkelbeslag 1, som er nittede paa Svøbpladens Inderside. En anden Udførelsesform er vist i Fig. 49, hvor lange gevindskaarne Stag 1 er indskruede i staaletøbte Beslag, der er nittede udvendig paa Svøbpladen. Tilsvarende Afstivning er benyttet i Fig. 50 (Stag 8 og Beslag 9).

Rundkedelankre. Den Del af Fyrkassens Rørvæg, som ligger under Rørene, men over Støtteboltene, er en plan Flade, der ligeledes maa afstives, hvilket sker ved Anbringelse af Rundkedelankre, 10 i Fig. 49 og 50. Rundkedelankrene udføres som vist i Fig. 61 og befæstes til Rørvæggen ved en ombøjjet Fod. Gennem denne og Rørvæggen er der skaaret Gevind, og i dette er der indskruet et Gevindstykke, der er tættest ved Opdorning ligesom en Støttebolt.

Rundkedelankre udføres af smedeligt Jern.

62. Dækankre. Ved større Kedler, hvor den forreste Række Topstøttebolte er anbragt ret tæt ved Forkanten af Fyrkassens Loft, vil Ombøjningen foroven af Rørvæggen, der arbejder en Del paa Grund af de forskellige Temperaturer, som forekommer i Fyrkassen, være udsat for en ret skarp Bukning (vist i overdreven Maalestok i Fig. 62). Dette vil i Tidens Løb medføre, at der kan opstaa Revner i Ombøjningen.

For at formindske denne Tilbøjelighed til Revnedannelse har man gjort den forreste Del af Fyrkassens Loft mere elastisk ved, som vist i Fig. 49 og i Fig. 62, at afkorte de to forreste Rækker Topstøttebolte og indføre et saakaldt Dækanker for hver Længderække Topstøttebolte.

Dækankeret 1 i Fig. 63 som er fremstillet af Staalstøbegods, støtter med den ene Ende mod Rørvæggens øverste Ombøjning, medens den anden Ende, der er gaffeldelt, griber omkring Støtteboltene 2, hvorpaa der sidder en Møtrik 3. De to forreste Rækker Topstøttebolte, 4, er ført gennem Huller i Ankrene og spændt mod disse ved Møtrikkerne 5 med mellemliggende Tværskinner 6, som hver spænder over det halve Antal Ankre og hviler paa disse med halvrunde Vulster.

63. Kedelbærere. Da Kedlen under Opfyringen udvider sig væsentligt mere end Lokomotivets Ramme, findes der kun een virkelig fast Forbindelse mellem denne og Kedlen, nemlig fortil under Røgkammeret.

Bagtil hviler Kedlen forskydeligt paa Rammen med de saakaldte Kedelbærere, af hvilke den mest almindelige er vist i Fig. 64.

Paa Fyrkasseskappens Svøbplade er paanettet en Vinkel af smedeligt Jern 1, der med en mellemliggende Broncesko 2 træder paa Overkanten af Hoveddrageren 3.

For at forhindre at Kedlen, f. Eks. under en eventuel Afsporing af Lokomotivet, løftes fra Rammen, er der anbragt en vinkelbøjet Plade 4, der fastboltes til Hoveddrageren og griber ind over den vandrette Flig af Vinklen 1. Denne saavel som Skoen 2 og Pladen 4 er forsynede med Huller 5 ud for Støtteboltene.

Ved Lokomotiver Litra P, hvor Kedlen bagtil hviler ovenpaa Rammen, kan den i Fig. 64 viste Kedelbærer ikke anvendes. Selve Bundrammen tjener her som Fyrkassébærer, idet den med sin For- og Bagkant hviler paa fire Bæreflader ved Hjælp af mellemliggende Broncesko.

Kedlen sikres mod Løftning ved fire Bøjler 11 Fig. 50, som er befæstede til Bundrammen og griber ind under Lokomotivrammens Bæreflader. Knasterne 12, som fra Bundrammen griber ned over Siderne paa Lokomotivrammen, sikrer Kedlen mod Sideforskydning.

I Fig. 65 er vist Kedelbæreren for Lokomotiv Litra E. Fyrkassens forreste Ende træder med et Par Sko 1, der er byggede ned fra Bundrammen, ved Hjælp af en mellemliggende Bronzeplade 2 paa en staalet Tværafstivning 3 i Lokomotivrammen. Kedlens Sideforskydning forhindres ved, at Skoene 1 styrer mellem Rammens Hoveddragere.

I Bagenden bæres Fyrkassen af en Smedejerns Plade 4, der er stillet paa Kant, og som hviler paa en staalet Tværafstivning 2 (se endvidere 10 i Fig. 247), idet den foroven er styret mellem Flige, der er bygget ned fra Bundrammen.

Naar Kedlens Bagende bevæger sig frem eller tilbage, vil Pladen 4 kunne følge Kedlens Bevægelser. Kedlen er sikret mod Løftning ved, at der er anbragt Bolte gennem Fligene, der foroven og forneden styrer Pladen 4.

64. Side-Kedelstyr. Naar Lokomotivet arbejder, er Kedlens Bagende tilbøjelig til at ville bevæge sig sideværts i Forhold til Rammen. For at modvirke dette er der anbragt Sidestyr, som alene har til Opgave at fastholde Bagkedlen i Forhold til Rammen.

I Fig. 66, der viser Anordningen paa nogle ældre, mindre Lokomotiver, anvendes en svær Smedejernsvinkel 1, der er nittet paa Fyrkasseskappens Dørplade. Mellem Rammepladerne 2 og Enderne af denne Vinkel er der tilpasset nogle Fyldestykker 3, der hviler paa og er fastboltet til en Tværafstivning 4, der er anbragt mellem Rammepladerne.

Ved nyere og større Kedler med fremspringende Hjørner i Bundrammen er der ligeledes, som vist i Fig. 67, anbragt en Tværafstivning, en Travers, 1, fastgjort til Rammepladerne. Paa de nedadvendende Hjørner af Bundrammen er der paaboltet vinkelformede Stykker 2, og mellem disse og et fremspringende Parti af Traversen er der tilpasset Fyldestykker 3, der hviler paa og er fastgjort til Traversen. Side-Kedelstyrene for Lokomotiv Litra E og P er omtalt i forrige Stykke.

65. Rundkedel. Rundkedlen bestaar som Regel af 2 Kedelbælter, der er cylindriske Pladebælter, som er stukket ind i hinanden og nittede sammen med en enkelt eller dobbelt Række Nitter.

Hvert Bælte vales op af en Plade, og de frie Ender af Pladen stødes stuk mod hinanden og samles med en indvendig og en udvendig Laskeplade, se 13 i Fig. 50. Hvor flere Plader mødes i Samlingerne, f. Eks. Fig. 68 og Fig. 69, mellem Fyrkasseskappens Svøb og Sadelplade med Rundkedlen, afskærpes den mellemste Plade, for at den fornødne Tæthed og en jævn Overgang kan opnaas.

I Forenden er Rundkedlen begrænset af Røgkammerrørvæggen, der er en cirkulær Plade, hvorpaa der langs Randen er optaget en Flange. Rørvæggen er indsat i Rundkedlen og nittet til denne ved Hjælp af den omtalte Flange, Fig. 70. For at give Plads til Anbringelsen af Røgkammeret er Rørvæggen anbragt et lille Stykke inde i Rundkedlen, se f. Eks. Fig. 49 og Fig. 50.

I Henhold til visse Bestemmelser i Kedelloven skal alle Plader, der anvendes til Bygning af Dampkedler, være af en særlig fin Kvalitet, de saakaldte Kedelplader. Af hver Plade udskæres en Prøvestrimmel, der underkastes visse Materialeprøver, og kun hvis denne bestaar disse Prøver, maa Pladen, hvoraf den er skaaret, anvendes til Bygning af en Dampkedel.

66. Dom. Paa Rundkedlen er der anbragt en (paa visse Maskiner to) Dom(e), hvori Regulatoren er anbragt, idet Erfaringen har vist, at jo længere man kommer bort fra Kedlens Vandoverflade, jo mindre medrevet Vand findes der i Dampen.

Arrangementet ses i Fig. 48.

En Dom bestaar af en cylindrisk Underdel, 1, Fig. 71, der ved en ombøjet Flange er nittet paa Rundkedlen 2 omkring et Mandehul i denne. Af Styrkehensyn maa der langs Hulranden være foretaget en Afstivning, der ved ældre Kedler er udført som en svær Smedejernsring 4 (Fig. 71) og ved nyere Lokomotiver som Pladejernsringe (se Fig. 49 og Fig. 50). Domens Overdel 3, der ligeledes er cylindrisk og foroven lukket med en kuppelformet Hætte, se Fig. 50, er samlet til Underdelen ved Hjælp af vinkelformede Smedejernsringe, der enten er pakkede eller slebne tæt mod hinanden.

Hvor der er anbragt 2 Dome, er der i den bageste Dom anbragt en Damp-tørrer (se Stk. 95), medens Regulatoren har Plads i den forreste Dom.

67. Slampotte. Paa de Lokomotiver, der er forsynede med Slamudskiller (f. Eks. S- og H-Maskinerne), er der paa Rundkedlens Underside under Slamudskilleren anbragt en Slampotte 7 i Fig. 49. Den bestaar af en oppresset Hætte af Jernplade, som er fastnitted omkring et Hul i Kedlen.

Paa Slampottens Underside er der anbragt enten en Slamhane eller en Renseklap.

68. Kedelrør. Kedelrørene udføres af særlig fint Materiale, de saakaldte sømløse Staalrør, d. v. s. Rør, der er fremstillede saaledes, at de ikke har nogen Samling (Søm) paa langs af Røret. Herved undgaar man den Fare, der ligger i Anvendelsen af Rør, der er fremstillede med en Længdesøm, idet en saadan, hvis der er Fejl i Sømmen, under Paavirkning af Kedeltrykket kan blive flækket op paa langs og derved afstedkomme Ulykker.

Kedelrørene forekommer i flere Dimensioner, dels som almindelige Kedelrør (de saakaldte smaa Rør), Fig. 72, med Diametre fra 44 til 51 mm, dels som Overheder-Kedelrør, Fig. 73, med større Diametre til Optagelse af Overhederens Elementer.

Overheder-Kedelrørene, som forekommer med forskellige Diametre, svarende til den Type af Overheder (Storrørs- eller Smaarørs-Overheder), hvortil de anvendes, er indsnævrede noget paa den sidste Del af Længden ved Fyrkasserørvæggen, hvor Overheder-Elementerne ikke naar hen.

For at lette Indsætningen og Udtagningen af Rørene, der under Driften efterhaanden bliver belagt med et Lag Kedelsten, bliver Diameteren af Røgekammerenden udvidet omkring 5 mm og Diameteren af Fyrkasseenden indsnævret cirka 6 mm, efter at Rørene er afpassede paa Længden. Efter at de er anbragt paa Plads i Kedlen, bliver Rørene valsede fast (og tæt) i Rørvæggene med cylindriske Valser, og Rørenderne i Fyrkasseenden ombukkes (børdles). Naar et Kedelrør bliver utæt i Driften, maa det eftervalses for atter at blive tæt. Bliver Røret paany utæt, kan det eftervalses endnu een, maaske to Gange, men bør derefter udveksles, hvis det atter bliver utæt.

Det er kun til Skade for Rørvæggen, hvis man fortsætter med at valse paa et Rør, der gentagne Gange er blevet utæt. Der danner sig nemlig mellem

Rørets udvendige Overflade og Rørhullet en Skal af Kedelsten, som ikke lader sig fjerne ved Valsningen, men kun knuses og trykkes ind i Rørhullet og gør dette koparret og urundt, hvorved Muligheden for at faa Røret tæt ved Valsning formindskes.

For hver Gang et Rør udveksles, maa Hullet i Fyrkasseenden rives lidt op med en Rival, medens Hullet i Røgekammerenden som Regel kun behøver at renses for Grader. Efterhaanden som et Rør udveksles, bliver det tilsvarende Rørhul i Fyrkasserørvæggen derfor større og større, saaledes at Røret til sidst maa opdornes i Fyrkasseenden i Stedet for at indsnævres.

Naar Hullet paa denne Maade har naaet en vis foreskrevet Diameter, maa det ikke mere benyttes direkte til Anbringelse af et Kedelrør, men skal forsynes med en ringformet Kobberbøsning, der indskrues med Gevind i Hullet og derefter vales fast i Rørvæggen. Hullet i Rørbøsningen gives samme Diameter som de oprindelige Huller i Fyrkasserørvæggen og benyttes paa samme Maade som disse til Anbringelse af et nyt Kedelrør.

69. Røgekammer. Røgekammeret, der danner en Forlængelse af Rundkedlen fremefter, tjener til at samle Røgen, der kommer ud af Rørene, og lede den til Skorstenen og derfra til den frie Luft. Desuden opsamles i Røgekammeret de uforbrændte Dele af Brændslet (Røgekammersmuldet), som af Trækken føres gennem Rørene, ligesom Røgekammeret afgiver Plads til Ringblæseren, Gnistfangeren, Dele af Kraftdamp- og Udgangsrørene samt Dele af Overhederen, hvor en saadan findes paa Lokomotiverne.

Fig. 74 viser den ældre Røgekammertype, som er forlænget nedefter mellem Lokomotivrammens Hoveddragere. Ved denne Konstruktion fremstilles Røgekammeret af fire Plader: Sadelpladen 1, der ved en ombøjet Flange er nittet til den nederste Del af Rundkedlen, Svøbet 2, der bagtil er nittet dels til Rundkedlen, dels til Sadelpladen og fortil er samlet ved en Vinkeljernsring til Forpladen (Dørpladen) 3. Denne og Sadelpladen er forneden samlet til Røgekammerbunden 4 ved Vinkler. Bunden danner en meget vigtig vandret Afstivning i Lokomotivets Ramme. Ved Bolte gennem Svøbet er Røgekammeret befæstet til Rammen, og dette er den eneste absolut faste Forbindelse mellem denne og Kedlen.

Paa nyere Lokomotiver med højtliggende Kedel (Fig. 75) er Røgekammeret cylindrisk og bestaar kun af Svøbet 8, der er nittet til Rundkedlens Forlængelse, og Forpladen 9, som i dette Tilfælde udgøres af en Profiljernsring.

Røgekammeret er ikke fastgjort direkte til Lokomotivets Ramme, men kan enten, som ved Lokomotiv Litra P, være fastboltet til de buede Flanger oven paa Cylindrene (se Fig. 141), eller det kan som i Fig. 75 være befæstet til en særlig Opbygning (en Sadel), der er fastgjort i Rammen.

Sadelen bestaar af to langsgaaende Plader 1, der er fastboltede til Rammen. Foroven paa disse Plader er anbragt Vinkler 4, der sammen med Vinklerne 2 danner et Leje for Røgekammeret, hvortil dette er fastboltet med

mellemliggende tynde Mellemlægsplader. I sideværts Retning er Sadelen afstivet med Pladerne 3.

Fig. 76 viser Røgekammeret til E-Maskinerne, hvor Røgekammeret ogsaa er cylindrisk. Det bestaar af et Svøb 18 og Forpladen 19, der her er erstattet af en staalet svær Vinkel, hvorpaa er boltet en ligeledes staalet keglestubformet Forlængelse 4, som sammen med Røgekammerdøren 20 danner Afslutningen af Røgekammeret fortil. Til Afledning af Vand under Kedlens Udvaskning er der i Bunden af de forskellige Røgekamre anbragt Afløbsrør (16 i Fig. 76), som lukkes med Propper, f. Eks. 7 i Fig. 74 og 75.

Adgangen til Røgekammeret sker gennem en cirkelrund Aabning i Forpladen, der kan lukkes med en Dør, og som er saa stor, at alle Kedel-, Damp- og Overhederrør, Gnistfangerplader o. s. v. kan passere derigennem. Ved E-Maskinerne maa man dog nedtage Forlængelsen 4 naar man f. Eks. skal skifte Overhederelementer.

I Fig. 74 og Fig. 75 er der paa Forpladen anbragt en Vinkeljernsring som Anslag for Røgekammerdøren (se endvidere 1 i Fig. 77).

Ved nogle Lokomotiver med særlig dybt Røgekammer er der i Forpladen under Røgekammerdøren anbragt en speciel Rensdør, hvorigennem Røgekammersmuldet kan udtages.

Ved E-Maskinerne (Fig. 76) er der fortil i Bunden af Røgekammeret anbragt et større Afløbsrør 1, lukket med et skraatliggende Skod 2, indrettet saaledes, at Røgekammersmuldet kan tømmes ud gennem Røret, naar Skoddet trækkes fra.

Da der har vist sig Vanskeligheder ved i Driften at holde den forreste Del af Bunden paa E-Maskinernes Røgekamre tætte, er denne Del blevet udmuret med ildfaste Sten, 3.

I Røgekammeret, Fig. 75, er der indlagt en løs Jernplade 5, der som Brandplade skal beskytte Røgekammerbunden mod Slid og Tæring bl. a. fra Røgekammersuldet. Af samme Aarsag er Røgekammersvøbet paa P-Maskinerne samlet af to Dele, af hvilke den underste Halvdel 16 (Fig. 50) er fremstillet af væsentlig tykkere Plade end den øverste Halvdel 17.

Røgekamrene fremstilles af Jernplade af almindelig Handelskvalitet, til hvilken der ikke som ved Kedelpladerne stilles særlige Fordringer med Hensyn til Styrke. Ved Fremstillingen af Røgekamre maa der drages Omsorg for, at Samlingerne er saa tætte, at der ikke gennem disse under Driften kan suges atmosfærisk Luft ind i Røgekammeret, hvilket *dels* vil formindske det nødvendige Undertryk i dette, *dels* vil foraarsage, at der ved haard Kørsel gaar Ild i det Røgekammersuld, som er i Røgekammeret, hvorved dettes Plader og Røgekammerdøren beskadiges.

70. Røgekammerdør. Den normale Røgekammerdør paa Statsbanernes Lokomotiver er en enkel, rund og konisk tilspidset Dør, som er drejelig omkring Hængsler, der er anbragt i Maskinens venstre Side.

Den er fremstillet af Jernplade og tætter mod en Vinkeljernsring 1 (Fig. 77), der er anbragt omkring Dørhullet i Røgekammerets Forplade. Tværs over Dørhullet er anbragt en Travers 10 (Fig. 74), der er forsynet med et aflangt Hul paa Midten, gennem hvilket Bolten 8's aflange Hoved kan trækkes ud, naar Bolten drejes saaledes, at Haandtaget 11 ligger vandret.

Naar Haandtaget 11 staa lodret, som vist i Figuren, kan Døren spændes ved Hjælp af Haandhjulet 9, hvis Nav virker som Møtrik for Bolten 8. Den kegleformede Flade i Døren er beskyttet mod Slid fra Røgekammersuldet og Varmen fra dette ved en lodretstillet Brandplade, der hyppigt bør efterses og eventuelt repareres eller fornyes.

Røgekammerdøren paa E-Maskinerne (20 i Fig. 76) spændes ved Hjælp af fem Forridere. Døren er udført af Støbejern.

Da der i Aarenes Løb har vist sig en Del Vanskeligheder med at holde de hidtil anvendte Røgekammerdøre paa Statsbanernes større Lokomotiver, som er udført i Lighed med den i Fig. 74 viste, tilstrækkelig tætte (se Stk. 70), har man forsøgsvis paa enkelte større Lokomotiver med godt Resultat anvendt den i Fig. 78 viste staaletøbte Røgekammerdør.

Paa Røgekammerets Forplade 1 er fastnippet en svær, staaletøbt, vinkelformet Ring 2, hvorpaa er fastboltet endnu en svær, staaletøbt Ring 3, der paa sin plane, afdrejede Forside danner Anlæg for den ligeledes afdrejede Anlægsflade paa Røgekammerdøren. Denne bestaar af en staaletøbt Del 4, hvortil der er svejset en flad Pladejerns-Kegle. Døren, der er beskyttet mod Paavirkning af Varmen fra Røgekammeret ved en Brandplade 6, er paa sædvanlig Maade ophængt drejelig paa to Hængsler 7 i Kedlens venstre Side og spændes fast ved syv Forridere 8, der skal spændes ved lette Slag med en Hammer. Paa Døren er anbragt en Holder 9 for en Frontlanterne samt Løbestængerne 10.

Det er af den største Betydning for Vedligeholdelsen af det fornødne Undertryk i Røgekammeret, at Røgekammerdøren slutter tæt mod sit Anlæg. Da en utæt Røgekammerdør let kan give Anledning til, at der gaar Ild i Røgekammersuldet, hvorved saavel Røgekammeret som Røgekammerdøren tager Skade (den sidste vil kaste sig og blive endnu mere utæt), *bør man altid, førend Lokomotivet forlader Remisen, prøve og om fornødent efter-spænde Røgekammerdøren.*

71. Gnistfanger. Udkastning af Gnister gennem Skorstenen søges hindret ved særlige Gnistfangeranordninger, som virker dels ved i Forbindelse med Damprørene og andre faste Dele i Røgekammeret at tilbagekaste og findele de Gløder og Gnister, som af Trækken føres ud i Røgekammeret, dels ved at forandre disse Deles Bevægelsesretning og tvinge dem ad en længere Vej, inden de naar Skorstenen, hvorved de hvirvles rundt i Røgekammeret og faar Lejlighed til at brænde ud til Aske.

Den ved Statsbanerne mest anvendte Form for Gnistfanger (System Born)

er vist i Fig. 74. Den bestaar af Pladerne 20, der er fastspændt paa Kraftdamprørene, og de skraatstillede Plader 21, som er ophængte paa Tappe foroven og holdt i den skraa Stilling af Stængerne 22, der med Hager griber fast i Øskner paa Forsiden af Pladerne 21. Disse er paa Bagsiden forsynede med smaa Vinkeljernsskiner, som hjælper med til at findele Gløderne.

Ved Lokomotiver uden Overheder (Fig. 74) er der over Pladerne 21 anbragt en vandret Plade 12, som ved Lokomotiver med Overheder 76 delvis er erstattet af Dampsamlekassens nederste Del (se Fig. 75 og Fig. 76). Paa Grund af Røggkammerets Størrelse har man i Fig. 76 anbragt to Plader 14.

I Fig. 74 er der desuden anbragt endnu en vandret Plade 13, der ogsaa findes ved det i Fig. 75 viste Røggkammer. Her er de bornske Plader 10 udformede som en Kasse omkring Enden af Overhederelementerne.

Ved Lokomotiver, hvor Pladsforholdene i Røggkammeret ikke tillader Anvendelsen af Borns Gnistfanger, er der som i Fig. 118 anbragt gennemhullede Plader 9 gaaende fra Røggkammerdørens Brandplade til Røggkammer-rørvæggen i hele Røggkammerets Bredde.

Da saadanne gennemhullede Plader er tilbøjelige til at blive tilstoppede af Røggkammermuld, der sætter sig fast i Hullerne, bør Pladerne renses ved nogle Slag med en Hammer mindst een Gang daglig, for at Trækket i Fyret ikke skal blive formindsket paa Grund af de tilstoppede Huller.

72. Skorsten. Paa ældre Lokomotiver er Skorstenen 14, Fig. 74, fremstillet af Jernplade og anbragt paa Røggkammeret ved en mellemliggende Jernring 15. Den øverste Del er konisk med cirkulært Tværnsnit og med størst Diameter foroven af Hensyn til Spildedampstraalens Form. Den nederste Del, Skorstensfoden, er udvidet nedefter mod Røggkammeret med en Form, der passer efter dette. Samlingen mellem den øverste og nederste Del af Skorstenen er dækket af et Pyntebælte, hvorpaa er anbragt Statsbanernes Skorstensmærke, to røde og en mellemliggende hvid Ring.

Paa nyere Lokomotiver, Fig. 75 og Fig. 76, er Skorstenen af Støbejern og anbragt direkte paa Røggkammeret med en Fod, der er støbt i et med Skorstensrøret, hvis øverste Halvdel er konisk ligesom ved de ældre Lokomotiver, medens den nederste Del er forlænget ned i Røggkammeret med en Kappe for at lette Røgens Indtræden i Skorstensrøret.

Naar Skorstenen er af Støbejern, omgives den af en Skorstensbeklædning, der træder paa Røggkammerbeklædningen, og som holdes paa Plads i Forhold til Skorstenen ved Ribberne 6 paa denne og fastspændes med Hageboltene 11 (se Fig. 75).

73. Rist. Risten, der er anbragt i Bunden af Fyrkassen med sin Overflade paa Højde med Bundrammens Overkant, kan enten være vandret eller skraatliggende efter Bundrammens Stilling. Den er bygget op af en Samling af Ristestænger 1 Fig. 79, der bæres af Ristebærerne 2, som er fremstillede af

Smedejern. Disse er fastgjort under Bundrammen ved Hjælp af nogle Holdere 4. Ristestængerne er normalt fremstillet af valset Profiljern, der har et Tværnsnit, hvis lange Sider paa den øverste Halvdel er parallelle, medens den nederste Del spidser til (se Snitbilledet i Figuren). Dette Tværnsnit har Stængerne faaet, dels for at Askedelene lettere kan falde gennem Risten, dels for at Luften, der kommer ind gennem Askekassen, bedre kan finde Vej op gennem denne, samt for at man lettere kan kradse Ristene nedenfra.

For at skaffe det fornødne Luftmelletrum mellem Ristestængerne er disse i Enderne smedede ud til Hoveder 3, hvis Bredde er større end selve Ristestangens Bredde. For at Ristestængerne ikke skal kunne forskyde sig paa en vilkaarlig Maade, er Hovedets Underkant i den ene Ende flad, i den anden Ende er Underkanten derimod forsynet med en halvrunder Indskæring, der griber over Ristebæreren 2. Paa denne Maade holdes Ristestangen paa Plads af sin Egenvægt, uden at den Længdeforskydning, der fremkommer ved Temperaturforandringen, modarbejdes. Af Hensyn til Udvidelse i Bredden lægges Ristestængerne altid med et passende Melletrum mellem Hovederne.

Det samlede Areal af alle Aabningerne mellem Ristestængerne, hvorigennem Luften har Adgang til Fyret, kaldes *det frie Risteareal*, og hele Ristens Overflade benævnes *det totale Risteareal*. Det frie Risteareal udgør cirka $\frac{1}{3}$ à $\frac{2}{5}$ af det totale Risteareal.

Paa visse Lokomotiver med aflang Rist (C-, K- og S-Maskinerne) har man forsøgsvis med godt Resultat anvendt en Risteanordning, hvorved Ristefladen er gjort hvælvet for lettere at kunne holde Fyret tyndt paa Midten.

En saadan Anordning er for C-Maskinernes Vedkommende vist i Fig. 80. Ristestængerne, der er normale, hviler midt paa Risten paa Ristebærebjælkerne 1, der er aftrappede i Højden.

Paa en Del af E- og S-Maskinerne er endvidere ligeledes med godt Resultat forsøgsvis anvendt Støbejerns-Ristestænger af den i Fig. 81 viste Konstruktion. Ristestængerne, hvis nederste Halvdel er hul, bliver af Forbrændingsluften bedre afkølet end de normale Stænger, hvorved deres Levetid, i Forbindelse med at de er fremstillede af rent Støbejern med Tilsætning af en ringe Mængde Krom, forlænget væsentligt. De med 1 mærkede Knaster tjener som Ledflader for Luften.

Støbejerns-Ristestænger af denne Konstruktion anvendes ogsaa som hvælvet Rist paa S-Maskinerne.

For at lette Rensningen af Fyret er en Del af Ristens Forparti paa de større Lokomotiver indrettet som Vipperist, der ved et Træk fra Førerhuset kan aabnes nedad.

I Fig. 82 er der paa Akslen 1, der hviler i Lejet, som er fastgjort under Bundrammen, anbragt to Arme 2, hvortil Ristebærerne 3 er fastgjort.

Ristestængerne 4, som er nittede sammen tre og tre, er fastgjort til Riste-Damplokomotivet.

bærerne 3 med Tappe, der passer stramt i Ristestængerne, men gaar gennem Frihuller i Ristebærerne. For at Ristestængerne ikke skal falde ned, naar Risten kippes, er der anbragt Kiler gennem den Del af Tappene, der stikker gennem Ristebærerne.

Paa den venstre Side af Akslen 1 er anbragt en Arm 5, hvis øverste Ende er forsynet med et Hoved, der er gennemboret paa tværs, og hvori er anbragt en cylindrisk Møtrik for Spindelen 6. Denne er lejret i et Leje 7 og fastholdt mod dettes kugleformede Anlægsflader paa en saadan Maade, at Forskydning af Spindelen i Længderetningen er forhindret. Derimod kan Spindelen frit følge Armen 5, naar denne bevæger sig. Naar Haandsvinget 8 drejes, forskydes den øverste Ende af Armen 5 paa Spindelens Gevind, hvorved Vipperisten bevæges. Paa begge Ender af Gevindet er der anbragt Stopringe for at begrænse Bevægelsen. Den faste Rist er vist med sammennittede Ristestænger. Disse anvendes ikke mere og er erstattede af almindelige enkelte Ristestænger.

74. Askekasse. Lokomotivet er udstyret med en Askekasse, som er anbragt under Risten og fastspændt ved Hjælp af Vinkler paa Bundrammens Underside.

Den tjener dels til Optagelse af Gløder og Aske, der falder gennem Risten, dels til, at man ved at bevæge dens Klapper kan regulere Lufttilførslen til Fyret.

Fig. 79 viser en Askekasse til et ældre Lokomotiv med vandret Rist. Den er bygget af Jernplader, der er nittede sammen ved Hjælp af Vinkler. I begge Ender af Kassen er anbragt Luftklapper 6, der kan bevæges ved Trækstænger 7 fra Førerhuset. I Trækstængerne er udført Hak, ved Hjælp af hvilke man kan indstille Klapperne.

Askekassens Bund er i Enderne 5 bøjet lidt opad, for at Gløder og Aske under Kørslen ikke skal falde ned i Ballasten, naar Klapperne er aabne. I Bunden er der et ret stort cirkulært Hul, hvorigennem man kan faa Adgang til Fyrkassens Indre, naar Risten er fjernet. Hullet kan lukkes med en aftagelig Klap 8.

Askekassens ydre Form varierer ved de forskellige Lokomotivtyper efter Pladsforholdene under Fyrkassen.

Ved Lokomotiver med en forholdsvis lang Rist er Askekassen indrettet som vist i Fig. 83. Af Hensyn til Lufttilførslen til Bagfyret er Kassen foruden med de forreste Klapper 1 forsynet med endnu et Sæt Klapper 1 omtrent under Midten af Fyret. Hver for sig kan disse Klapper indstilles ved Træk fra Førerhuset.

De forreste Ender 6 af Bunden er her ligeledes bøjet lidt opad, og i denne er dels anbragt et Mandehul lukket med en Plade 5, dels en Bundklap 7 til Brug, naar Fyret skal renses.

Denne Klap skal altid aabnes, forinden Vipperisten kippes, da de glødende

Slagger ellers ved at samles i Kassen meget hurtigt vil ødelægge dennes Plader ved Forbrænding.

Bundklappen 7 kan aabnes og lukkes fra Førerhuset ved, at Vinkelarmen 11 betjenes. Denne er ved Trækstangsystemet 9 over en Dobbeltarm 10 og en Aksel under Bunden af Askekassens forreste Del og et derpaa siddende Knæled i Forbindelse med Klappen 7. Kontravægten 8 tjener til at afbalancere Vægten af Bundklappen 7.

Den paanittede Plade 12 tjener som Beskyttelsesplade mod Varmestraaling fra Askekassen til en Kobbelaaksel, der er anbragt tæt op til Askekassen.

Trækstangen, hvormed Askekasseklapperne betjenes, er paa de danskbyggede E-Maskiner og paa Lokomotiver Litra PR, forsynet med *opadvendende* Hak, idet den her (modsat ved de fleste andre Lokomotiver) skal bevæges *nedad*, naar Klapperne skal aabnes. Trækstangen er indrettet til Betjening med Foden, og naar Stangen trædes ud af Hak, vil Vægten af Klapperne og af en paa disse anbragt Kontravægt lukke Klapperne i.

Paa Lokomotiver Litra P og de danskbyggede E-Maskiner er Fyrkassen saa bred forneden, at den paa Grund af Pladsforholdene maa deles i tre Kasser.

Fig. 84 viser en Askekasse til en P-Maskine. Den bestaar af en Midterkasse 1 og to Sidekasser 2 og 3, der hver for sig er fastgjort under Bundrammen. Mellemrummet mellem Sidekasserne og Midterkassen er som vist i Snit a-a foroven lukket med skraatstillede Plader. Forneden er Kasserne holdt i Afstand fra hinanden ved nogle Stag 11.

I hver af Kasserne er anbragt to Luftklapper over hinanden, og alle seks Klapper betjenes fra Førerhuset med et fælles Træk, der er forbundet til en Aksel 8, anbragt i Askekassens Forkant. Fra denne Aksel gaar der Træk til hver af Klapperne (Armene 6 og Trækstængerne 7).

I Midterkassen findes det cirkulære Mandehul 9 og i Bagvæggen en Klap 10 til Brug ved Kassens Rensning.

75. Murbue. Om Aarsagen til at Lokomotiverne er forsynede med Murbue se Stk. 29.

Murbuen 3 i Fig. 49 er udført af specielt formede ildfaste Sten. Den er opsat som en Bue i hele Fyrkassens Bredde under Kedelrørene og hviler paa firkantede Knaster, der er indskruede i Fyrkassens Svøb. Af Hensyn til at Flyveaske ikke skal kunne samle sig oven paa Murbuen og efterhaanden tilstoppe de nederste Rør, skal Murbuen anbringes med en Afstand af ca. 5 cm fra Rørvæggen.

76. Fyrdør. Ved Statsbanernes Lokomotiver er Fyrdøren en tofløjet Skydedør (Fig. 85).

Paa Fyrkassenskappens Dørplade er fastgjort en staalet Ramme 1, som slutter tæt til Kanten af Fyrhullet. Paa Rammens Overkant er anbragt en Løbeskinne 2, forsynet med en Rille. Hver Dørhalvdel bestaar af to Plader

4 og 5 med et Mellemrum, hvori der under Indvirkning af Varmen fra Fyret fremkaldes en Cirkulation af den ydre Luft, som virker afkølede paa Fyrdøren og beskytter denne mod for stærk Opvarmning og derved mod Faren for, at den skal kaste sig og blive krum.

De to Plader 4 og 5 holdes i Afstand fra hinanden foroven ved Gribere 6, hvormed Døren glider i Rillen i Løbeskinne 2, og forneden ved nogle Afstandstykker. Forneden hænger Dørpladerne frit og hindres i at klappe fra Dørrammen af Fligene 7, der stikker ned i Mellemrummet indenfor Styreskinne 8. Denne er fastgjort til Styreskinne 3 ved paasvejsede Lapper 9. Over den øverste Løbeskinne er anbragt en vandret Skærm 10, der skal forhindre, at tilbagegaaende Flamme fra Fyret beskadiger Vandstandsglassene. Skærmen anvendes ogsaa til Henstilling af Oliekanden for at holde den deri værende Olie varm og dermed letflydende.

Dørhalvdelene bevæges samtidig ved Hjælp af to Vinkelarme 11 og 12, der drejer sig om Tappe 13, der er gjort fast under Dørkarmen.

77. Røgbrænder. For at opnaa en økonomisk og røgfri Forbrænding (se herom under Stk. 29) skal Fyrdørens Aabning under Kørslen indstilles saaledes, at der opnaas en passende Lufttilførsel over Fyret. Luften, som ad denne Vej strømmer ind gennem Fyrhullet, tvinges ned over Fyret (under Murbuen) af en i Fyrhullet indsat løs Røgbrænder, der er af bøjet Jernplade efter Fyrhullets Form (4 i Fig. 49). (Den fremstilles nu af en hel Plade.)

Naar Maskinen hensættes efter endt Kørsel, skal Røgbrænderen udtages af Fyrhullet og henlægges paa et passende Sted paa Førerhusgulvet, hvor dette er beskyttet af Jernplade. Den er nemlig tilbøjelig til under vedvarende Paa-virkning af Varmen at rette sig ud, hvorved dens Udtagning, naar man under visse Forhold har Brug for hele Fyrhullets Aabning, vanskeliggøres.

78. Renseklapper og -pløkke. Af Hensyn til Kedlens Rensning for Slam og Kedelsten er der paa passende Steder i Fyrkassekappen, Rundkedlen og Røggammerrørvæggen samt i Bundrammen anbragt forskellige Rensehuller.

Rensehullerne, Fig. 86, lukkes ved en i Pladen indskruet Broncebøsning 1 med tilhørende oval Renseklap 2, der ligeledes er fremstillet af Bronze, og som pakkes mod Bøsningen enten med Asbestsnor, indgnedet i Hanefedt, eller ved specielt udhuggede Pakninger af Postlerit eller lignede, og fastspændes ved Hjælp af en Støtte, der er fastgjort i Renseklappen.

Over Bøsningen er anbragt en Skive eller en Ters 3, der er fremstillet af Støbejern og forsynet med et lille Hul for ikke at blive udsat for Tryk, hvis Renseklappen bliver utæt.

En Renseklap af denne Konstruktion er anbragt i Røggammerrørvæggens Underkant til Brug ved Udvaskning af Rundkedlens Bund (23 i Fig. 74).

Renseklappernes Anbringelse i Fyrkassekappen er i Almindelighed som vist i Fig. 87. Hullerne 1, der er anbragt lodret over Fyrkassens Rørvæg, har op-

rindelig været tænkt anvendt til, at man derigennem kunde spule ned i Mellemrummet mellem Sadelpladen og Rørvæggen. Nu anvendes de som oftest til Vandpaasætning paa Kedlen, efter at denne er vasket ud.

Af Hullerne i Fyrkassekappens Dørplade er 2, 3 og 4 anbragt i Højde med Fyrkassens Loft, for at man gennem disse kan spule ind over dette og stikke eventuelle Kedelstens-Ansamlinger løse. I lignende Øjemed er der i Siderne paa Fyrkassekappens Svøb anbragt Renseklapper (fire Stk. i hver Side i Fig. 87).

Klapperne 5, 6 og 7 i Dørpladen og tilsvarende Klapper i Sadelpladen er anbragt lige over Bundrammen. Disse Klapper tillige med de noget højere oppe paa Svøbet og Sadelpladen anbragte Klapper tjener til Udskylning og Renholdelse af Mellemrummet mellem Fyrkassen og Fyrkassekappen.

I Bundrammen er der paa visse Lokomotiver anbragt Rensehuller, der er lukkede med skrueskaarne koniske Rensepløkke, 1 i Fig. 55.

79. Smeltepropper. Hvis Fyrkassens Loft gennem nogen Tid blottes for Vand, vil dens Plade, hvis der er Fyr paa Risten, blive saa stærkt opvarmet, at den kan tage Skade. Der er derfor, for at beskytte Fyrkassen, i dennes Loft indskruet to Smeltepropper, der hver bestaar af en Broncepløk 1 Fig. 88 med konisk Gevind. I Toppen af denne er indskruet, ligeledes med konisk Gevind, en lille Skrue 2 af Tin, hvis Smeltepunkt ligger noget højere end Temperaturen af Vandet, men betydeligt lavere end den Temperatur ved hvilken Fyrkassen kan tage Skade.

Bliver Vandstanden i Kedlen saa lav, at Skruen ikke dækkes af Vandet, vil den smelte, og den Damp, der strømmer ud gennem det derved fremkomne Hul, vil dæmpe eller slukke Fyret, saa at Overhedning af Kobberpladen undgaas og Lokomotivpersonalets Opmærksomhed henledes paa, at der er noget galt.

Paa en Del af Statsbanernes større Lokomotiver anvendes den i Fig. 89 viste Smelteprop.

Under haard og langvarig Opbremsning ved forlæns Kørsel kan man risikere, at Fyrkassens Loft, selv med rigelig Vandstand under Kørslen, blottes for Vand saalænge, at de normale Smeltepropper tager Skade, bliver utætte eller endog smelter. Den i Fig. 89 viste lille Beholder 1 omkring Enden af Tinskruen rummer saa meget Vand, at Opbremsningen normalt vil være til Ende, inden Vandet i Beholderen 1 er fordampet.

For at man paa Udvaskedage kan føre Kontrol med, om der har samlet sig Slam i den lille Beholder, er disse Smeltepropper anbragt ud for Renseklapperne i Fyrkassekappens Svøb paa en saadan Maade, at de kan renses gennem disse Rensehuller.

80. Bundhane. Bundhanen benyttes til at tømme Kedlen for Vand og er derfor anbragt umiddelbart over Bundrammen, normalt paa Sadelpladen.

Bundhanen, der er fremstillet af Bronze, er en asbestpakket Hane med konisk Told. Den almindeligt anvendte Hane er vist i Fig. 90.

En stor Del af Statsbanernes Lokomotiver er dog forsynede med en Hane af en noget ændret Form som vist i Fig. 91, hvor Tuden er forsynet med Gevind, hvorved det er muligt at skabe en Slangeforbindelse fra Kedlen til et stationært Udvaskeanlæg.

81. Slamhane. Slamhanen tjener til Udblæsning af Slam og Urenheder, der synker ned fra Slamudskilleren og samles i Slampotten. Slamhanen er en asbestpakket Ligeløbshane, som i sin Bygning ikke afviger væsentlig fra Bundhanen. Undertiden er Slamhanen erstattet med en Renseklap (Lokomotiv Litra H).

82. Asbestpakkede Haner. I de asbestpakkede Haner tætter Hanetolden mod fire fremspringende Flader af Asbestuld, som er faststemmet i Riller i Hanchuset paa langs af Hanetolden. De asbestpakkede Haner har i Reglen konisk Hanetold, og Hanchuset er aabent ved Bund og Top, hvor det lukkes med Pakmøtrikker, der pakkes med Asbestuld, saaledes at Hanetolden omgives af Asbest paa alle Sider.

83. Statsbanerne er i de senere Aar begyndt at anvende en speciel Type af asbestpakkede Haner, de saakaldte *Klinger-Haner*, til forskellige Formaal, saaledes til Prøvehaner i de normale Vandstandsarmaturer (se Stk. 84).

Fig. 92 viser Hanen i denne Udførelsesform. Huset 1 er cylindisk udboret og giver Plads for den af en Blanding af Asbest og Grafit bestaaende Bøsning 2, der er fremstillet ved Presning under højt Tryk. Undertiden er Bøsningen fremstillet af haardt sammenpressede Ringe af Asbest-Kautschukpakning.

Bøsningen er ud for Gennemløbsaabningen forsynet med Skraberne af rustfrit Staal 3, af hvilket Materiale den cylindriske Hanetold 4 ligeledes er fremstillet. Fordelen ved Anvendelsen af denne Hane fremfor den almindelige asbestpakkede Hane er, at Hanetolden i Klingerhanen er betydelig lettere at bevæge end Hanetolden i en almindelig asbestpakket Hane paa Grund af Klingerpakningens Indhold af Grafit. Endvidere er Klingerhanerne ikke saa tilbøjelige til at blive utætte, naar Tolden bevæges, da Skraberne 3 fjerner eventuel Kedelsten, der sidder paa Hulranden i Hanetolden, og som ellers vil skære Ridser i Asbesttætningen.

Pakmøtrikken 5 bør efterspændes ved begyndende Utæthed af Hanen.

84. Vandstandsglas. I Henhold til Bestemmelserne i Politireglementet skal ethvert Lokomotiv være forsynet med to af hinanden uafhængige Apparater, hvorved Vandstanden i Kedlen kan kontrolleres. Hertil anvendes ved Statsbanerne to Vandstandsglas, der er anbragt paa Fyrkassekappens Dørplade, hvorpaa Oversiden af Fyrkassens Loft skal være angivet (5 i Fig. 93). Udvendig paa Dørpladens Beklædning (findes en saadan ikke, da direkte paa Dørpladen) er anbragt endnu et Skilt 6, der angiver »Laveste Vandstand«, som

ligger 100 mm over Fyrkassens Loft. Endvidere er der paa Dørpladen paanettet to Klodsflanger 19, hvorpaa er spændt de to Afspærringshaner 18. Afspærringshanerne kan begge lukkes paa een Gang ved Hjælp af Stangen 12, idet der paa Firkanten paa hver Hanes Told er anbragt en Arm. Stangen 11 forbinder de to Arme, og paa den nederste Hanetolds Firkant er endvidere anbragt en Topnøgle 13, der er lejret i et Leje paa Dørpladen, og paa hvilken Stangen 12 er fastgjort.

Vandstandsglasset 20, der er fremstillet af en speciel Slags Glas, er forneden og foroven pakket tæt i Hanerne 18 ved Hjælp af Kautschukringene 1, Stopbøsningen 2 med Pakmøtrikken 3. Lygteholderen 4 er fastgjort paa den nederste Ende af Beskyttelseskærmen 14.

I det øverste Hanchus er anbragt en gevindskaaren Prop 7, der udtages, naar Glasset skal skiftes. I Stedet for den ene af disse Propper 7 kan anbringes en Kontrolmanometerhane (se Stk. 90). I den underste Hane er indskruet en Prøvehane 8. Fra Prøvehanen, der tjener til at kontrollere, om Vandstandsglasset viser rigtigt, fører et Kobberrør 9 afblæst Vand og Damp ned under Fodpladen. Hvis Vandet efter at være blæst ud af Glasset stiger langsomt op igen, naar man med Prøvehanen lukker for Afblæsningen, er en af Afspærringshanerne for det Vandstandsglas, man prøver, ved at blive tilstoppet.

Udstikning af Hanerne og Forbindelsesaabningerne til Kedlen kan foretages, naar Skrueerne 10 skrues af. Paa disse Skrueer er af Hensyn til Personalet ophængt den vinkelformede Beskyttelseskærm 14, der er belagt med svært Glas 15, som kan være armeret med Traadvæv. Af andre Beskyttelsesforanstaltninger findes i den underste Hane en Kugle 17, der, naar Glasset sprænges, vil blive medrevet af den pludselig udstrømmende Vandmængde og af denne med Tryk holdt mod Sædet under Glasset.

Da en Sprængning af det ene Vandstandsglas let kan medføre, at det andet Glas sprænges af Sprængstykker fra dette Glas, der ved at slaa mod Kedlen slynges mod det andet Glas, er der paa Fyrkassekappens Dørplade mellem Vandstandsglassene anbragt en lodret Beskyttelseskærm af Jernplade.

Da Vandstandsglasset efterhaanden slides tyndt særlig i Overgangen mellem Damp og Vand, bør Glassene udveksles periodisk med passende Mellemrum for at undgaa Sprængninger af Glassene under Togfremførelse.

Hanerne, der alle er udført som Klingerhaner, fremstilles af Bronze og Hanetrækket af smedeligt Jern.

85. Kedel-Sikkerhedsventiler. For at forhindre at det største tilladte Kedeltryk overskrides, skal der paa enhver Lokomotivkedel — i Henhold til Bestemmelserne i Politireglementet — være anbragt mindst to Sikkerhedsventiler, som er indrettet saaledes, at de aabner sig og giver den overskydende Damp fri Adgang til Atmosfæren, naar det højest tilladte Kedeltryk overskrides.

Paa Statsbanernes Lokomotivkedler anvendes to Sikkerhedsventiler, der kan

være anbragt enten paa Fyrkassekappens Svøb paa et Grenrør (de nyere og større Lokomotiver), eller paa Dampfordelingsstykket (se Stk. 86) som f. Eks. ved C-, K- og D-Maskinerne.

Den i Fig. 94 viste dobbelte Sikkerhedsventil, som anbringes ovenpaa Dampfordelingsstykket, bestaar af et dobbelt Ventilhus med Sæder for to Ventiler 11. Hver af disse er belastet ved en Fjeder 2, som er anbragt i et Fjederhus 3. Fjederens Kraft overføres ved to Lasker til en kort Vægtstang 1, der vugger om den skarpe Kant paa en Tap 4, der er anbragt i Ventilhuset. Kraften i Fjederen overføres videre til Ventilen gennem den gaffeldelte Pinol 5, der træder paa en hærdet Staalskive 12. Ventilen justeres (d. v. s. at den indstilles til det rigtige Afblæsningstryk), ved at Fjederen strammes eller slækkes ved Hjælp af Skruen 6, der med sit gaffelformede Hoved griber om et Beslag, der er anbragt foroven i Fjederen. Naar man med Møtrikken 7 har opnaaet den rette Indstilling af Fjederen, sikres Indstillingen ved en Kontramøtrik. En paaskruet Hætte 8, der kan plomberes ved Hjælp af Tappene 9, sikrer Indstillingen mod uberettigede Indgreb. Naar Ventilen aabner sig, vil Dampen undvige gennem Røret 10, hvis Munding er ført op over Førerhusets Tag, for at Dampen ikke skal hindre Udsigten fra Førerhuset.

Ventillegerne og Hætte 8 fremstilles af Bronze, Ventilhuset, Fjederhusene og Røret 10 af Støbejern, Fjederne af Fjederstaa og de øvrige Dele af Smedejern. Pinolerne og Omdrejningstappene for Vægtstængerne samt Anrebsstederne for disse er hærdede.

Den i Fig. 95 viste nyere Sikkerhedsventil, den saakaldte Pop-Ventil, anbringes med to Ventiler paa et fælles Grenrør, enten direkte paa Fyrkassekappen eller paa Dampfordelingsstykket.

I Ventilhuset 1 er der udført et plant Sæde for Ventilen 2, der er styret dels nedefter med en Tap i et Styr, der er anbragt i Ventilhuset, dels opefter med en hul cylindrisk Forlængelse i Mellemsykket 4, som er fastskruet med Gevind i Ventilhuset. Fjederen 5, der virker direkte paa Ventilen, er anbragt mellem to Fjederkiver 8 og 9, af hvilke den nederste træder med en Kugleflade centralt paa Ventilleget, medens en kugleformet Endeflade paa Skruen 7 trykker mod den øverste. Skruen, som har sin Møtrik i Overdelen af Mellemsykket 4, tjener til Justering af Ventilen og sikres mod Drejning ved en Kontramøtrik 12. Den øverste Ende af Skruen er dækket af en Hætte 11 med Bajonetlukke. Hætten plomberes, naar Ventilen er justeret.

Den udstrømmende Damp passerer op i det ringformede Rum i Mellemsykket 4 og strømmer herfra gennem talrige smaa Huller ud i den ligeledes gennemhullede Klokke 6, der virker som Lyddæmper. Paa en Del Ventiler er Hullerne i Klokken 6 erstattede med aflange Slidser.

De ældre Sikkerhedsventiler efter Fig. 94 aabner og lukker sig kun langsomt og gradvis, eftersom Kedeltrykket stiger eller falder, og herved opstaar der er ret stort Slid paa Ventilen, ligesom der lides et føleligt Damptab paa Grund af den langsomme Afblæsning, og fordi Ventilen smaablæser paa

Grund af Maskinens Rystelser, naar Kedeltrykket er i Nærheden af det højst tilladte.

Disse Mangler undgaas ved Pop-Ventilerne ved Hjælp af Ringen 3, der kan indstilles saaledes, at Ventilerne for smaa Variationer i Trykket aabner og lukker sig hurtigt, naar det højeste Kedeltryk er naaet. Ringen 3, som er indskruet i Ventilhuset 1 i samme Gevind som Mellemsykket 4, er udvendigt tildannet som et Tandhjul, der kan drejes i Gevindet Tand for Tand og saaledes indstilles nøjagtigt i Højderetningen ved Hjælp af et Dørslag el. lign., som føres ind gennem et Hul i Ventilhuset, der i Figuren er lukket med en Skrue. I Fig. 95 ses, at Ventilen 2 umiddelbart over Ventil sædet er udstyret med et flangeformet Fremspring 13, saaledes at det Areal, hvorpaa Dampen virker, saa snart Ventilen aabnes, forøges med Fremspringets Areal. Afstanden mellem Ringen 3 og Flangen 13 er bestemmende for den Maade, hvorpaa Ventilen blæser af. Jo mindre denne Afstand gøres, desto stærkere bliver Dampens Tryk paa Flangen 13, desto hurtigere vil Ventilen aabne sig, og desto kraftigere bliver Afblæsningen, men desto mere vil Trykket i Kedlen ogsaa synke, forinden Ventilen lukker sig igen.

Hvis den omhandlede Afstand gøres for stor, vil Ventilen arbejde lige saa langsomt som Ventilen i Fig. 94, d. v. s. at Damptrykket kan stige 1 à 2 Atmosfærer i den Tid, der hengaar, fra Ventilen begynder at løfte sig, til den er fuldt aaben. Efter at Sikkerhedsventilen er justeret til sit Tryk ved Hjælp af Skruen 7, gælder det derfor om at indstille Ringen 3 saaledes, at Ventilen aabner sig hurtigt, uden at Trykket stiger væsentligt under Aabningsbevægelsen og atter lukker sig ved en ringe Formindskelse af Kedeltrykket.

Indstillingen af Ringen 3 fastholdes ved Hjælp af Skruen 10, der i Enden er forsynet med en Tap, der stikkes ind mellem Tænderne paa Ringens udvendige Omkreds. Skruen 10 skal plomberes efter at være bragt paa Plads.

Skruen 7, Fjederen og Fjederkiverne fremstilles af Staal, de øvrige Dele af Bronze.

86. Dampfordelingsstykke. Foruden til Driften af selve Dampmaskinerne anvendes der Damp til forskellige andre Formaal paa Lokomotivet (Injektorerne, Fløjten, Trykluftpumpen o. s. v.). Dampen hertil tages i Almindelighed fra et staaletøbt (paa E- og PR-Maskinerne dog to) Dampfordelingsstykke(r), der er anbragt paa Fyrkassekappens Svøbplade (ved E-Maskinerne dog paa Dørpladen), og hvorpaa der er fastspændt en Del større og mindre Ventiler. Er Maskinen forsynet med to Dampfordelingsstykker, er det andet anbragt paa Rundkedlen foran Regulatordomen.

For at faa saa tør Damp som muligt er Dampfordelingsstykket forbundet med Domen ved et indvendigt Damprør (8 i Fig 49).

Hvor Kedel-Sikkerhedsventilerne er anbragt paa Dampfordelingsstykket, kan dette have en Form som vist i Fig. 96. Dampfordelingsstykket spændes fast

paa Kedlen ved Hjælp af Flangen 1, og paa Flangen 4 er Grenrøret til Sikkerhedsventilerne anbragt. Med Ventilen 3 kan Rummet 2, hvorpaa de forskellige Ventiler og Haner er fastgjorte, afspærres fra Forbindelsen med Kedlen, saaledes at man kan komme til at pakke og reparere Hanerne og Ventilerne, selv om Kedlen er under Damp. Paa Forsiden af Huset 2 er de større Ventiler fastgjort med Støtter og Møtrikker, medens Studsene 6 tjener til Anbringelse af de mindre Ventiler og Haner. I Studsen 5 er Fløjtehanen iskruet.

Fig. 97 viser Dampfordelingsstykket til de større Lokomotiver, hvor saavel Sikkerhedsventilerne som Fløjten er anbragt direkte paa Toppen af Bagkedlen. De større Ventiler anbringes paa Flangerne 1, medens der paa Studsene 2 anbringes Haner og mindre Ventiler. Ligesom i Fig. 96 tjener Ventilen 3 til Afspærring for Dampen til samtlige Ventiler og Haner. Ved begge Dampfordelingsstykkerne gælder, at Ventilen 3, naar den ikke er lukket, skal være skruet helt tilbage til den Stilling, hvori den er vist i Figurerne.

Dampfordelingsstykket paa E-Maskinerne, der er vist i Fig. 98, spændes fast paa Fyrkasekappens Dørplade ved Hjælp af Flangen 1. Der er paa samme Maade som foran beskrevet, ført et indvendigt Damp rør fra Domen til Dampfordelingsstykket, hvori Dampen træder ind gennem Hullet 9 og derfra gennem Ventilen 5, se Fig. 98 a, passerer ind gennem Rummet 8. Pakdaasen 2 tjener som Pakdaase for Regulatorstangen. Dampfordelingsstykket er endvidere udformet med en Stol for Regulatorstangens Arm (»A« og »L«). Paa Studsene 6 er fastskruet Fløjteventilen og de mindre Ventiler og Haner, hvorimod de større Ventiler er fastgjort paa Flangerne 10.

Ved hver Nedgang fra Førerhuset findes anbragt en Haandbøjle, der ved tynde Staaltraadstøve er i Forbindelse med en fjederbelastet Lukkeme-kanisme, som, naar man trækker i en af Haandbøjlerne, vil blive udløst og lukke Ventilen 5, hvorved der spærres af for Dampen til samtlige Ventiler og Haner.

Naar Ventilen 5 igen skal aabnes, sker dette ved, at man med en af Lukkeme-kanismens Trækstænger aabner Ventilen 3 mod Damptrykket. Her ved faar Dampen gennem Hullerne 4 Adgang til Ventilen 5's Overside, hvorved Ventilen bliver aflastet, saa at man, ved at bevæge Ventilen 3's Spindel videre nedad, med Stopringen 7 aabner Ventilen 5 (se Fig. 98 a).

Paa E- og PR-Maskinerne er der foruden det i Fig. 98 henholdsvis Fig. 97 viste, anbragt endnu et Dampfordelingsstykke (foran den forreste Dom), som er spændt fast paa Kedlen paa en Klodslange, hvortil der fører et Damp rør fra Domen.

De paa dette Dampfordelingsstykke anbragte Ventiler maa alle betjenes paa Stedet (kan ikke betjenes fra Førerhuset).

87. Dampventiler. Overalt, hvor en Dampledning udgaar fra Lokomotivkedlen eller Dampfordelingsstykket, er der i Ledningen umiddelbart ved

dennes Udgangspunkt anbragt et Afspærringsapparat, for at man til enhver Tid kan afspærre den paagældende Ledning fra Forbindelsen med Kedlens Damptrum.

Som Regel anvendes hertil Dampventiler, og disse forekommer derfor i forskellige Former og Størrelser. Fig. 99 viser en af de større og almindeligst anvendte Ventil typer, en saakaldt Vinkelventil, hvor Dampens Til- og Afgang foregaar i en ret Vinkel til hinanden. Ventilen bestaar af Huset 1, der spændes fast ved Flangen 2. Ventilen 3, der har konisk Sæde, styres med tre Flige i Huset, og er foroven forsynet med en Tap, som rager op i et Hul i den nederste Ende af Ventilspindelen 4.

Denne er foroven forsynet med et Gevind, som har sin Møtrik i en Bøjle 5 paa Pakdaasen 6, og ender i en firkantet Tap, hvorpaa Haandsvinget 7 er anbragt. Spindelens Bevægelse begrænses opad af en Stopring 8.

Rørledningen samles til Ventilen ved en Union 9. Da Ventilen 3 ikke er i fast Forbindelse med Spindelen 4, kan den kun benyttes for een Gennemstrømningsretning af Dampen fra Flangen 2 til Unionen 9.

Den beskrevne Vinkelventil anvendes paa et stort Antal af Statsbanernes Lokomotiver som Afspærringsventil for Injektorerne og Trykløftpumpen. Paa nogle Lokomotiver anvendes den samme Ventil konstruktion, men den er af Pladshensyn udformet som en Ligeløbsventil (Fig. 100). Rørtilslutningen sker her ved en Flange i Stedet for en Union. Denne Ventil kan ogsaa kun benyttes for een Gennemstrømningsretning (i Figuren fra venstre til højre).

Fig. 101 viser Typen paa en mindre Ventil. Her er Ventillegemet 1 løst og styret med en Tap i Ventilspindelen 2, der har sin Møtrik forneden i Pakdaaseforskrningen i Stedet for i en Bøjle udenfor denne.

Disse mindre Ventiler, hvis Huse som Regel er forsynet med Gevind i begge Ender i Stedet for Flanger, anvendes i forskellige Størrelser som Afspærringsventiler for Dampledninger med mindre Diametre, f. Eks. Ledningerne til Smøreapparaterne, Dampklokken, Igangsætningsglideren, Fodvarmeren, Cylinderudblæsningsventilerne m. m.

Dampventilen til Blæseren vil blive beskrevet under Omtalen af Ringblæseren.

Ventilernes enkelte Dele fremstilles af Bronze. Ventilspindelerne dog af Messing eller Yellowmetal.

88. Varmeventil. Varmeventilen, hvorigennem der kan afgives Damp til Togopvarmningen, er en særlig Udførelsesform af Vinkel-Dampventilen, som den ogsaa i sit Ydre minder meget om.

Fig. 102 viser den Varmeventil, der anvendes paa et stort Antal af Statsbanernes Lokomotiver. Den bestaar af et Ventilhus, der ved Flangen 1 er fastspændt paa Dampfordelingsstykket. Ventillegemet er formet som en Halvkugle og drejeligt forbundet med Ventilspindelen. Resten af denne samt Pakdaasen, Bøjlen m. v. er iøvrigt udført ganske som ved Vinkelventilen. Det

samme gælder Varmeledningens Tilslutning til Ventilen, der ogsaa her sker ved en Union 2.

Da Varmeslangerne i Togets Varmesystem ikke taaler mere end højst 5 Atm, maa Lokomotivpersonalet ved at knibe paa Varmeventilen sørge for, at Kedeldampens Tryk formindskes (drosles) til højst dette Tryk. Hvis dette alligevel skulde blive overskredet, er Varmeventilen for at beskytte Varmeslangerne forsynet med en Sikkerhedsventil 3, der er justeret til at blæse ved 5 Atm. Kobberrøret 4 tjener til at dække den Skrue, hvormed Sikkerhedsventilens Fjeder spændes. Fra en Studs 5 fører en Ledning hen til et lille Manometer, der angiver Trykket i Varmeledningen.

Paa E-Maskinerne er der anvendt en normal Vinkelventil som Varmeventil, hvorfor Sikkerhedsventilen 3 og Studsen 5 er anbragt direkte paa Varmeledningen.

Materialet i Varmeventilen er det samme som i Dampventilerne. Sikkerhedsventilens Fjeder er udført af Fjederstaal.

89. Manometerhane. Kedelmanometeret tilsluttes Dampfordelingsstykket ved en Ledning, der kan afspærres ved Hjælp af en Manometerhane, der er fastskruet i Dampfordelingsstykket.

Manometerhanen, der helt fremstilles af Bronze, er en almindelig asbestpakket Ligeløbshane med konisk Told. Ledningens Tilslutning til Hanen sker med en Union.

90. Kontrolmanometerhane. Naar Kedelmanometeret eller Sikkerhedsventilerne skal justeres, anbringes der paa Proppen 7's Plads (Fig. 93) en Kontrolmanometerhane, som den i Fig. 103 viste. Hanen, der er en asbestpakket Vinkelløbshane med konisk Told, er forsynet med en lille Flange, hvorpaa Kontrolmanometeret kan fastspændes med en Bøjle.

Naar Justeringen er tilendebragt, drejes Vinkelboringen i Hanen saaledes, at Trykket i Kontrolmanometeret lukkes ud af et lille Hul i Siden af Hanehuset (Stillingen i Figuren).

Hanen fremstilles af Bronze.

91. Fløjte. Der anvendes to forskellige Typer af Fløjter paa Statsbanernes Lokomotiver, nemlig Togfløjten og Rangerfløjten, af hvilke Togfløjten afgiver en dyb Tone, medens Rangerfløjten's Tone er meget høj, nærmest skrigende.

Naar undtages Lokomotiver Litra O, F, Q og Hs, der er forsynede med begge Slags Fløjter er de øvrige Lokomotiver kun udrustede med een Fløjte, Togfløjten.

Paa de forskellige Lokomotiver er Fløjten (eller Fløjterne) anbragt enten i Tilslutning til Dampfordelingsstykket (5 i Fig. 96) eller direkte paa Toppen af Kedlen udenfor Førerhuset. I begge Tilfælde tages Dampen til Fløjten

gennem en ligeløbs, asbestpakket Hane 1 (Fig. 104) med konisk Hanetold, for at man eventuelt kan reparere Fløjten, naar Kedlen er under Damp. I Hanen er iskruet Fløjterøret 2, et sværvægget Smedejernsrør, hvorpaa der foroven er paasat enten en Muffe 3 eller et Grenrør 1 (Fig. 105), eftersom der skal anbringes een eller to Fløjter.

I Muffen 3 er Bundstykket 4 paa *Togfløjten* skruet fast. I dette er der et konisk Sæde for Ventilen 6, der med en lang Spindel er ført gennem hele Fløjten's Længde. I Bundstykket 4, der foroven er formet som en Skaal 5, er indskruet Mellemstykket 7. Dette danner fornedet et Laag 17 over Skaalen 5, idet der dog langs Laagets Rand er en ganske smal Aabning. Paa en Ansats foroven paa Mellemstykket 7 hviler Klokken 8, spændt fast af Topstykket 9. Dette er i den ene Side udformet som en Arm 10, der danner Omdrejningspunkt for Vægtstangen 12, der hviler paa Enden af Spindelen 6, og som i den frie Ende er forbunden med Stangen 13. Denne er ført ned i Førerhuset gennem dettes Tag og er gennem Vægtarme og Trækstænger forbundet med Vippearmen 14. Naar denne bevæges nedad vil, som det fremgaar af Figuren, Ventilen 6 bliver aabnet. Dampen vil da strømme gennem Ventilen, langs med Spindelen og gennem Hullerne 16 ind i Skaalen 5. Fra denne vil Dampen gennem den smalle Revne langs Laaget 17 blæse ud i Luften med stor Hastighed og ramme Klokken 8's nederste Kant, der er skarp. Den udstrømmende Damp sætter derved Klokken i Svingninger, hvorved der fremkommer en Fløjtetone.

Naar man slipper Vippearmen 14 vil Ventilen atter lukkes af Fjederen 11 og af Dampens Tryk paa Ventilens Underside. Fjederen 15 tjener alene til at afbalancere Vægten af Armen 12 og de forskellige Trækstænger m. v.

Det lydgivende Legeme ved *Rangerfløjten* (Fig. 105) er Røret 4, hvori der er udført to skraa Indsnit 6. Røret er skruet ind i Bundstykket 3, der paa Undersiden danner et konisk Sæde for Ventilen 2. Naar denne ved Hjælp af Fløjtetrækket bevæges nedad, vil Dampen strømme op i Røret 4, der for største Delen er lukket af en Stopring 5, som dog ud for Udskæringen 6 er forsynet med to Flader. Derved bliver Dampen i Stand til at strømme forbi Stopringen, og naar den træffer de skarpe Kanter paa Udsnittene i Røret, vil den sætte dette i Svingninger, hvorved der fremkommer den for Rangerfløjten karakteristiske skrigende Lyd.

De enkelte Dele af selve Fløjten fremstilles af Bronze, Vægtstangen 12 og Trækstængerne samt Vægtarmene af smedeligt Jern. Røret 4 er et Stykke Kobberrør.

Paa E-Maskinerne anvendes ingen særlig Afspærringshane for Fløjten. Skal Fløjten repareres, medens Kedlen er under Damp, maa man derfor benytte Hovedstopventilen paa Dampfordelingsstykket for at afspærre for Dampen til Fløjten.

Selve Fløjten's Ventil 1, Fig. 106, er skruet ned i den øverste Del af Dampfordelingsstykket. Under Førerhusets Tag er anbragt en vandret Aksel 2, der

er forsynet med en Arm 3 og 4 i hver Ende, saaledes at saavel Lkf som Lfb kan betjene Fløjten fra deres Pladser i Førerhuset. Paa Akslen 2 er endvidere anbragt en Arm 5, der ved Stængerne 6 tjener til at bevæge Ventilens Spindel frem eller tilbage i dens egen Længderetning. Ventilen 1 er en ligeløbs Ventil, og Fløjten 7 er Statsbanernes normale Togfløjte.

92. Dampklokke. Rangerlokomotiverne er udrustede med en Dampklokke, der er anbragt ovenpaa Førerhusets Tag.

Klokken, der er vist i Fig. 107, drives ved Hjælp af Damp, der faas gennem en Ventil paa Dampfordelingsstykket. Naar denne Ventil aabnes, strømmer Dampen ind i Rummet 1 og paavirker med sit Tryk Ventilen 2. Denne, der har et plant Sæde, er under dette paa et Stykke formet som en cylindrisk Prop og styres af tre Styreflige. Under Paavirkning af Damptrykket vil Ventilen løfte sig, indtil Proppen er kommet ud af sit Hul, hvorefter Trykket i Rummet 1 vil falde, da Dampen derfra vil strømme ud i Rummet 5 og videre gennem Røret 6 til Askekassen, der tjener som Lyddæmper for den udstrømmende Damp. Paa sin Vej opad har Ventilen 2 løftet Hammeren 3, som ved sin Vægt paany vil trykke Ventilen 2 ned, naar Trykket falder i Rummet 1. Herved vil Hammeren slaa et Slag paa Klokken 7, og da Ventilen 2 nu har lukket for Dampafstrømningen fra Rummet 1, vil Trykket i dette stige paany, løfte Ventilen 2, Hammeren 3 vil igen slaa et Slag paa Klokken 7 o. s. v. Dette vil vedblive saalænge, der er aabent for Ventilen paa Dampfordelingsstykket.

Stopperen 4 begrænser Hammerens Bevægelse.

I den ene Side af Bunden af Rummet 1 er der et Afløbshul for Fortætningsvand, som løber ned i Røret 6. Hvis Hullet skulde blive forstoppet, kan det renses, naar Skruen 8 udtages.

Underdelen er af Støbejern, Ventilen 2 og Klokken 7 af Bronze og Hammeren af Smedejern.

93. Manometer (Mano-Meter = Tryk-Maal). For at Lokomotivpersonalet kan holde Kontrol med de Tryk, der hersker paa forskellige Steder i Lokomotivet, f. Eks. i Kedlen, Gliderkasserne, Receiverne (paa Høj- og Lavtryksmaskinerne), Varmeledningen, Hovedluftbeholderen, Bremsecylindren o. s. v., er der i Førerhuset anbragt Manometre, der viser Trykket i hvert af de forskellige Rum.

Til Manometeret, der er vist i Fig. 108, er der ført en Ledning fra det Rum, hvis Tryk skal maales. Ledningen er pakket til Gevindstudsens 1 ved Pakmøtrikken 2 og har direkte Forbindelse med Manometerrøret 3. Dette er bøjet i en Cirkelbue og lukket i den frie Ende, der gennem Armen 4 er forbundet med en lille Aksel, hvorpaa Viseren 6 er anbragt.

Røret 3's Tværsnit er ovalt (Fig. 108 a. Tegningens Maalestok er meget større end den, der er anvendt i Fig. 108) med den lange Akse vinkelret paa

Figurens Plan. Naar det ovale Manometerrør, der er meget tyndvægget, udsættes for Tryk indvendig fra, vil det søge at antage et cirkulært Tværsnit. Derved vil den Bøjning, som Røret har, blive ændret noget, saaledes at jo større Trykforandringen er, jo større bliver Ændringen af Bøjningen og dermed den frie Endes Bevægelse.

Naar Trykket forsvinder i Manometerrøret, vil det antage sit oprindelige ovale Tværsnit og dermed sin oprindelige Form. Ved at overføre den frie Endes Bevægelser til Viseren, som peger paa en Skala, kan man gennem Størrelsen af det Udslag, som Viseren gør, faa et Maal for Trykket i det Rum, hvorfra Manometerledningen kommer.

Paa nogle af Manometrene, f. Eks. Kedelmanometeret og Varmemanometeret, er der ved røde Streger paa Skalaen angivet det højeste tilladte Tryk, der maa være i det Rum, hvis Tryk Manometeret maaler.

De mindre Lokomotivers Manometre er anbragt dels paa Beklædningen for Fyrkassekappens Dørplade, dels paa Førerhusets Forvæg, i sidste Tilfælde paa Træunderlag.

Paa de store Lokomotiver er Manometrene samlede paa en Manometertavle, der er fastgjort paa Beklædningen for Fyrkassekappens Dørplade i højre Side, saaledes at Lkf har Manometrene umiddelbart for Øje. I dette Tilfælde er der anbragt endnu et Kedel-Manometer paa Beklædningens venstre Side foran Lfb's Plads.

Ved Trykprøvning af Kedler og ved Justering af Kedlernes Manometre og Sikkerhedsventiler anvendes en særlig Slags Manometre, de saakaldte *Kontrolmanometre*, der i Princippet er konstrueret som et almindeligt Manometer, men forsynet med to af hinanden uafhængige Manometerrør, der paavirker hver sin Viser. Naar Kontrolmanometeret er i tjenstdygtig Stand, skal begge Viserne angive Trykket ens paa deres Skalaer. Af de Manometre, der anvendes paa Lokomotiverne i den daglige Drift, kræves ikke større Præcision, end at de kan fremstilles fabrikmæssigt. Kontrolmanometrene derimod er, for at man kan faa fuldstændig nøjagtige og paalidelige Maaleapparater, udført som Instrumentmagerarbejde.

94. Regulator. Med Regulatoren kan man aabne og lukke for Dampen til Maskinen og regulere Trykket i Gliderkassen. For at faa saa tør Damp som muligt er Regulatoren anbragt i Domen. Til selve Regulatoren — det Organ eller Apparat, hvormed der i egentlig Forstand aabnes eller lukkes for Dampen — hører dels den *Rørledning*, der fører Dampen fra selve Regulatoren og ud af Kedlen, dels det *Træktøj*, hvormed Lkf aabner eller lukker Regulatoren.

Da saavel Rørledningen som Træktøjet, der anvendes ved Glider- og Ventilregulatorer, er nogenlunde ens ved begge Typer af Regulatorer, vil det i det efterfølgende beskrevne kunne betragtes som gældende for alle Typer af Regulatorer.

Rørledningen (Fig. 109) bestaar af Flangen 20, der er fastgjort paa Røggammerrørvæggen. I Flangen, der er udført af Bronze, er fastvalset et Kobberør, *Hoveddamp-røret*, hvorpaa der er slagloddet en konisk Messingstuds 18, hvis Konus passer i Knæ-røret 13, der er udført af Støbejern. Hoveddamp-røret spændes tæt til Knæ-røret ved Hjælp af Halsbaandet 18, Boltene 19 og to Ører 17 paa Knæ-røret. Dette er fastgjort paa Domfoden ved Hjælp af to Vinkler 14.

Paa den øverste Ende af Knæ-røret er selve Regulatoren anbragt.

Træktøjet er i sin mest almindelige Udførelse vist dels i Fig. 110, dels i Fig. 109. Regulatorstangen 1 i Fig. 110, der er udført af smedeligt Jern, er ført bagud gennem Fyrkassekappens Dørplade, hvori den er tættest ved Regulatorpakdaasen 3, som er udført af Støbejern, og som pakkes med Astbestsnor, der spændes ved Stopbøsningen 4. Lige indenfor Pakdaasen er Regulatorstangen forsynet med et Bryst, der skal forhindre, at Stangen kan forskyde sig bagud.

Paa den Del af Regulatorstangen, som ligger i Pakdaasen, er Stangen omstøbt med Messing eller udført af rustfrit Staal for at undgaa, at Pakmaterialet, naar Stangen drejes, skal rives i Stykker. I den bageste Ende er Stangen 1 udformet som en Firkant, hvorpaa Regulatorsvinget 2 er anbragt og fastspændt med en Møtrik.

Regulatorpakdaasen er foroven udbygget som en Stol med to Frem-spring, mærkede »A« og »L«, der begrænser Regulatorsvingets Bevægelser. Med sin forreste Ende hviler Regulatorstangen (15 i Fig. 109) i et Leje, der er udstøbt forneden, bagud paa Knæ-røret 13, og foret med en Bronceforing. Tæt op til Knæ-røret er der paa Regulatorstangen anbragt en lille Arm, hvormed Trækstangen 8, der er gaffeldelt i begge Ender, griber. Den øverste Ende af Stangen 8 er forbundet til selve Regulatoren.

Ved Lokomotiver med særlig højtliggende Kedel anbringes Regulatorsvinget paa en særlig Tap i Nærheden af Lkf's Plads og forbindes med Regulatorstangen ved en Vægtarm og en Stang (se Fig. 307).

Ved Statsbanerne anvendes to forskellige Typer af Regulatorer, nemlig: *Gliderregulatoren*, der anvendes ved Lokomotiver Litra P, Pr og Q samt alle de ældre Lokomotiver med Undtagelse af I_{II}-Maskinerne, og

Ventilregulatoren, hvoraf der anvendes flere forskellige Konstruktioner. Disse er anbragt paa Lokomotiver Litra E, H, I_{II}, R og S.

Gliderregulatoren er vist i Fig. 109 og bestaar af Regulatorrøret 1, der er fastspændt paa Knæ-røret 13 og udført af Støbejern. Det er lukket i sin øverste Ende, hvor det paa Siden er tildannet som et Spejl, og hvori der er to Huller 2 og 3 (Formen af Hullerne ses i Figuren tilhøjre). Paa Spejlet hviler Hovedglideren 4, hvori der er to Huller 6 og en mindre Aabning 5 (Fig. 109 a) samt forneden et aflangt Hul for Boltene 9. Paa Ryggen af Hovedglideren træder Hjælpeglideren 7, hvis Form ses i Fig. 109 b, og som forneden har et cirkulært Hul, hvori Boltene 9 passer.

For at Gliderne ikke skal dreje sig sideværts, er der paa Regulatorspejlet udstøbt Styrelister for Hovedglideren, ligesom der paa dennes Ryg ogsaa er udformet Styrelister for Hjælpeglideren. Fjederen 10 og Spændestykket 11 tjener til at holde Gliderne paa Plads, naar der ikke er Tryk i Kedlen, eller naar Regulatoren er aaben.

Trækstangen 8 griber med sin øverste Gaffel om begge Gliderne, der med Boltene 9 er forbundet til Gaffelen.

Naar Regulatorsvinget bevæges fra lukket Stilling drejes Akslen 15, hvorved Stangen 8 bevæges nedad. Boltene 9 vil nu tage Hjælpeglideren 7 med ned, da Boltene passer i Gliderens Hul (se foran), hvorimod Hovedglideren vil blive staaende, indtil Boltene 9 bunder forneden i det aflange Hul i Hovedglideren (se foran).

Under den første Bevægelse af Hjælpeglideren blotter denne Hullet 5 i Hovedglideren, hvorved der bliver Adgang for Dampen til Regulatorrøret, hvori der vil opstaa et Tryk, der delvis vil aflaste det Tryk, som hviler paa Hovedglideren. Herved vil denne blive lettere at bevæge nedad, naar Boltene 9 nu tager Hovedglideren med.

Hullerne 2 og 3 har faaet den viste Form (Figuren tilhøjre), for at Gennemstrømningsarealet for Dampen til at begynde med ikke skal vokse for hurtigt, naar Hovedglideren bevæger sig nedad. Regulatoren bør smøres paa hver Udvaskedag gennem det dertil beregnede Gevindhul i Toppen af Domen.

Ventilregulatoren. Den paa Lokomotiv Litra I_{II} anvendte Ventilregulator er vist i Fig. 111.

Den er anbragt paa Knæ-røret 2's øverste Ende og bestaar af Ventilhuset 1, hvori der er et plant Sæde for Hovedventilen 3. Denne er nedefter styret i Ventilhuset med fire Flige og opefter formet som et Stempel, der med en Stempelring 4 slutter tæt i et cylindrisk Styr i Ventilhusets Overdel.

Hovedventilen har i Midten et Hul, hvormed der er dannet et plant Sæde for Hjælpeventilen 5 (se Fig. 111 a), der nedefter er forlænget til en slank Kegel, og som er anbragt drejeligt paa Enden af Spindelen 6. Denne er ført ud gennem et Hul i Dækslet 7 med saa meget Spillerum, at der omkring Spindelen dannes en smal ringformet Aabning 8, hvorigennem Kedlens Damp- rum har Forbindelse med Rummene 9 over Stemplet.

Spindelen 6 er foroven fastgjort til et lille Krydshoved, der styrer mellem Linealerne 10. I dette Hoved har Træktøjet 11 fra Regulatorsvinget fat og Hovedet vil derfor blive bevæget op eller ned, naar Regulatoren aabnes eller lukkes.

Regulatoren virker paa følgende Maade:

Naar Regulatoren er lukket, er Damptrykket i Rummene 9 og 15 lige store og lig med Kedeltrykket. Da Stemplets Overside frembyder et større Areal for Damptrykket end Undersiden, vil Damptrykket holde Hovedventilen mod sit Sæde.

Naar Lkf betjener Regulatorstangen for at aabne Regulatoren, vil Hjælpeventilen 5 blive løftet fra sit Sæde. Efterhaanden som den pinolformede Spids paa Hjælpeventilen trækkes ud af Hullet i Hovedventilen, vil Damptrykket falde mere og mere i Rummet 9, da Dampen fra Kedlen ikke saa hurtigt kan følge efter gennem Spalten 8.

Herved bliver Damptrykket paa Undersiden af Stemplet 3 i Stand til at løfte Hovedventilen, og Kedeldampen kan nu fra Domen gennem Skorstenene 14 og Rummet 15 strømme gennem den aabne Regulatorventil ind i Regulatorrørledningen og videre til Maskinen.

Efterhaanden som Hovedventilen løfter sig under Oplukningen af Regulatoren, vil Trykket i Rummet 9 paany stige, dels fordi der stadig strømmer Damp til fra Kedlen gennem Spalten 8, dels fordi Hjælpeventilens Pinol vil indsnævre Hullet i Hovedventilen.

Hovedventilen vil derfor kun løfte sig, indtil der opnaas Ligevægt mellem Trykkene paa Stemplets Under- og Overside, svarende til, at Dampindstrømningen gennem Spalten 8 er lig med Dampudstrømningen fra Rummet 9.

Saalænge dette Forhold varer, vil Hovedventilen blive staaende stille, men ændres Forholdet ved, at Hjælpeventilen f. Eks. paany løftes, vil Trykket i Rummet 9 atter synke, og Hovedventilen vil atter bevæge sig et Stykke opad, indtil en ny Ligevægtsstilling mellem Trykkene indtræder.

Af det foran anførte fremgaar det, at det kun er Hjælpeventilen, der bevæges af Lkf ved Regulatorens Aabning, medens Hovedventilens Bevægelse foregaar automatisk. Regulatoren er derfor let at aabne og lukke.

Under Lukningen af Regulatoren vil Hjælpeventilen paa sin Vej nedad tage Hovedventilen med og trykke den mod Sædet i Ventilhuset.

For at man altid kan være sikker paa, at Ventilerne er lukkede, selv naar der fremkommer Slør i Regulatortræktøjet, skal der, naar Regulatoren er lukket, være cirka 10 mm Luft mellem Regulatorsvinget og det højre Aanslag paa Regulatorstolen paa alle Lokomotiver, der er forsynede med Ventilregulatorer.

Fig. 112 viser den paa Lokomotiv Litra R anvendte Ventilregulator, der uanset visse Forskelle i Konstruktionen, virker ganske som den i Fig. 111 viste, og hvis Betegnelser 1—15 svarer til de her anvendte. Selve Regulatoren er her endevendt i Forhold til Regulatoren i Fig. 111 og forsynet med en Bøjning 1, hvormed den slutter til Regulatorknærøret. De øverste Ender af Skorstenene 14 har en saadan Retning, at den Damp, der strømmer ind i Regulatoren, og som under Indstrømningen ledes af Ledeskærmen 16, tvinges til pludselig at skifte Retning.

Herved vil en Del af de Vandpartikler, der indeholdes i Dampen, blive slynget af. De samler sig i Skaalen 17 og kan derfra gennem et Hul 18 i denne løbe tilbage til Kedlens Vandrum.

Paa en Del af Lokomotiverne Litra H og S er anvendt Ventilatorregulato-

rer, der i Virkemaaden ligner de i Fig. 111 og Fig. 112 viste, men som er noget anderledes indrettede.

Den Ventilregulator, der anvendes paa H_{II}-Maskinerne, er vist i Fig. 113 og bestaar af det to-delte Ventilhus 1—2, hvori er anbragt en Hovedventil 4, hvis Sæde er plant og anbragt i 3.

Regulatoren er fastspændt paa den lodretstaaende Ende af Regulatorknærøret. Hovedventilen 4 er hul og udvendig tættest i Huset 1—2 med Stempelringen 5. I dens Hulrum, der ved brede Kanaler 15 (punkteret i Figuren) staar i Forbindelse med Rummet 14 over Ventilen, er anbragt Hjælpeventilen 12, som er drejelig forbunden med Spindelen 9.

Omkring et centralt Hul i Bunden af Hovedventilen er dannet et plant Sæde for Hjælpeventilen, der styres mellem lodrette Flige 21 i Hovedventilens Hulrum. Spindelen 9 er i sin øverste Ende fastgjort i et lille Krydshoved 10, som passer mellem to Linealer 11, der er i eet med Ventilhusets øverste Del.

Krydshovedet 10 er ved en Trækstang forbundet med Regulatorens Træktøj, hvorved man altsaa kan bevæge Hjælpeventilen op eller ned. Dampen kommer til Regulatoren fra Domen gennem Mellemrummet mellem Pladeskærmen 16 og selve Regulatoren og passerer dernæst ind gennem Aabningerne 17.

Naar Regulatoren er lukket, er der Forbindelse med Dampen fra Hullerne 17 gennem Boringerne 8, Kammeret 20, det ringformede Hul 19, til Kammeret 14 og derfra gennem Kanalerne 15 til Hovedventilens indvendige Hulrum, der er afspærret fra Kammeret 20 ved en Ring 7.

Trykket i Rummet 14 er altsaa, naar Regulatoren er lukket, lig med Kedlens Tryk og vil, ved at virke paa Hovedventilens Overside, holde denne lukket mod sit Sæde.

Regulatoren virker paa følgende Maade:

Naar Regulatoren skal aabnes, løftes Hjælpeventilen 12 fra sit Sæde ved Hjælp af Regulatortræktøjet. Derved spærres Brystet 18 af for det ringformede Hul 19, og da Dampen, der staar i Rummet 14 og Hovedventilens Hulrum, samtidig strømmer gennem Hullet i Bunden af Hovedventilen og videre ud i Rørledningen, falder Trykket i de to Rum betydeligt.

Da Diameteren af Hovedventilen ved Stempelringen 5 er noget større end Ventilens Diameter forneden over Ventilens Sædet, vil Kedeldampen nu løfte Hovedventilen fra sit Sæde og strømme gennem den nu aabne Ventil, gennem Rørledningen og videre til Maskinen.

Kort Tid efter, at Hovedventilen er blevet løftet fra sit Sæde, vil dens Hulrum og Kammeret 14 imidlertid atter være blevet fyldt med Kedeldamp, der strømmer ind gennem Hullet i Bunden af Hovedventilen. Denne vil derefter glide nedad, indtil den standses af Brystet 18, der herefter vil bære den, saalænge Regulatoren er aaben (se Fig. 113 a).

Hvis Regulatoren yderligere skal aabnes, sker det nu ved, at Brystet 18 tager Hovedventilen med, naar Spindelen bevæges opad.

Skal Regulatoren lukkes lidt, bevæges Spindelen 9 nedad, og Hovedventilen vil da paa Grund af sin Vægt følge med nedad. Ved fuldstændig Lukning af Regulatoren tager Hjælpeventilen Hovedventilen med sig og trykker den mod sit Sæde.

Paa de svenskbyggede E-Maskiner er anvendt en Ventilregulator, der er vist i Fig. 114 og som bestaar af et Ventilhus 1. Heri er anbragt en Hovedventil 2 og i denne en Hjælpeventil 3. Hovedventilen 2 er forlænget ned i Huset og i sin nederste Ende udformet som et Stempel, der delvis er tættet i Huset med en Stempelring.

Trækstangen 4, der ved Træktøjet er i Forbindelse med Regulatorsvinget, griber foroven om Bolten 5, der gaar saavel gennem Hoved- som Hjælpeventilen. Naar Trækstangen 4 bevæges opad, vil den straks aabne Hjælpeventilen, da Hullet i denne Spindel passer omkring Bolten, og derved indlades Kedeldamp i Rummet 6 under Hovedventilen, hvorved denne bliver aflastet og let at bevæge.

Da der er aflange Huller i Hovedventilens opadvendende Flige, vil denne først blive taget med, naar Bolten 5 er naaet i Bund foroven i de aflange Huller.

De danskbyggede E-Maskiner og H_{II}-Maskinerne er forsynede med Ventilregulatorer i Lighed med den i Fig. 113 viste.

Hovedbestanddelene af de forskellige Regulatorer fremstilles af Støbejern.

95. Damptrørrer. Som det senere vil blive nærmere forklaret, er det af væsentlig Betydning, for at opnaa den bedst mulige Overhedning paa den Damp, der passerer fra Regulatoren til Maskinen, at Dampen er saa tør som mulig ved dens Indtræden i Overhederen. Man har derfor paa Statsbanernes nyeste Lokomotiver indbygget en Damptrørrer foran Regulatoren.

Arrangementet, der er vist i Fig. 115, er indrettet saaledes: Foruden den almindelige Dom 1, der optager Regulatoren 9 m. v., er Kedlen forsynet med endnu en Dom 2, hvori er anbragt den omhandlede Damptrørrer 3, der blandt andet bestaar af en Del krumme Skovlblade 4, som, naar Dampen (følgende Pilenes Retning) med stor Hastighed passerer gennem Damptrørreren, bibringer Dampen en hurtig omdrejende Bevægelse, hvorved Vandpartiklerne, der er meget tungere end Dampen, slynges af denne.

Den tørre Damp passerer nu videre gennem Rørene 5, medens det afslynge Vand samles i Sumpen 6, og derfra gennem Hullet 7 løber tilbage til Kedlens Vandrum. Fra Rørene 5 træder den tørrede Damp ind i Tørdampdomen 1, der foruden er lukket med en Plade 8, hvorefter Dampen paa normal Vis passerer ind gennem Regulatoren 9.

96. Overheder. De af Statsbanerne anvendte Overhedere henhører til de saakaldte *Røgrøsoverhedere*, i hvilke Dampen overhedes paa sin Vej fra

Kedlens Damptrum til Gliderkassen ved at passere et System af *Overheder-Elementer*, som er anbragt inden i to eller flere Rækker *Overheder-Røgrør*, hvorigennem Røgen fra Fyret passerer paa sin Vej til Røgkammeret (se Fig. 48).

De anvendte Overhedere forekommer i to forskellige Hovedtyper:

1. **Storrørs-Overhederen.** Ved denne Type af Overhedere er kun en Del af de almindelige Kedelrør erstattede med Overheder-Røgrør, hvis Diameter til Gengæld er saa stor, at de hver kan optage eet Overheder-Element, bestaaende af fire Rørstrengene.

2. **Smaarørs-Overhederen.** Her er alle Kedlens almindelige Kedelrør erstattede af Overheder-Røgrør, hvis Diameter kun er saa stor, at et Overheder-Element paa to Rørstrengene kan anbringes i Røgrøret.

Som det fremgaar at det foran anførte, er det ved *Storrørs-Overhederen* kun en Del af Røgen, der medvirker ved Overhedningen, og *Overhedertemperaturen stiger derfor langsommere* efter en Afspærring end ved *Smaarørs-Overhederen*, hvor næsten al Røgen passerer Overhederen.

Storrørs-Overhederen egner sig derfor bedst til Lokomotiver, som fortrinsvis fremfører gennemkørende Tog, medens Smaarørs-Overhederen er bedst egnet for Lokomotiver, der fremfører hyppigt standsende Tog.

For at faa den bedst mulige Udnyttelse af Overhederen, d. v. s. den højest mulige Overhedertemperatur, er det *en absolut Betingelse, at Overheder-Elementerne holdes rene, fri for Sod og Aske, og at der er fuldt Gennemgangsareal for Røgen gennem alle Røgrørene.*

Renholdelsen maa foregaa enten ved Spuling med Vand eller ved Gennemblæsning med Trykluft.

Selv en ringe Mængde af Sod og Aske i Overheder-Røgrørene nedsætter Overhedningen ganske betydeligt, dels ved at danne et isolerende Lag paa Overheder-Elementernes Yderside, hvorved Varmegennemgangen fra Røgen til Dampen formindskes, dels ved at indsnævre (eventuelt helt lukke for) Gennemgangsarealet i de paagældende Røgrør, hvilket vil medføre, at Røgen fortrinsvis søger gennem de Kedel- eller Røgrør, som er mindst tilsatte.

Storrørs-Overhederens Fordele fremfor Smaarørs-Overhederen bestaar dels i en større Simpeltid i Konstruktionen, som navnlig har Betydning for Vedligeholdelsen, dels deri at de store Overheder-Røgrør er lettere og hurtigere at rense end de snævre Røgrør i Smaarørs-Overhederen. Disse sidste maa derfor renses hyppigt og med særlig Omhu.

Fig. 75 viser et Eksempel paa et Lokomotiv, der er forsynet med *Storrørs-Overheder*.

Dampen strømmer fra Regulatoren gennem Hoveddamprøret 12 til en Dampsamlekasse 13, der er fastgjort til Røgkammerrørvæggen og iøvrigt hviler paa to Vinkler 14, som er nittede paa Røgkammerets Inderside.

Dampsamlekassen er delt i to adskilte Rum, Vaaddamprummet 15 og Tørdamprummet 16. Den vaade, mættede Damp passerer fra Rummet 15, fire Gange frem og tilbage gennem Overheder-Elementerne 17, hvor den bliver

overhedet, til Rummet 16. Paa dette Rums udvendige Sider er tilsluttet Kraftdamprørene 18, der fører den overhede Damp til Gliderkasserne 19.

Storrørs-Overhederen kan, efter Lokomotivets Størrelse og Litra, være arrangeret med to, tre eller fire Rækker Overheder-Røgrør (se 15 i Fig. 76).

I Fig. 116 er vist Typen paa et *Overheder-Element* til en Storrørs-Overheder. Elementet bestaar af fire Rørstrengene, der er fremstillede af sømløse Staalrør 1. Den vandrette Bøjning er foretaget paa selve Røret, hvorimod de to lodrette, skarpe Bøjninger er særlige Stykker, der er fremstillede ved Sænk-smedning og tilsvejste.

Elementet er samlet til Dampsamlekassen ved Hjælp af Klodsflinger 2, der er valset fast paa Elementets frie Rørender. Fastspændingen sker ved Bolten 3, hvis Hoved er svalehaleformet og anbragt i tilsvarende Riller i Bunden af Dampsamlekassen. For at styre Pakningerne 4, der er fremstillede af Asbest, indlagt i Jernfolieplade, stikker Elementets frie Rørender lidt gennem Flangen 2. Bøjlerne 5 styrer de fire Rørstrengene i Forhold til hinanden.

Den til Storrørs-Overhederen i Fig. 75 hørende *Dampsamlekaske* er vist i Fig. 117. Den er udført af en speciel Slags Støbejern, det saakaldte Cylinderjern, og fastgjort med Flangen 1 paa Hoveddamprørets Flange (20 i Fig. 109). Desuden hviler den med en Flig i hver Side paa Vinkler, der er fastgjort paa Røggammerets Inderside. Dampsamlekassen bestaar af to Rum, *Vaaddamp-rummet* 2 med tilhørende Kanaler 3 samt *Tørdamp-rummet* 5. Fra Rummet 2 strømmer Dampen gennem Kanalerne 3 og Hullerne 4 til Overheder-Elementerne, hvorfra den kommer tilbage gennem Hullerne 6, der er borede i Bunden af Rummet 5. Paa dets Yderside er anbragt Flanger 7 til Fastgørelse af Kraftdamprørene. Af disse Flanger findes to ved to-cylindrede Maskiner, medens der ved tre-cylindrede Maskiner kan være tre, eventuelt kun to Flanger. I sidstnævnte Tilfælde maa det ene Kraftdamprør da være forsynet med et T-formet Stykke, saa det kan give Damp til to Cylindre.

Studsene 8 tjener til Anbringelse af et Pyrometer (se herom i Stk. 97). En tilsvarende Stud (ikke vist i Figuren) er anbragt paa den modsatte Side af Dampsamlekassen til Anbringelse af et Termometer, hvormed Pyrometret kan kontrolleres.

En nyere Type af *Smaarørs-Overheder* er vist i Fig. 118. Her er alle de almindelige Kedelrør erstattede af Overheder-Røgrør, og i hvert af disse er anbragt to Rørstrengene, der to og to danner et Overheder-Element.

Smaarørs-Overhederen er her i Modsætning til Storrørs-Overhederen udstyret med to Dampsamlekasser, der hver kun indeholder eet Rum.

Naar Regulatoren er aaben, strømmer Dampen ud af Hoveddamprøret og ind i Bøjningen 1, hvortil Dampsamlekassen for vaad Damp 3 er fastboltet ved Halvbøjningen 2. Fra Kassen 3 udgaar Elementerne 4, der ligesom ved Storrørs-Overhederen bestaar af fire Rørstrengene. Den anden Ende af Elementerne er forbunden til Dampsamlekassen for overhedet Damp 5, hvorfra Dampen gennem T-Stykket 6, Bøjningen 7 og Røret 8 føres til Cylindrene.

Overheder-Elementerne, der ogsaa her er udført af sømløse Staalrør, er af Hensyn til Pladsforholdene ved Dampsamlekasserne samlede tre og tre, og deres Samling til Dampsamlekasserne er udført paa en speciel Maade, der ses i Fig. 119.

De frie Ender af tre Elementer 1 ligger klods op ad hinanden og er svejset fast i det cylindriske Samlestykke 2. Dette træder med en kugleformet Flade paa en konisk Anlægsflade paa Dampsamlekassen og tætter mod denne uden Pakning, idet de to Flader er slebne sammen. To og to spændes Samlestykkerne 2 mod Dampsamlekassen ved Hjælp af Spændestykket 3, der har et tredje Trædepunkt paa Ryggen 5, som er støbt ud fra Dampsamlekassen. Tilspændingen sker ved Støtten 4 og Møtrikken 6, der træder paa en kugleformet Underlagsskive, som er anbragt i en konisk Fordybning i Spændestykket 3.

Herved opnaar man, at Samlestykkerne 2 kan indstille sig, saaledes at de bliver tætte mod Anlægsfladen paa Samlekassen.

Hvert Overheder-Element bestaar her altsaa i Virkeligheden af tre enkelte Elementer, der er svejst sammen ved de to Samlestykker 2.

97. Pyrometer. For at Lokomotivpersonalet fra deres Pladser i Førerhuset kan kontrollere Temperaturen af den overhede Damp, som befinder sig i Dampsamlekassen, anvendes et Afstands-Termometer, der er indrettet til Maaling af høje Temperaturer, et saakaldt *Pyrometer*.

Pyrometrene forekommer i forskellige Konstruktioner, af hvilke to forskellige har fundet Anvendelse ved Statsbanerne.

Den ene Type, det saakaldte termo-elektriske Pyrometer, virker efter følgende Princip, se Fig. 120.

To forskellige Metalstrimler 1 og 2, af f. Eks. Jern og Kobber, er sammenloddede i den ene Ende. Til Strimlerens frie Ender er forbundet et fintmærkende elektrisk Maaleapparat 3, et saakaldt Millivoltmeter.

Naar Loddestedet opvarmes, medens Temperaturen paa Maalestedet holdes uforandret, vil der i Strimlerne opstaa en svag elektrisk Strøm, hvis Spænding er afhængig af *Forskellen mellem Temperaturerne paa Loddestedet og paa Maalestedet*, og kan maales paa Maaleapparatet.

I Fig. 121 bestaar de to forskellige Metaller af Kobberrøret 1, der er elektrisk isoleret fra Traaden 2, som er udført af en særlig Legering, Konstantan. Traaden og Røret er svejst sammen i den nederste Ende (ud for 5).

Gennemføringen i Samlekassen sker ved Forskrningen 3, hvori er indskruet det gennemhullede Jernrør 4, som tjener til at beskytte den nederste Ende af Røret 1, der er varmeisoleret fra Røret 4 ved Isolationen 5.

Kobberrøret 1 og den deri værende Konstantantraad 2 er ført bagud langs Kedlen og ind i Førerhuset, og ved et Kabel forbundet hver med sin Klem-skrue paa Maaleapparatet 6, hvis Skala er inddelt i Celsiusgrader.

Da Maaleapparatet er et meget fintmærkende Apparat, der med Tiden kan tage Skade af Rystelserne fra Lokomotivet (det kommer til at vise forkert),

anbringes det paa et fjedrende Underlag, hvis Gummifjedre 7 skal modvirke de skadelige Rystelser. Med Skruen 8 kan man — ogsaa i Driften — kortslutte Apparatet, hvorved dettes Viser skal vise paa 15° à 20° C., og derved prøve, om Apparatet arbejder.

Om Betydningen af at holde nøje Kontrol med Temperaturen af den overhedede Damp se under Stk. 257.

Paa nogle af Statsbanernes Lokomotiver anvendes et saakaldt *Kviksølv-Pyrometer*, der i Princippet er vist i Fig. 122. Beholderen 1, der er fyldt med Kviksølv, er anbragt inde i f. Eks. Tørdamprummet i Dampsamlekassen.

Ledningen 2, hvis Lysning er ganske ringe, forbinder Beholderen 1 med et Manometerrør 3, der er lukket i den frie Ende og bøjet med flere Vindinger i Spiralform. Beholderen 1, Rørledningen 2 og Manometerrøret 3 danner til sammen et lukket System, der er helt fyldt med Kviksølv.

Naar Kviksølvet i Beholderen 1 opvarmes, vil det udvide sig, hvorved der vil opstaa et Tryk i det lukkede System. Dette Tryk paavirker Manometerrøret 3 og faar dets frie Ende til at bevæge sig.

Denne Bevægelse, hvis Størrelse er afhængig af Dampens Temperatur, overføres ved den bøjede Stang 4 og Trækstangen 5 til Tandsektoren 6, der har sit Omdrejningspunkt i 7, og som er i Indgreb med et lille Drev paa Akslen 8. Paa denne er anbragt en Viser 9, der peger paa Gradinddelingen paa Skiven 10. Manometerrøret og Delene 4 og 5 er anbragt i den bageste Del af Maaleapparatet, hvis Forside er gengivet i Figuren.

98. Dampind- og -udgangsrør. Ved de Lokomotiver, der ikke er forsynede med Overheder, er der paa Dampsamlekassens Plads anbragt et *Dampfordelingsrør*, 16 i Fig. 74. Røret, der udføres af Støbejern, er formet som et T-Stykke. Paa sin Vej fra Dampsamlekassen eller Dampfordelingsrøret og til Gliderkassen passerer *Kraftdampen* gennem *Dampindgangsrørene* 5 (12 i Fig. 76), der er fremstillede af Staalrør.

Ved Lokomotiver med udvendige Cylindre maa Indgangsrørene (18 i Fig. 75) passere Røgekammerets Sidevægge gennem Huller, der tættes ved Tætteblikker omkring Rørene, baade indvendig og udvendig i Røgekammeret, med Asbestpluk mellem Tætteblikkerne. Hvis Indgangsrørene paa Grund af Pladsforholdene bliver temmelig lange, deles de ved en Flangesamling (17 i Fig. 74).

Spildedampen passerer paa sin Vej fra Gliderkassen til Skorstenen gennem *Dampudgangsrørene*.

Disse, der er fremstillede af Støbejern, har forskellige Former, der er bestemt af Forholdene ved de forskellige Lokomotiver. Ved Lokomotiver med udvendige Cylindre kan Forholdene være som vist i Fig. 74, hvor Udgangsrørene dannes dels af Forlængerrørene 19, dels af Bukserøret 6, paa Enden af hvilket Udgangshætten 18 er anbragt. For at lette Rensning af Kedelrørene er Udgangsrørenes Tværnsnit gjort aflangt med den lange Dimension i Kedelens Længderetning. I Fig. 75 udgøres Udgangsrøret af de forskellige Stykker 22.

Paa Lokomotiv Litra P (15 i Fig. 141) og E. (9 i Fig. 76) ledes Spildedampen fra begge Cylindre til et Udgangsrør, der er anbragt midt over Cylindrene. En lignende Anordning findes paa C-Maskinerne. Et tilsvarende Arrangement anvendes ved tre-cylindrede Maskiner, hvor Spildedampen fra de udvendige Cylindre føres gennem særlige Spildedampskamre i den midterste Cylinder til et Udgangsrør, der er anbragt midt over denne, og hvortil Spildedampen fra den midterste Cylinder ogsaa føres.

Paa S-Maskinerne er Udgangsrøret, der forbinder Spildedampskanalen i den midterste Cylinder med Udgangshætten, formet som et T-Stykke 1, hvori der er anbragt et Vekselspjæld 2, se Fig. 124.

Paa T-Stykket er fastboltet Bukserøret 3, fra hvis Grene der er ført en Rørledning til hver af Vandkasserne, bestaaende af Olieudskilleren 4, hvorfra Rørledningen 5 fører ind i og paa langs af Vandkassen 10. Paa dennes høje Del er Ledningen paa en kort Strækning paa ny ført ud af Vandkassen ved Bøjningen 6 for derpaa atter at blive ført ind i Vandkassen, hvor den med Rørene 9, der er anbragt paa Samlekassen 8, munder ud i Vandrummet.

I Førerhusets højre Side er der mellem Styringsbukken og Førerhusvæggen anbragt en Skiftestang, der ved et Træk er forbunden med Vekselspjældet 2, og ved Hjælp af hvilket Spjældet kan bevæges. Arrangementet (den saakaldte Fortætter-Anordning) virker paa følgende Maade:

Hvis man — ved at betjene Skiftestangen — stiller Vekselspjældet lodret, vil al Spildedampen paa sædvanlig Maade strømme ud af Udgangshætten og derved frembringe Træk i Fyret. Stilles Spjældet derimod som vist punkteret i Figuren, lukker man for Adgangen til Udgangshætten, og al Spildedampen føres nu gennem Bukserøret 3, hvorfra den fordeler sig gennem Rørledningerne 5, Bøjningerne 6 og Rørene 9 til de to Vandkasser. Paa sin Vej har Spildedampen passeret Olieudskilleren 4, hvor dens mulige Indhold af Smøreolie er blevet slynget af. Naar Spildedampen strømmer ind i Vandkasserne, bliver den fortættet af det deri værende Vand, der samtidig vil blive opvarmet.

Umiddelbart efter Brugen af Fortætter-Anordningen vil der være Damp i Rørene 5, 6 og 9. Denne Damp vil ved Afkøling fra Omgivelserne (Luften og Vandet i Vandkasserne) blive fortættet, hvorved der vil opstaa et Vakuum i Rørene, der derved kan blive fyldt med Vand. For at undgaa denne Ulempe er der i Toppen af Bøjningen 6 anbragt en fjederbelastet Snøfteventil 7, som vil aabne sig automatisk (paa Grund af det opstaaede Vakuum) og slippe Luft ind i Rørene, saaledes at disse ikke kan fyldes med Vand.

Saalænge Fortætter-Anordningen anvendes, skabes der ingen Træk i Fyret, medmindre Blæseren er sat til, hvorfor Kedeltrykket synker langsomt.

Om Anvendelse af Fortætter-Anordningen se under Stk. 249.

99. Apparater til at frembringe Træk i Fyret. For under Kørsel med aaben Regulator at faa trukket den til Forbrændingen af Kullene paa Risten nødvendige Luftmængde op gennem Fyret maa der være et lavere Lufttryk

over dette end under Risten. Endvidere skal Røgen, der dannes i Fyrkassen, føres til Røgekammeret, hvorfor der i dette maa være et mindre Tryk end i Fyrkassen.

Det vil altsaa sige, at der maa skabes en vis Luftfortynding i Røgekammeret for at holde Kullenes Forbrænding vedlige paa Risten. Denne Luftfortynding i Røgekammeret tilvejebringes ved, at man lader Spildedampen, naar den forlader Udgangshætten, der er anbragt paa Enden af Udgangsrøret (18 i Fig. 74, 23 i Fig. 75 og 10 i Fig. 76), blæse som en Dampstraale op gennem Røgekammeret og ud gennem Skorstenen. Naar Dampstraalen forlader Udgangshætten, vil den brede sig mere og mere ud jo længere den kommer bort fra Udgangshætten, se Fig. 123, idet den antager en konisk Form og paa det øverste Stykke fylder Skorstenen ud.

Da Dampstraalens Overflade er ru og dens Hastighed er stor, vil den paa sin Vej op gennem Røgen medrive en Del af denne, hvorved der opstaar en Luftfortynding i Røgekammeret. Denne vil blive forstærket af følgende Grund:

Under den ret korte Forudafstrømningsperiode (se Diagrammet i Fig 30) strømmer Dampen fra Cylinderen til Skorstenen med et hurtigt faldende Tryk. Dette høres i Skorstenen som et Stød, fordi Dampens Hastighed i det korte Øjeblik, hvor Forudafstrømningen finder Sted, er særlig stor, hvad der vil medføre, at ogsaa Luftfortyndingen i Røgekammeret bliver særlig stor i dette Tidsrum.

Da der ved f. Eks. en to-cylindret Maskine er fire Cylinderender, som støder Spildedamp ud under een Omdrejning af Hjulene, vil man altsaa pr. Omdrejning høre fire Stød (almindeligvis kaldet »Dampslag« eller »Slag«). Virkningen paa Fyret af disse Slag er altsaa direkte den, at de ved f. Eks. en to-cylindret Maskine fire Gange pr. Omdrejning skaffer en Forøgelse i Lufttilførslen til Fyret, hvad der faar Fyret til at blusse op.

Eftersom et Lokomotiv køres haardere eller lettere, vil Luftfortyndingen blive større eller mindre, hvorved Forbrændingen og dermed Dampudviklingen bliver stærkere (dog kun til en vis Grænse) eller svagere. Luftfortyndingen kan under visse Forhold blive saa stor (der kommer for meget Slag i Fyret), at uforbrændte Kuldele rives med gennem Rørene til Røgekammeret, eller at Bagfyret paa et Lokomotiv med skraatliggende Rist af den stærke Træk kastes ned til Rørvæggen. I saadanne Tilfælde maa Trækken gennem Fyret formindskes ved Brugen af Askekasseklapperne.

Da Luftfortyndingen (Vakuum) afhænger af den udstrømmende Damps Hastighed og denne igen af Udgangshættens Diameter, vil man altsaa faa et større Vakuum, jo mindre Udgangshætten gøres i Diameter.

Paa visse Lokomotiver (Pr- og E-Maskinerne) foretrækker man at anvende en Udgangshætte, hvis Areal har faaet en passende Størrelse ved Anbringelse af en Ters, der er fast indbygget i Udgangshætten (17 i Fig. 76).

Men jo mindre Areal der findes i Udgangshætten, desto større Modtryk

mod Stemplets Bevægelse i Cylinderen vil Maskinen faa at arbejde med. Heraf ses, at Trækken gennem Fyret ikke opnaas uden Udgift, og det gælder derfor om at opnaa det fornødne Vakuum med den størst mulige Diameter af Udgangshætten. Hertil kræves, at Udgangshætten er anbragt saaledes, at dens lodrette Midtlinie er sammenfaldende med Skorstenens, og at den er anbragt i en passende Afstand fra denne. Desuden er det nødvendigt, at Røgekammeret er tæt, saa at den ydre Luft ikke kan trænge ind gennem Utætheder i Samlingerne, ved Røgekammerdøren og lignende Steder.

Naar Lokomotivet holder stille eller kører med lukket Regulator, kan man skaffe Træk i Fyret ved Anvendelse af Blæseren.

Denne bestaar bl. a. af en hul Støbejernsring, Ringblæseren (1 i Fig. 130, 20 i Fig. 75, 11 i Fig. 76), der er anbragt omkring Udgangshætten, og som virker ved Hjælp af Kedeldamp, der, naar den tilføres Ringblæseren, blæser ud af de smaa Huller i Vorterne 2 (Fig. 130) i mange smaa Dampstraaler som tilsammen vil danne en samlet kegleformet Dampstraale. Denne vil ved sin Passage gennem Røgekammeret medrive noget af den deri værende Røg, og derved fremkalde et mindre Undertryk i Røgekammeret. Jo mere man aabner for Dampen, jo kraftigere bliver Dampstraalen, og jo stærkere Træk i Fyret opnaar man.

Ventilen (20 i Fig. 130, 21 i Fig. 75, 13 i Fig. 76), hvormed man aabner og lukker for Dampen til Ringblæseren, er anbragt paa venstre Side af Røgekammeret. Dampen til Blæseren tages som oftest fra Domen 19 gennem Rørledningen 5, der kan afspærres fra Domen ved Ventilen 11 (8 i Fig. 76). Dampen kommer gennem Studsen 4 ind i Ventilen 20 i Rummet 9.

Haandhjulet 15, er anbragt i Førerhuset, fastgjort paa Stangen 12, der ved Hjælp af Muffen 13 er forbundet med Ventilspindelen 14. I dennes frie Ende er boret et Hul i hvilket Spindelen for Ventillegemet 6 er løst indstukket.

Stangen 12 er anbragt i den venstre Løbestang 16, som ved Sceptrene 17 og Underlagsklodserne 18 er fastgjort til Kedlen. Naar Haandhjulet 15 bevæges venstre over, vil Spindelen 14 blive skruet tilbage, og Dampen i Rummet 9 vil da trykke Ventillegemet 6 fra sit Sæde og gennem Ledningen 3 strømme til Hulrummet i Ringblæseren 1, hvorfra den gennem Hullerne i Vorterne 2, som fine Dampstraaler vil blæse op i Skorstenen, som foran beskrevet.

Hvis man ønsker at fremme Opfyringen af en kold Maskine ved at blæse den op med Damp fra en Maskine, der allerede er under Damp, kan dette foretages paa følgende Maade:

Paa saavel den kolde som den varme Maskine lukkes Ventilen 11. Efter at have afskruet Slutmufferne forbindes Studsen 7 paa den varme Maskine ved en Rørledning med Studsen 8 paa den kolde Maskine, hvorefter Ventilen 11 paa den varme Maskine aabnes. Herved vil der strømme Damp fra denne Maskine til Rummet 9 paa den kolde Maskine og ved at betjene Haandhjulet 15 paa den kolde Maskine vil dennes Blæser kunde sættes i Funktion.

Paa E- og Pr-Maskinerne, som er forsynede med et udvendigt Dampfordelingsstykke, der ved en Stopventil (9 i Fig. 76) kan afspærres fra Domen,

tages Dampen til Blæseren fra dette. Paa disse Maskiner er den nysnævnte Stopventil forbundet med Maskinens Varmeledning ved en Ledning, der kan afspærres ved en Ventil. Herved er man i Stand til at blæse en kold Maskine op ved Hjælp af en varm, f. Eks. en Rangermaskine, gennem Maskinernes Varmeledninger paa følgende Maade:

Rangermaskinen anbringes op til E- eller PR-Maskinens Tender og de to Maskiners Varmeledninger kobles sammen med en Varmeslange. Paa den kolde Maskine holdes Varmeventilen og Stopventilen paa det udvendige Dampfordelingsstykke lukket, medens Ventilen paa Ledningen, der forbinder Varmeledningen med det udvendige Dampfordelingsstykke samt Maskinens egen Blæserventil aabnes. Naar derpaa Varmeventilen paa den varme Maskine aabnes, vil der strømme Damp fra dennes Kedel, gennem dens Varmeventil, Varmeledning og Varmeslangen, videre til den kolde Maskines Varmeledning og fortsætte gennem den foran omtalte Forbindelsesledning ind i det udvendige Dampfordelingsstykke og derfra gennem den aabne Blæserventil til Ringblæseren, der vil træde i Funktion.

Ringblæseren fremstilles af Støbejern og Blæserventilen af Bronze.

100. Apparater til at sætte Vand paa Kedlen. (Fødeapparater). Ifølge Bestemmelserne i Politireglementet skal ethvert Lokomotiv være forsynet med to af hinanden uafhængige Apparater, som hver for sig er i Stand til at vedligeholde Vandstanden i Kedlen under Kørslen.

For at opfylde denne Bestemmelse er Statsbanernes Lokomotiver udstyrede med:

enten to Injektorer af normal Ydeevne

eller een Fødepumpe og een Injektor af normal Ydeevne.

For at lette Forstaaelsen af Injektorens Virkemaade skal der først fremsættes følgende Bemærkninger:

1) *Trykket inde i Midten af en Injektor, der føder, er lig med Trykket i Atmosfæren*, se f. Eks. Fig. 125, hvor Trykket i Rørene 5 og 9 ikke kan være større end Trykket i Atmosfæren, idet Vandet i saa Fald vil strømme gennem Ventilen 19 og Røret 20 og ud til Ballasten.

2) *Naar Damp*, der kommer fra et Rum, hvor der f. Eks. er 12 Atm. Tryk, strømmer ud i et Rum, hvor Trykket er lig med Atmosfærens, sker det **som en Dampstraale, der med en stor Hastighed blæser ud i Rummet**, men Trykket i Dampstraalen er dog ikke højere end Atmosfærens Tryk.

3) *Naar en Dampstraale* med stor Hastighed blæser ind i en Vandmængde af Tendervandets Temperatur, vil den blive fortættet af Vandet, men samtidig vil den være i Stand til at rive Vandet med sig og bibringe dette en stor Hastighed.

4) *Naar en Vandstrøm* i et Rør bevæger sig med stor Hastighed, er den — som forklaret i Stk. 22 — i Besiddelse af en stor Bevægelsesenergi (levende Kraft).

Møder den pludselig en Modstand mod sin Bevægelse (f. Eks. en Fødeventil), vil noget af dens Bevægelsesenergi blive omdannet til Tryk, der vil overvinde Modstanden, saa at Vandet kan strømme videre.

Injektorens Virkemaade kan nu forklares saaledes:

Naar en Dampstraale med stor Hastighed blæser ind i en Injektor, der er fyldt med Vand, vil Dampen blive fortættet og medrive Vandet, som den bibringer en stor Hastighed og dermed en stor Bevægelsesenergi, der, naar Vandstrømmen møder den lukkede Fødeventil, vil blive omsat til Trykenergi, som vil aabne Fødeventilen, saa at Vandet kan strømme ind paa Kedlen.

Normalt er Injektorerne anbragt inde i Førerhuset og maa af Hensyn til Betjeningen anbringes i en passende Højde over Førerhusets Gulv. Dette medfører imidlertid, at de ogsaa derved bliver anbragt ovenover Bunden i Vandkassen (undtaget herfra er Injektoren paa S-Maskinerne, se herom senere).

Som det nedenfor skal forklares, maa Injektoren fyldes med Vand, inden den kan bringes til at arbejde, hvilket altsaa f. Eks., naar Vandstanden i Tenderen er lavere end Injektorens Anbringelse, vil medføre, at Vandet skal suges op i Injektoren.

De ved Statsbanerne anvendte Injektorer kan deles i to Grupper:

1) *De sugende Injektorer*, der i Henhold til de givne Værkstedsforskrifter, skal suge Vand af en Temperatur paa indtil 30° C. og med en Sugehøjde paa cirka 1 m.

Hertil hører de i Fig. 125, 126 og 127 viste Injektorer, der alle normalt anbringes inde i Førerhuset i en vis Højde over Gulvet.

2) *De ikke-sugende Injektorer*, Fig. 128, der kun anvendes paa S-Maskinerne, er anbragt i Maskinens venstre Side uden for Førerhuset under Vandkassens Bund (se Fig. 124). Den er konstrueret saaledes, at den kan sætte Vand af en Temperatur af indtil 50° C. paa Kedlen. Da den ikke kan suge saa varmt Vand, er den anbragt saa lavt, at Vandet kan løbe ned i den fra Vandkasserne.

I det følgende skal nu gives en Beskrivelse af de forskellige ved Statsbanerne anvendte Injektorer.

De sugende Injektorer. Princippet i disse Injektorer fremgaar af den skematiske Figur 129.

Kedeldampen kommer fra en Afspærringsventil (Fig. 99) paa Dampfordelingsstykket gennem Røret 1 ind i Rummet 2 bag den lukkede Ventil 3, hvis Sæde dannes af Tragtstykket 4. Naar Injektoren skal sættes paa, føres Haandtaget 9 et ganske lille Stykke fremad, hvorved der aabnes lidt for Ventilen 3, saaledes at der blæser en svag Dampstrøm ind i Tragtstykket 5.

Opsugningen af Vandet til Injektoren foregaar nu paa følgende Maade:

Naar Injektoren skal sættes igang, er dennes Hus og indvendige Dele normalt meget koldere end den indstrømmende Damp. Til at begynde med vil denne derfor straks blive afkølet af det kolde Hus m. v. og fortættet. Derved opstaar der i Injektorens Indre et Vakuum, som ved sin Sugning vil bevirke,

at Tendervandet begynder at strømme ind i Injektoren fra Røret 6. Saasart det første Vand er naaet ind i denne, vil det fortætte den svage, stadig indstrømmende Damp, hvorved det allerede opstaaede Vakuum vil blive vedligeholdt. Derved fortsætter Vandtilstrømningen til Injektoren forudsat, at det først indkomne Vand, der efterhaanden er blevet en Del opvarmet ved at fortætte Dampen, kan strømme bort (gennem Spildeventilen og Spilderøret).

Det Vand, der suges ind i Injektoren, vil efterhaanden fylde denne, idet det strømmer ind i Kammeret 7 og derfra videre gennem Spildeventilen 8 og Spilderøret 12 til Ballasten.

Spildeventilen 8 skal være en frit bevægelig Ventil. Saalænge der dannes Vakuum i Kammeret 7, skal den kunne suge sig til paa sit Sæde, men saasart dette Kammer er fyldt med Vand, skal den paany aabne sig, saa det overskydende Vand kan flyde bort til Ballasten. Naar Vandet nemlig har naaet en vis Temperatur, kan det ikke mere fortætte Dampen, saa at Opsugningen af Vand kan fortsættes, og Vandet maa derfor snarest skaffes af Vejen gennem Spildeventilen og Spilderøret.

Det er dette Forhold, der fremkalder Vanskelighederne ved Paasætningen af den i Fig. 126 viste Injektor. (Se herom nedenfor).

(Om Vanskeligheder med Injektorer i Almindelighed, se under Stk. 285).

Naar man ser, at Vandet flyder i en jævn og klar Strøm ud af Spilderøret, bevæges Haandtaget 9 hurtigt helt frem. Derved aabnes Ventilen for fuld Gennemstrømning af Dampen, der nu med stor Hastighed blæser gennem Tragtskykket 4 og 5 og river Vandet med sig, hvorved dette med stor Hastighed passerer gennem Tragtskykket 10 og Føderøret 11. Paa Grund af sin store Bevægelsesenergi kan det nu lukke Fødeventilen op og strømme ind i Kedlen.

Da Dampstrømmen under Opsugningen kun er svag og har en lille Hastighed, vil Vandet endnu ikke have faaet en tilstrækkelig stor Hastighed til, at det kan løfte den lukkede Fødeventil, hvorfor det som ovenfor beskrevet maa skaffes af Vejen.

Den paa bl. a. A- og G-Maskinerne anvendte ældre Injektor er vist i Fig. 126. Injektorhuset bestaar af Forstykket 1, Bagstykket 3, der begge ved ovale Flanger er samlet til Mellemsykket 2. Dampen føres til Rummet 4 i Bagstykket gennem Røret 5. Ventilen udgøres af en slank Pinol 6, der tætter i Tragtskykket 7, som er spændt fast mellem Mellemsykket og Bagstykket.

Ventilen 6 er forbunden med Spindelen 8, der er ført damptæt bagud gennem Bagstykket 3, og som ved et Led er samlet til Haandtaget 9. Den bageste Ende af den gaffeldelte Stang 10 danner Omdrejningspunkt for Haandtaget 9.

Som det ses af Fig. 126 a er der en lille Bevægelighed mellem Pinolen 6 og Spindelen 8, hvis forreste Ende er formet som en Konus 11, der lukker for den lille Boring 12 i Pinolen 6.

Under Opsugning af Vandet til Injektoren, bevæger man kun Haandtaget 9 saa meget fremad, at Konussen 11 aabner for Boringen 12, hvorefter Dampen langs med Kanalerne 13 strømmer forbi Konussen 11 og gennem Boringen 12 ind i Tragtskykket 14 (Fig. 126), og Opsugningen af Vandet begynder gennem Røret 22.

Det først opsugede Vand passerer gennem Tragtskykket 14, Tværhullet 15 i dette og ud i Kammeret 16, hvorfra det, naar Kammeret er fyldt med Vand, fortsætter gennem Spildeventilen 17 og Spilderøret 18 til Ballasten.

Skruen 19 maa være skruet tilbage, saa at Spildeventilen frit kan bevæge sig.

Naar Injektoren har Vandet, stødes Haandtaget 9 hurtigt helt frem, hvorefter det af Dampen medrevne Vand passerer videre forbi Hullet 15 ud af Tragtskykket 20 og til Føderøret 21.

Aarsagen til at denne Injektor er ret vanskelig at betjene er, at det først opsugede Vand, der som foran forklaret hurtigt skal skaffes af Vejen, skal passere gennem den ret snævre Aabning 15 for at naa Kammeret 16, og ydermere er Hullet anbragt i Vinkel for Tragtskykket 14, hvilket i høj Grad vanskeliggør Vandets Bevægelse.

En Injektor, der er lettere at betjene end den foran beskrevne, er den saakaldte *Restarting-Injektor*, der er vist i Fig. 127, og som i sin Konstruktion afviger en Del fra den i Fig. 126 viste, men som virker paa samme Maade.

Huset er samlet af tre Dele, 1 og 2 samt Bagstykket 3, til hvilket Damp-røret fra Injektorampventilen paa Dampfordelingsstykket er forbundet, og som fører Damp ind i Kammeret 4.

Ventilen 5, der bagtil er styret i en Forskruning i Bagstykket 3, og fortil er formet som en Pinol 6, har sit Sæde i Tragtskykket 7. Den bevæges af Akslen 8, der er ført damptæt ud af Bagstykket og kan drejes ved Hjælp af Haandtaget 9.

Ekscentrisk paa Akslen 8 er anbragt en cylindrisk Tap 10, der stikker ind mellem to Kraver paa Ventilen 5, og som, naar Akslen 8 drejes rundt, vil bevæge Ventilen 5 frem og tilbage og derved lukke eller aabne for Dampen.

Naar denne Injektor skal sættes paa, vil det først indkomne Vand (Spildevandet), naar det skal flyde bort, have en nem Adgang til Spildekammeret 13, idet Tragtskykket 11 er delt ved et vandret Snit. Overdelen af Tragtskykket 11 kan nemlig dreje sig om et Hængsel 12, hvorved Spildevandet let sideværts kan flyde ud i Kammeret 13 og derved give Adgang for Tilstrømning af mere Vand af en lavere Temperatur.

Spildevandet passerer videre gennem Spildeventilen 14 (naar Skruen 18 er skruet helt op) og Spilderøret 15 til Ballasten. Til Flangen paa Stykket 1 er Føderøret 16 fastboltet.

Paa Studsen 17 kan, naar Slutmøtrikken og den lille Ventil er fjernet,

paaskruet en Brandslange, som skal findes i enhver Remise. Derved bliver man i Stand til (naar Fødeventilen er lukket) at anvende Injektoren til Slukning af Ildløs i eller i Nærheden af en Remise eller en Station.

Undertiden er Forstykket 1 udført som et lige Rørstykke, i saa Fald er Studsen 17 anbragt andet Steds paa Føderøret.

Statsbanernes nyeste og største sugende Injektor er vist i Fig. 125, der i sin Konstruktion meget minder om den i Fig. 126 viste gamle Injektor.

Fra Injektordampventilen har Dampen Adgang til Rummet 2 gennem Røret 1. Ventilen 3 er her formet som en almindelig Ventil med konisk Sæde i Forskrningen 23. Selve Ventilleget er drejet ud i eet med Ventilspindelen 7, der paa lignende Maade som i Fig. 126 kan bevæges frem og tilbage af Haandtaget 11 og som er ført damptæt ud af Injektoren gennem Styret 15.

I Fig. 125 a er vist tre forskellige Stillinger af Ventilen. I Stilling I er Ventilen 3 lukket og Injektoren ude af Brug. Stilling II viser Forholdene, naar Ventilen er aabnet for Opsugning af Vandet fra Tenderen. Den er kun trukket et lille Stykke tilbage, og Brystet 22 paa Spindelen bevirker, at der kun kan passere en svag Dampstrøm gennem Hullet i 23.

Da den forreste Ende af Spindelen vedvarende lukker for det centrale Hul i Tragtskykket 4, maa den indstrømmende Damp passere i Pilenes Retning gennem Hullerne 13, Rummet 14 og videre uden om Tragtskykket 4 ind i Tragtskykket 8, hvor Dampen fremkalder en Opsugning af Tendervandet gennem Røret 6, naar Hanen 16 er aaben.

Naar Injektoren er fuld af Vand, trækkes Ventilen helt ud (se Stilling III), hvorved Dampen faar fri Adgang gennem Tragtskykket 4 og nu kan sætte Vandet paa Kedlen, hvorved det passerer gennem Tragtskykkerne 5, 9, 10 og til Føderøret 12.

Under Opsugningen af Tendervandet vil det første Vand, der ikke kan gaa paa Kedlen, søge gennem Aabningerne 17 i Tragtskykket 5, ud i Kammeret 18 og derfra gennem Spildeventilen 19 og Spilderøret 20 til Ballasten.

Om Brugen af Skruen 21 og Hanen 16 se foran.

De almindeligt anvendte Injektorer har en saadan Ydeevne, at de under normale Forhold hver for sig er i Stand til at vedligeholde Vandstanden i Kedlen, naar de sættes paa med passende Mellemrum i kortere Perioder.

Af *ikke sugende Injektorer* anvendes kun den i Fig. 128 viste, der som det ses af Fig. 124 er anbragt under Bunden af Vandkassen, hvorfor Injektoren kan løbe fuld af Vand, naar Vandhanen 11 (Fig. 128) aabnes ved et Træk fra Førerhuset. Her findes ligeledes anbragt en Dampventil, hvorfra der kommer Damp gennem Røret 12. Røret 8 fører Vandet fra Vandkasserne til Injektoren. Injektoren virker paa følgende Maade:

Naar Hanen 11 aabnes, løber Vandet fra Vandkasserne til Rummet 10 og derfra ind i Tragtskykket 2, som paa sin Overside er forsynet med en Klap 3, der kan dreje sig om et Hængsel 4. Det indstrømmede Vand vil nu trænge

ind i Kammeret 15, dels gennem den Aabning, som Klappen 5 dækker over, dels gennem det Mellemrum, der fremkommer mellem Sædet 17 paa Tragtskykket 2 og Kraven 16 paa det bevægelige Tragtskykke 5. Dette Stykke, der passer let i Styret 6 og kan tætte med sin Krave 16 mod Ventilens Sæde 17, vil blive bevæget hen mod Enden af Styret 6 af det først indstrømmende Vand.

Fra Kammeret 15 strømmer Vandet nu gennem Spildeventilen 9 (Skruen skal være skruet op), Spilderøret 14 og til Ballasten. Naar Vandet løber i en fuld Straale ud af Spilderøret, lukkes der straks helt op for Dampventilen i Førerhuset (13 i Fig. 124). Dampen strømmer da fra Røret 12, gennem Tragtskykket 1 ind i Tragtskykket 2, hvor den medriver det deri værende Vand, som derpaa med stor Hastighed passerer Tragtskykket 5, og gennem Rummet 7 og Føderøret 13 føres paa Kedlen.

Under den første Del af Vandpaasætningen vil der opstaa et Undertryk i Mellemrummet mellem 16 og 17, der bevirker, at det bevægelige Tragtskykke ret hurtigt igen vil blive suget an mod sit Sæde 17. Flangen 21 tjener til Fastgørelse af Injektoren.

I Fig. 124, der bl. a. viser Arrangementet af den ovenfor beskrevne Injektor 11, faas Dampen til Injektoren gennem en Rørledning 12 fra Dampfordelingsstykket.

I Førerhuset er der i passende Højde i Rørledningen 12 anbragt en Manøvre-Dampventil 13, hvis Spindel kan bevæges frem eller tilbage ved Haandtaget 14, hvorved der lukkes eller aabnes for Dampen til Injektoren.

Fra Bunden af Vandkassen fører en Rørledning 15, der kan afspærres ved en Ventil 16, Vandet til Injektorens Manøvre-Vandhane 31 (11 i Fig. 128). Denne kan aabnes eller lukkes oppe fra Førerhuset ved Betjening af Haandtaget 18, der er anbragt paa et Træk, bestaaende af Stængerne 17 og de dertil hørende Arme. Føderøret 19 er ført fremefter paa Kedlen og tilsluttet Fødeventilen 20, der er anbragt i Toppen af Slamudskilleren.

Aarsagen til, at man har forsynet S-Maskinerne med det ovenfor beskrevne Injektor-Arrangement, er den, at disse Maskiner er udstyrede med den i Stk. 98 omtalte Anordning til Fortætning af *al* Spildedampen. Naar Fortætter-Anordningen benyttes, vil Vandet i Vandkasserne efterhaanden blive opvarmet saa meget, at man kan risikere, at de almindelige sugende Injektorer ikke mere kan tage Vandet.

Som det andet (foreskrevne) Fødeapparat er der ved S-Maskinerne anvendt *en dampdreven Fødepumpe* af den saakaldte Duplex-Type, hvis Arrangement ligeledes ses i Fig. 124.

Af Hensyn til at Vandet i Vandkasserne som ovenfor nævnt kan blive ret varmt, er Fødepumpen ligesom Injektoren paa denne Maskintype anbragt under Vandkassernes Bund, saa at Vandet selv kan løbe til Pumpens Sugside.

Dampen til Drift af Pumpen 22 faas fra Dampfordelingsstykket gennem Rørledningen 21, hvori er indskudt en Manøvre-Dampventil 23. Spildedampen

fra Pumpen føres gennem Olieudskilleren 25 og Rørledningen 24 til en Tre-gangshane 26, der ved et Træk 27 fra Førerhuset kan stilles saaledes, at Spilde-dampen enten fortsætter ad Røret 24 til Skorstenen eller ledes ned i Vand-kasserne til Fortætning der.

Pumpens Sugeledning 28 passerer en Afspærringsventil 29, før den til-sluttes Pumpen. Føderøret 30 er ført fremefter og forbundet til den højre Fødeventil, der ligesom Injektorens Fødeventil er anbragt foroven paa Slam-udskilleren. Ved Hjælp af Manometeret 32, der ved en Rørledning 33 er for-bundet til Pumpens Trykledning, er man i Stand til at kontrollere Pumpens Virkemaade.

Selve Fødepumpen er vist i Fig. 131.

Naar Fødevandet forlader en Injektor, vil den af Dampen være blevet opvarmet til en Temperatur, der kan variere mellem 50° og 70° alt efter den Temperatur, som Tendervandet har.

Det Vand, som Duplex-Pumpen sætter paa Kedlen, er derimod af en betydelig lavere Temperatur (afhængig af Aarstiderne) og kan, naar Tempe-raturen er under 20° C, gøre Skade paa saavel Kedelrør som Støttebolte, hvor-for den kun maa anvendes som Reserve for Injektoren, og aldrig maa ar-bejde for hurtigt.

Fra Fødevandsapparaterne føres Fødevandet til Kedlen gennem *Føde-rørene*, der er fremstillede af Kobber eller smedeligt Jern. I sidstnævnte Til-fælde er de isolerede ved Asbestsnor. Paa nogle Lokomotiver er Føderøret forbundet til Fødeventilen ved en Bøjning 1, Fig. 132, udført af Messing, som er forsynet med en Studs 2 for en Aftapningsskrue. Ved at løsne denne kan man tømme Vandet af Føderøret, hvilket kan være nødvendigt, f. Eks. naar Maskinen hensættes kold i Frostvejr.

Hvis Føderøret er ført til Fødeventilen med en stor Bøjning (som f. Eks. paa K-Maskinerne), er der, af samme Grund som foran nævnt, slaglodet en Studs af Messing (Fig. 133) for en Aftapningsskrue paa Føderørets laveste Sted.

Fødevandets Indførsel i Kedlen sker gennem *Fødeventilerne*, der anbrin-ges paa hver sin Side af Rundkedlen, een for hvert Fødeapparat.

Statsbanernes normale Fødeventil er vist i Fig. 134 og bestaar af et Hus 6, der ved en Flange 7 er fastboltet paa en Klodsflange 8, som er nittet paa Rundkedlen.

Selve Ventilen 1 har konisk Sæde og er styret med tre Flige i Ventilhuset 6. Styrefligene er paa deres nederste Del bøjede i en stump Vinkel, hvorved Ventilen af det indstrømmende Fødevand vil blive drejet et Stykke, hver Gang den løftes fra sit Sæde. Ved denne Anordning opnaar man, at Ven-tilen holder sig bedre tæt, end hvis den efter hver Løftning satte sig paa det samme Sted af sit Sæde, ligesom de bøjede Ribber vil holde Hullet, hvori de styrer, fri for Kedelsten. Ved Hjælp af en Bolt 4, der er anbragt i Dækslet 3, kan man regulere Ventilen 1's Løftehøjde.

Mellem Fødeventilen og Kedlen er indskudt en asbestpakket Hane 2 med en konisk Hanetold, hvormed Fødeventilen kan afspærres fra Kedlen. Nøglen til denne Hane er anbragt i en Holder, der findes paa Fodpladen umiddelbart under Hanen.

Indvendigt i Rundkedlen er anbragt en Sprederplade 5 udført af Jern-plade, som ved at fordele Vandstrømmen opad og nedad i Kedlen skal forhindre, at det forholdsvis kolde Fødevand, straks ved sin Indtræden i Kedlen, kommer i Berøring med de varme Kedelrør.

Paa nogle af Statsbanernes ældre Lokomotiver er anbragt en Fødeventil, der mangler Afspærringshanen 2 i Fig. 134. Dækslet 3 og Bolten 4 er erstattet af et Ventil-Topstykke, hvori der gaar en Spindel, der foroven er udstyret med et Haandhjul. Dersom Ventilen 1 sætter sig fast i aaben Stilling, kan den lukkes ved, at man skruer Spindelen ned.

Denne ældre Fødeventil kan ikke som den normale repareres, medens der er Damp paa Kedlen.

Fødeventilens Dele fremstilles af Bronze.

101. Slamudskiller. Paa S- og H-Maskinerne er Kedlen forsynet med en Slamudskiller, hvis Opgave er følgende:

En Del af de i Fødevandet opløste Stoffer har den Egenskab, at de ud-skilles som Slam ved en Temperatur omkring Vandets Kogepunkt, altsaa ogsaa ved en forholdsvis ringe Opvarmning. Da de forekommer i ret stor Mængde og begynder at blive udskilt ret kort Tid efter, at Fødevandet er kommet ind i Kedlen, vil det udskilte Slam paa de Kedler, hvor Føde-vandet føres direkte ind i Kedlens Vandrum, hurtigt blive blandet op i Kedelvandet og efterhaanden aflejre sig som Kedelsten paa Kedlens ind-vendige Overflader.

Paa de Kedler, der er forsynede med Slamudskiller (Fig. 135), er Føde-ventilerne 11 anbragt paa et Mellemstykke 10, som er fastspændt paa en svær staaletstøbt Plade 6. Denne danner en Forstærkning omkring et Mandehul, der er udført i Kedlens Overside over Slamudskilleren. Mandehullet lukkes med et Dæksel 7, hvori der er et mindre Rensdæksel 8. Selve Slamudskil-leren er et afgrænset Rum 1 med rektangulært Tværnsnit, dannet af Rund-kedlens indvendige Overflade og de tre bølgeformede Plader 2, der er fast-boltet til Kedlen ved nogle Vinkler 3.

Slamudskilleren er med et aftagende Tværnsnit ført ned mod Bunden af Kedlen, saa langt som det er muligt af Hensyn til Rørene og er aaben for-neden.

Naar Fødevandet har passeret Fødeventilen 11, trykkes det videre gen-nem Mellemstykket 10, der er forlænget med Røret 9, som er lukket i Bunden, og paa hvis opadvendende Side der er boret en Del smaa Huller. Røret 9 stikker ind i den Del af Slamudskilleren, som befinder sig i Kedlens Damprum.

Fra Mellemstykket 10 trykkes Fødevandet derpaa videre ind i Røret 9, ud af hvis smaa Huller Vandet sprøjter i fine Straaler ind i Kedeldampen, der paa Grund af sit store Indhold af Varme (Vædskevarme + Fordampningsvarme) hurtigt kan opvarme Fødevandet til den Temperatur, hvor Slammet begynder at udskilles.

Efterhaanden som Vandet synker ned gennem Slamudskilleren, vil der blive udskilt mere og mere Slam, idet det tager nogen Tid for Slammet at blive udskilt. For at forlænge den Tid, Vandet behøver for at komme ud af Slamudskilleren, er dens tre Sideflader gjort bølgeformede.

Man ser, at ved denne Anordning holdes der længst muligt sammen paa Slammet, der, naar det er naaet til den nederste Ende af Slamudskilleren, vil synke videre ned i Slampotten 4, hvorfra det med passende korte Mellemrum kan blæses ud ved Hjælp af Slamhanen 5.

I Fig. 136 er Mellemstykket og Straalerøret vist i større Maalestok. Det vil ses, at Straalerøret 1, der er fastspændt til Mellemstykket 3 ved Flangen 2, er let at udtage for Rensning af Hullerne 5, naar der ingen Tryk er paa Kedlen.

102. Skumhane. Skumhanen, der er en ligeløbs, asbestpakket Hane 1 i Fig. 137, er anbragt paa en Forlænger 2 paa Fyrkassekappens Dørplade i en passende Højde, der er forskellig ved de forskellige Kedelstørrelser.

Hullet i Afgangsstudsens for Hanen er formindsket ved, at der i den er isat en Bøsning 3 med et Hul, der ved forskellige Lokomotiver varierer fra 1,7 til 2,4 mm.

For at man med passende Mellemrum kan stikke det lille Hul, som er tilbøjelig til at blive forstoppet, igennem uden at skulle aftage Afløbsrøret 4, er der paa dette paaloddet en Studs 5, lukket for Enden med en Skrue.

Afløbsrøret er ført ned under Førerhusets Gulv og i Enden forsynet med en Afløbstragt 6.

Om Brugen af Skumhanen, der altid skal staa aaben under Kørslen, se under Stk. 33.

103. Kulvandingsventil. For at Lokomotivpersonalet kan dæmpe Støvet fra Kullene i Tenderen, er der i Førerhusets venstre Side anbragt en mindre Ligeløbsventil af den i Fig. 101 viste Konstruktion.

Til Ventilen, der er forsynet med en Gummislange med Straalerør, er ført en Ledning, der er forbundet til det ene af Føderørene, hvorfor man, naar Kulvandingsventilen skal anvendes, først maa sætte det paagældende Fødeapparat i Gang.

104. Askekassevandingsventil. Askekassen paa Statsbanernes nyeste Lokomotiver (Litra E og PR) er indvendig udstyret med to Straalerør, der er lukkede i Enderne og langs Siderne forsynet med en Række Huller.

Fra det ene af Føderørene er ført en Rørledning ind i Førerhuset til en i venstre Side anbragt almindelig Ligeløbsventil, fra hvilken der er ført en Rørledning til de i Askekassen indbyggede to Straalerør.

Naar man sætter den paagældende Injektor paa, kan man, naar Ventilen aabnes, fugte Asken i Askekassen og slukke eventuel Ild, der er opstaaet i Askekassen etc.

105. Kedelbeklædning. For at formindske Tabet af Varme ved Kedlens Berøring med den omgivende koldere Luft, er Rundkedlen, Bagkedlen og Domen isoleret med Asbest.

Denne Isolation (Kedelbeklædningen), der skal være indrettet, saa den er let at fjerne ved forefaldende Reparationsarbejder, er udført som Maatter udført med plukket Asbest og afpasset i Størrelse efter det Sted paa Kedlen, hvor de skal anvendes.

For at beskytte Asbestmaatterne mod Vejrliget er disse dækkede af tynde Beklædningsplader, der for Rundkedlens Vedkommende er delt i Bælter, som holdes sammen af Spændebaand.

Af Skønhedshensyn er Beklædningspladerne ført ud over Røgekammeret, men dette er ikke isoleret med Asbestmaatter.

I Beklædningspladerne paa Bagkedlen er der som oftest udført Huller (ogsaa i Maatterne), for at man derigennem kan betragte Støtteboltene. Af Hensyn til Lokomotivpersonalet er disse Huller dog udeladt i Dørplade-Beklædningen paa Statsbanernes nyeste Lokomotiver, hvorved Varmedudstraalingen paa Førerpladsen formindskes væsentligt.

Domens (eller Domenes) Asbestmaatter er dækkede af den saakaldte Dombeklædning, en helt sammenhængende hvælvet Hætte, der er udført af Jernplade.

B. Maskinen.

106. Indledning. Ved Statsbanernes Lokomotiver anvendes hovedsagelig Højtryksmaskiner, med enten to Cylindre (Tvillinglokomotiver) eller med tre Cylindre (Trillinglokomotiver).

Lokomotiverne Litra E, Litra P og Litra PR er dog byggede som *Kompoundlokomotiver* med to Højtryks- og to Lavtrykscylindre.

Efter Cylindrenes Antal og deres Anbringelse i Forhold til Lokomotivrammen kan man dele Statsbanernes Lokomotiver i følgende Grupper:

- 1) *To-cylindrede* Lokomotiver med Cylindre og Gliderkasserne anbragt *udvendig* paa Hoveddragerne.
- 2) *To-cylindrede* Lokomotiver med Cylindre og Gliderkasser anbragt *indvendig* mellem Hoveddragerne.
- 3) *Tre-cylindrede* Lokomotiver med *to* Cylindre og deres Gliderkasser anbragt *udvendig* paa Hoveddragerne, og *een* Cylinder og dens Gliderkasse anbragt *indvendig* mellem Hoveddragerne.

4) *Fire-cylindrede* Compoundlokomotiver med to Lavtrykscylindre anbragt uden for Hoveddragerne, og to Højtrykscylindre samt to Gliderkasser, der er fælles for de sammenhørende Høj- og Lavtrykscylindre, anbragt inden for Hoveddragerne.

Efter Formen af de anvendte Glidere taler man om:

- a) Lokomotiver med *Fladglidere* (Planglidere) og
- b) Lokomotiver med *Rundglidere* (Stempelglidere).

107. Lokomotivmaskinens Hoveddele. Fig. 138 viser et skematisk Billede af en Højtryksmaskine med Fladglider.

Cylinderen, 1, der er fastboltet paa Hoveddragerne ved Lokomotivets For-ende, er støbt i eet med *Gliderkassen* 10, hvori der er udformet en plan Flade, *Cylinderspejlet*, hvorpaa *Glideren* 9 bevæger sig.

Stemplet 2, der slutter tæt til *Cylinderen* ved Hjælp af *Stempelringe*, er fastgjort paa *Stempelstangen* 3, der ved *Stempelstangs-Pakdaaser* er ført dampstæt gennem *Cylinderdækslerne* og forbundet med *Krydshovedet* 4.

Linealerne 5 styrer *Krydshovedet*, der danner en leddet Forbindelse mellem *Stempelstangen* og *Drivstangen* 6. Denne griber med sin bageste Ende omkring *Drivtappen* 7, som er fastgjort i *Drivhjulet*. *Kobbelstangen* 8 forbin-der *Drivhjulet* med *Kobbelhjulet*.

De forskellige Dele, der er mærkede 11, og som tjener til at bevæge *Glideren*, kaldes tilsammen *Styringen* (den er her vist som den saakaldte *Heusinger Styring*). Bevægelsen overføres til *Glideren* gennem *Gliderstokken* 12, der er styret af *Gliderkrydshovedet* 13, som bevæger sig paa *Gliderlinealen* 14.

Ved Hjælp af et System af *Trækstænger* 15 kan man inde fra Førerhuset ændre *Styringens* Indstilling (varierte »*Fyldningen*«) og skifte *Maskinens* Kørselsretning fra Frem til Bak og omvendt.

Den Udførelse, som de ovenfor nævnte Dele har faaet paa D_{IV} -Maskine, kan ses i Fig. 48.

108. Cylinder. Fig. 139 viser en *Cylinder* til et *to-cylindret Lokomotiv* med udvendige *Cylindre* og *Fladglidere*.

Cylinderen 1 er støbt i eet med *Gliderkassen* 3 og ved en *Flange* 2 boltet fast udvendig paa *Rammepladerne* med *Presbolte*. For at forhindre at *Fastspændingsboltene* skal gaa løse paa Grund af de frem- og tilbagegaaende *Kræfter*, der virker mellem *Cylinderen* og *Rammen*, er *Flangen* 2 paa den Side, som vender mod *Rammen*, forsynet med et *Fremspring*, der passer nøjagtigt ind i en tilsvarende *Udskæring* i *Rammen*.

Kraftdamprøret er fastgjort ved *Flangen* 4 og gennem *Kanalen* 5 forbundet med *Gliderkassen*, i hvilken det skraatliggende *Cylinderspejl* 7 er anbragt. Fra dette ledes *Dampen* gennem *Kanalerne* 8 og 9 til og fra *Cylinderen* og derpaa gennem *Gliderens* indvendige *Hulrum*, *Kanalerne* 10 og 11 og *Udgangsrørene* 12 til *Skorstenen*.

I *Gliderkassens* Forside er der udført et aflangt *Hul*, for at *Gliderstokken* kan bringes paa *Plads*. Dette *Hul* lukkes af et *Dæksel* 13 med en *Pakdaase* 14 for *Gliderstokken*, der passerer *Gliderkassens* *Bagvæg* gennem en *Pakdaase* 16. Paa *Dækslet* 13 er anbragt *Snøfteventiler* af den i Fig. 160 viste Type. Paa det øverste *Gliderkassedæksel* 17 er udstøbt *Studse* 18 for *Indførelse* af *Smøreolie*.

Det forreste *Cylinderdæksel* 15 er slebet tæt mod sit *Anlæg* paa *Cylinderen* og fastspændt til denne ved en *Ring* 21 med *Støtter* og *Møtrikker*. I *Dækslet* er der en *Pakdaase* 6 for *Stempelstangen*. Det bageste *Cylinderdæksel* 22 er spændt direkte paa *Cylinderen* og er ligeledes forsynet med en *Pakdaase* 23 for *Stempelstangen*.

Udblæsning af *Vand* fra *Cylindrene* sker ved Hjælp af *Bergs Vandudladere* (se Stk. 111), der ved *Rør* og *Flanger* er forbundet til *Flangerne* 24 og 26 paa *Cylinderen*.

Udblæsningen fra *Gliderkassen* foregaar gennem en *Udblæsningsventil*, der er anbragt paa *Studsens* 25, og hvortil der er ført to *Rør* 27 og 28 fra *Bunden* af *Gliderkassen*. *Røret* 29 (uden *Udblæsningsventil*) skaffer *Afløb* fra *Udgangskanalen* 10 og 11.

Cylindrene til et af *Statsbanernes tre-cylindrede Lokomotiver* med *Rundglidere* er vist i Fig. 140 a, b og c.

De udvendige *Cylindre* 1 er hver for sig støbt i eet *Stykke* med de tilhørende *Gliderkasser* 2 og ved *Flangen* 5 fastspændt til *Rammepladerne* med *Presbolte*. Den indvendige *Cylinder* 3 er ligeledes støbt i eet med sin *Gliderkasse* 4 og er af en saadan *Størrelse*, at den passer mellem *Rammepladerne*, hvortil den er fastgjort med *Flangerne* 6.

I *Gliderkassen* er indsat to *cylindriske Foringer* (ikke mærket i *Figuren*), der danner *Cylinderspejlet*, og som er forsynede med *Udskæringer* for *Dampens Passage*. Herved opnaar man at kunne foretage en nøjagtig *Bearbejdning* af de tværgaaende *Hulkanter* (*Afskæringskanterne*) forinden *Foringerne* bringes paa *Plads* i *Gliderkasserne* (ved *hydraulisk Ipresning*).

Ved *Anvendelsen* af *Foringer* bliver man endvidere i *Stand* til at udveksle *Cylinderspejlet*, hvis *Sliddet* paa dette er blevet for stort.

Kraftdamprørene er fastgjort paa *Flangerne* 7, og *Dampen* føres til og fra *Cylindrene* gennem *Kanalen* 8. *Spildedampen* bortledes gennem *Udgangskanalerne* 9, som alle udmunder i det indvendige *Rum* 10 i den midterste *Cylinderblok*, hvorfra *Spildedampen* føres videre til *Dampudgangsrøret* og *Udgangshætten*.

Saa vel de forreste *Gliderkassedæksler* som de forreste *Cylinderdæksler* er forsynet med *Styr* for gennemgaaende *Stænger*. De forreste og de bageste *Gliderkassedæksler* er udført som vist i Fig. 144 og 145, medens de bageste *Cylinderdæksler* er forsynede med *Fremspring* til *Fastgørelse* af de forreste *Ender* af *Linealerne* for *Stempelstængernes* *Krydshoveder* (se 18 i Fig. 141).

Paa Studsene 12 er anbragt Omløbsrør, og Hullerne 13 forbinder Gliderkassernes Kraftdamprum med de tilsvarende Omløbsventiler (se 5 i Fig. 164). De tre Cylindre har een fælles Snøfteventil, der er anbragt paa Dampsamle-kassen (Fig. 162).

Studsene 14, som normalt er lukkede med Blindfanger, benyttes ved Gliderreguleringen og til Anbringelse af Rørledninger, naar der skal tages Indikator-Diagrammer af Maskinen. Studsene 15 anvendes ikke mere.

Udblæsning af Vand fra disse Cylindre foregaar ved Bergs Vandudlader (Fig. 154), der er sluttet til de udvendige Cylindre ved Flangerne 17 og til den indvendige Cylinder ved Flangerne 16. Af Studsene 18 anvendes kun to paa den ene og een paa den anden udvendige Cylinder til Anbringelse af Udblæsningsventiler (Fig. 152), der ved Rørledninger er forbundet til Studsene 19 til Udblæsning af Vand fra Gliderkasserne.

Fra Spilledamprummet 10 og Kanalerne 9 fører Afløbsrør for Vand direkte ud i Atmosfæren (fastgjort henholdsvis ved Knasterne 21 og 20).

Til Studsene 22 fastgøres Smørerørene, to til hver Gliderkasse og eet til hver Cylinder. Studsen 23 paa den ene udvendige Cylinder tjener til Anbringelse af Pyrometeret, hvis dette ikke har kunnet finde Plads i Dampsamle-kassen, medens den tilsvarende Studs paa den anden udvendige Cylinder benyttes til Anbringelse af et Kontroltermometer, naar Pyrometeret skal kontrolleres.

Naar Cylindrene er anvendt til et Lokomotiv med en toakslet Truck under Forenden, er Truckens Bæretap fastgjort paa Undersiden af den midterste Cylinder (se Fig. 140 a).

En Del af Statsbanernes to-cylindrede Lokomotiver, f. Eks. de to-cylindrede R-Maskiner, K_{II} og en væsentlig Del af D_{IV} -Maskinerne er forsynede med Cylindre, der i det væsentlige er udført som de udvendige Cylindre i Fig. 140 a og b.

I Fig. 141 er vist Cylindrene til Statsbanernes *Kompoundlokomotiver* Litra P og Pr.

Lavtrykscylinderen 1 er anbragt uden for, Højtrykscylinderen 2 og den fælles Gliderkasse 3 mellem Hoveddragerne. De er for hver Maskine støbt i een Blok, og de to Blokke er samlede ved Flanger med tilhørende Presbolte 4.

Foroven er Cylinderblokkene tildannet som en Sadel, hvortil Røgekammeret 5 er befæstet. Paa Undersiden af Cylinderblokkene er der mellem Højtryks- og Lavtrykscylinderen tildannet to firkantede Hak, hvormed Cylinderblokkene hviler paa Hoveddragerne og er fastspændt til disse med Spændestykkerne 27.

For at afstive Forbindelsen mellem Hoveddragerne og Cylinderblokkene er der anbragt Pladejernkonsoller 28 (5 og 6 i Fig. 244).

Kraftdamprøret sluttet til ved Flangen 7. Kanalerne 8 og 9 fører Dampen til Højtrykscylinderen, Kanalerne 10 og 11 fører Dampen til Lavtrykscylin-

deren, medens 12 og 13 er Udgangskanaler, som fører Spilledampen til Rummet 14, der udmunder i Udgangsrøret 15 (se endvidere Fig. 186).

Cylinderspejlet dannes her ligeledes af to halve Foringer 16, der fra hver Side er presset hydraulisk ind i Gliderkassen, og som er forsynede med Udskæringer for Dampens Passage.

Receiveren (se Stk. 52) dannes af det indvendige Rum i Gliderkassen og nogle mindre Rum i Cylinderblokken. Medens hver Maskinside paa P- og Pr-Maskinerne har sin særskilte Receiver, er Receiveren paa E-Maskinerne (Rørene 5 og 6 i Fig. 76) fælles for begge Maskinsider og paa Stykket 6 forsynet med en Sikkerhedsventil.

De forreste saavel Gliderkasse- som Cylinderdæksler er forsynede med udvendige Styr for gennemgaaende Stænger, og paa de tilsvarende bageste Dæksler er anbragt Konsoller 17 og 18 til Fastgørelse af Linealer for de paa-gældende Krydshoveder.

Paa alle Cylinderdæksler er endvidere anbragt Studse 19 til Fastgørelse af en sammenbygget Sikkerheds- og Udblæsningsventil 23 (se Fig. 153).

Flangen 20 tjener til Anbringelse af en Igangsætningsventil (Fig. 157), som er sammenbygget med en Snøfteventil af den i Fig. 160 viste Type, hvoraf der endvidere er anbragt een paa det forreste Gliderkassedæksel. Foruden de her nævnte er Pr-Maskinen forsynet med endnu en Snøfteventil (Fig. 163), der er anbragt paa Dampfordelingsstykket og fælles for begge Cylinderblokke.

Udblæsning af Fortætningsvand fra Gliderkassernes Kraftdamprum sker gennem Udblæsningsventiler 23, anbragt midt paa Ydersiden af den tilsvarende Højtrykscylinder (se Snit a—a). Afløbsrørene 22 og 25 fra Udblæsningsventilerne munder direkte ud i det frie og ikke, som vist i Figuren, i det fælles Afløbsrør 24.

Ledningerne 26 fordeler Kraftdampen til Manøvrering af Udblæsningsventilerne.

Smøringen foregaar dels til en Knast paa Gliderkassen, dels gennem et langt Rør til Højtrykscylinderen (ikke vist i Figuren). Knasterne 21 tjener til Anbringelse af Rørledninger for Indikatoren, naar der skal tages Diagrammer af Maskinen.

Alle Cylindre og de dertil hørende Foringer fremstilles af haardt, sejgt og slidfast Støbejern (Cylinderjern), medens Gliderkasse- og Cylinderdæksler sædvanligt er fremstillede af almindeligt Støbejern. Store Cylinderdæksler kan undertiden være fremstillede af Staalstøbegods.

Cylinderens udvendige Overflader beskyttes mod Afkøling ved Asbestmaatter af samme Slags, som anvendes til Isolation af Kedlen, og ligesom ved denne er Maatterne dækkede af en Pladebeklædning.

109. Udvendige Styr for Stempelstænger og Gliderstokke. Ved alle Statsbanernes nyere Toglokomotiver er Stempelstængerne forlængede fremefter og

ført ud gennem det forreste Cylinderdæksel, paa hvilket der er anbragt et saakaldet Styr (en Bæring) for Stempelstangen.

Herved opnaar man, at Stemplet bliver baaret oppe i begge Ender, nemlig i Bagenden af Krydshovedet og i Forenden af Styret, og det kan saaledes ikke slide Cylinderen i Bunden.

En meget anvendt Konstruktion af et saadant Styr paa ældre Lokomotiver er vist i Fig. 142. Styret 1 er ved en oval Flange 5 spændt fast paa Cylinderdækslet 8 og tjener samtidig som Spændeflange for Pakdaasen 6 (se Fig. 146). I Styret er indsat en Bronceforing 3, der er Bæreflade for Stempelstangen og er fastgjort ved Støtter og Møtrikker 4. Naar Sliddet paa Foringen er blevet for stort, drejes den en halv Omdrejning i Styret og kan da paa ny anvendes, indtil Sliddet i denne Stilling ogsaa er blevet for stort, hvorefter den maa udveksles eller udstøbes med H-Metal.

Styret, der er fremstillet af Støbejern, smøres fra Oliekoppen 9 og er fortil forsynet med en Støvpakning 7.

I Fig. 143 er vist et lignende Styr, anvendt til Bæring af de forreste Stempelstangsender paa f. Eks. R-Maskinerne. I Styret 1 er anbragt to Broncepander 4, hvori Stempelstangen bevæger sig, og som spændes sammen med et Dæksel 2 ved Hjælp af fire Støtter med Møtrikker. Efterhaanden som Underpanden slides, kan den lejnes op, og hvis Sliddet paa Underpanden er blevet for stort, kan Panderne byttes om. I Hullet 5 er indskruet en Smørekop (Fig. 223), og i Rummet 6 er anbragt Filt som Støvpakning. Røret 7 tjener som Beskyttelse for Stempelstangen.

Styret 1 og Dækslet 2 fremstilles af Støbejern.

De fleste af Statsbanernes Lokomotiver har gennemgaaende Gliderstokke, som er ført damptæt gennem de forreste Gliderkassedæksler, hvor de for Fladglidermaskinernes Vedkommende er tættede med Pakdaaser af den i Fig. 146 viste Konstruktion.

Paa P- og PR-Maskinerne er som forreste Gliderstokstyr anvendt det i Fig. 142 viste.

Ved nyere Lokomotiver, f. Eks. R-, H- og S-Maskinerne (der har udvendig Afstrømning, se under Stk. 194), er det forreste Styr for Gliderstokken udført som vist i Fig. 144.

Det forreste Gliderkassedæksel (Støbejern) er i Midten forsynet med en Bronceforing 3 for Gliderstokken. Gevindhullet 4, hvor der tidligere har siddet en Smørekop, er lukket med en Skrueprop. I Hætten 2, der tjener som Beskyttelse for Gliderstokken, er der boret fire Huller (ikke vist i Figuren), hvorigennem det Tryk i Hætten 2, der opstaar naar Gliderstokken bevæger sig fremad, kan udlignes. Foringen 3 smøres af den Smøreolie, der sidder paa Gliderstokken, og som hidrører fra dennes Berøring med Spildedampen.

Det hertil hørende bageste Gliderkassedæksel er vist i Fig. 145, hvor Gliderstokken 1 er ført gennem Dækslet i et Styr, der bestaar af en Broncebøsning 2 med istøbt B-Metal, hvori er inddrejet nogle Tætningsriller 3.

Den ovale Spændeflange 4 indeholder en Støvpakning og tjener desuden til at fastspænde Bøsningen 2. Smørekoppen 5 maa ikke længere anvendes, og dens Laag skal være lukket ved Svejsning.

Gliderkassedækslet er af Staalstøbegods og støbt i eet med Armene 6, som tjener som Linealer for Gliderkrydshovedet, der vandrer paa Slidpladerne 7 (Bronce). Disse smøres fra Oliekopperne 8. Gevindboringen 9 i den ene af Armene 6 er lukket med en Skrueprop, som, naar den paagældende Glider skal afkobles, erstattes med en Pinolskrue, hvormed Gliderkrydshovedet kan spændes fast, efter at Glideren er stillet i sin Midtstilling.

Da de to foran beskrevne Dæksler kun anvendes paa Lokomotiver med udvendig Dampafstrømning, kommer de kun i Berøring med Spildedampen, hvorfor det ikke anses for nødvendigt at forsyne dem med Pakdaaser for Gliderstokken.

110. Selvspændende Metalpakdaaser. Den i Fig. 146 viste selvspændende Metalpakdaase anvendes ved Statsbanerne i et meget stort Antal som saavel Stempelstangs- som Gliderstokspakdaase. Den udmærker sig ved en ringe Gnidningsmodstand og er i Besiddelse af en vis Bevægelighed, som tillader Pakningen at følge Stempelstangen under dennes Bevægelser.

Om Betingelsen for Pakningens Holdbarhed se under Stk. 297.

I Bunden af Pakrummet er anbragt en Foring 8, mod hvilken Fjederen 5 træder. Denne er omsluttet af Hylsteret 7, der trykker mod Trykringen 6, som er i to Halvdele, sammenholdt af en Ring. Naar Pakdaasen er samlet og Spændeflangen 11 spændt an mod Dækslet, er Fjederen 5 blevet spændt. Under Brugen udøver den derfor et Tryk paa langs ad Stangen paa Pakringerne 1, 2 og 3, der er to-delte efter et diametralt Snit. Naar Ring-Halvdelene ligger omkring Stangen, skal Endefladerne mangle cirka 2 mm i at naa hinanden.

Ringene 1, 2 og 3, der er anbragt i den to-delte Vibrationsskaal 4, vil, paa Grund af deres udvendig, koniske Form, af Fjederens Tryk blive ført ind mod Stangen, efterhaanden som de slides. Vibrationsskaalen 4's to Halvdele holdes sammen af Bøsningen 9, der ligger an mod Kugleringen 10, som har sit Leje i Spændeflangen 11. Denne er forsynet med en Støvpakning 12.

Den i 11 viste Smørekop maa ikke længere benyttes, og dens Laag skal være svejst fast i lukket Stilling.

Spændeflangen fremstilles af Støbejern, Fjederen af Fjederstaal, Pakringerne af B-Metal og de øvrige Dele af Bronze.

Paa nogle af Statsbanernes Lokomotiver med temmelig høj Overhedning, f. Eks. Litra P, PR og visse E- og H-Maskiner, anvendes den i Fig. 147 viste Støbejernspakdaase, hvor Tætningslegemerne (her vist fire) bestaar af Kammeringen 2, i hvilken Pakringerne 3 og 4 er anbragt.

Ringene 3 er tre-delt (Fig. 147 a), medens Ringen 4 bestaar af seks Dele (Fig.

147 b). Begge Slags Ringe er i Kanten forsynet med en Rille, hvori en rund-gaaende Skruefjeder 5 er anbragt. Denne tjener til at spænde de forskellige Dele af Ringene mod Stangen.

Ringene 3 og 4 er dels slebne sammen, dels slebne paa Højde i Kammeringen. Ringenes Overskæringer er forsæt for hinanden, og Ringene er sikrede mod at dreje sig i Forhold til hinanden. Ringen 1 er en Pakring, og Skiven 6, som er plansleben, udfylder Rummet mellem Tætningslegemerne og Spændeflanger 7, hvormed hele Pakdaasen spændes sammen.

Pakringen 1 fremstilles af Aluminium, Skruefjederen af Fjederstaal, de øvrige Dele af Støbejern.

Til Tætning omkring Luftpumpens Stempelstang anvendes en lignende Pakning som den i Fig. 147 viste, men Pakningsringene er udført som vist i Fig. 148. Ringene 1 er tre-delte ved skraatliggende Snit, der er slebet sammen, og spændes mod Stangen med en rund-gaaende Skruefjeder 2. I Modsætning til det i Fig. 147 viste, skal der her ikke være nogen Afstand mellem Ringdelene i Snitfladerne, der tværtimod skal tætte mod hinanden.

Disse Ringe, der fremstilles af Støbejern, har den Fordel, at de normalt ikke kræver noget Efterhjælpsarbejde i Driften for at bevare Tætheden gennem lange Tider. Bliver de endelig utætte er de kassable og maa udveksles med nye.

111. Udblæsningsventil. Til Bortfjernelse af Vand, der har samlet sig i Cylindrene eller Gliderkasserne, og som kan hidrøre fra enten Fortætning af Kraftdampen, Dampen fra Oliespredere, eller som er blevet revet med fra Kedlen af Kraftdampen, er der paa passende Steder af Cylindrene og Gliderkasserne anbragt Udblæsningsventiler.

Disse Ventiler, der med Undtagelse af den automatisk virkende Bergs Vandudlader kan betjenes fra Førerhuset enten ved et Stangtræk eller ved Damp, forekommer ved Statsbanerne i forskellige Konstruktioner, der er bestemt af Maaden, paa hvilken de skal betjenes.

Af de *Ventiler, der betjenes ved Stangtræk*, skal følgende forklares:

Fig. 149 viser en ældre Udblæsningsventil, der nu mest anvendes til Udblæsning fra Gliderkasserne.

I Ventilhuset, der ved en oval Flange 1 er fastgjort paa Undersiden af Cylinderen, er anbragt Ventilen 2, der har et plant Sæde. Gennem Ventilspindelen, der er hul, er der lige under Sædet boret fire smaa Huller (Snit a-a), og paa Enden er der paaskruet et Stykke 3, som er forsynet med en Vinkelboring, og som hjælper med til at styre Ventilen i Huset.

Naar Vinkelvægtstangarmen 5 bevæges (ved Stangtrækket fra Førerhuset), løftes Ventilen 2, og Vand og Damp kan nu strømme gennem de fire Huller i Spindelen og Boringerne 6 og 7 ud i det frie. Som vist i Snit b-b peger 7 lidt ud til Siden, for at det udstømmende Damp og Vand ikke skal blæse hen paa Gangtøjet.

Naar Stangtrækket stilles saaledes, at Udblæsningen skal høre op, vil Fjederen 4 i Forbindelse med Damptrykket paa Ventilen 2 lukke denne.

Paa E-Maskinerne er der paa HT-Cylindrene anvendt Udblæsningsventiler af en lignende Konstruktion som den i Fig. 149 viste, men uden Fjederen 4. Til Udblæsning af Vand fra Vandsække i Receiveren og Gliderkassen er anvendt en Ventil, der ses i Fig. 150.

Denne kan ligesom Ventilerne paa HT-Cylindrene og de i Fig. 151 viste kombinerede Udblæsnings- og Sikkerhedsventiler til LT-Cylindrene betjenes ved et fælles Stangtræk fra Lkf's Plads i Førerhuset. Medens Afbæsningen fra HT-Cylindrene er ført ind under Maskinen, sker den for LT-Cylindrenes, Gliderkassens og Receiverens Vedkommende til et fælles Afløbsrør (7 i Fig. 150 og Fig. 151).

I Fig. 150 er Ventilhuset 1 ved Hjælp af Gevindtappen 2 skruet op i en Knast under LT-Cylinderen og forlænget nedad med Topstykket 3, der danner Styr og Sæde (konisk) for Ventilen 4. Fra det Sted, hvorfra Udblæsning skal finde Sted, er der ført et Rør 5 til Ventilhuset. Naar Vippearmen 6 bevæges opad, vil den løfte Ventilen 4, og Udblæsning kan finde Sted til det fælles Afløbsrør 7.

I Fig. 151 svarer 1, 3, 4, 6 og 7 til de samme Numre i Fig. 150. Ventilen 8 er Sikkerhedsventilen for LT-Cylinderen. Den er belastet med en svær Fjeder 9 og indstillet til at aabne sig ved et Tryk af 10,5 Atm.

Af de *Udblæsningsventiler, der betjenes ved Damp*, er den i Fig. 152 viste anvendt i et stort Antal ved Statsbanerne. Den bestaar af Ventilhuset 1, der ved en oval Flange 2 er fastgjort til en Flange under Cylinderen. Selve Ventilen bestaar af en Kugle 3, der, naar der er Tryk i Cylinderen, vil blive trykket mod sit Sæde i Toppen af Ventilhuset, og som er begrænset i sin Bevægelse af Kurven 4. Naar Udblæsning skal finde Sted, medens Regulatoren er aaben, slippes der ved Hjælp af en Drejeglides, som er anbragt i Førerhuset, Kedeldamp ind under Stemplet 1, som er forsynet med en Del Tætningsriller og en Tap 5.

Stemplet vil da blive presset op i Ventilhuset (som vist i Figuren), hvorved Kuglen 3 løftes fra sit Sæde af Tappen. Vand og Damp kan derefter gennem Boringen 9 strømme forbi 5 og videre ad det paa Studsen 10 siddende Rør til det frie.

Naar Lokomotivet holder stille med lukket Regulator, vil Fjederen 8, der er styret omkring Tappen 7 paa Stemplet, trykke dette opad og derved aabne for Afløbet af det Vand, der eventuelt har samlet sig i Cylinderen eller Gliderkassen.

Paa P- og PR-Maskinerne er anvendt en dampbetjent Udblæsningsventil (Fig. 153), der i Formen afviger lidt fra den i Fig. 152 viste Ventil og er sammenbygget med en Sikkerhedsventil Delene 5, 6 og 7 (se Stk. 114), men i Virkemaaden er ganske lig denne.

Den automatisk virkende Udblæsningsventil, Bergs Vandudlader, der som

Følge af sin Konstruktion kun kan anvendes som Cylinderudblæsningsventil, benyttes efterhaanden paa en stor Del af Statsbanernes saavel større som mindre Lokomotiver til Udblæsning fra Cylinderne, medens Udblæsningen fra Gliderkasserne paa saadanne Lokomotiver fremdeles foregaar ved Hjælp af de foran beskrevne Udblæsningsventiler.

Konstruktionen af Bergs Vandudlader fremgaar af Fig. 154. Den bestaar af et Hus 1, hvortil der er ført Rørledninger 2 og 3, som ved Flanger er tilsluttet Cylinderen paa de Steder, hvor de tidligere anvendte Udblæsningsventiler var anbragt (se f. Eks. 24 og 26 i Fig. 139).

I Huset 1 er anbragt to ens Ventiler 4 og 5, som styrer i de indtrykkede Bøsninger 7, hvori Ventilerne har koniske Sæder. Deres Spindeler er hule Cylindre, der er forsynede med Tværboringer 6.

En Fjeder 8 spænder Ventilerne 4 og 5 fra hinanden mod Anslagene 10, der er fastgjort paa Enden af Rørene 2 og 3. Vandudladeren virker paa følgende Maade:

Som Ventilerne er vist i Figuren, er Røret 3 i Forbindelse med den Ende af Cylinderen, hvori der i Øjeblikket er Tryk, hvorfor Ventilen 4 af Trykket er blevet ført mod sit Sæde og lukket.

Fra den Ende af Cylinderen, hvortil Røret 2 fører, er der Udstrømning af Spildedampen og derfor kun et lille Tryk, hvorfor Fjederen 8 vil trykke Ventilen 5 mod dens Anslag 10. Derved vil eventuelt Vand, der befinder sig i Cylinderenden, kunne strømme ad den Vej, som Pilene angiver, til Afløbet 9.

Naar Stemplet er kommet til Ende med sit Slag, vil der blive Tryk i den venstre Ende af Cylinderen og Udstrømning fra den højre Ende. Herved vil begge Ventiler flytte til højre, idet 4 af Fjederen trykkes mod sit Anslag 10 og aabnes, saa at Vandet kan strømme ud, medens 5 af Trykket i Cylinderenden føres mod sit Sæde i 7 og lukkes. Saalænge Maskinen arbejder under Damp, vil Ventilerne skifte Plads for hvert Stempelslag.

Holder Lokomotivet stille, vil begge Ventiler af Fjederen 8 blive trykkede mod deres Anslag 10 og aabnede, hvorved der kan finde Afløb Sted samtidigt fra begge Cylinderender.

Fjederen er fremstillet af Fosforbronce, Ventilerne 4 og 5 af haardt Staal, Anslagene 10 af blødt Staal, de øvrige Dele af Hanebronce.

112. Igangsætningsapparater. Ved Kompoundlokomotiverne (Litra E, P og Pr) faar Lavtrykscylindrene i selve Igangsætningsøjeblikket ikke tilført Damp paa normal Maade. Først naar Maskinen har gjort een Omdrejning, vil den normale Dampfordeling være i Gang.

Da Højtrykscylindrene alene ikke altid vil være i Stand til at sætte Toget i Gang, maa Lokomotivet være saaledes indrettet, at der i Igangsætningsøjeblikket kan tilføres Lavtrykscylindrene Kraftdamp uden om Glideren.

Denne Igangsætningsanordning er ved E-Maskinerne i Princippet indrettet, som det fremgaar af Fig. 155. En Drejehane 10 er ved Kanaler forbundet til

begge Ender af Højtrykscylinderen. Naar Hanetolden (ved Hjælp af et Stangtræk fra Lkf's Plads i Førerhuset) drejes saaledes, at der bliver Gennemløb gennem Tolden, og Regulatoren samtidig er aaben, vil der strømme Kraftdamp fra Gliderkassens Kraftdamprum 1 gennem Kanalen 9, ad Forbindelsesrøret mellem Cylinderenderne, videre ad Kanalen 8, Receiverrummet 5, Gliderens indvendige Hulrum til Rummet 6, derfra ind i Lavtrykscylinderen, og Maskinen vil gaa i Gang.

Selve Igangsætningshanen, der er fastgjort ved en Flange 2 paa en Flade paa Siden af Gliderkassen, er vist i Fig. 156 og bestaar af Hanehuset 1, hvori den cylindriske Hanetold 3 er anbragt. Spindelen 4, der styres i et Styr 5, er i sin nederste Ende udformet med et aflangt fladt Hoved, der virker som Medbringer for Hanetolden.

Spindelens ydre Ende er formet som en Firkant, hvorpaa der er fastgjort en Arm, der er i Forbindelse med Træktøjet til Førerhuset (se vandret Billede i Fig. 165). Fra Hullet 6 fører en Rørledning til Lavtrykscylinderens Omløbsrør (7 i Fig. 165). Paa Gevindpropperne 7's Plads kan anbringes Rør, naar der skal tages Indikatorgrammer af Maskinen. Kanalerne *HT* svarer til Kanalerne 8 og 9 i Fig. 155.

Naar Lokomotivet har gjort nogle faa Omdrejninger, lukkes Hanen 3, hvorefter Maskinen vil arbejde som Kompoundmaskine.

Ved P- og Pr-Maskinerne bestaar Igangsætningsanordningen af en Igangsætningsventil (Fig. 157), der er anbragt paa Siden af hver Gliderkasse (paa Flangen 20 i Fig. 141), og en Drejeglides (Fig. 158), anbragt i Førerhuset paa Fyrkassekappens Dørplade.

Den sidste vil blive beskrevet i Stk. 113.

Igangsætningsventilen (Fig. 157) bestaar af et Hus 1, der er spændt fast paa Gliderkassen ved Hjælp af en Flange, hvori der er tre Huller, det centrale Hul 6, der staar i Forbindelse med Gliderkassens Kraftdamprum (se Fig. 141), og Hullerne 4 og 5, som munder ud i Kanalerne 8 og 9 til Højtrykscylindrene.

I Huset 1 kan et Trinstempel 2, der er tættest ved Stempelringe, bevæge sig op og ned. Paa Overgangen mellem den øverste og nederste Del af Stemplet er dette formet som en Ventil med et konisk Sæde i Huset, for at der ikke skal kunne finde Gennemblæsning Sted paalangs af Stemplet.

Til Studsen 3 er der ført Kedeldamp fra den ovenfor omtalte Drejeglides. Studsen, der er anbragt under 3, tjener til Udluftning af det ringformede Rum, som findes under Trinstempels store Stempel.

Naar Lokomotivet arbejder som Kompoundmaskine, er Damptrykket i Huset 1 under Trinstemplet 2 lig med Trykket i Gliderkassen, medens Trykket oven paa Trinstemplet er lig med Kedeltrykket. Stemplet 2 vil derfor være trykket ned i sin nederste Stilling, hvor det spærres af for Hullerne ind til Kanalerne 4 og 5.

Skal Lokomotivet sættes i Gang, aabnes først Regulatoren; ved Hjælp af

Drejegliden (Fig. 158) slippes dernæst Damptrykket ovenover Trinstemplet ud i Atmosfæren. Trykket af Dampen paa Undersiden af Stemplet 2 vil nu bevæge Stemplet op i Toppen af Huset, hvorved Damp fra Gliderkassen gennem Huset 1 kan strømme ind i Gliderens Højtrykskanaler passerende Kanalerne 4 og 5.

Den indstrømmende Damps fortsatte Vej mod Lavtrykscylindrene ses i Fig. 186, hvor 4, 5 og 6 svarer til de samme Betegnelser som i Fig. 157. Den Damp, som strømmer ind gennem Hullet 5, vil forstærke Damptrykket i Højtrykscylindrens ene Ende, hvortil Glideren i Forvejen har aabnet for Dampindstrømning paa normal Vis.

Paa samme Tid har Glideren aabnet for Udstrømning fra Højtrykscylindrens anden Ende, hvorfor den Kraftdamp, som strømmer ind gennem Hullet 5, straks vil søge ind i Receiveren og derfra til den Ende af Lavtrykscylindren, hvor Glideren har aabnet for Indstrømning af Damp, og Maskinen vil gaa i Gang.

Efter at Lokomotivet har gjort nogle faa Omdrejninger, slippes der ved Hjælp af Drejegliden paany Kedeldamp ind oven paa Stemplet 2, der derved vil blive trykket ned i sin nederste Stilling og lukke for Kanalerne 4 og 5, hvorefter Maskinen vil arbejde som Kompoundmaskine.

Igangsætningsventilen, hvis enkelte Dele er fremstillet af Bronze, er bygget sammen med en Snøfteventil (se under Stk. 115).

Angaaende Betjening af Igangsætningsventilen se Stk. 113.

113. Apparater til Manøvrering af dampbetjente Udblæsnings- og Igangsætningsventiler. Dampen, der skal bruges til de dampbetjente Udblæsnings- og Igangsætningsventiler, tages gennem Afspærringsventiler, som er anbragt paa Dampfordelingsstykket i Førerhuset.

Af praktiske Hensyn maa der i de Rørledninger, som fører Dampen ud til de forskellige Udblæsnings- og Igangsætningsventiler, være anbragt Apparater, hvormed disse Ventiler paa en hurtig og bekvem Maade kan manøvreres fra Lokomotivpersonalets Pladser i Førerhuset.

Af saadanne Manøvreringsapparater skal følgende nævnes:

Paa *P-* og *Pr-Maskinerne* er der til Manøvrering af Udblæsnings- og Igangsætningsventilerne anvendt Drejeglidere (Fig. 158), som er anbragt paa Fyrkassekappens Dørplade.

Apparatet bestaar af et Hus 4, der ved Hjælp af en Flange er spændt fast paa en Klodsflange paa Dørpladen. I Huset er indskruet et Pakdaasestykke 16, hvormed Spindelen 3 er tættet. Denne bærer paa sin udvendige Ende Haandtaget 2, som i Kørestillingen staar lodret.

Den indvendige Ende af Spindelen er formet som en flad Tap, der griber ind i en tilsvarende Fordybning i den cirkulære plane Glider 1 og virker som Medbringer for denne.

I Glideren 1 er der paa Undersiden foretaget en Udsparring 13, og den

er endvidere forsynet med et aflangt Hul 14. Over Glideren, i Rummet 5, tilføres Damp (fra Dampfordelingsstykket) gennem en Ledning, som er forbundet til Studsen 6.

I det Spejl i Huset, hvorpaa Glideren arbejder, er der boret tre Huller 10, 11 og 12, af hvilke 10 gennem et Rør paa Studsen 7 er forbundet til Atmosfæren. Fra Hullet 11 er der ved en Rørledning, der er skruet paa Studsen 8, Forbindelse til de forskellige Udblæsningsventiler. Paa samme Maade er Hullet 12 gennem en paa Studsen 9 anbragt Rørledning forbundet med Rummet over Trinstemplet 2 i Igangsætningsventilen (Fig. 157). Studsen 15 tjener til Anbringelse af en Smørehane.

Apparatet virker paa følgende Maade:

I Fig. 158 a er vist tre Stillinger I, II og III, af Glideren i Forhold til Spejlet i Huset.

I *Stilling I* forbinder Udsparringen 13 Hullet 11 (til Udblæsningsventilerne) med Hullet 10 (til Atmosfæren), d. v. s. at der kun er Atmosfærens Tryk i Manøvreledningen til Udblæsningsventilerne, der derfor er lukkede. Gennem det aflange Hul 14 staar Damptrykket fra Rummet over Glideren (5 i Fig. 158), gennem Hullet 12, oven paa Trinstemplet 2 (Fig. 157), og dette vil af Damptrykket blive holdt nede i sin nederste Stilling, hvor det lukker for Kanalerne 4 og 5 (Fig. 157). Maskinen arbejder som Kompoundmaskine.

Stilling II viser Forholdene, naar Haandtaget 2 er stillet til Igangsætning. Det aflange Hul 14 er blevet drejet til venstre til en Stilling, der ingen Betydning har for Virkemaaden. Derimod danner Udsparringen 13 nu Forbindelse mellem Hullerne 12 og 10, hvorved Damptrykket oven paa Trinstemplet i Igangsætningsventilen bliver sluppet ud i Atmosfæren.

Naar Regulatoren er aaben, vil Trykket fra Gliderkassen bevæge Trinstemplet op, hvorved Kanalerne 4 og 5 aabnes, saaledes at Dampen fra Gliderkassen gennem 4 og 5 nu kan strømme ind i Højtrykskanalerne og derfra til Lavtrykscylindren, hvorefter Maskinen vil gaa i Gang.

Drejegliden Haandtag stilles derefter i Kørestillingen, og de i *Stilling I* beskrevne Tilstande vil atter indtræde.

I *Stilling III* er Haandtaget 2 stillet til Udblæsning. Udsparringen 13 er blevet drejet til venstre til en Stilling, der her er uden Betydning for Virkemaaden.

Det aflange Hul 14 staar nu saaledes, at der strømmer Damp baade gennem Hullet 12 (til Igangsætningsventilen, se *Stilling I*) og til Hullet 11, hvorved Udblæsningsventilerne sættes i Funktion.

Naar Udblæsningen er til Ende, stilles Haandtaget paany lodret (*Stilling I*), hvorved Udsparringen 13 vil skabe Forbindelse mellem Hullerne 11 og 10. Herved vil den Damp, der staar i Manøvreledningen til Udblæsningsventilerne strømme ud i det frie, og Ventilerne vil lukke sig.

Til Manøvrering af Udblæsningsventilerne paa en stor Del af Statsbanernes Lokomotiver anvendes en Drejegliden, der i Form og Virkemaade ligner den

ovenfor beskrevne (Fig. 158), fra hvilken den afviger ved, at Hullet 12 og Studsen 9 (til Igangsætningsventilen) mangler, hvorfor Ventilen kun har to Stillinger: Aaben mærket »A« og Lukket mærket »L« paa Begrænsningen for Haandtaget.

114. Sikkerhedsventil paa Cylinderen. Da Rundglideren ikke som Plan- glideren kan løfte sig fra sit Spejl, hvis Trykket i Cylinderen bliver større end Trykket i Gliderkassen, maa Maskiner med Rundglidere være forsynede med Sikkerhedsventiler for hver Ende af Cylindrene.

Hvis f. Eks. en Maskine med Rundglidere »tager Vandet« og man ikke hurtigt nok faar lukket op for Udblæsningsventilerne, kan man, hvis der ikke er anbragt Sikkerhedsventiler paa Cylindrene, risikere, at Cylinderdækslerne bliver sprængt, naar Stemplet gaar i Bund, dersom der er mere Vand i Cylind- deren, end hvad der kan være i det skadelige Rum.

Sikkerhedsventilerne indstilles til at aabne sig for et Tryk, der er 0,5 Atm større end Kedeltrykket. Ved E-, P- og PR-Maskinerne indstilles Sikkerheds- ventilerne for Lavtrykscylindrene dog til at aabne sig for et Tryk af cirka 10 à 11 Atm, hvilket altsaa bliver det højeste Indstrømningstryk, som disse Cylindre kan komme til at arbejde med.

Cylinder-Sikkerhedsventilerne paa Statsbanernes Lokomotiver forekommer i forskellige Former. Blandt disse skal f. Eks. den i Fig. 159 viste, der anvendes paa E-Maskinernes Højtrykscylindre, nærmere omtales.

I Ventilhuset 2, der ved Flangen 1 er spændt fast paa Cylinderdækslet, er Ventilen 4 anbragt. Denne, der har konisk Sæde, styrer med tre Flige i Huset 2, som er forlænget med Topstykket 3. Belastningen paa Ventilen sker ved en Skruefjeder 5, som ved Hjælp af Stykket 6 trykker centralt paa Ventilen.

Fjederen 5 spændes eller slækkes ved Skruen 7, som har sit Gevind i Topstykket 3, og som virker paa Fjederen gennem Skiven 8, der med en Tap styrer i en Udboring i Stykket 6.

Denne Styreanordning for Fjederen er udført for at sikre, at den ret stive Fjeder trykker centralt paa Ventilen, saa denne ikke, paa Grund af skævt Tryk fra Fjederen, klemmer i sit Hul, hvorved det Tryk, som Ventilen vil aabne sig for, bliver ret ubestemmeligt.

Efter Indstillingen af Fjederen fastholdes Skruen 7's Stilling ved Kontra- møtrikken 9 og Beskyttelsehætten 10 plomberes.

Sikkerhedsventilen for E-Maskinernes Lavtrykscylindre er vist i Fig. 151 og forklaret under Omtalen af denne Figur i Stk. 111.

Paa P- og PR-Maskinerne er Sikkerhedsventilerne sammenbyggede med Cylinderudblæsningsventilerne, se Fig. 153. Paa et dobbeltvinkel formet Stykke er lodret anbragt i den Stk. 111 omtalte Udblæsningsventil, medens Sikker- hedsventilen er anbragt vandret. Ventilen 5 er belastet med en Fjeder 6, som er indspændt i Fjederhuset 7, der er fastskruet udvendigt paa Ventilhuset og

forsynet med Aabninger, hvorigennem udstømmende Damp og Vand faar Adgang til det frie.

115. Snøfteventil og Omløbsrør. Om Aarsagen til at Lokomotiverne er udstyrede med Snøfteventiler og Omløbsrør, se under Stk. 200.

Snøfteventiler forekommer ved Statsbanerne i forskellige Udførelser, af hvilke de i Fig. 160 og 161 viste er anbragt paa Gliderkasserne med Forbin- delse til disses Kraftdamprum, medens Snøfteventilerne Fig. 162 og 163 er placerede bag Skorstenen med Tilslutning direkte til Dampsamlekassen, enten til Vaaddamprummet eller Tørdamprummet.

Den i Fig. 163 viste er en Dobbeltventil (7 i Fig. 76), hvor den ene Ventil er tilsluttet Vaaddamprummet, medens den anden er forbundet til Rummet for Tørdamp.

Ved at anbringe Snøfteventilerne i Tilslutning til Vaaddamprummet op- naas, at den indsugede Luft virker afkølede paa Overhederelementerne og medvirker til at beskytte disse mod Forbrænding, naar der ikke er Damp i Overhederen.

Samtidig forvarmes den indsugede Luft, saaledes at den ikke virker saa afkølede paa Cylindrene og Gliderkasserne, som den vilde gøre, hvis den blev suget ind i disse Dele direkte fra det frie.

Snøfteventilen Fig. 160 er ved Flangen 1 befæstet til Gliderkassen og bestaar af Ventilhuset 2, Dækslet 3 og Ventillegemet 4. Dette styrer med Tappe nedefter i Underdelen 5 og opefter i Dækslet 3, der tillige begrænser Ventilens Løftehøjde.

Saa længe der er Damptryk i Gliderkassen, vil dette holde Ventilen mod sit Sæde, der er konisk. Bliver der derimod Vakuum i Gliderkassen, vil den ydre Luft trænge gennem Hullerne i Underdelen 5, løfte Ventilen fra sit Sæde og strømme ind i Gliderkassen til Udligning af det deri værende Vakuum.

De smaa Huller i 5 tjener til at tilbageholde større Urenheder. Da de er tilbøjelige til efterhaanden at blive tilstoppede, bør de renses fra Tid til anden (f. Eks. ved at Ventilen aftages og koges ren).

Paa de Lokomotiver, hvor denne Snøfteventil forekommer, anvendes to Stykker paa hver Gliderkasse.

Snøfteventilens enkelte Dele er fremstillede af Bronze.

Igangsætningsventilen Fig. 157 er sammenbygget med en Snøfteventil af den her beskrevne Konstruktion.

Den paa visse R-Maskiner og K_{II}-Maskiner benyttede Snøfteventil er vist i Fig. 161. Den er anbragt midt paa hver Gliderkasse med Forbindelse direkte til Kraftdamprummet. Ventilhuset 1 er fastgjort til Gliderkassen med en firkantet Flange og danner Styr for Ventilen 3, der har et plant Sæde. Ventilens Løftehøjde er begrænset af Pladen 4, hvori der er fire Huller.

Naar Ventilen 3 aabner sig, vil den ydre Luft blive suget ind i Gliderkassen gennem Hullerne 2.

Ventilhuset 1 fremstilles af Støbejern, Ventilen 3 af haardt Staal og Skiven 4 af Smedejern.

Snøfteventilen Fig. 162, der anvendes ved f. Eks. H- og S-Maskinerne, er anbragt paa Dampsamlekassen (se foran) og erstatter de forskellige mindre Snøfteventiler paa Gliderkasserne.

Ventilhuset 1, der stikker udenfor Røgekammeret, er ved Mellemstykket 2 forbundet til Dampsamlekassen og foroven forsynet med et Topstykke 3, hvori der findes fire Huller 5. Topstykket 3 danner Styr og Sæde (konisk) for Ventilen 4, som i aaben Stilling hviler i et Leje 6 i Ventilhuset 1.

Naar Regulatoren er aaben, vil Trykket i Overhederen holde Ventilen lukket, men naar der spærres af for Dampen, vil Ventilen aabne sig ved sin egen Vægt. Den ydre Luft vil da blive suget ind gennem Hullerne 5 og fortsætte videre ad (evt. Overhederen, se foran) Kraftdamprørene til Gliderkasserne.

Ved Skruen 7 og Kontramøtrikken 8 er man i Stand til at fastholde Ventilen i lukket Stand, naar der ingen Damp er paa Kedlen, og man f. Eks. ønsker at prøve Overhederens Tæthed med hydraulisk Tryk.

Ventilen fremstilles af haardt Staal, Ventilhuset 1, Dækslet 3 og Mellemstykket 2 af Støbejern.

Ovenover Kedelbeklædningen er Ventilhuset dækket af en Hætte 9 af Jernplade.

Den paa E-Maskinerne anvendte dobbelte Snøfteventil er indrettet som vist i Fig. 163. Dens Anbringelse fremgaar af Fig. 76. Ventilen er med Mellemstykket 1 pakket damptæt paa Dampsamlekassen.

Ventilhuset 2 er foroven lukket med et Dæksel 3 og tætnet mod Røgekammeret ved en Krave. Ventillegemet 4, der har konisk Sæde, styrer dels med en Tap i Ventilhuset 2 dels med en Tap i Topstykket 5.

Naar der under Kørslen spærres af for Dampen til Maskinen, vil Fjederen 6 løfte Ventilen 4, hvorved den atmosfæriske Luft vil blive suget ind i Gliderkasserne gennem Filteret 7.

Omkring Snøfteventilen er anbragt en Hætte 8 udført af tynd Jernplade.

Ventilen 4 fremstilles af blødt Staal, og Sien 7 af Bronze, de øvrige Dele af Støbejern.

Omløbsrør, hvorved der under Afspærring skabes Forbindelse fra den ene Ende af Cylinderen til den anden, findes anbragt paa alle Statsbanernes nyere Lokomotiver med Rundglidere.

Den mest anvendte Konstruktion, der forekommer i forskellige Former efter de stedlige Forhold, er vist i Fig. 164. Omløbsrøret 1 er fastgjort ved ovale Flanger til Studsene 2 paa Enderne af Gliderkassen (12 i Fig. 140) med direkte Forbindelse til Dampkanalerne til Cylinderen.

Midt paa Røret 1 er der udformet et dobbelt, plant Sæde for Ventilen 3. Rummet under Ventilen er lukket med et firkantet Dæksel 4 og ved en Rørstud 5 sat i Forbindelse med Gliderkassens Kraftdamprum.

Naar der er aabnet for Regulatoren, vil Trykket fra Gliderkassen holde Ventilen mod sit Sæde og derved spærre af for Omløbet mellem Cylinderens Ender. Lukkes Regulatoren, vil Ventilen ved sin Vægt falde fra sit Sæde (se Snit a—a), hvorved der bliver Omløb fra den ene Ende af Cylinderen til den anden.

Omløbsrøret fremstilles af Støbejern, Ventilen 3 af Akselstaal, der er varmebehandlet.

Paa E-Maskinerne er anvendt Omløbsrør, der i Konstruktionen afviger fra det foran beskrevne, som det vil ses af Fig. 155, der viser Forholdene skematisk.

Højtrykscylinderen er ikke forsynet med et specielt Omløbsrør, men Igangsætningsanordningen kan bruges til dette Formaal, naar man under Afspærring aabner Hanen 10. Skal der paany under Kørslen aabnes for Regulatoren, maa man først lukke 10.

Lavtrykscylinderen er derimod udstyret med en automatisk virkende Omløbsanordning. Omløbsrøret 11, der forbinder de to Ender af Cylinderen, er for Enderne forsynet med to Ventiler 12, der under Kørsel for Damp holdes lukket af Kraftdamp.

Denne Damp, der tages fra Gliderkassens Kraftdamprum 1, føres videre ad Røret 13 til Rummet ovenover Ventilerne 12, hvorved disse holdes lukkede (Ventilstilling I). Naar Regulatoren lukkes og Trykket forsvinder i Rummet 1, vil Ventilfjedrene aabne Ventilerne (Ventilstilling II), og der kan nu finde Omløb Sted mellem Cylinderenderne.

Selve Omløbsrøret er vist i Fig. 165, Røret 2 er ved Linsetætninger pakket paa Lavtrykscylinderen. Ventilerne 3 har deres Styr i Huset 4, til hvis Topstykker der er ført Kraftdamp fra Gliderkassens Kraftdamprum gennem Rørledningerne 6. Ventilernes Sæder er koniske og udformet i Stykkerne 5, der foruden danner Styr for Ventilfjedrene 8.

Da Ventilerne 3, for at de kan bevæge sig let i Huset 4, ikke er forsynede med andre Tætningsorganer end nogle Tætningsriller, kan det ikke undgaas, at der blæser nogen Damp igennem paa langs af Ventilerne. For at undgaa at der derved skal samle sig for stort Tryk i Røret 2, er dette ved Røret 7 (14 i Fig. 155) sat i Forbindelse med Receiverrummet i Gliderkassen (5 i Fig. 155).

Naar Propperne i Toppen af Husene 4 skrues af, kan man prøve Ventilerne 3's Letbevægelighed.

1 i vandret Billede er Igangsætningshanen.

Omløbsrøret 2 og Husene 4 er fremstillede af Støbejern, Ventilerne 3 af Chrom-Nikkelstaal, Sæderne 5 af haardt Staal og Rørene 6 og 7 af Kobber.

116. Stempel. Naar undtages nogle ældre Togmaskiner og Rangermaskinerne er Statsbanernes normale Stempel forsynet med gennemgaaende Stempelstang.

Om Aarsagen hertil se Stk. 109.

Den nødvendige Tæthed mellem Stempel og Cylinder opnaas ved Anvendelse af selvspændende Stempelringe. Af Hensyn til det uundgaaelige Slid mellem Stempelringene og Cylinderen maa Ringene udføres af en blødere Kvalitet Støbejern end Cylinderen, for at Sliddet kan tages paa Ringene i Stedet for paa Cylinderen.

For at Stemplet ikke skal blive utæt i Cylinderen, efterhaanden som Stempelringene slides, maa disse imidlertid, efter at de er bragt paa Plads i Cylinderen, være i Besiddelse af saa megen Fjederkraft, at Ringene udvider sig og til Stadighed ligger an mod Cylinderens indvendige Overflade med et passende Tryk.

Ringene færdigbearbejdes til Cylinderens Maal, hvorefter de aabnes ved et Snit vinkelret paa Ringen. De vales derpaa indvendig efter en af Statsbanernes udarbejdede Metode, hvorved de udvider sig og bliver større i Diameter, saaledes at de, naar de bringes paa Plads i Cylinderen, faar den nødvendige Spændkraft.

Kun den forreste Ring paa visse Maskiner er »laaset« i Forhold til Stempelkroppen.

Fig. 166 viser den normale Udførelse af et Stempel til Statsbanernes Lokomotiver. Stempelkroppen, der udføres af Staalstøbegods, er udvendig forsynet med to eller tre Stempelringe efter Lokomotivets Størrelse. Boringen i Stempelkroppens Nav er cylindrisk, og Stemplet presses paa Stempelstangen ved hydraulisk Tryk og sikres med en Møtrik, der igen er sikret ved en Stift eller en Kile.

Stempelstangen, der under Kørslen er udsat for et betydeligt Tryk og Træk i Stangens Længderetning, er i Reglen fremstillet af blødt Siemens-Martin Staal, der er forædlet ved en Varmebehandling. Af Hensyn til Tætningsringene i Pakdaaserne skal de Dele af Stempelstangen, der gaar gennem Pakdaaserne, forarbejdes nøjagtig cylindriske og med saa glat en Overflade som mulig.

I den bageste Ende er Stempelstangen forsynet med en Konus, hvorpaa Krydshovedet fastgøres ved Hjælp af en Tværkile.

117. Krydshoved. Krydshovedet danner en leddet Forbindelse mellem Drivstangen og Stempelstangen og tjener endvidere som Støtte for denne under Bevægelsen frem og tilbage.

Samtidig optager og overfører Krydshovedet til Linealerne de Tryk i lodret Retning, som opstaar, naar Trykket i Stempelstangen skal overføres til den skraatstillede Drivstang (se herom under Stk. 202).

Krydshovederne forekommer i forskellige Hovedformer, eftersom Kryds-

hovedet styres enten af een enkelt Lineal eller af to Linealer, der kan være anbragt over hinanden eller ved Siden af hinanden.

Endelig er Krydshovedets Form afhængig af, om Enden af Drivstangen er gaffeldelt eller formet med et lukket Hoved.

I det efterfølgende skal vises nogle Eksempler paa de ovennævnte tre Hovedformer.

Fig. 167 viser Krydshovedet, der anvendes bl. a. paa K-Maskinerne. Det styres af to Linealer over hinanden, og Drivstangsenden er gaffeldelt.

Krydshovedblokken 1 er i sin forreste Ende udformet som en Hals med et konisk Hul, hvori Stempelstangen er fastgjort ved Hjælp af Krydshovedkilen.

Lejepanderne 2 og 3 danner Leje for Krydshovedbolten, der i dette Tilfælde er anbragt i Drivstangens Gaffel. Panderne fastspændes af Kilen 4. Krydshovedslæderne 5 og 6 er fastgjort til Blokken 1 ved Skruer, hvis Hoveder er nedsænkede i Slæderne, og disse er forsynede med Krydshovedsko 7 og 8, der er fastgjort med undersænkede Bronzebolte, og som griber med Kraver om Enderne af Slæderne.

Krydshovederne af denne Type er blevet ændrede saaledes, at de udvendige Kraver paa Krydshovedslæderne saavel foroven som forneden er erstattede af løse Lister (Fig. 167 a), der kan aftages, naar Skoene skal lejnes op, saa at dette kan foretages, uden at Krydshovedet skal tages ned.

Oliekoppen 9 i den øverste Slæde tjener til Smøring af den øverste Lineal og af Krydshovedboltens Lejepander 2 og 3.

Krydshovedblokken fremstilles af Staalstøbegods, Slæderne af Støbejern og Skoene samt Lejepanderne 2 og 3 af Bronze.

Krydshovedet, der anvendes paa P- og PR-Maskinerne samt paa visse R-Maskiner (Fig. 168), er indrettet for to Linealer, der er anbragt ved Siden af hinanden, og for en gaffeldelt Drivstangsende.

Det bestaar af Blokken 1, hvis forreste Ende er formet som en Hals med et konisk Hul, hvori Stempelstangen er fastgjort ved Hjælp af Krydshovedkilen.

Opefter er Blokken 1 tildannet som en Flig, der er ført op mellem Linealerne 2 og 3 og forbunden med Overdelen 4 ved Støtter og Møtrikker 5. Skoene 6 er fastspændt ved undersænkede Bronzebolte og Møtrikker 7.

Panderne 10 og 11, der sammenspændes med en Kile, danner Leje for Krydshovedbolten, der ogsaa her er anbragt i Drivstangens Gaffelende. I den nedadvendende Forlængelse 9 af Blokken 1 fastgøres en Forbindelsesarm til Forspringsstangen for Stylingen (se under Heusingers Styling Stk. 179).

Fra Oliekoppen 8 smøres de fire Krydshovedsko samt Lejet 10—11.

Blokken 1 og Overdelen 4 fremstilles af Staalstøbegods, Skoene 6 og Panderne 10—11 af Bronze.

Fig. 169 viser et nyere Krydshoved for en enkelt Lineal og til en Drivstang med lukket Hoved. Befæstelsen af Stempelstangen sker paa samme Maade som beskrevet for de to andre Krydshoveder.

Selve Krydshovedblokken er gaffeldelt og forsynet med en Krydshovedbolt 2, der er konisk i begge Ender og cylindrisk paa Midten. Den er fastspændt ved en Møtrik med tilhørende Underlagsskive, der træder paa en dobbeltkonisk Spændeskive, som er opskaaret i den ene Side.

Opefter er Blokken forsynet med to Flige, der griber omkring Linealen, og som ved Boltene 3 er forbundne med Overdelen 4. Skoene 5 er fastgjort med undersænkede Bronzebolte.

Linealens Overside smøres fra Oliekoppen 6, medens Smøringen af Linealens Underside og Krydshovedboltens foregaar fra Smørekoppen 7.

Armen 8 tjener det samme Formaal som Forlængelsen 9 i Fig. 168.

Blokken fremstilles af Staalstøbegods, Overdelen af Støbejern og Skoene af Bronze.

118. Lineal. Linealerne tjener til at styre Krydshovedet og optage de op- eller nedadrettede Kræfter, som under Maskinens Arbejde virker paa Krydshovedet (se Stk. 202). Efter dettes Konstruktion anvendes een enkelt eller to Linealer til hvert Krydshoved.

Fig. 170 viser Linealerne til det i Fig. 167 afbildede Krydshoved. Linealerne 1 og 2 er ved Boltene 4 fastgjort til Cylinderdækslet 3 og ved Boltene 5 til Vinklerne 6 paa Linealbæreren 7. Denne er fremstillet af Plade og Vinkeljern og fastgjort paa Siden af Hoveddragerne. Den øverste Lineal er forsynet med to Smørekopper 8, der smører til Linealens Underside.

Smøringen af den underste Lineal foregaar ved Olien, der tilføres den under Opsmøringen direkte paa Bærefladen, og af den Olie, der under Kørslen drypper ned paa den fra den øverste Lineal.

Det lodrette Tryk, som udøves af Krydshovedet, optages under Lokomotivets Fremadkørsel for Størstedelen alene af den øverste Lineal, medens Trykket under Baglænskørsel hovedsagelig optages af den underste Lineal.

Fig. 171 viser Linealerne til Krydshovedet i Fig. 168. De to Linealer 1 og 2 er anbragt ved Siden af hinanden og fortil fastgjort til en Konsol paa Cylinderdækslet 3. Bagtil bæres de af en Linealbærer-konsol (evt. staalstøbt), der er fastgjort paa Hoveddragerne.

Bøjlen 5 tjener til at bære Drivstangen, naar denne er taget løs fra sin Forbindelse med Krydshovedet eller Drivtappen.

Paa visse R-Maskiner er de to adskilte Linealer erstattede af en Dobbelt-Lineal, Fig. 172, hvor de to Linealer er arbejdet ud i det samme Stykke Materiale. Den viste Smørekop har intet med Smøringen af Linealen at gøre og er nu fjernet.

Den enkelte Lineal til Krydshovedet i Fig. 169 er vist i Fig. 173. Linealen 1 har et kvadratisk Tværnsnit og er i den forreste Ende fastgjort til Cylinderdækslet 2, medens Bagenden bæres af Linealbæreren 5, hvortil den er fastgjort ved Vinklerne 3 og 4.

Ved de i Fig. 171, 172 og 173 viste Linealer optages det lodrette Tryk under

Maskinens Fremadkørsel hovedsagelig af Linealernes Underside, medens Oversiden optager Trykket under Baglænskørsel.

Smøringen af disse Linealer foregaar alene fra Oliekopperne paa selve Krydshovedet.

Linealerne fremstilles af smedeligt Jern og indsættes. Nogle Linealer bliver hærdede efter Indsætningen.

119. Drivstang. Drivstangen overfører Drivkraften (Dampens Tryk paa Stemplet) fra Krydshovedet til Drivhjulet.

Drivstangens Form er bestemt ikke alene ved Størrelsen af den Kraft, den skal overføre, og af dens Længde, men ogsaa af saavel Krydshovedets Konstruktion som af, om Stangen er bestemt for en Maskine med indvendige eller udvendige Cylindre.

Der fremkommer derved et ret stort Antal forskellige Former af Drivstænger, og blandt disse skal følgende typiske Eksempler nærmere forklares:

Fig. 174 viser Drivstangen til et Lokomotiv med udvendige Cylindre. Krydshovedenden er gaffeldelt svarende til Krydshovedet i Fig. 167. Drivstangens Tværnsnit er rektangulært med tiltagende Højde hen imod Drivtappen.

Drivstangen er af en ældre Konstruktion, hvilket ses af det rektangulære Stang-Tværnsnit, der ikke giver saa stiv en Stang i Forhold til Vægten som det nyere I-formede Tværnsnit. Stangen, der nu kun anvendes paa ældre Tog- og Rangerlokomotiver, er gaffeldelt i begge Ender. Den forreste Gaffel 1 er forsynet med to koniske Huller for Krydshovedboltens 2, som er fastspændt ved Hjælp af Møtrikken 4 med tilhørende Underlagsskive i Forbindelse med en dobbeltkonisk Ring 3, der er opskaaret i den ene Side (se Snit a-a), for at den kan klemme baade udvendig og indvendig.

Boltens Drejning er forhindret ved en Notkile, der anbringes i Noten 5 i Gaffelen. Ved at skifte Notkilen fra den ene til den anden af de to Noter 6, der er anbragt i Boltens i Vinkel for hinanden, kan denne drejes 90°, hvorved Sliddet paa Boltens, der er ret eensidigt, kan fordeles over Boltens Overflade.

Krumtappen af Stangen er ligeledes formet som en Gaffel. Den er lukket med Bagstykket 7, der med Fremspring er passet ind (sideværts) i Gaffelens Grene, og som fastspændes i disse ved Boltens 8. Fremspringene paa 7 tjener til, at Lejetrykket fra Panderne kan optages mellem Fremspringene og Noterne for disse i Gaffelen og ikke i Boltens 8. Af Hensyn til Stangens Vægt er Bagstykket udsparet.

Lejepanderne 9 og 10 holdes paa Plads i Stangen ved Kraver paa Siderne og sammenspændes ved Hjælp af en Kile 12, der sikres i sin Stilling ved Hjælp af en Næsebolt 13, hvormed den spændes fast til Sikringsblikket 14. Dette er passet stramt ind mellem Stangens to Gaffelgrene paa den ene Side af Kilen, og forsynet med en lang Slidse, hvori Boltens 13 kan bevæge sig, naar Kilen drives nedad ved Lejepandernes Efterspænding.

Kilen er forsynet med to Huller for Bolten 13, svarende til en højere eller lavere Stilling af Kilen i Stanghovedet. Mellem Lejepanderne er anbragt tynde Lejner 11, som kan udtages, efterhaanden som Panderne slides og skal spændes sammen.

Panderne smøres fra en Oliekop 15 paa Gaffelens Overside.

Fig. 175 viser en nyere Udførelse af den foran beskrevne Drivstang.

Stangens Tværsnit, der er I-formet, tiltager ikke i Højde henimod Krumtapenden. Krydshovedenden er gaffeldelt og forsynet med en Bolt paa samme Maade som i Fig. 174. Krumtapenden er ligeledes gaffeldelt og bagtil lukket med et Bagstykke 1, der er passet ind fra Siden i Gaffelen med Fremspring i denne og fastspændt med en Bolt 2 af samme Grund som ovenfor beskrevet.

Lejepanderne 3 og 4, hvorimellem der er anbragt Lejnerne 5, spændes sammen med Kilen 6 og Kileskruen 7, som er sikret med en Møtrik og Kontramøtrik. Skruen 7 har sit Gevind i Kilen og gaar gennem glatte Huller i Gaffelens Grene.

Da Kilen 6 har samme Bredde som Gaffelen, fordeler Trykket fra Kilen sig bedre over Pandernes Bredde end i Fig. 174, hvor Tilspændingen af Panderne sker ved Hjælp af den smalle Kile 12.

Panderne smøres hver for sig fra et Smørerør i Oliekoppen 8, der er udformet i Gaffelens øverste Gren.

Da Anvendelsen af løse Bagstykker, der er indfældede i Gaffelens Grene med Fremspring som ovenfor beskrevet, kan medføre, at der i Tidens Løb opstaar Revner i Gaffelgrenene, udgaaende fra Hjørnerne af Noterne, er Stanghovedet i Krumtapenden paa nyere udvendige Drivstænger lukket (Fig. 176).

Mellem Lejepanderne 1 og 2 er anbragt tynde Lejner 3. Panderne spændes sammen med Kilen 4 og og Kileskruen 5, der, foruden at være sikret paa sædvanlig Maade, kan være forsynet med et Sikringsblik 6, hvori der er et sekskantet Hul, svarende til Kileskruens Hoved. Blikket 6, der griber omkring Gaffelen med et Par Kraver (Snit a-a), er forhindret i at falde af Stangen ved en Split gennem Skruens Hoved.

Fig. 177 viser en moderne indvendig Drivstang til et trecylindret Lokomotiv, hvor Stangens Krydshovedende danner en lukket Strop, svarende til det i Fig. 169 viste Krydshoved.

Af Hensyn til Anbringelsen paa Krumtapakslen maa Drivstangens Krumtapende være aaben bagtil (gaffeldelt). Fortil er Stangen, hvis Tværsnit er I-formet, tildannet som et lukket Hoved, hvori Panderne 1 og 2 for Krydshovedbolten er anbragt. Panderne spændes sammen med en Kile 3 og det mellemliggende Spændestykke 4.

Krydshovedbolten, der i dette Tilfælde er anbragt i selve Krydshovedet, smøres med den Olie, der fra en Dryptud i Krydshovedet drypper ned i den skaalformede Fordybning paa Stanghovedets Overside, hvorfra Olien gennem et Smørehul føres ned til Panderne.

Krumtapendens Gaffel er lukket med et Bagstykke 6, der er smedet ud i eet med Tappene 5, som tjener til Fastspænding af Bagstykket til Stangen.

Lejepanderne 7 og 8, hvorimellem der ligeledes er anbragt Lejner, spændes sammen med Kilen 9 og Kileskruen 10, hvis Hoved er formet som en Cirkelmøtrik. Skruen, der spændes ved Hjælp af en Cirkelnøgle, er sikret mod at opgaa sig ved et vinkelformet Sikringsblik 11, som er fastgjort paa Siden af Stangen (Snit a—a). Den ene Flig af 11 griber ind i Hakkene paa Skruens Hoved.

Den bageste Ende af de indvendige Drivstænger til E-Maskinerne er vist i Fig. 178. Panderne 1 og 2, der er sikrede mod at dreje sig rundt ved en Ost 3, spændes sammen (med mellemliggende Lejner) af Boltene 4, hvis Møtrikker er sikrede mod at gaa løse af Splitkilen 5.

Stangens Bagstykke er foroven udformet som en Oliekop 6, hvorfra der fører to Smørekanaler ned til Panden 2. For at opnaa en god Fordeling af Smøreolien over Sølen, er der forneden i Panderne anbragt to Filtpuder 7.

Drivstængerne fremstilles af blødt Staal. Efter at de er færdigbearbejdede, bliver de pudset blanke, for at man lettere kan opdage eventuelle Revner i Stængerne.

De I-formede Stang-Tværsnit fremstilles ved Udfresning i det massive Gods.

Krydshovedboltene udføres i Reglen af Krom-Nikkelstaalet og Lejepanderne af Bronze, for Krumtappandernes Vedkommende med istøbt H-Metal.

120. Kobbeltang. Kobbeltængerne forbinder (kobler) Drivhjulenes og Kobbelhjulenes Drivtappe og overfører derved en Del af Drivkraften til disse sidste Hjul.

Kobbeltængerne kan derfor opfattes som Drivstænger med to Krumtapender. Som Følge heraf er de enkelte Dele af en Kobbeltang, f. Eks. Stanghovedet og Stang-Tværsnittet, formet paa samme Maade som paa en Drivstang.

Da Kobbeltængerne i Modsætning til Drivstængerne altid anbringes paa Drivtappe (udvendig paa Hjulsættene), er Formen af Kobbeltængerne i det væsentlige kun afhængig af den Kraft, der skal overføres, Antallet af koblede Hjulsæt samt af Stængernes Længde.

Antallet af de ved Statsbanerne forekommende forskellige Former af Kobbeltænger er derfor ret begrænset. Nedenfor skal vises nogle typiske Eksempler paa saadanne Stænger.

Fig. 179 viser en Kobbeltang til et to-koblet Lokomotiv, af den Type der bl. a. anvendes paa C- og K-Maskinerne. Stangen er vist med rektangulært Tværsnit, der er højest paa Midten, men udføres ogsaa med I-formet Tværsnit.

I Stangenderne 1 og 2, af hvilke 1 er gaffeldelt og lukket med et Bagstykke, medens 2 danner en lukket Strop, er anbragt Lejepander med Mellemliggende

læg, der sammenspændes med Kilerne 3 og 4 og de dertil hørende Kileskruer, ganske som ved tilsvarende Drivstænger.

Lejepanderne smøres fra Oliekopper, der er udformede i Stangendernes øverste Del.

I Fig. 180 er vist et Sæt Kobbeltænger til et trekoblet Lokomotiv (Litra D) og disses Anbringelse i Forhold til Drivstangen 3. Kobbeltængerens Stangtværsnit er vist rektangulært med tiltagende Højde imod Drivhjulsettet (det midterste).

Det bageste Stanghoved 4 paa Stangen 1 er tildannet som en lukket Strop, hvori Lejepanderne 5 og 6 er anbragt. Den forreste Ende af 1 er udformet som en Gaffel 10, der griber om et Øje paa Bagstykket 12, hvori der er anbragt en haard Bøsning 14 for Bolten 11.

Denne er udført som de foran beskrevne Krydshovedbolte.

I den forreste Stangs bageste Ende 15, der er gaffeldelt og lukket med Bagstykket 12, er der anbragt Lejepanderne 16 og 17. Bagstykket 12 er passet ind i Gaffelen paa samme Maade som beskrevet for nogle af Drivstængerne og fastspændt med Boltene 18.

Det forreste Hoved 20 paa Stangen 2 er udført paa lignende Maade som Stanghovedet 4.

Samtlige Lejepander tilspændes ved Hjælp af Kiler (7 og 19) med de tilhørende Kileskruer. Lejepanderne og Bolten 11 smøres fra Oliekopper, der er udformede i Stanghovedernes henholdsvis Bagstykket 12's øverste Del.

Paa E- og PR-Maskinerne er anvendt Kobbeltænger af den i Fig. 181 viste Konstruktion, hvor Stang-Tværsnittet i saavel Kobbeltængerne 1 og 2 som i Drivstangen 3 er I-formet.

De yderste Ender 4 og 5 af Kobbeltængerne er formede som lukkede Hoveder, hvori Panderne 6 og 7, der er hele Bøsninger, er ipressede med hydraulisk Kraft. Den bageste Ende 8 af den forreste Stang 1 danner en lukket Strop og er forlænget bagud med et Øje 9, hvori der er anbragt en hærdet Bøsning 10 for Bolten 14. Denne er udført og befæstet i Gaffelen 15 paa den bageste Stang paa samme Maade som Bolten i Fig. 174.

I Stroppen 8 er anbragt Lejepanderne 11 og 12, som fastholdes og sammenspændes ved Kilen 13 og den dertil hørende Kileskrue.

For at man kan anbringe Kobbeltængerne paa Plads paa Kobbeltappene 16, er disse udført med løse Styrekraver 17 og 18. Af disse udgør 17 Hovedet paa en Bolt 19, hvis Møtrik er sikret med en Skive 20, medens 18 er en Flange, der er fastspændt paa den udvendige Endeflade af Kobbeltappen med tre Støtter 21, hvis Møtrikker er sikrede med Blikket 22.

Saavel Lejepanderne som Bolten 14 smøres fra Oliekopper 23, der er udformede i Kobbeltængerens Overside.

Statsbanernes fire-koblede Godstogslokomotiver Litra H er udstyrede med Kobbeltænger af den i Fig. 182 viste Konstruktion, der adskiller sig

fra de i Fig. 180 og 181 viste derved, at den forreste Kobbeltang 6's forreste Ende skal kunne svinge 25 mm til hver Side for sin Midtlinie.

Aarsagen hertil er forklaret under Beskrivelsen af Krauss-Helmholtz's Truck, se Stk. 148.

Den bageste Kobbeltang 4 griber med en Gaffel omkring Øjet 2 paa den bageste Ende af den mellemste Stang 1, hvortil den er forbundet med Bolten 5. Stangen 1 er fortil smedet ud til en Flig 3, hvori der er anbragt et drejeligt Leje for Bolten 19.

Dette Leje bestaar af Broncepanderne 15 og 16, der paa Anlægsfladerne mod Klodserne 17 og 18 er tildannede som to Stykker af den samme Cylinderflade. Derved er Panderne i Stand til at kunne dreje sig om en lodret Akse.

Medens Klodserne 17 og 18, der er fremstillede af Staal, er styret i Stangen ved Kraver, mangler Panderne 15 og 16 helt saadanne Kraver. Lejet og Cylinderfladerne smøres fra Oliekoppen 20.

Den forreste Stang 6 er i sin bageste Ende formet som en Gaffel, der griber om Øjet 3 og er forbundet til Stangen 1 med Bolten 19. Af Hensyn til Stangen 6's Sidebevægelighed maa den indvendige Vidde i Gaffelen være noget større end Tykkelsen af Øjet 3.

Den forreste Ende af den forreste Kobbeltang 6 er udført som en lukket Strop, hvori den forreste Kobbeltaps Broncepander 7 og 8, der med Kraver griber omkring Klodserne 9 og 10, har Plads. Disse Klodser er ligeledes paa deres Anlæg mod Klodserne 11 og 12 formede som to Dele af den samme Cylinderflade, hvorved Panderne 7 og 8 bliver i Stand til at dreje sig om en lodret Akse.

Klodserne 11 og 12, der ligesom Klodserne 9 og 10 er fremstillede af Staal, griber omkring Siderne paa Stangen med Kraver, der forhindrer, at 11 og 12 kan forskyde sig sideværts. Kilen 13 maa ikke spændes mere, end at der stadig er en passende Bevægelighed til Stede mellem de to Cylinderflader paa 9 og 10.

Panderne 7 og 8 og Cylinderfladerne smøres fra Oliekoppen 14.

Kobbeltængerne fremstilles sædvanligvis af blødt Siemens-Martin Staal, særlig lange Stænger af Krom-Nikkel Staal og Lejepanderne af Bronze med istøbt H-Metal.

Paa de Kobbeltænger, hvor alle Lejerne er todelte, skal Kilerne til Sæmmerspænding af Lejepanderne altid være anbragt paa den samme Side af Tappene, for at Stængerens Længde ikke skal forandres ved Panderens Sæmmerspænding.

121. Glider. Ved Statsbanernes Lokomotiver foregaar Dampfordelingen til Cylinderne udelukkende ved Glidere.

Glidderen har sin Plads i Gliderkassen, hvor den hviler paa et Spejl, kaldet Cylinderspejlet. Den Flade paa Glidderen, hvormed den tætter mod Cylinder-spejlet, kaldes Gliderspejlet.

Under Kørslen bliver Glideren bevæget frem og tilbage paa Cylinder-spejlet og fordeler derved Kraftdampen til de to Ender af Cylinderen, idet den skiftevis sætter hver af Dampkanalerne i Forbindelse enten med Gliderkassens Kraftdamprum eller med Udgangskanalen.

Om Dampfordelingen se iøvrigt under Stk. 194.

Gliderne forekommer ved Statsbanerne dels som Fladglidere (Planglidere), dels som Rundglidere (Stempelglidere).

Ved *Fladglideren* er Gliderspejlet en plan Flade.

Den simpleste Form af en Fladglider er den saakaldte *Kasseglider*, der er udformet som en Kasse, hvis Hulrum vender indad mod Cylinderspejlet (se Fig. 381). Den anvendes nu ikke mere ved Statsbanerne, der paa sine Fladglider-Lokomotiver udelukkende anvender *Kanalglideren* (Fig. 183), som er konstrueret af Ingeniør Trick i Esslingen.

Fig. 183 skal kun tjene til Forklaring af selve Kanalgliderens Indretning og Virkemaade, hvorfor Betegnelserne 5, 6, 7 og 8 ikke vil blive forklarede i det efterfølgende.

Glideren trækkes frem og tilbage paa Cylinderspejlet af Gliderstokken 2, der er anbragt i en Rille 1 i Glideren. Denne er ikke fast forbundet med Gliderstokken, men passet ind mellem to Horn paa denne (1 og 2 i Fig. 185), ved Hjælp af hvilke Gliderstokken tager Glideren med frem og tilbage.

Den løse Forbindelse mellem Glideren og Gliderstokken er udført, dels for at Glideren, naar den slides, frit kan bevæge sig ind mod Cylinderspejlet, dels for at den kan løfte sig fra Spejlet, dersom Trykket i Cylinderen skulde blive større end Trykket i Gliderkassen.

I Glideren er der paa hver Side af Rillen 1 udformet en Kanal 3, og paa Gliderens indadvendende Side findes et Hulrum, hvormed den kan skabe Forbindelse mellem den ene eller den anden af Cylinderkanalerne og Udgangskanalen 9.

Fig. 183 a viser Gliderspejlet.

Naar Glideren (Snit a—a) under Bevægelsen til højre aabner for Dampen til Cylinderkanalen 4, strømmer Dampen til Kanalen, dels udvendig fra som angivet ved Pilen a, dels gennem Kanalerne 3 efter Pilen b.

Herved opnaar man at faa en større Kanalaabning og derved en hurtigere Fyldning af Cylinderen end ved Kasseglideren, hvor Indstrømningen alene finder Sted udvendig fra (Udvendig Indstrømning).

Da Fladgliderens udadvendende Side er paavirket af Trykket i Gliderkassen, hvorimod Gliderens indvendige Hulrum til Stadighed er i Forbindelse med Udgangskanalen, hvor Trykket kun er lidt over Atmosfærens Tryk, vil Glideren, naar Regulatoren er aaben, blive trykket haardt mod Cylinderspejlet.

Efterhaanden som Statsbanerne i Aarenes Løb anskaffede Lokomotiver med større og større Kedeltryk (og deraf følgende højere Temperatur paa

Kraftdampen), blev Vanskelighederne med at bevare Gliderne mod Rivning ogsaa større og større.

Man gik derfor over til at anvende den Aflastningsanordning (Fig. 184), som nu anvendes paa alle Statsbanernes Lokomotiver med Fladglidere (undtagen paa Hs-Maskinerne), og som bestaar i, at man indfører Atmosfærens Tryk paa en Del af Gliderens Bagside og derved udelukker Dampens Tryk paa dette Areal. Uden denne Anordning vilde Anvendelse af overhødet Damp til Lokomotiver med Fladglidere have været praktisk talt umulig.

Fig. 184 viser en aflastet Kanalglider 1, ovenpaa hvilken Aflastningsskaalen 2 er fastspændt paa en afrettet Flade ved Hjælp af fire Skruer 3, der er sikrede ved et Blik 10. Skaalen er foroven afdrejet som et konisk Sæde, hvorpaa Aflastningsringen 4 tætter. Ringen 4 bestaar i Virkeligheden af to Ringe 1 og 2 (Fig. 184 a), der begge er gennemskaarede. Stiften 3 forhindrer, at de to Ringe drejer sig i Forhold til hinanden.

Ringen 4 tætter endvidere mod Aflastningsplanen 5, der er fastgjort paa Undersiden af Gliderkassedækslet 6. Naar Glideren er bragt paa Plads og Gliderkassedækslet er spændt fast, skal det være afpasset saaledes, at Planen 5 trykker Ringen 4 lidt ned ad Konussen.

Herved vil der opstaa et fjedrende Tryk mellem Ringen 4 og Planen 5, og dette Tryk vil bevirke, at Ringen vil krybe op ad Konussen, efterhaanden som der opstaa Slid dels mellem Glideren og Cylinderspejlet, dels mellem Ringen 4 og Aflastningsplanen 5, saaledes at Ringen 4 uanset det nævnte Slid vedvarende vil tætte mod Planen 5.

Alle de ovenfor nævnte Dele af Aflastningen skal slutte damptæt mod hverandre, saaledes at der mellem Skaalen 2, Ringen 4 og Planen 5 dannes et Hulrum, som er afspærret fra Kraftdampen i Gliderkassen, og dette Hulrum sættes, gennem en asbestpakket Hane, i Forbindelse med Atmosfæren.

For nogle Lokomotiver er Hanen 7, *der altid skal staa aaben*, erstattet af en lige Studs med et gennemgaaende Hul. Hvis det under Kørslen damper stærkt ud af Hanen 7 (eller af Studsen), er Aflastningsanordningen i Uorden og maa snarest efterses og repareres.

Man maa ikke skaffe sig af med den generende Damp ved at lukke Hullet i Forskrningen, f. Eks. ved at slaa et Dørslag i. Derved vil baade Cylinder- og Gliderspejlet let kunne ødelægges ved Rivning.

Lokomotivpersonalet maa fra Tid til anden ved Gennemstikning af Hanen eller Studsen sikre sig, at der er fri Adgang for den atmosfæriske Luft til Hulrummet i Aflastningsskaalen.

Ved Fladglider-Lokomotiver indføres al Smøreolien til Smøring af Cylinderen og Glideren gennem de Forskrninger, der er anbragt i Studsene 9.

Fladglideren 1, Aflastningsskaalen 2, Ringen 4 og Aflastningsplanen 5 fremstilles af blødt Støbejern.

Den til denne Glider hørende Gliderstok (Fig. 185) er forsynet med to Horn 1 og 2. Den forhindres i at dreje sig i Forhold til Glideren af Fir-

kanterne 3 og 4, som passer i Rillen paa Gliderens Ryg (se 1 i Fig. 183).

Armen 1 er i den ene Side forsynet med en fremspringende Knast 5, der passer i en Fordybning i Glideren, hvorved en forkert Anbringelse af denne forhindres.

Gliderstokkens forreste og bageste Dele, 6 og 7, der begge er cylindriske, styrer i Pakdaaser. Paa enkelte Lokomotivtyper mangler den forreste Del 6. Den bageste Del er fastgjort ved en særlig Anordning til Gliderkrydshovedet (Delene 8, 9, 10, 11 og 12). Om dette se Beskrivelsen af Gliderkrydshovedet.

Rundglider (Stempelglider). Alle Statsbanernes nyere Typer af Lokomotiver er forsynede med Rundglidere, der bestaar af to eller flere Stempler, som er anbragt paa samme Gliderstok og forsynede med Tætningsringe paa samme Maade som Maskinens Stempler.

Gliderspejlet dannes saaledes af Gliderringenes cylindriske Overflader, medens Cylinderspejlet dannes af de cylindriske Foringer, der er indsatte i Gliderkassen (se f. Eks. 16 i Fig. 141).

Da Gliderens Tryk mod Cylinderspejlet (hidrørende fra Damptrykket i Gliderkassen) paa Grund af Gliderens Form (cylindrisk) er lige stort i alle Retninger, er Glideren i sig selv aflastet, hvorfor en særlig Aflastningsanordning er overflødig.

Rundglideren egner sig derfor særlig til Anvendelse i Forbindelse med overhedet Damp. Den bygges altid med indvendig Damptilstrømning, saaledes at Gliderkassens Kraftdamprum ligger mellem Gliderstemplerne.

Afstrømningen af Spildedampen sker ved Enderne af Gliderkassen, hvorfor det ikke er nødvendigt at anvende Pakdaaser ved Gliderstokkens Gennemførsel gennem Gliderkassedækslerne.

I P- og Pr-Maskinernes Gliderkassedæksler er det dog, af Hensyn til Trykket i Receiveren, nødvendigt at anvende Pakdaaser for Gliderstokken (se Fig. 186). (Lavtryksglideren har *udvendig* Indstrømning.)

I det følgende skal vises nogle Typer paa de Rundglidere, der anvendes ved Statsbanerne.

Fig. 187 viser den Rundglider, der anvendes paa H- og S-Maskinerne samt paa visse R-Maskiner (959—963). Den bestaar af to Stempler 1, der med hydraulisk Kraft er trykket fast paa Gliderstokken 3 mod to Ansatser paa denne. For at sikre Stemplerne mod at gaa løse er de fastspændt med Møtrikker 4, der træder paa kugleformede Underlagsskiver 5.

Møtrikkerne er sikrede ved Sikringsblikket 8, der er anbragt mellem Møtrikken og Underlagsskiven, og som med to Arme 9 (Fig. 187 a) ligger an mod Ribberne 7 i Stemplerne. De korte Flige 6 bøjes op omkring Møtrikkens Flader.

Paa hvert Stempel er anbragt fire Gliderringe, hvormed Stemplet tætter i Gliderkasseforingerne 2.

Gliderringene, der er fremstillede paa samme Maade som Stempelringene, er sikrede mod at kunne dreje sig ved Laase som vist i Fig. 188.

Naar Glideren bevæger sig til venstre fra den i Fig. 187 viste Midtstilling, strømmer Dampen fra Kraftdamprummet 10 til Dampkanalen 11, medens Dampkanalen 12 sættes i Forbindelse med Afstrømningsrummet 13 for Enden af Gliderkassen.

Paa K_{II}- D-, Q- og F_{III}-Maskinerne anvendes Rundglidere, der i Konstruktionen ligner den i Fig. 187 beskrevne, fra hvilken de kun afviger ved Stempellernes Form.

Fig. 189 viser den paa R-Maskinerne Nr. 934—958 anvendte saakaldte *Hochwald's* Rundglider. Den bestaar af de to enkelte Stempler 1 og 2 og Dobbeltstemplet 3, hvert forsynet med fire Gliderringe. De tre Stempler er fastspændte paa Gliderstokken 4 med Møtrikker og Underlagsskiver, der træder paa Stemplerne med kugleformede afdrejede Flader. Møtrikkerne er sikrede med Kiler gennem Gliderstokken.

Gliderringene er udført og laasede som beskrevet for Glideren i Fig. 187.

Naar Glideren (se Figuren) aabner for Dampindstrømning til den bageste Dampkanal 6, vil Dampen strømme til Kanalen fra Gliderkassens Kraftdamprum dels direkte som vist ved Pilene *a*, dels gennem Gliderens indvendige Hulrum ad Pilene *b*. Herved opnaar man de samme Fordele som ved Anvendelsen af Kanalglideren. Samtidig vil der finde Afstrømning Sted fra Kanalen 7 til Gliderkassens forreste Afstrømningsrum.

Den paa P- og Pr-Maskinerne anvendte Glider (Fig. 186) besørger Dampfordelingen baade til Højtrykscylinderen og til Lavtrykscylinderen.

Glideren bestaar af tre Legemer, som er støbt i eet Stykke og forbundet med fire Ribber (i Figuren kan kun ses to) til det fælles Nav, hvori Gliderstokken er fastspændt mod en Ansats ved Hjælp af en Møtrik. Hver enkelt Legeme har i Snit samme Form som en almindelig Kasseglider og er forsynet med to Gliderringe ved hver Ende.

I Figuren er vist en ældre Udførselsform af denne Glider, hvor Gliderringene er vinkelformede i Tværsnit, hvilket medfører, at Ringene er ret uelastiske og maa anbringes omkring Glideren ved Hjælp af særligt Værktøj.

Disse Glidere bliver derfor, efterhaanden som de bliver kassable paa Grund af Slid, erstattede med Glidere, der er forsynede med Gliderringe af den almindelige Form (rektangulært Tværsnit).

Saa vel de vinkelformede som de almindelige Gliderringe er laasede, saa de ikke kan dreje sig.

Det midterste af de tre Legemer, hvoraf Glideren bestaar, danner Højtryksglideren, medens de to yderste Ringe tilsammen danner Lavtryksglideren.

Højtryksglideren har *indvendig* Indstrømning, idet Dampen fra Gliderkassens Kraftdamprum 6 gennem Legemets *udvendige* Hulhed og Kanalen 5 strømmer til den forreste Ende af Højtrykscylinderen.

Fra den bageste Ende af den samme Cylinder strømmer den forbrugte Damp gennem Kanalen 4 og Gliderens indvendige Hulrum (*Receiveren*) til

Lavtrykscylinderens bageste Ende (følg Pilene), hvortil Glideren har aabnet for Indstrømning. Lavtryksglideren arbejder saaledes med *udvendig* Indstrømning.

Samtidig er der blevet aabnet for Afstrømning fra den forreste Ende af Lavtrykscylinderen, og Spilledampen strømmer gennem den forreste Lavtryks-Dampkanal videre gennem den udvendige Hulhed i forreste Gliderlegeme til Afstrømningsrummet.

Fig. 155 viser skematisk bl. a Dampens Gang gennem Cylinderne paa E-Maskinerne.

Som Glideren er vist i Figuren, er der aabnet for Indstrømning af Damp fra Gliderkassens Kraftdamprum 1 ad Dampkanalen 9 til Højtrykscylinderens forreste Ende. Samtidig har Glideren aabnet for Afstrømning fra den samme Cylinders bageste Ende gennem Dampkanalen 8 til Rummet 5.

Dette Rum, der ved et svært Rør (5 i Fig. 76 i Bunden af Røgekammeret) er forbundet med Rummet 4, udgør en Del af Receiveren. Fra 5 passerer Receiverdampen nu gennem Gliderens indvendige Hulrum (følg Pilene) til Kammeret 6, hvorfra der finder Indstrømning Sted til den bageste Ende af Lavtrykscylinderen. Foruden fra Rummet 5 strømmer der ligeledes Receiverdamp til Kammeret 6 fra Rummet 4 (der jo er forbundet med 5, se ovenfor).

Afstrømningen af Spilledamp fra Lavtrykscylinderens forreste Ende finder Sted direkte til Kammeret 7, der (udvendig) er forbundet med Afstrømningskanalerne til Udgangshætten.

Selve Glideren til E-Maskinerne ses i Fig. 190 og bestaar af en hul Gliderstok, der er forsynet med to Ansatser 1. Tætningsdelene dannes af to Endestempler 2 og to ringformede Stempler 3, der alle er forsynede med Gliderringe.

De ringformede Stempler fastholdes og styres af Midterstykket 4 og af Endestykkerne 5, der tilsammen danner det kanalformede Hulrum 6 (se Fig. 155) omkring Gliderstokken. Det hele er spændt mod Ansatserne 1 ved Hjælp af Møtrikkerne 7, der er sikrede ved Kiler.

Cylinderspejlet dannes her af tre Foringer, en Midterforing og to Endeforinger.

De med Romertal betegnede Kanaler svarer til de med almindelige Tal betegnede Hulrum i Fig. 155.

Rundglidernes Stempler og Gliderringe saavel som de cylindriske Gliderkasseforinger fremstilles af Støbejern.

122. Styring. Glideren faar under Kørslen sin Bevægelse enten

- 1) fra en af de drivende Aksler og fra Maskinens Krydshoved eller
- 2) alene fra Drivakslen.

Bevægelsen overføres til Glideren gennem et System af Stænger, Vægtstangsarme, Lænkeled o. s. v. som man tilsammen kalder for Maskinens *Styring*.

Den teoretiske Forklaring paa Styringens Indretning faas af Stk. 195 ff. Her skal kun nævnes, at man ved Hjælp af Styringen

- 1) *dels* kan stille Maskinen til at køre forlæns eller baglæns
- 2) *dels* kan variere den Dampmængde, som i hvert Stempelslag tilføres Cylinderne (d. v. s. man kan variere Maskinens Fyldning).

Paa Statsbanernes Lokomotiver anvendes dels 1) *Heusingers* (ogsaa kaldet *Walschaerts*) Styring, dels 2) *Tricks* (ogsaa kaldet *Allans*) Styring.

Den første, der er den nyeste og den, der giver den bedste Dampfordeling, anvendes paa et stort Antal af Statsbanernes Toglokomotiver, medens den sidste fortrinsvis har fundet Anvendelse paa Rangermaskinerne og paa de ældre og mindre Toglokomotiver.

Heusingers Styring er i sin mest typiske Form vist i Fig. 191, som den anvendes paa D-Maskinerne med Rundglidere.

Glideren faar sin Bevægelse *dels* fra Krydshovedet ved en Vægtstangsforbindelse, *dels* fra Drivakslen paa følgende Maade:

Gliderstokken 3 er fastgjort i *Gliderkrydshovedet* 2, der bevæger sig paa *Gliderlinealen* 17. Omkring en Bolt 9 i Gliderkrydshovedet er *Forspringsstangen* 10 ophængt. Denne er i sin nederste Ende forbundet til Maskinens Krydshoved ved et Lænkeled 11. *Glidetrækstangen* 1 er i sin forreste Ende, ovenover Bolten 9, drejelig forbundet med Forspringsstangen 10 og i den bageste Ende med *Kvadranten* 7, der ved to Tappe hviler i Lejer, som er fastgjort paa Konsoller, byggede ud fra Hoveddragerne (ikke vist i Figuren).

Under Kørslen svinger Kvadranten frem og tilbage, idet den i sin nederste Ende ved *Kvadrantstangen* (Ekscentrikstangen) 8 er forbundet med Tappen 12 og *Vingekrumtappen* 13, der er fastgjort i Drivhjulet.

Den bageste Ende af Glidetrækstangen, der ved en *Kvadrantklods* (ikke vist i Figuren) er forbundet med Kvadranten, kan hæves og sænkes i denne ved Hjælp af *Hængeskinnen* 4, som er ophængt i Vinkelarmen 14.

14 er ud i eet med *Styringsakslen* 5, som gaar fra den ene Side af Lokomotivet til den anden, og som hviler i Lejer 6, der er fastgjort paa Lokomotivets Fodplade.

Ved Hjælp af Skiftestangen 15 er Vinkelarmen 14 forbundet med Møtrikken paa *Styringsskruen*, som er lejret i *Styringsbukken*, der er anbragt inde i Førerhuset (se Fig. 194).

Paa Styringsskruen er fastgjort et Sving, hvormed Skruen kan drejes, og hvormed Møtrikken og dermed Skiftestangen 15 bevæges frem og tilbage og Glidetrækstangen 1 sænkes eller hæves.

Kontravægten 16 tjener til at afbalancere Vægten af de bevægelige Dele i Styringen. Ved at hæve eller sænke Glidetrækstangen 1 kan Lokomotivets Kørselsretning ændres og Maskinens Fyldning varieres.

Kvadranten 7 er formet efter en Cirkelbue med Glidetrækstangens Længde som Radius, og *Kvadranten* og *Forspringsstangen* skal være anbragt saaledes i Forhold til hinanden, at *Glidetrækstangens Angrebspunkt* paa For-

springsstangen er Centrum i Kvadrantens Bue, naar Maskinen staar i en af sine Dødpunktstillinger. Heraf følger, at Glideren, naar Krumtappen staar i et af disse Punkter, ikke vil flytte sig, naar Glidertrækstangen hæves eller sænkes.

Om Betydningen af dette Forhold se under Stk. 197.

Fig. 192 viser Heusingers Styring, som den er udført paa Statsbanernes trecylindrede Lokomotiver Litra R 959—963, ved S-Maskinerne og de ældre H-Maskiner (789—800).

Gliderlinealerne 17 er her udformet i de bageste Gliderkassedæksler (Fig. 145), og Hængeskinne 4 i Fig. 191 er erstattede af Gaffelarmene 4, der udgør en Del af Styringsakslen 5.

Glidertrækstangen 1 er udført med en lang Slidse, i hvilken en Klods kan bevæge sig. Den forreste Ende af Gaffelarmen er drejeligt forbundet til Klodsen med en Bolt 25. Naar Styringsakslen 5 drejes, vil Gaffelarmen hæve eller sænke Glidertrækstangen, hvorved Styringen omstilles.

Medens de udvendige Kvadranter bevæges af Kvadrantstængerne 8 fra Tappene 12 paa Vingekrumtappen 13, bevæges den indvendige Kvadrant paa følgende Maade:

Paa Enden af den venstre Tap 12 er fastgjort endnu en Vingekrumtap 18, hvorom Forbindelsesstangen 19 (paa Maskinens venstre Side) griber. Denne er i sin forreste Ende forbundet med Armen 20 paa Mellemakslen 21, der hviler i Lejerne 22, som er anbragt i Lokomotivets Ramme.

Vingekrumtappen 18's Bevægelser overføres paa den Maade til Armen 23, der sidder paa den indvendige Ende af Mellemakslen 22, og fra Armen 23 føres Bevægelsen videre ved Lænkeleddet 24 til den indvendige Kvadrant 7.

For de i denne Figur anførte øvrige Betegnelser, som ikke er omtalt her, gælder, at de svarer til de samme Betegnelser i Fig. 191.

Ved P- og PR-Maskinernes Heusinger-Styring trækkes Kvadranterne fra ret store Ekscentrikskiver, der er udformet i eet med forreste Drivaksel (Krumtapakslen). I øvrigt ligner disse Maskiners Styring den i Fig. 191 viste Styring, fra hvilken den kun afviger ved Styringsaksleens Anbringelse i Forhold til Kvadranten.

Medens Trækket til Gliderne paa P- eller PR-Maskinerne som foran omtalt sker ved Hjælp af Ekscentrikskiver, der er fremstillet ud i eet med selve HT-Krumtapakslen, trækkes Gliderne paa E-Maskinerne fra Vingekrumtappe anbragt paa Enderne af LT-Drivtappene paa lignende Maade som vist i Fig. 209.

I øvrigt er Styringen udført som vist i Fig. 193. Ekscentrikstangen 1 griber med sin bageste Ende (ikke vist i Fig.) om Vingekrumtappen og overfører dennes Bevægelser til Kvadranten 2. Herfra føres Bevægelsen videre af Glidertrækstangen 3 til Forspringsstangen 4, der paa sædvanlig Maade trækkes fra en Tap paa Krydshovedet.

Paa en staalet støbt Tværafstivning 5 (4 i Fig. 247) er fastgjort to Lejer 6, hvori er lejret en Mellemaksel 7. Denne er i sin udvendige Ende forsynet

med to Arme 8, hvori er anbragt en Tap 9, hvorom Forspringsstangen 4 er ophængt (Fig. 193 a).

Da Gliderne paa E-Maskinerne er anbragt indenfor Rammen, medens Trækket til disse sker fra Vingekrumtappen udenfor Rammen, maa den Bevægelse, som Glidertrækstangen 3 og Krydshovedet til enhver Tid skal meddele Glideren overføres fra Maskinens Yderside til dens Inderside, hvilket sker gennem Armene 8, Akslen 7, Armen 10 og Lænkeleddene 11 (se Fig. 193 b).

Da Lænkeleddene 11 under Maskinens Arbejde bliver stærkt paavirket til Træk og Tryk, og da der samtidig kun finder en meget ringe Drejning Sted om deres Tappe maa Smøringen af Lænkeleddene være meget omhyggelig for at undgaa et uforholdsmæssigt stort Slid paa dette Sted.

Om den teoretiske Forklaring paa Heusingers Styring, se Stk. 197.

Tricks Styring. Ved denne Styring faar Glideren alene sin Bevægelse fra to Ekscentriker, der er fast forbundet med Drivakslen.

Fig. 194 viser Tricks Styring til K- og F-Maskinerne (med Undtagelse af Nr. 428—435).

Den skraatliggende Gliderstok 3 er ved Gliderkrydshovedet 2 forbundet til Glidertrækstangen 1, der bæres af en Hængeskinne 4. Denne er ophængt i en Arm paa Styringsakslen 5. Glidertrækstangens bageste Ende er gaffeldelt og griber med Bøjlen 6 omkring Kvadranten 7, der er lige (en Stangkvadrant). Denne er ved to Hængeskinne 9 ophængt i Styringsaksleens korte Arm.

Foroven er Kvadranten forbundet med Bak-Ekscentrikstangen 10 og forneden med Frem-Ekscentrikstangen 8, der begge griber med Ekscentrikbøjler omkring henholdsvis Ekscentrikerne 12 og 11. Disse, der er støbt i eet Stykke, er fastgjort paa Vingen 13 paa Enden af Drivtappen.

Gliderstokkens Midtlinie gaar gennem Midtlinien for Drivhjulet.

Armen 15 paa Styringsakslen er ved Skiftestangen 16 og Møtrikken forbundet med Skifteskruen 17, og man kan derfor ved Hjælp af 17 forandre Maskinens Kørselsretning og Fyldningens Størrelse.

Naar Møtrikken skrues helt frem, vil Kvadranten blive hævet og Glidertrækstangen samtidig sænket ned til Ekscentrikstangen 8 (se Fig. 194), der vil faa størst Indflydelse paa Glidertrækstangens Bevægelse (Fuld Fyldning frem).

Skrues Møtrikken helt tilbage, bliver det paa lignende Maade Bak-Ekscentrikstangen 10, der kommer til at bestemme Gliderens Bevægelse (Fuld Fyldning tilbage).

Ved F-Maskinerne er Skifteskruen 17 erstattet med en Skiftestang som vist i Fig. 216.

Om den ved K_{II}-Maskinerne foretagne Ændring af den originale Tricks Styring se Stk. 196.

123. Styringsdele. Af væsentlige Dele hørende til de i det foregaaende omtalte Styringer skal følgende nærmere beskrives.

124. Gliderkrydshoved. Dette, der fastgøres paa Gliderstokken, danner Mellemeddet mellem denne og Glidertrækstangen, der er drejelig i Forhold til Gliderstokken.

Gliderkrydshovedet 2 i Fig. 191 er vist i større Maalestok i Fig. 195. Gliderstokken 1 er fastgjort i Navet 2 i Krydshovedets Underdel 3 ved Møtrik og Kile paa samme Maade, som ved Krydshovedet i Fig. 196 (se nedenfor). Krydshovedets Overdel 4, der er samlet med Underdelen 3 ved Boltene 5 omslutter Linealen 6 og vandrer paa denne med indlagte Broncesko 7 og 8.

Krydshovedets gaffeldelte Underdel er forsynet med Nav for Bolten 9, som tjener til Ophængning af Forspringsstangen 10 (Heusingers Styring), hvis øverste Ende er gaffeldelt og forsynet med en Bolt 11 til Forbindelse med Glidertrækstangen.

Oliekoppen 12 tjener til Smøring af Linealens Overside, hvorfra Olien gennem de lodrette Kanaler 13 i Linealen ledes til dennes Underside.

Linealen 6 er fastgjort med Forenden til et Fremspring paa bageste Gliderkassedæksel og med Bagenden til en Konsol paa Lokomotivrammen.

Krydshovedets Over- og Underdel fremstilles af Staalstøbegods. Linealen fremstilles af Smedejern, der indsættes og hærdes.

Fig. 197 viser det med 2 i Fig. 192 mærkede nyere Gliderkrydshoved, som styres mellem to Linealer. Gliderstokken 1 er ved Møtrikker og Kontramøtrikker fastspændt i en Udboring i den firkantede Krydshovedblok 2. Denne er forsynet med to Tappe 3, hvorpaa der er anbragt Slæder 4.

De to Slæder 4 bevæger sig og styres mellem Bronceskinnerne 7, der er anbragt i Udskæringer i to Arme 6 paa bageste Gliderkassedæksel (se Fig. 145) og fastgjort med undersænkede Skruer.

Tappene 3 tjener desuden til Anbringelse af Forspringsstangen 5 (Heusingers Styring), hvis øverste gaffeldelte Ende af Hensyn til Anbringelsen er samlet af to Stykker. Bolten 8 tjener til Forbindelse med Glidertrækstangen.

De opadvendte Slidflader paa Slæderne 4 smøres fra Oliekoppen 9 paa Oversiden af Armen 6, medens Slæderne Underflader smøres gennem Kanaler 10 i Slæderne.

Krydshovedblokken og Slæderne fremstilles af smedeligt Jern. Slæderne og Tappene 3 indsættes.

Gliderkrydshovedet (mrk. 2 i Fig. 194) hørende til Tricks Styring er vist i Fig. 196. Krydshovedet 8 er forsynet med en glat Boring, som optager Enden af Gliderstokken 7. Denne fastkiles i Krydshovedet ved Hjælp af Kilen 10, som spænder den paa Gliderstokkens skrueskaarne Del anbragte Møtrik 9 til Anlæg mod Krydshovedet.

Kilen 10 ender i en Skrue, som er ført gennem Bronchylstret 11, og som er fastspændt mod dette med Møtrik og Kontramøtrik. Omkring Tappene 12 griber Glidertrækstangen.

Krydshovedet fremstilles af smedeligt Jern.

125. Glidertrækstang. Glidertrækstangen, som forbinder Gliderkrydshovedet med Kvadrantklodsen, har i Almindelighed rektangulært Tværnsnit, medens Konstruktionen iøvrigt varierer efter de forskellige Typer af Gliderkrydshoveder og Kvadrantklodser.

Glidertrækstangen 1 i Fig. 192, der bl. a. anvendes paa de trecylindrede R-Maskiner og S-Maskinerne, er vist i Fig. 198.

Øjet 1 i Stangens Krydshovedende er forbundet med Bolten i Forspringsstangens øverste Ende f. Eks. 11 i Fig. 195. I Stangens gaffeldelte Bagende er fastgjort en Bolt 2 til Forbindelse med Kvadrantklodsen, medens den firkantede Klods 4, som er anbragt bevægeligt i Udskæringen 3, er forbunden ved en Bolt med en gaffeldelt Arm 5 paa Styringsakslen 6.

Slidfladerne mellem Klodsen 4 og Udskæringen 3 smøres fra Oliekoppen 7. Olien tilføres den øverste Slidflade og ledes videre derfra til den nederste gennem lodrette Kanaler i Klodsen 4.

Fig. 199 viser den med 1 i Fig. 194 mærkede Glidertrækstang, svarende til Gliderkrydshovedet i Fig. 196. Stangen 1 har rektangulært Tværnsnit og er i begge Ender forsynet med Gaffler 2 og 3 til Forbindelse henholdsvis med Kvadrantklodsen og med Gliderkrydshovedet.

Hullerne 4 tjener til Anbringelse af en Bolt, hvorom Hængeskinnen fra Styringsakslen (4 i Fig. 194) griber. I Gaffelen 2 er anbragt to smaa Oliekopper til Smøring af Kvadrantklodsens Tappe.

Af Hensyn til Montering er den ene Gaffelgren aftagelig paa begge Gafflerne 2 og 3.

I Forbindelse med Gliderkrydshovedet i Fig. 195 anvendes en Glidertrækstang, hvis bageste Ende har samme Konstruktion som Stangen i Fig. 199, medens Krydshovedenden danner en lukket Strop, som omslutter Bolten i den øverste Ende af Forspringsstangen.

Alle Glidertrækstænger fremstilles af smedeligt Jern og bliver efter Færdigbearbejdelsen pudset blanke. De forskellige Øjer forsynes med hærdede Forringer. Klodsen 4 i Fig. 198 fremstilles enten af Bronze eller af smedeligt Jern og bliver i sidste Tilfælde hærdet.

Foruden de paa Figurerne viste Oliekopper er Stængerne forsynede med Smørehuller overalt, hvor dette er paakrævet af Hensyn til Smøring af Bolte og Slidflader.

126. Kvadrant. Den i Heusingers Styring Fig. 191 med 7 mrk. Kvadrant er vist i Fig. 200 og er som før nævnt krummet efter en Cirkelbue med Glidertrækstangens Længde som Radius.

Selve Kvadrantstangen 1 har et rektangulært Tværnsnit og er indspændt mellem Bæreskinnerne 2 og 3, som ved Tappene 4 er ophængt i Kvadrantlejerne 5, der er fastboltede til Lokomotivets Ramme. Stangens nederste Ende er tildannet som et Øje 6, hvorom Ekscentrikstangens forreste Ende griber.

Bolten for denne smøres fra Oliekoppen 7, medens Kvadrantens Slidflader smøres fra Oliekoppen 8.

Kvadranten 7 til den i Fig. 194 viste Tricks Styring, der ligesom den foregaaende er en *Stangkvaadrant*, er vist i Fig. 201.

Kvadrantstangen 1 er her en lige Stang af rektangulært Tværnsnit og er i begge Ender forsynet med Øjer 2 og 3 for Boltene til Forbindelse med Ekscentrikstængerne. Den underste Bolt tjener tillige til Ophængning af Kvadranten, der bæres af Kvadrantløserne 5, som foroven er forbundne med en Arm paa Styringsakslen.

Kvadranten er forsynet med to Oliekopper 4, af hvilke den øverste besørger Smøringen af Bolten for den øverste Ekscentrikstang samt af Kvadrantens Slidflader, medens den underste er anbragt, for at Kvadranten eventuelt ved Slid kan, endevendes. Den underste Bolt smøres dels fra to smaa Oliekopper paa Kvadrantløserne, dels fra Smørehuller i underste Ekscentrikstang.

For begge de ovenfor nævnte Kvadranter gælder, at de tilhørende Kvadrantklodser paa Grund af Kvadrantstangens rektangulære Tværnsnit maa være formet som en Bøjle, der griber om Stangen og glider op og ned ad denne, naar Styringen omlægges.

Fig. 202 viser en saadan Kvadrantløser. I Bøjlen 5 er indlagt Skoene 3, der paavirkes af de frem- og tilbagegaaende Kræfter, som fremkommer, naar Styringen arbejder. Skoene griber med Kraver foroven og forneden om Bøjlen, hvorved de er forhindret i at falde ud af denne.

Den bagudvendende Sko 3 er foroven forsynet med en Hage 2, hvori der er et glat Hul for Skruen 1, hvis tværgaaende, cylinderformede Hoved sideværts fra er passet ind i en tilsvarende Fordybning i Kilen 4, der er anbragt mellem Bøjlen 5 og Skoene 3.

Da Kilen 4 saaledes følger med Skruen 1 opad eller nedad, er man altsaa i Stand til ved Hjælp af Skruen 1 at ophæve det Slør, der fremkommer ved Slid mellem Skoene og Kvadranten.

Alle Delene er fremstillede af smedeligt Jern. Skoene 3, Kilen 4 samt de Tappe paa Bøjlen 5, hvorom Glidetrækstangen griber, er hærdede.

En Kvadrant af en lidt anden Form end de foran beskrevne, en saakaldt Slidsekvadrant, er vist i Fig. 203. Den anvendes bl. a. paa de trecylindrede Maskiner og er mrk. 7 i Fig. 192.

Kvadrantstangen 1 er forsynet med en Slidse 2, der er formet efter en Cirkelbue (Heusingers Styring). Den er indspændt mellem Bæreskinne 3, og hviler ved Hjælp af Tappene 4 i Kvadrantløserne. Kvadrantstangen er forlænget med et Øje 5, hvorom Ekscentrikstangen griber.

Den tilhørende Kvadrantklods, Fig. 203 a, er forsynet med en Gennemføring for Bolten til Glidetrækstangen. I Kvadrantklodsens Overdel er der udformet en Oliekop, hvorfra Olien tilføres saavel Bolten i Kvadrantklodsens som Kvadrantens Slidflader.

Kvadranterne fremstilles af smedeligt Jern, selve Kvadrantstængerne og Tappene paa Bæreskinne 3 indsættes. Alle Øjer forsynes med hærdede Foringer. Kvadrantklodsens i Fig. 203 a fremstilles af smedeligt Jern og indsættes.

127. Ekscentrikstang. Som forklaret under Beskrivelsen af Styringerne tjener Ekscentrikstængerne til Overførelse af Bevægelsen fra Drivakslen til Kvadranten.

Den i Fig. 191 anvendte Ekscentrikstang (8), der er af en ældre Konstruktion, er vist i Fig. 204. Stangen, hvis Tværnsnit er rektangulært paa Højkant, er i den forreste Ende formet som en Gaffel, hvormed den griber om den nederste Ende af Kvadranten. Stangens bageste Ende er formet som en lukket Strop 1, hvori Broncepanderne 2 holdes fastspændt af en Kile og smøres fra en Oliekop 3.

Ved nyere Lokomotiver med udvendig Styring er Ekscentrikstængerne af lignende Konstruktion, men Stangens Tværnsnit er I-formet.

Ved tre-cylindrede Lokomotiver, hvor der paa den venstre Side af Maskinen er anbragt to Ekscentrikstænger, hver angribende paa sin Vingekrumtap (se Fig. 192) er den inderste af Ekscentrikstængerne af Hensyn til Anbringelsen omkring den tilsvarende Ekscentrikstang forsynet med et aabent gaffelformet Hoved, der bagtil lukkes ved et Spændestykke paa lignende Maade, som udført ved Drivstangen i Fig. 175.

Ved C-, P- og Pr-Maskinerne og ved de af Statsbanernes Lokomotiver, der er forsynede med Tricks Styring, sker Bevægelsen af Kvadranten ikke ved en Vingekrumtap, men ved Ekscentrikskiver, hvoraf der ved Tricks Styring er anbragt to ved Siden af hinanden, se nedenfor.

I sidstnævnte Tilfælde er Ekscentrikstængerne udført som vist i Fig. 206 og bestaar af Bøjlen 1 og Stangen 2, hvis anden Ende er formet som en Gaffel 5, der griber om Kvadrantens nederste Ende.

Ekscentrikbøjle 1's to Dele er samlede ved Bolte og Møtrikker og indvendig forsynet med en Bronceforing 3, der fastholdes ved Kraver paa Siderne. For at forhindre, at Foringen 3 drejer sig i Bøjlen, er der anbragt Mellemlægsstykkerne 4, der ligeledes er fremstillede af Bronze. Smøringen foregaaer fra Oliekoppen 6.

Som det ses af Figurens vandrette Billede, er Ekscentrikstængerne anbragt symmetrisk i Forhold til Kvadrantens Midtlinie, og Gaffelenderne er forsats til modsat Side.

Ekscentrikstængerne fremstilles af smedeligt Jern.

128. Vingekrumtap og Ekscentrik. Ekscentriken er en særlig Form af Krumtappen. Tænker man sig Diametren af Tappen 1 paa den i Fig. 207 viste Krumtap forøget saa meget, som angivet ved den punkterede Cirkel, at Tværnsnittet af Akslen 2 kommer til at ligge inden for Tappens Omkreds, vil Krumtappen være omdannet til en Ekscentrik. Afstanden mellem Akslens og Eks-

centrikens Centrere kaldes Ekscentriciteten (Ekscentrikens Krumtaparm) og svarer altsaa til Krumtappens Radius.

Paa ældre Lokomotiver bliver Kvadranten trukket af en Ekscentrik, men da denne Konstruktion, især ved store Diametre af Ekscentrikiverne, kan rumme Fare for Varmløbning og et ret stort Slid mellem Bøjlen paa Ekscentrikstangen og Ekscentrikskiven, er denne, ved nyere Lokomotiver med udvendig Styring, erstattet af en Vingekrumtap.

Den med 13 i Fig. 191 mærkede Vingekrumtap er vist i Fig. 208. 1 er en saakaldt Ekscentriktape, som med den tilhørende Vingekrumtap 2 er smedet ud i eet med Drivtappen 3.

Paa et trecylindret Lokomotiv (se 13 i Fig. 192) er den venstre Drivtap udført som vist i Fig. 209. 7 er selve Drivtappen, der er smedet ud i eet med Vingekrumtaparmen 6 og Ekscentrikappen 5 for den venstre Kvadrant paa samme Maade som vist i Fig. 208.

Tappen 5 er endvidere forsynet med en Lap 4, hvorpaa er fastgjort Armen 2 ved Hjælp af Boltene 3. Endelig er Armen 2 udsmedet til en Ekscentriktape 1, hvorom Ekscentrikstangen til Træk af den indvendige Kvadrant griber.

Vingekrumtappene er fremstillede af Krom-Nikkelstaa.

Ved Lokomotiver med udvendig Styring (Tricks) er Ekscentrikerne støbte i eet Stykke (Fig. 205), og fastspændte med Boltene 3, paa en Tap 1 paa Vingekrumtaparmen 2, der er smedet ud i eet med Drivtappen.

Paa C- og P-Maskinerne, der har indvendig Styring (Heusinger) og Krumtapbugt paa Drivhjulakslen, er Ekscentrikerne smedede i eet med denne (se f. Eks. 3 i Fig. 296).

129. Styringsakslen. Styringsakslen, der tjener til baade at ændre Maskinens Fyldning og dens Kørselsretning kan, ved Hjælp af et System af Stænger og Arme m. v. drejes fra Lkf's Plads i Førerhuset. Akslen, der er anbragt paa tværs af Maskinens Længderetning (se f. Eks. 5 i Fig. 192) er fælles for Lokomotivets to (evt. tre) Maskinerier.

Et trecylindret Lokomotivs Styringsakslen (5 i Fig. 192) er vist i Fig. 210. Den bestaar af fire Stykker, 1, 2, 3 og 4, der er samlede ved Flangerne 5, og hviler i staaletøbte Lejer 6, som er fastgjort paa en af Lokomotivets Tværafstivninger.

Styringsakslen, som anvendes i Forbindelse med Kvadranten i Fig. 203 og Glidertrækstangen i Fig. 198, er forsynet med tre gaffelformede Vægtstangsarme 7. Tappene paa Kvadrantens Bæreskiner 8 hviler i Broncebøsninger 9, medens Boltene 10 tjener til Forbindelse med den i Glidertrækstangens Slidse anbragte Glideklods.

Armen 11 til Forbindelse med Skiftestangen er fastspændt i den højre yderste Flangesamling.

I den venstre yderste Flangesamling er i Reglen fastspændt en Vægtstangsarm, som er forbunden med Lokomotivets Ramme ved en kraftig Skruefjeder

(16 i Fig. 192), der tjener til at dæmpe Styringens Rystelser under Maskinens Gang.

Naar Styringsakslen drejes, vil Boltene 10 føre Glidertrækstængerne og dermed Kvadrantklodserne op eller ned i Kvadranterne. Vægtstangsarmen 7 er paa Oversiden forsynet med Oliekopper til Smøring af Kvadranternes Ophængningstappe.

Medens Styringsakslerne i Almindelighed fremstilles af Smedejern, er Styringsakslen i Fig. 210 fremstillet af Staalstøbegods.

Den i Tricks Styring (Fig. 194) med 5 mærkede Styringsakslen er vist i Fig. 211. Den er ved Flangerne 3 samlet af tre Stykker 4, 5 og 6 af hvilke det midterste 5 er forkrøbbet af Hensyn til Passagen under Rundkedlen. Akslen hviler i Støbejernslejerne 7, der er fastgjort til Konsoller paa Lokomotivrammen, og er ved hver Ende forsynet med Arme 1 og 2, der ved Hængeskiner er forbundne med Kvadranterne og Glidertrækstængerne (Tricks Styring).

Fig. 211 a viser en almindelig anvendt Form af Hængeskinerne. Disse er ved Enderne forsynede med Øjer 9, som er udstyrede med hærdede Staalbøsninger, der smøres fra Oliekopperne 10.

Armen 8, som tjener til Forbindelse med Skiftestangen, er ligesom Armene 1 og 2 i Reglen smedet i eet Stykke med Akslen.

Naar Styringsakslen ikke behøver at forkrøbbes uden om Rundkedlen, fremstilles den ofte i eet Stykke.

130. Skiftestang. Skiftestangen, som tjener til Manøvrering af Styringsakslen fra en Skiftearm eller en Skifteskruer i Lokomotivets Førerhus, har i Almindelighed rektangulært Tværsnit, og er i Reglen i hver Ende forsynet med en Gaffel til Forbindelse henholdsvis med en Arm paa Styringsakslen og med Skiftearmen eller Skifteskruens Tapstykke.

Ved større Lokomotiver, hvor Skiftestangen har særlig stor Længde, er Stangen sammensat af flere Stykker og understøttet af Bæreløjer dels af Hensyn til Rystelserne under Kørslen, dels af Hensyn til Stangens Nedbøjning ved sin egen Vægt.

De tre Dele, 1, 2 og 3, af Skiftestangen i Fig. 212 er indbyrdes forbundne ved Gaffler 4 med tilhørende Bolte. Stangens bageste Del 1, som er forbundet med Skifteskruens Tapstykke, er gaffeldelt. Hver af de to Gaffelgrene er forsynet med et gaffeldelt Hoved 5 (se Fig. 212 a), hvori er indlagt to Broncepander, der fastholdes i Hovedet ved en Bolt fornedet gennem dettes Grene, og som omslutter Tappen paa Skifteskruens Møtrik.

Den midterste Del 2 af Stangen er ved Enderne smedet ud i to svære Klodser 6 med rektangulært Tværsnit, som hviler i Støbejernslejerne 7, der er udstyrede med Slidbakker af Bronze.

Stangens forreste Del 3 ender i et Øje til Forbindelse med Vægtstangsarmen paa Styringsakslen.

Ved PR-Maskinerne er Skiftestangen, for at gøre den saa let og stiv som mulig, udført af et Staalrør, til hvis Ender der er svejset Gaffelstykker, hvorved Stangen er forbunden dels til en Arm paa Styringsakslen, dels til Møtrikken paa Styringskruen, se Fig. 214.

131. Skifteskruer og -arm. Paa langt den overvejende Del af Statsbanernes Toglokomotiver er der ved Lkf's Plads i Førerhuset anbragt en Skifteskruer med tilhørende Buk til Brug, naar Styringen skal bevæges.

Denne Anordning, der ved de forskellige Lokomotivtyper kan have en lidt afvigende Form, er i Princippet udført som den i Fig. 213 viste (for bl. a. R- og S-Maskinerne).

Skruen 1, som er fireløbet og venstreskaaren, er bagtil lejret med en glat Tap i en i Mellemstykket 2 anbragt Bronzebøsning. Fortil ender Skruen i en med Kraver forsynet Tap, der er lejret i et todelt Stopleje 3 af Bronze, som er indlagt i Mellemstykket 4.

Mellemstykkerne 2 og 4 er hver for sig ved fire Bolte fastspændt mellem to Linealer 5 og 6, der tjener til Styr for Tapstykket 11. Den nederste Lineal er forsynet med en lodret Flig med Boltehuller til Fastgørelsen i Førerhuset.

Haandsvinget 7 er fastnippet til en cirkulær Skive 8 med Hak i Kanten for Palen 9. Denne holdes i Indgribning med Hakkene i Skiven 8 ved et lille Stempel 10, der trykkes udad mod Palen af en lille Skruefjeder.

Tapstykket 11, som bærer to Tappe 12 til Forbindelse med Skiftestangen, er fremstillet af smedeligt Jern og udstyret med en fastpresset Bronzebøsning 13, der yderligere fastholdes ved en Møtrik 14, og som er forsynet med indvendigt Gevind for Skifteskruen. Naar Skruen drejes, forskydes Tapstykket mellem Linealerne 5 og 6, om hvilke det griber med Kraverne paa Siderne.

Paa den ene Side af Tapstykket er anbragt en lille Viser 15, hvis øverste Ende er udstyret med en Rille, der peger mod en Inddeling paa Oversiden af øverste Lineal og angiver Fyldningsgraden i Procent af Stempelslaget.

Skifteskruerne fremstilles af smedeligt Jern, dels med fladt (17 i Fig. 194), dels med spidst Gevind, Bukken (f. Eks. paa C-, D- og K-Maskinerne) af Støbejern, medens Linealerne 5 og 6 samt Mellemstykkerne 3 og 4 i Fig. 213 udføres af smedeligt Jern.

Ved PR-Maskinerne er Skifteskruen anbragt i en Buk paa højre Side af Kedlen som vist i Fig. 214.

Bukken 1, der er nippet paa Rundkedlen, bærer paa sin Underside en svær Vinkel 2, hvis lodrette Flig sammen med Listen 3 danner Styr for Møtrikken 4. Denne, der er forsynet med Tappe, hvorom Gaflen 5 paa Enden af Styringsstangen griber, vandrer paa Skifteskruen 6, som hviler i Lejerne 7.

Disse er udformede saaledes, at de virker som Tryklejer for de frem- og tilbagegaaende Kræfter, der overføres til Skifteskruen fra Styringen, gennem Skiftestangen og Møtrikken 4. Lejerne 7 bæres af Stolene 8, der er fastboltede paa Vinklen 2, og som tillige bærer Styrelisten 3.

Skruen 6 og Møtrikken 4 er dækkede af Pladejernsskærmene 9 og 10, af hvilke den sidste er anbragt paa Hængsler og indrettet til at lukke op af Hensyn til Smøring af Møtrikken og Skruen.

Skifteskruen 6 er i sin bageste Ende ved Flangen samlet til Mellemakslen 11, der er ført ind i Førerhuset, hvor den er forbundet til en Viserskrue. Mellemakslen 11 er fremstillet af et Staalrør, i hvis Ender der er fastsvejest Flangestykker af smedeligt Jern.

Bukken 1 og Vinklen 2 er udført af Staalstøbegods, Styrelisten 3, Stolen 8 og Skifteskruen 6 af smedeligt Jern, Møtrikken 4 og Lejerne 7 af Bronze.

Paa E-Maskinerne er en lignende Skifteskruer anbragt paa en Plade, der er bygget op fra Maskinens højre Hoveddrager.

Paa det Sted i Førerhuset, hvor Skifteskruen paa de øvrige Lokomotiver normalt har sin Plads, er der paa E- og PR-Maskinerne anbragt en Viserskrue. Fig. 215 viser Forholdene ved PR-Maskinerne.

Skruen 1, der i sin forreste Ende ved en Flange er samlet til den foran omtalte Mellemaksel (11 i Fig. 214), er lejret i to Lejer 2. Disse er fastgjort paa Bukken 3, som er fastspændt paa Fyrkasekappen.

I den bageste Ende af Skruen 1 er der, paa en Firkant paa Skruen, anbragt en cirkulær Skive 4 med Hak i Kanten for Palen 5. Denne holdes i Indgribning med Hakkene paa samme Maade som vist i Fig. 213 for Palen 9. Paa den cirkulære Skive 4 er fastnippet et Haandsving 6.

Mod den udadvendende Side af Bukken 3 styrer en Møtrik 7, der, naar Skruen 1 drejes, kan vandre paa denne. I Møtrikkens opadvendende Side er anbragt en Tap 8, som i sin øverste Ende bærer en lille Viser 9; denne peger paa Inddelingen (Fyldningsgraden i Procent af Stempelslaget), der er indridset i en Messingplade 10, som er fastgjort paa den vinkelformede Plade 11, der igen sidder fast paa Bukken 3.

Møtrikken 7 er fremstillet af Bronze, Bukken 3 af Støbejern, Pladen 10 af Messing, de øvrige Dele af smedeligt Jern.

Paa egentlige Rangermaskiner som F- og Q-Maskinerne, hvor man hyppigt skal skifte Kørselsrétning, har man af praktiske Grunde erstattet Skifteskruen med en Skiftearm.

Skiftearmen, som er anbragt i Førerhuset ved Lkf's Plads, er en uligearmet Vægtstang, ved Hjælp af hvilken Styringen manøvreres. Naar Skiftearmen staar lodret, er Styringen i sin Midtstilling, og naar Armen lægges fremad eller tilbage, stilles Styringen henholdsvis til Forlæns- eller Baglænskørsel.

Den paa F-Maskinerne anvendte Skiftearm og -stang er vist i Fig. 216. Skiftearmen 3 drejer sig om en fast Tap paa Lejet 2, der er boltet paa Styringsbukken 7, som igen er fastgjort paa Rammen 5. Skiftestangen 4 griber omkring Skiftearmen 3 med en Gaffel og er forbunden til Armen med en Bolt 1. Armen 3 er foroven forsynet med et Haandtag 6 og bevæges i en Slidse mellem de to Dele af Tandbuen 8, der er fastboltet paa Styringsbukken 7.

Skiftearmen fastholdes i sine forskellige Stillinger ved en Rigel 9, som er styret foroven og forneden i Udkæringen i Skiftearmen, og som i den underste Ende paa begge Sider af Skiftearmen er forsynet med et Hak, der passer omkring Tænderne i Tandbuen.

Riglen trykkes ned mod Tandbuen af en Fjeder i Haandtaget 6. Dette er, som vist i Fig. 217, hult og lukket foroven med en Skrueprop. Fjederen 1 er anbragt mellem Skrueproppen og Stokken 2, der træder paa den øverste Ende af Riglen 3. Denne løftes ved, at Vinklen 4 trykkes indad mod Haandtaget 5.

132. Smøreindretninger. Ved en fuldstændig Opsmøring af et Lokomotiv er der mange forskellige Dele, der skal smøres, men ikke alle Delene skal smøres lige ofte eller have lige meget Olie hver Gang.

Som Følge heraf er de Smøreindretninger, der anvendes ved Smøring af de forskellige Dele indrettede dels efter den Mængde Olie, der skal tilføres Maskindelen for at den kan arbejde, som den skal, dels efter, hvorledes Maskindelen i sig selv er indrettet.

Man kan, for at lette Oversigten over de forskellige Smøreindretninger, inddele dem i følgende Grupper:

a) **Smørehuller**, der er borede i selve Maskindelen, og hvorigennem Olien ved hver Opsmøring tilføres Smørestedet ved Hjælp af Fedteren. Blandt de mange Steder paa Lokomotivet, hvor der findes anbragt Smørehuller, skal nævnes: Fjederhængeværket, Bremsetøjet, forskellige Dele af Styringen o. s. v.

b) **Oliekopper**, hvorved man forstaar Beholdere, hvori den Olie, der skal anvendes til Smøringen, anbringes, og hvorfra Olien føres til Smørestedet enten ved Hjælp af Væger, eller, hvor det drejer sig om Maskindele, der bevæges, gennem Smørentiler o. l.

Oliekopperne kan enten være specielle Kopper, der er paaskruet den paagældende Maskindel, f. Eks. Smørekopperne paa K-Maskinernes Linealer, eller være arbejdede ud i selve Maskindelen som f. Eks. ved Driv- og Kobbeltænger eller i Akselkassernes Overdel.

I det efterfølgende skal anføres Eksempler paa forskellige Oliekopper.

Fig. 218 viser en Oliekop, indrettet til Vægsmøring og bestaaende af en cylindrisk Beholder 1, der er fastskruet paa den paagældende Maskindel, og som indvendig er forsynet med et Smørerør 2 til Anbringelse af Smørevægen 3. Oliekoppen lukkes ved et Dæksel 4, som passer nogenlunde stramt om Beholderen, og som foroven er forsynet med et lille Hul, hvorigennem Luften kan slippe ud eller ind, naar man sætter Dækslet paa, henholdsvis tager det af Beholderen.

Denne Oliekop anvendes bl. a. til Smøring af Linealer, i hvilket Tilfælde der anbringes en eller to saadanne Kopper paa Oversiden af øverste Lineal, hvorfra Olien gennem Kanaler i denne føres ned til Slidfladen (se Fig. 170).

Oliekopper af denne Type anvendes iøvrigt i varierende Størrelser paa

forskellige Steder i Maskinen, f. Eks. paa Kvadrantlejerne, paa Lejerne for Styringsakslen o. s. v.

I Fig. 289 er der i Overdelen af selve Akselkassen udformet en Olieholder, der dækkes af et tredelt Smøredæksel 4. I Beholderen er anbragt fire Smørerør, hvori er indstukket Smørevæger.

Fig. 219 viser en Oliekop med Ventilsmøring til et Krydshoved.

Koppen er foroven lukket ved et med Skruer fastgjort Dæksel 1, og Ventilerne 2 holdes trykket opad mod de tilsvarende Sæder ved Skruefjedre 3, der er anbragt uden om Smørerørene 4.

Ventilen, som er vist særskilt i Fig. 219 a, er forlænget ned i det paagældende Smørerør med en Spindel, hvis nederste, tykkere Del passer i Smørerøret med et Spillerum paa en Brøkdæl af en Millimeter, hvilket dog er tilstrækkeligt til at Olien kan finde Vej uden om Spindelen ned til Smørekanalerne.

Ved Krydshovedets Bevægelse slynges Olien nemlig frem og tilbage i Oliekoppen, og den Olie, som bliver hængende paa Spindelen, søger langs denne ned i Smørerøret.

Fra de to i Figuren viste Smørerør fører Kanaler gennem Krydshovedslæden henholdsvis opad til Linealens Underside og nedad til Lejet for Krydshovedbolten.

Omkring Underkanten af sidstnævnte Kanal er der i Krydshovedet indskaaret en Rille 5 for at give Kanalen en Drypkant og derved hindre Olien i at sive ind mellem Lejepanderne og Krydshovedet.

Kanalerne i Krydshovedslæden kan renses, naar Skruepropperne 6 udtages.

Ovenover Dækslet er Ventilerne forsynede med Knapper, ved Hjælp af hvilke de kan trykkes nedad, naar Oliekoppen skal fyldes. Opfyldningen skal ske med *Fedteren* og ikke med Oliesprøjten, der ikke giver nogen paalidelig Fyldning af Koppen.

Ved den i Fig. 220 viste Kop er Trykknappen fjernet, hvorfor denne Kop egner sig til at opfyldes ved Hjælp af Oliesprøjten.

De ovenfor beskrevne Smørentiler anvendes ikke mere til Driv- og Kobbeltænger, som i Reglen er forsynede med Oliekopper af den i Fig. 221 viste Konstruktion med bevægelige Ventiler.

Oliekoppen 1, der er udformet i selve Stangen, indeholder et eller flere Smørerør 2, som hver er forsynede med en Smørentil 3, der hviler med et Sæde paa den øverste Ende af Smørerøret og er forlænget ned i dette med en slank konisk Spindel, der passer i Røret med et Spillerum, som foroven er indskrænket til en Brøkdæl af en Millimeter.

I det med Skruer fastgjorte Dæksel 6 er der ovenover hver Ventil anbragt en Paafyldningsaabning, lukket med en Skrueprop 5 med Gevind for Stille-skruen 4.

Ved Stangens Bevægelse vil Ventilen 3 hoppe op og ned i Forhold til

Smørerøret, idet Løftehøjden begrænses af Stilleskruen 4. Samtidig vil Olien blive hvirvlet rundt i Oliekoppen, og hver Gang Ventilen løfter sig fra Sædet, vil en mindre Mængde Olie søge ned i Smørerøret og ledes videre til Lejets Slidflade.

Som Følge af Ventilspindelens koniske Form vil den ringformede Aabning mellem Spindelen og Smørerøret blive desto større jo højere Ventilen løfter sig, og Smøringen kan derfor varieres, ved at man varierer Ventilens Løftehøjde, hvilket sker ved at man skruer Stilleskruen opad eller nedad i Dækslet.

Ventilernes Løftehøjde indstilles efter Oliens større eller mindre Letflydenhed og under Hensyn til den ydre Temperatur.

Det er ikke tilladt Lokomotivpersonalet at file Flader paa Smøreventilernes Spindeler for at fremkalde forøget Smøring, og saafremt en tilstrækkelig Smøring ikke kan opnaas med de forhaandenværende Smøreventiler, maa disse foranlediges ombyttede af Hjemstedsdepotet med andre af mindre Diameter. Dette gælder f. Eks. ogsaa Smøreventilerne i de i Fig. 219 viste Oliekopper.

Paa forskellige Steder paa E-Maskinerne f. Eks. paa Driv- og Kobbeltængerne er anvendt Smøreindretninger af en Konstruktion som vist i Fig. 222. Oliebeholderen 1, der i dette Tilfælde er udformet i Stanghovedet, er lukket olietæt med et paaskruet Laag 2.

I Bunden af Oliebeholderen er anbragt et Rør 3, hvori Messingtraaden 4 har sin Plads. Af Hensyn til Eftersyn og evt. Udveksling af Traaden 4 er der i Dækslet 2 anbragt en Skrueprop 5, hvis Nøglevidde er væsentlig mindre end Smørenøglens for at undgaa Fejl ved Opsmøringen.

Paafyldning af Olie i Beholderen 1 kan foretages gennem den Aabning, der fremkommer, naar Proppen 6 skrues af. Da en af Betingelserne for Smøreindretningens gode Virkemaade er, at der, ogsaa efter at Paafyldning af Olie har fundet Sted, er et luftfyldt Rum over Olien, er Forskrningen 7 forlænget et passende Stykke ned i Beholderen 1.

Diameteren af Smøretraaden 4 er nogle Tiendedele Millimeter mindre end Hullet i Smørerøret 3, for at der kan blive en passende Passage for Olien gennem Smørerøret. Hvor stor Forskellen paa de to Diametre (Hullets og Traadens) skal være, afhænger af Oliens Tykflydenhed og af Aarstiden.

Naar Maskinen arbejder, vil Olien i Beholderen 1 blive slynget rundt i denne, og noget Olie vil finde Vej langs med Smøretraaden og søge ned gennem Smørerøret 3 og videre gennem Smørekanalerne til Stangens Pander.

Som det ses af Figuren kan en Regulering af Smøremængden ved denne Anordning kun finde Sted ved en Udveksling af Smøretraaden med en anden, hvis Diameter er større eller mindre, alt eftersom Smøremængden skal formindskes eller forøges.

Til Smøring af det forreste Stempelstangsstyr paa en Del nyere Lokomotiver anvendes den i Fig. 223 viste Oliekop.

Oliekoppen 1, som er fastskruet oven paa Styret, er forsynet med en indvendig Studs 2 med Gevind for Spindelen 3, der ender i en Smøreventil, som har sit Sæde i Højde med Oliekoppens Bund. Ventilspindelen er paa den ene Side forsynet med en Affladning 4, langs hvilken Olien søger ned i Smørekanalen, naar Ventilen aabnes. Olieafgangen reguleres, ved at man skruer Ventilen opad eller nedad i Studsen 2, hvorved Ventilaabningen henholdsvis forøges eller formindskes. Ventilens Indstilling foretages med en Nøgle, som anbringes omkring de affladede Sider af Spindelens øverste Ende, og Spindelen sikres mod utilsigtet Drejning ved en Fjeder 5 af Fjedertraad, som er fastgjort i et Hul i denne, og som spænder udad mod Beholdervæggen.

Dækslet 6 er forsynet med et Lufthul foroven ligesom Dækslet til Oliekoppen i Fig. 218.

c) **Smøreapparater for Glidere og Cylindre.** Medens Smøringen af Maskineriets udvendige Slidflader foregaar ved, at Olien direkte tilføres den paagældende Flade, sker Smøringen af Glidere og Cylindre indirekte med Dampen som Mellemed, idet Olien indføres paa et passende Sted i Gliderkassen eller Cylinderen, hvorfra den medrives af Dampen og blandes med denne. Den olieblandede Damp afsætter da en fedtet Hinde ikke blot paa Slidfladerne (Glider- og Cylinderspejlet, Cylindervæggene, Stempelstangen og Gliderstokken m. m.), men ogsaa paa de øvrige Begrænsningsflader for det paagældende Rum.

Smøringen af Glidere og Cylindre sker ved den overvejende Del af Statsbanernes Lokomotiver ved Hjælp af mekaniske Smøreapparater af Wakefields eller Friedmanns Konstruktion, d. v. s. Apparater, hvor Olien, ved Hjælp af smaa Pumper, der er indbyggede i selve Apparaterne, tilføres Smørestederne under Tryk. Pumperne drives ved Træk fra Lokomotivets Maskine.

De af Statsbanerne anvendte mekaniske Smøreapparater er ikke indrettede til at skulle stilles under Kørslen, alt efter som denne er lettere eller haardere. Den Smøremængde, der tilføres hvert Smørested, naar Maskinen arbejder, er, paa Grund af at Smørepumperne i Smøreapparatet drives fra en af Maskinens bevægende Dele, afhængig af hvor mange Omdrejninger pr. Minut, Maskinen gør, d. v. s. af Maskinens Hastighed. Der anvendes een Pumpe for hvert forekommende Smørested.

Mekaniske Smøreapparater benyttes ogsaa til Smøring af Cylindre og Glidere paa Trykløftpumperne. Nogle enkelte af Statsbanernes Lokomotiver er foruden til Smøring af Glidere og Cylindre forsynede med endnu eet mekanisk Smøreapparat, der tjener til Smøring af Hjullejerne (visse P- og PR-Maskiner).

En Del af Statsbanernes Rangermaskiner er dog ikke forsynede med mekaniske Smøreapparater, men med Damptryk-Smøreapparater, System Nathan, hvor Oliens Bevægelse sker ved Hjælp af Damptryk.

Wakefields mekaniske Smøreapparat, der anvendes paa C-, P- og PR-

Maskinerne, Fig. 224, bestaar af en firkantet Oliëbeholder 1, som foroven er lukket med Dækslet 2, og i hvis Bund der udvendig fra er indskruet et Antal (som Regel fire) Pumpecylindre 3.

For at lette Opfyldningen af Apparatet med den ret tykflydende Overhederolie, som er forholdsvis længe om at løbe gennem Sien 22, er Apparaterne nu forsynede med en Forhøjelse af Beholderen som vist i Fig. 224 b.

Hver af Pumpecylindrene er forneden forsynet med en Forskruning 4 til Fastgørelse af Smørerøret indeholdende en fjederbelastet Kugleventil 5, der virker paa samme Maade som Trykventilen i en almindelig Trykpumpe.

Akslen 6, som er lejret i de to med Pakdaaser forsynede Bøsninger 7, bringes til at rotere i Afhængighed af Lokomotivets Maskineri ved Hjælp af Palhjulet 8 og Palen 9. Palens Omdrejningstap er fastgjort i Hylstret 10, som bevæger sig udvendigt paa Palhjulets Nav, og som er forsynet med en Arm 11, der ved et Stangsystem trækkes fra en af de bevægende Dele i Lokomotivmaskinen (i Reglen fra en af Ekscentrikerne eller fra en af Kvadranterne).

Til Armen 11 er fastgjort en Forlængelsesstang, som ved en Bolt er forbunden med Trækstangen fra Lokomotivets Maskine, og som er udstyret med en Række Huller, saaledes at Forbindelsesbolten ved Omflytning mellem disse kan anbringes i forskellige Afstande fra Palhjulets Aksel. Palhjulet kan saaledes bringes til at bevæge sig et større eller mindre Antal Tænder fremad ved hver Omdrejning af Maskinen, svarende til en mere eller mindre kraftig Smøring, eftersom Bolten flyttes hen mod eller bort fra Akslen.

Indvendigt i Oliëbeholderen er der paa Akslen 6 fastgjort et andet Palhjul 12, som i Forbindelse med Palen 13 skal danne en Sikring mod Akslens Omdrejning i tilbagegaaende Retning.

Ved Hjælp af Haandhjulet 14 kan Akslen drejes i fremadgaaende Retning uafhængigt af Palhjulet 8, saaledes at man, naar Lokomotivet holder stille, ved Haandkraft kan pumpe Olien ud i Smørerørene.

Den midterste Del af Akslen 6 er tildannet som en Ekscentrikskive 15, anbragt mellem to afrettede Flader paa Medbringeren 16, hvis cylindriske Underdel er styret i en Udboring i Oliëbeholderens Fod, saaledes at Medbringeren ved Akslens Drejning kommer til at foretage en op- og nedadgaaende Bevægelse i lodret Retning, som igen overføres til Pumpestemplerne 17.

Disse er forsynede med rørformede Styr 18, som slutter tæt omkring Pumpecylindrene 3.

Skruerne 19 tjener til at variere Pumpestemplernes Slaglængde og sikres mod utilsigtet Drejning ved Pinolerne 20, som af Skruefjedre presses udad mod Skruehovederne, der er forsynede med lodrette Riller til Optagelse af Pinolspidserne.

Smøreapparatets Virkemaade er følgende:

Naar Pumpestemplerne under den opadgaaende Bevægelse blotter Hul-

lerne 21 i Pumpecylindrene, vil disse fyldes med Olie fra Beholderen. Naar Medbringeren 16 derefter paabegynder den nedadgaaende Bevægelse, vil Pumpestemplerne paa Grund af Friktionen mod Cylindrene blive staaende i den øverste Stilling, indtil Skruerne 19 støder mod den øverste Ende af Stemplerne 17. Under den resterende Del af Medbringerens nedadgaaende Bevægelse, se Fig. 224 a, vil Pumpestemplerne føres med, og naar disse har lukket for Hullerne 21, vil Resten af Olien i Pumpecylindrene blive trykket gennem Kugleventilerne 5 ind i Smørerørene.

Naar Medbringeren 16 derefter paabegynder sit opadgaaende Slag, vil Pumpestemplerne ikke blive taget med opad, før Medbringeren 16 støder mod de paa Stempelstyrene 18 værende Kraver. (Se Fig. 224 a.)

Jo længere Skruerne 19 skrues nedad i Forhold til Medbringeren, desto tidligere vil Pumpestemplernes nedadgaaende Bevægelse blive paabegyndt, desto dybere vil Stemplerne blive trykkede ned i Pumpecylindrene, og desto større Oliemængde vil der i hvert Dobbeltslag blive tilført Smørerørene.

Hvis Skruerne 19 skrues saa langt ned, at Stempelstyrene spændes fast med Brystet mod Medbringerens underste Plade, vil Pumpestemplerne faa deres største Vandring, som bliver lig med Medbringerens Vandring.

Paa denne Maade er man i Stand til at indstille hver enkelt Pumpe for sig til i hvert Dobbeltslag at give netop den Oliemængde, som det paagældende Smørested kræver, medens Indstillingen af Palmekanismen tjener til at regulere Smørehastigheden af Apparatet som Helhed.

Foroven i Oliëbeholderen er der anbragt en Olicsi 22, som tilbageholder Urenheder i Olien under Beholderens Fyldning.

Ved Beholderens Bund er anbragt et Varmerør 23, som tjener til at holde Olien opvarmet til en passende Grad af Letflydenhed. Opvarmningen sker ved Damp, der tilføres fra en i Førerhuset (i venstre Side) anbragt Dampventil gennem en Rørledning, som forbindes med en Studs paa den ene Ende af Varmerøret. Paa dettes anden Ende er anbragt en Studs med en noget mindre Gennemboring, som tjener til Afledning af det i Røret dannede Fortætningsvand.

Umiddelbart over Beholderens Bund er anbragt et Aftapningshul, gennem hvilket Beholderen kan tømmes for Olie, naar Skruen 24 udtages.

Ved tilfældige Utætheder i Systemet kan det hændes, at Damp trænger ind i Oliëbeholderen og der fortættes til Vand, som paa Grund af sin større Vægtfylde samler sig ved Beholderens Bund, medens den oven paa Vandet staaende Olie bevirker, at man ikke bliver opmærksom paa Vandets Tilstedeværelse, naar Dækslet paa Beholderen aabnes. Naar Vandet da er steget til en vis Højde, vil Smørepumperne arbejde med Vand i Stedet for med Olie.

Aftapningsskruen 24 er derfor i sin skrueskaarne Del forsynet med en lille Vinkelboring, saaledes at man ved at løsne Skruen lidt vil kunne konstatere, om der er Vand i Oliëbeholderen, og i saa Fald aftappe dette.

Paa hvert Lokomotiv anbringes eet Smøreapparat, hvorfra det halve Antal Smørerør føres til den ene og Resten til den anden Side af Maskinen.

Akslen 6 fremstilles af blødt Staal, Oliebeholderen, Medbringeren, Palhylstret m. m. af Støbejern og de fleste mindre Dele af Bronze.

Friedmanns mekaniske Smøreapparat findes ved Statsbanerne i flere forskellige Størrelser og Udførelsesformer, dels med cylindriske, dels med firkantede Oliebeholdere.

Med Undtagelse af de Rangermaskiner, som er forsynede med Nathans Smøreapparat, og C-, P- og Pr-Maskinerne, er alle øvrige Lokomotiver udrustede med Friedmanns mekaniske Smøreapparat, af hvilke de, der har cylindriske Oliebeholdere, udgør langt de fleste.

Fig. 225 viser et saadant Apparat. Den cylindriske Oliebeholder 1 er foroven lukket med et paaskruet Laag 2, midt i hvilket der er et Hul med en optrukken Rand. Paa denne er anbragt en drejelig Krans 4, som i den ene Side er udformet med et Haandtag 5, og foroven lukket med et hængslet Laag 6, der skal aabnes, naar man vil fylde Olie paa Apparatet.

Fra Kransen 4 udgaar tre Ribber 7, (i Figuren kan kun de to ses) der forneden samles i et Nav, hvori Spindelen 8 er fastgjort. En grovmasket Si 9, der tjener til at tilbageholde større Urenheder i Olien, holdes paa Plads mod Ribberne 7 af en Skruefjeder.

Mod Beholderens Bund er fastgjort Huset 11 for den koniske Hanetold 12, der holdes mod sit Hus ved en Skruefjeder 10.

Hanetolden 12 kan drejes ved Hjælp af Haandtaget 5, idet en tværgaaende Stift i Spindelen 8's nederste Ende virker som Medbringer for Hanetolden.

I den ene Side af Oliebeholderen findes langs Bunden en cylindrisk Kanal, som for Enderne har Forbindelse med Oliebeholderens indvendige Rum, og i hvilken der er indskudt en cylindrisk Si 13. Gennem to Huller (lukkede med Skruepropper) i Beholderens Ydervæg kan Oliesien udtages og renses.

Fra Beholderen 1 flyder Olien ind ved Enderne af Oliesien 13, passerer gennem Sivævet, der tilbageholder eventuelle Urenheder i Olien, og strømmer ud i Kammeret 15.

Med den Stilling, Hanetolden 12 har i Fig. 225, vil Olien dernæst bl. a. strømme gennem den vinkelformede Boring 14 i Hanetolden og fra denne gennem Kanalen 16 til Oliestandsglasset 17, der er anbragt mellem to Stk. Armaturer paa Siden af Oliebeholderen 1, (beskyttet af en aftagelig Skærm). Gennem Glasset er man i Stand til at iagttage Oliestanden i Beholderen.

For at undgaa Misvisning, er Oliestandsglasset foroven forsynet med en Tværboring, gennem hvilken den ydre Luft kan trænge ind i Glasset, efterhaanden som Olien synker i dette.

I Oliestandsglassets nederste Ende er anbragt en Prøvehane 18, ved Hjælp af hvilken man dels kan undersøge, om der har samlet sig Vand i Beholderen, dels kan tømme denne for Olie og Vand.

I Bunden af Oliebeholderen er anbragt et Antal smaa Dobbeltpumper 19,

— 4, 6 eller 9 Stk. efter det Antal Smøresteder, som skal forsynes. Hver Pumpe er forsynet med eet Fødestempel 20 og eet Reguleringsstempel 21.

Stemplerne Bevægelse sker fra Akslen 22, der er lejret i et Leje 23, som er fastgjort ved en Flange paa Siden af Oliebeholderen. En Inddrejning i Lejets Bæreflade og en tilsvarende Neddrejning paa Akslens Søle danner en lille Oliebeholder, hvortil der kan strømme Olie fra Smøreapparatets Beholder gennem en lille Boring i Lejets Overside.

Man skal derfor med passende korte Mellemrum fylde Smøreapparatets Oliebeholder op til den højeste tilladte Oliestand (se nærmere herom i Afnittet om »Smøring«).

Uden for Lejet er Akslen 22 formet som en Firkant, hvorpaa Palhjulet 24 er anbragt. Dette er omgivet af en Beskyttelseshætte 25, hvori tre Paller 26 er lejret. Hætten er forlænget nedad og paa Forlængelsen er fastboltet en Arm 27, der trækkes frem og tilbage ved en Stangforbindelse til en af Lokomotivets bevægende Dele.

Armen 27 er udstyret med Huller til Regulering af Akslens Omdrejnings-hastighed paa samme Maade, som beskrevet for Wakefields Smøreapparat.

For at Pallerne 26 kan slippe Tænderne i Palhjulet 24, naar Hætten drejer sig med Tænderne, skal Palhjulet 24 holdes med et passende Tryk mod Enden af Lejet 23, for at der mellem dette og Palhjulet kan opstaa den fornødne Friktion. Dette opnaas ved Hjælp af Fjederen 28.

Haandhjulet 29 tjener til, at man, ved Omdrejning af dette, kan bevæge Pumperne uafhængigt af Palmekanismen.

Den indadvendende Ende af Akslen 22 er forsynet med en Ekscentriskive 30 og en ekscentrisk anbragt Tap 31, der griber ind i og styres i vandrette Udskæringer i den ene Side af henholdsvis Medbringerne 33 og 32. Disse styrer dels paa hinanden, dels i Forhold til faste Dele af Smøreapparatet og bringes ved den omdrejende Bevægelse af Akslen 22, Ekscentriskiven 30 og Tappen 31 til at bevæge sig op og ned i lodret Retning. Da 30 og 31 er forsat 90° i Forhold til hinanden (se Fig. 225 a) vil Medbringerne 32 og 33 blive bevæget saaledes i Forhold til hinanden, at de snart følges ad opad eller nedad snart bevæger sig hver sin Vej.

Fødestemplerne 20, der bevæges af Medbringeren 32 griber med to Kraver om en Flange forneden paa denne, hvorved Stemplerne er stift forbunden med Medbringeren og altid har samme Vandring som denne.

Reguleringsstempellet 21, der bevæges af Medbringeren 33, er derimod forbunden med Medbringeren ved en Reguleringsanordning, der er nærmere beskrevet nedenfor. Her skal kun bemærkes, at medens man ved at flytte Trækstangen fra en af Maskinens bevægende Dele op eller ned paa Stangen 27 er i Stand til at regulere Smøreapparatets samlede Ydeevne, vil man ved at dreje paa Fingerfløjen 34, hvoraf der findes een for hver Smørepumpe, være i Stand til at regulere hver enkelt Smørepumpes Ydeevne. Fingerfløjen 34 er forsynet med en lille Viser, som peger paa Inddelinger fra 1—10, der er indridsede i den

konisk afdrejede Overflade paa Bøsningen 3. Stilling 1 svarer til den mindste, Stilling 10 til den største Ydeevne af Pumpen.

Oliens Fordeling fra Beholderens indvendige Rum til de forskellige Oliepumper sker ved Hjælp af Hanetolden 12, som paa sin koniske Overflade er forsynet med to udspærrede Kanaler 35 og 36 som vist skematisk i Fig. 225 b. Kanalen 35, som spænder over ca. Halvdelen af Hanetoldens Omkreds, er ved Enderne bøjet nedad paa langs ad Hanetolden til Forbindelse med Kanalen 36, der strækker sig over omtrent hele Omkredsen.

Dersom Oliestandsglasset af en eller anden Aarsag skulde blive knust, kan man spærre af for dets Forbindelse med Oliebeholderen ved at dreje Hanetolden en halv Omdrejning, hvilket foregaar ved at stille Haandtaget 5 i den diametralt modsatte Stilling af Normalstillingen (denne er mærket paa Oliebeholderens Pladejernshætte). I denne ændrede Stilling af Hanetolden 12 arbejder Pumperne ganske som i Normalstillingen, idet Olien nu flyder fra 15 direkte i 36 og derfra videre som nedenfor beskrevet.

Oliens Vej fra Beholderen til Pumperne er følgende:

Fra 1 flyder Olien ind i Enderne af Sien 13, gennem dennes Sivæv, ud i Kammeret 15, herfra videre langs Kanalen 35, ned til Kanalen 36, gennem en vandret Boring (en for hver Pumpe) i Hanchuset 11 og dernæst gennem den skraa Boring 37 til Indløbshullet i Pumpen.

De to Systemer af Pumpestempler arbejder sammen paa følgende Maade:

Naar Fødestemplet 20 passerer sin nederste Dødpunktstilling, som vist i Fig. 225 c vil Aabningen 38 mellem de to Pumpecylindre være blottet, saaledes at Reguleringsstemplet 21, som er i Bevægelse opad, vil indsuge Olie fra Beholderen (gennem Boringerne 37 i Fig. 225) gennem det ringformede Rum uden om den indsnævrede Del af Fødestemplet 20 og gennem Aabningen 38 til Rummet 39. Indsugningen vedvarer, indtil den underste Del af Fødestemplet 20 ved sin opadgaaende Bevægelse lukker for Aabningen 38.

Naar Stemplet 20 i sin videre Bevægelse opad har afdækket Aabningen 38, som vist i Fig. 225 d, vil Stemplet 21, som nu er i Bevægelse nedad, trykke Olie fra Rummet 39 til Rummet 40 under Fødestemplet 20.

Naar dette efter at have passeret sin øverste Dødpunktstilling i den nedadgaaende Bevægelse har spærret af for Aabningen 38, vil den i Rummet 40 staaende Olie blive presset gennem Kugleventilen 42 og Kanalen 43 til det paagældende Smørerør, som er sluttet til Studsen 41.

Da Reguleringsstemplernes Slaglængde kan varieres, bliver man i Stand til ligesom ved Wakefields Smøreapparat at indstille hver enkelt Pumpe til at give netop den Oliemængde, som det paagældende Smørested kræver.

Dette sker ved Hjælp af de lodrette Spindeler 45, som er anbragt drejeligt i Bøsninger i Oliebeholderens Dæksel, og hvis nederste Ender omslutes af skrueskaarne Bøsninger 44, der er nedskruede i tilsvarende Nav i den ydre Medbringer 33. Den nederste Ende af hver Spindel griber med en Stift ind i en lodret Slidse i den paagældende Bøsning, saaledes at denne frit kan følge Medbringerens op- og nedadgaaende Bevæ-

gelse, hvorimod en Drejning af Spindelen vil overføres til Bøsningen og bevirke, at denne hæves eller sænkes i Navet.

Naar Bøsningen 44, som vist i Figuren, er skruet saa højt op i Navet, at Stemplet 21 er fastspændt med sit Bryst mod Navets Underside, vil Stemplet faa sin største Vandring, som er lig med Vandringen af Medbringeren.

Naar Bøsningen skrues nedad i Navet, bliver der Luft mellem den som et Hoved paa Stemplets øverste Ende anbragte Møtrik og Bøsningens Bund, saaledes at Stemplet kun kommer til at deltage i en Del af Medbringerens op- og nedadgaaende Bevægelse. Stemplets Slaglængde kan paa denne Maade formindskes saa meget, som den med »A« betegnede Afstand tillader, hvorved den af Stemplet befordrede Oliemængde formindskes tilsvarende.

Paa hver af Spindelerne 45 er uden for Beholderen fastgjort en Fingerfløj 34, der tjener som Haandgreb til Drejning af Spindelen som ovenfor forklaret.

Man kan i Driften faa et Indtryk af, hvad hver Pumpe yder i Oliemængde under Kørslen paa følgende Maade:

Stilles Haandtaget over en af Oliepumperne, vil Kanalen 14 i Hanetolden komme til at staa ud for den til den paagældende Pumpe svarende Boring 37, som samtidig vil være afspærret fra de i Hanetolden udspærrede Kanaler 35 og 36 og dermed fra Olien i Beholderen.

Den paagældende Pumpe vil da tage sin Forsyning af Olie fra Olieglasset i Stedet for fra Beholderen, og saafremt Pumpen virker paa rette Maade, vil man for hvert Pumpeslag kunne se Oliens Overflade synke i Olieglasset. De øvrige Oliepumper vil uafhængig heraf paa normal Maade tage Olie fra Beholderen gennem Kanalerne i Hanetoldens Overflade.

Ved efterhaanden at lade Hanetolden indtage forskellige Stillinger kan man paa denne Maade kontrollere Virkningen af hver enkelt Oliepumpe.

Efter Prøven maa Hanetolden straks stilles tilbage i Normalstillingen, hvorved Olieglasset atter vil fyldes med Olie fra Beholderen.

Medens alle Smøreapparatets indvendige Dele arbejder i Olie og altsaa ikke kræver nogen yderligere Smøring, maa Slidfladen mellem Palhylstret og Palhjulets Nav smøres en Gang ugentlig gennem den paa Hylstret anbragte Smørehætte.

Desuden bør der en Gang maanedlig tilføres omhandlede Slidflade nogle Draaber ren Petroleum.

Gennem en Dampledning, som udgaar fra en Ventil paa Dampfordelingsstykket (det udvendige, hvis et saadant findes), og som er sluttet til den ene af Studsene paa Smøreapparatets Fodstykke 46, kan det indvendige Hulrum i dette fyldes med Damp til Opvarmning af Olien i Beholderen. Gennem et til den anden Studs fastgjort Rør føres Dampen videre til Oliesprederne (se senere).

Hvis Lokomotivet ikke er forsynet med saadanne Apparater, er der i sidstnævnte Studs indlagt en Drosselskive og fra Studsen er ført et Afløbsrør, hvorigennem Spildedamp og Fortætningsvand fra Opvarmningen blæser ud i det frie.

Olien, der gennem Smørerørene forlader de mekaniske Smøreapparater med et saa stort Tryk, at den altid er i Stand til at overvinde det Modtryk

fra Dampen, som findes paa Smørestedet, tilføres ikke uden videre dette gennem en Forskruning eller lignende.

I saa Fald kan man nemlig risikere, at Dampen finder Vej tilbage gennem Smørerøret eller, at dettes Indhold af Olie indsuges i Gliderkassen eller Cylinderen, naar der opstaar Vakuum i disse ved Kørsel under Afspærring.

En saadan hel eller delvis Tømning af et Smørerør for Olie vil bevirke en meget uregelmæssig Smøring, hvorved Maskinen paa een Gang faar tilført en stor Mængde Olie for derefter i længere Tid ikke at faa nogen Olie, nemlig i den Tid, der medgaar indtil Smøreapparatet paany har fyldt Smørerøret.

Dette Forhold modvirkes ved, at der i Smøreledningen er indbygget en saakaldt Kontraventil, der aabner sig med Oliestrømmen, men først ved et ret højt Tryk.

Som omtalt (Side 161) sker Smøringen af Glidere og Cylindre med Maskinens egen Damp som Mellemed. For at lette Smøreoliens Opblanding i Dampen anvender man ved en meget stor Del af Statsbanernes Lokomotiver en saakaldt Oliespreder, hvori Olien blandes med Kraftdamp, og i hvilken den nylig omtalte Kontraventil er indbygget.

Et Eksempel paa Arrangementet af et mekanisk Smøreapparat til Glidere og Cylindre paa et Lokomotiv, som det efterhaanden vil blive udført, er for en H-Maskine vist i Fig. 226.

1 er det mekaniske Smøreapparat, der er anbragt paa Maskinens Fodplade og som gennem Trækstængerne 8 trækkes fra en af Maskinens bevægelige Dele (Kvadranten). 2 er Smørerørene, der fører Olien til Oliesprederen 3, hvoraf der er een for hvert Smørested, anbragt i Holdere paa Fodpladen, og hvortil der føres Damp fra en Ventil paa Dampfordelingsstykket gennem Rørledningen 5. Dampen passerer paa sin Vej til Oliesprederen gennem et Rum i Smøreapparatet, hvorved Olien i dette opvarmes.

Blandingen af Olie og Damp blæser nu fra Oliesprederne gennem Rørene 4 og tilføres dels Kraftdampen ved 6 paa samme Maade som vist i Fig. 228, dels Cylindrene ved Hjælp af Studsene 7 (tilsluttede f. Eks. ved Hullerne 22 i Fig. 140).

Paa de Lokomotiver, der endnu ikke er forsynede med Oliespredere, føres Smørerørene 2 direkte til Forskruningerne 7, som her er erstattede med Olie-Kontraventiler af den i Fig. 229 eller Fig. 230 viste Konstruktion. Rørledningen 5 gaar da kun til Smøreapparatet, hvorfra et Afløb fører Fortætningsvand og Spildedamp til Ballasten.

Fig. 227 c viser, hvorledes Olien indføres i en P- eller PR-Maskine. I Studsen 1, der har direkte Forbindelse med Gliderkassens Kraftdamprum, er anbragt en Forskruning, hvortil er sluttet et Smørerør, som fører olieblandet Damp fra en Oliespreder. Herigennem tilføres det meste af den Olie, som anvendes til Smøring af de to Cylindre og Glideren. En mindre Oliemængde tilføres HT-Cylinderen gennem en Kontraventil 2, der er anbragt for Enden af Røret 3.

Et andet Eksempel paa Smøreoliens Indførelse direkte i Kraftdampen er vist

i Fig. 228, hvor det ligesom i det foregaaende er en Blanding af Olie og Damp, der indføres i Kraftdampen, der strømmer gennem Kraftdamprøret. (Anvendes bl. a. paa D-Maskinerne se 24 i Fig. 75).

Paa de Lokomotiver, hvor Smøreolien tilføres Smørestudene alene ved Kontraventiler (uden Oliespredere), vil Olien blive indført i Draabeform, hvorved Dampen vanskeligere kan medrive Olien og føre den med sig rundt til Smørestederne. Dette Forhold faar særlig Betydning under lange Afspærringer, hvor der altsaa ingen Kraftdamp findes, der kan medrive den indførte Smøreolie til Smøring af de arbejdende Slidflader, og hvorfor disse derfor under Afspærring bliver mangelfuldt smurt, ligesom den indførte Olie vil samle sig paa Indføringsstedet og efterhaanden afsætte betydelige Lag af Oliekoks.

Af de ved Statsbanerne anvendte Olie-Kontraventiler og Oliespredere, som forekommer i flere Udførelser, der dog hver for sig virker efter det samme Princip, skal i det efterfølgende anføres nogle Eksempler.

Fig. 229 viser en Olie-Kontraventil af ældre Udførelse, som er fastskruet til Gliderkassen eller Cylinderen.

Olien kommer fra Smøreapparatet gennem Smørerøret, der er tilsluttet ved Studsen 1, og flyder ind i Kanalen 5, der fortil er lukket med en Prop 3, som er tildannet med et konisk Ventilsæde. Proppen 3, der er belastet med en Fjeder 4 er forsynet med en central Boring og en lille Tværboring 6.

Under hvert Pumpeslag vil Trykket i Kanalen 5 vokse og trykke Proppen 3 foran sig indtil Boringen 6 er kommet uden for Ventilsædet, hvorpaa der vil sprøjte noget Olie ud af 6. Olien vil gennem Kanalen 2 og Kugleventilen 9 søge ned til Smørestedet.

Herved vil Trykket i 5 formindskes, og Fjederen 4 trykke Proppen 3 saa meget tilbage, at Hullet 6 lukkes, hvorpaa Trykket i 5 paany vokser og Proppen 3's Bevægelse vil begynde forfra. Ved denne Anordning opnaar man, at Olien leveres til Smørestedet regelmæssigt og i Takt med Pumpeslagene.

Om Skruen 7 og Hullet 8, der benyttes ved Prøven af Smøresystemet, se i det følgende.

Olie-Kontraventilens Hus fremstilles af Bronze, Fjedrene af Fjedertraad og de øvrige Dele af smedeligt Jern.

En Olie-Kontraventil af nyere Konstruktion er vist i Fig. 230. Den bestaar af Huset 1, hvori der er indskruet et haardt Sæde 2 for den ligeledes haarde Ventil 3, som er belastet med en svær Fjeder 4. Denne, der er anbragt mellem Fjederskiverne 5 og 6, spændes ved Hjælp af Topstykket 7.

Justering af Fjederens Spænding kan foretages ved den i Skiven 5 anbragte Stilleskrue med Kontramørik.

Olien, der tilføres Ventilen gennem et Smørehul, der er fastgjort paa Studsen 10, flyder gennem Boringen 11 ind i Kammeret 12. Naar Smøreapparatet arbejder, vil Trykket i 12 blive saa stort, at det, ved at paavirke de to Membraner 8, der er anbragt mellem Huset 1 og Topstykket 7, aflaster Ventilen 3 saa meget for Trykket fra Fjederen 4, at Tilbagetræksfjederen 9 kan aabne Ventilen 3.

Olien vil da strømme gennem den aabne Ventil, Boringen 15, trykke Ventilen 16 op og derpaa strømme til Smørestedet.

Derved vil Trykket i 12 synke noget, og Fjederen 4 vil paany lukke Ventilen 3, indtil Trykket i 12 atter under det paafølgende Pumpeslag er blevet saa stort, at det kan overvinde Fjederen 4's Tryk, hvorved Ventilen 3 paany løftes, Olie strømmer igennem o. s. v.

Ved denne Ventil vil man ligesom ved den foran beskrevne Olie-Kontraventil opnaa en regelmæssig Smøring bestemt af Pumpeslagene. Fjederen 4 er saa kraftig, at modgaaende Damp- eller Lufttryk gennem Boringen 15 ikke vil være i Stand til at aabne Ventilen 3.

Om Skruen 13 og Kontrolhullet 14, se nedenfor.

Topstykket 7 er foroven, af Hensyn til Kontrollen med Membranerne 8's Holdbarhed, forsynet med et lille Hul. Hvis der, naar Smøreapparatet arbejder, træder Olie ud af Hullet, er Membranen itu, og Ventilen som Følge deraf ude af Funktion.

Fjedrene 4 og 9 fremstilles af Fjedertraad, Membranerne 8 af tynd Staalplade, de øvrige Dele af smedeligt Jern.

En tredobbelt Oliespreder af en ved Statsbanerne meget anvendt Konstruktion (Friedmanns) er vist i Fig. 231.

Fra Smørerøret 1 passerer Olien gennem Kanalerne 2 og 3, gennem den fjederbelastede Kontraventil 4, der virker paa samme Maade som den i Fig. 229 viste, videre gennem Kanalen 5 til Rummet 6, hvor den møder Kedeldampen, som indføres gennem Studsen 7 og Kugleventilen 8.

Fra Rummet 6 medrives Olien af Dampstrømmen og blandes med denne under Passagen gennem Forstøveren, der er samlet af to Dele 9 og 10, hvoraf den sidstnævnte er udstyret med en meget snæver Boring.

Fra Rummet 11 ledes den olieblandede Dampstraale videre gennem Smørerøret 12 til Smørestedet.

Naar to af de i Fig. 231 viste tredobbelte Oliespredere anvendes paa et Lokomotiv, som kun har to Smørerør til hver Side af Maskinen, er begge de midterste Oliespredere borttagne og erstattede med Skruepropper.

Oliesprederens Kontraventil 4 og dens Topstykke er fremstillet af smedeligt Jern, dens Fjeder af Fjedertraad, de øvrige Dele af Bronze.

Paa C-, P- og PR-Maskinerne er anvendt en Oliespreder af en noget lignende Konstruktion (Wakefield), der i Princippet arbejder som den i Fig. 231 viste, med Undtagelse af Forstøveren, der er indrettet paa en lidt anden Maade.

Fig. 232 viser en Oliespreder af en nyere Konstruktion, som endnu kun findes i faa Eksemplarer, men som det er Hensigten med Tiden at anvende i Stedet for de foran omtalte ældre Oliespredere.

Olien tilføres ved Hjælp af et Smørerør 5, der er tilsluttet Kontrolstykket 1, gennem hvis Boring 6 Olien passerer videre til den normale Olie-Kontraventil 2, der er lig med den i Fig. 230 viste.

Fra 2 gaar Olien videre til den egentlige Oliespreder 3, der bæres af Holderen 4, som er fastgjort paa Fodpladen tæt ved Cylinderen.

Kedeldampen tilføres Oliesprederen gennem Røret 9, og passerer videre forbi den aabne Modtryksventil 10 til Kammeret omkring Forstøveren 8, hvor den møder Olien, der kommer fra Kontraventilen 2 gennem Boringen 7.

Dampen vil nu medrive Olien gennem Forstøveren 8, og Blandingen af Olie og Damp føres derpaa gennem Rørledningen 11 til Smørestedet paa Cylinderen eller Gliderkassen, hvor Røret er tilsluttet ved en almindelig Forskruning.

Om Prøveskruerne 12 og 13 samt Kontrolhullerne 14 og 15, se nedenfor.

Saavel ved den ovenfor beskrevne, som ved de øvrige Oliespredere bestaar det mekaniske Smøreapparats egentlige Arbejde med Olien alene deri, at dette med Regelmæssighed indfører Olien i Rummet omkring eller foran Forstøveren. Transporten af Olien fra dette Rum til Smørestedet besørger derimod af *Forskellen* mellem Kedeldampens Tryk i Rummet ved Forstøveren og Trykket af Dampen paa Smørestedet.

Det vil deraf ses, at Røret fra Oliesprederen til Smørestedet (11 i Fig. 232), naar Maskinen f. Eks. henstaar i Remisen, med alle Dampventiler lukkede, er tomt.

Hvis man derfor under den paafølgende Kørsel glemmer at lukke op for Dampen til Oliesprederen, vil der hengaa lang Tid, inden det mekaniske Smøreapparat faar fyldt det ofte ret lange Rør fra Oliesprederen til Smørestedet med Olie. I den Tid faar Smørestedet ingen Olie, hvilket kan medføre, at Glideren eller Stemplet tager Skade paa Slidfladerne.

Prøve af Smøresystemet. Som det vil forstaas ved Betragtning af Fig. 233 er det for at opnaa en regelmæssig Smøring af de forskellige Smøresteder i Takt med Pumpeslagene (og dermed med Maskinens Hastighed) nødvendigt, at Smørerørene er helt fyldt med Olie.

Hvis Røret A i Fig. 233 er helt fyldt med Olie, og den med sort Farve mærkede Del betegner den Oliemængde, som for hvert Pumpeslag føres ind i Røret, vil det forstaas, naar man erindrer sig, at Olie er meget lidt sammentrykkelig, at denne Oliemængde for hvert Pumpeslag flytter sig sin egen Længde frem i Røret og endvidere, at der ud af Røret for hvert Pumpeslag træder den samme Oliemængde, som Pumpen fører ind i Røret.

Dette giver altsaa en regelmæssig Smøring i Takt med Pumpeslagene.

Betragter man derpaa eksempelvis Røret B, hvori der er en Luftblære, hvis Tryk er væsentlig mindre end det Tryk, der skal til for at aabne Kontraventilen for Enden af Røret, vil man se, at det næste Pumpeslag (Stilling C) ikke har flyttet den foran Luftblæren liggende Oliemængde frem i Røret, og altsaa heller ikke har tilført Smørestedet den samme Oliemængde, som Pumpeslaget førte ind i Røret. Heller ikke de to paafølgende Pumpeslag (Stillingerne D og E) har flyttet Oliestringen i Røret og givet Olie til Smørestedet. Først ved Afslutningen af Stilling E antages Trykket i Luftblæren at være blevet saa stort, at det nu kan overvinde Modstanden i Rørledningen og i Kontraventilen, hvorved denne aabnes. Luftblæren udvider sig derpaa, indtil dens Tryk er aftaget saa meget, at det ikke mere kan holde Kontraventilen aaben.

Under denne Udvidelse har Luftblæren paa een Gang trykket en væsentlig Del af Oliestringen ud af Røret og ind paa Smørestedet.

Da Modstanden i Kontraventilen og Rørledningen kan variere, er det ikke sikkert, at der hver Gang skal det samme Antal Pumpeslag til for at sammentrykke Luftblæren saa meget, at den kan flytte den foran liggende Oliestreng.

Man vil heraf se, at der under saadanne Forhold fremkommer en uregelmæssig Smøring af Smørestederne, som ikke er i Takt med Pumpeslagene.

Lignende Forhold vil fremkomme, dersom det er Damp der er i Røret i Stedet for Luft.

Til Brug ved Undersøgelsen af om Smørerørene er helt fyldt med Olie, er der paa de foran beskrevne Olie-Kontraventiler og Oliespredere anbragt Prøveskruer og Kontrolhuller. I Fig. 234 er disse Dele mærkede med de samme Tal, som i de respektive Figurer.

For de i Fig. 234 a, 234 b og 234 c viste Apparater er Fremgangsmaaden ved Undersøgelsen den samme og bestaar i, at man løsner Prøveskruen og drejer paa Haandhjulet paa Smøreapparatet. Hvis Olien straks flyder ud af Kontrolhullet *i en jævn og klar Strøm i Takt med Pumpeslagene* er Smørerøret fyldt med Olie. Hvis dette ikke viser sig at være Tilfældet, maa man vedblive med at dreje paa Haandtaget, indtil Røret er helt fyldt med Olie.

Ved Prøven med Oliesprederen i Fig. 234 c skal der være aabnet for Dampen til Sprederen. Hvis der ved Prøven blæser Damp eller Olieskum ud af Kontrolhullet er Kontraventilen utæt, hvad der kan give Anledning til Vandansamling i Smøreapparatets Oliebeholder. En utæt Kontraventil bør snarest repareres.

Kontrol af den i Fig. 234 d viste nyere Oliespreder foretages paa følgende Maade:

a) I passende Tid før Udkørslen fra Remisen og *førend der aabnes for Dampen til Oliesprederne*, undersøges det, om Smørerørene er helt fyldt med Olie, og *kun med Olie*, og om Kontraventilerne aabner sig ved at man, samtidig med at man drejer paa Smøreapparatets Haandtag, først aabner Prøveskruen 12 og iagttager Kontrolhullet 15.

Naar Olien løber i en jævn og klar Strøm ud af Hullet, er Røret fra Smøreapparatet til Prøveskruen 12 helt fyldt med Olie. Nu lukkes 12, og idet der stadig drejes paa Haandtaget, løsnes Prøveskruen 13 og Kontrolhullet 14 iagttages. Naar Olien ogsaa her løber i en jævn og klar Strøm ud af Hullet 14, er Kontraventilen i Orden.

b) Derpaa aabnes der helt for Dampen til Oliesprederne, og det undersøges om Kontraventilen er tæt for modgaaende Damptryk ved, at man løsner Prøveskruen 12 (før Kontraventilen), idet man samtidig drejer paa Smøreapparatets Haandtag.

Hvis Olien, som under den forrige Prøve, flyder i en jævn og klar Strøm ud af Hullet 15 i Takt med Pumpeslagene, er Kontraventilen tæt og Smøresystemet i Orden.

Dersom der derimod kommer Damp, Vand eller Olieskum ud af Hullet 15, er Kontraventilen utæt og skal snarest repareres.

En Del Rangerlokomotiver er forsynet med *Nathans Smøreapparat* til Smøring af Glidere og Cylindre.

Fig. 235 viser et saadant Smøreapparat.

Fra en Dampventil paa selve Kedlen eller paa Dampfordelingsstykket strømmer Dampen gennem Rørledningen 2 ind i Kondensbeholderen 5, hvor den fortættes. Fortætningsvandet, som er paavirket af Damptrykket fra Røret 2, presses gennem Kanalen 12, Vandventilen 4 og Røret 14 ned til Bunden af Oliebeholderen 9, hvorved Olien i denne løftes, idet den er lettere end Vandet, og fylder Røret 15 samt Kanalerne 16.

Oliebeholderen vil derefter ikke kunne optage mere Vand, før der aabnes for Oliens Afgang gennem Smørentilerne 3, og Vandet vil derfor stige i Kondensbeholderen 5, hvorfra det blandet med Damp gaar gennem Overløbsrørene 19 og Kanalerne 21 til Skueglassene 10. Først naar disse er fyldt op med Fortætningsvand, kan Smøringen paabegyndes.

Kanalerne 21 udmunder i Rummene over Skueglassene 10 oven over Sæderne for Afspærringsventilerne 6, og fra hvert af disse Rum er der gennem et Tragtstykke 20 Forbindelse med det tilsvarende Smørerør 8, hvorigennem den blandede Damp- og Vandmængde fra Kanalen 21 faar Afløb, naar Skueglasset er fyldt med Vand.

Afspærringsventilerne 6 benyttes hver for sig, hvis det paagældende Skueglas springer, til at afspærre dette fra Smørerøret 8 og Kanalen 21 for at hindre, at Damp og Vand strømmer ud i Førerhuset.

Naar Smørentilen 3 aabnes, vil Olien træde ud i Skueglasset og stige opad gennem dette i Draabeform, indtil den foroven optages af den gennem Tragtstykket 20 udstømmende Damp- og Vandmængde og med denne føres videre gennem Smørerøret 8 til Gliderkassen eller Cylinderen.

Apparatet udmærker sig saaledes ved, at Olieafgangen er synlig for Lokomotivpersonalet, som ved Indstilling af Smørentilerne 3 maa regulere Smøringen efter Behovet, og Apparatet maa derfor altid være anbragt i Lokomotivets Førerhus saa vidt muligt med Skueglasset i Øjehøjde.

Til Kontrollering af Oliemængden i Beholderen 9 er der paa dennes Forside anbragt et Olieglas 7. I Forbindelseskkanalerne mellem dette og Oliebeholderen er der i Reglen anbragt Kugleventiler, der lukker sig automatisk, saafremt Glasset springer.

Foroven i Beholderen 9 findes en Paafyltningsaabning, lukket med en Skrue 1, og ved Beholderens Bund er anbragt en Aftapningsventil 18 til Aftapning af Fortætningsvandet, naar Oliebeholderen skal efterfyldes. Under Aftapningsventilen er mellem denne og Afløbsrøret indskudt en lille Beholder med to Huller, gennem hvilke man kan iagttage, naar Vandudstrømningen er forbi, og Olien begynder at følge efter.

For hvert Smørerør er anbragt en særlig Ventil 13, der kun benyttes under unormale Forhold til at fremkalde en forøget Smøring, samt naar det paagældende Skueglas er sprunget, eller Smørentilen 3 er kommen i Uorden.

Naar Ventilen 13 aabnes, faar Olien direkte Adgang til Rørledningen 8 gennem Kanalerne 22 og 23. Ventilen maa reguleres med en vis Forsigtighed, da Oliebeholderen 9 ellers hurtigt vil kunne tømmes ad denne Vej, og den maa under almindelige Forhold stedse holdes godt tillukket.

Paa ældre Apparater findes i Stedet for Ventilen 13 en særlig Oliekop med tilhørende Smørentil, men denne kan kun benyttes, naar der ikke er Damp i Gliderkassen.

Ved en nyere Model af Nathans Smøreapparat er de i Fig. 235 viste udvendige cylindriske Skueglas 10 erstattede af lodrette Kanaler indvendigt i Apparatets Oliebeholder. Olieadbaernes Passage op gennem disse Kanaler kontrolleres gennem plane Skueglas, indfattede i Broncebøsninger, som er indskruede i Beholderens Vægge. Ud for hver Kanal findes to saadanne Skueglas, det ene anbragt i Beholderens Forvæg, det andet i Bagvæggen.

Smøreapparatets enkelte Dele er fremstillede af Bronze.

Betjening af Nathans Smøreapparat:

1. Ved Forberedelsestjenestens Begyndelse undersøges, om Smøreapparaterne er fyldt op med Olie, og om fornødent efterfyldes Beholderne.

2. Ca. 15 à 20 Minutter før Udkørslen fra Remisen aabnes Dampventilerne til Smøreapparaterne, hvorved opnaas dels en Forvarmning af Gliderkasser og Cylindre, dels en Komplettering af Vandbeholdningen i Skueglassene.

Efter at der er sat Damp til Smøreapparaterne, aabnes Vandventilerne.

Dampventilerne og Vandventilerne skal være aabne paa hele Turen, ogsaa naar der køres paa Afspærring og under Ophold paa Stationerne. Da der saaledes stadig ledes Damp til Cylindrene, skal Cylinderudblæsningsventilerne aabnes — for saa vidt de betjenes ved Stangtræk — under længere Ophold paa Stationerne.

3. Ved Udkørslen fra Remisen aabnes Smøreventilerne og indstilles passende. (Man maa i Tide have sikret sig, at Skueglassene er fyldt med Vand, naar Smøringen skal paabegyndes).

4. Under Kørslen maa Lokomotivpersonalets Opmærksomhed være henvendt paa Olieafgangen, som maa reguleres efter Behovet ved Hjælp af Smøreventilerne. Naar Smøringen under Kørslen skal afbrydes midlertidigt, lukkes kun Smøreventilerne, medens Damp- og Vandventilerne forbliver aabne.

5. Ved Ankomsten til Endestationen, hvor Smøringen skal standses endeligt, lukkes Smøreventilerne og Vandventilerne, hvorimod Dampventilerne ikke bør lukkes før efter Ankomsten til Remisen (se Pkt. 6, sidste Stk.). Iøvrigt gælder som ufravigelig Regel, at der aldrig maa afspærrer for Dampen til Smøreapparaterne, forinden Vandventilerne er lukkede.

Saaftremt man først lukker Dampventilen og lader Vandventilen staa aaben blot en ganske kort Tid derefter, vil en Del Vand og Olie kunne strømme op gennem Vandventilen til Kondensbeholderen, naar Trykket her synker ved Dampens Fortætning. Den Olie, der saaledes kommer op i Kondensbeholderen, vil samle sig over Vandet i denne og flyde ind gennem de smaa Huller i Overløbsrørene, som derved efterhaanden kan tilstoppes, saaledes at Apparatets Smøreevne svigter, rent bortset fra, at der paa denne Maade kan spildes en Del Olie, som løber bort gennem Smørerørene til Cylindrene eller Gliderkasserne og ud gennem Udblæsningsventilerne.

Forinden Lokomotivet forlades efter Hjemkomsten til Remisen, efterfyldes Smøreapparaterne.

6. Naar Lokomotivet henstaar ved et Depot, bør Vandventilerne være lukkede af følgende Grund:

Saaftremt Lokomotivet sættes i Bevægelse, uden at der aabnes for Dampventilerne til Smøreapparaterne — f. Eks. naar Lokomotivet flyttes fra et Spor i Remisen til et andet —, vil der, naar Regulatoren aabnes, trænge Damp tilbage fra Gliderkasserne til Kondensbeholderne. Naar Regulatoren atter lukkes, og Dampen fortættes i Kondensbeholderen, vil der dannes et Vakuum i denne, og saaftremt Vandventilen da er aaben, vil en Del af Oliebeholderens Indhold suges op i Kondensbeholderen og eventuelt løbe bort gennem Smørerørene.

I øvrigt bør man aldrig sætte Lokomotivet i Bevægelse ved Damp uden først at aabne Dampventilerne til Smøreapparaterne, da den Damp, som i modsat Fald trænger tilbage fra Gliderkasserne gennem Smørerørene, ofte kan medføre Urenheder, der vil samle sig over Skueglassene og bevirke, at disse tilsmudses.

7. Hvis Smøreapparatet trænger til at opfyldes under Kørslen, bør dette gøres enten under Opholdet paa en Station, eller naar der køres for Afspærring. Efter at først Vandventilen og derpaa Dampventilen er lukket, aftappes Vandet ved Hjælp af Aftappingsventilen, idet man gennem Hullene i den lille Beholder under denne holder Øje med, naar Vandet er aftappet, og den resterende Olie begynder at følge efter.

Paafyldningsskruen maa altid, naar Apparatet er varmt, aabnes med stor Forsigtighed, da den varme Olie, som er tilbage i Beholderen, vil være tilbøjelig til at bruse kraftigt op, naar den faar fri Adgang til den ydre Luft.

Naar Apparatet er fyldt op under Kørslen og atter skal sættes i Virksomhed, aabnes først Dampventilen og straks derefter Vandventilen.

8. Ved Smøreapparatets Opfyldning gælder som almindelig Regel, at Beholderen aldrig maa fyldes helt, da den i saa Fald kan tage Skade og eventuelt sprænges, naar Olien bliver opvarmet uden at have tilstrækkelig Plads til at udvide sig.

Ganske vist kan man skaffe Plads for Oliens Varmeudvidelse ved at aabne Vandventilen, men som foran nævnt bør denne af andre Grunde holdes lukket, naar Smøreapparatet ikke er i Virksomhed.

9. Saaftremt Lokomotivet i stærk Frost skal henstaa i eller ved en Remise, eller hvis det i Vintertiden skal transporteres afkoblet over Linien, skal Vandet lukkes ud af Smøreapparaterne, for at Beholderen ikke skal sprænges ved eventuel Frysning af Vandet.

10. Hvis et Skueglas springer, lukkes straks den paagældende Afspærringsventil 6 samt den tilhørende Smøreventil. Eventuelt kan da smøres ved Hjælp af Ventilen 13, indtil et nyt Skueglas er anbragt.

11. Hvis Olieglasset springer, lukkes Vandventilen, Dampventilen og Smøreventilerne, og Trykket tages af Apparatet ved Hjælp af Aftappingsventilen. Kugleventilerne skal da kunne holde tæt, medens et nyt Olieglas anbringes.

12. For at fjerne Urenheder, der kan skade Apparatets Virkning, maa det gennemblæses med Damp ca. hver 14de Dag. Naar Gennemblæsning skal foretages, aftappes alt Vand og Olie, hvorefter alle Ventiler aabnes, saaledes at Dampen kan gennemstrømme alle Apparatets forskellige Kanaler.

Ved Nathans Smøreapparat er Oliens Bevægelse gennem Smørerørene afhængig af Forskellen mellem Kedeldampens Tryk og Damptrykket paa det Sted, hvor Smørerøret udmunder. Som Følge heraf vil Olieafgivningen blive desto hurtigere, jo mindre Trykket er i Gliderkassen eller Cylindren, og for den samme Aabning af Smøreventilerne vil Apparatet saaledes smøre betydelig stærkere, naar Lokomotivet løber for Afspærring, end naar Maskinen arbejder under Damp.

En økonomisk Virkning af Nathans Smøreapparat er derfor betinget af, at Lokomotivpersonalet stadig har Opmærksomheden henvendt paa Smørehastigheden, da Apparatet i modsat Fald i Afspærringsperioderne og under let Kørsel vil kunne afgive betydelig større Oliemængde end nødvendigt for at opnaa en forsvarlig Smøring.

Knorr's Smørepumpe. Til Smøring af Glider, Cylindre og Stopbøsninger paa Trykluftpumperne til Lokomotiver anvendes Knorr's Smørepumpe Type KL med tre henholdsvis fem Pumpecylindre.

En saadan Smørepumpe med tre Pumpecylindre er vist i Fig. 236 og bestaar af en firkantet Oliebeholder 1, der ved en Skillevæg 2 er delt i to Rum af Hensyn til Anvendelsen af to Slags Smøreolie. I Beholderens øverste Del, der foroven er lukket med et Laag 3 er anbragt en finmasket Si 36, som skal tilbageholde eventuelle Urenheder i Olien. For at lette Paafyldning af Olie er Oliebeholderne som vist i Fig. 236a blevet forhøjede i Lighed med Wakefield-Smøreapparaternes. Gennem Oliestandsglassene 37 og 38, der er i Forbindelse med hver sin Del af Oliebeholderen, er man i Stand til at iagttage Oliestanden.

Smørepumpen, der er forsynet med een Pumpecylinder for hvert Smøre-

sted paa Luftpumpen (Fig. 236 er tegnet for tre Pumpecylindre), er fastgjort paa Dampcylinderens øverste Cylinderdæksel, og trækkes ved en særlig Anordning, der er anbragt paa Siden af Oliebeholderen (se herom nedenfor).

Udvendig fra er der i Beholderens ene Sidevæg indstukket et Antal Foringer 4 fastgjort med Flanger. I hver Foring er anbragt en Pumpecylinder 5, hvori er indbygget en Sugeventil 6. Pumpens Trykventil udgøres af to Kugleventiler 7, der sammen med Pumpecylinderen er indspændte i Foringen 4 ved Hjælp af Forskrningen 8, hvortil Smørerøret 9 er fastgjort ved en Omløbermøtrik.

Stemplet 10 og Cylinderen 5 er fremstillede med saa stor Nøjagtighed i Forhold til hinanden, at Stemplet 10 er tæt i Cylinderen for et betydeligt Tryk uden Anvendelse af Pakdaase.

Den viste Konstruktion, hvorved Pumpens forskellige Dele er samlet i Foringen 4, byder paa den Fordel, at man, efter at Olien er tømt af det paagældende Kammer i Smøreapparatet og Røret 9 er aftaget, paa en nem og praktisk Maade kan udtage en Pumpeenhed med tilhørende Stempel og Ventiler for Eftersyn ved blot at udtage Skruerne, som spænder Foringens Flange mod Beholderen.

De smaa Pumper i Smørepumpen trækkes fra Krumtapakslen 11, der er ført olietæt gennem Beholderens Sider ved Pakdaaserne 12, og i hvis ene Ende Haandtaget 36, som tjener til at bevæge Pumperne uafhængigt af Smørepumpens automatiske Bevægemechanisme, er anbragt.

Denne, der er indesluttet i et Hus 13, er fastgjort paa den ene Endevæg af Smørepumpens Oliebeholder. Huset 13 er forneden afsluttet med en lille Cylinder 14, hvori der er anbragt et Stempel 15, der er tættet med tre Stempelringe. Paa Cylinderen 14's Underside er der tilsluttet et Rør 20, der er i Forbindelse med den nederste Ende af LT-Luftcylinderen. Stempels Stok 16 er ført op gennem Huset 13, hvor den styrer i to Bøsninger 17 og 18. Omkring Stempelstokken 16 er anbragt en Skruefjeder 19, der er indspændt mellem Bøsningen 17 og en Krave paa Stempelstokken.

Paa Enden af Krumtapakslen 11 er fastkilet en Friktionsskive 21, hvori der er udskaaret tre Hak og i hvert af disse Hak er anbragt en Friktionsskive 22. Friktionsskiven 21 styrer i en Udboring i det cylindriske Legeme 23, der kan dreje sig om Enden af Krumtapakslen 11 og i Legemet er fastgjort en flad Tap 24, som stikker ind i Mellemrummet mellem to Kraver 25, der er fastgjort paa Stokken 16.

Paa den modsatte Ende af Krumtapakslen 11 er fastkilet endnu en Friktionsskive 26, der ligeledes har tre Udskæringer, men disse vender den modsatte Vej af Udskæringerne i 21. I hver af de tre Udskæringer i 26 er ligeledes anbragt en Friktionsskive 27.

Smørepumpens automatiske Bevægemechanisme virker paa følgende Maade:

Hver Gang Stemplet i LT-Luftpumpen sammentrykker Luften i den nederste Ende af Cylinderen, vil dette Luftryk forplante sig gennem Rørled-

ningen 20 til Undersiden af Stemplet 15, som derved vil blive trykket opad, idet det overvinder Fjederen 19's Tryk.

Herved vil Kraverne 25 gennem Tappen 24 dreje det cylindriske Legeme 23 lidt. Dette vil imidlertid medføre, at Rullerne 22 vil forsøge at rulle lidt frem i Udskæringerne, men derved vil de komme i Klemme mellem den indvendige Side af 23 og Udskæringen i 21, hvad der vil medføre, at Skiven 21 og hermed Krumtapakslen 11 vil blive drejet lidt rundt, i samme Retning som 24.

Naar derpaa Stemplet i LT-Luftcylinderen bevæger sig opad, vil Trykket under Stemplet 15 forsvinde, hvorpaa Fjederen 19 vil presse Stemplet nedad, men derved vil Kraverne 25 gennem Tappen 24 bevæge Legemet 23 den modsatte Vej rundt. Ved denne Drejning vil Rullerne 22 paany søge tilbage i Udskæringerne, hvor de kan ligge uden at komme i Klemme, hvorfor Skiven 21 og dermed Krumtapakslen 11 vil blive staaende.

Hvis Akslen 11 skulde have Tilbøjelighed til at ville gaa med tilbage, forhindres dette af Friktionsskiven 26, hvor Rullerne 27, i saa Fald vil komme i Klemme mellem Skiverne 26 og den faststaaende Oliebeholder, da Udskæringerne i 26 vender den modsatte Vej af Udskæringerne i 21.

Krumtapakslen 11 bliver saaledes drejet rundt i Pilens Retning i Takt med Pumpeslagene.

Virkemaaden af hver Pumpeenhed er følgende:

Naar Krumtapakslen 11 gaar rundt, vil Krumtapslaget 28 bevæge den vandrette Arm paa Vippen 29, der drejer sig om Akslen 30, opad, idet samtidig den lodrette Arm vil trykke Stemplet 10 ind i Cylinderen 5. Da Sugeventilen 6 er lukket af sin Fjeder, vil den Olie, der befinder sig i Cylinderen 5, gennem Trykventilerne 7 og Boringen i Studsen 8, blive trykket ud i Smørerøret 9.

Naar Slaget 28 igen drejer sig nedad, vil Fjederen, der ligger uden om Cylinderen 5, trække Stemplet 10 ud, hvorved dette gennem Sugeventilen 6 vil suge Olien ind i Cylinderen.

Hver Pumpeenheds Ydeevne kan reguleres for sig, idet der for hver Enhed er anbragt en Reguleringsanordning. Dette sker ved, at der reguleres paa Længden af Pumpestempels Sugslag. Der findes fire Trin i Reguleringen, paa Reguleringshaandtagene, betegnede med Tallene 0—4. I Stilling 0 er Ydeevnen af Pumpen lig med Nul. Hvert Haandtag er paa Enden mærket saaledes, at man kan se hvilket Smørested, Haandtaget svarer til.

Reguleringsanordningen, der er anbragt over den dertil hørende Pumpeenhed, bestaar af en Aksel 32, der i sin indadvendende Ende er udformet med en Ekscentriskive 33. Udvendig paa Akslen 32 er der ved Hjælp af en Sætskrue fastgjort et Haandtag 31, som paa sin indadvendende Side er forsynet med en lille Flange, i hvis Kant der findes fem halvcirkelformede Fordybninger svarende til Stiften 35. En Fjeder 34 holder Reguleringshaandtaget an mod Beholderen.

Ved at stille 31 i forskellige Stillinger, vil man, som vist i Fig. 237, ved Hjælp af Ekscentrikskiven 33 kunne forhindre den vandrette Del af Vippearmen 29 i at følge Slaget 28 og dermed regulere paa Pumpeenhedens Ydeevne.

I Fig. 238 a og 238 b er skematisk vist de forskellige Smøresteder paa henholdsvis Totrins- og Dobbeltkompound-Luftpumpen. Som Olie-Kontra-ventiler (1 i Figurerne) er anvendt de i Fig. 230 viste. 2 er Afspærringshanen til Tryklufften til Smøreapparaternes Bevægemechanisme.

De forskellige Smøresteder kræver ikke den samme Oliemængde. Saaledes er som Regel Stilling 1 tilstrækkelig for Stopbøsningerne, og Stilling 2 til Luftcylindrene, hvorimod der til Styringen og Dampcylindrene kræves Stilling 3 eller 4.

Den endelige Indstilling afhænger af Oliearten samt Dampens og Luftens Temperatur.

Tryksmøring af Akselkasser. Paa visse P- og PR-Maskiner udføres Over-smøringen paa samtlige Akselkasser ved Hjælp af et paa Maskinens Fodplade anbragt mekanisk Smøreapparat af enten Friedmanns eller Wakefields Konstruktion, der trækkes fra en af Maskinens bevægende Dele.

Da Slidfladerne mellem Akselkassernes Sideflader og Akselgaflerne ikke smøres fra det mekaniske Smøreapparat, maa Smøringen af disse Dele ske paa sædvanlig Maade ved Hjælp af Oliesprøjten.

Undersmøring med Olie fra Underlejet findes vedvarende paa de Lokomotiver, der har installeret Tryksmøring af Akselkasserne, og kan ikke undværes, hvorfor Vandaftapning og Oliepaafyldning i Underlejerne paa saadanne Lokomotiver maa udføres med lige saa stor Omhu som paa de øvrige Lokomotiver.

Fig. 239 viser Installationen af et Friedmanns Smøreapparat til Tryksmøring af Akselkasserne paa en P-Maskine.

Smøreapparatet 1, der trækkes ved et Stangtræk fra Kvadranten, er anbragt paa den højre Fodplade. Til Opvarmning af Olien i Beholderen er der ført et Damprør 2, der ved Grenrøret 3 er tilsluttet Damprøret til Opvarmning af Olien i Smøreapparatet, som smører Gliderne og Cylindrene.

Smøreapparatet 1 er forsynet med fem Smørepumper, der gennem Grenrør, som er anbragt direkte paa Smøreapparatet, leverer Olie til ti Smørerør, eet til hver Akselkasse. Paa den anden Ende af hvert af disse Smørerør, der er udført af tynde Kobberrør, er, paa et passende Sted i umiddelbar Nærhed af den paagældende Akselkasse, anbragt en Oliekontra-ventil 4, ved Hjælp af hvilken man paa sædvanlig Maade kan prøve om det omhandlede Smørerør er helt fyldt med Olie.

Rørforbindelsen mellem Olie-Kontra-ventilerne 4 og Indførslen i Akselkassen udgøres af Gummislanger 5, der udvendig er armeret med Jerntraad. Af Hensyn til Truckens Sidebevægelighed er der dog i Rørledningerne til dennes Akselkasser indskudt endnu en Gummislange 6, der er tilsluttet Smørerøret ved Mellestykke 7.

Fig. 240 viser Indførelsen af Olieledningen i en af Maskinens Bagløber-Akselkasser. Paa den indvendige Side af dennes Tryksko er fastgjort Flangen 1, hvortil Gummislangen 2, der kommer fra Olie-Kontra-ventilen 4 i Fig. 239 er samlet med en Forskruning.

Gennem en Kanal i Flangen 1 og Boringen 3 i Trykskoen flyder Olien ned i en Udsparring 4 i Akselkassens Overdel, hvorfra den gennem det lodrette Hul 5 strømmer ned til Smørekanalen 6 i Panden 7. For at sikre, at Olien ikke flyder ud sideværts i Skillefladen mellem Panden og Akselkassen 8 er Hullet 5 udført med et Rør.

En lignende Anordning som den i Fig. 240 viste er anvendt til Olie-Indførslen paa P-Maskinernes Truck-Akselkasser.

Indførslen af Smøreolien i en Driv- eller Kobbelhjuls-Akselkasse paa P-Maskinerne er vist i Fig. 241.

I Akselkassens indvendige Sideflade er fræset en Udsparring for Smørerøret 1, der med Gevind er samlet til Kraven paa Lejepanden, hvorfra en Boring fører Olien ind til Smørekanalen i Toppen af Panden. Smørerøret, der er fastgjort til Akselkassen med en Bøjle, er ved Hjælp af en Forskruning forbundet til Gummislangen 2.

Da det selvsagt er af største Betydning for Smøresystemets paalidelige Virkemaade, at Systemet er tæt overalt, d. v. s. at der ikke findes Brud paa Smørerørene eller ved Slangesamlingerne og lignende Steder, skal disse Dele underkastes et Eftersyn under Forberedelsestjenesten, og naar der iøvrigt er Lejlighed til det.

C. Undervognen.

133. Lokomotivets Undervogn bestaar af en stiv Ramme — Lokomotivrammen — som bærer de forskellige faste Dele af Lokomotivet, saasom Kedlen, Cylindrene, Bremseapparaterne m. m.

Rammen hviler paa Hjulsættene med Bærefjedrene og Akselkasserne som Mellemed. Naar undtages Rangermaskinerne og G-Maskinerne er der under Forenden — ved O- og S-Maskinerne under begge Ender — af Lokomotivet anbragt en saakaldt Truck, der kan være to- eller firehjulet, og som bærer Vægten af den paagældende Ende af Lokomotivrammen.

Denne bestaar af to Hoveddragere, Vangerne, hvortil kommer forskellige Tværafstivninger, der tjener til at forbinde og afstive Hoveddragerne paa en saadan Maade, at Rammen kan modstaa de Paavirkninger, den bliver udsat for, naar Lokomotivet arbejder.

Lokomotivrammen er paa Statsbanernes Lokomotiver normalt en Pladeramme. Herfra undtages dog P-Maskinerne, der er forsynede med en Stangramme, PR-Maskinerne, hvor Rammen dels er en Stang-, dels en Pladeramme, og E-Maskinerne, hvis Ramme er en Pladeramme, der bagtil afsluttes af et Parti, udført af Staalstøbegods.

134. Pladeramme. I Fig. 242 er som Eksempel paa en Pladeramme vist Rammen til en trecylindret R-Maskine. Hoveddragerne, der er fremstillet af 25 mm Jernplade, er afstivede med forskellige Tværafstivninger, dels lodrette, dels vandrette, udført af Jernplade og samlet til Hoveddragerne ved Hjælp af Vinkler. Dog er Linealbærererkonsollen 4 og Trækkassen 11 staaletøbte.

Hoveddragerne er fortil indbyrdes forbundne dels ved den midterste Cylinder, dels ved den forreste Pufferplanke 1, der beskrives særligt i Stk. 138. 2, 3, 5 og 7 er lodrette Pladejernsafstivninger af hvilke 2 og 3 sammen med de langsgaaende Plader og Vinkler, der forbinder dem, danner en *Sadel*, hvori Kedlens cylindriske Røgekammer hviler, og hvortil den er fastgjort.

4 er en staaletøbt Tværafstivning, der bærer den bageste Ende af den indvendige Lineal. Ud for 4 er der paa Hoveddragerens udvendige Sider anbragt Konsoller, der ligeledes er fremstillede af Staaletøbegods, og hvortil de bageste Ender af de udvendige Linealer er fastgjort. Paa Oversiden af Konsollerne hviler Lokomotivets Fodplade.

6 er en saakaldt Pendulafstivning, som ved Bolte er fastgjort til T-Jernet 12, der er nittet paa Rundkedlen. Afstivningen tjener til, at Kedlen kan hjælpe med til at afstive Rammen for saavel lodrette som vandrette Paavirkninger.

Fig. 243 viser denne Afstivning, der bestaar af en Plade 1, som foroven er fastgjort til det ovenfor omtalte T-Jern (12 i Fig. 242) og som forned er befæstet til en vandret Plade 3 i Tværafstivningen 4 mellem Hoveddragerne 5. Da Pladen 1 ikke er fastgjort til Hoveddragerne ved Siderne, vil den være i Stand til at fjedre lidt eftersom T-Jernet 2 bevæger sig frem eller tilbage paa Grund af, at Kedlens Længde forandrer sig med dens Temperatur.

En særlig Form for Tværafstivninger er Traverserne 13 og 14 (Fig. 242), der afstiver Rammen forned under Omdrejningsboltene for Balancerne. Traverserne er Smedejernsstag med rektangulært Tværnsnit, der ved ombøjede Flige er fastgjort til Rammen (se 5 i Fig. 266).

I Rammens Hoveddrager er der foretaget forskellige Udkæringer bl. a. for Akselkasserne, og disse sidste Udkæringer er forstærkede ved Anbringelsen af Akselgafler med tilhørende Forbindelsesstykker (se Fig. 282).

135. Stangrammen til P-Maskinen er vist i Fig. 244. Hver Hoveddrager er sammensat af tre Stykker, Stangen 1, der er udført af Smedejern samt Stykkerne 2 og 3, der er fremstillet af Staaletøbegods. Samlingen mellem Stangen 1 og Stykket 2 er sket paa den Maade, at 2 i sin forreste Ende er formet som en Gaffel, hvori Stangen 1 er fastspændt med gennemgaaende Bolte. For at disse ikke efterhaanden skal gaa løse under Paavirkning af de frem- og tilbagegaaende Kræfter, der virker mellem Stangen 1 og Stykket 2 hidrørende fra Cylindrene, er Samlingen sikret ved Inddrivning af Tværkiler 4 mellem Delene.

Samlingen af Stykkerne 2 og 3 sker derimod alene ved Presbolte, da disse Bolte ikke er paavirkede af frem- og tilbagegaaende Kræfter.

Fortil er Hoveddragerne samlet ved den forreste Pufferplanke og bagtil ved Trækkassen. Af andre Afstivninger findes de staaletøbte Afstivninger 11 og 12 samt Pladejernsafstivningen 13 og Traversen 14, der er anbragt umiddelbart foran Fyrkassen.

I Udkæringerne 7, 8 og 9, der forned er afstivet med Forbindelsesstykkerne 10, er Akselkasserne for henholdsvis Drivhjuls- og Løbehjulsakslerne anbragt. Cylindrene har Plads i en Forsænkning i Stangen 1 mellem de svære Pladejernskonsoller 5 og 6 og er fastgjort til Stangen bl. a. ved Hjælp af disse Konsoller.

Den staaletøbte Tværafstivning 11, der er forlænget ud over Hoveddragerne til begge Sider, tjener som Linealbærer for alle fire Cylindre og er desuden forbunden med Kedlen ved en Pendulafstivning (14 i Fig. 50). De udvendige Dele af 11 tjener tillige til Understøtning for Lokomotivets Fodplade.

Afstivningen 12 er vist særskilt i Fig. 245. Det staaletøbte Stykke 1, som er fastgjort mellem Hoveddragerne 2 og 3 ved udvendige Spændestykker 4, er forlænget opefter til en Sadel, der bærer Bronceskoene 5, hvorpaa Kedlen hviler.

Ved Hjælp af Trækbaandet 6 i Forbindelse med Boltene 7 og de dertil hørende Møtrikker 8 er Rammen forbunden saaledes med Kedlen, at denne kommer til at virke afstivende paa Rammen baade i lodret og i vandret Retning. Samtidig vil Trækbaandet kunne forhindre, at Kedlen løftes ud af Rammen f. Eks. under en Afsporing.

Mellem Stykket 1 og Spændestykkerne 4 er ophængt de to Balancer 9 for Drivhjulets Bærefjedre. Konsollerne 10 tjener til Understøtning for Lokomotivets Fodplade.

136. PR-Maskinernes Ramme bestaar af Stykkerne 1 og 2 (Fig. 244) af P-Maskinernes Ramme, hvortil er føjet et Stykke Pladejernsramme, der erstatter det bageste staaletøbte Stykke 3 i den originale P-Ramme. Da der til de to Drivhjul ved P-Maskinen er føjet et Kobbeltjul ved PR-Maskinen, og da dette Kobbeltjuls Akselkasse er lejret i det tilføjede Stykke af Rammen, vil der i Samlingen mellem Stykket 2 og det tilføjede Stykke komme til at virke frem- og tilbagegaaende Kræfter. Denne Samling er derfor udført med Kile, som vist i Fig. 246, der kun viser det vandrette Billede af Samlingen.

Paa Stykket 1, der er den bageste Del af Stykket 2 i Fig. 244, er svejst Lasken 4, og paa Stykket 2, der er det tilføjede Stykke Pladeramme, Lasken 3.

Den gamle og den nye Del af Rammen (1 og 2) spændes sammen med Boltene 6, og mellem de to Ramedele er indrevet Kilen 5.

De skiftende Kræfter, der virker i Samlingen, vil saaledes overføres henholdsvis fra 3 og 5 til 4 og fra 2, 3 til Fremspringet paa Stykket 1.

137. E-Maskinernes Ramme er vist i Fig. 247. Selve Hoveddragerne, der er vist i Fig. 247 a, bestaar af Pladerammen 1, hvortil der (under Bagkedlen)

er boltet en staaletstøbt Plade 2, til hvilken Udbygningen 3 i Fig. 304, der danner Akselporte for Bagløberakslen, er fastgjort.

Udskæringen 3 giver Plads for de forreste Truckhjul under disses Udsving. Cylindrene er ved Bolte gjort fast i Udskæringerne 4. I Hullerne 5 er Balancerne mellem Fjedrene for de koblede Hjul ophængt. Udskæringerne 6, der er forstærkede med Akselgafler (se Fig. 247), er beregnet til Anbringelse af Driv- og Kobbeltakselskasserne.

Som vist i Fig. 247 er Hoveddragerne gensidigt afstivede med et Antal Tværafstivninger, der dels er vandrette eller lodrette, dels udført af Jernplade eller af Staalstøbegods.

Til Pladejernafstivningerne hører den svære forreste Pufferplanke 1, der er solidt forbunden med Hoveddragerne ved tværgaaende Afstivninger, den lodrette Afstivning 2, der, som det ses i Fig. 247 c, med et Par mellemliggende Broncesko støtter mod Kedlens Underside, hvorved Kedlen hjælper med til at stive Rammen af for sideværts Paavirkninger.

Til Pladejernafstivningerne hører endvidere de vandrette Plader i Trækkassen 3, ovenpaa hvilken der ved Hjælp af Vinkler og Plader er udført en Opbygning for Gulvet i Førerhuset.

Af staaletstøbte Tværafstivninger kan nævnes den forreste Linealbærer-konsol 4 (Fig. 247 e), der desuden tjener som Understøtning for Kedlen under Røgkammeret. Paa Konsollen er anbragt to Lejer, hvori Mellemakslen til Styringen (7 i Fig. 193) er anbragt.

Den bageste Ende af HT-Linealerne bæres af Afstivningen 5, i Forbindelse med hvilken der udvendig paa Hoveddragerne er anbragt Konsoller, hvortil de bageste Ender af LT-Linealerne er fastgjort (se Fig. 247 d).

Paa Afstivningen 6 er anbragt den flade Centrumstap for Trucken. 7 er en svær vandret Afstivning og 8 en tilsvarende lodret, paa hvis øverste Flange den forreste Del af Bagkedlen træder med to Glidesko med mellemliggende Bronzeplader (Fig. 247 b).

Den bageste Del af Bagkedlen bæres af to Støtter 9, der træder ovenpaa Afstivningen 10 og kan vugge i en Rille ovenpaa denne (se Fig. 65).

138. Pufferplanke. Den forreste Pufferplanke, som anvendes ved de foran beskrevne Rammetyper, er i det Store og Hele udført som vist i Fig. 248 og bestaar af en svær Plade 1, der er fastgjort til Hoveddragerne dels ved Vinkeljernene 2, dels ved de vinkelformede Konsoller 3 og 4. De sidste tjener tillige til at overføre det Tryk, der kommer paa Pufferne til Hoveddragerne.

Mellem Hoveddragerne afstives Pufferplanken foruden af den vandrette Plade 9 ved Boltene 6, der spænder mellem Tværafstivningen 5 og selve Pufferplanken, og som tillige danner Styr for Spændestykket 7, der udgør en Del af Trækanordningen. Om denne og Trækkrogen 8, se Stk. 140.

139. Trækkasse. Foruden at være den bageste Tværafstivning i Loko-

motivrammen, tjener Trækkassen paa Lokomotivet, i Forbindelse med Trækkassen paa Tenderen, til at optage og overføre de Træk, Tryk og Stødkræfter, som under Kørslen opstaar mellem Lokomotiv og Tender.

Paa D-Maskinerne og nogle ældre Lokomotiver er Lokomotivets og Tenderens Trækkasser fremstillet af Plader og Vinkeljern og udført som vist i Fig. 249.

Lokomotivets Trækkasse bestaar af to vandrette Plader 1 og 2, som ved Vinkeljern er forbundne dels med de tre lodrette Plader 3, 4 og 5, dels med Hoveddragerne 6, og som paa Midten bærer Navene 7 og 8 for Hovedbolten 9.

Denne er, for at den lettere kan slippe Navene, naar den skal udtages, afdrejet konisk i begge Ender og sikret mod at løfte sig ved Spændestykket 1, Fig. 250, som ogsaa benyttes til Optagning af Hovedbolten, naar Tenderen skal adskilles fra Lokomotivet. I saa Tilfælde løsnes Spændestykket 1, hvorefter der under hver Ende af dette anbringes en Møtrik eller lign. tæt op til Hovedbolten, som da kan trækkes op ved Hjælp af Skruen 2.

Udskæringen for Hovedbolten i Førerhusets Trægulv er dækket med en tynd Jernplade 3.

Tenderens Trækkasse, Fig. 249, er fremstillet af to vandrette og en lodret Plade, som er solidt forbundne med Tenderens Hoveddrager. De vandrette Plader bærer paa Midten Navene for Tenderens cylindriske Hovedbolt 10.

Forbindelsen mellem Lokomotivet og Tenderen dannes af Trækstangen 11, og som Reserve for denne findes under Trækkasserne anbragt to Nødkæder 12, som er fastgjort i Beslagene 13.

Ved denne Konstruktion skal Trækstangen, som er forsynet med et aflangt Hul for Lokomotivets Hovedbolt, kun overføre de trækkende Kræfter mellem Lokomotiv og Tender, medens Tryk- og Stødkræfterne, som afdæmpes af Slingrepufferne 14, optages af Stødpladerne 15 og 16, der er fremstillede af Støbejern og fastboltede henholdsvis til Lokomotivets og Tenderens Trækkasse.

Trækkasserne, der hører til de i Fig. 242 og 244 viste Lokomotivrammer er vist i Fig. 251.

Lokomotivets Trækkasse er fremstillet af Staalstøbegods og fastboltet mellem Rammens Hoveddrager. Navene 1 og 2 for Hovedbolten, Stødfladen 3 og Slingrepufferens Trykplader 4 og 5 er støbte i eet med Trækkassen, idet dog de sidste er forsynede med aftagelige Slidplader 6 af hærdet Smedejern. De paa Figuren viste Knaster 7 og 8 paa Trækkassens Underside findes kun paa Lokomotiver Litra P og tjener som Leje for Fjederskiverne til de bageste Løbehjuls Fjederhængere.

Tenderens Trækkasse er samlet af Plader og Vinkeljern med indbygget Stødflade 9 af Staalstøbegods og med indbyggede Slingrepuffere 10.

De i de ovenfor beskrevne Trækkasser indbyggede Slingrepuffere, der er skraat stillede i Forhold til Maskinens Længderetning, har til Opgave at mod-

virke de slingrende og vrikkende Bevægelser, som opstaar mellem Maskine og Tender under Kørslen navnlig ved Maskiner, der kun har udvendige Cylindre.

Endvidere skal Slingrepufferne bevirke en Afdæmpning af de Trykpaavirkninger, der opstaar mellem Maskine og Tender f. Eks. naar Lokomotivet kører baglæns.

Den ved Statsbanerne hyppigt anvendte Form for Slingrepuffere er vist i Fig. 252, hvor Pufferstangen 1 hviler i Styrene 2 og 3, der er anbragt i Tenderens Trækkasse med skraa Retning indad mod Lokomotivets Midte.

Pufferstangen ender i et Hoved, som af Evolutfjederen 4 trykkes mod et massivt Støbejernsanslag 5, der er forsynet med en aftagelig Slidplade af hærdet Smedejern, og som er fastgjort paa Bagpladen i Lokomotivets Trækkasse.

Naar denne, som i Fig. 251, er fremstillet af Staalstøbegods, træder Slingrepufferne ligeledes paa to hærdede Smedejernsplader, der er fastgjort til Fremspring paa Trækkassen.

I Fig. 253 er vist E-Maskinernes Trækkasser, der i Konstruktionen afviger en Del fra de foran beskrevne.

Paa de to svære, vandrette Plader 1 og 2 (3 i Fig. 247), der er indbyggede mellem de staalstøbte Dele af Lokomotivets Hoveddragere, er fastboltet Navene 3 for Maskinens Hovedbolt 4 samt Navene 5 for Boltene 6 til Reserve-trækkjernene 17.

Paa lignede Maade er der paa Pladerne 7 og 8 i Tenderens Trækkasse fastgjort Stykkerne 9 og 10, hvori der er udformet Nav for saavel Tenderens Hovedbolt 11 som Boltene 12 til Reservetrækkjernene og Boltene 13 for Fjederen 14. Denne, der er anbragt i Bøjlen 15, kan dreje sig omkring Boltene 13.

Saavel Hovedtrækkjernet 16, som Reservetrækkjernene 17, der først skal træde i Virksomhed, hvis Hovedtrækkjernet knækker, er i de Ender, som vender mod Maskinen, forsynede med aflange Huller for Boltene 4 og 6, medens Hullerne i Jernenes anden Ende passer om Boltene 11 og 12.

Fjederen 14 er indspændt mellem Boltene 13 og Pufferne 18, der styres i Styrene 19 og træder med mellemliggende Støbejernssko 20 paa hærdede Smedejernsplader, som er fastgjort paa Lokomotivets Trækkasse. Ved baglæns Kørsel, hvor Maskinen trykker Tenderen (og evt. Vogne) foran sig, vil Maskinens Kraft ved denne Trækkasseanordning blive overført fra Maskinens Trækkasse, gennem Pufferne 18 til Fjederen 14 og fra denne gennem Boltene 13 til Tenderen. Ved denne Anordning opnaar man en blødere Overførsel af Kraften til Tenderen end ved de foran beskrevne Stødpufferanordninger.

Ved Hjælp af en Skrue i Enden af Bøjlen 15 er man i Stand til at forøge eller formindske den Kraft, hvormed Fjederen 14 holder Maskinen og Tenderen spændt fra hinanden.

Paa Tenderens Ramme er fastspændt Hylstrene 21 for Slingrepufferne. Hver Slingrepuffer bestaar af en Pufferstok 22, hvis Hoved styrer i Hylstret,

og hvis Vandring er begrænset af en Møtrik, som er fastgjort paa den udvendige Ende af Pufferstokken. Denne er belastet med en Fjeder 25, der er indspændt mellem Pufferstokkens Hoved og Bunden i Hylstret 21.

Hovedet paa Pufferstokken 22 er paa den udadvendende Ende kugleformet og ligesom Skiven 23 indsat og hærdet af Hensyn til Sliddet. Skiven 23 er fastgjort paa en skæv Konsol 24, der er anbragt paa Maskinens bageste Pufferplanke.

Da der ved den ovenfor beskrevne Anordning med Fjederen 14 er tilvejebragt den fornødne Kraft til at holde Maskine og Tender spændt fra hinanden, er Slingrepufferne blevet anbragt under en større Vinkel med Maskinens Midtlinie end paa de foran beskrevne Trækkasser. Herved vil Slingrepufferne med en mindre stærk Fjederbelastning paa Pufferstokken bedre kunne tjene deres Formaal, at virke dæmpende paa Maskinens vrikkende Bevægelser.

Afstopningen af Pufferstokken er udført for at dennes Hoved ikke, ved en stor Drejning af Maskinen i Forhold til Tenderen, skal komme i Bekneb, hvis Hovedet under Drejningen slipper Skiven 23.

Naar Maskine og Tender er samlede paa lige Spor, skal Pufferstokken trykke med en passende Kraft paa Skiven, hvilket sker naar der mellem Spændskiven under Møtrikken paa Enden af Pufferstokken og Hylsteret 21 er et Spillerum paa ca. 10 mm.

140. Trækanordning. For at Lokomotivet kan trække med Forenden, er der i Forbindelse med den forreste Pufferplanke anbragt en Trækanordning.

Ved P-, Pr-, R- og lignende Maskiner er denne udført som vist i Fig. 254. Trækkrogen 1, der er fremstillet af smedeligt Jern, er anbragt midt i Pufferplanken og ført gennem en Udskæring i denne, hvor den styres i en Trækkrogsbøsning 2.

Paa Trækkrogens indvendige Ende er fastspændt det staalstøbte Stykke 3, der styrer omkring Boltene 5, og som gennem to Evolutfjedre 4 overfører Trækket i Trækkrogen til Pufferplanken. Traversen 6 svarer til 5 i Fig. 248.

Som det vil ses, tillader den i Fig. 254 viste Trækkrogsbøsning ikke nogen vandret Sideforskydning af Trækkrogen, hvilket heller ikke er nødvendigt ved f. Eks. P- og R-Maskiner, der ikke er beregnet til normalt at fremføre Tog med Maskinens Trækkrog (ved baglæns Kørsel).

Ved Tendermaskiner derimod, som maa paaregnes at skulle befare ret stærkt kurvede Spor, er der i Trækanordningen, for ikke at faa for skævt Træk i Trækkrogen, anbragt Trækkrogsbøsninger med aflangt Hul, som tillader nogen vandret Drejning af Trækkrogen, ligesom selve Trækanordningen er indrettet, saa at den tillader en saadan Drejning.

Fig. 255 viser Trækkassen og Trækanordningen til S-Maskinerne.

I Pufferplanken 3 er anbragt en Trækkrogsbøsning 2 med aflangt Hul for Trækkrogen 1, i hvis Forlængelse der er fastspændt en Skive, der styrer i det staalstøbte Fjederhylster 4 og som trykker paa Tallerken-Fjederen 5.

Denne er indesluttet i Hylsteret 4 og har en vis Forspænding, hvormed

den holder selve Trækkrogen an mod Bøsningen 2, naar der intet Træk er i Trækkrogen.

Trækket overføres fra Fjederhylsteret gennem to hærdede Skiver 6 og 7 til en af Plader og Vinkeljern fremstillet Trækkasse 8, der tjener til Afstivning af Pufferplanken paa begge Sider af Trækkrogen.

Skiven 6 er over og under Trækstangen forsynet med en opbøjet Vulst, der griber ind i en tilsvarende Fordybning i Skiven 7, saaledes at Trækstangen og Fjederhylsteret kan dreje sig i vandret Retning og indstille sig efter Trækket i Trækkrogen.

Fjederhylsteret hviler løst paa to Slidskinner 9, der er fastnittede til Bunden af Trækkassen 8.

141. Skruekobling. Til Sammenkobling af Togets Vogne, saavel indbyrdes som med Tenderen eller Lokomotivet, er der i Forbindelse med hver Trækkrog anbragt en Skruekobling. Angaaende denne, se »Vejledning i Kendskab til Vognmateriellet«.

142. Puffer. Pufferne, som er anbragt paa Pufferplanken med indbyrdes Afstand 1750 mm, bestaar hver af en Pufferstang 1, Fig. 256, der er forsynet med en paasvejst eller paanittet Skive 2, hvis Stødfade paa Lokomotivets ene Side er hvælvet, paa den anden Side plan. Naar man stiller sig i Sporet med Ansigtet vendt mod Lokomotivet, skal man have den hvælvede Skive paa venstre Haand.

Det samme gælder for enhver Jernbanevogn.

Pufferstangen, som styres i Pufferkurven 3 samt i en Bøsning 4, der er nittet paa Underlagspladen 5, er ført gennem et Hul i Pufferplanken, inden for hvilken den er forsynet med en Møtrik 6, som forhindrer, at Pufferstangen trækkes ud af Styrebøsningen. Bevægelsen ind mod og gennem Pufferplanken er fri, men modvirkes af Evolutfjederen 7, som er indspændt mellem Ringen 8 paa Pufferstangen og Underlagspladen 5, paa hvilken der er fastnittede fire Stifter 9, som tjener til at holde Fjederen paa Plads.

Paavirkes Pufferskiven af et Tryk eller et Stød, vil Pufferstangen presses indad, hvorved Fjederen sammentrykkes, og Virkningen mod selve Køretøjet mildnes.

Pufferfjederen fremstilles af Fjederstaal, Pufferstangen, Pufferskiven og Pufferkurven af Smedejern.

Fig. 257 viser en nyere og sværere Puffer, der foruden paa en Del Vogne ogsaa anvendes paa Tenderne af nyere Lokomotiver og paa de nye Q-Maskiner.

Pufferstangen er her erstattet af et cylindrisk Hylster 1, som er presset af Jernplade, og hvortil Pufferpladen 2 er fastnittede.

Hylsteret 1 styrer i Pufferkurven 4, der ligeledes er presset af Jernplade

og fastboltet til en firkantet Underlagsplade 5, som ved Bolte er befæstet til Pufferplanken.

Den to-delte Ring 9 forhindrer, at Hylsteret 1 trykkes ud af Kurven 4.

Fjederen bestaar ved denne Puffer af en Samling af Ringfjedre 3 og 6, der er indspændt mellem Bundstykket 8 og det koniske Hoved paa Bolten 7. De tre forreste Ringfjedre 3 er opskaarne i den ene Side, og Ringenes Tværnsnit tiltager i Tykkelse fra Opskæringsstedet og er størst modsat dette. De øvrige Ringfjedre 3 og Fjedrene 6 er uopskaarne.

Fjedersystemet virker paa den Maade, at et Tryk paa Pufferskiven 2, der vil søge at trykke Hylsteret 1 ind i Kurven 4, forplanter sig paa langs gennem Systemet af Ringfjedre, hvorved Ringene 3 vil blive klemmt lidt sammen, medens Ringene 6 udvides lidt.

Størrelsen af den elastiske Forandring af Ringenes Dimensioner er afhængig af Trykkets Størrelse og bevirker, at Trykket optages i Fjeder-systemet.

143. Banerømmer. For at hindre større Genstande, der eventuelt henligger paa Skinnerne, i at komme ind under Hjulene er der i Overenstemmelse med Politireglementets Forskrifter under hver Pufferplanke anbragt to Banerømmere 1, Fig. 258, som er solidt befæstet til Hoveddragerne og i Reglen indbyrdes forbundne ved Støttetag 2. Paa hver Banerømmer kan anbringes en Skærm 3, som om Vinteren tjener til at holde Sporet frit under lettere Sneforhold. Den nederste Ende af Banerømmerne skal befinde sig over Midten af Skinnerne. Afstanden fra Skinneoverkant til Underkanten af Banerømmerne, der normalt er 85 mm, maa ikke være mindre end 50 mm og ikke større end 100 mm.

144. Fjederhængeværket. Til dette henregnes Lokomotivets Bærefjedre med eventuelle Fjederstøtter, Fjederhængere og Balancer.

Bærefjedrene tjener foruden til at overføre Vægten af Lokomotivets Ramme og de dermed forbundne Dele (Kedel, Cylindre o. s. v.) til Hjulsættenes Akselkasser, tillige til at afdæmpe de Stød, som Hjulene under Kørslen modtager fra Ujævnheder i Sporet, f. Eks. fra Skinnestødene, Hjertestykkerne i Sporskifterne o. l.

Desuden virker Bærefjedrene afdæmpede paa de Svingninger, navnlig i lodret Retning, som opstaar i Lokomotivets Masse under Kørslen.

Naar undtages Bærefjedrene paa PR-Maskinernes Bagløbere, der er Evolutfjedre, er Bærefjedrene udført som Bladfjedre, der bestaar af en Stabel af Fjederblade, af hvilke de tre, eventuelt fire øverste Blade, Hovedbladene, har samme Længde, medens Længden af de øvrige Blade aftager nedefter i Stabelen.

Bladene fremstilles af rektangulært Fjederstaal, som leveres fra Valseværkerne i den i Fig. 259 viste Form. Efter at de er kortet af paa Længde,

bliver Hjørnerne af Bladenderne tildannede som vist i Fig. 260 for at en Bladende, naar Fjederen arbejder, ikke skal gnave en tværgaaende Rille i det ovenpaa liggende Blad, hvad der kan give Anledning til Brud i dette.

Denne Afskærpning af Bladenderne foretages ikke paa Hovedbladene, der derimod af Hensyn til Anbringelsen af Fjederhængere, er forsynet med Udskæringer 3 i Enderne af Bladene.

De enkelte Fjederblade bliver derpaa af praktiske Hensyn enten ved Valsning eller Hamring tildannede i den i Fig. 260 viste buede Form, for at Bladene i Fjederen, naar denne er under Belastning, ikke skal antage en saadan Form, at de bliver retliniede eller endog bøjer nedad med Enderne.

Stabelen af Fjederblade holdes sammen ved en *Fjederkurv*, der fremstilles af smedeligt Jern, og som har forskellig Form, eftersom Fjederen er anbragt oven paa Akselkassen eller hænger under denne.

Ved den i Fig. 260 viste Fjeder, som er beregnet til at anbringes oven paa Akselkassen, er Fjederkurven krympet paa Fjederen og bestaar alene af en lukket Ring, der, som det ses af Fig. 267, paa sin Underside kan være forsynet med en Fordybning til Styr for Fjederstøtten.

I længer Fjederen derimod (Fig. 268) under Akselkassen, er Fjederkurven, som det ses af Fig. 261 forsynet med en Gaffel 1 og en Bolt 2 for Hængestroppen 3, der er ophængt i Akselkassens nedadvendende Grene. Ogsaa i dette Tilfælde er Fjederkurven krympet paa Fjederen.

For at modvirke, at de enkelte Blade i Bærefjederen forskubber sig i Forhold til hinanden, er der truffet forskellige Foranstaltninger.

Den i Fig. 259 viste Form af Fjederstaalet, der anvendes ved alle Statsbanernes Bladfjedre, vil saaledes forhindre en Drejning af Bladene i Forhold til hinanden, da Ribben paa det ene Blad vil styre i Rillen paa det underliggende Blad.

En Forskydning af Bladene paa langs i Forhold til hinanden modvirkes paa nogle Fjedre ved Anbringelsen af den i Fig. 260 viste Stift 2, der paa ældre Fjedre kun gaar gennem Stabelen af Fjederblade, men paa nyere Fjedre tillige gennem Fjederkurven. I begge Tilfælde er Stiftens overnittede Enderne.

Da Sikringen med en gennemgaaende Stift kan give Anledning til Brud i et eller flere Blade i Midtertværsnittet, der er svækket paa Grund af Stiftens Hul i Bladet eller Bladene, har man søgt at undgaa denne Ulempe ved den i Fig. 262 viste Konstruktion.

Fjederbladene er her fremstillede med samme Tværsnit som i Fig. 259 med Ribbe og Rille i Længderetningen, men er desuden paa Midten forsynede med en optrykket halvkugleformet Knop paa den ene og en tilsvarende Fordybning paa den anden Side. Bladene anbringes da saaledes, at hvert enkelt Blads Knop griber ned i Fordybningen i det underliggende Blad, hvorved den indbyrdes Forskydning i Længderetningen forhindres uden Anvendelse af den gennemgaaende Stift. Samlingen af Fjederen sker paa følgende Maade:

I Bunden af Fjederkurven 1 anbringes Stykket 2, hvori der er et Hul

svarende til Knoppen paa det nederste Blad. 2 er med Kraver for Enderne forhindret i at forskyde sig i Fjederkurven. Nu stables Fjederbladene ovenpaa hinanden, og Stabelen afsluttes med et Spændestykke 4, der er kileformet paa Oversiden og forsynet med en Knop paa Undersiden. Knoppen griber ned i Fordybningen paa det øverste Fjederblad. Endelig inddrives Splitkilen 3, der sammenspænder Fjederbladene.

I nogle Tilfælde er Kilen og Spændestykket erstattede af en Skrue, som har en Møtrik foroven i Fjederkurven, og hvis afrundede Ende spændes fast mod Fordybningen i det øverste Fjederblad.

I de senere Aar er man gaaet over til ved nogle nyere Bærefjedre at anvende den i Fig. 263 viste Sikring mod Længdeforskydning af Fjederbladene.

I Midten af hvert Fjederblad er der optrykket en Knop i Lighed med den i Fig. 262 anvendte. Endvidere er der i Kanten, midt paa Bladene, som vist i Snit *a—a*, fræset en Rille. I den ene Side af Fjederkurven er denne forsynet med en Slidse ud for Rillen i Bladene. En Flig af et vinkelformet Sikringsblik 1 er stukket ind i Slidsen og styrer i Rillen i Bladene. Med sin anden Flig er Blikket spændt fast paa Siden af Fjederkurven. Fjederkurven er krympet paa.

Fjederstøtter forekommer kun ved nogle af de Fjedre, der er anbragt ovenover Akselkassen, nemlig i saadanne Tilfælde, hvor Pladsforholdene ikke tillader, at Fjederen med sin Fjederkurv træder direkte paa Akselkassen.

Fjederstøtterne (f. Eks. Fig. 267), der har et rektangulært Tværsnit, og som tjener til at overføre Fjederens Tryk til Akselkassen, er styret i Styr, fastgjort paa Lokomotivrammen.

Fjederhængerne (undertiden kaldet Fjederstroppe) tjener til at overføre Belastningen fra Lokomotivrammen til Fjedrene.

De to Fjederhængere, der hører til en Fjeder, hviler hver paa sin Ende af Fjederen og er hver for sig forbundet med Hoveddrageren enten direkte ved en Krampe, der er fastgjort paa denne, eller indirekte ved en Balance (se Fig. 268).

Fig. 264 viser den paa Lokomotiver og Tendere almindeligst anvendte Fjederhænger, der i sin ene Ende er udformet som et Øje 1, hvori er anbragt en hærdet Foring, og hvormed Fjederhængerens ved en Bolt i enten Krampen eller Balancens Gaffel er forbundet med Hoveddrageren.

Paa den anden Ende af Fjederhængerens er skaaret Gevind for Møtrikkerne 2, som træder paa en Fjederkive 3, der hviler paa den ophøjede Ryg af et Fjederblik 4. Dette holdes paa Plads i Forhold til Fjederen ved Hagerne 5, og er ligesom de øverste Fjederblade forsynet med en Udskæring for Fjederhængerens. Denne Konstruktion giver Fjederhængerens en passende Bevægelighed, naar Fjederen arbejder.

Gevindet paa Fjederhængerens er undertiden af Styrkehensyn udført med rundt Profil som Gevindet paa en Koblingskrue.

Fjederhængerer er afladet paa de to Sider, hvorved Udskæringen i Enden af Hovedbladene kan gøres smallere, end hvis Hængerer havde sit cirkulære Tværnsnit. Paa denne Maade opnaar man at svække Enden af Fjederen mindst mulig.

Af Fig. 268 ses, at den foran beskrevne Fjederhænger kan anvendes saavel »hængende« paa Fjederenden (6 og 7) som »staaende« paa denne (1 og 2). I førstnævnte Tilfælde er Hængererne paavirket til Træk, i sidstnævnte Tilfælde til Tryk.

Blandt de Fjederhængerer af anden Konstruktion end den i Fig. 264 viste, der anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver, kan nævnes Fjederhængererne til P- og PR-Maskinernes Drivhjul samt visse af Fjederhængererne til E-Maskinerne.

Disse Fjederhængerer er foruden udstyrede med Gafler, der griber omkring Hoveddragerne. Se iøvrigt Fig. 267.

Fjederhængererne og Fjederkiverne er fremstillede af Smedejern, og Fjederkiverne saavel som de tilhørende Møtrikker indsættes. Fjederblikkene fremstilles enten af Staalstøbegods eller af Smedejern og bliver i sidste Tilfælde indsatte.

Alle Boltene i Fjederhængeværket er indsatte og hærdede.

Balancer. I Almindelighed er nogle af Bærefjedrene paa Lokomotivet saavel som paa Tenderen forbundne indbyrdes ved saakaldte Balancer.

Balancen er en toarmet Vægtstang, hvis Omdrejningsbolt er fastgjort i Lokomotivets eller Tenderens Ramme, og som ved Enderne er forbunden med de paagældende Fjedre, som vist f. Eks. i Fig. 267 og 268.

Balancen benævnes **Sidebalance** eller **Tværbalance**, eftersom den er anbragt parallelt med Hoveddragerne eller vinkelret paa disse.

Som Regel ønsker man saa vidt muligt at opnaa samme Akseltryk fra alle de koblede Hjulsæt. Dette sker ved Hjælp af Balancerne, som i første Række tjener til at fordele Lokomotivvægten i passende Forhold paa de forskellige Hjulsæt, idet man ved at give Balancens Vægtstangsarme forskellig Længde kan overføre den paa Balancens Omdrejningsbolt hvilende Vægt til de paagældende Hjulsæt i omvendt Forhold til Vægtstangsarmenes Længde.

Balancerne tjener desuden til at sikre de forskellige Hjulsæt en ensartet Belastning under Kørslen, idet de Stød, som det enkelte Hjul modtager fra Ujævnhederne i Sporet, gennem Balancerne vil fordele sig over de sammenkoblede Fjedre.

Det samme gælder de Variationer i Belastningen paa den enkelte Fjeder, der hidrører fra Svingninger af Lokomotivets Masse under Kørslen.

Af **Tværbalancerne**, der tidligere i forskellig Udførelse hovedsagelig anvendtes mellem Løbehjulsfjedrene paa de ældre Lokomotiver med et enkelt Løbehjulssæt, er nu kun den tilbage, der benyttes paa D-Maskinerne i Forbindelse med disses eenakslede Truck.

Fig. 265 viser en **Sidebalance** til et ældre Lokomotiv. Balancen 1 kan dreje

sig om Boltene 2, der er anbragt i Balancegaflen 3, som ved Støtter er fastgjort paa Hoveddragerens udvendige Side. Balancegaflens indvendige Gren er ved en Travers 4 forbunden med Balancegaflen paa Lokomotivets modsatte Side.

Balancens Ender 5 er gaffeldelte og forsynede med Bolte 6 til Forbindelse med Fjederhængerne.

Sidebalancen til et nyere større Lokomotiv er vist i Fig. 266. Balancen 1, der ligeledes er gaffeldelt i begge Ender, er paa Midten smedet ud til et Nav, der er forsynet med en haard Foring for Balanceboltene 2. Denne bæres af en lukket Bøjle 3, der er fastboltet paa Hoveddrageren 4.

Under Bøjlerne 3 er Hoveddragerne indbyrdes afstivede ved Traversen 5.

Den paa D-Maskinerne anvendte *Tværbalance* er vist i Fig. 302. Balancen 1 er ved Fjederhængerer ophængt i de forreste Ender af de forreste Kobbelhjulsfjedre. I Midten af Balancen er der udformet et aflangt Hul 2, der giver Plads for Hængerer 3, som er ophængt i Balancen ved Boltene 4. Hængerens Underdel er tildannet som en Strop, i hvilken der er anbragt en haard Tryksko 5, hvorpaa Længdebalancen 6 træder med et trekantet Trykstykke. Se iøvrigt Beskrivelsen af D-Maskinernes Truck.

Balancerne er i Almindelighed fremstillet af Smedejern, men saavel Side- som Tværbalancerne forekommer ogsaa i specielle Tilfælde fremstillet af Staalstøbegods, f. Eks. Balancerne 1 og 6 i Fig. 302.

Fig. 267 viser, hvorledes P-Maskinernes Drivhjulsfjedre 1 er anbragt ovenover Akselkasserne. Fjedrene hviler paa Fjederstøtterne 2, der har et rektangulært Tværnsnit og hver for sig styres i Styrene 3, som er fastgjort paa Hoveddragerne.

Fjederhængererne 4 og 5, hvormed Fjedrene 1 er forbundet med Sidebalancen 6 henholdsvis Hoveddragerne er gaffeldelte og griber med Gaflen omkring Hoveddragerne. Gennem Hængerer 7 og de to Lasker 8 er den bageste Ende af den bageste Fjeder 1 forbunden med Sidebalancen 9, der i sin bageste Ende er forbunden med Fjederen paa Bagløberen.

Hvis en af denne Fjeder Fjederhængerer knækker, vil Balancen 9 slaa paa Rammens Underside med Anslaget 10, saaledes at Fjederet paa Drivhjulene ikke derved kommer ud af Funktion.

Paa en Del af Statsbanernes Lokomotiver er Driv- og Kobbelhjulsfjedrene anbragt under Akselkasserne, som vist i Fig. 268. Fjederhængererne 1 og 2, som foroven har et kvadratisk Tværnsnit, er ved Boltene 3 og Kramperne 4 befastede til Hoveddrageren, og styres foruden ved Bøjlerne 5, medens Fjederhængererne 6 og 7 er forbundet med Balancen.

Arrangementet af Fjederhængeværket til Bagløberen paa en PR-Maskine er vist i Fig. 269. Kobbelhjulsfjederen 1 er i sin forreste Ende forbundet med Fjederhængeværket til Drivhjulene og i sin bageste Ende gennem den staaende Fjederhænger 2 med Balancen 3.

Denne træder med sin bageste Ende med Fjederblikket 4 paa Evolutfjederen 5, hvis Tryk gennem Fjederskiven 6 og Styret 7, der paa Enden er formet som en Kugleflade, overføres til Trykskoen 8 for Bagløberens Akselkasse (se Fig. 269 a).

Fra Smørekasser paa Fyrkassekappens Dørplade smøres Boltene i Balancen 3 gennem Smørerørene 9.

Dersom Fjederhænger 2 knækker, vil Balancen 3 slaa mod Stopklodsen 10, saa at Bagløberen ikke bliver ubelastet.

Bryder Evolutfjederen sammen, vil den nederste Ende af Skiven 4 støde mod den øverste Ende af Styret 7, førend Balancen 3 naar Stopklodsen 11, hvorfor Bagløberakslen heller ikke i dette Tilfælde vil blive ubelastet.

De forskellige Arrangementer af Fjedre og Balancer paa de vigtigste Lokomotivtyper fremgaar af de skematiske Figurer 270 til 280.

Ved E-Maskinerne (Fig. 270) er Bærefjedrene for Driv- og Kobbelhjulsættene anbragt under Akselkasserne og forbundet indbyrdes dels med Længdebalancer, dels bagud ved Vinkelbalancer til Bagløberens Fjedre, der er anbragt ovenpaa Akselkasserne.

Det samme gælder Truckhjuls-Fjedrene, der ligeledes er forbundne indbyrdes ved Vinkelbalancer.

Fig. 271 og 272 viser Anordningen paa nyere trekoblede Persontogslokomotiver (Litra R) med en firehjulet Truck under Forenden.

Fjedrene til de koblede Hjulsæt er anbragt under Akselkasserne, og Sidebalancer er indskudt enten, som vist i Fig. 271, mellem de to bageste koblede Hjulsæt eller, som vist i Fig. 272, mellem alle tre koblede Hjulsæt.

Paa Lokomotiv Litra P, Fig. 273, som er tokoblet med en firehjulet Truck under Forenden, men som tillige er udstyret med en enkelt Løbehjuls-aksel under Maskinens Bagende, er der anbragt Sidebalancer dels mellem de koblede Hjulsæt, dels mellem det bageste af disse og Løbehjulsættet. Alle Bærefjedrene er her anbragt over Akselkasserne.

Fjederhængeværket paa Pr Maskinerne, der er vist i Fig. 274, er for Truckens og de to Drivhjulsæts Vedkommende udført paa samme Maade som paa P-Maskinerne. Kobbelhjulsættets Fjedre er derimod anbragt under Akselkassen og forbunden dels til den forreste Del af Fjederhængeværket, dels til Evolutfjederen paa Bagløberen ved skraatstillede Balancer.

Fig. 275 viser et nyere trekoblet Tenderlokomotiv (Litra S) med en tohjulet Truck under Forenden og en firehjulet Truck under Bagenden.

De tre koblede Hjulsæt, hvis Fjedre er anbragt under Akselkasserne, er forbundet indbyrdes og med den forreste Truck ved Sidebalancer.

Truckfjedrene er alle anbragt over Akselkasserne.

Fig. 276 viser Anordningen paa et tokoblet Persontogslokomotiv (Litra A, C og K) med en firehjulet Truck under Forenden. Driv- og Kobbelhjulsfjedrene er forbundet ved Sidebalancer, og saavel Balancerne som Fjedrene er ophængt under Akselkasserne.

P. 2670

Fig. 277 viser et tokoblet Tenderlokomotiv (Litra O) med en tohjulet Truck under hver Ende.

Fjedrene er for de koblede Hjulsæts Vedkommende ophængte under Akselkasserne og forbundne ved Sidebalancer.

Fig. 278 viser Fjederarrangementet til et nyere firekoblet Godstogslokomotiv (Litra H), hvis forreste Kobbelhjulsæt er forbundet med Løbehjulsættet i en Truck (se Fig. 301).

Fjedrene til de koblede Hjulsæt er anbragt under Akselkasserne, medens Løbehjulsfjedrene er anbragt ovenover disse. Hjulsættene er ved Sidebalancer forbundne i to Grupper, den ene bestaaende af de to bageste Kobbelhjulsæt, den anden bestaaende af de to forreste koblede Hjulsæt i Forbindelse med Løbehjulsættet.

Fig. 279 viser et nyere trekoblet Godstogslokomotiv (Litra D) med en tohjulet Truck under Forenden. Fjedrene til de to bageste koblede Hjulsæt er anbragt under Akselkasserne og indbyrdes forbundne ved Sidebalancer. De forreste Kobbelhjulsfjedre, som er anbragt over Akselkasserne, er bagtil forbundne med Hoveddragerne og bærer fortil en Tværbalance, som paa Midten afgiver Understøtning for den ene Ende af en Længdebalance, hvis anden Ende hviler i Centret af den tohjulede Truck (se Fig. 302).

Fig. 280 viser et ældre trekoblet Godstogslokomotiv (Litra G) med Sidebalancer mellem de to bageste Hjulsæt og med Fjedrene anbragt ovenover Akselkasserne.

145. Akselgafler og -bakker. Som omtalt i Stk. 134 er der i Lokomotivrammens Hoveddrager foretaget Udskæringer til Anbringelse af de til Lokomotivet nødvendige Akselkasser.

Hvor Hoveddragerne er udført af Pladejern, er der ikke i selve Hoveddrageren tilstrækkeligt Styr for Akselkasserne i sideværts Retning. Paa Hoveddrager af denne Art er der derfor fastgjort særlige Styr for Akselkasserne; disse Styr forekommer i to forskellige Udførelser, nemlig de saakaldte Akselgafler, f. Eks. Fig. 281, eller Akselbakker, f. Eks. Fig. 283.

De førstnævnte, Akselgaflerne, udmærker sig frem for Akselbakkerne bl. a. derved, at de samtidig virker som en Forstærkning paa den Del af Hoveddrageren, der ligger over Udskæringen for Akselkasserne paa Grund af det vandrette Stykke i Gaflen, der forbinder Gaflens nedadvendende Grene.

Ved Statsbanernes Lokomotiver anvendes for det meste Akselgafler til Styr for Driv- og Kobbelhjulsakselkasserne, medens der udelukkende benyttes Akselbakker i Forbindelse med Akselkasserne til Truck-, Løbe- og Tenderhjul.

Fig. 281 viser en ældre Udførelse af en *Akselgaffel*. Gaflen 1, der er fastgjort paa Hoveddrageren ved Presbolte, har to nedadvendende Grene, af hvilke den ene er stillet lodret og paa Indersiden forsynet med en Slidsko 5, som er fastgjort med Boltene 6 og 7.

Den anden af Akselgaflens Grene er derimod stillet noget skraat for at give Plads til en Kile, hvis indadvendende Flade er lodret. For at hindre at Kilen kan bevæge sig sideværts, er den paa sin skraa Flade forsynet med en Not, der styrer i en tilsvarende Notgang i Akselgaflens skraa Flade.

Kilens Indstilling i lodret Retning foregaar ved Hjælp af den til Kilen hørende Kileskrue, der er anbragt i et Hul i Forbindelsesstykket 2 og fastgjort til dette med to Møtrikker.

Aarsagen til, at der er anbragt en Kile i Akselgaflen er, at Kræfterne i Sidestængerne under Kørslen for Driv- og Kobbelhjulenes Vedkommende afvekslende vil trykke Akselkassen mod forreste og bageste Gren af Akselbakken, hvilket i Forbindelse med, at Rammen, og dermed Akselgaflen, paa Grund af Ujævnheder i Sporet stadig bevæger sig ned og op langs Siderne paa Akselkassen, vil fremkalde et Slid, der efterhaanden foraarsager et voksende Spillerum mellem Kassen og Gaflens Grene.

Dette Spillerum, som giver sig til Kende som en Banken, der er meget skadelig saavel for Maskindelene som for Rammen, kan ophæves ved en passende Opspænding af Kilen.

Dennes Anbringelse foran eller bagved Akselkassen er vilkaarlig, men alle Kiler paa samme Lokomotiv skal dog være anbragt paa samme Side af Akselkasserne, da man i modsat Fald ved Opspænding ellers vil forrykke Hjulsættens indbyrdes Stilling.

Forbindelsesstykket 2, der er fastgjort paa Foden af Akselgaflen, tjener som Forstærkning af Hoveddrageren, der er blevet betydelig svækket ved Udskæringen for Akselkassen.

Som vist i Snittene *a—a* og *e—e* er Akselgaflen foroven tildannet som et med Broncebakkerne 3 og 4 udført Styr for en Fjederstøtte, svarende til at Bærefjederen i dette Tilfælde er anbragt over Akselkassen.

Fig. 282 viser en Akselgaffel 1 med Kile 2 og Slidstykke 3 til et nyere Lokomotiv, hvor Forbindelsesstykket 4 er uafhængigt af Akselgaflen og fastboltet til selve Hoveddrageren, hvilket giver en solidere Afstivning af Udskæringen i denne, end naar Forbindelsesstykket er fastgjort mellem Akselgaflens Grene som i Fig. 281.

Ved Akselgaflen i Fig. 282 mangler Styret foroven for Fjederstøtten, svarende til at Bærefjederen er ophængt under Akselkassen.

Ved Lokomotiver Litra P, der, som tidligere omtalt, har Stangramme, anvendes ikke særlige Akselgafler for de to koblede Hjulsæt, idet Hoveddragerne her har tilstrækkelig Tykkelse til at kunne afgive Styr for Akselkasserne.

Udskæringen i Hoveddrageren, som forneden er lukket ved et Forbindelsesstykke (10 i Fig. 244) er udstyret med et løst Slidstykke paa den ene og en Kile til Efterspænding paa den anden Side.

Saavel Slidstykket som Kilen er forsynede med Kraver, der griber omkring Kanterne af Udskæringen, hvorved de fastholdes i denne.

Paa nogle nyere Rangerlokomotiver er Akselgaflerne ikke indrettede til Efterspænding med Kile. Denne er ved disse Lokomotiver erstattet af et Slidstykke, der udveksles, naar Spillerummet mellem Kasse og Gaffel er blevet for stort.

Ved Bagløberne paa E-Maskinerne er Akselgaflerne, der er anbragt i særlige Udbygninger paa Hoveddragerne, paa de Flader, som danner Styr for Akselgaflerne, formede som Cylinderflader med lodret Akse. Se nærmere herom i Stk. 137.

Fig. 283 viser et Sæt *Akselbakker* til Truckhjulene paa et nyere større Lokomotiv. Akselbakkerne, som er fremstillede af Staalstøbegods, er forsynede med Slidstykker 1 og 2, der fastholdes af undersænkede Bolte 3. Omkring disse er anbragt Passtykker 4, som tjener til at sikre Slidstykkernes Stilling i Forhold til Akselbakkerne.

Udskæringen i Truckrammen er forneden lukket ved et Forbindelsesstykke 5.

Akselgaflerne og Akselbakkerne fremstilles af Staalstøbegods, Slidstykkerne af blødt Støbejern og Forbindelsesstykkerne af Smedejern, medens Kilerne enten er af Støbejern eller af Smedejern. I sidste Tilfælde bliver de indsatte.

146. Akselkasser. Akselkasserne tjener til at overføre Lokomotivets Vægt til Hjulene.

I Fig. 284 er vist en Akselkasse af ældre Konstruktion til **Driv- eller Kobbelhjul**, hvor Fjederen er anbragt ovenover Akselkassen.

Selve Akselkassens Krop 1, der har Form som et omvendt U, griber med Kraver omkring Akselgaflen og er af Hensyn til Sliddet mod denne forsynet med Broncesko 4, der er fastgjort med undersænkede Kobbernagler.

For at give Akselkassen nogen Bevægelighed, f. Eks. naar det ene Hjul af et Hjulsæt under Kørslen paa Grund af Uregelmæssigheder i Sporet kommer til at ligge lavere eller højere end det andet, er Bronceskoenes Kraver almindeligvis afskærpede opad og nedad efter en Hældning paa 1 : 50, begyndende ca. 30 mm paa hver Side af Midtlinien, paa de mod Akselgaflen vendende Styreflader.

Lejepanden 2, som er fremstillet af Bronze, omslutter Akselhalsens øverste Halvdel og er forsynet med Kraver paa Siderne, hvorved Sideforskydning i Akselkassen forhindres. Berøringsfladen mellem Akselkassen og Lejepanden er forment saaledes, at denne ikke kan dreje sig i Forhold til Akselkassen.

I Akselkassens Overdel er anbragt to Oliekopper, som hver er dækket af en Jernplade 7. Paafyldning af Olie sker gennem et i Pladen anbragt Smørehul med Skydedæksel, der holdes lukket af en lille Skruefjeder. Fra Oliekopperne ledes Oliien dels gennem Smørerørene 5 til Lejets Bæreflade, dels gennem de skraa Kanaler 6 til Bronceskoenes Slidflader.

I Underlejet 3, som ved Kraver paa Siderne er styret mellem Akselkassens Grene, er anbragt en Smørepude 9, som opsuger en Del af den Olie, der har passeret Akselhalsen, for at udnytte den paany til Undersmøring.

I Overkanten af Underlejets Sidevægge er anbragt Riller 8, hvori indsættes Filtskiver, der slutter tæt mod Akselhalsens underste Halvdel, og som skal forhindre Indtrængen af Støv og Snavs.

I Underlejets indvendige Sidevæg er anbragt et gevindskaaret Hul 10, som lukkes med en Træprop. Naar denne udtages, kan man ved Hjælp af en Oliesprøjte komme til at tømme Underlejet for Vand og snavset Olie samt eventuelt paafylde frisk Olie.

Ved nyere Akselkasser er den indvendige Sidevæg i Underlejet i Reglen aftagelig og fastgjort ved Skruer 13, saaledes at man ved at aftage Sidevæggen kan komme til at rense Underlejet og efterse Smørepuden uden at tage Underlejet ned.

Dette gælder dog ikke Drivhjulakselkasserne paa de Lokomotiver med indvendige Cylindre og indvendig Styring, hvor Ekscentrikskiverne sidder saa tæt mod Akselkasserne, at man ikke kan faa Adgang til Underlejet fra Maskinens Inderside. I disse Tilfælde er Underlejet støbt i eet Stykke, ligesom Hullet 10 til Bortfjernelse af Vand og Olie er udeladt.

Paa saadanne Lokomotiver anvendes den i Fig. 285 viste Paafylldnings-skrue. Skruen 1, som er indskruet i Bunden af Underlejet, er gennemboret og lukket med en konisk Skrueprop 2.

Naar Proppen 2 løsnes, kan man ved Hjælp af en Oliesprøjte trykke Olien op gennem Hullet i Skruen 1, uden at den Olie, der allerede findes i Underlejet, løber ud.

Smørepuden 1, Fig. 286, som er vævet af Bomuldsgarn, er fastsyet med Kobbertraad til en Jernplade 2, der holdes oppe mod Akslen af Fjedrene 3. For at hindre disse i at trykke Smørepuden for haardt mod Akselhalsen er der i Pudens indhæftet smaa Trækiler 4. Paa Figuren er vist to saadanne, men i Almindelighed er Smørepuden udstyret med fire Kiler.

Naar Bærefjederen, som vist i Fig. 284, er anbragt ovenover Akselkassen, er dennes Overdel forsynet med et Sporleje for Fjederstøtten, der træder paa en hærdet Staalskive 11, medens Underlejet bæres af to i Akselkassens Sidegrene lejrede Bolte 12.

Undertiden er de Bolte, som bærer Underlejet, fremstillede i to Dele, hvoraf den ene 1, Fig. 287, er forsynet med en Boring, der optager den anden Del 2. 1 og 2 fastholdes i deres indbyrdes Stilling af en Bøjle 3 med tilhørende Split. Naar Splitterne udtages, og Bøjlen 3 fjernes, kan de to Bolte skydes sammen, saaledes at de kommer ud af Indgribning med Akselkassens Grene 4, hvorefter Underlejet 5 kan tages lodret ned. Dette har særlig Betydning ved Drivhjulakselkasserne paa de Lokomotiver, hvor de indvendige Ekscentriker som foran nævnt spærrer Adgangen til Underlejets Inderside, og hvor det derfor er af særlig Vigtighed, at Underlejet kan nedtages hurtigt og let.

For at lette Bortfjernelsen af Vand fra Akselkassens Underleje er der paa de fleste af Statsbanernes Lokomotiver i Bunden af Underlejerne anbragt Aftapningsventiler, som vist i Fig. 288.

Forskrningen 1, som er skruet op i Bunden af Underlejet, danner foroven Sæde for Ventilen 2. Denne er forlænget nedad med tre Flige (Snit a—a), som styres i en cylindrisk Boring i Stykket 1, og Ventilen holdes mod Sædet af en Skruefjeder 3, der er indspændt mellem Forskrningen 1 og en paa Enden af Ventilen fastgjort Skive 4.

Ved at trykke Ventilen opad giver man Afløb for det i Underlejet samlede Vand, som kan løbe ud mellem Ventilfligene.

Da denne Ventil kun kan bruges til Aftapning af Vand og Olie, men ikke giver Mulighed for at fylde frisk Olie paa Underlejet, kan den ikke overflødig gøre det Hul, som i Reglen er anbragt paa Indersiden af Underlejet til Driv- og Kobbelhjulakselkasserne (10 i Fig. 284).

I Fig. 289 er vist en nyere Konstruktion af en Akselkasse, der har faaet en Del Udbredelse ved Statsbanernes Lokomotiver som Akselkasse til Driv- og Kobbelhjul. Figuren viser en saadan Kasse til E-Maskinerne.

Den staaletøbte Akselkassekrop 1, der paa sædvanlig Maade er forsynet med Bronceskoene 2, er foroven udformet som een stor Oliebeholder 3, dækket af et tredelt Laag 4, hvis midterste Trediedel er fastskruet paa Kassens øverste Del, medens de to yderste er indrettede til at aabnes.

Som det ses af Fig. 289 yder Laaget paa Grund af Parternes ombøjede Kanter en særlig god Beskyttelse mod Indtrængen af Vand i Oliebeholderen. Fra denne er der ført fire med Væger forsynede Smørerør 7 til Panden 5, der er forsynet med Hvidtmetal. Smøringen af Kassens Sider sker gennem Rørene 6, medens Pandens Anlægsflade mod Hjulnavets Inderside smøres gennem Røret 8, der ligesom 6 er forsynet med Væge.

Paa sin Inderside er Kroppen cylindrisk udboret og efter Udboringen forsynet med paasvejste Lister 9, der har en svag Hældning i Forhold til Akselkassens vandrette Midtlinie. Panden 5 er sideværts fra trykket i Kroppen med hydraulisk Kraft.

Denne Konstruktion af Pandens Anbringelse kræver ikke nogen manuel Tilpasning af Panden i Kroppen. Den har den Fordel fremfor den i Fig. 284 viste, hvor et ret betydeligt manuelt Tilpasningsarbejde er nødvendigt for at sikre at Panden kommer til at sidde fast, at Panden i Fig. 289 kan bringes paa Plads alene ved Maskinkraft, og at den ikke kan arbejde sig løs i Kroppen, naar Lokomotivet arbejder.

Underlejet 10, der ikke er forsynet med aftagelig Sidevæg, bæres oppe af Bolten 11, gennem hvilken Kraften fra Bærefjederen, som i de fleste Tilfælde er anbragt under Akselkassen, overføres til denne.

Undersmøringen foregaar paa sædvanlig Maade ved Hjælp af en Smørepude 17, der er anbragt i Underlejet. Ved E-Maskinerne er Smørepudens Konstruktion noget afvigende fra den normale, men virker iøvrigt paa samme Maade.

Vandaftapningen fra Underlejet sker gennem den normale Ventil 12, medens Oliepaafylldningen i dette Tilfælde finder Sted gennem Røret 13, der udad-

til er dækket af en drejelig Klap 14. 15 er Tætningsanordninger, udført af Filt, mod Indtrængen af Snavs og Vand i Lejet.

Gennem det Hul, der fremkommer, naar Klappen 16 aftages, kan Underlejet renses for Slam m. v.

Statsbanernes Akselkasser for Driv- og Kobbelhjul af ældre Konstruktion som den i Fig. 284 vil efterhaanden blive omdannede, saa at Panderne kan anbringes paa samme Maade som ovenfor beskrevet, medens Underlejerne m. v. forbliver uforandret.

Løbehjulsakselkasser. Bagløbere anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver kun ved E-, I-, P- og Pr-Maskinerne.

Akselkasserne til disse Aksler er for I-Maskinernes Vedkommende i det væsentligste af samme Konstruktion som vist i Fig. 284, idet dog Underlejerne ikke har aftagelig Sidevæg, ligesom Aftapningen af Olie og Vand foregaar gennem en Studs paa Underlejets Inderside som vist i Fig. 290.

Akselkasserne til det bageste Løbehjulsæt paa P- og Pr-Maskinerne afviger noget fra de øvrige Løbehjulsakselkasser, fordi den paagældende Aksel med tilhørende Akselkasser skal kunne forskyde sig i Lokomotivets Tværrretning 20 mm til hver Side under Bevægelsen gennem Kurverne.

Bærefjederens Fjederstøtte træder her paa en hærdet Staalklod 1, Fig. 290, som er anbragt i en Fordybning i et Mellemstykke 2 af Bronze, der hviler ovenpaa den plane Overflade af selve Akselkassen 3. Mellemstykket 2 er fastholdt i Lokomotivets Ramme ved Kraver, der griber uden Spillerum om Akselbakkerne 14, medens de tilsvarende Kraver paa Akselkassen har 20 mm Spillerum paa hver Side af Akselbakkerne.

Naar Akslen forskyder sig i Lokomotivets Sideretning, vil Akselkassen følge med i Bevægelsen, idet den glider i Akslens Længderetning mod Mellemstykket 2. Lejepanden 4, som er fremstillet af Bronze med indstøbt H-Metal, har cylindrisk Bagflade, men hindres i at dreje sig i Forhold til Akselkassen ved et Passtykke 5 (en saakaldt »Ost«).

Oliekopperne, som er anbragt i Mellemstykket 2, lukkes ved Dæksler af Jernplade, som paa Undersiden er forede med Læder, og som fastholdes af smaa Bladfjedre 6, der støtter mod Bærefjederens underste Flade.

I hver af Oliekopperne er anbragt dels to Smørerør til Smøring af Akselhalsen, dels de mindre Beholdere 15 og 16. Fra Beholderne 15 fører Smørekanaler til Slidfladen mellem Akselkassen og Mellemstykket 2 samt til Mellemstykkets Kraver, medens der fra Beholderne 16 er ført Smørekanaler ud til de brede Slidflader mellem Akselkassen og Akselbakkerne.

Underlejet 7 er forsynet med Støvpakninger 8 af Filt og bæres oppe af to Bolte 9 af samme Konstruktion som i Fig. 287.

Paa Lejets Inderside er anbragt en Støvskaerm, hvis nederste Halvdel 10 er støbt i eet med Underlejet, medens den øverste Halvdel 11 er fastgjort til Akselkassen ved Skrue. Inden for Støvskaermen omslutes Løbeakslens Bryst af en Træring 12, der skal forhindre Indtrængen af Støv og Smuds, og som er

samlet af to Halvdele, der trykkes sammen omkring Akslen af to smaa Skruefjedre.

Paa Indersiden af Underlejet, som er støbt i eet Stykke uden aftagelig Sidevæg, er anbragt en Studs 13, der lukkes med en Prop, og hvorigennem Underlejet ved Hjælp af en Oliesprøjte dels kan tømmes for Vand og snavset Olie, dels kan paafyldes frisk Olie.

Som omtalt i Stk. 148 kan Bagløberakslerne paa E-Maskinerne dreje sig lidt i vandret Plan i Forhold til Rammen.

De til en saadan Aksel hørende Akselkasser er vist i Fig. 291. Da saavel denne Akselkasse som Kasserne til Truck- og Tenderakslerne paa E-Maskinerne er anbragt uden for Hjulene, medens Akselkasserne ellers ved Statsbanernes Lokomotiver er anbragt inden for Hjulene, er disse Kasser udført i en Form, der afviger fra Statsbanernes øvrige Lokomotiv-Akselkasser, idet de er byggede som Vognakselkasser uden løse Underlejer og med selve Akselkassens Krop formet som et lukket Hus 1.

Husets udvendige Flader 2, der styrer i Akselgaflerne, se Fig. 304, er af Hensyn til Bagløberens Drejelighed formet som to forskellige Cylinderflader, der har samme lodrette Akse. Udadtil er Huset 1 lukket med et cirkulært Dæksel 3, fastgjort med fire Støtter. Gennem Hullet 4, der er lukket med et Dæksel paa den venstre Akselkasse, er den bøjelige Aksel for Hastighedsmaaleren forbunden til Enden af Bagløberakslen. Paa Dækslet 3 er endvidere udformet en Studs 5 for Aftømning af Vand og Paafylldning af Olie. Studsen er forsynet med et fjederbelastet Dæksel.

Overdelen af Huset 1 er tildannet som en Oliebeholder 6 i hvis Bund der er anbragt nogle Smørerør 7 for Vægsmøring, af hvilke nogle fører Olie til Panden 8, medens andre smører Slidfladerne 2 paa Akselkassen.

Oliebeholderen 6 er foroven lukket med et løst anbragt Dæksel 9, i hvis Midte der findes en aflang Aabning for Fjederstøtten 10, dækket af et forskydeligt Laag.

Til Brug ved Bortfjernelsen af Vand, der har samlet sig i Oliebeholderen 6, er der paa to Steder af denne anbragt normale Vandaftapningsventiler.

I Bunden af Oliebeholderen 6 er endvidere anbragt Trykskoen 11 og Glide-skoen 12, der begge hører til Tilbagetræksanordningen for Bagløberen. Om denne se Stk. 148.

Panden 8, der er udført af Bronze med istøbt Hvidtmetal, styrer sideværts i Huset 1 og er forbunden til dette med en svær cylindrisk Tap 13.

Undersmøringen af Lejet er paa sædvanlig Maade tilvejebragt ved en Smørepudding 14, der har sin Plads i Oliebakken 15. Denne er forsynet med en Forlængelse, som naar ud i Studsen 5.

Paa Bagsiden af Huset 1 er paaskruet en Holder 16 for en Filtpakning, der tætter omkring Akselkassen for Indtrængen af Snavs og Vand i Lejet.

Huset 1 og Dækslet 3 er udført af Staalstøbegods, Oliebakken 15 af tynd Jernplade.

Akselkasser til de firehjulede Trucker. Disse Akselkasser er paa ældre Lokomotiver som C- og K-Maskinerne udført som vist i Fig. 292.

Paa Indersiden er anbragt en Støvskaerm 1 af samme Konstruktion som foran beskrevet med tilhørende Støvpakning 2 af Træ (se Fig. 290). Underlejet bæres af to gennemgaaende Bolte og er forsynet med en Studs 4 til Bortfjernelse af Vand og eventuelt Overskud af Olie. Oliekopperne i Akselkassens Overdel lukkes ved en Jernplade 3, som holdes ned mod Akselkassen af en mellem denne og Bærefjederens Underside anbragt Skruefjeder. Paa nyere Akselkasser af denne Type er der i Oversiden af Underlejets udvendige Sidevæg anbragt en Rille til en Støvpakning af Filt.

Akselkasserne til de firehjulede Trucker paa f. Eks. P-, R- og S-Maskinerne er i Hovedsagen byggede som Akselkassen i Fig. 290 og afviger kun fra denne, ved at Mellemstykket 2 mangler, medens Oliekopperne er anbragt i selve Akselkassens Overdel paa sædvanlig Maade.

De paa E-Maskinerne anvendte Akselkasser til Truck- og Tenderakslerne er vist i Fig. 293.

Huset 1 styrer med Fligene 2, hvori er indlagt Bronceskoene 3, omkring Akselbakkerne paa Rammen. Fortil er Huset 1 lukket med et cirkulært Dæksel 4, der er fastspændt med fire Støtter, og fornedet forsynet med en Studs 5 til Paafyldning af Olie og Aftapning af Vand fra Oliebakken 7. Vand, der har samlet sig i Bunden af Huset 1 kan udtømmes gennem Ventilen 10.

Paa Dækslet 4 er anbragt et Drejedæksel 6, der i lukket Stand dækker for Observationsaabningen 8, gennem hvilken man er i Stand til med en Finger at berøre Enden af Akslen 9.

Panden 11, der er udført af Bronze med istøbt H-Metal, styrer i Husets Overpart med Tappen 12. Tætningsringen 13, der er fremstillet af Træ, skal beskytte Lejet mod Indtrængen af Snavs og Vand.

I Oliebakken 7, der hviler mod Bunden af Huset 1, er anbragt en Smørepude 14 til Undersmøringen, som paa Akselkasser af denne Konstruktion maa passes særlig omhyggeligt, da disse Kasser ikke er forsynet med Over-smøring.

Naar Akselkassen anvendes til Truckhjulene, er den i sin Overpart udstyret med en Tryksko 15, Fig. 293 a, hvorpaa et afrundet Fremspring paa Fjederkurven 16 træder, og hvorigennem Vægten fra Fjederen overføres til Kassen.

Anvendes Akselkassen til et Tenderhjulsæt, overføres Vægten fra den overliggende Fjeder derimod gennem en bøjleformet Fjederstøtte 17, Fig. 293 b, der griber omkring Truckrammen. Hullet i Akselkassens Overdel er i saa Tilfælde lukket med en Prop 18 (se Fig. 293).

Huset 1 og Dækslet 4 er fremstillet af Staalstøbegods.

Akselkasser til tohjulede Trucker. Disse Akselkassers Konstruktion er for en Del afhængig af den paagældende Trucks Indretning, og afviger derfor noget fra de almindeligt anvendte.

Ved den tohjulede Truck til D-Maskinerne, se Fig. 302, er de to Akselkasser 7 støbt i eet med selve Truckstellet 8, som danner en Kasse med U-formet Tværnsnit uden om Akslen 9, medens Lejepanden og Underlejets Anbringelse iøvrigt ikke afviger væsentligt fra de tidligere beskrevne Akselkasser, se Snit C—C.

I Fig. 294 er vist Truckstellet til H-Maskinernes Truck, der i det væsentlige er udført paa samme Maade som ved S-Maskinernes forreste Truck.

Truckstellet 2 bestaar, som ved D-Maskinerne, af de to Akselkassekroppe 1, og omslutter Akslen 3. Panden 4 er udført af Bronze med istøbt H-Metal og sikret mod at dreje sig ved Osten 5.

Underlejet 6 indeholder Smørepuden 7 og er fastspændt i Kroppen 1 ved Hjælp af Skrueerne 8, der er anbragt i Forbindelsesstykket 9. Skrueerne er sikrede med Split fra Skrue til Skrue. Forbindelsesstykket 9 er fastboltet paa Foden af de nedadvendende Grene paa Kroppen 1.

Til Brug ved Paafyldning af ny Olie i Underlejet er der paa Siden af dette fastgjort en Studs 10, der er lukket med et fjederbelastet Laag. I Bunden af Studsen er indskruet en normal Vandaftapningsventil til Udtømmning af forekommende Vand i Underlejet.

Smøringen af Panderne 4 sker ved en Vægsmøring gennem Smørerør, der er fastgjort i Bunden af Oliebeholderen 11, som er udformet paa Truckstallets Overside og lukket med Laagene 12.

Truckstellet er fremstillet af Staalstøbegods, Underlejet af Støbejern, Forbindelsesstykket 9 af Smedejern.

147. Hjulsæt. Lokomotivet bæres af to eller flere saakaldte Hjulsæt, som benævnes Driv- eller Kobbelhjul, saafremt de paavirkes af Maskinkraften, men Løbe- eller Truckhjul, naar de kun tjener til at bære en Del af Lokomotivets Vægt.

Driv- og Kobbelhjulsættene er ved Hjælp af Akselkasser og Akselgafler styrede saaledes i Lokomotivrammens Hoveddragere, at Akslernes indbyrdes Afstand er uforanderlig, ligesom en indbyrdes Drejning af Akslerne er udelukket.

Det er af største Betydning, at de i Lokomotivrammen saaledes lejrede Hjulsæt alle har parallelle Aksler, samt at begge Hjul paa samme Aksel er lige store. For Driv- og Kobbelhjulenes Vedkommende gælder tillige, at disse alle skal have samme Diameter.

For at større Lokomotiver ikke paa Grund af deres Længde skal have Vanskeligheder ved at passere Kurverne i Sporet, er saadanne Lokomotiver i den forreste Ende — ved Tenderlokomotiver i begge Ender — forsynede med Hjulsæt, hvis Aksler styres i en særlig Ramme, den saakaldte Truck, der dels kan dreje sig efter Sporets Kurve, dels kan forskyde sig under Lokomotivet i dettes Tværretning.

I nogle Tilfælde er det desuden nødvendigt at give enkelte af de i Lokomo-

tivrammen lejrede Hjulsæt en vis Forskydelighed i Lokomotivets Tværetning. Dette er ved P- og PR-Maskinernes Bagløbere opnaaet som vist i Fig. 290 og ved H-Maskinernes forreste Kobbelhjulsæt i Fig. 301, medens den tilsvarende Anordning ved E-Maskinernes Bagløbere fremgaar af Fig. 304.

Hvert Hjulsæt bestaar af en Aksel og to Hjul, som hver er forsynet med en Hjulring, der skal optage Sliddet fra Skinnerne, og som kan udveksles, naar dette Slid opnaar en nærmere fastsat Størrelse.

Hjulsættene forekommer i to forskellige Udførelser, eftersom Akslen er lige eller formet med een eller to Krumtapbugter.

I Fig. 295 er vist et Hjulsæt med en lige Aksel, hvor dog det ene Hjul for Oversigtens Skyld er tegnet som et Drivhjul, det andet som et Kobbelhjul.

Akslen 1 er udført af smedeligt Jern, 5 er Sølerne for Panderne i Akselkasserne.

Hjulstjernen, der er fremstillet af Staalstøbegods, bestaar inderst af Navet 2, yderst af Fælgen 3 og disse forbindes af Egerne 4, der har et ovalt Tvær-snit, se Fig. 295 a.

For ikke at gøre Hjulet sidetungt paa Grund af de skævt anbragte Dele, som f. Eks. Driv- og Kobbeltappe m. v., er der i Hjulstjernerne indbygget Kontravægte 6, der er massive.

Hjulstjernerne anbringes paa Enderne af Akslen 1 ved hydraulisk Tryk og sikres, naar det er Driv- eller Kobbelhjul, med Kiler 7.

Hjulringen 8, der er fremstillet af Smedejern i eet Stykke ved Valsning, er krympet udvendig paa Hjulstjernen og yderligere befæstet med en saakaldt Sprængring 9, Fig. 295 b. Paa Ydersiden er Hjulringen afdrejet med en skraa Ansats 10, der ligger an mod en tilsvarende skraa Flade paa Hjulfælgen, og ved Hjulringens indvendige Kant er der i Hjulringen inddrejet en Rille, hvori Sprængringen 9 indlægges.

Denne fremstilles af valset Profiljern med det viste Tvær-snit. Efter at Hjulringen er krympet paa Hjulstjernen og Sprængringen er tildannet og anbragt i Rillen, bliver den uden for Ringen staaende Kant 12 af Hjulringen valset eller hamret ind mod Sprængringen.

Hjulringens Løbeflade 13 er paa sin yderste Trediedel afdrejet med en Konus 1:10, medens den midterste Trediedel er afdrejet med en Konus 1:20, hvorved opnaas, at Hjulsættet paa lige Bane bedre kan holde sig midt i Sporet, og at det lettere bevæger sig gennem Kurver, end hvis Løbebanen var afdrejet cylindrisk.

Ved Kørsel i Kurver vil Hjulsættet indstille sig saaledes, at det Hjul, som løber paa den udvendige Skinnestreng, paa Grund af at denne er længere end den indvendige, vil løbe paa den største Diameter af Løbefladen, samtidig med at det indvendige Hjul løber paa den mindste Diameter. Derved vil begge Hjulene komme til at gøre det samme Antal Omdrejninger.

Ved Hjulringens indvendige Kant gaar Løbefladen jævnt over i en frem-

springende Kam 11, den saakaldte Hjulflange (undertiden kaldet Sporkrans), som forhindrer, at Hjulet løber af Skinnen under Kørslen.

I Politireglementet for Statsbanerne er der af Styrkehensyn fastsat en mindste tilladelig Tykkelse af Hjulringene efter sidste Hjulafdrejning, ligesom der er fastsat bestemte Grænser for Størrelsen af det tilladelige Slid paa Hjulringenes Løbeflader. Desuden er der af Hensyn til Sikkerheden mod Sporafløb fastsat Minimumsværdier for Hjulflangernes Højde og Tykkelse, hvorunder disse ikke maa slides.

Ved Lokomotiver med flere end to koblede Hjulsæt er Hjulflangerne paa et eller flere af de mellemste koblede Hjulsæt som oftest noget tyndere end den normale Flangetykkelse for at give Lokomotivet et friere Løb gennem Kurverne.

Den indvendige Afstand mellem Hjulringenes lodrette Flader skal ligge mellem 1357 og 1360 mm, maalt paa Højde med Akslens Midtlinie.

Det i Fig. 295 viste Hjulsæt viser, som foran omtalt, i den øverste Del af det vandrette Billede et *Drivhjul*, medens den nederste Del af Billedet viser et *Kobbelhjul*, begge beregnede til et Persontoglokomotiv med udvendige Cylindre og udvendig Styring (R-Maskine).

Drivhjulene er forsynet med Drivtappe 15, der er presset hydraulisk i Navet og sikret med Kiler 16. Drivtappen 15, der er fremstillet af Krom-Nikkelstaal eller blødt Siemens-Martinstaal, der er indsat og hærdet, er forsynet med to Halse, den inderste for Kobbeltstangen, den yderste for Drivstangen.

Paa Enden af Drivtappen er i eet med denne smedet en Vinge, hvorpaa der som vist er anbragt en Ekscentrik 17.

I Kobbelhjulet er med hydraulisk Kraft indpresset Kobbeltappen 14, der er fremstillet af samme Materiale som Drivtappene.

Fig. 296 viser et Drivhjul til et Lokomotiv med to indvendige Cylindre. Akslen er udformet til en dobbelt Krumtapbugt, hvor Halsene 1 tjener som Drivtappe, medens Aksellejerne hviler paa Halsene 2. Umiddelbart inden for disse sidder Ekscentrikskiverne 3, der ligesom de cylindriske Skiyer 4, som danner de udvendige Krumtaparme, er smedede i eet med den paagældende Del af Akslen.

Figuren viser en saakaldt »bygget« Krumtapaksel, der er samlet af tre Stykker, nemlig to Ekscentrikstykker og et Mellemstykke 5, der danner de indvendige Krumtaparme. Forbindelsen mellem Akslens tre Dele sker ved Krympning og sikres ved Kilerne 6.

Oprindeligt blev disse Krumtapaksler fremstillede i eet Stykke, hvilket medførte, at man i Tilfælde af Revner maatte kassere hele Akslen, hvorimod man ved den byggede Krumtapaksel kan nøjes med at kassere den Del af Akslen, hvori Revnen findes.

Da Krumtapbugten som Følge af sin komplicerede Form frembyder forholdsvis gunstige Betingelser for Dannelsen af Revner, der, hvis de ikke bliver opdagede i Tide, kan give Anledning til Brud, er der foreskrevet et omhygge-

ligt Eftersyn af Akslen i et Værksted, for hver Gang Hjulsættet har løbet 75.000 km.

Kobbeltappene 7 er anbragt diametralt modsat de tilsvarende Drivtappe, og Hjulstjernerne er udstyrede med Kontravægte paa sædvanlig Maade.

Fig. 297 viser et Drivhjulsæt til et nyere trecylindret Lokomotiv.

Drivhjulsakslen danner en enkelt Krumtapbugt, hvor Halsen 1 tjener som Drivtap for den midterste Drivstang, medens de udvendige Drivstænger virker paa Drivtappene 2, hvis indvendige Halse 4 tjener som Kobbeltappe.

Det venstre Drivhjul er udstyret med en dobbelt Vingekrumtap, hvis yderste Ekscentriktrap 5 tjener til Bevægelse af den indvendige Kvadrant (jfr. ogsaa Fig. 192), medens de udvendige Kvadranter bevæges fra de to Ekscentriktrappe 3, der er smedede i eet med de tilhørende Vingekrumtapparme og med Drivtappene 2.

Ved det firekoblede Godstogslokomotiv Litra H og det trekoblede Tenderlokomotiv Litra S er Vingekrumtappene ikke anbragt i Drivhjulene, men i det efterfølgende Kobbeltappesæt.

For den enkelte Krumtapbugt er der ligesom for den dobbelte foreskrevet periodiske Værkstedseftersyn, men da den enkelte Krumtapbugt frembyder færre Muligheder for Revner og Brud, er det tilladt at lade denne løbe indtil 125.000 km mellem Eftersynene.

Ved de to cylindrede Lokomotiver er saavel Drivtappen i Drivhjulsættet som Kobbeltappene i Kobbeltappesættet forsat 90° for hinanden paa en saadan Maade, at den højre Krumtap er forud i Bevægelsen under Fremadkørsel.

Ved de trecylindrede Lokomotiver virker alle tre Drivstænger paa samme Aksel, og de tre Drivtappe er forsat ca. 120° for hverandre. (Naar de tre Vinkler ikke er nøjagtig lige store, skyldes dette, at den midterste Cylinder ligger noget skraat i Forhold til de to udvendige Cylindre.)

For de firecylindrede Kompoundlokomotivers Vedkommende (E-, P- og PR-Maskinerne) gælder, at ved P- og PR-Maskinerne virker Højtryks-Drivstængerne paa en dobbelt Krumtapbugt i det forreste Drivhjulsæt, medens Lavtryks-Drivstængerne virker paa almindelige Drivtappe i det bageste Drivhjulsæt.

Af Hensyn til at Høj- og Lavtryks cylindrene har fælles Glider er de to Drivhjulsæt forbundet med udvendige Kobbeltænger, der for PR-Maskinens Vedkommende er forlænget bagud til Maskinens Kobbeltappesæt.

For E-Maskinernes Vedkommende er det midterste af Maskinens tre Hjulsæt derimod et Drivhjulsæt, hvorpaa saavel Højtryks- som Lavtryks-Drivstængerne arbejder, de førstnævnte paa en dobbelt Krumtapbugt som ved P- og PR-Maskinen, medens de sidstnævnte virker paa almindelige Drivtappe, der er anbragt udvendig paa Drivhjulene.

Alle tre Hjulsæt er sammenkoblede ved Kobbeltænger.

For alle Kompoundlokomotiver gælder, at de to Højtryksdrivtappe er forsat 90° for hinanden ligesom de to Lavtryksdrivtappe, medens Højtryksdrivtappen og Lavtryksdrivtappen paa samme Side af Maskinen er forsat 180° for hinanden. Drivtappene paa Lokomotivets højre Side er førende under Fremadkørsel.

Truck-, Løbe- og Tenderhjulene har mindre Diameter end Driv- og Kobbeltappesætene, og deres Hjulstjerner er fastpressede paa Akslerne uden Anvendelse af Kiler, men iøvrigt er Armenes Form og Hjulringenes Befæstelse m. m. ganske som ved Driv- og Kobbeltappesætene.

148. Trucken. Som omtalt i Stk. 133 anvendes der ved Statsbanerne saavel firehjulede som tohjulede Trucken, dels for at styre Lokomotivet i Kurverne, dels til at bære en Del af Lokomotivets Vægt.

Den firehjulede Truck er bygget som en selvstændig Vogn, der bærer Vægten af Lokomotivets For- eller Bagende og kun er forbundet med Lokomotivet ved en saakaldt Trucktap — f. Eks. 4 i Fig. 298.

Den paa de to cylindrede R-Maskiner anvendte Truck er vist i Fig. 298. Truckrammen bestaar af Hoveddragerne 1, der er udført af Pladejern og indbyrdes paa Midten forbundne ved Tværafstivningen 2. Denne bestaar af to lodrette og een vandret Plade. For Enderne er Hoveddragerne forbundne ved Tværafstivningerne 3, der dels er udformede som Rundjernsstag, dels som krydsformede Traverser.

I Hoveddragerne er foretaget Udskæringer for Akselkasserne, der styres af Akselbakker, som er fastboltede paa Hoveddragerne langs med Udskæringerne.

Den Del af Lokomotivets Vægt, der skal bæres af Trucken, overføres til denne gennem den staaletøbte Tværafstivning 5, der forbinder Maskinens Hoveddragerne.

Paa Tværafstivningens Underside er fastgjort Staalskoene 11, der under Truckens Drejning og Sideforskydning glider oven paa Bronceslidpladerne 12, som ved undersænkede Bolte er fastgjort til de svære smedede Vinkler 13, hvis lodrette Flige er fastboltede til Truckens Hoveddragerne.

Fra de vandrette Flige af Vinklerne 13 overføres Vægten fra Lokomotivet (hvortil kommer Truckens egen Vægt) til de to Truckfjedre 14, der er anbragt inden i de staaletøbte Svanehalse 16, og hvortil Vægten videreføres fra Fjedrene 14 gennem normale Fjederhængere og Boltene 15. Af Hensyn til Anbringelsen af Fjedrene er Svanehalsene todelt paa Midten.

Vægten gaar derpaa fra Svanehalsene, der med Enderne træder oven paa Akselkasserne med mellemliggende Staalsko og Slidplader af Bronze, videre til Akslen, Hjulet og ned paa Skinnerne.

Paa hver af Truckens Hoveddrager er fastboltet to svære Bøjler 17, som omslutter Svanehalsen og Truckfjederen, og som skal tjene til Understøtning for Fjederen i Tilfælde af Brud paa Fjederhængeren.

Truckens Drejning foregaar omkring en svær Tap 4, der er fastspændt i Tværafstivningen 5, og som er styret i Halslejet 6. Dette er anbragt forskydeligt i Truckens Tværrætning i et støbt Styr 7, som er fastboltet til Tværafstivningen 2, og Sideforskydningen modvirkes af to Bladfjedre 8, hvis frie Ender er indbyrdes forbundne ved Trækstængerne 9.

Naar Halslejet 6 staar i sin Normalstilling i Truckens Centrum, paavirkes det af Bladfjedrene med to lige store, modsat rettede Tryk, som overføres gennem Fjederstøtterne 10.

Naar Trucken under Kørslen løber ind i en Kurve, vil Maskinen ifølge Inertiens Lov fortsætte lige ud. Derved fremkommer der en Bevægelse af Tappen 4, Halslejet 6 o. s. v. i Forhold til de øvrige Dele af Trucken.

Hvis Kurven f. Eks. drejer til venstre, vil dette bevirke (se lodret Billede tilhøjre i Fig. 298), at Tappen 4 vil bevæge sig til højre i Figuren. Denne vil nu gennem Halslejet 6 og den højre Fjederstøtte 10 trykke den højre Bladfjeder 8 fra dens Anlæg mod Styret 7, hvorved Fjederen spændes.

Gennem Trækstængerne 9 føres Kraften videre til den venstre Bladfjeder 8, der, da den ikke kan følge med i Bevægelsen, fordi dens Fjederkurv ligger an mod Styret 7, ogsaa vil blive spændt, og tilsammen vil de to Fjedre stræbe efter at føre Tappen tilbage til sin Midtstilling.

Den i Fig. 299 viste firehulede Truck anvendes ved de trecylindrede R-Maskiner samt P-, PR- og S-Maskinerne.

Truckrammen bestaar af to staaletøbte Hoveddragere 1, som paa Midten er forbundne ved to U-formede Tværafstivninger 2, der ligeledes er fremstillede af Staaletøbegods. Uden for hvert Hjulsæt er Hoveddragerne desuden afstivede indbyrdes ved to Traverser 3 og 4.

Akselbakkerne 11, som er støbt i eet med Hoveddragerne, er forsynede med Slidstykker af Støbejern.

Den kugleformigt afdrejede Bæretap 5, der ikke hører med til Trucken, er fastgjort under den midterste (se Fig. 140) eller de midterste Cylindre (Fig. 141). Tappen træder i et tilsvarende Leje i Svingbjælken 6, der ved Hængestopper 7 er ophængt i Lejerne 8, som hviler oven paa Tværafstivningerne 2.

Vægten af Lokomotivet overføres gennem Bæretappen 5, Svingbjælken 6, Hængestopperne 7, Lejerne 8 og til Tværafstivningen 2 og derfra til Truckrammen. Paa denne er udstøbt Fremspring, hvorigennem Vægten overføres videre gennem de deri fastspændte Fjederhængere til Bærefjedrene 9, der er anbragt over hver sin Akselkasse. Fra Akselkasserne gaar Vægten videre gennem Akslerne og Hjulene til Skinnerne.

For at give Fjederhængerne nogen Bevægelighed har de underste Fjeder-skiver 10 kugleformigt afdrejede Bæreflader.

Naar denne Truck under Kørslen løber ind i en Kurve, der ligesom for den i Fig. 298 viste Truck f. Eks. drejer til venstre, vil Tappen 5 tvinge Svingbjælken til højre i Figuren (se lodret Billede til højre). Herved vil Hænge-

stroppe, der, naar Trucken staar i sin Midtstilling, hænger med den samme Hældning, komme til at hænge med forskellig Hældning.

Dette vil medføre, at den lodrette Kraft (fra Lokomotivets Vægt) som virker i Tappen 5, altid vil søge at tvinge Svingbjælken og med den Tappen tilbage til sin Midtstilling.

Ved den paa E-Maskinerne anvendte fireakslede Truck (Fig. 300) er Hoveddragerne 1 udført af Staaletøbegods. Under Udskæringerne for Akselkasserne, der er forsynede med paaboltede Akselbakker 2, hvorpaa der er anbragt Slidsko af Støbejern, er der for at forstærke Hoveddragerne anbragt Forbindelsesstykker. Tværafstivningerne er ved denne Konstruktion, der for en Del ligner den i Fig. 299 viste, alle staaletøbte, og bestaar af Midterafstivningen 3, som er i to Dele samlede med Flangerne 4 (se vandret Billede) og Yderafstivningerne, der er formede med et U-formet Profil.

Af Hensyn til at denne Truck er udstyret med Bremse, er den forsynet med forskellige Afstivninger, f. Eks. 5 og 6 mellem Tværafstivningerne. Disse langsgaaende Afstivninger vil blive nærmere omtalt nedenfor.

Den Del af Lokomotivets Vægt, der bæres af Trucken, overføres gennem den flade, cirkulære Centrumstap 7, som er fastgjort paa Undersiden af den staaletøbte Tværafstivning 8 i Lokomotivets Ramme (6 i Fig. 247). Tappen 7 træder i en tilsvarende Fordybning i Svingbjælken 9 paa en Metalskive 10.

Svingbjælken 9, der ligesom Centrumstappen 7 er udført af Staaletøbegods, er ved Hjælp af Boltene 11 og Hængerne 12 ophængt i Boltene 13, som er lejret dels i Huller i Tværafstivningerne 3, dels i Konsoller 14, der er støbt ud fra Afstivningerne 3.

Vægten er saaledes nu passeret fra 8 gennem 7 ned paa Svingbjælken 9, hvorfra den gennem 11, 12, Boltene 13 og Tværafstivningen 3 er naaet til Hoveddragerne 1. Herfra overføres den dels gennem Konsollerne 15 og Fjederhængerne 16, dels gennem Tappene 20, Balancearmene 18 og Fjederhængerne 17 til Bærefjedrene 21, der træder oven paa Akselkasserne med en mellemliggende Trædeklods (se Fig. 293 a). Balancearmene 18 er forbundne med Trækstængerne 19, hvorved er opnaaet en Afbalancering mellem Fjedrene paa samme Siden af Trucken.

Bøjlerne 22, der i deres nederste Ender er fastgjort til Rammen, og som omgiver Enderne af Fjedrene 21, tjener som Fangbøjler for disse i Tilfælde af Brud i Fjederhængerne.

Naar Trucken staar i sin Midtstilling, vil hver Hænger 12 hænge lodret og hvile paa begge sine Bolte 13, men saasnart Trucktappen 7, ved Kørsel i en Kurve, begynder at bevæge sig til den ene eller anden Side, vil Hængerens løfte sig fra den ene Bolt, og der vil derved opstaa en Kraft, hidrørende fra Maskinens egen Vægt, som vil modvirke Tappens Sidebevægelse, idet den vil søge at trække Tappen tilbage til sin Midtstilling.

Denne Anordning virker i Princippet som den i Fig. 302 viste.

Ved det firekoblede Godstogslokomotiv Litra H er anvendt en firehjulet Truck af særlig Konstruktion, *System Krauss-Helmholtz*, som afviger fra de tidligere beskrevne, ved at det forreste Kobbelhjulsæt indgaar i Trucken sammen med Løbehjulsættet.

Den forreste Kobbelhjulsaksel 1, Fig. 301, har sine Akselkasser lejrede i Lokomotivets Ramme paa sædvanlig Maade, men Hjulsættet har en Sideforskydelighed i Forhold til Akselkasserne paa 25 mm til hver Side.

Løbehjulsakslen 2, som er uafhængig af Lokomotivrammen, har Akselkasserne støbt i eet med Truckstellet 3, der er fremstillet af Staalstøbegods med kasseformet Tværnsnit paa det midterste Stykke, som omslutter Akslen.

Truckstellet og det dermed forbundne Fjederhus 11, hvis Trykstænger er drejeligt lejret i Lokomotivrammen, er fastboltet til den forreste Ende af Svingbjælken 4, der kan dreje sig omkring en i Lokomotivrammen fastgjort Tap 5, og som bagtil ved en Art Kugleled 6 (se ogsaa Fig. 301 a) er forbunden med det støbte Stykke 7, der griber med to bronceforede Lejer omkring to paa Kobbelhjulsakslen anbragte Halse.

Lejet 8 for Omdrejningstappen 5 er anbragt forskydeligt i Lokomotivets Tværrretning i en Udskæring i Svingbjælken, og Sideforskydningen modvirkes af de to Bladfjedere 9, som er indbyrdes forbundne ved Trækstængerne 10, og som virker paa samme Maade som de tilsvarende Fjedere 8 i Fig. 298.

Naar Lokomotivet løber ind i en Kurve, svinger Løbehjulsættet ud til Siden, idet Hjulene følger Sporets Krumning, Svingbjælken drejer sig omkring Tappen 5 og forskyder sig samtidig noget i Forhold til denne, medens Kobbelhjulsættet forskyder sig vinkelret paa Lokomotivets Længdeakse til modsat Side af Løbehjulsættets Udsving. Dette modvirkes af den i Fjederhuset 11 indspændte Skruefjeder, der desuden, sammen med Bladfjedrene 9, stadig vil søge at føre Trucken tilbage til Midtstillingen.

Under Kørslen vil Svingbjælken komme til at indtage forskellige hældende Stillinger i Forhold til Lokomotivet saavel i Længderetningen som i Tværrretningen, henholdsvis naar Løbehjulsættet passerer fra vandret Bane ind paa en Stigning eller et Fald, og naar det ene Løbehjul løftes mere end det andet paa Grund af Sporets Overhøjde i Kurverne. Af Hensyn hertil er den i Lejet 8 anbragte Broncebøsning afdrejet konisk opefter og nedefter, saaledes at Tappen 5 faar en tilstrækkelig Bevægelighed i alle Retninger, ligesom Forbindelsesleddet 6 som tidligere omtalt er udført med fornøden Drejelighed.

Vægten af Lokomotivets Forende fordeler sig til Kobbelt- og Løbehjulsættet gennem de tilsvarende Bærefjedere 12 og 13, som er indbyrdes forbundne ved Længdebaltancer 14.

Løbehjulsfjederen 13 hviler med Fjederkurven indvendigt i en staalstøbt Ramme 15, der forneden er tildannet som Fjederstøtte med kugleformigt afdrejet Endeflade, og som er anbragt bevægeligt i lodret Retning i et med Broncebakker foret Styr 16 paa Lokomotivrammen. Fjederstøtten træder i en Skaal af Bronze eller af smedeligt Jern, som med en mellemliggende Broncesko kan glide frit, naar Trucken svinger ud til Siden, oven paa en Slidplade 17 af Staal, der er anbragt i Bunden af Oliekoppen 18 i Akselkassens Overdel. Da Fjederstøtten saaledes er ført gennem Oliekoppens Dæksel, er dette sammensat af flere Lag tynde Jernblikplader, der kan glide frit oven paa hverandre efter Fjederstøttens Bevægelser, uden at der derved fremkommer nogen Aabning i Dækslet.

Tohjulede Trucker anvendes under Forenden af D- og S-Maskinerne og under begge Ender af O-Maskinerne. Af disse skal Truckerne til de to førstnævnte Maskiner beskrives i det efterfølgende.

Fig. 302 viser Trucken til D-Maskinerne. Trucken styres i Lokomotivrammen ved Hjælp af Centrumstykket 15, der er staalstøbt og som har sit Styr i det bronceforede Midterparti af den ligeledes staalstøbte Tværafstivning 16. Truckstellet, der bestaar af Akselkasserne 7, som er støbt sammen ved Mellemsykket 8, omslutter Truckakslen 9.

Truckstellet er styret i Forhold til Lokomotivrammen ved de to Styrestænger 10, der griber om Kuglerne 11 paa Traversen 12, og er forbundet til Truckstellet ved Boltene 13. Naar Trucken under Kørslen gennem en Kurve forskyder sig til Siden, bevirker Stængerne 10 en Drejning af Trucken, saaledes at Truckakslen tilnærmelsesvis indstiller sig efter Radius til Kurven, hvorved Hjulsættet lettere passerer denne.

Stanglejerne for Kuglerne 11 er forsynede med todelte Broncepander, der dog ikke er indrettede til Efterspænding med Kile.

Hullerne 14 i Truckstellet (se vandret Billede) er udført, for at man i givet Fald kan vende Truckakslen 180°, f. Eks. hvis det ene Hjul viser Tilbøjelighed til at faa skarp Flange.

Vægten af Lokomotivets Forende fordeles mellem Trucken og det forreste Kobbelhjulsæt gennem en Længdebalance 6, som er anbragt drejelig omkring en svær Bolt 17, der bæres af en af Plader og Vinkeljern dannet Tværafstivning 18 i Lokomotivrammen.

Længdebaltancens bageste Ende hviler i en Hænger, saaledes som beskrevet i Stk. 144 angaaende Fjederhængeværket.

Længdebaltancens forreste Ende hviler i et Øje i den underste Del af Bolten 19, hvis Møtrikker spænder paa en Smedejernsskive 20, der vugger paa en tilsvarende Plade 21, som er anbragt oven paa Centrumstykkets Dæksel.

Vægten fra Lokomotivets forreste Ende er nu fra den forreste Ende af Længdebaltancen 6, gennem Bolten 19, Skiverne 20 og 21 blevet overført til Centrumstykket 15, i hvis nederste Ende der er udstøbt to Lapper, mod hvilke Bærefjedrene 22 er fastspændt ved Hjælp af Bolte og Spændestykket 23.

Ovenpaa Akselkasserne 7 er fastgjort Vuggelejerne 24, to paa hver Akselkasse (se Snit C—C). Paa hvert Leje hviler to Hængere 25, der foroven er sammenspændt med Boltene 26, med hvilke de hviler paa Lejet. I den nederste Ende af Hængerne 25 er anbragt Boltene 27, hvorom Enderne af Bladfjedrene 22 er fastgjort.

Vægten gaar nu fra Centrumstykket 15 videre over Bladfjedrene 22 til Hængerne 25 og gennem Boltene 26, Lejerne 24 ned paa Akselkasserne 7, og herfra gennem Akslen 9 og Hjulene til Skinnerne.

Naar Trucken er i sin Midtstilling, hviler begge de to Bolte 26, der hører til eet Sæt Hængere, paa Vuggelejet 24, men saa snart Trucken begynder at bevæge sig bort fra Midtstillingen, vil den ene Bolt paa Grund af Hængernes skraa Stilling løfte sig fra Vuggelejet.

Den Del af Lokomotivets Vægt, som virker i Hængerne, vil derfor søge at faa disse til paany at hænge lodret. Naar dette indtræffer, vil begge Boltene 26 igen træde paa Vuggelejet, og Tilbagetrækningskraften hører op. Samtidig dermed er Maskinen bragt tilbage til sin Midtstilling.

I Fig. 303 er vist den tohjulede Truck, der anvendes under Forenden paa S-Maskinerne.

Truckakslen 1 har sine Akselkasser støbt i eet med Truckstellet 2. Paa Bagsiden af Truckstellet er fastgjort Fjederhuset 3, hvori er anbragt en svær Skruefjeder 11, der ligger indspændt mellem to stempelformede Fjederskiver. Disse er, paa Grund af fremspringende Kraver fastgjort paa Enderne af Fjederhuset, forhindrede i at kunne bevæge sig ud af dette. I Bunden af hver af Fjederskiverne træder en Trykstang, der er halvkugleformet i begge Ender, og som med sin anden Ende er lejret drejelig i Lokomotivrammen.

Paa Fjederhusets bagudvendende Side er fastboltet Styrestangen 4, der griber om Tappen 5, som er fastgjort i en Holder 6 paa en af Lokomotivrammens Tværafstivninger.

Naar Trucken under Lokomotivets Løb gennem en Kurve forskydes til en af Siderne, vil den samtidig dreje sig omkring Bolten 5.

Trucken er desuden styret i Forhold til Lokomotivrammen ved Styrestængerne 7 (Fig. 303 a), der hver bestaar af to Skinner, som er forbundne med Truckstellet, henholdsvis med Lokomotivrammen, ved Universalled, saaledes at Stængerne kan indstille sig efter Truckens Bevægelse saavel i lodret som i vandret Retning.

Truckens Sidebevægelse modvirkes af Fjederen 11, der, hvad enten Lokomotivet bevæger sig til den ene eller den anden Side, vil blive spændt yderligere. Tænker man sig f. Eks., at Trucken ved forlæns Kørsel bevæger sig til venstre, vil den venstre Trykstang (se vandret Billede), da den er forbunden med Lokomotivrammen, trykke den venstre stempelformede Fjederskive et Stykke ind i Fjederhuset, hvorved Fjederen 11 bliver yderligere spændt.

Denne Anordning vil tillige søge at bringe Lokomotivet tilbage til sin Midtstilling.

Som det ses af det vandrette Billede, er den indadvendende Ende af den stempelformede Fjederskive formet som en flangelignende Fod, der, naar den træder paa den anden Fjederskives Fod, danner Stop for Fjederens Sammentrykning og dermed for Truckens Sidebevægelighed.

Vægten overføres til Trucken gennem Løbehjulsfjedrene 8, som ved Balancer 9 er forbundne med de forreste Kobbelhjulsfjedre 10.

Løbehjulsfjederens Anbringelse i et Styr paa Lokomotivrammen og Fjederstøttens Forskydelighed oven paa Akselkassen er udført paa ganske samme Maade som ved Trucken i Fig. 301.

Under Lokomotivets Fremadkørsel overføres Bevægelsen fra Lokomotivet til Trucken gennem Stængerne 7, medens Bevægelsen under Baglænskørsel overføres gennem Svingbjælken 4, som har aflangt Hul for Bolten 5.

Som Bagløberaksel paa E-Maskinerne anvendes den saakaldte *Adams Aksel*, der i sin Konstruktion danner en Overgang mellem en tøhjulet Truck og en Løbeaksel.

Paa Hoveddragerne er der paaboltet de staaletøbte Forlængelser 1 (Fig. 304), paa hvis udvendige Side de ligeledes staaletøbte Udbygninger 2 er fastgjort.

I disse er udformet Akselbakkerne 3 for Bagløberens Akselkasser, hvis Bæreflader mod Bakkerne er formede som to Cylinderflader med samme Akse (A i Fig. 304 a). Denne Anordning tillader Bagløberen at bevæge sig, som om den var styret af en Stang, der drejede sig om en Tap i Lokomotivets Midtlinie (A).

Bagløberen har udvendige Akselkasser (se Fig. 304), hvorpaa Bærefjederen 4 træder med Fjederstøtten 5. Fjederen er forbunden til de koblede Hjuls Fjedersystem ved de vinkelformede Balancer 6 gennem Trækstangen 7.

Fjederstøtten 5 styres i et bronzeforet Styr 8 i Udbygningen 2 og træder med en hærdet Glidesko 9 paa en ligeledes hærdet Underlagsskive 10, der er anbragt i en Forsænkning i Akselkassens Oliekammer. Naar Bagløberen bevæger sig til en af Siderne, vil Underlagsskiven 10 i hver Akselkasse kile sig op under Glideskoen, der derved tvinges ud fra sin Midtstilling (se Figuren).

Trykket fra Fjederen gennem Fjederstøtten vil dels modvirke Bagløberens Sidebevægelse, dels søge at bringe Bagløberen tilbage til dens Midtstilling.

149. Sandingsapparat. Saavel ved Lokomotivets Igangsætning som under Kørslen, navnlig paa Stigninger og under visse Vejforhold, kan Gnidningsmodstanden mellem de drivende Hjul og Skinnerne blive for lille i Forhold til den Modstand, Lokomotivet skal overvinde.

I saa Fald vil Hjulene gøre væsentlig flere Omdrejninger end hvad der svarer til Lokomotivets øjeblikkelige Hastighed. Dette kaldes, at Hjulene »spiller«.

Ligeledes kan de afbremsede Hjul, naar Skinnerne er »fedtede« (unormalt glatte), ved kraftig Opbremsning holde op med at rulle paa Skinnerne og i Stedet for glide videre paa disse, hvilende paa det samme Stykke af Løbepladen. Dette kaldes, at Lokomotivet »kører i Slæde«.

I saadanne Tilfælde kan Gnidningsmodstanden mellem Hjul og Skinner forøges ved at strø en passende Mængde Sand (Bremsegrus) paa Skinnerne, hvorfor Lokomotivet altid skal medføre et Forraad af dette Materiale, der opbevares i de saakaldte Sandkasser.

Disse er som Regel bygget sammen med Dampdomens Pladebeklædning, og Sandet (Bremsegruset) føres fra Sandkasserne til Skinnerne som oftest ved Hjælp af Trykluft.

En saadan Sandkasse af nyere Type er vist i Fig. 305. Pladebeklædningen 1 for Domen 2 er forlænget, saa at der ved Hjælp af Pladerne 3 og 4 dannes et Rum, der tjener som Sandkasse. Bunden 4 skraaner udad til begge Sider mod Udløbsmundstykket 6 og Sandrørene. I Toppen af Sandkassen er anbragt en Paafyldningsaabning, der lukkes ved et hængslet Dæksel 5.

Udløbsmundstykkerne 6, der anbringes paa hver Side af Sandkassen i et Antal svarende til Sandrørene, er vist i større Maalestok i Fig. 305 a. Støbejernshuset 1 er ved Hjælp af Pladen 2 fastgjort paa Siden af Sandkassen.

Sandet (Bremsegruset) i denne flyder ind i Kammeret 3, hvor det af Ryggen 4 forhindres i at glide ned i Sandrørene 5. I Toppen af Huset 1 er anbragt en Dyse 6, hvorigennem der, naar Sandingsapparatet er i Funktion, blæser Trykluft, som tilføres gennem Røret 7 fra Hovedluftbeholderen paa Lokomotivet gennem Sandingshanen 1 (Fig. 306).

Dysen 6, der fastspændes ved Skruen 8, er forsynet med to Blæsehuller 9 og 10. Luften, som blæser gennem Hullet 9, vil hvirvle Sandet (Bremsegruset) i Rummet 3 op, hvorefter det af Luften fra Hullet 10 blæses videre gennem Sandrørene 5 til Skinnerne.

For at sikre at Dysen 6 vendes rigtigt, naar den genanbringes efter at have været udtaget, er den i den ene Side forsynet med en Indfræsning, hvori Enden af Skruen 8 skal træde.

Ved Udtagning af Proppen 11 og Dysen 6 vil man være i Stand til at fjerne eventuelt vaadt Sand i Rummet 3, hvilket kan være Aarsag til, at det paagældende Sandrør ikke virker.

Fig. 306 viser Sandingsapparatet anbragt paa en R-Maskine.

Paa et let tilgængeligt Sted i Nærheden af Lkf's Plads i Førerhuset er anbragt Sandingshanen 1, der tilføres Trykluft fra Hovedluftbeholderen gennem Rørledningen 3. Fra Sandingshanen fører en Rørledning 2, som i Nærheden af Domen forgrener sig, til Udløbsmundstykkerne 4, hvorfra Sandrørene 5 fører Sandet ned til Skinnerne.

Sandingshanens Betjeningshaandtag er forsynet med en lille fjederbelastet Pal, der under Betjeningen bevæger sig over en Buc, hvori der er udformet tre Hak, svarende til henholdsvis aaben og lukket Stilling samt en Mellestilling af Hanen. Naar denne staar i sidstnævnte Stilling, bliver Sandingen svagere, end naar Hanen staar fuldt aaben.

Paa en Del af Statsbanernes Lokomotiver med særskilt Tender er Sandingshanen 1 forsynet med to Afgangs-Forskræninger for Tryklufften. I saa Tilfælde fører der to Tryklufftrør fra Sandingshanen, eet til hver Side af Domen, men Virkemaaden af Systemet er den samme som ovenfor beskrevet.

Paa Lokomotiver, der er beregnet til at fremføre Tog baade ved Før-læns- og Baglænskørsel, er der anbragt Sandrør for begge Kørselsretninger, og Sandingshanen er da forsynet med Yder- og Mellestillinger svarende hertil.

150. Fodplade. For at Lokomotivpersonalet ogsaa under Kørslen kan have Adgang til Lokomotivets forskellige Dele, er der hele Vejen rundt omkring Kedlen anbragt en Fodplade, som paa Undersiden er afstivet i Kanten ved en Vinkeljernsskinne, og som bæres dels af Rammen, dels af Konsoller anbragt paa denne.

Paa de ældre Lokomotiver er Fodpladen riflet, medens den paa nyere er sammensat af glatte Jernplader og paa Oversiden udstyret med en lav Kant-skinne af Vinkeljern.

Paa de ældre Lokomotivtyper med lavtliggende Kedel er Fodpladen over Driv- og Kobbelhjulene forsynet med Udskæringer, dækkede af faste Hjul-kasser, ligesom der uden for disse ofte er anbragt Udskæringer for Driv- og Kobbeltangshovederne med hængslede Dæksler, som muliggør Tilsyn og Smøring af Sidestængerne, selv naar disse staar i deres højeste Stilling.

Paa de nyere Lokomotivtyper ligger Fodpladen i Reglen frit hen ovenover Hjulene og er forsynet med Stige til Opstigning.

151. Førerhus. Til Beskyttelse for Lokomotivpersonalet, er der over Fyr-pladsen anbragt et Hus af Jernplader, Førerhuset, som ved Lokomotiver med særskilt Tender er aaben bagtil, men som ved de nyeste Tender-Lokomotiver er helt lukket og forsynet med Døre i Sidevæggene.

Ved E-Maskinerne er Tenderens Forvæg dog ført saa højt op, at Førerhuset, naar Maskine og Tender er samlet, lukkes bagtil.

Førerhuset er udstyret med Vinduer i Forvæggen og eventuelt i Sidevæggene — ved Tender-Lokomotiver tillige i Bagvæggen — og Vinduerne er i fornødent Omfang indrettede til at aabne.

Udkigsvinduerne i For- og Bagvæggen er som Regel drejelige omkring lodrette Tappe midt paa Vinduesrammens Over- og Underkant, medens Vinduerne i Sidevæggene er indrettede til at trække op eller ned i indvendige Træføringer ligesom Vognvinduer; i enkelte Tilfælde er de indrettede til at skyde til Side. (Lokomotiver Nr. 954—958.)

Undtaget herfra er Sidevinduerne paa visse ældre Lokomotiver, der er indrettede til at klappe op under Førerhusets Tag, drejelige omkring Hængsler i Rammens Overkant.

Til Bortugning af den varme Luft i Førerhuset er der paa dettes Tag anbragt en eller flere Vindtrægte eller Luftventiler. Paa de største Lokomotiver er den Del af Taget, som ligger ovenover Dampfordelingsstykket, indrettet som en Skydelem, for at lette Adgangen til Reparation af Ventilerne, der er anbragt der.

Naar undtages paa P-Maskinerne og de to-cylindrede R-Maskiner, hvor Førerhuset udfylder hele Konstruktions-Profilets Bredde, er der udvendig paa hver Side af Førerhuset en smal Strimmel Fodplade, som i Forbindelse med udvendige Haandbøjler giver Adgang uden om Førerhuset til Fodpladen langs Kedlen.

Paa ovennævnte større Lokomotiver, hvor en saadan Fodplade langs Førerhusets Side ikke findes, er der i venstre Side af Forvæggen anbragt en Dør, hvorigennem der er Adgang til Fodpladen.

Som det ses af Fig. 307 er alle Haner, Ventiler, Træk m. v., som Personalet skal betjene under Kørslen, anbragt inde i eller kan betjenes fra Førerhuset og fortrinsvis arrangerede saaledes, at hvad der normalt skal betjenes af Lkf f. Eks. Skifteskruen til Styringen, Regulatorsvinget, Bremseapparaterne, Fløjten m. v., er anbragt paa højre Side, medens det, der særlig betjenes af Lfb,

f. Eks. Injektorerne, Blæseren, Trækket til Askekasseklapperne m. v., er anbragt paa venstre Side.

Paa større Lokomotiver er det højre Vindue i Forvæggen, hvorigennem Lkf holder Udkig fremad, forsynet med en trykluftdreven Vinduesvisker, hvorimod Vinduesviskeren til det venstre Vindue i Forvæggen er haand-drevet.

Til Hjælp ved Udkigget er der i Forkanten af det gaende Vindue i begge Sider anbragt en smal drejelig Udkigrude.

Paa H-, P-, PR- og R-Maskinerne og paa de ombyggede D-Maskiner er der i Bagkanten af Førerhusets Sider anbragt smalle Tværskodder, der dels tjener som Afstivning i Førerhuset, dels er Ryglæn for de paa Skodderne anbragte Sæder for Personalet. Paa nogle Lokomotiver er disse Sæder indstillelige i Højden.

Indvendig i Førerhuset er Fodpladen dækket af et Bræddegulv, ovenpaa hvilket der er anbragt løse Fodskamler paa de Steder, hvor Lkf henholdsvis Lfb normalt opholder sig. Under Lkf's Skammel er der endvidere paa de større Lokomotiver indrettet en Varmespiral, den saakaldte Fodvarmer, som opvarmes med Damp fra Dampfordelingsstykket.

Den i Fig. 307 med 60 mærkede trykluftdrevene Vinduesvisker bestaar i Hovedsagen af en Cylinder 1 (Fig. 307 a) hvori et Dobbelt-Stempel 2 bevæger sig. Dettets Stempelstang 3 er paa et Stykke formet som en Tandstang, hvis Tænder er i Indgreb med Tænderne paa en Tandsektor 4, der er fastgjort paa Akslen 5. Paa denne er endvidere anbragt Armen 6, der bærer selve Vinduesviskeren 7, som med en vis Kraft trykkes mod Vinduets Glasrude, hvorved denne af en paa Viskeren anbragt Gummistrimmel befries for Fugtighed og andet, som gør Ruden uklar, paa det Stykke af Ruden som Viskeren bevæger sig over.

Paa Siden af Cylinderen er udbygget et Hus for en Glider 8, der er formet som et Dobbelt-Stempel 9. Rummet 17 over Glideren er til Stadighed gennem Dysen 18 i Forbindelse med den fri Luft. I Spejlet udmunder de tre Kanaler 10, 11 og 12, af hvilke 10 og 12 kommer fra hver sin Ende af Cylinderen, medens 11 over Manøvrehanen 13 er i Forbindelse med Trykluftanlægget.

Kanalerne 14 og 15 forbinder Rummet i Cylinderen 1 med hver sin Ende af Huset for Dobbelt-Stemplet 9.

Virkemaaden af Vinduesviskeren er følgende:

Med de i I viste Stillinger af Glideren 8 og Hanen 13 vil der strømme Trykluft gennem Kanalen 11, Udsparingen 16 i Glideren, videre ad Kanalen 10 til Undersiden af Dobbelt-Stemplet 2, hvorved dette vil blive trykket opad. Medens dette foregaar, er den øverste Ende af Cylinderen gennem Kanalen 12, Rummet 17 og Dysen 18 i Forbindelse med den fri Luft. Naar det nederste Stempel paa sin Vej opad har blottet Kanalen 14, vil der strømme Trykluft fra Rummet i Cylinderen under Stemplet 2 gennem 14 til Undersiden af Dobbelt-

Stemplet 9, hvorved dette vil blive trykket opad til den i II viste Stilling samtidig med, at Dobbelt-Stemplet 2 naar sin øverste Stilling.

Der vil nu tilføres Trykluft fra 11 gennem 16 og 12 til Cylinderens øverste Ende, hvorved Stemplet 2 begynder at bevæge sig nedad. Naar den øverste Ende af 2 blotter Kanalen 15, vil der strømme Trykluft fra Rummet over 2 gennem 15 til den øverste Ende af 9, der nu paany bliver trykket ned til den i I viste Stilling, medens 2 samtidig bevæger sig til sin nederste Stilling.

Herefter vil der paany strømme Trykluft fra 11 gennem 16 og 10 til Undersiden af 2, der vil bevæge sig opad, saaledes som ovenfor beskrevet, og Vinduesviskeren er herved sat i Gang.

Vil man standse Vinduesviskeren, drejes Hanen 13 til den i »Stop« viste Stilling, hvorved der afbrydes for Tryklufften til Vinduesviskeren, og denne vil gaa i Staa.

Da Stemplerne 2 og 9, naar Vinduesviskeren ikke arbejder, kan bevæge sig uafhængigt af hinanden, f. Eks. paa Grund af Tyngdekraften eller Rystelser fra Lokomotivet, vil det Tilfælde kunne indtræffe, at Vinduesviskeren ikke kan gaa i Gang, naar den paany tilføres Trykluft, medmindre der er truffet særlige Foranstaltninger for at modvirke dette Forhold.

Som det ses, er Hanetolden 13 forsynet med en lille tværgaaende Kanal 20, som, naar Hanetolden staar i Midtstilling mellem »Drift« og »Stop« (i Stillingen »Igangsætning«) ad Kanalen 19, tilfører Trykluft til Dobbelt-Stemplet 2's Underside, hvorved dette, hvis det ikke allerede er, vil blive trykket op i sin Topstilling. Under denne Bevægelse vil der gennem Kanalen 14 blive ført Trykluft til Stemplet 9's Underside, og dette vil ligeledes blive trykket til sin Topstilling, hvorved Stemplets og Gliderens indbyrdes Stillinger svarer til hinanden, se II.

Naar Vinduesviskeren har slaaet et Slag, drejes Hanen hen i Stillingen »Drift« og skulde nu kunne arbejde automatisk.

152. Hastighedsmaaler. Naar undtages de ældre Lokomotiver som f. Eks. A-, J-, G- og O-Maskinerne er Statsbanernes Lokomotiver forsynet med Hastighedsmaalere af *Deuta Werkes* Fabrikat.

Fig. 308 viser et skematisk Billede af denne Hastighedsmaaler. Paa den øverste Ende af Akslen 1, der hviler i Kuglelejer i Underdelen af Huset 2, er fastgjort en bøjleformet, permanent Magnet 3 og en massiv Cylinder 4 af blødt Jern.

I det smalle Mellemrum mellem disse, hvor der virker et kraftigt Magnetfelt, er anbragt et hult cylindrisk Aluminiumsanker 5, fastgjort paa den spinkle Aksel 6, der hviler i et Sporleje af en eller anden haard Stenart, anbragt i den øverste Ende af Akslen 1, og som støttes foroven i Skiven 8 i et tilsvarende Leje.

Paa Akslen 6, som saaledes er frit bevægelig, uafhængig af Akslen 1, er

desuden fastgjort en Viser 7, som peger mod en Skala paa Skiven 8, medens Spiralfjederen 9 er befæstet med sin ene Ende til Akslen 6 og med den anden Ende til den faste Buk 10.

Huset 2 lukkes foroven ved et Dæksel 11, bestaaende af et Beskyttelsesglas, anbragt i en metallisk Ramme.

Akslen 1 drives fra en af Lokomotivets Hjulaksler, idet Bevægelsen overføres gennem en bøjelig Akselledning 12, som bestaar af en Række særlige Kædeled, anbragt i en Kappe af Staalpletning.

Naar Akslen 1 og dermed det af Magneten 3 og Jernkærnen 4 dannede Magnetfelt bringes til at rotere, vil der i Ankeret 5 frembringes elektriske Hvirvelstrømme, som vil søge at bringe Ankeret til at deltage i Rotationen.

Da Spiralfjederen 9 imidlertid modvirker Rotationen af Akslen 6, vil denne kun dreje sig en vis Vinkel, indtil Spiralfjederens Spænding holder Ligevægt med den Kraft fra Magneten 3, der søger at dreje Ankeret 5 rundt.

Da denne Kraft vokser i samme Forhold som Omdrejningshastigheden for Akslen 1 (og altsaa ogsaa som Omdrejningshastigheden for den paagældende Lokomotivaksel) vil Viserens Udslag ligeledes vokse i samme Forhold som Omdrejningshastigheden og kan derfor bruges som Maal for Lokomotivets Hastighed.

Naar Rotationen ophører, føres Viseren af Fjederens spænding tilbage til Nulstillingen.

Eftersom Lokomotivet kører forlæns eller baglæns, vil Viseren slaa ud til venstre eller til højre, og Skalaen er derfor forsynet med Inddelinger til begge Sider af Nulpunktet.

Fig. 309 viser Hastighedsmaalerens Anbringelse paa et Lokomotiv, hvor Bevægelsen tages fra højre bageste Kobbeltjul.

Fra Hastighedsmaaleren 1 er den bøjelige Akselledning 2 ført ned gennem Førerhuset og fastgjort til en paa Kobbeltappen 3 befæstet Arm 4 paa en saadan Maade, at Midtlinien i Ledningen 2 med en blød og jævn Bøjning løber ind i direkte Forlængelse af Hjulsættets matematiske Akse a—a.

Ledningen 2 er inde i Førerhuset beskyttet mod Berøring ved et Staalrør.

D. Bremsen.

153. I sin simpleste Form bestaar Bremsen paa et Køretøj af en Klods, kaldt en *Bremseklods*, 1 (Fig. 310), der med en vis Kraft, *Klodstrykket*, trykkes mod et af Køretøjets Hjul, hvorved dette paa Grund af Gnidningsmodstanden, som opstaar mellem Klodsen og Hjulet, hæmmes i sin omdrejende Bevægelse.

I Fig. 310 hidrører Kraften, der trykker Klodsen mod Hjulet, fra den, som betjener Bremsen, Bremseren, der med hele eller en Del af sit Legemes Vægt virker lodret nedad paa Enden af den lange Arm 2, der kan dreje sig om en Tap 3, fastgjort paa selve Køretøjet.

Den Kraft, hvormed Bremseren virker paa 2, forstørres lige saa mange Gange, som Armen 2 er længere end Armen 4, hvorpaa Klodsen er anbragt.

Denne simple Bremse, der i Følge sin Konstruktion kun virker med en lille Bremskraft, anvendes endnu paa en Del ældre Vogne, men kun som Rangerbremse, altsaa for ganske ringe Hastigheder.

Hvor det derimod drejer sig om en Bremse til Afbremning af Køretøjer ved større Hastigheder, f. Eks. under Togfremførelse, maa Bremsen, for at opnaa den fornødne Bremsvirkning, udføres saaledes, at der anbringes Bremsklodser paa flere af Køretøjets Hjul.

Under Afbremningen af dette, bliver alle Bremsklodserne trukket an mod Hjulene samtidigt af en Kraft, der enten udøves af Bremseren og forstørres ved Hjælp af en Skruemekanisme (evt. tillige et Vægtstangssystem) eller fremkaldes i en Bremscylinder af Trykluft eller Damp. I alle Tilfælde overføres Kraften (undertiden over en Aksel, *Bremseakslen*) gennem et System af Trækstænger, Traverser og Hængere, det saakaldte *Bremsetøj*, til Klodserne.

Af ovenstaaende fremgaar det, at Bremsen som saadan bestaar af to Hoveddele, nemlig *Bremsetøjet* og det *Kraftorgan*, som faar Bremsetøjet til at virke under Bremsningen.

Hvad der ovenfor er forklaret for et Køretøj, en Vogn, gælder ogsaa for Bremsen paa et Lokomotiv eller en Tender.

Eftersom Kraftorganet virker ved Hjælp af Trykluft, Damp, Skruemekanisme eller Vægtstangssystem kaldes Bremsen *Trykluftbremse*, *Dampbremse*, *Skruebremse* eller *Vægtstangsbremse*.

Paa Statsbanernes Lokomotiver anvendes alle fire Typer af Bremsen.

Trykluftbremsen er den egentlige Togbremse, hvorfor alle Togmaskiner, med Undtagelse af nogle faa ældre Typer, og samtlige Rangermaskiner (Hs-Maskinerne undtagne) er eller vil blive forsynet med Trykluftudrustning til Bremsning af Toget ved Trykluft.

Trykluftbremsen anvendes desuden til Bremsning af Tenderen samt for de fleste Togmaskiners og Rangermaskiners Vedkommende tillige til Maskinens egen Bremsning.

Dampbremsen anvendes paa Hs-Maskinerne og de af F-Maskinerne, der endnu ikke har faaet Trykluftbremse.

Skruebremsen og **Vægtstangsbremsen** anvendes som Hjælpebremse paa Tenderne og paa Tenderlokomotiverne.

Hvad angaar *Bremsetøjet* skal bemærkes, at hvis f. Eks. en Tender eller et Tenderlokomotiv er udstyret baade med Trykluftbremse og Skrubremse, er Bremsetøjet saaledes indrettet, at begge Arter af Kraftorganer (Bremsen) virker paa det samme Bremsetøj under Bremsningen.

154. **Bremsetøj.** Bremsetøjets enkelte Dele kan være anbragt paa forskellig Maade efter Pladsforholdene under Lokomotivet og Tenderen og efter Antallet af Bremscylindre.

I de allerfleste Tilfælde er Bremsetøjet indrettet saaledes, at Bremskraften fordeles ligeligt over de forskellige bremsede Hjulsæt.

Dette opnaas ved, at Bevægelsen, som nærmere beskrevet nedenfor, overføres mellem de enkelte Bremsetraverser eller Bremsehængere gennem toarmede Vægtstænger (f. Eks. 3 i Fig. 311), hvis Armlængder er afpassede i bestemte beregnede Forhold.

Herved opnaas tillige, at et forskelligt Slid paa Bremseklodserne ikke indvirker paa Bremskraftens Fordeling til de enkelte Hjulsæt, saa længe dette Slid holdes indenfor passende lave Grænser.

I Almindelighed maa man af Hensyn til Pladsforholdene indskrænke sig til at anbringe Bremseklodser paa den ene Side af hvert Hjul, og kun paa en enkelt Lokomotivtype er der anbragt Bremseklodser baade foran og bagved de bremsede Hjul, hvorved man undgaar, at Bremsetrykket virker ensidigt paa Aksellejerne.

Ved nyere Lokomotiver, som f. Eks. to- og tre-cylindrede R-Maskiner og H-Maskinerne samt disses Tendere er Arrangementet af Bremsetøjet udført i Lighed med det i Fig. 311 viste.

Fra Bremseakslen 1, som er anbragt ved Lokomotivets ene Ende og ophængt i Lejer, fastgjort paa Lokomotivrammen, og som paavirkes af en eller to Bremsecylindre, overføres Bevægelsen gennem Trækstængerne 2 og de vandrette, toarmede Vægtstænger 3 til Bremsetraverserne 4. Disse er ved Bremsehængerne 5 ophængt paa de faste Tappe 6 paa Lokomotivets Hoveddragere.

Naar Bremsen sættes i Virksomhed, bliver den (eller de) vandrette Arm (eller Arme), der er forbundet med Stempleet i Bremsecylindren (-cylindre), trykket nedad, og der opstaar Træk i Trækstængerne 2.

Herved føres Traverserne 4 ind mod de paagældende Hjulsæt og Bremseklodserne 7, der er ophængt i Bremsehængerne 5, bliver presset mod Hjulene. Da Trækket fra den ene til den anden af Trækstængerne 2 sker gennem Vægtstængerne 3, vil Bremsetrykket blive fordelt ligeligt paa de forskellige Hjulsæt.

Paa visse Lokomotivtyper, hvor det har været vanskeligt at finde en passende Plads til Anbringelsen af Bremsecylindrene, har dette medført, at Bremsetøjet ikke er blevet saa enkelt som det i Fig. 311 viste. Et Eksempel herpaa er vist i Fig. 312 (P-Maskinernes Bremsetøj).

Paa Bremseakslen 1, der er ophængt i svære Lejer, fastgjort paa Lokomotivets Ramme, er fastkilet Armene 2 og 3, som er smedede ud i eet. Armene 2 er forbundet med Stempelstængerne hørende til Bremsecylindrene 4, der er ophængt paa en af Maskinens Tværafstivninger.

Paa Akslen 1 er endvidere fastkilet Armene 5, der har samme Form som Armene 3, og er anbragt som Modparter til disse. Gennem Armene 3 og 5 gaar Boltene 6, hvorom de seglformede Arme 7 kan dreje sig.

De nederste Ender af Armene 7 er ved stilbare Trækstænger 8 forbundet med Bremsetraversen 9, som gennem Hængerne 10 er ophængt i Lejerne 21 paa Lokomotivrammen. Bremseklodserne 17 er fastgjort paa Enderne af Bremsetraversen 9.

De øverste Ender af Armene 7 er ved korte stilbare Trækstænger 11 forbundet til de øverste Ender af Vægtstængerne 12, der er anbragt paa Traversen 13. Fra Vægtstængerens nederste Ender 19 udgaar Trækstængerne 14, der overfører Bremskraften til Bremsetraversen 15 og Klodserne 16, der er ophængt paa samme Maade som i Fig. 311.

Naar Bremsen sættes i Virksomhed, vil Bremsestemplerne dreje Armene 2. Derved vil Akslen 1 dreje sig, og Boltene 6 blive ført et Stykke bagud, men dette vil fremkalde Træk i Trækstængerne 8, hvilket gennem Bremsetraversen 9 medfører, at Klodserne 17 bliver trykket mod de forreste Drivhjul.

Samtidig vil de øverste Ender af Armene 7 gennem Trækstængerne 11 dreje Vægtarmene 12 omkring disses Omdrejningspunkter i Traversen 13, hvorved der fremkommer Træk i Trækstængerne 14, som gennem Bremsetraversen 15 vil trykke Klodserne 16 mod Bagløberhjulene.

Naar Klodsen 16 og 17 ligger an mod de respektive Hjul, kan Boltene 19, der forbinder Trækstængerne 14 med Vægtarmene 12, ikke bevæge sig længere til højre i Figuren, men da Trækket i Stangen 11 stadig (saa længe Bremsningen varer) vil trække i den øverste Ende af Vægtstængerne 12, vil disse nu dreje sig om Boltene 19, hvorved Klodserne 18 vil blive trykket mod de bageste Drivhjul.

I Bremsetøj af en mere indviklet Form, kan man ikke, selv om Bremsetøjet holdes velsmurt, undgaa, at der i dette opstaar en Del Gnidningsmodstand, der, hvis den ikke blev modvirket, vilde bevirke, at Bremsen kun ganske langsomt, i visse Tilfælde maaske slet ikke, blev løs, naar Bremsningen hørte op.

I saadanne Tilfælde bliver der paa visse Steder indskudt Tilbagetræksfjedre 20, der skal hjælpe med til at løsne Bremsen.

Et Bremsetøj af ældre Konstruktion, som stadig anvendes paa C- og K-Maskinerne ogsaa efter, at Vakuumbremsen paa disse Maskiner er blevet erstattet med Trykluftbremse, ses i Fig. 313.

Bremsetøjet er indrettet paa følgende Maade:

Paa Bremseakslen 1, som hviler i to paa Hoveddragerne fastgjorte Lejer 2, er fastkilet en Vægtstangsarm 3, der paavirkes af Bremsecylindrens Stempelstang, samt de korte Arme 4, af hvilke der findes een paa hver Side af Maskinen.

Hver af Armene 4 er ved en dobbelt Trækstang 5 forbunden med en toarmet, dobbelt Vægtstang 6, hvis øverste Ende griber omkring Bremsehænger 7, der er ophængt paa en paa Rammen fastgjort Tap 8. Fra den nederste Ende af Vægtstangen 6 fører en dobbelt Trækstang 9 til Bremsehænger 10, der er ophængt paa samme Maade som Hænger 7.

Bremseklodserne 12 er ved Bolte befæstede til Bremsehængerne, der, hvor der som her ikke er anvendt Bremsetraverser, styres i Sideretningen ved de paa Hoveddragerne anbragte Styregaffler 11.

Naar Armen 3 af Bremsestemplet føres bagud, vil Bremseklodserne bevæge sig ind mod Hjulene og fremkalde Bremsning.

Armene 6 tjener til at fordele Bremskraften ligeligt paa de to Hjulsæt og bevirker desuden, at Bremseklodsernes Tryk trods forskelligt Slid holder sig lige stort paa begge Hjulene.

Paa E- og S-Maskinerne er de fire-hjulede Trucker forsynede med Bremses. Bremsetøjet hertil fremgaar for E-Maskinernes Vedkommende af Fig. 314.

Bremsecylindren 1 er anbragt oven paa Trucken og virker med sin Stempelstang paa den opretstillede Balance 2, der drejer om en Bolt 3 i en af Truckens Længdeafstivninger 4. Ved det dobbelte Gaffelstykke 15, er Balancen 2 forbundet med den toarmede Vægtstang 16, hvis Ender gennem de indstillelige Trækstænger 5 er i Forbindelse med Bremsetraversen 6.

Denne er i begge Ender ophængt i de toarmede Vægtstænger 7, som drejer sig om Bolte 13, fastgjort i Bremsehængerne 8, der paa sædvanlig Maade er ophængt i Truckens Ramme, og som bærer Bremseklodserne 9.

Endelig er Armene 10, som er ophængt i Truckrammen, og som samtidig virker som Bremsehænger for Bremseklodserne 11, forbundet ved de indstillelige Trykstænger 12 med de øverste Ender af Vægtarmene 7.

Naar Bremsen sættes i Virksomhed, vil Bremsestemplet dreje Armen 2 til højre i Figuren, og Bremskraften vil gennem 15, 16 og 5 blive overført til Bremsetraversen 6, hvorved Vægtarmene 7 vil dreje sig og gennem Trykstængerne 12 og Bremsehængerne 10 trykke Klodserne 11 mod Hjulene. Naar dette er sket, vil Vægtarmene 7 ikke mere dreje sig om Boltene 13, men om Boltene 14, og Bremskraften vil nu gennem Bremsehængerne 8 trykke Klodserne 9 mod Hjulene, og Bremsen er fast.

Da Bremsestemplerens Vandring i Bremsecylindrene og dermed Bevægelsen af Bremsetøjet er begrænset, maa Bremsetøjet være indstilleligt, saaledes at Sliddet paa Hjulringene og paa Bremseklodserne kan udlignes, naar det har naaet en passende Størrelse.

Denne Udligning sker ved Variation af Bremsetræk- og -trykstængerens Længde, idet man derved formindsker Bremseklodsernes Afstand fra Hjulene.

Ved det i Fig. 313 viste Bremsetøj er de dobbelte Trækstænger 5 i begge Ender forsynede med flere Huller, saaledes at man kan variere Stængerens Længde ved Omflytning af Forbindelsesboltene mellem de forskellige Huller.

Ved nyere Bremsetøj sker Bremsens Indstilling som oftest ved Forandring af Længden af to eller flere Træk- eller Trykstænger i Bremsetøjet. I Fig. 311 sker dette saaledes ved Forandring af Længden af de to bageste Bremsetrækstænger, idet hver af disse bestaar af to Dele, som med Højre- og Venstregevind er samlede ved en lang Møtrik med tilhørende Kontramøtrikker.

Lignende Anordninger findes anbragt i Trækstængerne 8, 11 og 14 i Fig. 312 og i Stængerne 5 og 12 i Fig. 314.

De foran omtalte Bremseklodser er vist i Fig. 315. Klodsen 1, der er fremstillet af Støbejern, griber med to Gaffelgrene omkring Bremsehængerens 2 og er forbunden med denne ved en Bolt.

Denne bringes i Almindelighed paa Plads fra Lokomotivets indvendige Side og sikres udvendig ved Skive og Split. Naar Pladsforholdene vanskeliggør Boltens Anbringelse indvendig fra, bliver den anbragt med Hovedet udvendigt og sikres da med et Sikringsblik 4, Fig. 315, som er fastskruet paa Bremsehængerens og griber hen over Boltehovedet.

Bremseklodsen har paa Slidfladen Form efter Hjulringene og er paa den indadvendende Side forsynet med et Fremspring, der griber om Hjulringens Flange og tjener til Styr for Bremseklodsen under Bremsningen. (Se vandret Billede i Fig. 315).

For at kunne indstilles paa rigtig Maade i Forhold til Hjulet er Bremseklodsen udstyret med en Stilleskrue 3, der med en Hage griber ind i et Hul i Bremseklodsen, og som er ført gennem et paa Bremsehængerens fastgjort Øje. Mellem dette og Spændemøtrikken er indskudt en Skruefjeder.

Eftersom Møtrikken spændes eller løsnes, vil Klodsens øverste Del fjerne sig fra henholdsvis nærme sig til Hjulet, men vil dog paa Grund af Fjederen ikke holdes i absolut fast Stilling.

Paa den udadvendende Side af Bremseklodsen er anbragt et fremspringende Mærke, det saakaldte Slidmærke. Da den samme Type Bremseklods kan forekomme i indtil tre forskellige Tykkelser, kan Slidmærket, efter Klodsens Tykkelse, faa indtil tre forskellige Udførelser, se Fig. 316.

Paa de Steder i Bremsetøjet, hvor større Bevægelser finder Sted, er der anbragt de fornødne Smørehuller, f. Eks. i Bremseakslens Lejer, i Bremsehængerne o. s. v., og det er af stor Betydning for Vedligeholdelsen af de paa-gældende Slidsteder, at disse til Stadighed holdes velforsynede med Olie.

Med Undtagelse af Bremseklodserne er Bremsetøjets enkelte Dele fremstillede af smedeligt Jern, og de forskellige Øjer og Tappe i Bremsedelene er udstyrede med hærdede Smedejernsbøsninger.

155. Trykluftbremsens Indretning og Virkemaade. I Løbet af de senere Aar er Statsbanerne gaaet over til som Togbremse at anvende den saakaldte automatiske Eetkammer-Trykluftbremse, System Knorr, Hildebrand-Knorr og i mindre Omfang Kunze-Knorr. Paa Lokomotiver med automatisk Trykluftbremse anvendes altid det førstnævnte System.

Trykluftbremsen er i Princippet indrettet som vist i Fig. 317 a.

Paa Lokomotivet er anbragt en dampdreven *Luftpumpe* 1, der faar sin Damp fra Lokomotivets Kedel, een eller to *Hovedluftbeholdere* 2, samt en *Førerventil* 3. Fra denne udgaar *Hovedledningen* 4, der er ført videre under Tenderen og de enkelte Vogne i Toget.

Mellem Vognene dannes Hovedledningen af Trykluftslanger, de saakaldte *Bremsekobliger*.

Bremseindretningerne paa de enkelte Køretøjer bestaar for hvert Køretøj af en *Bremsecylinder 5*, en *Styreventil 6* og en *Hjælpeluftbeholder 7*.

I Bremsecylinderen 5 er anbragt et tætsluttende Stempel; hvis Stempelstang gennem Bremsetøjet er forbundet med Bremseklodserne. Naar der skal bremses, bliver der ført Trykluft ind i den ene Ende af Bremsecylinderen (se Fig. 317 b), hvorved Bremsestemplet bliver trykket hen mod den anden Ende med en Kraft, der er lig med Trykforskellen paa de to Sider af Bremsestemplet, og som gennem Bremsetøjet vil paavirke Bremseklodserne og trykke disse mod Hjulene.

Naar Trykluften paany slippes ud af Cylinderen, vil een i Cylinderen anbragt Fjeder trykke Stemplet tilbage til sin oprindelige Stilling, og samtidig vil Klodserne slippe Hjulene og Bremsningen høre op.

Da Trykluften saaledes kun arbejder i det ene af de to Kamre, hvori Stemplet deler Cylinderen, kaldes *Bremsen en Eetkammerbremse*.

Naar Luftpumpen arbejder, tilfører den *Hovedluftbeholderen 2* Trykluft af indtil 8 Atm's Tryk. Fra Hovedluftbeholderen strømmer Trykluften videre til Hovedledningen 4 gennem en i eller paa Førerventilen 3 anbragt *Reduktionsventil*, der regulerer Trykket i Hovedledningen til 5 Atm (Normaltryk), naar Bremsen er løs.

I Kørestillingen (Fig. 317 a) er Hovedledningen opfyldt med Trykluft af 5 Atm's Tryk; ligeledes er Hjælpeluftbeholderen 7 — ved Hjælp af Styreventilen 6 — opfyldt til samme Tryk (betegnet ved Skravering paa Tegningen). Bremsecylinderen er udluftet (d. v. s. uden Trykluft) ligeledes ved Hjælp af Styreventilen 6.

Ved Bremsning lukker Lkf gennem Førerventilen 3 noget Trykluft ud af Hovedledningen til fri Luft, hvorved Trykket i Hovedledningen bliver mindre end 5 Atm. Paa Grund af den saaledes opstaaede Forskel i Trykkene i Hovedledningen og Hjælpeluftbeholderen »omstyrer« Styreventilerne, d. v. s. at en i disse Ventiler anbragt Glider forskyder sig og derved paa hvert Køretøj skaber en Forbindelse mellem Hjælpeluftbeholderen og Bremsecylinderen.

Herved tilføres der Trykluft fra Hjælpeluftbeholderen til den ene Ende af Bremsecylinderen, hvis Stempel af Trykluften presses hen mod den anden Ende af Cylinderen, og Bremsen træder i Funktion (se Fig. 317 b), som ovenfor beskrevet.

I Almindelighed opnaas det størst mulige Bremsecylindertryk allerede naar Trykket i Hovedledningen sænkes til 3,5 Atm.

Ved at stille Haandtaget paa Førerventilen i forskellige Stillinger kan Lkf foretage følgende:

a) fylde Hovedledningen og Hjælpeluftbeholderen op, idet han lukker Hovedluftbeholderens Trykluft gennem en Reduktionsventil over i Hovedledningen og derved oplader hele Toget,

- b) omstyre Styreventilerne paa alle Køretøjerne til Bremsstillingen, idet han lukker Trykluft fra Hovedledningen ud i fri Luft,
 c) afbryde Hovedledningens Udluftning til fri Luft og derved fastholde et Bremsetrin for alle Togets Køretøjer,
 d) omstyre Styreventilerne til Løsestilling, idet han igen lukker Trykluft fra Hovedluftbeholder til Hovedledning. Bremserne bliver da igen løst paa alle Køretøjerne og er driftsklare, saa snart Hjælpeluftbeholderne er fyldt op. Man skelner sædvanligvis mellem følgende tre Former for Bremsning, nemlig:

Driftsbremsning, Fuldbremsning og Farebremsning.

Driftsbremsning. Bliver Trykket i Hovedledningen kun lidt formindsket, faas en ringe Bremsevirkning (Driftsbremsning). Lkf kan begynde med ringe Bremskraft og derefter trinvis forøge denne til størst mulige Bremskraft.

Fuldbremsning. Bliver Trykket formindsket uden Afbrydelse til 3,5 kg/cm², faar man straks den fulde Bremsevirkning (Fuldbremsning).

Farebremsning. Bliver Trykket i Hovedledningen ved Hjælp af store Udstrømningsaabninger hurtigt sænket, faas en Fuldbremsning hurtigst muligt (Farebremsning).

Almindeligvis lukkes Trykluften ud af Hovedledningen gennem den af Lkf betjente Førerventil. Hovedledningen kan dog ogsaa tømmes for Trykluft, ved at der i et af Køretøjerne trækkes i Nødbremsen; derved fremkaldes en Farebremsning. Og endelig kan Trykluften undslippe, ved at Toget sprænges, eller ved at Bremsekobliger eller Ledninger paa anden Maade beskadiges og bliver meget utætte.

I disse Tilfælde virker Bremsen øjeblikkelig og automatisk, og ved Togsprængning saaledes, at begge Togdele bliver bremsede uden Lkf's Indgriben.

Bremsen benævnes derfor den **automatiske Eetkammer-Trykluftbremse**.

Medens en trinvis Nedsættelse af Lufttrykket i Hovedledningen giver en tilsvarende trinvis Forøgelse af Bremsevirkningen, er omvendt en trinvis Løsning af Bremsen ikke altid mulig. Mange Bremsesystemer løser fuldstændigt, saasomt en Løsning paabegyndes; disse kaldes **ikke trinvis** løsbare Bremsere. Ved saadanne Bremsere kan Trykket i Hjælpeluftbeholderen — naar der hurtigt efter hinanden løses og bremses gentagne Gange — synke saa meget, at der til Slut ikke haves Trykluft nok til at opnaa den fornødne Bremskraft. Disse Bremsere kan udmattes (er udmattelige).

Andre Bremsesystemer tillader den trinvis Løsning; disse kaldes **trinvis løsbare Bremsere**. Ved disse Bremsesystemer er den fra Hjælpeluftbeholderen forbrugte Luft erstattet, saasomt Bremsen er fuldstændig løst; de er derfor udmattelige (kan ikke udmattes).

Om en Bremse er trinvis løsbare eller ikke, afhænger af Styreventilens Konstruktion.

Styreventilerne paa Damplokomotiver og Tendere — henholdsvis Venti-

lerne Type E og K_1 — hører til de ikke trinvis løsbare Konstruktioner. Angaaende disse Ventiler se Stk. 167 og 173.

For Vognenes Vedkommende gælder, at langt de fleste af disse nu udstyres med trinvis løsbare Bremsere, hvortil hører Kunze-Knorr og Hildebrand-Knorr Bemserne.

I Fig. 317 a og b er for Lokomotivet angivet den ikke trinvis løsbare Styreventil E, for Tenderen den ligeledes ikke trinvis løsbare Styreventil K_1 og for Vognene den trinvis løsbare Styreventil Hik. Dette betyder, at Bremserne paa Vognene kan løses trinvis, men ikke paa Lokomotivet og Tenderen.

For at man alligevel ogsaa for disse skal kunne opnaa en trinvis løsbar Bremse, er Lokomotiv og Tender udstyret med en særlig Bremse, *Hjælpebremsen*.

Denne bestaar af en særlig Luftledning (Fig. 318), der gaar fra Hovedluftbeholderen 2 over en *Bremsehane* 8 og fortsætter som Rørledningen 9 direkte til Bremsecylindrene paa henholdsvis Lokomotivet og Tenderen.

Forinden har Rørledningen passeret *Dobbeltkontraventilerne* 10 (om disse se Stk. 179), der spærrer af enten for den automatiske Bremse eller for Hjælpebremsen, afhængigt af hvilken af de to Bremsere, der giver det mindste Tryk paa Dobbeltkontraventilen.

Ved at stille Hjælpebremsens Bremsehane 8 i forskellige Stillinger, kan Lkf foretage følgende:

- a) lukke Trykluft fra Hovedluftbeholderen gennem Hjælpebremsledningen direkte ind i Bremsecylindrene og derved bremse,
- b) lukke Trykluft ud af Hjælpebremsledningen og ud af Bremsecylindrene til fri Luft og derved løse Bremsen,
- c) lukke for Trykluftens Til- og Afgang til Bremsecylindrene og derved opretholde en opnaaet passende Bremsning.

For at undgaa en for haard Bremsning og den deraf følgende Fare for, at Maskine og Tender kører i Slæde, er der i Ledningen mellem Hovedluftbeholderen 2 og Bremsehanen 8 indbygget en *hurtigvirkende Reduktionsventil*, der reducerer Trykket af den fra Hovedluftbeholderen 2 kommende Trykluft til cirka 4 Atm (se endvidere Fig. 319).

Ved samtidig at betjene den automatiske Bremse og Hjælpebremsen paa Lokomotivet og Tenderen har Lkf ikke alene Muligheden for at løse Lokomotivet og Tenderen trinvis, men han kan ogsaa ved Farebremsning forøge Lokomotivets Afbremsning. Dette sidste kan Lkf benytte sig af, naar han paa Faldstrækninger fremfører et Tog med Vogne med ikke trinvis løsbare og derfor udmattelige Bremsere. Han kan da afbremse Maskinen alene saa længe og kraftigt, at han kan løse Vognenes Bremsere og opfylde Hjælpeluftbeholderne.

Naar Lokomotivet kører alene eller rangerer, bør kun Hjælpebremsen anvendes under Bremsning, medens det automatiske Bremsesystem holdes opladet og klar til Brug.

Trykkene i Hovedluftbeholder, Hovedledning og Bremsecylinder kan aflæses paa *Manometre*, der er anbragt i Førerhuset.

I umiddelbar Nærhed af Lkf's Plads i Førerhuset og paa Tenderens Forvæg er der anbragt nogle saakaldte *Udligningsventiler*, som Regel to i Førerhuset og to paa Tenderens Forvæg. Disse er ved Rørledninger forbundet dels til Lokomotivets, dels til Tenderens Bremsecylinder henholdsvis Hjælpeluftbeholder (se Fig. 319).

Af disse kan de, der fører til Bremsecylindrene f. Eks. under en Opbremsning benyttes til hurtigt at afsvække Lokomotivets og Tenderens Afbremsning, hvis der opstaar Fare for Slædekørsel. De kan ligeledes anvendes til at løse Bremsen, hvis denne ikke er blevet helt løst ved Hjælp af Førerbremsventilen eller Bremsehanen.

Endvidere vil man ved Hjælp af Udligningsventilerne kunne udligne Bremsen og tømme Hjælpeluftbeholderne for Trykluft uden at skulle anvende Førerbremsventilen eller Bremsehanen f. Eks. naar Maskinen skal hensættes i Remisen.

I Lokomotivets Hovedledning findes under Førerhuset indbygget en *Vandsamler* til Opsamling af det Vand, der udskilles ved Afkøling af Tryklufften. Endvidere er der i Hovedledningen anbragt *Støvfiltre* til Rensning af den Trykluft, der strømmer til Styreventilerne.

For i givet Fald at kunne afspærre disse, er der sædvanligvis indbygget *Afspærringshaner* i de Afgreninger fra Hovedledningen, der fører Trykluft til Styreventilerne. Ved visse Typer af Styreventiler er Afspærringshanen anbragt i selve Ventilen.

Da Bremsere paa de Vogne, der er udstyret med Godstogsbremse (G-Bremse) virker langsommere end paa de Vogne, der har Personogsbremse (P-Bremse), er der paa Tendere — mellem Styreventilen og Bremsecylinderen — som oftest indbygget en *GP-Omstillingsventil* (se Stk. 174), som i G-Stillingen ved en lille Gennem boring drosler Luften under Indstrømning i eller Afstrømning fra Bremsecylinderen.

Af samme Aarsag som ovenfor nævnt er der paa de fleste Toglokomotiver i Rørledningen mellem Styreventilen og Bremsecylinderen indskudt en *GP-tiane*, om denne se Stk. 169.

Fig. 319 viser den ovenfor beskrevne Bremseanordning paa Lokomotiv og Tender med alt Tilbehør, altsaa den automatiske Eetkammer-Trykluftbremse med Styreventilerne E og K_1 og den ikke-automatiske, direkte Hjælpebremse.

Som det fremgaar af ovenstaaende Beskrivelse af Trykluftbremsens Indretning, bestaar et saadant Anlæg af to Hoveddele, nemlig: *Luftpumpen* m. v. og *Bremseudstyret*. Denne Deling er da ogsaa lagt til Grund for den efterfølgende Beskrivelse af Detaillerne i Anlægget.

156. Luftpumpen. I Luftpumperne fremstilles den til Bremsen nødvendige Trykluft.

I Almindelighed anvendes dampdrevne Pumper, der sammenpresser Luft Damplokomotivet.

ten i to Trin. Efter først i Lavtrykscylinderen at være blevet sammentrykket til et Tryk af cirka 3 Atm, bliver Luften yderligere sammenpresset i Højtrykscylinderen til et Tryk af 8 Atm.

Ved Statsbanerne anvendes to Typer af Luftpumper, nemlig den saakaldte *Totrans-Luftpumpe* og *Dobbelt-Kompound-Luftpumpen*, begge af Knorrs Konstruktion.

157. Totrans-Luftpumpen. Denne bestaar (Fig. 320) af Dampcylinderen 1, der er støbt i eet med Styringshovedet 2, af Mellemstykket 3, LT-Luftcylinderen 4 samt HT-Luftcylinderen 5.

Paa Styringshovedet er anbragt et Smøreapparat (ikke vist i Figuren), hvorfra der er ført Smørerør til de forskellige Smøresteder paa Pumpen (se Fig. 238 a).

I Mellemstykket 3, der danner Dæksler for saavel Dampcylinderen som LT-Cylinderens øverste Ende, er der anbragt Pakdaaser 6 for den gennemgaaende Stempelstang 7, som ligeledes gennem LT-Cylinderens Bund er tættest med en Pakdaase 8. Paa Stempelstangen 7 er fastgjort de tre Stempler 9, 10 og 11, der er tættest i Cylindrene med Stempelringe.

Pumpen arbejder ved Hjælp af Damp, der gennem en Afspærringsventil paa Kedlen og en Startventil (se Stk. 159), der er anbragt paa Flangen 14, tilføres Styringshovedet 2. Dampfordelingen til de to Ender af Dampcylinderen sker ved Hjælp af Hovedglideren 12 og Hjælpeglideren 13.

Spildedampen forlader Pumpen gennem Forskrningen 15, hvorfra den føres til Lokomotivets Skorsten, f. Eks. gennem en Rørledning til Lokomotivets Spildedampskammer el. lign.

Luften, der skal sammentrykkes i Pumpen, indsuges gennem Filteret 16, passerer derefter LT-Cylinderens Sugeventiler 17, hvorpaa den gennem Mellemtryksventilerne 18, der virker baade som Trykventiler for LT-Cylinderen og som Sugeventiler for HT-Cylinderen, bliver trykket videre til denne.

Efter i HT-Cylinderen at være blevet yderligere sammentrykket, forlader Trykluftten Pumpen gennem Trykventilerne 19 og Forskrningen 20, hvorfra den af en Rørledning føres til Hovedluftbeholderne.

Paa Dampcylinderen er anbragt en automatisk virkende Vandudlader 21 til Aftømning af eventuelt Fortætningsvand i Cylinderen.

Til Beskyttelse mod Varmetab er Dampcylinderen beklædt med en Pladekasse, fyldt med et isolerende Stof 23.

Den ved Sammentrykningen af Luften opstaaede Varme afgives til den omgivende Luft ved Hjælp af Kølerribberne 22, der er støbt i eet med Luftcylindrene. Herved undgaar man dels, at Pumpen bliver for varm, dels at Trykluftten, naar den strømmer til Hovedluftbeholderen, har for høj Temperatur.

Virkemaaden af en Totrans-Luftpumpe med P-Styring fremgaar af Fig. 321, der viser Pumpen og dens Hoveddele skematisk.

Som foran nævnt drives Pumpen ved Kraftdamp, der af P-Styringens Hovedglider ledes ind i Dampcylinderen, og som paavirker Dampstemplets afvekslende ovenfra og nedenfra, hvorfor dette skiftevis vil bevæge sig nedad og opad.

Medens Bevægelsen af Hovedglideren alene sker ved Damptryk, bliver Hjælpeglideren bevæget opad af Dampcylinderens Stempel; nedad sker Bevægelsen dog ved Damptryk.

I Fig. 321 er skematisk vist fem forskellige sammenhørende Stillinger af Dampstemplets, Hovedglideren og Hjælpeglideren.

Stilling 1.

Kraftdamp strømmer fra *DE* over r_2 til *Du* og driver Stemplet opad. Spildedamp strømmer til fra *Do* over r_3 til *DA*.

Hjælpeglideren bliver fastholdt i sin nederste Endestilling, fordi Hjælpestryrekammeret *C* staar under Tryk af Kraftdamp (fra *DE* over r_2 , 6 og 3a). Spildedampen undviger fra Hjælpestryrekammeret *D* til *Do* og fra Fordelingskammeret r_5 over 5, r_3 til *DA*.

Hovedglideren fastholdes i sin venstre Endestilling, fordi Hovedstryrekammeret *B* staar under Tryk af Kraftdamp fra *DE*, r_2 , 6, 3 3b over Hjælpestryrekammeret r_4 og 4.

Hovedstryrekammeret *A* staar ogsaa stadig under Tryk af Kraftdamp fra *DE* over r_2 og 6, men da Arealet af *B* er større end af *A*, vil Hovedglideren blive holdt fast i sin venstre Stilling.

Stilling 2.

Ved videre Opadgang skyder Dampstemplets Hjælpeglideren opad, hvorved Dampafgangsledningen 5 afspærres, og Kraftdamp fra *Du* strømmer ind i r_5 gennem 2. Den Kraft, der virker nedad paa Hjælpeglideren, ophører herved.

Stilling 3.

Dampstemplets er nu nærved sin øverste Stilling, og derved trykkes Hjælpeglideren til sin øverste Endestilling, i hvilken den fastholdes af Kraftdampen i Hjælpestryrekammeret *D* (fra *DE*, r_2 , 3 over 3c), medens Spildedampen undviger fra Hjælpestryrekammeret *C* over 1 og *Du*.

Da Hovedstryrekammeret *A* stadig staar under Kraftdamptryk, og da Kraftdampen i *B* undviger over 4, r_4 , 5, r_3 til *DA*, bliver Hovedglideren trykket over i sin højre Endestilling.

Omskiftning af Dampfordeling i Dampcylinderen: Kraftdamp tilføres fra *DE* over r_2 til *Do*. Dampstemplets begynder at gaa nedad. Spildedampen undviger fra *Du* over Hovedgliderstemplets r_1 , o_1 , o_2 , r_3 til *DA*.

Stilling 4.

Ved Nedadgang passerer Dampstemplets Aabningen for Ledning 1. Kraftdamp strømmer derpaa fra *Do* over 1 til Hjælpestryrekammeret *C*, paavirker Hjælpeglideren og presser denne nedad. Hovedglideren bliver staaende i sin højre Endestilling.

Stilling 5.

Hjælpeglideren passerer Aabningen fra Ledning 3b, hvorved Kraftdamp strømmer fra 3b over r_4 , 4 til Hovedstryrekammeret *B*, og Hovedglideren presses til venstre.

Omskiftning af Dampfordeling i Dampcylinderen: Kraftdamp tilføres fra *DE* over r_2 til *Du*. Dampstemplets begynder at gaa opad. Spildedampen undviger fra *Do* over r_3 til *DA*.

I Hjælpestryrekamrene *C* og r_5 bliver der i et kortvarigt Tidsrum Blandingsdamp. Hjælpeglideren gaar til sin nedre, og Hovedglideren gaar til sin venstre Endestilling som angivet i Stilling 1, og Virkemaaden bliver paany som angivet under Stilling 1.

Som det ses, er det lille Hovedstryrekammer *A* altid paavirket af Kraftdamp, medens

det større Hovedstyrekommer *B* afvekslende er paavirket af Kraftdamp og Spildedamp. Differenskommeret *r_s* er altid i Forbindelse med Spildedampgang.

Da begge Luftstemplerne er anbragt paa samme Stempelstang som Dampstemplet, vil de følge dettes Bevægelse opad eller nedad.

Betragter man Fig. 322 a, og forudsættes det, at Pumpen allerede er i Gang, ses det, at LT-Stemplet under sin Nedgang med sin Overside vil suge fra den frie Luft ind i Rummet 2 gennem Sugeventilen 1. I Rummet 3 befinder der sig Luft af Atmosfærens Tryk, som under Stemplets sidste opadgaende Bevægelse er blevet suget gennem 9 ind til 3. Denne Luft vil nu af LT-Stemplet blive sammenpresset en Del og trykket gennem Ventilen 4 ind i det Rum 5 i HT-Cylinderen, der fremkommer efterhaanden som HT-Stemplet bevæger sig ned. Paa samme Tid vil dette Stempel sammenpresse den Luft, der i Øjeblikket befinder sig i Rummet 6, til Sluttrykket og derpaa trykke den gennem Trykventilen 7 og videre til Hovedluftbeholderen.

I Fig. 322 b er Stemplerne paa Vej opad. Nu vil LT-Stemplet sammenpresse den nylig i Rummet 2 indsugede frie Luft en Del, og gennem Ventilen 8 trykke den ind i det Rum 6 i HT-Cylinderen, der fremkommer efterhaanden som HT-Stemplet bevæger sig opad.

Samtidig vil LT-Stemplet med sin Underside indsuge den frie Luft gennem Sugeventilen 9 til Rummet 3, og HT-Stemplet yderligere sammenpresse Luften i 5, og naar Sluttrykket er naaet, trykke Luften gennem Trykventilen 10 til Hovedluftbeholderen.

Da alle tre Stempler saaledes arbejder med begge Sider, siges Pumpen at være dobbeltvirkende.

Hvad angaar Hoved- og Hjelpegliderne bemærkes, at disse, der er fremstillede af slidbestandigt Materiale, bevæger sig i Støbejernsbøsninger og er tættede ved Stempelringe.

De til Totrins-Luftpumpen anvendte Sugeventiler, Mellemtryksventiler og Trykventiler, der er Pladeventiler, er sammenbyggede af de samme enkelte Dele. Det er alene den Maade, hvorpaa de sammenbygges, der er afgørende for om den færdige Ventil bliver en Suge- eller en Trykventil.

I Fig. 323 er Ventilen vist som Sugeventil. Ventilensædet 1 er forsynet med to ringformede, plane Sæder for Ventilpladen 2. Denne styrer omkring en Styrebolt 3, der er fastskruet i Ventilensædet 1.

Ventilen er belastet med en Fjeder 4. Ventilensædet spændes fast ved Hjælp af et skrueskaaret Trykstykke 5. Kappen 6, der er skruet paa Enden af Trykstykket, tjener til Tætning udadtil.

Paa hver af de Studse paa Luftcylindrene, hvor der er anbragt Ventiler, er der ved Bogstaverne S og D angivet, om Ventilen er en Suge- eller Trykventil.

158. Dobbelt Compound Luftpumpen. Ved denne Pumpe, der ligesom den saakaldte Totrins-Luftpumpe er dampdreven og, ved nyere Pumper af

denne Type, forsynet med P-Styring, udnyttes Kraftdampen i en Højtryks- og i en Lavtryks-Dampcylinder, og Luften sammentrykkes ligesom ved den foran nævnte Luftpumpe i to Trin, dels i en Lavtryks-, dels i en Højtryks-Luftcylinder.

Som det vil ses af Fig. 324 bestaar Pumpen i det væsentlige af tre Hoveddele, nemlig: *Dampdelen* 1 og *Luftdelen* 3, der begge er sammenboltede med *Midterdelen* 2.

Dampdelen 1 udgøres af Højtryks-Dampcylinderen 4, der er støbt i eet med Lavtryks-Dampcylinderen 5, mellem hvilke P-Styringens Hovedglider 6 er anbragt. Dampdelen er foroven lukket med et fælles Dæksel 7, i hvilket Hjelpeglideren 8 har Plads og ovenpaa hvilket Smøreapparatet 9 er fastgjort.

Paa Stempelstangen 14 er HT-Dampstemplet 16 og LT-Luftstemplet 17 fastgjort, medens LT-Dampstemplet 18 og HT-Luftstemplet 19 er anbragt paa Stempelstangen 15.

Dampen til Drift af Pumpen kommer som oftest fra en Afspærringsventil paa Dampfordelingsstykket i Førerhuset (paa E- og Pr-Maskinerne dog fra det udvendige Dampfordelingsstykke foran den forreste Dom) og tilføres Pumpen gennem en Rørledning og en Startventil, der er anbragt paa Flangen 10. Den forbrugte Damp — Spildedampen — forlader Pumpen gennem en Rørledning, der er fastgjort paa Flangen 11, og som munder ud i et af Lokomotivmaskinens Spildedampskamre, hvorfra det sammen med den øvrige Spildedamp føres til Skorstenen.

Dampcylindrene og Cylinderdækslet er udvendig beklædt med et isolerende Stof 12, dækket af en Pladejernskappe.

I *Midterdelen* 2, der danner Bunddæksel for Dampdelen og Topdæksel for Luftdelen, er der bl. a. anbragt Pakdaaser 13, forsynet med selvspændende metalliske Pakninger for Stempelstængerne 14 og 15 af samme Konstruktion som vist i Fig. 148.

Luftdelen 3 bestaar af LT- og HT-Luftcylindrene 20 og 21, der er støbt i eet Stykke. Disse er udvendig forsynet med Køleribber for at bortlede en Del af den Varme, der fremkommer ved Sammentrykningen af Luften.

Den Luft, der skal sammentrykkes i Pumpen, suges gennem Filtret 22 og LT-Sugeventilerne 23 ind i LT-Luftcylinderen, hvorfra den af LT-Luftstemplet 17 gennem Mellemtryksventilen 24 (kun den ene er vist i Figuren) trykkes til HT-Luftcylinderen.

Efter i denne Cylinder at være blevet trykket sammen til Sluttrykket, strømmer Tryklufften nu gennem Trykventilerne 25 og forlader derpaa Pumpen gennem Flangen 26, hvortil er fastgjort en Rørledning, der fører Tryklufften til Hovedluftbeholderen.

Om Luftpumpens Ventiler, der paa nyere Pumper er udført som Pladeventiler, se Fig. 327.

Eventuelt Fortætningsvand, der har samlet sig i Bunden af HT-Damp-

cylinderen, forlader denne gennem den automatiske Vandudlader 27. (For denne se Stk. 159 og 20 i Fig. 330).

Fra Smøreapparatet 9 er der ført Smørerør til de forskellige Smøresteder paa Pumpen, se Fig. 238 b.

Ophængningen af Pumpen f. Eks. paa en Konsol paa Kedlen eller paa Lokomotivrammen sker ved Hjælp af nogle Lapper 28, der er støbt i eet med Damp- og Midterdelen.

Dobbelt-Kompound-Luftpumpens Virkemaade fremgaar af de skematiske Figurer 325 a og b.

Som det vil ses af Figureerne, vil Pumpens to Stempelsæt I og II altid bevæge sig i modsat Retning. Kraftdampen, der tilføres Pumpen ved 1, styres paa sin Vej gennem denne af Hovedglideren.

Medens der altid, naar Pumpen arbejder, er Kraftdamp i Kammeret 2, veksler Trykket i Kammeret 3 i Takt med Pumpeslagene saaledes, at der snart er Kraftdamp i Kammeret, hvorved Hovedglideren vil indtage den i Fig. 325 a viste Stilling (paa Grund af Forskellen i Diameteren paa de to Ender af Glideren) og snart Spildedamp, hvorved Trykket i 2 vil trykke Hovedglideren ned i den i Fig. 325 b viste Stilling.

Denne Vekslen af Trykket i Kammeret 3 bestemmes af, hvilken Stilling Hjælpeglideren til enhver Tid indtager. Da denne Glider bevæges nedad af Damptryk, men opad af HT-Dampstemplets, naar dette er tæt ved sin Topstilling, er Hjælpeglideren og dermed Hovedgliderens Bevægelse bestemmende for Pumpens Gang.

Arbejdsgangen for Pumpens Dampdel er følgende:

Ved Stempelsættets 1's Opadgang (Fig. 325 a) strømmer Kraftdamp fra Dampindgang 1 gennem Hovedglideren 4's hule Skaft og Kanalen 5 til Rummet 6 under Damp-Højtryks-cylinderens Stempel. Hovedglideren selv holdes i sin øvre Endestilling, fordi Kraftdamp gennem Kanalen 7b, et Fordelingskammer i Hjælpeglideren 8 og 7c kommer ind i Kammeret 3 under Hovedglideren, og fordi Diameteren af dennes nederste Ende er større end Diameteren af den øverste. (Trykket pr. cm² er lige store i begge Kamre).

Hjælpeglideren holdes i sin nederste Stilling, fordi Kammeret 9 er fyldt med Kraftdamp gennem Kanalen 7a. Alle de øvrige Forbindelser ses ligeledes af Figuren.

Ved den videre Opadgang af Dampstemplets støder dette — kort før det har naaet sin øverste Stilling — mod Hjælpeglideren og støder denne tilvejs op i sin øverste Stilling, hvori den forbliver, fordi der nu strømmer Kraftdamp fra 1 gennem Kanalen 7b og Mellemtryksdamp fra 6 gennem Kanalen 10, samtidig med at Kanalen 7a lukkes.

Derved bliver Kammeret 3 under Hovedglideren gennem Kanalerne 7c, 11 og 12 forbundet med Dampafgangen 13. Hovedglideren styrer om som Følge af, at Rummet 2 over den stadig er i Forbindelse med Kraftdampindgangen, og Hovedglideren ændrer derved Dampfordelingen (Fig. 325 b) og giver nu Kraftdamp til 14 og Mellemtryksdamp fra 6 til 17 gennem Kanalerne 5 og 15.

Ved Nedadgang glider Højtryks-Dampstemplets hen over en Styreledning 19, og derefter er der aabnet Forbindelse mellem Mellemtryksdampen i 14 og Kammeret 9 ovenover Hjælpeglideren. Denne trykkes nu saa meget nedad, at Kanalen 7a bliver aabnet: Kraftdamp fra 1 skyder nu igen Hjælpeglideren ned i den paa Fig. 325 a viste nedre Endestilling, i hvilken den igen lader Kraftdamp strømme gennem Kanalerne 7b og 7c

ind i Kammeret 3 under Hovedglideren, saaledes at denne trykkes op i sin øverste Endestilling.

Luftens Gang gennem Pumpen, naar denne arbejder, er følgende:

Paa sin Vej opad (Fig. 325 a) suger LT-Luftstemplets 21 fri Luft ind i LT-Cylinderen gennem Flangen 20 og Sugeventilen 22. Samtidig sammentrykkes den Luft, som LT-Stemplets 21 under det forrige, nedadgaende Slag indsugede i Rummet 23 en Del og presses derpaa gennem Mellemtryksventilen 25 til det Rum 27, der fremkommer samtidig med, at HT-Luftstemplets 33 bevæger sig nedad.

Under HT-Luftstemplets nedadgaende Bevægelse bliver den Luft, der allerede befinder sig i Rummet 28, sammenpresset til Sluttrykket, og trykkes derpaa gennem Trykventilen 30 og den Rørledning, der er fastgjort paa Flangen 32 til Hovedluftbeholderen.

Paa lignende Maade vil Luftstemplets 21, naar det bevæger sig den modsatte Vej (Fig. 325 b), indsuge fri Luft gennem Flangen 20, Sugeventilen 31, til Rummet 23, idet det samtidig trykker den i forrige Slag indsugede Luft i Rummet 24 en Del sammen og presser den gennem Ventilen 26.

Den saaledes allerede noget sammenpressede Luft strømmer derpaa til Rummet 28 samtidig med, at Stemplets 33 bevæger sig opad. Under denne Bevægelse vil 33 yderligere forøge Trykket paa den Luft, der under forrige Slag af LT-Luftstemplets 21 blev trykket ind i Rummet 27, og naar Sluttrykket er naaet, presses Luften gennem Trykventilen 29 og den paa Flangen 32 fastgjorte Rørledning til Hovedluftbeholderen.

Som det ses af de fotografiske Gengivelser i Fig. 326 er saavel Hoved- som Hjælpeglideren Stempelglidere. Medens Hovedglideren er et hult Støbejernslegeme, er Hjælpeglideren fremstillet af Staal. Begge Glidere, der er lette at udtage, bevæger sig i udelte Støbejernsbøsninger.

Efter at Gliderne er bragt paa Plads efter en Udtagning, kræves ingen særlig Indstilling af disse.

De til Dobbelt-Kompound-Luftpumpen anvendte *Suge-, Mellemtryks- og Trykventiler*, der ved nyere Pumper af denne Type er udført som Pladeventiler, er alle ens og ses i Fig. 327. Ventilens 1 er forsynet med to ringformede plane Sæder for Ventilpladen 2. Denne styrer omkring Fjederholderen 3 og er belastet med en Skruefjeder 4. Fjederholderen 3 er fastskruet til Ventilens 1 med en Skrue 5, der er sikret med en Stift 6.

Den færdigsamlede Ventil spændes paa Plads af Trykstykket 7, der er skrueskaaret udvendig, og som udadtil er tættet med en paaskruet Kapsel 8.

Paa en Del af Statsbanernes Lokomotiver, f. Eks. R-Maskinerne og nogle af H- og S-Maskinerne, er der til Trykluftbremse-Installationen anvendt en Dobbelt-Kompound-Luftpumpe, der i Stedet for den ovenfor beskrevne P-Styring er forsynet med den ældre, saakaldte *Nielebock-Styring*.

Konstruktionen og Virkemaaden af de Pumper, der har Nielebock-Styring, er i det væsentlige den samme som for de P-styrede Pumper.

Nielebock-Styringen har en Hoved- og en Hjælpeglider ligesom P-Styringen og er halv-mekanisk ligesom denne. Men medens Hjælpeglideren ved P-Styringen bliver bevæget opad af HT-Dampstemplet og nedad ved Damptryk, faar den ved Nielebock-Styringen sin Bevægelse opad af LT-Luftstemplet og nedad af en Skruefjeder, naar LT-Luftstemplet bevæger sig nedad.

Som det ses af Fig. 328 paavirker LT-Luftstemplet Hjælpeglideren gennem en Stødstang, der styres i et Styr i Midterstykket. Tilbagetrækningen af Hjælpeglideren sker ved Hjælp af en Fjeder, der er anbragt omkring og fastgjort til Stødstangen.

Hovedglideren til Nielebock-Styringen, der er vist i Fig. 329, har en lignende Udførelse, som den i Fig. 326 viste Hovedglider til P-Styringen.

159. Startventil. Igangsætningen af Luftpumpen sker fra Førerhuset ved Aabning af Pumpens Dampafspærringsventil. Paa sin Vej fra Kedlen til Luftpumpen passerer Kraftdampen den paa Luftpumpens Damp-Indgangsflange (14 i Fig. 320 og 10 i Fig. 324) fastgjorte automatiske Startventil.

Denne tjener til automatisk at regulere Trykket i Hovedluftbeholderen, saaledes at dette holdes paa cirka 8 Atm., hvilket sker derved, at naar dette Tryk i Hovedluftbeholderen er naaet, standser Startventilen Luftpumpen ved automatisk at spærre af for Tilførslen af Kraftdamp til denne.

Naar Trykket i Hovedluftbeholderen derpaa er sunket 0,3 à 0,4 Atm., aabner Startventilen paany automatisk for Kraftdampen til Pumpen, og denne gaar atter i Gang.

Startventilen, der er vist i Snit i Fig. 330, er ved Flangen 1 fastgjort til Luftpumpens Damp-Indgangsflange. Paa Studsen 2 er Kraftdamprøret fastgjort, medens et Rør fra Hovedluftbeholderen er tilsluttet Studsen 3, hvorfor der, naar Pumpen arbejder, altid staar Trykluft i Rummet 4, hvad der vil paavirke Membranen 5, som er belastet med Fjederen 6.

Fjederens Tryk kan forøges eller formindskes ved Hjælp af Skruen 7, der er formet som en Hætte og sikret i sin Stilling ved en Kontramøtrik 8. Hvis der, naar der er Trykluft i Hovedluftbeholderen, blæser Luft ud af den lille Vinkelboring 9 er det Tegn paa, at der er en Utæthed til Stede ved Membranen 5.

Naar Dampafspærringsventilen til Pumpen er aaben, vil Trykket i Rummet 10 være lig med Kedeltrykket, og saa længe Trykket i Hovedluftbeholderen f. Eks. ikke overstiger 7,5 Atm. vil Trykket i Rummet 10 holde Ventilen 11 aaben, saaledes at Dampen gennem Rummet 12 kan strømme til Luftpumpen, og faa denne til at arbejde.

Naar Trykket i Hovedluftbeholderen og dermed i Rummet 4 er vokset til 8 Atm., vil Trykket paa Membranens Underside blive i Stand til at overvinde Trykket fra Fjederen 6. Herved vil Fjederen 13 kunne aabne den lille Ventil 14, hvorved Tryklufften fra Rummet 4 gennem 14 faar Adgang til Rummet 15 ovenover Stemplet 16 og trykker dette ned.

Samtidig hermed lukkes Ventilen 11, og Pumpen standser.

Naar Trykket i 4 er sunket til cirka 7,5 Atm. kan Fjederen 6 paany overvinde Trykket paa Membranens Underside, hvorved denne trykkes nedad, og Ventilen 14 lukkes. Den Trykluft, der i dette Øjeblik befinder sig i Rummet 15, kan slippe bort gennem det lille Hul 17, og naar der ikke mere tilføres Trykluft gennem Ventilen 14, synker Trykket i Rummet 15 snart saa meget, at Damptrykket i Rummet 10 atter kan aabne Ventilen 11, og Pumpen gaa i Gang.

Hullet 17 skal altid holdes rent og derfor jævnlig gennemstikkes. Det vil ses, at Luften til Stadighed skal blæse ud gennem 17, naar Startventilen har spærret af for Dampen til Pumpen.

Rummet under Stemplet 16 er gennem et lille Hul 18 i Forbindelse med det fri, saa at der ikke kan opstaa noget Tryk under 16.

Ventilen 11 er gjort »utæt« ved en lille Boring 19, der vil bevirke, at Pumpen engang imellem vil gøre et Slag, selvom Ventilen 11 er lukket, hvilket om Vinteren er nødvendigt af Hensyn til Frostfaren.

Rummet 10 er forsynet med en automatisk virkende Vandudlader, hvis Ventil 20 holdes lukket af Trykket i Rummet 10. Naar Dampafspærringsventilen lukkes og Trykket i 10 forsvinder, vil Fjederen 21 i Ventilen aabne denne, hvorved eventuelt Fortætningsvand vil løbe ud.

Hvis Ventilen 11 har sat sig fast, kan den aabnes ved, at man ved Hjælp af Haandhjulet drejer Skruen 22 til Vejrs.

160. Hovedluftbeholder. Den til Bremsens Funktion nødvendige Trykluft leveres af praktiske Grunde ikke direkte fra Luftpumpen til Hovedledningen, men afgives til denne, efterhaanden som den skal bruges, af Hovedluftbeholderen (eller -beholderne, idet der som oftest anvendes to Beholdere), der af Luftpumpen stadig holdes opfyldt med Trykluft af cirka 8 Atm.'s Tryk.

Foruden at tjene som den Beholder, hvori Bremseluften opmagasineres, tjener Hovedluftbeholderen tillige til at udskille de for Bremseindretningernes paalidelige Virkemaade skadelige Stoffer, der eventuelt findes i Bremseluften, saasom Vand, Olie, Støv o. lign.

Da Bremseluften som Regel faar Lejlighed til at opholde sig i nogen Tid i Hovedluftbeholderen, før den skal bruges, vil den under dette Ophold blive afkølet af den ydre Luft. Herved vil en Del af den Fugtighed, der i Form af Damp altid findes i den ved Sammentrykningen opvarmede Bremseluft, blive fortættet og samle sig som Vand i Bunden af Hovedluftbeholderen, hvorfra den kan aftappes gennem en Aftapningshane.

En saadan Beholder er vist i Fig. 331.

Den bestaar af et cylindrisk Bælte 1, hvortil er svejst de to kuplede Endebunde 2; alle tre Dele er udført af Jernplade. Ledningen, der tilfører Beholderen Trykluft fra Luftpumpen, er tilsluttet ved Flangen 3, medens Af-

gangen af Trykluft til Førerbremseventilen og videre til Hovedledningen sker fra Flangen 4. Fra samme Sted udgaar en mindre Rørledning, som er forbundet til Studsen 3 paa Startventilen (se Fig. 330). Paa Flangen 5 er anbragt en Hane, der tjener til Udblæsning af den i Beholderen udskilte Olie- og Vandmængde.

161. Trykluffs-Sikkerhedsventil. Saafremt Luftpumpens Startventil kommer i Uorden og ikke standser Pumpen, naar det maksimale Tryk, 8 Atm., er naaet, kan man risikere, at Luftbeholderne udsættes for et for stort og skadeligt Tryk.

For at undgaa dette, er der i en af Ledningerne, der fører fra Pumpen til Hovedluftbeholderen eller fra denne til Førerbremseventilen indbygget den i Fig. 332 viste Sikkerhedsventil. Denne er med den koniske Gevindstuds 1 forbunden til en af de ovennævnte Ledninger. Den bestaar iøvrigt af et Ventilhus 2, der foroven er lukket af en skrueskaaret Prop 3, som er sikret med en Kontramøtrik 4.

Ventilhuset 2 danner Sæde og Styr for Ventilen 5, der trykkes mod sit Sæde af Trækfjederen 6, der kan strammes eller slækkes ved Hjælp af Møtrikken 7.

Tryklufften kommer gennem Hullet i den koniske Studs 1 og de smaa Huller 8 ind i Rummet under Ventilen 5 og paavirker denne fra neden. Naar Tryklufften har naaet et Tryk af 9,0 Atm. vil den overvinde Fjederens Tryk og skyde Ventilen 5 opad, hvorefter Luften gennem en Krans af Huller 9 vil undvige til det fri.

Naar Lufttrykket derefter er sunket et passende Stykke, vil Fjederen paany være i Stand til at lukke Ventilen. Skruen 10 (med tilhørende Møtrik og Kontramøtrik) i Forbindelse med Proppen 3 tjener til at bestemme Størrelsen af det Trykfald, der fremkommer, naar Sikkerhedsventilen aabner sig.

Sikkerhedsventilen er plomberet for et Tryk af 9,0 Atm.

162. Bremseudrustninger. Som det korteligt er omtalt i Stk. 155 bestaar den automatiske Tryklufftbremse til Lokomotiver og Tendere dels af en Tryklufftpumpe m. v., dels af forskellige Apparater, saasom *Førerbremseventilen*, *Styreventilen*, *Bremsecylinderen* (eller *-cylindrene*, forskellige *Luftbeholdere*, *Hovedledningen* samt flere mindre Dele. Alle de sidstnævnte Dele kaldes til sammen **Bremseudrustningen**.

Da Omfanget af en Bremseudrustning paa et Lokomotiv og en Tender ikke er den samme, og der ligeledes er Forskel paa visse af de Dele, der anvendes paa et Lokomotiv og paa en Tender, f. Eks. Styreventilen, vil der i det efterfølgende blive givet en Beskrivelse af en normal Bremseudrustning, dels til et Lokomotiv med en E-Styreventil, den saakaldte *automatiske Lokomotivbremse*, dels til en Tender med en K₁-Styreventil, den saakaldte *automatiske Tenderbremse*.

Da Statsbanernes Lokomotiver og Tendere endnu ikke alle er blevet forsynet med den *ikke-automatiske Hjælpebremse* vil de til denne Bremse hørende særlige Dele blive beskrevet i et særligt Stykke.

163. Automatisk Lokomotivbremse. Denne bestaar af følgende Dele:

- a) *Førerbremseventilen*, der kan være enten Drejegliderventilen Nr. 8, hvortil hører en hurtigvirkende Reduktionsventil, eller den af Firmaet Knorr-Bremse udviklede automatiske Førerbremseventil Type C, hvori der er indbygget en Reduktionsventil.
- b) *Hovedledningen*, hvortil hører Vandsamleren, Støvfangeren, Koblingshanerne og Bremsekoblingerne.
- c) *Styreventilen*, der er af Type E. Til denne hører en Afspærringshane.
- d) *Luftbeholderne*, saasom Hjælpeluftbeholderen, Udligningsbeholderen og Tidsbeholderen.
- e) *GP-Omstillingshanen*, hvormed man omstiller Bremsen eftersom Lokomotivet skal fremføre Persontog eller Godstog.
- f) *Bremsecylinderen* (eller *-cylindrene*).
- g) *Udligningsventilerne*.

164. Førerbremseventilen. Ved Hjælp af denne Ventil kan man manøvrere alle Bremserne i Toget.

Paa en Del af Statsbanernes mindre Lokomotiver anvendes den saakaldte *Drejegliderventil Nr. 8* som Førerbremseventil. Denne, der oprindeligt bl. a. er konstrueret for Betjening af ikke trinvis løsbare Bremses, kan dog ogsaa af den øvede Lkf anvendes til Betjening af de trinvis løsbare Bremses, hvormed de fleste af Statsbanernes Vogne nu er udstyrede.

Ventilen, der er anbragt i Lokomotivets Førerhus i umiddelbar Nærhed af Lkf's Plads, er forbundet dels med Hovedluftbeholderen, dels med Hovedledningen.

Med denne Ventil (se Fig. 333) kan man, efter Bremsehaandtagets (og dermed Drejegliderventilens) Stilling forøge Trykket i Hovedledningen for at løse og oplade Bremsen, eller lukke Luft ud af Hovedledningen til fri Luft, hvorved dens Tryk formindskes, naar Bremsen skal sættes i Virksomhed.

Ved Opladning af Bremsen forstaar man, at Hovedledningen og samtlige Hjælpeluftbeholdere i Toget bliver fyldt op med Trykluft af 5 Atm.'s Tryk.

Den førnævnte Udlukning af Luft fra Hovedledningen sker ved Driftsbremning ikke direkte ved Drejegliderventilen, men ved Hjælp af en særlig Udligningsindretning.

Dersom man vilde anvende en Førerbremseventil, hvor Luften i Hovedledningen blev lukket direkte ud i fri Luft, skulde der, ved stærkt vekslende Toglængder, stor Øvelse til for at afpasse Udlukningen af Luft, saaledes at man fik en bestemt Bremsevirkning i hele Togets Længde.

Trykket i Hovedledningen foran i Toget synker nemlig hurtigere end bag i Toget paa Grund af den kortere Vej til fri Luft, og dersom man endvidere ved at lukke Førerventilen pludselig standser Udlukningen af Luft fra Hovedledningen, kan Bremserne paa de forreste Køretøjer igen blive løst af det Lufttryk, der fra den bageste Del af Hovedledningen, under Udlukningen af Luften har sat sig i Bevægelse fremad mod Førerventilen. Derved vil der fremkomme skadelige Stød og Ryk i Toget, som muligvis kan blive saa stærke, at dette sprænges.

Disse Vanskeligheder formindskes, naar man ved Førerventilen indirekte fremkalder den til Driftsbremningen nødvendige Trykformindskelse i Hovedledningen, som beskrevet under Drejeglidersens Virkemaade (Stilling V).

Førerventilhuset 1 (Fig. 333) er ved Studsene 10 og 11 forbunden til henholdsvis Hovedluftbeholderen og Hovedledningen og ved Studsen 12 til Udligningsbeholderen. Manometerrøret fra Dobbeltmanometeret er hvad angaar Røret for Hovedledningstrykket sluttet til Drejegliderventilen ved Forskruningen 14, medens Røret for Beholdertrykket er sluttet direkte til Hovedluftbeholderen, hvorfor Forskruningen 13 er erstattet med en Prop.

Overdelen af Førerventilhuset 1 er tildannet som et plant Spejl, hvori der findes forskellige Huller, af hvilke det centrale Hul 18 altid er i Forbindelse med den fri Luft. Ventilhuset 1 afsluttes foroven af en Overdel 15, hvori er anbragt en Drejeglider 2, der hviler paa det foran nævnte Spejl og kan drejes paa dette.

Glideren bestaar dels af en »Kassedel«, hvis Indre, naar Glideren er paa Plads paa Spejlet, altid gennem Hullet 18 er i Forbindelse med fri Luft, dels af en »Skivedel«.

Rummet over Drejeglideren (se Fig. 333) er til Stadighed i Forbindelse med Hovedluftbeholderen, hvorfor Trykket i denne vil holde Drejeglideren trykket mod Spejlet paa Ventilhuset.

Ved Hjælp af Haandtaget 5, der er fastgjort paa Spindelen 3, som styrer i Dækslet 4, kan Glideren drejes og stilles i de forskellige Stillinger I—VI svarende til Fyldning og Løsning, Kørestilling, Midtstilling, Afslutning, Driftsbremning og Farebremning.

Disse Stillinger er angivet udvendig paa Førerventilen ved Hak i en ovenpaa Overdelen 15 anbragt Palskive 16, og ved Hjælp af en i Haandtaget 5 anbragt fjederbelastet Pal 17 kan dette, og dermed Drejeglideren, fastholdes i de forskellige Stillinger.

I Ventilhuset er anbragt et Udligningsstempel 6, en Udligningsglider 7 og en Hane 8. Ved Hjælp af Hanen kan Førerventilen afspærres fra Hovedluftbeholderen.

Paa Siden af Førerventilen er tilsluttet en hurtigvirkende Reduktionsventil 9 (om denne, se senere) som i Kørestillingen bevirker, at Trykket af den Luft, som i denne Stilling tilføres Hovedledningen, ikke overstiger 5 Atm.

Drejegliders-Førerventilens Virkemaade, naar Haandtaget staar i de seks

forskellige Stillinger, fremgaar af de skematiske Tegninger Fig. 334, hvor Fig. 334 a viser det faste Gliderspejl med de deri værende Huller, mærkede med gul Farve. Paa lignende Maade viser Fig. 334 b skematisk Drejeglideren med de i denne værende Aabninger, der er mærkede med blaat.

Drejes Glideren paa Gliderspejlet, vil de blaa og de gule Aabninger forskydes i Forhold til hinanden, og i de Stillinger, hvor der derved fremkommer Trykluftstrømninger, er det i Figureerne angivet med grøn Farve, og Luftbevægelsens Retning er angivet med en Pil.

I Fig. 334 c er skematisk vist Førerventilens Virkemaade i de førnævnte seks forskellige Stillinger.

Stilling I: Fyldning og Løsning. Tryklufften fra Hovedluftbeholderen strømmer gennem Hullet *b* i Drejeglideren direkte til Hovedledningen og fylder denne op. Derved bliver Trykket i Rummet til højre for Udligningsstemplets det samme som i Hovedledningen, hvorved Udligningsstemplets presses til venstre, uden at der derved skabes nye Gennemstrømningsmuligheder.

Da Trykket i Hovedluftbeholderen er væsentlig større end Normaltrykket — 5 Atm. — i Hovedledningen, vil dette Tryk blive overskredet (der vil opstaa en saakaldt Overladning) saafremt Haandtaget ikke i rette Tid føres hen til Kørestillingen. Hvor lang Tid der skal hengaa er afhængig af Togets Længde og, efter en foretagen Bremsning, af hvor kraftig denne har været.

Stilling II: Kørestilling. Denne Stilling er Normalstilling ved løs Bremse. For at undgaa, at de i Ledningerne, f. Eks. ved Bremsekoblingerne, uundgaaelige mindre Utætheder skal foraarsage, at Trykket i Hovedledningen synker under de 5 Atm., og Bremsen derved træder i Funktion, maa Hovedledningen tilføres Trykluft til Erstatning for den tabte.

Dette sker som vist i Figuren ved, at Trykluft fra Hovedluftbeholderen gennem *b* strømmer til Reduktionsventilen *R*, hvor Trykket reduceres til 5 Atm. Herfra strømmer Luften videre til Hovedledningen, indtil Trykket der er 5 Atm.

Samtidig vil der strømme Trykluft fra Hovedledningen gennem Kanalen *m* til Udligningsbeholderen, der vil blive fyldt op til det samme Tryk, som findes i Hovedledningen, men derved bliver Trykket paa begge Sider af Udligningsstemplets lige stort, hvorfor Stempelfjederen vil føre Udligningsstemplets til højre.

Efterfyldning af Hovedledningen gennem Reduktionsventilen vil ligeledes finde Sted, dersom Førerhaandtaget fra Stilling I er stillet i Kørestillingen, forinden Trykket i Hovedledningen har naaet 5 Atm.

Ved lange Tog behøver man derfor ikke at afvente, at Normaltrykket i hele Togstammen er opnaaet, men kan før dette Tidspunkt sætte Førerhaandtaget i Kørestilling, fordi den hurtigvirkende Reduktionsventil automatisk fuldender Togets Opfyldning til 5 Atm.

Ved korte Tog kan Fyldningen endog fra Begyndelsen foretages i Kørestillingen, og Fyldningen kan overlades fuldstændig til Reduktionsventilen.

Den hurtigvirkende Reduktionsventil kan, som det ses af Fig. 334 c, kun træde i Virksomhed, naar Haandtaget staa i Kørestillingen, i alle andre Stillinger af Haandtaget er der ingen Adgang for Tryklufften gennem den.

Den foran beskrevne Efterfyldning af Hovedledningen ved mindre Utætheder vil langt fra være tilstrækkelig, hvis det som f. Eks. ved Togsprængning eller naar Nødbremserne i Toget sættes i Funktion, drejer sig om en pludselig Udtømmning af Tryklufften i Hovedledningen.

Den omhandlede Efterfyldning er derfor uden Indflydelse paa Bremsens automatiske Virkning.

Stilling III: Midtstilling. I denne Stilling er ingen af Hullerne eller Kanalerne i Drejegliden og Gliderspejlet i Forbindelse med hinanden, d. v. s. at alle Aabninger er afspærrede og der finder ingen Luftbevægelser Sted.

Midtstillingen benyttes f. Eks. ved Forspandskørsel, hvor Førerbremseventilen paa det bageste Lokomotiv stilles i denne Stilling. Endvidere kan Midtstillingen ogsaa bruges til Afbrydelse af en paabegyndt Løsning ved trinvis løsbare Bremsere eller til at afspærre Hovedledningen fra Førerbremseventilen.

Stilling IV: Afslutning. Denne Stilling benyttes efter hver Driftsbremser, hvis man ønsker at fastholde det opnaaede Bremsetrin.

I det Øjeblik Haandtaget sættes til Stilling IV efter i nogen Tid at have staaet i Stilling V (Driftsbremser) vil Udligningsstemplet staa som vist i Stilling V, d. v. s. at der finder Udblæsning af Tryklufft Sted fra Hovedledningen gennem *l*, *s2* og *O* til den fri Luft.

Da imidlertid den i Stilling V viste Udblæsning af Luft fra Udligningsbeholderen ikke kan finde Sted i Stilling IV, vil der kun hengaa kort Tid efter, at Haandtaget er sat i denne Stilling, inden Trykket i Hovedledningen er lig med Trykket i Udligningsbeholderen, hvorfor Udligningsstemplets Fjeder vil trykke dette til højre, da Trykkene paa begge Sider af Stemplet nu er lige store. Men derved vil Udligningsgliden lukke for videre Udblæsning af Tryklufft fra Hovedledningen, og det opnaaede Bremsetrin vil blive fastholdt.

Stilling V: Driftsbremser. Naar man fra Kørestillingen har bevæget Førerhaandtaget hen i Driftsbremsestillingen, vil Tryklufften i Udligningsbeholderen gennem *s1* og *O* strømme til den fri Luft, og Trykket i Beholderen vil synke.

Derved vil Trykket paa venstre Side af Udligningsstemplet blive mindre end paa højre Side, hvad der bevirker, at Stemplet vil bevæge sig til venstre, hvorved Udligningsgliden vil gaa til venstre og aabne for Kanalen *l*.

Gennem denne Kanal, over *s2* og *O* finder der nu en Afblæsning af Tryklufft Sted fra Hovedledningen, hvis Tryk derved synker, og Bremsen træder i Funktion.

Saalænge Haandtaget forbliver i Stilling V, vil Trykket i Hovedledningen vedblive at synke, og Bremsevirkningen derfor blive større og større.

Naar man har opnaaet den Bremsevirkning, man ønsker, føres Haand-

taget tilbage til Stilling IV, Afslutningsstillingen, og saalænge Haandtaget forbliver i denne Stilling vil, som foran beskrevet, det opnaaede Bremsetrin blive fastholdt.

Stilling VI: Farebremser. Sættes Haandtaget i Farebremsestilling vil Tryklufften i Hovedledningen gennem den store Aabning *s1* og Hullet *O* strømme direkte til den fri Luft, hvorved man paa den kortest mulige Tid opnaar den størst mulige Bremsevirkning (Farebremser).

Angaaende *Drejegliden-Førerventilens Betjening* gælder følgende:

Naar et Togs Bremse skal oplades, lægges Førerhaandtaget i Fyldstilling (I) saa længe indtil Manometeret for Hovedledningen viser det foreskrevne Tryk paa 5 Atm., og dette Tryk ikke falder, naar Haandtaget sættes tilbage i Kørestillingen (II).

Naar Hovedledningen og Beholderne paa denne Maade er fyldt op, stilles Haandtaget i Kørestillingen (II) og forbliver der under Kørslen, indtil Bremsen skal benyttes.

Ved den normale Driftsbremser, f. Eks. Regulering af Kørehastigheden eller Standsning af Toget, føres Bremsehaandtaget forbi Afslutningsstillingen (IV) til Driftsbremsestillingen (V), og der lukkes saa meget Tryklufft ud af Udligningsbeholderen, at Trykket i Hovedledningen formindskes med mindst 0,5 Atm. Derpaa lægges Bremsehaandtaget i Afslutningsstillingen (IV).

Vil man forøge Bremsekraften, formindskes Hovedledningstrykket igen paa samme Maade. Da alle Styreventilerne efter den første Paasætning af Bremsen er blevet staaende i Bremseafslutningsstilling, stiger Bremsekraften allerede ved Udblæsning af selv ringe Luftmængder. Den fulde Bremsevirkning indtræder allerede efter en Trykformindskelse paa cirka 1,5 Atm., saaledes at en større Udblæsning af Ledningsluft er hensigtsløs. Ved disse trinvis Driftsbremser maa det iagttages, at Haandtaget ikke drejes forbi Stilling V, da der derved indtræder en Hurtigbremser.

Er Togets Vogne udstyret med trinvis løsbare Bremsere, kan en opnaaet Bremsekraft igen formindskes ved trinvis Løsning. Ved korte Tog lægges Førerbremsehaandtaget i Kørestilling, ved lange Tog i Fylde- eller Løsestilling og trækkes derfra hen i Midt- eller Afslutningsstillingen. Lokomotiv- og Tenderbremserne er — som forklaret i Indledningen — ikke trinvis løsbare.

Skal disse løses trinvis, maa man benytte Hjælpebremsen — se under Stk. 155. Navnlig under Kørsel paa lange Fald er dette af stor Betydning.

I Faretilfælde drejes Førerhaandtaget hurtigt hen til Farebremsestillingen (VI) og holdes der til Toget er standset. Ledningsluften strømmer derved umiddelbart til fri Luft. Trykfaldet i Hovedledningen sker nu saa pludseligt, at der indtræder en Hurtigbremser, og Toget kommer til Standsning paa hurtigste Maade. Derfor maa saadanne Bremser kun foretages i Nødstilfælde, men under Bremseprøver eller ved normal Standsning maa de ikke anvendes. Samtidig med at Farebremserne indledes skal Sandspredere sættes i Virksomhed.

For Løsning af Bremsen sættes Førerhaandtaget i Fyldestilling (I), holdes der i nogle Sekunder og drejes derpaa tilbage i Kørestilling (II). Ved den pludselige Hævning af Ledningstrykket i Fyldestillingen bevæges Styreventilstemplerne til Løsestilling og lader Tryklufften slippe ud af Bremsecylindrene. Den videre Opfyldning af Hovedledningen og Hjælpeluftbeholderne sker bedst i Kørestillingen for ikke at faa de enkelte Vognes Bremseindretninger overladet. Saafremt enkelte Bremsere paa Grund af for hurtig Tilbagesætning af Førerhaandtaget i Kørestilling igen bliver faste, maa Førerhaandtaget endnu en Gang kortvarigt sættes i Fyldestilling.

Virkemaaden af den til Drejeglides-Førerventilen hørende **hurtigvirkende Reduktionsventil** fremgaar af den skematiske Fig. 335. Reduktionsventilen, der sædvanligvis er indstillet til et Tryk paa 5 Atm., er forsynet med en Membran 1, der paa Undersiden er belastet med en Fjeder 2, hvis Tryk kan indstilles ved Hjælp af en Stilleskrue 3. Hovedluftbeholderen er tilsluttet ved Flangen 5 og Hovedledningen ved Flangen 6.

Hvis Trykket i Hovedledningen og dermed Trykket i Rummet 8 er mindre end Indstillingstrykket, vil Membranen bøje sig opad og aabne Reguleringsventilen 4. Den i Rummet 7 værende Hovedbeholderluft gaar derpaa gennem den aabne Reguleringsventil 4 og videre gennem Kanalen 9 ind under Stødstemplet 10, trykker dette opad og aabner derved Fyldeventilen 11.

Der er derved tilvejebragt Forbindelse mellem Hovedluftbeholderen og Hovedledningen, hvorpaa Hovedbeholderluft strømmer gennem 12, den aabne Fyldeventil 11 og 13 til Hovedledningen.

Naar Trykket i Rummet 8 er steget til Indstillingstrykket (f. Eks. 5 Atm.) vil Trykket paa Membranens Overside kunne overvinde Trykket fra Indstillingsfjederen 2, og denne vil blive trykket saa meget sammen, at Fjederen paa Reguleringsventilen 4 nu kan lukke denne.

Derved er der spærret af for Hovedbeholderluftens Adgang til Rummet under Stødstemplet 10. I Løbet af ganske kort Tid vil Trykket under og over Stemplet have udlignet sig gennem det lille Hul 14, hvorefter Fjederen paa Fyldeventilen vil lukke denne.

Fig. 333 viser, hvorledes Reduktionsventilen er anbragt i Forhold til Drejeglides-Førerventilen. Dens enkelte Dele fremgaar af Fig. 336, hvor de enkelte Pos. Nr. svarer til de i Fig. 335 anførte.

165. Automatisk Førerbremseventil. Ved den automatiske Førerbremseventil, Type C, afviger Førerbremsehaandtags Stilling og Betjening noget fra Drejeglides-Førerventilens.

Der findes, som Fig. 337 viser, een *Kørestilling* i hvilken Hovedledningens Tryk holdes paa 5 Atm., samt *otte Driftsbremsestillinger*, der hver svarer til et bestemt Ledningstryk, liggende mellem 4,5 Atm. (1. Bremsetrin) og 3,45 Atm. (8. Trin — Fuldbremse).

Efter Driftsbremsestillingerne findes *Farebremsestillingen*, og før Kørestillingen to aflaaelige Stillinge, *Forspandstillingen* og *Særstillingen*.

Saafernt man ønsker at foretage en **Driftsbremse** for at formindske Togets Hastighed, drejes Førerhaandtaget fra Kørestillingen, hvori det skal staa under Kørsel med løs Bremse, f. Eks. hen i 2. eller 3. Hak af Driftsbremsestillingerne.

Derved sænkes Trykket i Hovedledningen 0,65—0,8 Atm., og alle Togets Bremsere træder i Funktion paa sædvanlig Vis. Vil man forøge Bremskraften, sættes Haandtaget i et af de næste Hak, der svarer til en større Sænkning af Hovedledningstrykket.

Til enhver Stilling af Førerbremsehaandtaget svarer altsaa en bestemt Bremsevirkning. Haandtaget behøver derfor ikke at bevæges frem og tilbage mellem en Bremse- og en Bremseafslutningsstilling som ved Drejeglidesførerventilen, men Haandtaget kan straks sættes i det Hak, der svarer til det ønskede Bremsetrin.

I enhver Driftsbremsestilling og i Kørestillingen holder den automatiske Førerventil Ledningstrykket konstant paa den indstillede Størrelse. Ogsaa ved Utætheder i Ledninger eller ved Efterfyldning for Bremsecylinderlufttab bliver det for Ledningen indstillede Tryk holdt.

Skal Toget bringes til Standsning, kan man, især ved større Toghastigheder, straks bremse med et kraftigt Bremsetrin, da Førerventilen, uafhængig af Toglængden, selv regulerer Forløbet af Trykfaldet i Hovedledningen.

Som det fremgaar af det efterfølgende, muliggør den automatiske Førerventil, Type C, samtidig, at man paa en nem Maade, efterhaanden som Togets Hastighed aftager, gradvis, ved trinvis Løsning, kan forringe Bremskraften, hvis Togets Bremsere er indrettede dertil. saaledes at Toget, selv efter en kraftigt indledet Bremsning, kan bringes til Standsning med løsnede Bremsere uden Ryk og Stød.

Ved langsom, trinvis **Løsning** af Bremsen i et Tog med trinvis løsbare Bremsere, f. Eks. ved Reguleringen af Togets Hastighed under Kørsel nedad et Fald, eller som ovenfor nævnt under et Togs Indkørsel til en Station, drejes Førerbremsehaandtaget hen mod Kørestillingen til det Hak, der svarer til den ønskede Løsegrad. Derved stiger Trykket i Hovedledningen noget, og Bremsen løses tilsvarende.

Ved efterhaanden at stille Haandtaget i Hakkene nærmere ved Kørestillingen, kan man opnaa en ganske langsom Løsning af Bremsen, og en tilsvarende Formindskelse af Bremskraften. Den mindst opnaaelige Bremskraft faar man, naar Haandtaget stilles i 1. Hak fra Kørestillingen, hvilken Stilling, paa Grund af det ringe Trykfald i Hovedledningen i Almindelighed, ikke bør anvendes under Indledningen af en Bremsning, da Styreventilerne ikke med Sikkerhed styrer om ved det ringe Trykfald.

Ønskes hel eller delvis Løsning foretaget hurtigst muligt — **Løsning med Fyldestød** — drejes Førerbremsehaandtaget hen i den Stilling, der svarer til

det ønskede Løsetrin og derpaa eller samtidig trykkes den paa Haandtaget anbragte Fyldestødsclinke op. Derved indledes et saakaldt *Fyldestød*, hvis Varighed bestemmes automatisk af Førerventilen.

Bestemmende for hvor lang Tid, der medgaar til at tilendebringe Virkningen af Fyldestødet, er Størrelsen af det Luftforbrug, som skal anvendes for at fremkalde den ønskede Løsning, hvilket afhænger af Løsetrinet og Togets Længde.

Ved den automatiske Førerventil vil Fyldestødets Varighed altid være rigtigt afpasset uden Hensyn til

om det er et større eller mindre Løsetrin, der indstilles paa,

om der løses efter Fuld- eller Farebremsning,

om Toget er langt eller kort, og

om der findes mange eller faa bremsede Vogne i Toget.

Ogsaa Virkningen af Hovedluftbeholderens øjeblikkelige Tryk reguleres, idet Fyldestødet bliver længere ved lavere og kortere ved større Tryk i Hovedluftbeholderen. (Se nærmere herom nedenfor under »Løsning med Fyldestød«).

Fyldestødet indledes ved, at man trykker Klinken i Bund i Haandtaget og fastholder denne Stilling et kort Øjeblik, hvorpaa Klinken atter kan slippes, uden at Førerventilens automatiske Arbejde afbrydes. Fyldestødet gennemføres ogsaa rigtigt, selv om man holder Klinken optrykket i nogen Tid.

Efter Fyldestødet vil Ledningstrykket ved den automatiske Førerbremseventil være lidt over det normale (5 Atm.), men vil efterhaanden blive reduceret til dette. Dette sker saa langsomt, at Bremsen ikke træder i Funktion, naar Ledningstrykket paany har naaet sin normale Størrelse.

Den ovenfor omtalte kortvarige Forøgelse af Trykket i Hovedledningen ud over det normale, og den derpaa følgende langsomme Tryksænkning til det normale, bevirker en hurtig Opladning af Toget, hvilket vil fremskynde Løsningen (se Side 246).

Da Størrelsen af den forbigaaende Trykforøgelse er afhængig af Fyldestødets Varighed og af Luftforbruget, faar man den kortest mulige Løsetid med den automatiske Førerventil, hvor Fyldestødets Størrelse og Længde automatisk afpasses.

Det er tilstrækkeligt at trykke Klinken een Gang op for hvert Fyldestød, man ønsker at foretage, og Klinken bør ikke trykkes op flere Gange umiddelbart efter hinanden, da Ledningstrykket derved hæves mere og mere. En paa denne Maade fremkommen Trykforøgelse vil kunne synke saa hurtigt, at Bremsen kan træde i Funktion.

En **Farebremsning** indledes ved at Førerhaandtaget sættes i Farebremsestillingen. I denne Stilling udluftes Hovedledningen hurtigst muligt gennem et stort Tværnit. En Løsning fra denne Stilling faas ved at omlægge Førerhaandtaget til Kørestilling eller til en Driftsbremsestilling med eller uden Brug af Fyldestødsclinke. Der maa ikke løses med Fyldestød, førend der er

hengaaet en passende Tid, saa at Bremsen er traadt i Virksomhed paa alle Togets Bremsevogne, da man i modsat Fald risikerer at sprænge Toget.

Førerbremseventilens **Forspandsstilling** anvendes, naar et Tog fremføres af to Lokomotiver.

I saa Fald stilles Haandtaget paa det bageste Lokomotivs Førerbremseventil i Forspandsstillingen, efter at den Laaserigel, der er nærmest Kørestillingen, er løftet op.

Forspandsstillingen, der svarer til Drejeglides-Førerventilens Midtstilling, benyttes ogsaa ved Tæthedsprøven.

Den automatiske Førerbremseventil, Type C, er desuden forsynet med en **Særstilling**, i hvilken Hovedledningen gennem en lille Boring er forbundet med Hovedluftbeholderen uden om Reduktionsventilen.

Saafernt der indtræder en Uregelmæssighed ved Førerventilen, kan Særstillingen benyttes til Løsning af Toget.

For at stille Haandtaget i Særstillingen, maa man løfte Riglen, der er anbragt længst borte fra Kørestillingen. For begge Riglers Vedkommende gælder, at Haandtaget kan føres tilbage mod Kørestillingen, uden at Riglerne skal løftes.

Førerbremseventilen, Type C, er endvidere udstyret med et **Træk for Overladning**. Overtager f. Eks. et Lokomotiv en Togstamme med overladede Bremsere, maa Ledningstrykket paa Lokomotivet hæves for at løse Bremserne.

Dette kan, naar Lokomotivet er udstyret med en Drejeglides-Førerventil, ske ved at hæve Indstillingstrykket paa Reduktionsventilen lidt. For igen at sænke Ledningstrykket til det normale, maa Reduktionsventilen forsigtigt og langsomt tilbagestilles.

Ved den automatiske Førerventil opnaas det samme væsentligt lettere ved at trække i Ringen for Overladningstrækket. Jo længere Tid man trækker, desto højere bliver Ledningstrykket.

Nedreguleringen til Normaltrykket foregaar derved, at den gennem Overladningstrækket opnaaede Trykforøgelse i *Tidsbeholderen*, se Fig. 338, automatisk og langsomt udblæses.

Almindeligvis er en Forøgelse af Ledningstrykket paa cirka $\frac{1}{2}$ Atmosfære tilstrækkeligt til at ophæve en Overladning.

Ved et Togs **Opladning**, helt eller delvis, kan Ledningstrykket, særligt ved stort Luftforbrug, synke under Normaltrykket, 5 Atm.

Trækker man i saa Tilfælde i Overladningstrækket, bliver Tværnittet i Fyldeventilen, Ventil 4 i Fig. 338, forøget, hvorved Hovedledningen hurtigt fyldes op.

Den automatiske Førerbremseventils Indretning og Virkemaade. Hoveddelene i den automatiske Førerbremseventil, Type C, der er vist i Fig. 338, er følgende:

Reduktionsventilen *D* med Stilleskruen *C* og Styrestemplet *E* med Dobbeltventilen 8/9,

Fyldestødsventilen *F* med Aftapningskammeret *B*,
 Drejegliden *J* med Spejl og Medbringer,
 Førerhaandtaget *H* med Fyldestødsklinken *P*,
 Højtryksfyldeventilen *K* med Dysen 7 og Ventilen 1,
 Udligningsstemplet *A*, der er anbragt forskydeligt paa Styrestemplet *T*,
 som har Sæde for Ventilen 6,
 Dysen 5 i Glideren, der forbinder Hovedledningen med Rummet paa Udligningsstemplets venstre Side,
 Dobbeltventilen med Ventilkeglerne 3/6,
 Ringventilen 4, hvori findes Sæde for Ventilen 3,
 Suppleringsstemplet *N*, hvis venstre (indvendige) Side altid er i Forbindelse med fri Luft,
 Hurtigbremseventilen *V* med Dysen 2,
 Strømningsventilen *S* med Dysen 6 og Ventilerne 5 og 11,
 Overladningsventilen *L*.

Til Førerventilen hører endvidere:

Tidsbeholderen *Z*, der gennem Dysen 1 er i Forbindelse med Suppleringsstemplets højre Side, og gennem Dysen 3 med fri Luft,
 Udligningsbeholderen *R*.

Førerventilen har Studse for Rørtilslutning til:

Hovedluftbeholder, Hovedledning, Udligningsbeholder, Tidsbeholder og Udblæsningsrør.

I Førerventilen findes en Rensesi for Luften fra Hovedluftbeholderen til Drejegliden *Overside*.

Omkring Fjederen for Reduktionsventilen *D* er ved Hjælp af en bøjelig Metalbælg afgrænset et Rum, der kun har Forbindelse med Omgivelserne gennem Dysen 4 henholdsvis et lille Hul i Ventilens Topstykke ved Siden af Stilleskruen *C* (til den fri Luft).

En lignende Bælg er anbragt omkring Højtryksfyldeventilen *K*. Den sidstnævnte Bælg er tætnet dels mod Førerventilens Hus, dels mod Kraven paa Ventillegemet.

Førerventilens Virkemaade under almindelige Betjeningsforhold er følgende:

Togets Opladning. Førerhaandtaget sættes i Kørestilling. Derved strømmer Luften fra Hovedluftbeholderen op i Rummet til venstre for Ringventilen 4 (Ventilen 3 er foreløbig lukket). Derfra gennem Kanalen til Rummet under Styrestemplet *E*, videre gennem Ventilen 8, der paa dette Tidspunkt holdes aaben af Fjederen i Reduktionsventilen (Ventilen 9 er lukket). Luften strømmer derpaa gennem Spillerummet mellem Boringen i Styrestemplet og Spindelen, der danner Sæde for Ventilen 9, til Rummet i Førerventilens Topstykke.

Herfra passerer Luften gennem den nedadgaende Kanal, der forgrener sig dels til den højre Side af Højtryksfyldeventilen *K*, dels gennem den aabne Ventil 5 til venstre Side af *K* og til Udligningsbeholderen *R*.

Gennem en Forbindelseskanal i Drejegliden strømmer Luften endvidere til Rummet paa højre Side af Udligningsstemplet *A*. Da der intet Tryk er paa Stemplets venstre Side, vil det blive presset til venstre, og naar det, som vist i Figuren, støder mod Anslaget paa Stemplet *T*, tage dette med sig til venstre.

Derved vil *T* trykke Dobbeltventilen 3—6 til venstre, hvorved Ventilen 6 lukkes, Ventilen 3 aabnes og Luft fra Hovedluftbeholderen strømmer til Hovedledningen, omkring Strømningsventilen *S*.

Naar de ovenfor nævnte Rum og Kanaler er fyldt op med Trykluft af 5 Atm.'s Tryk, vil Fjederen i Reduktionsventilen *D* af Trykket være blevet trykket saa meget sammen, at Ventilen 8 bliver lukket af sin Fjeder.

Naar Hovedledningstrykket, der gennem en Kanalforbindelse i Glideren paavirker venstre Side af Udligningsstemplet, er blevet ganske lidt større end Trykket paa dette Stempels højre Side (og i Udligningsbeholderen, 5 Atm.), vil Udligningsstemplet blive presset til højre og Ventilen 3 lukket af sin Fjeder.

Hermed ophører Luftindstrømningen fra Hovedluftbeholderen til Hovedledningen, og Togets Opladning er tilendebragt.

Hvis Trykket i Hovedledningen falder lidt f. Eks. paa Grund af Utæthed, vil Trykket paa venstre Side af Udligningsstemplet blive mindre end paa højre Side (se den samme Kanalforbindelse som ovenfor), hvorfor Stemplet bevæger sig til venstre og paany aabner Ventilen 3. Naar Trykket i Hovedledningen igen er naaet 5 Atm. bevæger Udligningsstemplet sig til højre. Ventilen 3 lukkes o. s. v.

Reduktionsventilen har nu ikke mere Indflydelse paa Hovedledningstrykket, men dette reguleres alene af Udligningsstemplet, Stemplet *T* samt Ventilerne 3 og 6. Ventil 6 giver Forbindelse til den fri Luft.

Hvis et nogenlunde langt Togs Bremses skal oplades paa den ovenfor beskrevne Maade, vil der hertil medgaa en ikke ubetydelig Tid. Denne kan afkortes væsentligt, naar man trækker i Overladningstrækket *L*.

Derved vil der strømme Luft fra Rummet omkring Reduktionsventilen gennem den nedadgaende Kanal, over en Kanalforbindelse i Glideren til Tidsbeholderen *Z* og videre gennem Dysen 1 til Rummet paa højre Side af Suppleringsstemplet *N*, hvis venstre Side altid er i Forbindelse med den fri Luft. Suppleringsstemplet vil nu bevæge sig til venstre og, naar det støder paa Stemplet *T*, tage dette med sig til venstre.

Herved aabnes først Ventilen 3 og dernæst Ventilen 4, hvorved Hovedbeholderluft i stor Mængde gennem det store Tværsnit strømmer over i Hovedledningen og Hjælpeluftbeholderne, der hurtig fyldes op til normalt Tryk.

Hvis Trykket i Rummet omkring Reduktionsventilen *D* synker under 5 Atm., vil dens Fjeder bevirke, at Ventilen 8 aabnes, hvorved Rummet efterfyldes med Hovedbeholderluft, indtil Trykket paany er 5 Atm.

Naar man slipper Trækket til Overladningsventilen, vil denne lukke sig, og Luften fra Tidsbeholderen og Rummet til høje for *N* langsomt blæse ud til den fri Luft gennem Dysen 3.

Fjederen paa venstre Side af Suppleringsstemplet vil derpaa, efterhaanden som Trykket paa Stemplets højre Side forsvinder gennem Dyserne 1 og 3, bevæge Stemplet tilbage til dets højre Endestilling, og Ventilen 4 bliver lukket af den paa Ventilen virkende Fjeder.

Har Ledningstrykket ikke naaet den ønskede Størrelse, maa der paany trækkes i Overladningstrækket, og den beskrevne Virkning vil gentage sig.

Opladningen kan ogsaa fremmes ved med Mellemrum gentagne Gange at bruge Fyldestødsklinken, dog ikke efter at der er fremkommet Tryk i Tidsbeholderen.

Driftsbremning. Førerhaandtaget drejes fra Kørestillingen til en af de 8 Driftsbremsestillinger. Derved bevæges Styrestemplet *E* nedad, idet det ved en tværgaaende Stift er tvunget til at følge Skruegangen *G*.

Styrestemplets nedadgaaende Bevægelse bevirker, at Ventilen 9 aabnes (Ventilen 8 holdes lukket af sin Fjeder). En Del af Luften i Topstykket (uden om Reduktionsventilens Bælg) vil derpaa strømme gennem Spillerummet mellem den cylindriske Boring i Styrestemplet og Røret, der danner Sæde for Ventilen 9, gennem den aabne Ventil 9, videre gennem Røret, Dysen 4 og Afbæsningshullet fra Bælgens Indre til den fri Luft.

Paa lignende Maade vil en Del af Luften fra Udligningsbeholderen *R*, gennem den aabne Ventil 5, over en Kanalforbindelse i Glideren strømme til Rummet i Topstykket og derfra ad den foran beskrevne Vej til den fri Luft.

Efterhaanden som Trykket i Topstykket, der jo holder Reduktionsventilens Fjeder sammenspændt, synker, vil Reduktionsventilens Fjeder udvide sig og bevæge Røret nedad mod Ventilen 9, der vil blive helt lukket, saa snart Trykket i Topstykket modsvarer Trykket fra Reduktionsventilens Fjeder.

Man har nu igen et konstant, men formindsket Tryk i Topstykket og i Udligningsbeholderen m. v. og dermed i Bremseledningen, jfr. nedenfor.

Som det ses af det foregaaende, fremkom Trykformindskelsen ved, at man sænkede Ventilen 9 et vist Stykke, hvis Længde var afhængig af den Driftsbremsestilling, man stillede Haandtaget i.

Jo længere dette Stykke er, jo mere vil Trykket i Topstykket synke, før Reduktionsventilens Fjeder paany lukker Ventilen 9, og jo kortere Stykket er, desto højere Tryk vil der være i Topstykket, naar Ventilen 9 atter bliver lukket.

Heraf følger, at der til enhver Stilling af Førerhaandtaget svarer et bestemt, formindsket Tryk i Topstykket.

Betragter man nu Trykforholdene paa begge Sider af Udligningsstemplet *A*,

ser man, at der paa Stemplets venstre Side virker det Hovedledningstryk, der fandtes, da Bremsningen blev indledet, medens der (gennem en Kanalforbindelse i Glideren) virker det reducerende Udligningsbeholdertryk paa Stemplets højre Side.

Stemplet *A* vil derfor blive trykket til højre, og naar det støder an mod Anslaget paa Stemplet *T*, tage dette med sig et Stykke, hvorved Ventilen 6 aabnes, og Luft fra Hovedledningen blæses ud til den fri Luft.

Denne Udblæsning vil vare ved, indtil Trykket paa Stemplet *A*'s venstre Side (og i Hovedledningen) er en Ubetydelighed mindre end det reducerede Tryk i Udligningsbeholderen, hvorefter *A* paany gaar til venstre, tager *T* med sig til venstre og lukker Ventilen 6.

Man har herved opnaaet en Sænkning af Hovedledningstrykket, der svarer til det reducerede Tryk i Udligningsbeholderen og (som ovenfor forklaret) til den Driftsbremsestilling, som Haandtaget staar i.

Farebremning. Førerhaandtaget sættes i Farebremsestilling. Derved bliver Rummet ovenover Hurtigbremseventilen *V* gennem Drejegliden *J* sat i Forbindelse med fri Luft (*O*). Ventilen *V* presses derfor til Vejrs, og Hovedledningsluften strømmer gennem et stort Tværsnit til fri Luft. Samtidig er der gennem Drejegliden dannet Forbindelse mellem Hovedluftbeholder og Rummet til venstre for Udligningsstemplet *A*. Stemplet *A* presses derfor med stor Kraft til sin højre Endestilling og Ventilen 6 aabnes. Hovedledningsluften strømmer altsaa ad to Veje til fri Luft, og Farebremsevirkningen er under alle Forhold sikret.

Løsning uden Fyldestød. Førerhaandtaget drejes fra en Bremsestilling til Kørestillingen eller til et lavere Bremsetrin.

Ved Førerhaandtagets Drejning hæves Styrestemplet *E* i Reduktionsventilen, hvorved Ventilen 8 aabnes, og Hovedbeholderluft fra Rummet til venstre for Ventilen 4 strømmer gennem den aabne Ventil 8 til Rummet omkring Reduktionsventilen.

Fra dette Rum strømmer Luften videre gennem den nedadgaaende Kanal, over en Kanalforbindelse i Drejegliden, gennem den aabne Ventil 5 til Udligningsbeholderen.

Efterhaanden som Trykket stiger i disse Rum og Kanaler, bliver Fjederen i Reduktionsventilen trykket mere og mere sammen, hvorved Aabningen i Ventilen 8 bliver mindre og mindre. Naar Ventilen 8 er lukket helt, vil man i de foran nævnte Rum have et Tryk, der svarer til Førerhaandtagets Stilling.

Samtidig med at Trykket stiger i Topstykket m. v., vil det ogsaa (gennem den nedadgaaende Kanal, Kanalforbindelsen i Drejegliden) forplante sig til højre Side af Udligningsstemplet *A*, paa hvis venstre Side Trykket i Hovedledningen virker (gennem en Kanalforbindelse i Drejegliden).

Herved vil Stemplet *A* blive presset til venstre og Ventilen 3 derved aabnet. Luft fra Hovedluftbeholderen strømmer gennem 3 til Hovedledningen,

hvis Tryk stiger. Denne Trykstigning forplanter sig gennem Kanalforbindingen i Drejegliden til venstre Side af Stemplet *A*.

Naar Trykket i dette Rum bliver en Ubetydelighed større end Trykket paa højre Side af *A* (og i Udligningsbeholderen) bevæger *A* sig til højre, lukker Ventilen 3 og dermed Adgangen for Luften fra Hovedluftbeholderen til Hovedledningen.

Trykket i denne vil, da det er bestemt af Trykket i Udligningsbeholderen, hvis Tryk igen er afhængig af Førerhaandtagets Stilling (se ovenfor), komme til at svare til dette Haandtags Stilling.

Løsning med Fyldestød. Førerhaandtaget drejes fra en Bremsstilling til Kørestillingen eller til et lavere Bremsetrin og samtidig trykkes Fyldestødslinken op.

Herved sker der følgende:

Drejningen af Haandtaget fremkalder den samme Virkning som foran beskrevet under »Løsning uden Fyldestød«.

Ved Optrykningen af Fyldestødslinken aabner man Fyldestødsventilen *F*. Derved strømmer Luften fra Højtryksfyldeventilens venstre Side til Af-tapningskammeret *B*, hvorved Ventilen 1 aabnes (af Trykforskellen paa de to Sider af Højtryksfyldeventilen).

Derved strømmer Luften fra Rummet omkring Reduktionsventilen ad den nedadgaende Kanal gennem en Kanalforbindelse i Drejegliden, gennem den aabne Ventil 1 til Rummet til højre for Suppleringsstemplet *N* og videre gennem Dysen 1 til Tidsbeholderen *Z*.

Stemplet *N* gaar nu til venstre, støder Styrestemplet *T* til venstre, hvorved Ventilen 3 og Ringventilen 4 aabnes, og en kraftig Luftstrøm strømmer fra Hovedluftbeholderen til Hovedledningen, d. v. s. at Fyldestødet indledes.

Den kraftige Luftstrøm fra Hovedluftbeholderen til Hovedledningen bevirker, at Strømningsventilen *S* føres opad, hvorved Ventilen 5 lukkes. Hovedledningsluft strømmer nu gennem Dysen 6 til Udligningsbeholderen, der under Fyldestødet ikke faar tilført Luft fra Rummet omkring Reduktionsventilen.

Naar Udligningsbeholderen er fyldt op, og Trykket paa venstre Side af Højtryksfyldeventilen igen er blevet lig med Trykket paa Ventilens højre Side (venstre Side fyldes op gennem Dysen 7 fra Kanalen til Udligningsbeholderen), lukkes Ventilen 1 og Lufttilførslen til Suppleringsstemplet op hører.

Luften fra Tidsbeholderen og Suppleringsstemplets højre Side blæser nu til fri Luft gennem den fine Boring i Dyse 3, Suppleringsstemplet gaar til højre, Udligningsstemplet *A* trækker Styrestemplet *T* til højre, Ventilen 4 lukker, og Stømningsventilen *S* gaar nedad, d. v. s. Fyldestødet er tilendebragt.

Ved korte Tog lukkes Ventilen 1 derved, at Strømningsventilen gaar tilbage til sin nederste Stilling, naar Luftstrømmen aftager paa Grund af, at Hovedledningen er ved at være fyldt op. Herved aabnes Ventil 5 og Trykket paa højre og venstre Side af Højtryksfyldeventilen bliver ens samtidig med, at Udligningsbeholderen fyldes op paa sædvanlig Maade. Herefter afsluttes Fyldestødet som foran beskrevet.

Fyldestødets Længde afpasses altsaa efter den Tid, det tager at fylde Udligningsbeholderen op til det Tryk, der svarer til Førerhaandtagets Stilling. Togets videre Opfyldning (Løsning) sker som foran beskrevet under Togets Opladning.

Træk for Overladning. Naar dette ønskes benyttet, skal Førerhaandtaget staa i Kørestillingen. Angaaende den Virkning, der opstaar, naar Overladningsventilen aabnes ved, at man trækker i Trækket til denne, henvises til hvad der er anført herom under »Togets Opladning«.

Heraf fremgaar, at Trykket i Hovedledningen, naar Overladningsventilen holdes aaben tilstrækkelig længe, kan vokse ud over det Tryk, Reduktionsventilen er indstillet til. Størrelsen af denne Forøgelse afhænger, som tidligere omtalt, af, hvor længe man trækker i Trækket for Overladning.

Naar Opladningsventilen igen lukker sig ved, at man slipper Trækket, vil Luften fra Tidsbeholderen og Suppleringsstemplets højre Side blæse ganske langsomt ud gennem Dysen 3, og Suppleringsstemplet efterhaanden gaa tilbage til sin højre Endestilling.

Til venstre for Udligningsstemplet *A* virker det forøgede Hovedledningstryk, og til højre for *A* hersker det normale — af Reduktionsventilen indstillede — mindre Tryk, d. v. s. Udligningsstemplet vil forsøge at vandre til højre, og Styrestemplet *T* vil følge det langsomt tilbagegaende Suppleringsstempel. Derved vil først Ventilen 3 blive lukket, og senere vil Ventilen blive aabnet lidt, hvorved Overtrykket i Hovedledningen langsomt vil forsvinde. Naar Trykket paa venstre Side af Udligningsstemplet er blevet lidt mindre end paa højre Side, vil Ventilen 6 lukke.

Det dannede Overtryk i Hovedledningen vil altsaa automatisk forsvinde, og saaledes at Vognenes Overladning i Togstammen udblæses saa langsomt, at Vognenes Styreventiler ikke springer an.

Overladningstrækket virker *kun* i Kørestillingen og ikke i alle de andre Stillinger.

166. Hovedledning. Den gennemgaende Hovedledning gaar paa et Lokomotiv med særlig Tender fra Førerventilen dels til Lokomotivets Forende, dels til Tenderens Bagende (se Fig. 319). Hvor Hovedledningen fra Førerventilen er sluttet til Hovedledningen, er anbragt en *Vandsamler*.

Hovedledningen, der paa Lokomotivet og Tenderen er udført af sømløse Staalrør, er i hver Ende forgrenet til to saakaldte *Koblingshaner*, hvorpaa er

fastskruet Slinger — *Bremsekobliger* — til Forbindelse med andre Køretøjers Hovedledninger.

Lokomotivets og Tenderens Hovedledningsrør (og Hjælpebremserøret, se Fig. 319) er forbunden med hinanden ved *Bremseslanger*, som i begge Ender er forsynet med Gevindstykker for Paaskrning paa Koblingshanens Gevindstykke.

Hovedledningen er ved Stikledninger, paa hvilke der er anbragt Afspæringshaner, forbundet med Styreventilerne paa Lokomotivet og Tenderen.

Vandsamlere, der er vist i Fig. 341, er indbygget i Hovedledningen under Førerhuset, saa at den er let tilgængelig. Den tjener til at opsamle olieblandet Kondensvand, som bliver udskilt af Tryklufften.

Forneden paa Vandsamlere er anbragt en Afblæsningshane, hvormed det opsamlede Vand kan udblæses.

De paa Hovedledningen hyppigst anbragte *Koblingshaner*, de saakaldte *Ackermann-Haner* er vist i Fig. 342.

Hanen bestaar af et Hus 1 med Gevindstuds til Paaskrning af Slangekoblingen og en Flange 2 med indvendigt Gevind for Fastskrning paa Hovedledningen.

Hanespindelen 3, som paa Midten har en Bugt, hvis udadvendende Del er formet som en Kuglekalot, er lejtret i et Styr i Skruedækslet 4 og i Styrebøsningen 5. Haandgrebet 6, der er fastgjort paa Hanespindelen med en Stift 7, griber med en Flig 8 omkring Kraven 9 paa Hanchuset.

Lukningen af Hanen foregaar ved at dreje Kuglekalotten paa Hanespindelen hen over Hullet i Kautschuktætningsringen 10, samtidig vil Fligen 8 blive drejet hen over en Knast paa Kraven 9, hvorved Hanespindelen bevæges i sin Længderetning, saaledes at Tætningsringen 11 fjernes fra sit Sæde paa Styrebøsningen 5. Herved aabnes Forbindelse fra Slangekoblingen gennem Boringerne 12, 13 og 14 i Hanespindelen og en Boring i Huset til fri Luft. Tætning tilvejebringes ved at Trykket i Hovedledningen presser Kautschuktætningsringen mod Kuglekalotten.

Hanen aabnes ved at dreje Kuglekalotten bort fra Hullet i Kautschuktætningsringen, og da Fligen 8 samtidig drejes bort fra Knasten paa Kraven 9, vil Fjederen 15 trykke Tætningsringen 11 mod sit Sæde og spærre Adgangen til fri Luft.

I Fig. 343 er vist den ene Halvdel af en *Bremsekobling*. Koblingslangen 1 er af Kautschuk med Lærredsindlæg. I dens ene Ende er indsat en til Koblingshanens Gevindstuds svarende Forskrning 2, og i den anden Ende er indsat Koblingsmundstykket 3, der har to Flige 4 og 5 af en saadan Form, at de kan bringes i Indgribning med Fligene paa et andet tilsvarende Mundstykke og derved sammenkoble de to Mundstykker, idet Tætning dannes af en Kautschukring 6, der er formet og anbragt saaledes, at Lufttrykket i Slangen presser Ringen mod Vægfladerne i Mundstykket og mod den tilsvarende Ring i det tilkoblede Mundstykke. Forskrningen 2 og Koblings-

mundstykket 3 er fastspændt i Koblingslangen 1 ved Hjælp af Spænderinge 7.

Fig. 344 a viser, hvorledes de to Koblingsmundstykker lægges sammen, naar de skal samles. Fig. 344 b viser Mundstykkerne i samlet Stand.

167. E-Styreventilen. Den ved Førerventilens Betjening fremkaldte Trykændring i Hovedledningen overføres til Styreventilerne, der styrer om og indstiller sig i den Stilling, der svarer til Førerhaandtagets øjeblikkelige Stilling.

Med E-Styreventilen, der anvendes til saavel Maskin- som en eventuel Truckbremse, kan man bremse trinvis, men ikke løse trinvis.

Styreventilen har tre Stillinger: *Fylde- og Løsestilling*, *Bremsestilling* og *Bremseafslutningsstilling*.

Dens Virkemaade fremgaar af Fig. 339 a, b og c.

Fylde- og Løsestilling: Naar man forøger Trykket i Hovedledningen, vil Styrestemplet 6 og dermed Glideren 7 indtage den i Fig. 339 a viste Stilling. I denne Stilling strømmer Tryklufften fra Hovedledningen gennem Fylde-noterne 12 og 13 uden om Stemplet og ind i Hjælpeluftbeholderen, indtil Trykket i denne er det samme som i Hovedledningen.

Bremsecylinderen er gennem en Udsparring i Glideren 7 forbundet med den fri Luft, og Trinventilen 8 er lukket.

Bremsestilling: Synker Trykket i Hovedledningen, vil Trykket paa Styrestemplet 6's Overside være større end paa dets Underside, da en Udligning af Trykkene gennem Fyldenoterne paa Grund af disses ringe Tværsnit ikke kan holde Trit med Tryksænkningen under Stemplet. Den opstaaede Trykforskel vil nu presse Stemplet nedad til Bremsestillingen (Fig. 339 b).

Samtidig bliver Glideren 7 trukket med af Stempelstangen 9 og Trinventilen aabnes. Derved bliver der Adgang for Tryklufften i Hjælpeluftbeholderen til gennem den aabne Trinventil, Kanalen i Glideren og Rørledningen at strømme ind i Bremsecylinderen, hvorved Bremsningen indledes.

Hvis man i Løbet af kort Tid — for at fremkalde *en Fuldbremning* — nedsætter Trykket i Hovedledningen til ca. 3,5 Atm., vil Trykket i Bremsecylinderen, da Styrestemplet, og dermed Glideren, bliver staaende i Bremsestillingen, stige til sin maksimale Værdi. Denne bliver ca. 3,5 Atm., dersom Bremsestemplets Slaglængde under Bremsningen i Størrelse er midt mellem den mindste og den største tilladte Slaglængde.

For at forstaa dette Forhold maa det erindres, at Bremsestemplets Slaglængde, efterhaanden som Bremseklodserne ved gentagne Bremsninger slides, bliver større og større, og dermed forøges samtidig det Rum i Bremsecylinderen, som Tryklufften fra Hjælpeluftbeholderen skal udfylde under Bremsningen.

Er dette Rum lille (kort Slaglængde) bliver Bremsetrykket større end hvis Rummet, paa Grund af lang Slaglængde, er blevet forøget.

Under Fuldbremning vil nemlig Rummene i Hjælpeluftbeholderen, Styre-

ventilens Indre, Bremsecylinderens øverste Ende og de Rørledninger, som forbinder disse Dele i en ikke ubetydelig Tid, tilsammen udgøre eet Rum, som den Trykluft (af 5 Atm.'s Tryk), der ved Bremsningens Begyndelse alene findes i Hjælpeluftbeholderen, skal udfylde under Bremsningen.

Jo mindre dette Rum er, desto større bliver Sluttrykket paa Luften, naar den har fordelt sig over hele Rummet, og omvendt.

Dette Sluttryk bliver, med de Dimensioner af Hjælpeluftbeholder, Bremsecylinder m. v., som normalt anvendes, ca. 3,5 Atm.

Heraf ses det, at det er unyttigt og Spild af Trykluft — under Fuldbremsning — at sænke Trykket i Hovedledningen væsentligt under 3,5 Atm. for at holde Styrestemplet i sin nederste Stilling.

Dersom man ikke ønsker paa een Gang at sætte Bremsen i Funktion med en saa stor Kraft, som der i Virkeligheden skulde anvendes for at opnaa den nødvendige Bremsevirkning, d. v. s. at man altsaa ønsker at foretage Bremsningen ad flere Gange, i flere Trin (*trinvis Bremsning*) uden mellemiggende Løsning af Bremsningen, foretager man med Førerventilen kun en mindre Tryksænkning i Hovedledningen.

Tryklufften fra Hjælpeluftbeholderen strømmer da kun til Bremsecylinderen saa længe indtil Trykket i Hjælpeluftbeholderen er sunket noget under Trykket i Hovedledningen.

Trykket under Styrestemplet bliver derved lidt større end Trykket over Stemplet og bevæger dette saa meget opefter, at Trinventilen støder an mod sit Ventil sæde i Glideren og afspærrer Forbindelsen fra Hjælpeluftbeholderen til Bremsecylinderen. Den ringe Trykforskel er ikke tilstrækkelig til ogsaa at bevæge Glideren (Fig. 339 c, *Bremseafslutningsstilling*). Da Trinventilen nu er lukket, bliver en videre Trykstigning i Bremsecylinderen forhindret; paa den anden Side kan Bremsecylinderluft heller ikke undvige til det fri. Det første Bremsetrin er tilendebragt, og det opnaaede Bremsetrin bibeholdes.

Dersom man ønsker at forstærke den i første Trin opnaaede Bremsevirkning, lægges Førerventilens Haandtag paany et Øjeblik i Bremsestilling, hvorved man forøger Tryksænkningen i Hovedledningen noget.

Herved gaar Styrestemplet paany i Bremsestilling, og Trinventilen aabner, Hjælpeluftbeholderens Luft strømmer paany saa længe ind i Bremsecylinderen, indtil Styrestemplet igen gaar i Bremseafslutningsstilling, hvorved Trinventilen lukker. Det andet Bremsetrin er tilendebragt.

Den beskrevne trinvis Bremsning kan gentages, indtil Trykkene i Bremsecylinder og i Hjælpeluftbeholder er blevet lige store (ca. 3,5 Atm.).

I Driften er trinvis Bremsning det sædvanlige. Fuldbremsning foretager Lkf kun, naar det i særlige Tilfælde er nødvendigt at frembringe det fulde Bremsetryk hurtigst muligt.

Løsning af Bremsen foretages ved, at man med Førerhaandtaget i Løsestillingen evt. Kørestillingen forøger Trykket i Hovedledningen.

Herved bliver Trykket paa Styrestemplets Underside større end paa dets Overside, hvad der bevirker, at Stemplet, og dermed Glideren, føres op i Fylde- og Løsestillingen (se Fig. 339 a).

Derved bliver Bremsecylinderen sat i Forbindelse med fri Luft og udluftet. Bremsecylinderens Stempel gaar under Paavirkning af Tilbagetryksfjederen i Bund. Trinvis Løsning er ikke mulig, fordi Hjælpeluftbeholderens Tryk ovenover Styrestemplet aldrig kan blive større end Hovedledningens Tryk under Stemplet. En Omstyring til Afslutningsstillingen kan altsaa ikke indtræde. Er en Løsning — ved at Hovedledningstrykket er hævet — engang indledet, løser Bremsen uden Afbrydelse fuldstændigt.

Bremsen er igen klar til Brug, naar Trykket i Hjælpeluftbeholderen er blevet 5 Atm. Bremses der igen, før Trykket er steget til denne Værdi, bliver det opnaaelige Tryk i Hjælpeluftbeholder og Bremsecylinder under Fuldbremsning (se under Bremsestilling) mindre end normalt, hvorfor Bremskraften i saa Tilfælde bliver mindre.

Styreventilens Hus (Fig. 340) bestaar af to Dele 1 og 2, hvoraf den underste 2 kun tjener som Dæksel og som Vandsamler. I den øverste Del findes tre Studse 3, 4 og 5, hvormed Styreventilen forbindes med henholdsvis Hovedledningen, Hjælpeluftbeholderen og Bremsecylinderen.

I Overdelen er Ventilens styrende Organer, Styrestemplet 6, Glideren 7 og Trinventilen 8, anbragt. Glideren er anbragt i den rammeformede Stempelstang 9 paa en saadan Maade, at Stemplet kan bevæge sig et Stykke uden at tage Glideren med. En Bladfjeder 10 presser Glideren mod Gliderspejlet 11.

Trinventilen 8, der er fast forbundet med Styrestemplet 6, har sit Sæde i Glideren, og kan ved sin Bevægelse aabne eller lukke for en Boring i denne.

E-Styreventilen er i sin Konstruktion ens for alle de forskellige forekommende Bremsecylinderstørrelser; kun er Maalene paa Luftkanalerne ved Fylde-noterne 12 og 13 og Kanalerne 14 og 15 forskellige efter Størrelsen af Bremsecylindrene. I Kanalen 14 findes en Drosselskive 16, hvis Boring passer til den tilsvarende Bremsecylinderstørrelse. Ligeledes reguleres Løsetiden ved Indsætning af Løsedyser 17 med forskellige Diametre.

Et paa Styreventilen anbragt lille Skilt angiver, til hvilken Bremsecylinderstørrelse Ventilen er bestemt.

E-Styreventilerne tilsluttes som Regel Hjælpeluftbeholderen med et kort Rørstykke, og forbindes ved Rørledninger med Hovedledningen og Bremsecylinderen.

I Ledningen mellem Hovedledningen og Styreventilen er der indbygget en Afspærringshane, saaledes at Styreventilen kan sættes ud af Virksomhed. Findes der paa Lokomotivet foruden Maskinbremsen ogsaa en Bremse paa Trucken, anbringes der en særlig Afspærringshane for hver Styreventil.

168. Hjælpeluftbeholder. Bremsens automatiske Funktion beror paa at samtlige Køretøjer i Toget (Lokomotivet, Tender og Vogne) er forsynet med

den foran omtalte Beholder, Hjælpeluftbeholderen, hvori den til Bremsningen nødvendige Trykluft af 5 Atm.'s Tryk opmagasineres.

Fig. 345 viser to Hjælpeluftbeholdere dels (Fig. 345 a) med en paamonteret Styreventil, Type E, beregnet til et Lokomotiv, dels (Fig. 345 b) med en Styreventil K_1 og GP-Ventil til en Tender.

Beholderen, der er fremstillet af Jernplade, bestaar af et cylindrisk Bælte, hvortil der er svejst to hvælvede Endebunde. Paa sit laveste Sted er Beholderen forsynet med en Bundprop til Udtømning af eventuelt Fortætningsvand.

169. GP-Omstillingshane. Ved de fleste Toglokomotiver er der i Rørledningen mellem Styreventil og Bremsecylinder indbygget en GP-Hane (Fig. 346) med Hanestillingerne *GZ* (Godstog) og *PZ* (Persontog).

Naar Lokomotivet fremfører Persontog, skal Hanen staa i Stilling *PZ*. I denne Stilling gaar Tryklufften fra Styreventilen til Bremsecylinderen uden at blive droslet. Største Bremsecylindertryk faas da paa ca. 5 Sek.

For Fremførelse af Godstog sættes Hanehaandtaget i Stilling *GZ*. Tryklufften til Bremsecylinderen maa da passere et lille Hul i Hanetolden, og Sluttrykket i Bremsecylinderen naas da først i Løbet af ca. 35 Sek.

170. Bremsecylinder. I Bremsecylinderen udvikles ved Hjælp af Tryklufften den Bremskraft, som gennem Bremsetøjet skal trykke Bremsklodserne mod Hjulene for derved at fremkalde den ønskede Bremsvirkning.

Naar Bremsen er i Funktion er den ene Side af det i Bremsecylinderen anbragte Stempel (i Fig. 347 den venstre Side af 5) paavirket af Tryklufften, medens den anden Side (den højre) kun paavirkedes af Atmosfærens Tryk.

Derved vil Stemplet blive presset fremad i Cylinderen med en Kraft, der er afhængig af Forskellen mellem Trykkene paa de to Sider af Stemplet. Da det ene af disse Tryk altid er det samme, nemlig Atmosfærens, er Bremskraften altsaa alene afhængig af Trykket af den Tryklufften, som tilføres Bremsecylinderen.

Den tyndvæggede Cylinder 1 (Fig. 347) er i den ene Ende lukket med en Bund, der er presset ud i eet med selve Cylinderen, hvis anden Ende lukkes med et Dæksel 2. Cylinderen er ved Boltene 4 fastgjort i en særlig Bærramme 3, der tjener til Befæstelse af Cylinderen til Lokomotiv- eller Tenderammen.

Stemplet 5, der ligesom Cylinderen og Cylinderdækslet er presset af Jernplade, bestaar dels af en Stempelkrone, dels af et Stempelstyr formet som et cylindrisk Rør, i Bunden af hvilket det kugleformede Trykstykke 13 for Stempelstangen 9 er anbragt. Stempelkronen og -styret er svejst sammen.

Stemplet tættes i Cylinderen ved Hjælp af Læder-Manchetter 7, der fastholdes ved Spænderingen 6, og som af Fjederen 8 presses ud mod Cylinderens indvendige Overflade. Fjederen 10 tjener til efter endt Bremsning at trykke Stemplet tilbage til Bundstillingen.

Gennem Studsen 11 er Bremsecylinderen forbunden med Styreventilen.

Paa Bærrammens bagudvendende Ende er anbragt en Midterring 12, der tjener til at centrere Cylinderen i Bærrammen, samt undertiden et Leje for en af Balancerne i Bremsetøjet.

171. Udligningsventil. Paa Lokomotivets Førerplads er der, som omtalt foran, som Regel anbragt to Udligningsventiler for Tryklufftbremsen, hvoraf den ene er forbundet med Bremsecylinderen (eller -cylindrene), den anden med Hjælpeluftbeholderen.

Paa lignende Maade er der paa Tenderens Forvæg anbragt to tilsvarende Udligningsventiler. Med disse kan f. Eks. Lokomotiv- og Tenderbremserne, hver for sig løses under Kørslen.

En saadan Udligningsventil er vist i Fig. 348 og bestaar af et Ventilhus 1. Dette er ved Studsen 3 fastgjort for Enden af Rørledningen, der fører til enten Bremsecylinderen eller Hjælpeluftbeholderen.

I Ventilhuset 1 er, ved Ipsning, anbragt et Sæde for selve Ventilleget 4, der tætter med en Læderskive mod Sædet, og presses mod dette af en Fjeder 5.

Man aabner Ventilen ved at trække Haandtaget 2 til den ene eller anden Side, hvorved dette drejer sig om en af Splitterne 7 og samtidig, ved at trykke paa den øverste Ende af Ventilspindelen, aabner Ventilen.

Den Luft, der er passeret gennem den aabne Ventil, kan gennem Hullerne 8 strømme ud i Atmosfæren.

172. Den automatiske Tryklufftbremse for Tendere. Til Tenderens Bremsudrustning hører:

- a) Styreventilen Type K_1 .
- b) GP-Ventilen.
- c) Hjælpeluftbeholderen.
- d) Bremsecylinderen.
- e) Udligningsventilerne.
- f) Hovedledningen med Tilbehør.

Hvad angaar Styreventilen og GP-Ventilen samt det i Hovedledningen anbragte Støvfiler vil disse blive beskrevet i det efterfølgende, medens de øvrige under c—f nævnte Dele, der er de samme, som anvendes paa Lokomotiver, er beskrevet i det foregaaende.

173. K_1 -Styreventilen. Styreventilen, Type K_1 , der anvendes paa Statsbanernes Tendere, er en hurtigvirkende Styreventil, d. v. s., at den paa kortest mulig Tid lader Trykket i Bremsecylinderen stige til den Værdi, der svarer til Bremschaandtags øjeblikkelige Stilling.

Hertil kommer, at den i Begyndelsen af en Farebremsning i kortere Tid aftager noget Hovedledningsluft, som ledes direkte til Bremsecylinderen. Her-

ved hjælper Styreventilen med til, under Begyndelsen af Farebremsningen, at sænke Hovedledningstrykket, hvorved den fremskynder Bremsvirkningen i Toget.

Ved Hjælp af Omstillingshanen i Ventilhusets underste Del — Fig. 349 — kan Styreventilen dog omstilles saaledes, at den enten er hurtigvirkende (Stilling I) eller virker som en E-Styreventil (Stilling III), ligesom den ogsaa kan afspærres helt (Stilling II).

Med Styreventilen K_1 kan man ligesom med E-Styreventilen bremse trinvis, men ikke løse trinvis.

I K_1 -Ventilen, Fig. 349, er Ventilhuset 1 støbt i eet Stykke. De styrende Organer bestaar, ligesom ved E-Ventilen, af et Styrestempel 3 og en Glider 4 med Trinventil 12, men disse er her anbragt vandret i Ventilhuset 1's øverste Del.

Hjælpeluftbeholderen er forbundet til Ventilens Gliderkammer ved Flangen 5, som Regel med GP-Ventilen som Mellemed. Arrangementet er ofte udført saaledes, at GP-Ventilen med sin ene Flange er fastgjort paa en Flange paa Hjælpeluftbeholderens Endebund (se Fig. 345 b) og med den anden til Styreventilen.

Tilslutningen af Stikrøret fra Hovedledningen sker ved en Forskruning 6, der er anbragt i Ventilhusets underste Del. Her findes ligeledes indbygget den Kontraventil 7, der under Farebremsning træder i Funktion, naar Haandtaget 8 paa Ventilens Omstillingshane 9 staar i Stilling I (se ovenfor, og under Ventilens Virkemaade).

Ventilhusets Underdel 2 er formet som en Vandsamler for det af Trykluftens udskilte Fortætningsvand, der kan udtømmes ved at løsne Bundproppen 10, der er forsynet med en Sideboring.

Ved at ændre Størrelsen af Hullet i Løsedysen 11 (Snit E—F) kan man regulere den Tid, der medgaar til Løsning. 13 er en Fyldenot.

Hvad angaar K_1 -Styreventilens Virkemaade er denne ved Fyldning, Trin- og Fuldbremsning samt ved Løsning den samme som ved E-Styreventilen. Ved Farebremsning kan K_1 -Ventilen, som foran omtalt, ved Hjælp af den indbyggede Omstillingshane 9 bringes til at virke hurtigere end E-Styreventilen.

Stilling I, Fyldning. Naar Hovedledningens Tryk forøges, vil Styrestemplet 3, og dermed Glideren 4 føres hen i den i Fig. 350 a viste Stilling. I denne Stilling, der samtidig er Fylde- og Løsestilling, strømmer Luften fra Hovedledningen gennem Fyldenoten 13 til Hjælpeluftbeholderen, Bremsen bliver opladet. Bremsecylindere bliver samtidig gennem Glideren 4 forbundet med fri Luft, Trinventilen 12 er lukket.

De andre to i Gliderspejlet udmundende Kanaler, fra Hovedledningen og til Bremsecylindere, er lukket af Glideren.

Opfyldningen er tilendebragt, naar der i Hovedledning, Stempel og Gliderkammer samt Hjælpeluftbeholder er opnaaet samme Tryk paa 5 Atm. Bremsen er da klar til Brug.

Stilling II. Driftsbremsning. Sænker man Trykket i Hovedledningen ved at stille Førerbremseventilens Haandtag i Driftsbremsestilling, vil Trykket paa venstre Side af Styrestemplet 3 blive mindre end paa højre Side (Fig. 350 b), hvorved Stemplet vil blive presset et Stykke til venstre, til Driftsbremsestilling, se herom nedenfor. I denne Stilling er Forbindelsen mellem Hovedledningen og Hjælpeluftbeholderen over Fyldenoten 13 afbrudt. Glideren 4 tages med af Stempelstangen, og Trinventilen 12 aabnes. Derved strømmer Luften fra Hjælpeluftbeholderen over Trinventilsædet i Glideren ind i Bremsecylindere.

Aarsagen til at Glideren ved Driftsbremsning standser i den i Fig. 350 b viste Stilling er følgende:

Ved Driftsbremsning foregaar Tryksænkningen i Hovedledningen forholdsvis langsomt, og Trykket sænkes som Regel ikke mere end højst een Atmosfære til at begynde med.

Saa snart Tryksænkningen i Hovedledningen har forplantet sig til den venstre Side af Styrestemplet, begynder dette at vandre til venstre paa Grund af Trykforskellen paa Stemplets to Sider, hvorved det samtidig aabner Trinventilen, og derpaa begynder at trække Glideren med sig til venstre.

Naar Styrestemplet har passeret Fyldenoten og spærret af for denne, og Hullet i Glideren (Fig. 349 Snit C—D), der er i Forbindelse med Trinventilen, har begyndt at overdække Hullet i Gliderspejlet, som fører til Bremsecylindere, strømmer der med stor Hastighed Trykluft til denne, og Bremsningen begynder. Samtidig falder Trykket i Hjælpeluftbeholderen, hvorfor Trykforskellen paa Styrestemplets to Sider hurtigt aftager, og dermed Kraften, som bevæger Stemplet til venstre, hvorved dets Bevægelse bliver langsommere og langsommere, indtil det til sidst gaar i Staa i den viste Stilling.

Naar Glideren staar i Løsestillingen, trykkes den mod sit Spejl af Trykket i Hjælpeluftbeholderen (5 Atm.). Dette Tryk vil, naar Glideren (under Bremsningen) begynder at bevæge sig til venstre, fremkalde en vis Friktion mellem Glideren og Spejlet, som Trykforskellen paa Styrestemplets to Sider skal overvinde for at bevæge Glideren.

Den omtalte Friktion vil imidlertid gradvis aftage efterhaanden som Trykket i Hjælpeluftbeholderen synker, hvorved den Modstand, som Styrestemplet af den Grund skal overvinde for at bevæge Glideren, bliver mindre og mindre.

Samtidig bliver ogsaa Trykforskellen paa de to Sider af Styrestemplet, og dermed Kraften, der bevæger Glideren, mindre og mindre.

Imidlertid er Glideren paa sin Overside forsynet med et lille fjederbelastet Stempel (se Fig. 349), der med en hvælvet Flade trykker mod Gliderforingen. Den i Stemplet anbragte Fjeder, vil altid give Glideren en vis Friktion mod sit Spejl uafhængig af Trykket i Hjælpeluftbeholderen.

Som det ses i Figuren er der imidlertid fra Rummet under Stemplet boret et lille Hul til Gliderens Underside.

Da Hullet i Løsestillingen er i direkte Forbindelse med Hovedledningen, vil der derfor i denne Stilling i Rummet under Stemplet være det samme Tryk (5 Atm.), som paa Stemplets (og Gliderens) Overside.

I Løsestillingen er det altsaa alene Fjederen, som har nogen Betydning for Friktionen mellem Glideren og dens Spejl.

Naar Glideren derimod begynder at gaa i Driftsbremsestilling, og Trykket oven paa Glideren (og i Hjælpeluftbeholderen) synker, vil Trykket fra det lille Stempel efterhaanden faa en større og større Betydning for Friktionen, der vil virke bremsende paa Gliderens Bevægelse og til sidst faa denne til at gaa i Staa i den i Fig. 350 b viste Stilling.

Trykket fra det lille Stempel vil ogsaa forhindre, at Glideren — naar den staar i Løsestilling — løftes fra Gliderspejlet af Hovedledningsstykket.

Driftsbremning udføres i de allerfleste Tilfælde som *trinvis Bremsning*, hvilket f. Eks. kan ske paa følgende Maade:

For at opnaa det første Bremsetrin sænker man Hovedledningstrykket mindst 0,5 Atm. til lidt under 4,5 Atm. Styreventilen styrer om, Luften fra Hjælpeluftbeholderen strømmer til Bremsecylinderen, indtil Trykket i Hjælpeluftbeholderen er sunket noget under Hovedledningens Tryk, hvorefter Styrestemplet sætter sig og Trinventilen i Bevægelse.

Bevægelsen ophører, naar Trinventilen støder an mod sit Sæde, hvorved den afbryder Forbindelsen mellem Hjælpeluftbeholderen og Bremsecylinderen (Bremseafslutningsstilling, se Fig. 339 c). Da ogsaa Forbindelsen mellem Bremsecylinderen og fri Luft er afspærret fastholdes det opnaaede Bremsetrin.

Ved videreført trinvis Formindskelse af Hovedledningstrykket til 3,5 Atm. er det muligt — ligesom ved E-Styreventilen — trinvis at forøge Trykket i Bremsecylinderen til sin største Værdi 3,5 Atm.

En yderligere Formindskelse af Hovedledningstrykket fører ikke til større Tryk i Bremsecylinderen, da der ved 3,5 Atm's Tryk i Bremsecylinderen er indtraadt Trykudligning mellem Bremsecylinderen og Hjælpeluftbeholderen.

Stilling III. Farebremning. Naar Trykket i Hovedledningen pludselig formindskes stærkt, f. Eks. ved at Lkf foretager Farebremning, ved Betjening af Nødbremsen i Toget, ved Sprængning af en Koblingslange o. s. v. vil Styrestemplet af Trykket i Hjælpeluftbeholderen blive stødt over mod Anslaget til venstre i Fig. 350 c, idet Kraften, der virker som et Stød, paavirker Stemplet og er stor nok til at overvinde Gnidningsmodstanden mellem Glideren og Gliderspejlet (se foran).

Samtidig strømmer Luft fra Hjælpeluftbeholderen gennem en lille Boring i Glideren (Z i Fig 349, ikke vist i Fig. 350 c) til Bremsecylinderen. Ved Passagen af den lille Boring bliver Luftens Tryk droslet. I Farebremsestillingen danner en Udsparring paa Gliderens Underside Forbindelse fra Hovedledningen over Kontraventilen 7 til Bremsecylinderen.

Da Trykket i Hovedledningen i Begyndelsen af Farebremningen er større end i Bremsecylinderen, vil Trykket i Hovedledningen aabne den viste Kontraventil, og Luften fra denne Ledning vil strømme direkte til Bremsecylinderen. Dette vil bevirke, at Bremsen hurtigere og kraftigere end ved Driftsbremning træder i Funktion.

Denne Tilførsel af Luft fra Hovedledningen til Bremsecylinderen hjælper endvidere med til at sænke Trykket i Hovedledningen, hvad der som foran omtalt, fremskynder Bremsevirkningen i Toget.

Først naar Trykket i Bremsecylinderen er lige saa stort som det sænkede Hovedledningstryk, bliver Kontraventilen lukket af sin Fjeder, og Tilstrømningen af Luft fra Hovedledningen afbrydes.

Indstrømning af Luft fra Hjælpeluftbeholderen til Bremsecylinderen, der begyndte, da Styreventilen gik i Farebremsestilling, fortsætter indtil Trykket

er lige stort i Bremsecylinderen, Styreventilen og Hjælpeluftbeholderen (ca. 4 Atm. ved Bremsecylinderens Middelstempelslaglængde).

Afstrømning af Luft til Hovedledningen fra Bremsecylinderen, hvori Trykket nu er større end i Hovedledningen, hindres af den lukkede Kontraventil.

Løsning af Bremsen foregaar paa sædvanlig Maade ved, at man hæver Trykket i Hovedledningen, hvorved Styrestemplet bliver trykket over i sin højre Endestilling, Fig. 350 a. Herved tilvejebringer Glideren Forbindelse mellem Bremsecylinderen og fri Luft. Luften i Bremsecylinderen undviger, og Bremsestemplet gaar — under Paavirkning af Tilbagetryksfjederen — i Bund. Hurtigbremseforbindelsen fra Hovedledningen over Kontraventilen til Bremsecylinderen bliver dækket af Glideren. Trinventilen er lukket. Hovedledningsluft strømmer forbi Stemplet gennem Fyldenoten ind i Gliderkammeret og til Hjælpeluftbeholderen, der bliver fyldt op til Normaltrykket 5 Atm.

Løsestillingen er altsaa samtidig Fyldestilling, som allerede tidligere omtalt.

Trinvis Løsning af Tenderbremsen er ikke muligt med den hurtigvirkende Styreventil K₁, fordi det ikke kan lade sig gøre at faa Overtryk paa Hjælpeluftbeholdersiden for Føring af Styrestemplet til Afslutningsstillingen. Naar man altsaa engang har begyndt at hæve Hovedledningstrykket, løser Bremsen uden Afbrydelse fuldstændig.

Bremses der paany, inden Hjælpeluftbeholderen er fyldt op til Normaltrykket 5 Atm, bliver det opnaaelige Udledningstryk mellem Hjælpeluftbeholder og Bremsecylinder mindre, d. v. s. Bremsekraften bliver ringere.

174. GP-Ventil. Ved en kraftig Bremsning stiger Bremsetrykket paa en Tender, der er forsynet med en K₁-Styreventil, hurtigere end det er ønskeligt ved lange Godstog.

For at kunne »forsinke« den hurtige Virkning indsætter man en-GP-Ventil mellem Styreventilen og Bremsecylinderen. Herved drosles den til Bremsecylinderen strømmende Trykluft, saaledes at Bremsetrykket stiger lige saa langsomt som paa Godstogsbremsen.

Tendere, der er forsynet med GP-Ventil, kan derfor anvendes i saavel Persontog som Godstog. Begge Hanestillinger G og P ses i Fig. 351, der viser en GP-Ventil.

Ventilen bestaar af Huset 1, Omstillingshanen 2, der er forsynet med Haandgrebet 3 og Ventilen 4, som har sit Sæde paa Bøsningen 5 og er i fast Forbindelse med Dobbeltstemplet 6. Rummet over det lille Stempel og under det store Stempel har direkte Forbindelse med hinanden gennem en Kanal og med Bremsecylinderen, hvorimod Rummet mellem Stemplerne staar i Forbindelse med fri Luft gennem Boringen 7.

Naar Bremsecylinderen er i Forbindelse med den fri Luft, bliver Ventilen 4 holdt aaben af sin Fjeder. Fremkommer der derimod Lufttryk i Cylinderen, vil den Kraft, som paavirker det store Stempel i opadgaende Retning, være større end Kraften, der vil søge at trykke det lille Stempel nedad. Naar

Trykket i Bremsecylinderen har naaet en vis Størrelse, vil Dobbeltstemplet gaa til Vejrs og lukke Ventilen 4. Stemplernes Størrelse er afpasset saaledes, at Ventilen 4 lukker, naar Trykket i Cylinderen stiger til 0,6 Atm.

Under Bremsning (Stilling *P*) vil Luften fra Hjælpeluftbeholderen gaa gennem den store Boring i Huset 1 til Styreventilen og derfra dels gennem Ventilen 4, dels gennem Hanen 2 til Bremsecylinderen. Under Løsning bevæger Luften fra Cylinderen sig den modsatte Vej og gennem Styreventilen til fri Luft.

Staar Omstillingshanen 2 derimod i Stilling *G* (Fig. 351), Godstogsstillingen, vil Trykket i Bremsecylinderen under Bremsning hurtigt stige til 0,6 Atm., fordi Ventilen 4 indtil dette Tryk er naaet, vil være aaben. Saa snart Trykket i Bremsecylinderen er blevet 0,6 Atm., vil Ventilen lukke sig, og den yderligere Stigning af Trykket vil da foregaa langsomt, fordi Luften paa sin Vej til Bremsecylinderen nu skal passere den lille Boring *u*₂. Løsning foregaa af samme Grund langsomt, indtil Trykket i Bremsecylinderen er faldet til 0,6 Atm. og derefter hurtigt. Bremsen virker paa denne Maade som Godstogsbremse.

Staar Omstillingshanen 2 i Stilling *P* (Fig. 351), Persontogsstillingen, vil GP-Ventilen som Følge af den store Boring *u*₁ i Omstillingshanen ikke hindre Luftens Bevægelse mellem Styreventil og Bremsecylinder, hvorfor Bremsen vil virke som Persontogsbremse.

175. Støvfiler (Centrifugalstøvfanger). For at beskytte *K*₁-Styreventilen mod Forurening fra de af Luften medførte Smudsdele og Fugtighed, er der i Hovedledningen (se Fig. 319) paa det Sted, hvorfra Stikledningen til Styreventilen udgaar, indbygget et Støvfiler. Dette, der er vist i Fig. 352, bestaar af Huset 1, det aftagelige Dæksel 2, der er fastspændt til Huset med Boltene 3, samt Filteret 4. I dette er anbragt en Filtermasse, bestaaende af indfedtet Metaluld.

Stikrøret til Styreventilen tilsluttes ved 5, og Luften fra Hovedledningen, der er forbundet til Støvfileret ved de store Studse, tvinges derfor til at skifte Retning, hvorved eventuelle medførte Fremmedlegemer og Fugtighed slynges af og samler sig i Husets Underdel. Herfra kan det opsamlede Slam udtages ved at aftage Skruen 6.

Paa sin videre Vej mod Styreventilen, maa Luften sluttelig passere Filteret 4, der tilbageholder de i Luften værende smaa Støvpartikler.

176. Hjælpe(trykluft)bremse. For at man ogsaa paa Lokomotiv og Tender kan regulere Bremskraften ved Løsning, samt til Brug under Rangering og naar Lokomotiverne kører alene, er disse sædvanligvis foruden den automatiske Bremse forsynet med en ikke automatisk Hjælpebremse, der arbejder uafhængigt af den automatiske Bremse.

Om Benyttelse af Hjælpebremsen se Stk. 155.

Begge Bremsere, saavel den automatiske Bremse som Hjælpebremsen, arbejder med de samme Bremsecylindre, hvilket muliggøres ved de i Rørledningerne til Bremsecylindrene indbyggede Dobbeltkontraventiler, se Fig. 319.

Hjælpebremse-Udrustningen til et Lokomotiv og Tender bestaar af: a) Hjælpebremsehanen, b) en hurtigvirkende Reduktionsventil, c) to Dobbeltkontraventiler, d) en 1/2" Slangeforbindelse mellem Hjælpebremseledningen paa Lokomotivet og den tilsvarende Ledning paa Tenderen, e) en 1/2" Afspæringshane.

177. Hjælpebremsehane. Betjeningen af Hjælpebremsen sker ved Hjælp af en saakaldt Hjælpebremsehane, der, som det fremgaa af Fig. 353, er understyret med en drejelig Planglider 1.

Paa dennes Underside findes to Huller 2 og 3, der er forbundet ved et Hulrum 4 i selve Gliderlegemet, paa hvis Overside er udfræset en Rille 5.

En flad Tap 6 paa Enden af Spindelen 7 griber ned i Rillen 5 og virker som Medbringer for Glideren, naar Spindelen 7 drejes ved Hjælp af Haandtaget 8. Dette, der er fastspændt paa 7 ved en Møtrik og en lukket Møtrik 9, fastholdes i de Stillinger, hvori det sættes af den fjederbelastede Pal 10, som trykker mod en Skive 11, der er støbt i eet med Topstykket 12.

Spindelen 7 kan smøres gennem et Smørehul, som kommer til syne for Enden af Spindelen, naar Møtrikken 9 aftages.

I Bundstykket 13, der er fastgjort til Topstykket 12 med Boltene 14, er der udformet et planslebet, cirkulært Spejl 15 for Glideren 1.

I Spejlet 15 findes tre Huller 16, 17 og 18, af hvilke 16 ved Studsen 19 er forbundet til Bremsecylinderen over en Dobbeltkontraventil, medens 17 ved Studsen 20 gennem en Reduktionsventil er i Forbindelse med Hovedluftbeholderen, hvis Tryk af Reduktionsventilen reduceres til 4 Atm. Hullet 18 fører direkte til fri Luft.

Glideren trykkes mod Spejlet 15 dels af en Fjeder 21, dels af det reducerede Tryk fra Hovedluftbeholderen (4 Atm.), der gennem en Udsparring i den ene Side af Hullet 17 og i Gliderens Styr i Topstykket, kan strømme til Gliderens Overside.

To Flige paa Bundstykket 13 tjener til Bremsehanens Fastgørelse.

Bremsehanens Haandtag kan stilles i tre Stillinger, se Fig. 353, hvorved der, under Forudsætning af, at den automatiske Bremse ikke samtidig anvendes kan opnaas følgende:

Stilling I, Løsning: Fig. 353 a viser, at Bremsecylinderen gennem Hullet 16 og Gliderens Hulrum 4 er i Forbindelse med fri Luft. Bremsen er løs.

Stilling II, Afslutning: Af Fig. 353 b ses det, at Glideren dækker over Hullet 16, hvorved den til Bremsecylinderen førende Ledning er afspærret. Tryklufften kan altsaa hverken strømme til eller fra Bremsecylinderen.

I denne Stilling sættes Haandtaget, naar et Bremse eller Løsetrin —

d. v. s. et bestemt Tryk i Bremsecylinderen (aflæses paa Bremsemanometeret) — ønskes fastholdt.

Stilling III, Bremsning. I denne Stilling (Fig. 353 c) er Hullet 16 gennem Gliderens Hulrum 4 forbundet med Hullet 17, hvorfor der nu tilføres Bremsecylinderen Trykluft fra Hovedluftbeholderen gennem Reduktionsventilen. De i Gliderens Underside foretagne mindre Udsparinger (ved Hullerne 2 og 3) tjener til at finregulere Ind- og Udlukningen af Trykluft i Bremsecylinderen og dermed til Regulering af Bremsetrykket.

Skal Bremsen løses trinvis, sænkes Trykket i Bremsecylinderen ved, at man et Øjeblik lægger Haandtaget i Løsestilling, hvorved en Del af Luften i Bremsecylinderen strømmer til den fri Luft. Naar det ønskede mindre Tryk i Bremsecylinderen er opnaaet, stilles Haandtaget i Afslutningsstillingen, hvorved Bremsetrinet fastholdes.

Vil man paany formindske Bremskraften gentages de sidst beskrevne Manøvrer.

Ønskes Bremskraften derpaa forøget, forstærkes Trykket i Bremsecylinderen ved, at man et Øjeblik stiller Haandtaget i Bremsstillingen, og derpaa, naar det større Tryk i Bremsecylinderen er opnaaet, sætter Haandtaget tilbage i Afslutningsstillingen.

Skal Bremsen løses helt, stilles Haandtaget i Løsestillingen og forbliver der, indtil Bremsen næste Gang skal bruges.

178. Som vist i Fig. 319 og omtalt foran, er der mellem Hovedluftbeholderen og Hjælpebremsehanen indskudt en *hurtigvirkende Reduktionsventil*.

Denne, der er beskrevet i Stk. 164, har til Opgave at reducere Trykket paa den fra Hovedluftbeholderen til Bremsehanen kommende Trykluft til 4 Atm., for at Bremskraften ved Fuldbremsning med Hjælpebremsen ikke skal blive saa kraftig, at Maskine og Tender kører i Slæde.

179. Dobbeltkontraventil. Som det ses af Fig. 319, er Dobbeltkontraventilerne anbragt i umiddelbar Nærhed af Bremsecylindrene. Til hver af disse Ventiler er tilsluttet dels et Rør fra Styreventilen, dels et Rør fra Bremsehanen. Fra Ventilen fører et Rør til Bremsecylinderen (eller -cylindrene).

Fig. 354 viser en Dobbeltkontraventil. Denne bestaar af et Ventilhus 1, der foroven er lukket med et Dæksel 2. Paa Siden af Huset er fastgjort et Grenestykke 3, hvortil de ovenfor omtalte tre Rørforbindelser er tilsluttede.

I Huset 1 er ipresset en Foring 4 for Stemplet 5, der er tættet med en Stempelring, og styrer med to firefligede Styr 6 henholdsvis i Ventilhuset og dettes Dæksel. I Stemplets to Sider er indpresset Tætningsmaterialet 7, hvorved Stemplet kan virke som en Ventil med saavel sin Over- som Underside.

Ventilens Virkemaade er følgende:

Hvis Hjælpebremsen alene benyttes, vil Stemplet 5, som vist i Figuren, blive trykket ned i sin nederste Stilling af den fra Bremsehanen kommende

Trykluft, der gennem en Krans af Huller 8 vil passere videre til Bremsecylinderen.

Omvendt, hvis den automatiske Bremse alene benyttes, vil Tryklufften fra Styreventilen trykke Stemplet op i sin øverste Stilling og derefter gennem Hullerne 8 passere til Bremsecylinderen.

Dersom begge Bremses benyttes samtidig, vil Stemplet 5 stille sig i sin øverste henholdsvis nederste Stilling, alt eftersom Trykket paa Tryklufften er størst fra Styreventilen (den automatiske Bremse) eller fra Hjælpebremsen.

Den Bremse, der er sat kraftigst til, vil altsaa komme til at bestemme Trykket i Bremsecylinderen, og dermed Bremskraften.

180. Afspærringshane for Hjælpebremsen. I Lokomotivets Hjælpebremseledning (Fig. 319) er umiddelbart foran Tryklufftslangen, der forbinder dette Rør med det tilsvarende paa Tenderen, indbygget en $\frac{1}{2}$ " Afspærringshane, der tjener til at sætte Tenderens Hjælpebremse ud af Drift, f. Eks. hvis Slangeforbindelsen sprænges.

181. Dampbremse. Dampbremsen, der tidligere paa Grund af sin lette Haandterlighed anvendtes paa alle Rangermaskiner og visse Togmaskiner, vil, naar den almindelige Indførelse af Tryklufftbremsen paa Statsbanernes Lokomotiver er tilendebragt, kun være bevaret paa Hs-Maskinerne.

Dampbremsen bestaar i Hovedsagen af en Bremsecylinder med tilhørende Stempel, som paavirker Vægtstangsarmen paa Bremseakslen, samt en Dampbremseventil, anbragt i Førerhuset, hvorfra en Dampledning fører til den ene Ende af Bremsecylinderen, hvis anden Ende har Forbindelse med den ydre Luft.

Bremsningen foregaar ved, at der fra Bremseventilen ledes Kraftdamp til Cylinderen, hvorved Stemplet bevæger sig og drejer Bremseakslen.

Bremsens Løsning sker ligledes ved Hjælp af Bremseventilen, som samtidig med, at den afspærrer for Kraftdampen, sætter Ledningen til Cylinderen og dermed Damprummet i denne i Forbindelse med den ydre Luft gennem et Udligningsrør, saaledes at Trykforskellen mellem de to Sider af Stemplet udlignes.

Af Dampbremsens Hoveddele skal følgende særlig omtales:

Dampbremseventilen, der anvendes paa Hs-Maskinerne, er vist i Fig. 355. Den fastgøres paa Kedlen med Flangen 1, og har direkte Forbindelse med Kedlens Damptrum gennem Kanalen 2.

Ventilstokken 4 bærer dels en fast Ventil 6, der har sit Sæde i den bageste Del af Ventilhuset 3 som vist i Fig. 355 a, dels et bevægeligt Ventillegeme 8, som er anbragt uden om den forlængede Ventilstok, og som har sit Sæde i Ventilhusets forreste Del ved 10. I den hule Del af Ventillegemet 8 er uden om Ventilstokken anbragt en Skruefjeder 9, som trykker mod et korsdannet Styr 11 paa Ventilstokken, der bagtil er ført dampptæt ud gennem Pakdaasen 5.

Ventilens Betjening sker ved Hjælp af Vægtstangen 16, der drejer sig omkring en Bolt i den paa Ventilhuset anbragte Gaffel 17, og som er ført gennem en aflang Slids i Ventilstokkens Hoved 18. Den fri Ende af Vægtstangen 16 er formet som et Haandtag, der ved Hjælp af Palen 20 kan fastholdes i forskellige Stillinger i Forhold til den paa Ventilhuset fastboltede Tandbue 19.

Dampledning 13 til Bremsecylinderen er fastgjort til Studsen 12, medens Studsen 14 tjener til Forbindelse med Udligningsrøret 15, der udmunder i Askekassen.

Naar Bremsen skal sættes i Virksomhed, trækkes Bremsehaandtaget tilbage (se Fig. 355), hvorved Ventilen 6 aabnes, samtidig med at Fjederen 9 sammenpresses og trykker Ventilen 8 mod Sædet 10, saaledes at Forbindelsen til Ventilhusets forreste Del og Udligningsrøret 15 afspærres. Kraftdampen faar da Adgang fra Kanalen 2 til Bremseledningen 13 og Bremsecylinderen.

Naar Bremsen derefter skal løses, lægges Haandtaget frem, hvorved Ventilen 6 bevæges mod sit Sæde. Fjederen 9 vil holde Ventilen lukket, indtil den faste Ventil 6 under Bevægelsen fremad støder mod Anslaget 7 paa det bevægelige Ventillegeme, hvorefter dette føres med i Bevægelsen.

Naar Ventilen 6 er helt lukket, og Adgangen for Kraftdampen er afspærret (se Fig. 355 a), vil Ventilen 8 være aaben, saaledes at Bremseledningen 13 gennem Ventilhusets forreste Del faar Forbindelse med Udligningsrøret 15 og den ydre Luft, hvorved Trykket i Bremsecylinderen undviger.

Ved at stille Bremsehaandtaget i forskellige Mellestillinger kan man regulere Dampens Tilgang og Afgang og dermed Bremsekraften.

Vægtstangen 16 og Tandbuen 19 er fremstillede af Smedejern, Fjederen af Fjederstaal, den bevægelige Ventil af Støbejern og de øvrige Dele af Bronze.

I *Dampbremsecylinderen* 1 (Fig. 356) er anbragt Bremsestemplet 2, som er tættest i Cylinderen med Stempelringe 5 af blødt Støbejern. Stemplet er med en rørformet Forlængelse 3 styret i en Pakdaase 6 i Cylinderbunden, idet Tæthed tilvejebringes ved en fjedrende Metalpakning af samme Konstruktion, som anvendes i Maskinernes Stempelstangs- og Gliderstokpakdaaser.

Stempelstangen 4, som foroven er drejeligt forbunden med en i Stempelkronen fastspændt Gaffel, er forneden forsynet med et gaffelformet Hoved til Forbindelse med Armen paa Bremseakslen.

Cylinderen lukkes foroven ved en Jernplade, og Rummet over Stemplet staar i Forbindelse med den ydre Luft gennem Hullerne 7.

Naar Kraftdamp indføres ved Bunden af Cylinderen, løftes Stemplet, hvorved Bremsen sættes i Virksomhed, og naar Bremseventilen lukkes, og Damptrykket undviger, føres Stemplet tilbage til sin nederste Stilling dels ved sin egen Vægt, dels ved en Kontravægt paa Bremseakslen.

Ved Dampledningens Tilslutning til Cylinderen er anbragt en automatisk Afløbsventil 8, som holdes lukket, saa længe der er Tryk i Cylinderen, men som, naar dette ikke er Tilfældet, holdes aaben af Fjederen 9 og giver Aflob for Fortætningsvand fra Cylinderen og fra Dampledningen.

Modsat Dampindgangsstudsen er anbragt en Studs, hvis Gennemboring normalt er lukket ved en Skrueprop, men som kan anvendes til Anbringelse af et Kontrolmanometer, naar man ønsker at maale Trykket i Cylinderen.

Bremsecylinderen er foroven forsynet med en firkantet Flange, hvormed den fastgøres til en Tværafstivning i Lokomotivrammen.

Cylinderens indvendige Slidflade maa med passende Melletrum smøres ved Indførelse af Olie gennem Hullerne 7.

182. Haandbremse. Paa samtlige Tendere og Tenderlokomotiver er anbragt en Anordning ved Hjælp af hvilken Bremsen kan betjenes med Haandkraft. Denne Anordning kan enten være udformet med en Skruespindel med Haandsving (*Skruebremsen*) eller en Vægtstangsforbindelse (*Vægtstangsbremse*). I begge Tilfælde virker Haandbremsen paa det samme Bremsetøj, som paavirkes af Maskinens Kraftbremse (Trykluft- eller Dampbremse).

Arrangementet af *Skruebremsen* paa et Tenderlokomotiv er vist i Fig. 357.

Bremseskruen 1, hvis nederste Ende er skrueskaaren med rundt Gevind, er ført gennem en cylindrisk Bremsemøtrik 2, som er lejret drejeligt i et Hoved paa Bremsearmen 3, der er fastkilet paa Bremseakslen 4. Bremseskruen er foroven ført gennem en glat Boring i Styret 5 og hviler paa dette med et Bryst 6 og en mellemliggende Broncering 7. Den firkantede Tap 8 tjener til Anbringelse af Bremsesvinget.

Da Bremseskruen maa kunne foretage et mindre Udsving fra den lodrette Stilling for at følge Bremsearmens Drejning, er Berøringsfladen mellem Brystet 6 og Ringen 7 afdrejet efter en Del af en Kugleflade, medens Hullerne for Bremseskruen i Bremsearmens Hoved er aflange og udvidede kileformigt oppefter og nedefter.

Naar Bremseakslen er indrettet til Betjening baade ved Skruebremse og ved Kraftbremse (Trykluft- eller Dampbremse), er Bremsearmene for begge Bremsere i Reglen anbragt løst paa Akslen, saaledes at denne bevæges ved Medbringere.

Herved opnaas, at Bremsearmen for den ene Bremse ikke medtages i Bevægelsen, naar Akslen drejes af den anden Bremse.

I nogle Tilfælde er dog kun Bremsearmen for Kraftbremsen anbragt løst paa Bremseakslen paa denne Maade, medens Skruebremsens Bremsearm, som vist i Fig. 357, er fastkilet paa Akslen, saaledes at den følger med i Bevægelsen, naar Akslen drejes af Kraftbremsen. Dette medfører kun, at Bremseskruen løftes et Stykke opad i Styret 5.

Naar Bremseskruen ikke er ført op over Tenderens Overkant, kan Bremsesvinget ikke anbringes paa Enden af Bremseskruen, da denne af Plads-

hensyn bør være anbragt saa tæt som muligt ved Tenderens Forvæg. Bremse-skruen bevæges da ved et Sæt koniske Tandhjul 1 og 2, Fig. 358, det ene fastgjort paa Enden af Bremseskruen 3, det andet paa en vandret Aksel 4, som bærer Haandsvinget 5, og som er lejret i en støbt Buk 6, der tillige indeholder et Halsleje for Bremseskruen. Denne er yderligere støttet forneden i et Sporleje 7.

Ved denne Konstruktion er Bremseskruen ikke bevægelig, hverken i lodret Retning eller i Sideretningen, og Bremsemøtrikken er derfor ikke lejret i Bremsearmens Hoved, men er udstyret med to Tappe 8, som ved et leddet System af Trækstænger er forbundne med Bremsearmen, saaledes at dennes Udsving ikke kræver nogen Sidebevægelse af Bremseskruen. Skruebremsens Bremsearm er desuden anbragt løst paa Bremseakslen, som paavirkes gennem en Medbringer.

Dette Arrangement anvendes ved de større Tendere, hvor Bremse-svinget ved at anbringes over Tenderens Overkant vilde faa en ubekvem stor Afstand over Førerhusets Gulv.

Fig. 359 viser en *Vægtstangsbremse*, som anvendes paa nyere Tendere.

Den uligearmede Vægtstang 1, hvis lange Arm ender i et Haandtag og bærer en Kontravægt 2, er anbragt drejeligt omkring en fast Tap 3 paa Tenderens Forvæg. Vægtstangens korte Arm er gaffeldelt og ved en Bolt 4 forbunden med Bøjlen 5, der forneden indeholder et Halsleje for Stille-skruen 6. Denne har sin Møtrik i et bøjleformet Hoved paa den øverste Ende af Trækstangen 7, som forneden ved en Bolt 8 er forbunden med Armen 9 paa Bremseakslen.

Skruen 6 er forsynet med en fast Sekskant, og uden om denne er anbragt en løs, lukket Nøgle 10, ved Hjælp af hvilken Skruen kan drejes og Trækstangens Længde varieres efter Sliddet paa Bremseklodserne.

Figuren viser Vægtstangen med Kontravægten hvilende mod Anslaget 11 i den Stilling, der svarer til, at Bremsen er fast.

Naar Vægtstangen drejes i Pilens Retning, indtil Kontravægten støder mod Anslaget 12, vil Bolten 4 og dermed Bøjlen 5 og Trækstangen 7 bevæge sig nedad, hvorved Bremsen løses.

Da Boltene 4 og 8 bevæger sig i Cirkelbue, hvis Planer staar vinkelret paa hinanden, maa Bøjlen 5 og Trækstangen 7 kunne indstille sig i forskellige skraa Retninger, hvorfor Hullerne i Bøjlen og Trækstangen, henholdsvis for Bolten 4 og for Bolten 8, er afrundede som vist i Figuren.

Armen 9 er anbragt løst paa Bremseakslen og paavirker denne gennem en Medbringer, saaledes at Akslens Drejning ved Hjælp af Kraftbremsen ikke indvirker paa Vægtstangsbremsens Bremsearm.

I nogle Tilfælde er Bremsearmene, saavel for Kraft- som for Vægtstangsbremsen, fastkilede paa Bremseakslen, medens Hullerne i Kraftbremsens Stempelstang, henholdsvis i Trækstangen fra Vægtstangsbremsen, er forlængede opefter saaledes, at naar Akslen drejes af den ene Bremse, vil Bolten

i Bremsearmen til den anden Bremse kunne følge med i Bevægelsen uden at paavirke den uvirksomme Bremses Bevægelsesorganer.

Paa enkelte nyere Tenderlokomotiver, hvor en lignende Vægtstangsbremse er anvendt, er Trækstangen 7 i Fig. 359 af lokale Hensyn ikke forbunden med Bremsearmen, men med en særlig Vægtstang, hvorfra Bevægelsen overføres til Bremsearmen ved en Stangforbindelse.

E. Tenderen.

183. Tenderen er en selvstændig Vogn, der i den daglige Drift er fastkoblet til Lokomotivet, og tjener til at optage de Kul- og Vandmængder, som er nødvendige til dets Forsyning under Rejsen.

Tenderens Størrelse og Rumindhold indrettes efter Længden af de Strækninger, som Lokomotivet i det mindste skal kunne tilbagelægge uden at faa sine Beholdninger fornyet.

Statsbanernes største Tendere, Litra H_{II}, rummer 27 m³ Vand og 8 ts. Kul.

Tenderens Hoveddele er *Undervognen* og *Vandkassen*, der er samlet til hinanden med en solid Boltebefæstelse. Vandkassen er paa Oversiden udformet som en aaben Kasse, beregnet til at rumme *den nødvendige Kulbeholdning*.

Efter Størrelsen af Tenderen er denne forsynet med to, tre eller fire Aksler, der som oftest er styret i Tenderrammen. Herfra undtages dog E-Tenderne, der er udstyret med to firehjulede Trucker.

For at lette de fireakslede Tenderes Løb gennem Kurverne har den forreste og den tredie Aksel en Sideforskydelighed af 20 mm, henholdsvis 10 mm, til begge Sider. Dette gælder ikke for E-Tenderne, hvor Anvendelsen af Trucker giver det fornødne lette Løb i Kurver.

Akselkasserne og Fjedrene er — i Modsætning til Lokomotivets — anbragt uden for Hjulene og som Regel tillige uden for Hoveddragerne, hvorved de bliver lettere tilgængelige for Eftersyn.

Ved treakslede Tendere anvendes Balancer mellem de to bageste Hjul-sæt, ved fireakslede (undtagen E-Tenderne) saavel mellem de to forreste som de to bageste.

Tenderhjulene er alle bremsede, i Reglen kun med Bremseklodser paa den ene Side af hvert Hjul, og Bremsen er saaledes indrettet, at den kan betjenes baade ved Haandkraft og ved Trykluft.

Naar undtages E-Tenderne, der, som det fremgaar af det efterfølgende, er af en fra de øvrige Tendere afvigende Konstruktion, kan Statsbanernes Tendere alle henføres til en af de nedennævnte tre Grupper, hvor Tenderne indenfor den samme Gruppe i det væsentlige er ens, og f. Eks. for Gruppe II's Vedkommende er direkte ombyttelige.

Gruppe I : Toakslede Tendere (A, G og J),

Gruppe II : Treakslede Tendere (C, D og K),

Gruppe III: Fireakslede Tendere (H, P, Pr og R).

184. Undervognen. Hoveddelene i Tenderens Undervogn er Rammen med tilhørende Træk- og Stødapparater og Bremsen, samt Hjulsættene med Akselkasserne (for E-Maskinernes Vedkommende tillige Truckerne).

Tenderrammen bestaar sædvanligvis ligesom Lokomotivrammen af to enkelte Hoveddragere, udførte af temmelig svær Jernplade, som er indbyrdes afstivede ved forskellige Tværafstivninger.

Herfra undtages dog Rammen til E-Tenderne, der paa Grund af, at disse bæres af Trucker, er udført paa en fra de øvrige Tenderne afvigende Maade, se Fig. 31.

Som Eksempel paa den ved Statsbanerne hyppigst anvendte Konstruktion af en Tenderramme er i Fig. 360 vist Rammen til en treakslet Tender (Gruppe II).

Hoveddragerne 1 og 2 er ved Forenden forbundet med Trækkassen 3 (se Fig. 249) og ved Bagenden med Pufferplanken 4 og yderligere afstivet dels af de to U-formede Længdedragere 5 og 6, dels af de ligeledes U-formede Tværdragere 8 og 9 i Forbindelse med Traverserne 19, 20 og 21. Længdedragerne og Tværdragerne er indbyrdes forbundet ved Laskeplader 7.

Paa Pufferplanken er anbragt to normale Puffere 10, og den afstives i Nærheden af Midten med Stagene 13 og 14, der tillige tjener som Styr for Trækkrogsfjedrenes Forbindelsesstykke 15.

Konstruktionen af Trækkrogen 12 er i alt væsentligt den samme som vist i Fig. 254. Trækkrogen styres bagtil i Trækkrogsbøsningen 16 og fortil i Forbindelsesstykket 17, der er fastgjort paa Stagene 13 og 14.

Ved Bagenden af Tenderen er paa hver Hoveddrager anbragt en Banerømmer 18, der viser ind over Midten af den paagældende Skinne.

Akselkasserne er styrede i staaletøbte Akselbakker 25, der er af samme Konstruktion som Lokomotivernes Løbe- og Truckakselbakker, og er fastboltede udvendigt paa Hoveddragerne.

Bærefjedrene 26, hvis Fjederhængere er af samme Konstruktion, som anvendes paa Lokomotiverne, er anbragt ovenover Akselkasserne og hviler paa disse med Fjederstøtterne 27, som er smedede i eet med Fjederkurvene. Mellem de to bageste Fjedre paa hver Side af Tenderen er indskudt en Balance 28, som ved en Bøjle med gennemgaaende Bolt er befæstet til Hoveddrageren.

Bremseakslen 29 er anbragt under Trækkassen, og bag denne er Bremsecylinderen 30 ophængt. Bremsens Hovedledning 31 forgrener sig ved Pufferplanken til Koblingshanerne 32 og 33. Støvfilteret 11 paa Hovedledningen er gennem en Rørledning forbundet med Styreventilen 22 og GP-Ventilen 23, hvorfra to Ledninger fører henholdsvis til Hjælpeluftbeholderen 35 og til Dobbeltkontraventilen 24. Denne er endvidere ved Rørledningen 34 og en Slangeforbindelse (ikke vist i Figuren) i Forbindelse med Lokomotivets Hjælpebremseledning.

Gennem Ledningen 37 er Dobbeltkontraventilen endelig forbundet med

Bremsecylinderen 30. Hjælpeluftbeholderen 35 og Bremsecylinderen 30 er gennem Ledningerne 38 og 39 forbundet med de tilsvarende Udligningsventiler, der er anbragt paa den forreste Tendervæg.

Om Tenderens Varmeledning 36, se Stk. 188.

Mellemrummet mellem Lokomotiv og Tender dækkes af en Broklap af Jernplade, der er hængslet til Bagkanten af Fodpladen i Lokomotivets Førerhus. (Paa E-Maskinerne er Broklappens Hængsler dog anbragt paa Tender-Forvæggen).

Tenderrammen til de fireakslede Tenderne (til H-, P-, Pr- og R-Maskinerne) afviger i Konstruktionen ikke væsentligt fra den foran beskrevne treakslede Tender.

Paa de fireakslede Tenderne er Trækanordningen dog udført som vist i Fig. 362. Udskæringen i Trækkrogsbøsningen 1 paa Pufferplanken 2 er her aflang i vandret Retning, saaledes at Trækkrogen 3 under Kørsel gennem Kurverne kan indstille sig efter Trækket, idet den fortil er drejeligt forbunden med en kort Trækstang 4, der overfører Kraften fra Trækkrogen til den bageste Tværafstivning 5 i Tenderrammen.

Kraftoverførelsen fra Trækstangen til nævnte Tværafstivning sker paa ganske samme Maade som f. Eks. fra Trækkrogen til Pufferplanken i Fig. 360 ved et Forbindelsesstykke 6 og to Evolutfjedre 7. Trækstangen 4 styres bagtil i en Bøsning i Tværafstivningen 5 og fortil i et Forbindelsesstykke 8, anbragt mellem to Stag 9, der afstiver den bageste Tværafstivning mod den næstbageste.

Ved E-Tenderne (Fig. 361), hvor Rammen er af en fra Statsbanernes øvrige Tenderne væsentlig forskellig Konstruktion, er de to Længdedragere 1 fremstillet af svære U-Jern. De er fortil forbundet med Trækkassen 2, se Fig. 253, og bagtil med den som en lukket Kasse formede Pufferplanke 3.

Tenderens Vandkasse bæres af de svære, staaletøbte Tværafstivninger 4 og 5, der er samlet til Længdedragerne med Bolte, og paa hvis Underside Centrumstykkerne for Tenderens Trucker er fastgjort. Paa Oversiden af 4 og 5 er Vandkassen fastboltet med de vinkelformede, staaletøbte Stykker 6, der er nittede paa Vandkassen.

Foruden ved de foran nævnte Stykker er Tenderrammen afstivet med Tværafstivningerne 7 og 8 samt med Længdefaststivningerne 9 og 10, der alle er fremstillede af U-Jern.

I Bagenden af Rammen er anbragt Banerømmerne 11 og Opstigningstrinene 12. Lignende Trin 13, der giver Adgang til Førerhuset, er anbragt i Rammens Forende.

Tenderens bageste Stød- og Trækapparater bestaar dels af de cylindriske Puffere 14, af en noget lignende Konstruktion som vist i Fig. 257, fastboltede paa Pufferplanken, dels af Trækkrogen 15, som styrer i Bøsningen 16. Mellem en Fjederkive, anbragt paa Pufferplanken og en Skive fastspændt paa Enden af Trækkrogen 15 er indspændt en svær Trækkrogsfjeder 17 gennem hvilken Trækket i Trækkrogen overføres til Tenderen.

Hovedledningen 18, der i Tenderens Bagende forgrener sig til Koblingshanerne 19, er forsynet med et Støvfilter 20, hvorfra én Ledning fører til Styreventilen 21, GP-Ventilen 22 og Hjælpeluftbeholderen 23. Fra GP-Ventilen er der Rørforbindelse over Dobbeltkontraventilen 24 til Bremsecylindren 25.

26 er Hjælpebremseledningen, der fortil med en Slangeforbindelse er forbundet med den tilsvarende Ledning paa Lokomotivet. Gennem Ledningerne 27 og 28 er Bremsecylindren og Hjælpeluftbeholderen forbundet med de tilsvarende Udligningsventiler, der er anbragt paa Tenderens Forvæg.

Om Varmeledningen 29 og Varmestolen 30, se Stk. 188.

Hjulsættene til Tenderne (Fig. 363) bestaar af Akslen 1, hvor Sølerne 2 for Akselkasserne, ligesom ved Hjulsæt til Vogne, er anbragt uden for Hjulstjernerne 3. Disse, der er paasat Akslen med hydraulisk Kraft, bestaar som ved Lokomotiver af Nav, Eger og Fælg, uden om hvilke Hjulringen 4 er fastgjort ved Krympning og sikret med Sprængring.

Hjulringens Løbeflade er afdrejet efter samme Profil som for Lokomotiver.

Akslen 1 og Hjulringen 4 er udført af blødt Siemens-Martin Staal, Hjulstjernen 3 af Staalstøbegods.

Akselkasserne, der anvendes ved treakslede Tenderne af Gruppe II er vist i Fig. 364.

Underdelen 1, som ved fire Bolte er samlet med Overdelen 2, er ved en skraatliggende Skillevæg 3 delt i to Rum, af hvilke det underste 7 gør Tjeneste som Oliebeholder.

Akselkassens Overdel, der omslutter Lejepanden 9, som er fremstillet af Bronze med indstøbt P-Metal, er udstyret dels med en Oliekop 10, dels med en Studs 11, der indeholder et Sporleje for Fjederstøtten.

Paa Akselkassens Inderside er saavel Overdelen som Underdelen forsynede med Kraver, der paa lignende Maade som ved Lokomotivernes Løbehjulsakselkasser danner en Støvskaerm, som omslutter en Støvpakning, bestaaende af to Træringe 12.

Smøringen foregaar dels fra nedden ved en Smørepude 5, dels fra oven ved Hjælp af en Smørevæge, anbragt i Kanalen 13. Smørepuden, som paa sædvanlig Maade er udstyret med Trækiler, der skal forhindre, at Pudenes presses for haardt mod Akselhalsen, er forsynet med to Smørevæger og er monteret paa et Smørepudestel, der er styret i Skillevæggen 3, og som trykkes opad mod Akselhalsen af Skruefjedrene 6. Disse hviler paa en gennemhullet Jernplade 8, der bæres af Fremspring paa Underdelens For- og Bagvæg.

Den Olie, som fra Oliekoppen 10 har passeret Akselhalsen, opsamles paa Pladen 8, hvor Urenhederne afsætter sig, og flyder herfra gennem Pladens Huller ned paa den skraa Skillevæg for efterhaanden at flyde over den opstaaende Kant paa denne ned i Oliebeholderen 7.

Den paa Figuren viste Væge 14, som tidligere anbragtes for at lede den

paa Skillevæggen opsamlede Olie ned i Beholderen 7, anvendes nu ikke mere.

Tuden 15, der lukkes ved et hængslet Dæksel 16, tjener til Bortfjernelse af Vand og snavset Olie fra Beholderen 7 samt til Paafyldning af frisk Olie. Den viste Oversmøring paa saavel denne som den i Fig. 365 viste Akselkasse anvendes normalt ikke mere, og Smøringen foregaar derfor alene ved Hjælp af Undersmøringen.

Fig. 365 viser Akselkassen i den Form, hvori den anvendes ved de fireakslede Tenderne af Gruppe III.

Den skraa Skillevæg i Akselkassens Underdel med den ovenover anbragte gennemhullede Jernplade er bortfaldet og erstattet med en Skaal 1, der hviler paa fremspringende Knaster i Hjørnerne af Underdelen. Den forbrugte Olie, som driver ned fra Akselhalsen, opsamles i Skaalen, hvor den afsætter sine Urenheder for derefter, efterhaanden som Skaalen fyldes med Olie, at flyde over Skaalens Kant ned i Akselkassens Underdel.

Lejepanden dannes af selve Akselkassens Overdel 2, som er forsynet med et faststøbt Lag af P-Metal 3, der danner Slidflade mod Akselhalsen.

Iøvrigt afviger denne Akselkasse ikke væsentligt fra Akselkassen i Fig. 364. Ved Akselkasserne til første og tredje Aksel paa de fireakslede Tenderne er Lejepandens Bæreflade gjort henholdsvis 40 og 20 mm kortere end Akselhalsen, saaledes at de paagældende Hjulsæt, som tidligere omtalt, kan forskyde sig henholdsvis 20 og 10 mm til begge Sider i Forhold til Akselkasserne, som er styrede mellem Akselbakkerne uden Sidebevægelse.

De paa E-Tenderne anvendte Akselkasser, der er vist i Fig. 293, er de samme, som anvendes ved Maskinens Truck. Se herom Stk. 148.

E-Tenderens *Trucker* er vist i Fig. 366. Hoveddragerne 1, der er staaletøbte, er paa Midten afstivet af en svær, staaletøbt Afstivning 2, som ved Bolte er fastgjort til Hoveddragerne. For Enderne afstives disse af Tværafstivninger 3, der ligeledes er udført af Staalstøbegods. Som yderligere Afstivning er der i Rummene mellem Midter- og Endeafstivningerne anbragt Kryds udført af Fladjern.

Udsparingerne for Akselkasserne i Hoveddragerne er forsynet med løse Slidstykker 4 af Støbejern og paa Undersiden forstærkede med Forbindelsesstykkerne 5.

Lapperne 6 paa Midterafstivningen 2 tjener til Ophængning af Bremsehængerne.

Overførslen af Vandkassens Vægt til Truckerne sker paa følgende Maade:

Paa Undersiden af de svære Tværafstivninger 7 i Tenderrammen, hvorpaa Vandkassen hviler (4 og 5 i Fig. 361) er fastgjort Trykskoene 8. Disse er kugleformede paa de nedadvendende Flader og hviler i Glidesko, som træder paa Pladerne 9 af Fosforbronze, der er anbragt i Skaalene 10, som er fastgjort paa Oversiden af Midterafstivningen 2.

Fra Midterafstivningen 2 overføres Vægten nu til Hoveddragerne 1, hvorfra den gennem Fjederhængerne 11, Bærefjedrene 12 og Fjederstøtterne 13

føres videre til Akselkasserne, for derfra gennem Akslerne og Hjulene at blive overført til Skinnerne.

Trykskoene 8 er paa den kugleformede Flade forsynet med krydsstillede Smørekanaler, hvortil Olie kan flyde gennem et Smørehul i selve Trykskoen fra Oliekopper, der er anbragt udvendig paa Tenderrammen.

Til Styling af Trucken i Forhold til Tenderen er der midt paa Tværafstivningen 7 (i Tenderrammen) anbragt en Holder 14 med et konisk Hul, hvori Styretappen 15 er fastgjort. Den nederste Ende af Tappen 15 er cylindrisk og styrer i en kugleformet Bøsning 16, der er anbragt drejelig i to halve Kugleskaale 17, som er fastspændt midt paa Tværafstivningen 2.

Styretappen 15 udføres af Smedejern, Bøsningen 16 af Støbejern og de øvrige Dele af Staalstøbegods.

185. Vandkassen. Vandkasserne til de tre- og fireakslede Tendere er i det væsentlige bygget efter samme Princip, idet dog visse praktiske Forhold har medført, at enkelte Detailler i Udførelsen er forskellige, saaledes f. Eks. Vandpaafyldningsaabningerne, Kulrummets Opbygning fortil, Indretningen af Skabe til Brug for Lokomotivpersonalet o. l.

Som Eksempel paa det Princip hvorefter Vandkasserne til de fleste af Statsbanernes Tendere er bygget er i Fig. 367 vist Vandkassen til H-Tenderne (Lokomotiverne 783—788), der er de senest byggede fireakslede Tendere (uden Trucker). Vandkassen er fremstillet af Jernplader, samlede ved Vinkeljern, og indvendig forsynet med forskellige Vinkeljernsafstivninger og Stag.

Paafyldning af Vand til Vandrummet 1 sker gennem Vandklapperne 2 (een i hver Side af Tenderen), der er fastgjort til Akslerne 3. I den forreste Ende er Akslerne 3 forsynet med et Haandtag 4, ved Hjælp af hvilket Vandklapperne kan aabnes inde fra Førerhuset. Kontravægtene 5 tjener til at afbalancere Vandklapperne.

For at man paa en nem Maade kan kontrollere Vandstanden i Tenderen, er denne forsynet med en *Svømmeranordning*, bestaaende af Svømmeren 6, der er en helt lukket Beholder. Svømmeren, hvis Vægt er afbalanceret af Kontravægten 8, er anbragt paa en lang Arm 7, der er fastgjort paa Svømmerakslen 9. Denne er lejret i Lejer paa Vandkassens Tværafstivninger og med en Pakdaase 10 ført gennem Vandkassens Forvæg. Paa Enden af Akslen er fastgjort Viseren 11, der peger paa en Skala 12, der er inddelt i Kubikmeter.

Til Kontrol af Svømmerens Visning ved lav Vandstand er i Tenderens Forvæg indskruet tre Prøvehaner 13, 14 og 15, mærkede med henholdsvis 2 m³, 5 m³ og 10 m³.

Udvendig paa Bunden af Vandkassen er paaboltet en Beholder, den saakaldte *Slampotte* 16, hvorfra Sugeledningerne til Injektorerne udgaar.

Slampotten, der er vist i Fig. 368, bestaar af en cylindrisk Beholder 1,

der er lukket med en Bund, og hvorpaa er svejst to Studse 2, paa hvis Flanger Sugerørene til Injektorerne er fastgjort. Sien 3, som er fastgjort over Adgangsaaabningen fra Vandrummet til Tenderen, skal tilbageholde Urenheder, f. Eks. Kulstykker og Smuld, der er faldet ned i Vandrummet. Naar dette er tomt, kan Slampottens Indre renses gennem Hullet, der fremkommer, naar Renseklapperne 4 aftages.

Til Brug ved varm Udvaskning af Lokomotiver paa de Depoter, hvor der ikke findes stationære Udvaskeanlæg, er der paa Undersiden af Vandkassen anbragt en saakaldt *Udvaskehane* (17 i Fig. 367).

Denne, der er en Ligeløbshane (Fig. 369) som ved Flangen 1 er fastgjort til Bunden af Vandkassen, i Reglen paa Tenderens venstre Side, ender forneden i en krum Studs 2, der tjener til Fastgørelse af Sugelangen 3.

Denne er udstyret med en Slangestuds 4, hvis konisk tilspidsede Mundstykke trykkes mod et konisk Sæde i Studsen 2, idet Tæthed tilvejebringes ved Hjælp af den paa Slangestudsen 4 anbragte bevægelige Bøjle 5, hvis Trykskrue 6 spændes mod et Fremspring paa Udvaskehanen og sikres ved Nøglemøtrikken 7.

Hullet i Bunden af Vandkassen dækkes af en gennemhullet Plade 8, der skal tilbageholde Urenheder i Tendervandet. Hullet 9 skal give Afløb for det Vand, der bliver staaende i Hanetoldens Boring, naar Hanen lukkes, og som om Vinteren kan fryse og derved medføre Beskadigelse af Hanen.

Hanehuset fremstilles af Bronze eller af hammerbart Støbejern, Hane-tolden af Bronze og Pladen 8 af Kobber.

Kulrummet 18 (Fig. 367) begrænses fortil ved de større Tendere af Gruppe III af Tender-Forvæggen og paa Siderne dels af de lodrette Sideplader 19, dels af de skraatstillede Plader 20. Bunden 21 skraaner stærkt fremefter, hvad der bidrager til, at Kullene lettere (især under Kørslen) skrider fremefter mod Kulhullet 22, efterhaanden som de der liggende Kul udtages. Vinklen 23, der er hævet lidt fra Vandkassens Dæk for at give Gennemløb for Vand, begrænser Kulrummet bagtil. Pladen 24 anvendes ved Lempningen af Kullene, naar disse ligger helt hen til Vinklen 23.

For at Kullene under Kulforsyningen ikke skal skride ud i Førerhuset gennem Kulhullet 22, kan dette lukkes med en Skydelem 25. Naar Kultagningen er endt aabnes Skydelemmen, der kan indstilles til en større eller mindre Aabning, paany, og Kullene, som da vil skride frem, bliver opfangede paa Kulbakken 26.

Da det undertiden kan hælde, at stærkt smuldede og fugtige Kul ikke vil skride frem mod Kulhullet, kan man, naar den forreste Del af Kulrummet er tømt for Kul, ved at aabne Lemmene 27, faa Adgang til Kulrummet direkte fra Førerhusets Indre.

For at lette Adgangen til Tenderens Top er der i begge Sider af Vandkassen indbygget Trin med dertil hørende Haandbøjler.

Paa de udvendige Sider af Kulrummets lodrette Sideplader er anbragt Bøjler 28 for Anbringelse af forskelligt Ildværktøj.

Til Brug ved Opbevaring under Tjenesten af de af Lokomotivpersonalet medbragte Madvarer og Klæder m. m., er der i Tenderens Forvæg, se Fig. 367 a, indbygget Skabene 29 og 30, af hvilke Skabene 30, der er anbragt i Tenderens Vandrum og derfor er forholdsvis kolde, fortrinsvis er beregnet til Madvarer.

I Vandkassens højre Side er endvidere indbygget et Skab 31, beregnet til Opbevaring af Oliedunke.

Kulrummet kan iagttages gennem Observationsaabningerne 32, hvorigennem Kullene ogsaa kan fugtes ved Hjælp af Spuleslangen. Aabningerne dækkes af drejelige Klapper.

Ved Hjælp af Haandtagene 33 kan Tendervandhanerne, der er anbragt under Førerhusgulvet, betjenes.

Paa Tenderens Forvæg er der iøvrigt anbragt Holdere for Fyrskovlen og Reserve-Fyrskovlen, Oliesprøjten, Kulhammeren og et Syvtal.

Mellemrummet mellem Tenderen og Førerhuset lukkes af selvoprullende Sidesejl 34.

Det almindelige Haandværktøj, som medføres paa Lokomotiverne, opbevares i Værktøjsskabet 35, medens det sjældnere anvendte Værktøj og visse Specialdele har sin Plads i en paa Tenderens Overside anbragt plomberet Værktøjsskabe 36.

186. Rørforbindelser mellem Lokomotiv og Tender. Det sædvanlige Arrangement af disse Rørforbindelser fremgaar af Fig. 370, (i Figuren vist for de ombyggede D-Maskiner).

Vandleddningerne til Lokomotivet udgaar fra Slampotten 1 (se foran) paa hvis Sider der er anbragt to Ligeløbshaner 2, hvorfra Rørbøjningerne 3 fører til Tenderens Trompetstykker 4. Disse er ved Rørene 5 forbundet med Lokomotivets Trompetstykker 6, hvortil Ledningerne 7 til Injektorerne er befæstede.

Hanerne 2, ved Hjælp af hvilke Vandtilførslen til Injektorerne kan afspærres, betjenes, som ovenfor nævnt, fra Førerhuset, idet deres Hanctolde ved Trækstængerne 8 bevæges ved de i Fig. 367 viste Haandtag 33, der er anbragt paa lodrette Aksler, hvis nederste Ender ved Arme er forbundet med Trækstængerne 8.

Trompetstykkernes Konstruktion fremgaar af Fig. 371.

Røret 1 (5 i Fig. 370), som er forsynet med Kraver for Enderne, er ført glat gennem Kautschukringen 2, der ved Pakringen 3 er indspændt i Trompetstykket, og som holder Forbindelsen tæt, uanset at Tenderens Stilling til Lokomotivet varierer under Kørslen.

Trykluftbrensens Hovedledning 9 (Fig. 370) paa Lokomotivet er ved en Slangeforbindelse 10 forbundet med Hovedledningen 11 paa Tenderen. En lignende Forbindelse 12 er anbragt mellem Hjælpebremseledningens Afspærringshane 13 paa Lokomotivet og den tilsvarende Ledning 14 paa Tenderen.

15 og 16 er henholdsvis Lokomotivets og Tenderens Bremsecylindre.

Varmeledningen 17 paa Lokomotivet er forbundet med den tilsvarende Ledning paa Tenderen 18 ved Varmekoblingen 19, der er fastgjort paa Varmestolene 20.

187. Kul- og Vandkasser m. m. paa Tenderlokomotiver. Paa de Lokomotiver, der ikke er udstyret med selvstændige Tendere, de saakaldte Tenderlokomotiver, er der til Optagelse af Vand- — og i enkelte Tilfælde — Kulbeholdningen paa hver Side af Kedlen anbragt en stor Kasse af Pladejern.

Paa de mindre Tenderlokomotiver anvendes den venstre Sidekasse dels som Vandbeholder, dels som Kulrum, medens den højre er delt i et Vandrum og et Rum til Opbevaring af Værktøj m. m.

Paa de større Tenderlokomotiver anvendes begge Sidekasserne som Vandbeholdere, medens der paa tværs af Maskinen bag Førerhuset er anbragt en Kulkasse med Kulhul i Førerhusets Bagvæg. Eventuelt er der desuden i Underdelen af denne Kulkasse afskildret et Rum til Vand, saaledes at Maskinen faar tre forskellige Vandbeholdere. Den plomberede Værktøjsskabe er i Reglen anbragt foran paa Fodpladen, medens der i Siderne af Bagkassen og under denne er tilvejebragt lukkede Rum til Oliedunke og til Opbevaring af Lokomotivpersonalets Klæder og Fødevarer.

Paa Tenderlokomotiver angives Vandstanden paa sædvanlig Maade ved en Svømmer. Naar Maskinen har to eller tre selvstændige Vandbeholdere, er disse gennem Huller i Bunden indbyrdes forbundne ved Rørledninger, saaledes at Vandstanden bliver den samme i alle Vandrummene, og saaledes at man kan nøjes med een enkelt Svømmer, anbragt i en af Vandkasserne.

Pakdaasen for Svømmerakslen anbringes da enten ovenpaa den paagældende Vandkasse indvendigt i Førerhuset eller uden for dette paa Siden af Vandkassen.

Som Forbindelsesrør mellem Vandkasserne anvendes i nogle Tilfælde almindelige Kobber- eller Jernrør, i andre Tilfælde derimod særlige Rørbøjninger af Støbejern.

F. Varmeledning.

188. Under Kørslen foregaar Opvarmningen af Toget i Opvarmningsperioden for det meste ved Damp fra Lokomotivet. Dette er derfor udstyret med en særlig Ledning, *Varmeledningen*, der udgaar fra Lokomotivets Dampfordelingsstykke, hvorfra Dampen tages gennem den dér anbragte Varmeventil, (se Fig. 102).

Fra denne er Varmeledningen, (se Fig. 307), ført ned langs Bagkedlen og under Førerhuset til den dér anbragte Varmestol 2, se Fig. 372, der ved en Varmekobling er forbunden med Varmestolen 3 paa Tenderen. Herfra fortsætter Tenderens Varmeledning 4 (36 i Fig. 360 og 29 i Fig. 362) bagud til Pufferplanken, hvor den afsluttes med en Koblingshane 5, der ved en Varmekobling kan forbindes med Varmeledningen paa Vognene.

Af Hensyn til de i Varmekoblingerne anvendte Slinger, maa Trykket paa Dampen i Varmeledningen ikke overstige 5 Atm.

Medens Varmeledningen fra Dampfordelingsstykket til Varmestolen 2 er fremstillet af Kobberrør, er Ledningen paa Tenderen og Vognene fremstillet af 1 3/4" Damprør.

Paa Tenderlokomotiverne, hvor Varmestolene 2 og 3 (Fig. 372) med tilhørende Varmekobling bortfalder, er Varmeledningen ført gennem hele Lokomotivets Længde og afsluttet med en Koblingshane ved hver Pufferplanke.

Til Sammenkobling af Varmeledningen mellem Lokomotiv og Tender, mellem denne og Vognene samt mellem disse indbyrdes anvender Statsbanerne nu den dobbelte Varmeslange, der bestaar af to Kautschukslanger 6 og 7, som er indbyrdes forbundne ved en automatisk Afløbsventil 8. I den fri Ende af hver enkelt Slange er fastspændt en Slangestuds 9, hvis koniske Mundstykke trykkes mod et konisk Sæde i Varmestolen 2 eller 3, henholdsvis i Koblingshanen 5, ved Hjælp af en Bøjle 10 med Spændeskruer 11 og Nøglemøtrik 12 paa samme Maade som ved Sugslangens Forbindelse med Udvaskehanen (Fig. 369).

Naar Frakobling skal foretages, løsnes Spændeskruen 11 paa begge Koblingshaner, hvorefter den ene Ende af Varmekoblingen aftages og med en Krog hæftes fast i en af Rangerbøjlerne paa Pufferplanken.

For at Slingerne i Koblingerne ikke skal komme i Tvang ved Ophængningen og derved beskadiges, skal begge Spændeskruerne løsnes.

Slangestudsen 9, som er fastspændt i Kautschukslangen ved Hjælp af en Smedejernsbøjle, fremstilles af Bronze, Bøjlen 10 af hammerbart Støbejern, Trykskruen 11 og Nøglemøtrikken 12 af smedeligt Jern.

Afløbsventilen 8 udføres nu som vist i Fig. 373. I Forbindelsesstykket 1, som er forsynet med to Studse 2, hvortil Slingerne 3 er fastgjort ved Spændebaand, er indskruet Ventilhuset 4. Ventilen dannes af en Kugle 5, der af Dampen bliver presset mod Hullet i Forskrningen 6 og lukker dette. Naar der intet Tryk er i Varmeledningen, vil Kuglen paa Grund af sin Vægt lægge sig over mod den indvendige Boring i Huset 4, hvorved evt. Fortætningsvand, der har samlet sig i Forbindelsesstykket 1 gennem Sien 7 kan strømme gennem Hullet i 6 og ud paa Banelegemet. Fjederen 8 tjener alene til Afstivning af Sien 7.

Koblingshanen 5, Fig. 372, er en Ligeløbshane, der ender i en krum Studs med en konisk Udboring til Forbindelse med Varmekoblingen, og som bærer en Knast til Anlæg for Trykskruen 11. Koblingshanen fremstilles af Bronze.

Paa en Del Tendere og Vogne anvendes endnu i Stedet for Koblingshanen den i Fig. 374 viste Koblingsglider.

Huset 1, som er fastskruet paa Enden af Varmeledningen, er ved fire Flige med tilhørende Bolte forbundet med Dækslet 2, der bærer en krum Studs 3 til Fastspænding af Varmekoblingen paa sædvanlig Maade.

Forbindelsen til Studsen 3 aabnes og lukkes af en Glider, der bestaar af to

Dele 4 og 5, som presses fra hinanden af en Skruefjeder 6 til Anlæg mod den afrettede Flade paa Dækslet 2, henholdsvis mod en fremspringende Styreliste 7 i Bunden af Huset 1.

Klappen 5 er anbragt løst paa en firkantet Tap paa Akslen 8, som er ført ud gennem Dækslet og bærer en Medbringer 9, der griber ind i en Slidse i Haandtaget 10, som er anbragt drejeligt omkring en i Dækslet fastskruet Tap 11. Naar Haandtaget drejes, paavirkes Medbringeren, hvorved Klappen 5 og den tilhørende Skive 4 bevæges.

Paa en nyere Model af denne Koblingsglider er Haandtaget anbragt direkte paa Akslen 8, saaledes at Medbringeren 9 og Tappen 11 bortfalder.

Akslen 8 trykkes udad til Tætning med et konisk Bryst mod en tilsvarende Anlægsflade paa Dækslet 2 af en lille Skruefjeder 12, som er anbragt i en Fordybning i Bunden af Huset 1.

Hovedparten af Koblingsgliderens enkelte Dele fremstilles af Bronze.

G. Belysning.

189. Af Hensyn til Signalføringen i Mørke og til Belysning af Maaleapparaterne m. v. i Førerhuset er Lokomotivet udstyret med forskellige Belysningsmidler.

Til Signalføringen er der foran paa Lokomotivet og bag paa Tenderen anbragt Frontlanterner. Disse tjener endvidere til Belysning af Sporet og de nærmeste Omgivelser.

Belysningen af Vandstandsglassene sker ved Vandstandslygter, hvoraf den venstre tillige belyser det paa visse Lokomotiver paa Bagkedlens venstre Side anbragte Kedelmanometer.

Der er endvidere til Belysning af Manometrene, Skalaen paa Styringsbukken og Deuta Hastighedsmaaleren anbragt særlige Belysningslegemer, ligesom der til Brug ved Orientering i Førerhuset er anbragt en Lygte under Førerhusets Loft.

Som Belysningsmidler anvendes ved Statsbanerne dels Elektricitet af Spænding 6 eller 24 Volt, dels Dissousgas, System A. G. A. Det sidste anvendes udelukkende i Frontlanterner paa visse Lokomotiver.

Ved Dissousgas, System A. G. A. forstaar man rensat Acetylgas, opløst i en særlig Vædske, Acetone, i hvilken Form Acetylgassen er fuldstændig eksplosionsfri.

Dissousgassen gaar i Handelen i svære Staalbeholdere, Akkumulatorer, som er fyldt med en porøs Masse, hvori Acetonen er opsugt. Akkumulatorerne leveres med indvendigt Tryk, som varierer noget med Temperaturen, men som ved en ydre Temperatur af 10—15° C skal være 10—12 kg pr. cm².

Efterhaanden som Gassen bruges i Driften, synker Trykket i Akkumulatoren, og denne skal udveksles, naar Trykket er sunket til ca. 2 Atm, svarende

til en ydre Temperatur af ca. 10° C, medens Trykket kan synke til ca. 1 Atm., naar den ydre Temperatur er under 0°. Saafremt Akkumulatoren aflades for stærkt, bortgaar der Acetone, som er ret kostbar.

Fig. 375 viser skematisk Anordningen af et A. G. A.-Belysningsanlæg til Frontlanternen paa et Lokomotiv.

Akkumulatoren 1, som med to Bøjler er fastspændt til et Underlag, bestaaende af et Stykke U-Jern, der er fastgjort paa Lokomotivets Fodplade, er forsynet med en Ventil 2, som aabnes og lukkes med en Topnøgle, der anbringes paa en firkantet Tap 3 paa Ventilens Spindel.

Fra Akkumulatorventilen 2 udgaar Trykledningen 4, hvorpaa er indskudt et Manometer 5 til Maaling af Akkumulatortrykket.

Gennem Trykledningen strømmer Gassen til Trykregulatoren 6, hvor det varierende Tryk i Akkumulatoren reduceres til et konstant Tryk af 0,25 Atm, og hvorfra Gassen gennem Røret 7 ledes videre til den i Frontlanternen 8 anbragte Injektorbrænder, der er vist særskilt i Fig. 376.

Gennem et fint Hul i Spidsen af Mundstykket 1 strømmer Gassen ud i en tynd Straale, medriver Luft, som induges gennem Hullerne 2, og blandes med denne under Passagen af det krumme Brænderrør 3, ved hvis Munding den saaledes dannede Blanding af Gas og atmosfærisk Luft antændes og forbrænder under stærk Varmeudvikling.

Flammen er rettet mod et saakaldt Glødelegeme 4, der indeholder forskellige Metalsalte, som ved Flammens Varmer bringes i hvidglødende Tilstand og udsender et stærkt hvidt Lys, der kastes fremefter af et ved Lanternens Bagvæg anbragt Hulspejl 5.

Naar Frontlanternen skal tændes, aabnes Lanternens Dør, hvorefter man lukker op for Akkumulatorventilen og venter, til Gassen har uddrevet den Luft, som staaer i Rørledningerne. Akkumulatorventilen skal aabnes langsomt af Hensyn til Manometeret, og Lanternes Dør maa have staaet aaben et Øjeblik, før man tænder, saaledes at man kan være sikker paa, at den Gas, som muligt har samlet sig i Lanternen, er undvejet.

Naar Lanternen skal slukkes, lukkes Akkumulatorventilen, og det kontrolleres, at Manometeret gaar tilbage til Nulstillingen.

Glødelegemet, som, naar Lanternen er tændt, skal være stærkt hvidglødende, maa behandles meget varsomt, og navnlig maa man passe paa ikke at berøre den hvide Masse med Fingrene, ligesom den ikke maa berøres af Tændstikken under Tændingen.

En Del Lokomotiver er ikke forsynet med Injektorbrændere, men alene med de saakaldte Fedtstensbrændere uden Glødelegeme.

Paa de Lokomotiver, der ikke er forsynet med A. G. A.-Belysning, er Frontlanterne forsynet med elektrisk Lys og tilsluttet Lokomotivets elektriske Belysningsanlæg.

Ved det paa de fleste Lokomotiver anvendte Anlæg leveres den elektriske Strøm af en 6 Volts Akkumulator, der er anbragt enten paa Fodpladen eller,

ved de mindre Tendermaskiner, paa en af Vandkasserne eller i det venstre Sideskab (paa S-Maskinerne).

For at beskytte Akkumulatoren mod Rystelser under Kørslen er denne anbragt paa et fjedrende Underlag og dækket af en Trækasse, som er fastspændt mod Fodpladen. Fra Akkumulatoren er Fødeledningen ført ind i Førerhuset, i hvis venstre Side der er anbragt en Hovedafbryder og Sikringer for hele Anlægget.

Installationen i Førerhuset er indrettet saaledes, at man ved en Omskifter kan bringe enten Loftslampen eller de øvrige Lamper i Førerhuset til at lyse. Paa lignede Maade kan man ved en Omskifter, anbragt ved Lkf Plads, vekselvis tænde og slukke Styringsbuklygten eller Hastighedsmaalerlygten.

Ved en Afbryder i Førerhusets højre Side kan de i denne Side anbragte Lamper slukkes for sig selv i Perioder, hvor en Belysning paa Vandstandsglassene, f. Eks. i sene Morgen og tidlige Aftentimer er nødvendig, men hvor Belysning af Styringsbukken og Hastighedsmaaleren er overflødig.

H-Maskinerne Nr. 783—788, PR-Maskinerne og en Del af E-Maskinerne er forsynet med Turbo-Dynamoer, d. v. s. et Aggregat, der bestaar af en lille Damp turbine, der trækker en Dynamo. Turbinen drives ved Damp fra Kedlen. Dampen tages fra det udvendige (eller hvor dette ikke findes, fra det indvendige) Dampfordelingsstykke, og Spildedampen fra Turbinen føres til Skorstenen.

Turbo-Dynamoen, der som Regel er anbragt paa en Konsol, fastgjort til Røgkammeret, leverer elektrisk Strøm med en Spænding af 24 Volt.

Antallet af Lamper og disses Anbringelse er i det væsentlige som ved de foran beskrevne 6 Volts Anlæg, dog er Lokomotiver, der er forsynet med indvendigt Gangtøj, udstyrede med særlige indvendige Lamper til Belysning af dette.

Af Reservedele til de elektriske Anlæg medfører Lokomotivet de nødvendige elektriske Pærer og Sikringer. Endvidere er Lokomotivet udstyret med en Reserve-Frontlanterne for Petroleumbelysning til Brug i Tilfælde, hvor et Lokomotiv med 6 Volts Belysning skal føre Særtogssignal, ved baglæns Kørsel over en længere Strækning, eller naar det elektriske Anlæg svigter. Reserve-Frontlanternen anvendes ved de 24 Volts Anlæg kun, naar Anlægget bliver utjenstedygtigt, idet Lokomotiver med saadanne Anlæg er forsynet med to Frontlanterner, der er indrettet til elektrisk Belysning. Den ene Lanterne benyttes normalt til Frontlanterne, den anden til Baglanterne. Skal der paa disse Lokomotiver føres Særtogssignal i Mørke, anbringes Baglanternen i Særtogsholderen paa Røgkammerdøren ved Siden af hvilken, der er anbragt en Stikkontakt for Lanternen.

H. Lokomotivets Udrustning.

190. Foruden de fornødne Oliekanter og Oliekander medfører hvert Lokomotiv som løst Inventar to elektriske Haandsignallygter, der, naar de ikke benyttes, opbevares i særlige mindre Skabe anbragt i Førerhuset.

Hertil kommer et Sæt Lysfakler med Stang og Signalskiver i det Omfang, der er nødvendigt for at Lokomotivet kan føre de Kendingssignaler, som er angivet i Signalreglementet, samt forskelligt Værktøj og visse Reservedele til Brug ved forefaldende Reparationer.

Af større Værktøj findes saaledes to Donkrafte, som er fastspændt paa Lokomotivets Fodplade eller paa Tenderen, og en Pinchestang, der er henlagt ovenpaa Tenderen.

Det mindre Værktøj er anbragt dels i et Værktøjsskab, ophængt paa Væggen i Førerhuset eller paa Tenderens Forvæg, dels i en plomberet Værktøjskasse, der, som foran omtalt, anbringes paa forskellig Maade efter de lokale Forhold paa de forskellige Lokomotiv- og Tendertyper.

I Værktøjsskabet er anbragt de Dele, som anvendes jævnligt i den daglige Drift, f. Eks. de mindre Skruenøgler, forskellige Mejsler og Dørslag, Tommi-Stang, Skruetrækker, Knibtang m. m., medens den plomberede Værktøjskasse rummer det Værktøj, som i Almindelighed kun finder Anvendelse ved indtrædende Uheld, f. Eks. visse større Skruenøgler, Stængerne til Donkraftene, Forhammer, forskellige File m. m.

I den plomberede Værktøjskasse findes desuden Stikmaal eller Bøjler og Rør, eventuelt Trækiler eller Trykskrue til Brug ved Afkobling, se Stk. 277, samt Oppakningsjern og Hjulkieler.

Endvidere rummer den plomberede Værktøjskasse visse Reservedele, f. Eks. Kiler til Drivstangs- og Krydshovedlejer og, for de mindre Lokomotiver, en Ringblæser med tilhørende Damprør samt et tæt tillukket Blikrør, indeholdende to rødtlysende Fakler til Dækning af Tog, der standser paa fri Bane.

Til det mindre Værktøj saasom Haandhammer, Vægetang, Smørespyd, Smørenøgle, Oliesprøjte og Støvekost er eller vil der paa Tenderens Forvæg eller i Førerhuset efterhaanden blive anbragt Holdere, hvori det omhandlede Værktøj skal anbringes, naar det ikke benyttes.

Til Lokomotivets Udrustning hører endvidere et Sæt Ildværktøj, anbragt i Bøjler paa Tenderen og bestaaende af en Slaggeskovl til Brug ved Fyrrensning, en Askerager, et Spyd til Rørrensning, en Krumrager og et eller to Syvtal undertiden anbragt i Førerhuset, samt en Kullempeskovl, hvis Plads dog er bag paa Tenderen. Derimod har Fyrskovlen og Reserve-Fyrskovlen deres Plads i selve Førerhuset.

Endelig er ethvert Lokomotiv forsynet med en Fejekost og en Vandspand, til hvilke der ogsaa, hvor Pladsforholdene tillader det, efterhaanden vil blive anbragt Holdere.

VII. Lokomotivets Teori.

191. Almindelige Bemærkninger. Naar Regulatoren er aaben, og Maskinen arbejder, gaar der en stadig Strøm af Damp fra Kedlen til Gliderkasserne. Saafremt Fyret er i god Orden, vil den Damp, der forlader Kedlen, øjeblikkelig blive erstattet ved Fordampning af en tilsvarende Mængde Vand, saaledes at Kedeltrykket bliver uforandret.

Trykket i Gliderkasserne vil, naar Maskinen arbejder, altid være noget mindre end Kedeltrykket, fordi der lides et Tryktab, naar Dampen skal overvinde de Modstande, der fremkommer ved dens Passage gennem Regulatoren, en eventuel Overheder og Kraftdamprørene.

Med helt aaben Regulator vil dette Tryktab som Regel ikke overstige 1 Atm, men det vil blive væsentlig større, hvis Regulatoren kun aabnes delvis, idet Modstanden mod Dampens Bevægelse gennem det indsnævrede Gennemstrømningsareal i Regulatoren vokser betydeligt, jo mere dette formindskes.

Man er saaledes i Stand til ved Hjælp af Regulatoren at variere Gliderkassetrykket lige fra 0 (Regulatoren lukket) til det højest opnaelige Tryk (Regulatoren helt aaben).

Naar Maskinen holder stille med Bremsen paa, og man lukker op for Regulatoren, vil Trykket i Gliderkassen, naar den efter kort Tids Forløb er blevet fyldt med Damp, og Dampstrømmen standset, være det samme som Kedeltrykket.

192. Dampens Indstrømningstryk. Naar Stemplet staar i sine Dødpunktstillinger, vil Stemplets Hastighed være lig Nul uden Hensyn til, hvor mange Omdrejninger pr. Minut Maskinen gør.

Den første Tid, efter at Stemplet har forladt Dødpunktet, er Hastigheden kun ringe; senere tager den stærkere til for at naa sin største Værdi omtrent midt i Slaget, hvorefter Hastigheden igen aftager for at blive Nul i det andet Dødpunkt.

I Stilling I (se Fig. 30) har Glideren allerede begyndt at aabne for Dampkanalen, og Rummet paa venstre Side af Stemplet er fyldt med Damp (se Stk. 49).

Under Stemplets Vandring fra Stilling I mod Stilling II forøges Rummet paa venstre Side af Stemplet til at begynde med kun langsomt, fordi Stemplets

Hastighed i Begyndelsen af Slaget er ringe (se ovenfor), og da Dampkanalerne er korte, vil Modstanden mod Dampens Bevægelse derigennem være ringe, saa længe Stemplet er i Nærheden af sit Dødpunkt.

Dampens Tryk paa Stemplet ved Stempelslagets Begyndelse vil derfor omtrent være det samme som Trykket i Gliderkassen.

Efterhaanden som Stemplet nærmer sig Midten af Slaget, vil dets Hastighed vokse som ovenfor forklaret, men Damptrykket i Cylinderen vil dog kunne holde sig omtrent uforandret under Indstrømningen, naar det drejer sig om en langsomt kørende Maskine.

Saaftremt Maskinen derimod arbejder med stor Hastighed (mange Omdrejninger pr. Minut), vil Dampen ikke hurtigt nok kunne følge efter Stemplet, og Trykket i Cylinderen vil derfor aftage noget under Indstrømningen, efterhaanden som Stemplet fjerner sig fra sin Yderstilling (se endvidere Stk. 49 under Stilling I og Fig. 377).

Naar Glideren begynder at spærre af for Dampkanalen, og dennes Indstrømningsareal derved indsnævres, vil Dampen drosles ved Passagen herigenem, saa at Dampens Tryk i Cylinderen vil aftage kendeligt under den sidste Del af Indstrømningen, og dette i desto højere Grad, jo hurtigere Maskinen arbejder, se Fig. 30 omkring Stilling II.

Om Betydningen af Kompressionen og Forudindstrømningen for at opnaa saa højt et Indstrømningstryk som muligt ved Stempelslagets Begyndelse se under Stk. 194.

193. Indikator og Indikatordiagram. Naar Styringen til et nyt Lokomotiv skal konstrueres, er det nødvendigt at undersøge, om man ved Hjælp af de konstruerede Detailler til Styringen ogsaa opnaar den Dampfordeling, man tilstræber. Denne Undersøgelse foretages paa en Model af den konstruerede Styring, den saakaldte Styringsmodel.

Paa det færdige Lokomotiv kan man ved at foretage en Gliderregulering, naar Maskinen er kold (se Stk. 201) kontrollere, om Glideren virkelig aabner og lukker, saaledes som det er fastsat ved Konstruktionen af Styringen.

Ved ingen af disse to Maader er man imidlertid i Stand til at kontrollere Dampfordelingen, naar Maskinen arbejder under Damp, bl. a. kan man ikke iagttage, hvorledes Virkningen af Dampens Drosling gør sig gældende.

Til en saadan nærmere Undersøgelse af Dampfordelingen benyttes en Indikator, der ogsaa kan anvendes til Bestemmelse af det Arbejde, der udvikles i Cylinderen.

Princippet i en Indikator fremgaar af Fig. 378, hvor 1 er en lille Cylinder, der ved en Hane 8 er sat i Forbindelse med den Ende af Dampcylinderen, hvor Forholdene skal undersøges. I Cylinderen kan et tætsluttende Stempel 2 bevæge sig op og ned, idet det fra neden paavirkes af Dampens Tryk og fra oven dels af Atmosfærens Tryk, dels af Trykket fra en Fjeder 3. Forinden Fjederen anbringes i Cylinderen er den blevet belastet med forskellige Vægte,

og samtidig er de Sammentrykninger, som Fjederen derved fik, blevet maalt, saaledes at man senere, naar man maaler en vis Sammentrykning af Fjederen, kan regne sig til, hvor stort et Tryk Fjederen i saa Tilfælde har været udsat for.

Stempelstangen 11 er forbundet med et System af Vægtstænger 4, hvorpaa der er anbragt en Skrivestift 5, som kan aftegne Stemplets Bevægelser i forstørret Maalestok paa en Strimmel Papir, der er lagt over en Valse 6, som er drejelig omkring en lodret Aksel. Naar Stemplet bevæger sig op eller ned, vil Skrivestiften blive bevæget op eller ned i en ret Linie.

Valsen er ved en Vægtstangsforbindelse, der ikke er vist i Figuren, og Snoren 7 forbundet f. Eks. med Lokomotivets Krydshoved, saaledes at den drejes omtrent en hel Omdrejning, medens Stemplet i Dampcylinderen gør et Slag.

Under Maskinstemplets Tilbagegang drejes Valsen i modsat Retning af en Fjeder (anbragt inde i Valsen), der hele Tiden holder Snoren 7 strammet, saaledes at Valsen stadig drejer sig frem og tilbage i Takt med Dampstemplets Bevægelser.

Afspærringshanen 8 er en tre-gangs Hane. Naar Boringen 12 stilles ud for Hullet 10, vil den atmosfæriske Luft faa Adgang til Rummet under Stemplet.

Naar man aabner Indikatorens Afspærringshane, samtidig med at Maskinen arbejder, vil Indikatorstemplet bevæge sig op og ned, efter om Trykket i Dampcylinderen stiger og falder.

Naar Skrivestiften, som ovenfor nævnt, føres ind mod Papirstrimlen, som er fastspændt paa Tromlen 6, vil den under et Dobbeltslag af Maskinen tegne en lukket Kurve, Diagrammet, hvis Form er vist i Fig. 379.

For at faa et Udgangspunkt for Maalingen af Trykkene i Diagrammet lader man Skrivestiften tegne den saakaldte atmosfæriske Linie (Linien o—g—h i Fig. 379), forinden Afspærringshanen 8 aabnes, medens Atmosfærens Tryk endnu virker paa begge Sider af Indikatorstemplet. Hanetolden skal da stilles saaledes, at Boringen 12 peger opad.

Fig. 379 viser det Diagram, der er tegnet af Skrivestiften under et Dobbeltslag af Stemplet samt den atmosfæriske Linie o—g—h. Det med en tyk Linie tegnede Diagram *abcdefa* gælder for den bageste Ende af Cylinderen, medens det med en tyndere Linie tegnede Diagram viser Trykforholdene i den forreste Ende af samme Cylinder. Diagrammets vandrette Længde *m-n* repræsenterer Dampstemplets Slaglængde.

De lodrette Afstande fra den atmosfæriske Linie til Punkterne paa Diagrammet angiver det Overtryk over Atmosfærens Tryk, som virker paa hver Kvadratcentimeter af Stemplets Areal i den paagældende Stempelstilling. Saaledes angiver den lodrette Afstand *g-b* Størrelsen af det Overtryk, der findes i Cylinderen, naar Stemplet under Bevægelsen til højre er naaet til Stillingen *g* (ved Ekspansionens Begyndelse), *h—c* Trykket ved Ekspansionens

Slutning o. s. v. Paa Diagrammet er indtegnet en Maalstok for Trykkene, idet Tallene 0—11 angiver Overtrykket over Atmosfærens Tryk.

Diagrammets Punkter a, b, c, d, e og f svarer til Gliderens og Stemplets Stillinger I—VI i Fig. 30, og Kurvens enkelte Dele til de paagældende Dampfordelingsperioder, nemlig:

- a—b: Indstrømning
- b—c: Ekspansion
- c—d: Forudafstrømning
- d—e: Udstrømning
- e—f: Kompression
- f—a: Forudindstrømning.

Virkningen af Dampens Drosling illustreres f. Eks. ved det afrundede Hjørne af Diagrammet ved *b*, hvor Trykket falder kendeligt i den sidste Del af Indstrømningsperioden, da Dampkanalen efterhaanden indsnævres forud for den fuldstændige Afspærring.

I Fig. 380 er vist nogle Diagrammer tagne fra den samme Maskine ved forskellige Fyldninger. Man kan af Diagrammerne se, hvorledes Tidspunkterne for f. Eks. Forudafstrømningen og Kompressionen forandrer sig med de forskellige Fyldninger.

Fig. 377 viser nogle Diagrammer fra hurtigkørende Lokomotiver. Man ser her tydeligt, hvorledes Damptrykket falder under Indstrømningen, idet Indstrømningslinien er skraat hældende fremefter.

Naar der i det efterfølgende (Stk. 202) tales om Forskellen mellem Damptrykkene paa de to Sider af Stemplet, ses det af Fig. 379 at være f. Eks. Stykket *k—l* maalt mellem tilsvarende Punkter paa de to Diagrammer.

Foruden at kunne kontrollere Dampfordelingen ved Hjælp af Diagrammet og finde eventuelle Fejl ved denne, kan man ogsaa ved Diagrammets Hjælp faa et Maal for det Arbejde, Maskinen har præsteret i det Øjeblik, Diagrammet blev taget. Det Areal, der ligger indenfor selve Diagrammets Kurve, er et Billede af Arbejdets Størrelse, saaledes at forstaa, at jo større dette Areal er, jo større Arbejde har Maskinen udført.

Frengangsmaaden ved Bestemmelsen af dettes Størrelse skal dog ikke omtales her.

194. Dampfordeling. Ved Statsbanernes Lokomotiver foregaar Dampfordelingen altid ved Hjælp af Glidere.

Den ydre og den indre Dækning. I Fig. 381 er en Kasseglider anbragt i sin Midtstilling paa Cylinderspejlet. Fladerne 1—2 og 3—4 paa Gliderspejlet dækker Dampkanalerne *a* i Cylinderspejlet, og Gliderens indvendige Hulrum staar i Forbindelse med Udgangskanalen *b*.

Naar Glideren har bevæget sig et Stykke *e* til højre eller til venstre for

sin Midtstilling, begynder den at aabne for Dampens Adgang til den venstre, henholdsvis den højre Dampkanal.

Stykket e benævnes den ydre Dækning eller Yderlappen. Ved den ydre Dækning forstaaer man altsaa det Stykke Vej, som Glideren skal bevæge sig fra sin Midtstilling for at begynde at aabne for Indstrømning af Kraftdamp til Cylinderen.

Naar Glideren har bevæget sig et Stykke *i* til højre eller til venstre for sin Midtstilling, vil den gennem sit indvendige Hulrum sætte Udgangskanalen *b* i Forbindelse med den højre, henholdsvis den venstre Dampkanal, saaledes at Dampen i den paagældende Ende af Cylinderen kan strømme ud i Atmosfæren.

Stykket i kaldes den indre Dækning eller Inderlappen. Ved den indre Dækning forstaaer man altsaa det Stykke Vej, som Glideren skal bevæge sig fra sin Midtstilling for at begynde at aabne for Udstrømning af Spildedamp til Skorstenen.

Det ydre og det indre lineære Forspring. Ved det ydre, **lineære Forspring**, forstaaer man det Stykke af Dampkanalen, som Glideren har aabnet for Indstrømning, naar Stemplet staar i sin Dødpunktstilling (se Fig. 30, Stilling I).

Paa samme Maade er det indre lineære Forspring det Stykke af Dampkanalen, der er aaben for Udstrømning, naar Stemplet staar i sin Dødpunktstilling (se Fig. 30, Stilling IV).

Det skadelige Rum. Ved hver Ende af Cylinderen findes et saakaldt skadeligt Rum, hvorved forstaaes Spillerummet mellem Cylinderdækslet og Stemplet, naar dette staar i Dødpunktstillingen, samt den tilsvarende Dampkanal. Betegnelsen hidrører fra, at den Dampmængde, som ved Begyndelsen af hvert Stempelslag findes i det skadelige Rum, for Størstedelen vil være tabt for Arbejdsudviklingen.

Omløbsrøret i Fig. 164 forøger det skadelige Rum væsentligt mere end det i Fig. 165 viste (Lavtryk-Omløb paa E-Maskinerne).

Kompressionens og Forudindstrømningens Betydning.

Som omtalt under Stk. 49, Stilling V og VI, bevirker saavel Kompressionen som Forudindstrømningen en Formindskelse af Arbejdsudviklingen i Cylinderen.

Begge disse Processer medfører imidlertid forskellige Fordele, som er af stor Betydning for Maskinens Virkning.

For at opnaa en økonomisk Udnyttelse af Dampen i Cylinderen kræves, at Damptrykket paa Stemplet straks ved Begyndelsen af Stempelslaget er saa stort som muligt, d. v. s., at Trykket i det skadelige Rum ved Slagets Begyndelse skal afvige saa lidt som muligt fra det øjeblikkelige Gliderkassetryk.

Det er netop dette, man søger at opnaa ved Forudindstrømningen (se Stk. 49, Stilling VI), idet der i Forudindstrømningsperioden, hvor Stemplets Hastighed omtrent er lig Nul, gives Kraftdampen Tid til at udfylde det skade-

lige Rum og frembringe den fornødne Trykstigning. Hertil er Kompressionen medvirkende, idet den Forøgelse af Trykket i Cylinderen, der frembringes i Kompressionsøjeblikket, gør det lettere for Kraftdampen at tilvejebringe det ønskede høje Begyndelsestryk i Løbet af den korte Forudindstrømningsperiode (se Diagrammet Fig. 30). Herved opnaar man tillige en Dampbesparelse.

Det ydre lineære Forspring (se ovenfor) bevirker endvidere, at Dampen straks ved Stempelslagets Begyndelse faar tilstrækkelig fri Adgang til Cylinderen, hvilket er nødvendigt, for at Trykket ikke ved Drosling af Dampen skal synke for stærkt under Indstrømningen.

Størrelsen af det ydre lineære Forspring har da navnlig Betydning ved hurtigkørende Lokomotiver. En lignende Betydning har Anvendelsen af Kanalglideren, der giver et højere Indstrømningstryk ved Stempelslagets Begyndelse, end hvis der anvendes Kasseglider (se Stk. 121).

Det stigende Modtryk mod Stemplets Bevægelse i Kompressions- og Forudindstrømningsperioderne medfører endvidere den Fordel, at det virker dæmpende paa de Stød i Maskinen, som fremkommer, naar Stemplet ved Enden af Slaget skal skifte Bevægelsesretning.

Ved Stempelglideren i Fig. 381 svarer de to Stempler *A* og *B* til Fladerne 1—2 og 3—4, men da Stempelglideren har indvendig Damptilstrømning, vil Kraftdampen strømme til Dampkanalerne fra Rummet mellem Stemplerne som vist i Figuren, mens den forbrugte Damp vil blive ledet til Udgangskanalen gennem Rummene uden for Stemplerne.

Som Følge heraf sker Dampindstrømningen f. Eks. i venstre Dampkanal (se Figuren), naar Stemplet *C* bevæger sig til højre, for Stempelgliderens Vedkommende ved en Bevægelse af Glideren til venstre; derimod for Plan-gliderens Vedkommende ved en Bevægelse til højre.

Naar der i det følgende tales om det lineære Forspring uden nærmere Tilføjelse, menes dermed altid det ydre lineære Forspring d. v. s. det Stykke, som Dampkanalen er aaben i Stemplets Dødpunktstilling for Dampindstrømning.

Saafermt man paa samme Maade som foran beskrevet foretager en Undersøgelse af Dampfordelingen ved den almindelige Stempelglider, vil det vise sig, at Dampfordelingen ved denne i Princippet bliver ganske som ved den plane Glider.

195. Gliderens Bevægelse ved en enkelt Ekscentrik. For at gøre Beskrivelsen af de ved Statsbanerne anvendte Lokomotiv-Styringer lettere forstaaelig skal en Gliderbevægelse ved Hjælp af en enkelt Ekscentrik først forklares.

En Ekscentrik er som tidligere forklaret kun en særlig Form af Krumtappen, hvor Ekscentriciteten svarer til Krumtapbanens Radius.

I Fig. 382 er *A* Drivtappens Bane og *B* Krumtapbanen for Ekscentrikens Centrum. Gliderspejlet er som ved Tricks-Styring tænkt dannende en Vinkel

med Cylinderens Midtlinie med en saadan Retning, at Gliderstokkens Midtlinie gaar gennem Drivakslens Midtlinie *O*.

Glidertrækstangens Længde 8—2 antages at være meget lang i Forhold til Ekscentriciteten 0—1 (Radius i Cirkel *B*).

Under denne Forudsætning vil Glideren, som er i sin Yderstilling til venstre, naar Ekscentrikens Centrum staar i 1, og i sin Yderstilling til højre, naar Ekscentrikens Centrum staar i 4, paa det nærmeste være i sin Midtstilling, naar Ekscentrikens Centrum staar i 2 og 5.

Drivakslens Omdrejningsretning er angivet ved en Pil.

Gliderens Bevægelse i denne saavel som i de efterfølgende Figurer er for Tydelighedens Skyld vist i betydelig større Maalestok end selve Glideren.

Naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingen *OM*, skal Glideren (udvendig Damptilstrømning) have lukket lidt op for den venstre Dampkanal, og Ekscentriken maa altsaa paa dette Tidspunkt allerede, som vist i Figuren, have ført Glideren et Stykke ud til højre for Midtstillingen.

Ekscentriken maa derfor være fastkilet paa Akslen, saa at dens Centrum befinder sig i Punktet 3, naar Drivtappen staar i Stillingen *OM*.

Vinklen V_1 kaldes Forspringsvinklen eller det angulære Forspring og maales udfra Linien 0—2, der staar vinkelret paa Gliderstokkens Retning. Afstanden 7—8 er det Stykke, som Glideren har bevæget sig bort fra sin Midtstilling.

Hvis Glideren har indvendig Indstrømning (f. Eks. en Stempelglider og ikke en Kasseglider som tegnet i Fig. 382) skal Ekscentriken have ført Glideren til venstre fra sin Midtstilling, naar Drivtappen staar i Dødpunktstillingen *OM*. Forspringsvinklen bliver da V_2 .

I Fig. 383 tænkes Cylinderspejlet at være parallelt med Cylinderens Akse og Glidertrækstangen ligesom i Fig. 382 meget lang i Forhold til Ekscentriciteten Ot . Under disse Forudsætninger vil Glideren være i sine Yderstillinger, naar Ekscentrikens Centrum staar henholdsvis i t_4 og t_5 , medens den vil være i sin Midtstilling, naar Ekscentrikens Centrum staar i t_1 . Pilen angiver Drivakslens Omdrejningsretning. Naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingen *OM*, skal Glideren have lukket lidt op for den venstre Dampkanal. Ekscentriken maa altsaa paa dette Tidspunkt allerede, som vist for en Fladglider, have ført Glideren et Stykke ud til højre for Midtstillingen, mens Ekscentrikens Centrum ved samme Krumtapstilling skal befinde sig i Punktet t_1 . Vinklen mellem Linierne Ot og Ot_1 er Forspringsvinklen.

Stykket e_1e er det Stykke, som Glideren har bevæget sig ud fra sin Midtstilling, og er lig med Stykket t_2t_3 (se ovenfor).

Stempelglideren Fig. 384 skal, naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingen *OM*, ligesom den plane Glider have aabnet lidt for den venstre Dampkanal. Paa Grund af den indvendige Damptilstrømning maa Ekscentriken altsaa i dette Tilfælde have ført Glideren et Stykke ud til venstre for den i Figuren viste Midtstilling og maa derfor være fastkilet paa Akslen med Centrum i

Punktet t , idet Vinklen mellem Linierne Ot og Linien Ot_1 , der tilnærmelsesvis svarer til Gliderens Midtstilling (se ovenfor), ogsaa her kaldes for Forspringsvinklen eller det angulære Forspring.

Ekscentriken Centrum er i Fig. 382 og i Fig. 383 forud, i Fig. 384 bagud for Krumtappen i Bevægelsens Retning.

I Fig. 385 er de 6 karakteristiske Gliderstillinger I—VI fra Fig. 30 tegnet ud hver for sig, bl. a. for, at man kan faa et Indtryk af, hvorledes Krumtappen og Ekscentriken staar ved de forskellige Stillinger.

Desuden er medtaget Stilling *I a* og *IV a*, der angiver Gliderens Yderstillinger til den ene eller den anden Side.

Stilling I. Krumtappen og Stemplet er i venstre Dødpunkt (forkortet til D. P.). Glideren, der er paa Vej til højre, har aabnet for Indstrømning til v. S. (venstre Side) af Stemplet. Bemærk det ydre lineære Forspring.

Fra h. S. (højre Side) af Stemplet er Udstrømningen begyndt.

Stilling I a. Allerede inden Stemplet er kommet ret langt hen i Slaget, har Glideren naaet sin Yderstilling til højre og er ved at vende.

Stilling II. Glideren, der nu bevæger sig til venstre, har spærret af for Dampkanalen efter en Fyldning paa ca. 63 pCt., og Ekspansionen begynder. Udstrømningen fra h. S. af Stemplet vedvarer stadig.

Stilling III. Ekspansionen er til Ende, og Forudafstrømningen skal begynde. Glideren er ved at aabne for Forbindelsen til Udstrømningskanalen.

Paa h. S. af Stemplet er Kompressionen i fuld Gang. Glideren bevæger sig stadig til venstre.

Stilling IV. Det højre D. P. er naaet. Udstrømningsperioden skal til at begynde. Bemærk det indre lineære Forspring.

Paa h. S. af Stemplet er Indstrømningen ved at begynde. Find det ydre lineære Forspring og Forspringsvinklen for denne Side.

Glideren gaar stadig til venstre. Stemplet vender.

Stilling IV a. Glideren har nu naaet sin Yderstilling til venstre og er ved at vende. Paa h. S. af Stemplet er Indstrømningen i fuld Gang, medens der stadig finder Udstrømning Sted fra v. S. af Stemplet.

Stilling V. Glideren har bevæget sig et Stykke til højre fra forrige Stilling og spærret af for Dampkanalen. Kompressionen skal til at begynde.

Stilling VI. Glideren gaar stadig til højre. Nu er Kompressionen endt, og Forudindstrømningen skal til at begynde.

Paa h. S. af Stemplet er Forudafstrømningen allerede i Gang.

I Stilling *I a* i Fig. 385 er Glideren vist i sin yderste Stilling til højre og har, som det ses af Figuren, aabnet helt for Kanalen. Sættes dennes Bredde lig med a , har Glideren bevæget sig Stykket $e + a$ (den ydre Dækning + Kanalbredden) fra sin Midtstilling, hvoraf det fremgaar, at Ekscentriciteten maa være lig med $e + a$.

Herved har man opnaaet den i Stilling *II* viste Fyldning (ca. 63 pCt.), hvilket vil sige, at Dampkanalen har været aaben for Indstrømning af Kraft-

damp fra det Tidspunkt, da Stemplet stod i sin Dødpunktstilling, og til det havde bevæget sig et Stykke, der er 63 pCt. af Slaglængden. Hertil svarer en Bevægelse af Krumtappen fra den Stilling, der er vist i Stilling *I*, til den, der er vist i Stilling *II*.

Ønsker man at kunne variere paa Fyldningen, f. Eks. at gøre denne større, maa man altsaa sørge for, at Dampkanalen holdes aaben under en længere Del af Stempelslaget. Men dette kræver, at Glideren i sin yderste højre Stilling ikke, som i Stilling *I a*, staar Kant i Kant med Dampkanalens højre Kant, men har bevæget sig et Stykke x til højre for denne (se Fig. 386), hvorved der medgaar en større Krumtapdrejning og dermed en længere Vandring af Stemplet, inden Glideren paany har lukket for Dampkanalen.

For at opnaa dette maa Ekscentriciteten (se Fig. 386) nu være $e + a + x$ i Stedet for som tidligere $e + a$, hvilket altsaa vil sige, at man maa kunne variere paa Ekscentricitetens Størrelse, naar man ønsker at kunne variere paa Fyldningen.

Anvendelsen af foranderlig Ekscentricitet ved Lokomotivstyringer, der drives af en enkelt Ekscentrik, støder imidlertid paa saa store Vanskeligheder, at en saadan Konstruktion er praktisk uanvendelig til Lokomotivbrug, bl. a. fordi Grænserne, inden for hvilke Fyldningen skal kunne varieres, ligger langt fra hinanden.

Man maa derfor gribe til andre Midler som f. Eks. at anvende to Ekscentriker (Stephensons, Goochs og Tricks Stylinger) eller en enkelt Ekscentrik i Forbindelse med en Udveksling formet som en Kvadrant (Heusingers og Walschaerts Stylinger).

Selv om det var praktisk gennemførligt at konstruere og anvende en Ekscentrik med foranderlig Ekscentricitet, vilde dette, som det ses af Fig. 387, medføre, at det lineære Forspring formindskedes samtidig med, at Ekscentriciteten og dermed Fyldningen formindskedes.

Men det er netop ved smaa Fyldninger, at man har Brug for et tilstrækkelig stort lineært Forspring, for at Damptrykket kan naa at blive saa stort som muligt i Dødpunktet. Det vil deraf ses, at en Ekscentrik med variabel Ekscentricitet vil være praktisk uanvendelig til Træk af en Lokomotiv-Glider.

196. Gliderens Bevægelse ved 2 Ekscentriker. Der er, som ovenfor beskrevet, teoretisk set intet til Hinder for at konstruere en Lokomotivstyring, der bevæges ved en enkelt Ekscentrik, men den vil altid være behæftet med visse praktiske Mangler.

Man vil saaledes være afskaaret fra at kunne ændre Kørselsretningen og at kunne variere Fyldningen i Cylindrene under Kørslen ved en let foretagelig Omstilling af Stylinger.

Den første af disse to meget vigtige Fordringer kan man derimod faa op-

fyldt, hvis man anvender to Ekscentriker til at trække Glideren saaledes, som det fremgaar af det følgende.

I Fig. 388 a, 388 b og 388 c er forudsat, at Glideren har udvendig Damp-tilstrømning og for Simpeltheds Skyld, at Gliderspejlet er parallelt med Cylinderens Midtlinie.

Naar Krumtappen har den Omløbsretning, som er angivet i Fig. 388 a, maa Ekscentriken være anbragt saaledes paa Akslen (se Stk. 195), at Vinklen mellem Krumtappen OM_1 og Radius OT_1 til Ekscentriken Centrum T_1 bliver $90^\circ +$ Forspringsvinklen V .

Skal Maskinen gaa den modsatte Vej rundt, maa Ekscentriken anbringes (se Fig. 388 b) saa at dens Centrum ligger i Punktet T_2 , naar Krumtappen staar i Stillingen OM_1 .

Hvis Maskinen skal kunne arbejde i begge Retninger, maa der derfor være anbragt to Ekscentriker som vist i Fig. 388 c.

Ved Hjælp af Styringen maa man da flytte Endepunkterne af Ekscentrikstængerne paa en saadan Maade, at Gliderens Bevægelse overtages af den Ekscentrik, som vil bevirke, at Maskinen gaar rundt i den ønskede Retning.

Ved de ældste Lokomotiver var Ekscentrikstængerne 6 og 7 i de fri Ender forsynede med Gafler (se Fig. 389), der hver for sig kunde bringes til at gribe om en Tap 1 paa Enden af en Vægtstang 2, som overførte Bevægelsen fra Ekscentriken til Glidertrækstangen. Ved Hjælp af Skiftestangen 3 og Vippearmene 4 samt Hængerne 5 kunde man, naar Maskinen holdt stille, fra Førerhuset bringe Ekscentrikstangen 6 ud af Indgreb med Bolten 1 og samtidig faa Stangen 7 til at gribe om Bolten 1 og derved ændre Maskinens Kørselsretning.

Ved denne ældste Form for Lokomotivstyring, der anvendtes bl. a. af **George Stephenson**, kunde man altsaa ændre Kørselsretning paa en nem Maade, men det var ikke muligt at variere paa Fyldningen som f. Eks. ved Tricks Styring.

Dette opnaaedes først ved den af **Robert Stephenson** konstruerede Styring (Fig. 390), der er en Forbedring og Forenkling af den i Fig. 389 viste Styring. Ændringen bestod deri, at Enderne af Ekscentrikstængerne 6 og 7 blev forbundet med en buet Kvadrant 8, hvori Radius til Buen var lig med Længden af Ekscentrikstængerne ($= R$). Samtidig simplificeredes Skifteanordningen. Ved Hjælp af Skiftestangen 9, Vinkelarmen 10 og Hængeren 11 kunde Kvadranten 8 hæves og sænkes og Maskinens Kørselsretning dermed ændres. Gliderstokken styredes i sin retlinede Bevægelse af Styret 12.

Robert Stephensons Styring bibeholdt i det væsentlige sin oprindelige Form og blev benyttet gennem mange Aar. Naar den for en Aarrække siden er blevet forladt og erstattet med nyere Styringer, skyldes det, at den ikke gav saa god en Dampfordeling som de nyere Styringer, f. Eks. Heusingers Styring.

Da en nøjagtig Bearbejdning af den ved Stephensons Styring anvendte,

buede Kvadrant i sin Tid med Datidens tekniske Hjælpemidler voldte en Del Besværligheder, fandt **Trick** i Esslingen paa at erstatte den buede Kvadrant med en lige, hvorved der fremkom den efter ham opkaldte Styring, der dog ogsaa adskiller sig fra Stephensons derved, at saavel Kvadranten som Glidertrækstangen kan hæves og sænkes.

Naar Gliderspejlet som ved f. Eks. Tricks Styring ligger skraat i Forhold til Cylinderens Midtlinie, maa Centrene T_1 og T_2 for de to Ekscentriker anbringes som vist i Fig. 393, hvor Linien t_1t_2 angiver Gliderstokkens Retning, og OM_1 er Krumtappens Dødpunktstilling. Punkterne T_1 og T_2 er bestemte ved, at Forspringsvinklen V er afsat ud fra Linien t_3t_4 , der er vinkelret paa Gliderstokkens Retning (se Fig. 382).

Som tidligere omtalt kan man ved Hjælp af Styringen ikke alene skifte Maskinens Bevægelsesretning, men ogsaa *variare Dampfordelingen* (Varigheden af Indstrømning, Ekspansion m. m.), idet man stiller Styringen i dens forskellige Mellestillinger, saaledes at begge Ekscentriker samtidig faar Indfyldelse paa Gliderens Bevægelse.

De Regler, hvorefter Gliderbevægelsen i dette Tilfælde foregaar, bliver meget udviklede, og Undersøgelser, der er foretaget, viser, at det lineære Forspring ved Tricks Styring ikke er ens for de forskellige Indstillinger af Styringen.

Man kan faa et Billede af, hvor meget *det lineære Forspring varierer*, ved at stille Krumtappen i et af Dødpunkterne og iagttage f. Eks. Gliderkrydshovedets Bevægelse, naar Styringen bevæges fra den ene Yderstilling til den anden.

En Del af Statsbanernes ældre Persontogslokomotiver, Lokomotiv Litra K, der i sin Tid er leverede med Cylindre med Fladglidere og Tricks Styring, er i Aarene efter 1925 blevet forsynede med nye Cylindre med Stempelglidere, efterhaanden som de gamle Cylindre blev kassable.

Ved denne Ændring bibeholdtes Tricks Styring, der dog maatte ændres noget af Hensyn til Stempelgliderens indvendige Damptilstrømning.

I Fig. 391 er skematisk vist den Udførelsesform af Tricks oprindelige Styring, der endnu er bevaret ved Statsbanerne. Da Gliderspejlet er skraatstillet i Forhold til Cylinderens Midtlinie, er Ekscentrikernes Centre anbragt som vist i Fig. 393.

Ved Ændringen af Styringen til Brug ved de nye Cylindre med Stempelglidere blev Ekscentrikstængerne sænkede saa meget, at Midtlinien i Vinklen mellem dem, naar Styringen staar i Midten, er sammenfaldende med Cylinderens Midtlinie (se Fig. 392).

Samtidig blev Ekscentrikernes Centre drejede en tilsvarende Vinkel, saa at de nu er anbragt som i Fig. 388 c.

Da Stempelglideren skal have den modsatte Bevægelsesretning af Fladglideren, indbyggedes en Balancearm 13, der er ligearmet og altsaa er i Stand til at »vende« Gliderens Bevægelse. Herved blev det muligt uden større

Ændringer ved Styringen at anvende den til en Stempelglider, skønt den oprindelig var konstrueret til en Fladglider.

197. Heusingers Styring. Ved denne Styring, der ogsaa kaldes Walschaerts Styring, er Forspringsvinklen lig med Nul, hvorfor det nødvendige lineære Forspring maa søges opnaet paa anden Maade, som det fremgaar af det efterfølgende.

I Stk. 195 er omtalt, at man kan gøre Vandringen af en Glider, der trækkes af en enkelt Ekscentrik, variabel ved i Trækket at indskyde en Udveksling, der kan gøres større eller mindre, og som er formet som en Kvadrant, se Fig. 394.

Krumtappen er her vist i sit bagudvendende Dødpunkt og Glideren i sin Midtstilling. Kvadranten, der er formet som en Cirkelbue med Glidertrækstangen PA som Radius, er ophængt drejelig omkring Punktet B .

Det vil kunne indses, at dersom Punktet A sænkes, saa at det falder sammen med Punktet C , vil Gliderens største Bevægelse bort fra sin Midtstilling omtrent blive lig med Ekscentriciteten s , medens den vil staa stille, dersom Punktet A anbringes i Punktet B . Stilles Punktet A *derimod* i en eller anden Stilling mellem B og C , vil Gliderens Bevægelse bort fra sin Midtstilling højst kunne blive en Brøkdelen af Ekscentriciteten s , svarende til Forholdet mellem p og r . Virkningen af Udvekslingen er altsaa den samme, som hvis man anvendte en Ekscentrik med variabel Ekscentricitet.

Hvis man ønsker, at det lineære Forspring v skal være lige stort for alle Fyldninger, maa det samme altsaa være Tilfældet med $e + v$, d. v. s. Summen af den ydre Dækning og det lineære Forspring.

Dette opnaas paa følgende Maade ved Heusingers Styring:

Tænker man sig (Fig. 395), at Stangen PD , som i den viste Stilling af Krumtappen (Dødpunktet) staar lodret, i sin nederste Ende er drejelig om en faststaaende Tap D , vil den, som det er vist i Fig. 395, ikke give Glideren det nødvendige lineære Forspring, men kun bevirke, at Gliderens Vandring bort fra sin Midtstilling, for alle Indstillinger af Glidertrækstangen, vil blive formindsket med det uforanderlige Forhold mellem Længderne t og u .

Først naar man, som i Fig. 396, har bevæget Tappen D et Stykke lig med R (den halve Slaglængde) bort fra Midtstillingen (ved at forbinde Stangen med Krydshovedet) opnaar man, naar Længden af Stykkerne x og u staar i et passende Forhold til hinanden, at Glideren samtidig bliver fjernet Stykket $e + v$ fra sin Midtstilling, d. v. s. at Glideren i den viste Stilling af Krumtappen har aabnet Stykket v (det lineære Forspring) for den paagældende Dampkanal. »Stangen PD kaldes Forspringsstangen«.

Forholdene, naar Krumtappen staar i sin fremadvendte Dødpunktstilling, fremgaar af Fig. 397, og saavel af denne Figur som af Fig. 396 ses det, at Bevægelsen af Punktet D er lig med Længden R i begge Retninger, altsaa $2R$ under et Stempelslag, eller lig med Slaglængden.

Som det ses af Fig. 396 og 397 er Længden af Stykket $e + v$ og dermed Stykket v , uafhængig af Fyldningens Størrelse, da Punktet P som Følge af Styringens Konstruktion, er Centrum i Kvadrantens Bue.

Ved Heusingers Styring er det lineære Forspring altsaa uafhængigt af Fyldningens Størrelse, d. v. s. det er ens for alle Fyldninger.

Dette kan man faa et Billede af, naar man stiller Maskinen i et af sine Dødpunkter og derpaa bevæger Styringen frem og tilbage. Gliderkrydshovedet vil da ikke bevæge sig.

For en Planglider (med udvendig Indstrømning) maa, som det er forklaret i Stk. 194, Gliderens Bevægelse være den modsatte af en Stempelgliders, d. v. s. at Glideren ved det *venstre* Stempeldødpunkt skal have bevæget sig Stykket $e + v$ til *højre* og ved den *højre* Dødpunktstilling det samme Stykke til *venstre* fra sin Midtstilling.

Ved en Heusinger Styring for en Planglider, Fig. 398, maa Ekscentrikens Centrum derfor være anbragt 90° forud for Krumtappen, for at man kan opnaa den rigtige Bevægelse af Glideren, idet man samtidig maa anbringe Glidertrækstangens Angrebepunkt a paa Forspringsstangen *under* dennes Ophængningspunkt b paa Gliderkrydshovedet.

Ved større Lokomotiver vil Pladsforholdene ofte medføre en noget højere Beliggenhed af Kvadranten i Forhold til Cylinderens Midtlinie end vist i Fig. 398, hvorved Forbindelseslinien OA (Fig. 399) mellem Punktet O i Akslens Midtlinie og Ekscentrikstangens Angrebepunkt A paa Kvadranten vil komme til at ligge skraat i Forhold til Cylinderens Midtlinie MOB .

I dette Tilfælde skal Forspringsvinklen maales ud fra Linien ON som er *vinkelret* paa Forbindelseslinien OA , og da Forspringsvinklen er Nul, maa Ekscentrikens Centrum T ligge paa Linien ON .

Glidertrækstangens Angrebepunkt a paa Forspringsstangen bc kan være anbragt saavel under som over Forspringsstangens Ophængningspunkt (b) i Gliderkrydshovedet. Den første Anbringelse af Punktet a benyttes, naar Glideren er en Planglider (udvendig Dampindstrømning), medens den sidstnævnte Anbringelse anvendes naar Glideren er en Stempelglider (indvendig Dampindstrømning).

I de ovenfor viste skematiske Billeder, Fig. 394—397, af Heusingers Styring har Kvadranten ikke det kendte Udseende med et Omdrejningspunkt paa Midten. Dette hænger sammen med, at det kun er den ene Halvdel af Kvadranten, der hidtil har været Brug for til Forklaring af Styringens Virkemaade.

Den anden Halvdel af Kvadranten anvendes, naar Lokomotivet skal køre i den modsatte Retning, saaledes som det vil fremgaa af det efterfølgende.

198. Ændring af Lokomotivets Kørselsretning. I Fig. 400—402 og 403—405 er vist henholdsvis den venstre og den højre Maskine paa det samme Lokomotiv i de samtidige Stillinger, nemlig den venstre med Krumtappen i

bageste Dødpunkt og den højre med Krumtappen 90° derfra.

I Fig. 400 har Glideren aabnet Kanalen det lineære Forspring og er paa Vej til højre og vil fremdeles aabne Kanalen endnu mere for Indstrømning, efterhaanden som Krumtappen drejer sig. Dennes Omdrejningsretning er vist til forlæns Kørsel. Ekscentriken Anbringelse i Forhold til Krumtappen er altsaa rigtig. Det er endvidere forstaaeligt, at den venstre Maskine ikke kan gaa i Gang i den viste Stilling, da dens Krumtap staar i Dødpunktet, hvorfor den maa hjælpes i Gang af den højre Maskine.

Tænker man sig nu, at den venstre Maskine af en eller anden Grund gik i Gang med den i Fig. 401 viste Omdrejningsretning, vil man ved at betragte Figuren se, at Maskinen hurtigt vilde gaa i Staa igen. Glideren vilde nemlig begynde at bevæge sig til venstre og ret snart lukke for Dampkanalen i Stedet for som i Fig. 400 at lukke den op.

Det kan altsaa ikke lade sig gøre at køre baglæns med Maskinen med den Anbringelse af Ekscentrikskiven, som er vist i Fig. 401. Først naar Anbringelsen bliver som vist i Fig. 402 med Ekscentriken forud for Krumtappen, vil Dampfordelingen blive rigtig for baglæns Kørsel.

Sammenligner man Gliderens Stilling i Fig. 400 og 402, ser man, at den er ens i begge Figurer. Glideren er *ikke* blevet flyttet.

Betragter man paa lignende Maade den højre Maskine (Fig. 403), ser man, at Glideren er paa Vej til venstre og i Løbet af kort Tid vil lukke Kanalen til den bageste Cylinderende, idet der samtidig er aabnet for Udstrømning fra den forreste Cylinderende.

I Fig. 404 er Krumtappens Omdrejningsretning vist til baglæns Kørsel, men det kan ikke passe sammen med den viste Anbringelse af Ekscentriken, da Glideren har samme Stilling som i Fig. 403, hvorfor der stadig finder Indstrømning af Damp Sted i den bageste Cylinderende. For at opnaa de rigtige Forhold til baglæns Kørsel maa Ekscentriken drejes hen som vist i Fig. 405, men derved *vil Glideren blive flyttet* saa meget, at der nu bliver Indstrømning til den forreste Cylinderende. Denne Maskine vil nu kunne gaa i Gang af sig selv og bestemmer selv sin Omdrejningsretning.

Ved Heusingers (Walschaerts) Styring foregaar Flytningen af Glideren ved Hjælp af den anden Halvdel af Kvadranten som omtalt sidst i Stk. 197.

I Fig. 406—407 og 408—409 er vist henholdsvis den venstre og den højre Maskine paa det samme Lokomotiv.

I Fig. 406 og 408 er vist Forholdene ved forlæns Kørsel og i Fig. 407 og 409 de tilsvarende Forhold ved baglæns Kørsel. Ved den venstre Maskine er Glideren ikke blev flyttet ved Flytningen af Glidertrækstangen for at omstyre Maskinen, hvilket hænger sammen med Styringens Konstruktion.

Derimod medfører Flytningen af Glidertrækstangen ved den højre Maskine, at Glideren skubbes frem, hvorved Dampindstrømningen flyttes fra den bageste til den forreste Cylinderende.

Hvis ingen af Maskinens Krumtappe staar i Dødpunktet, vil Gliderne ligesom i Fig. 409 blive flyttede et Stykke, naar Styringen skiftes fra en Kørselsretning til en anden.

199. Igangsætning med Styringen i Midten. Naar de foran beskrevne Styringer staar i deres Midtstilling, vil Dampfordelingen blive ens, hvad enten Maskinen gaar den ene eller den anden Vej rundt.

Lukker man derfor, naar Styringen staar i Midten, op for Regulatoren, vil Lokomotivet, dersom den Dampmængde, der under disse Forhold tilføres Cylinderne, er i Stand til at bevæge det, kunne gaa i Gang enten forlæns eller baglæns.

Hvilken Vej det vil bevæge sig, afhænger af, for hvilken Kørselsretning Maskinen er gunstigst stillet i det paagældende Øjeblik.

200. Kørsel med lukket Regulator. Naar Regulatoren under Kørslen lukkes, skal Styringen altid lægges omtrent helt ud, fordi Lokomotivet da løber lettere, ligesom Cylindre, Glidere og Stempelstangspakdaaser holder sig bedre.

Aarsagerne hertil fremgaar af følgende:

I det Øjeblik, Regulatoren lukkes, er Damprene og Gliderkasserne fulde af Kraftdamp, men efter at Maskinen har gjort nogle faa Omdrejninger, er der i disse Rum Damp af et Tryk, der kun er lidt højere end Atmosfærens Tryk.

Naar Stemplet nu begynder et nyt Slag, skulde der finde en Indstrømning af Kraftdamp Sted fra Gliderkassen, men da der kun findes Damp af et Tryk lidt over Atmosfærens, kan dette ikke ske. Under Stemplets Vandring fra Stilling I til Stilling II (se Fig. 30) vil der derimod — paa Grund af Forøgelsen af Rumfanget bag Stemplet — fremkomme et mindre Vakuum, der vil forplante sig til Gliderkassen, Indgangsrørene, Dampsamlekassen, Overhøderen og Hoveddampprøret.

Efter at Glideren i Stilling II har lukket for Dampkanalen og dermed afskaaret Forbindelsen til Gliderkassen, Indgangsrørene o. s. v., vil Vakuumet i Cylinderne stige stærkt i Ekspansionsperioden paa Grund af, at Rumfanget bag Stemplet stadig forøges og nu kun bestaar af det forholdsvis lille Rum i selve Cylinderen. Det Vakuum, som saaledes opstaar i Cylinderen under saavel Indstrømnings- som Ekspansionsperioden, vil hæmme Stemplets Bevægelse og bevirke, at Lokomotivet faar et tungere Løb.

I Stilling III skulde der, hvis Regulatoren havde været aaben, være begyndt en Udstrømning af den forbrugte Damp, men da Cylinderen i denne Gliderstilling nu bliver sat i Forbindelse med Udgangshætten, vil det Vakuum, som er i Cylinderen, suge Røg og eventuelt findelt Røggammelsmuld ind i denne. Denne Indsugning vedvarer, mens Stemplet bevæger sig fra Stilling III til Stilling IV.

Stemplet vil derpaa under sin Vandring mod Stilling V drive det meste af Røgen ud af Cylinderen igen, men Resten vil dog blive spærret inde i Cylinderen, naar Glideren i Stilling V lukker af for Dampkanalen, og under Stemplets videre Vandring mod Stilling VI blive komprimeret.

Der vil saaledes under Stemplets Vandring fra Stilling V til Stilling VI opstaa et Modtryk mod Stemplet, og dette Modtryk vil bevirke, at Lokomotivet faar et tungere Løb.

Med aaben Regulator skulde der have fundet en Forudindstrømning Sted til Cylinderen mellem Stilling VI og Stilling I, men da der er Overtryk i Cylinderen, vil der i Stedet for blive drevet en Del Røg m. v. ud i Gliderkassen, og denne Røg vil under den næste Periode (Stilling I til Stilling II) blive suget ind i Cylinderen igen.

Røgen har ofte, selv ved Kørsel under Afspærring, en Temperatur af mere end 300 ° C., og denne Temperatur stiger yderligere under Kompressionen i Cylinderne mellem Stilling V og Stilling VI. Denne høje Temperatur kan beskadige Cylinderens indvendige blanke og fedtede Overflade, ligesom Cylinder- og Gliderspejlet kan tage Skade af det ind sugede findelte Røgekammersmuld.

For i størst mulige Omfang at modvirke disse uheldige Forhold, der altsaa er fremkaldt af Ekspansions- og Kompressionsperioderne, gælder det om at gøre disse saa korte som muligt under Kørsel med lukket Regulator, og dette opnaar man ved at lægge Styringen helt ud, d. v. s. gøre Fyldningen størst mulig. Se iøvrigt Fig. 380.

Men selv med helt udlagt Styring vil Lokomotivet af ovennævnte Grunde faa et ret tungt Løb, hvorfor man allerede for mange Aar siden udstyrede dem med Snøfteventiler, der er anbragt enten paa Cylinderne, Gliderkasserne eller Dampsamlekasserne. Herved formindskes Indsugningen af Røg fra Røgekammeret meget betydeligt. For yderligere at formindske den hæmmende Virkning af det Vakuum og Modtryk, der opstaaer under Kørsel med lukket Regulator, bliver alle nye Lokomotiver forsynede med Omløbsrør, der er beskrevet, og hvis Virkning er forklaret i Stk. 115.

Snøfteventilerne bliver imidlertid ikke overflødiggjorte ved Anbringelse af Omløbsrør, da en Del af den Luft, som uddrives af Cylinderen i Udstrømningsperioderne, vil søge bort gennem Udstrømningskanalerne og derfor maa erstattes af en tilsvarende Mængde ydre Luft, som indsuges gennem Snøfteventilen til den modsatte Ende af Cylinderen.

Paa visse af Statsbanernes Lokomotiver, fortrinsvis paa saadanne, hvis Glidertrækstang er indrettet som vist i Fig. 198, fremkommer der under Kørsel for Afspærring med helt udlagt Styring og med Hastigheder tæt op til den maksimale en saa stærk Bankning i Styringen, at det kan blive nødvendigt at trække Styringen en Del op for at formindske Bankningen. Denne Optrækning af Styringen, undertiden til 50 pCt. og derunder, medfører, at Snøfteventiler og Omløbsrør ikke under disse Omstændigheder tilnærmelsesvis

formaar at formindske de skadelige Virkninger af det opstaaede Vakuum og Modtryk. Ved længere Tids Kørsel for Afspærring med stor Hastighed kan man derfor risikere, at Cylinderen med Dæksel og Stemplet med Stempelstangen bliver meget varme.

Herved løber man den Fare, at B-Metallet i Stempelstangspakdaasen (Fig. 146) tager Skade, idet det helt eller delvis smelter bort, og Pakdaasen derved kommer til at blæse igennem.

Den høje Temperatur af Cylinderen m. m. bevirker endvidere, at Smøreolien for en stor Del mister sin Smøreevne, saa at der kan blive Fare for, at saavel Stempelstokken som Cylinderen kan blive revne.

Under saadanne Forhold bør man med faa Minutters Mellemrum lukke Regulatoren lidt op og lade den staa aaben et Øjeblik. Den Damp, der paa denne Maade tilføres Cylinderen, har en Temperatur, der kun ligger lidt over den mættede Damp (ca. 215° à 224°). Paa Grund af den langvarige Afspærring er Fyrets Temperatur ikke ret høj, hvorfor Overhederelementerne ikke er i Stand til at overhede Dampen i den korte Tid, Regulatoren er aaben.

Den Damp, der saaledes med kort Tids Mellemrum slippes ind i Cylinderen, vil virke afkølede paa denne, foruden at denne fremmer Smøringen af saavel Glider og Stempel som Stempelstang. Disse Dele, der saalænge Regulatoren er aaben, smøres af Smøreolien, som tilføres Glider og Cylinder fra det mekaniske Smøreapparat og som af Maskinens Damp føres rundt til de forskellige Smøresteder, vil ellers ikke blive smurt væsentligt under Kørsel for Afspærring paa Grund af den manglende Maskindamp.

201. Gliderens Regulering. Da man vanskeligt kan undgaa mindre Arbejdsunøjagtigheder ved Fremstillingen af Styringsdelene og ved Styringens Montering, og da Forholdene desuden ved indtrædende Slid paa Styringsdelene efterhaanden kan forrykkes noget, maa man efter enhver større Reparation foretage en saakaldt Regulering af Glideren, idet denne indstilles saaledes, at det lineære Forspring bliver ens for begge Ender af Glideren, hvorved man tilnærmelsesvis opnaar en lige god Dampfordeling for begge Ender af Cylinderen.

Af Hensyn til denne Indstilling er Gliderstokkens Forbindelse med Gliderkrydshovedet, som tidligere beskrevet, udført saaledes, at Afstanden mellem dette og Glideren i nogen Grad kan varieres.

Forinden Gliderreguleringen foretages, maa man have bestemt Maskinens Dødpunktstillinger. Dette kan gøres paa følgende Maade:

Man stiller Krumtappen i Nærheden af Dødpunktstillingen under en vilkaarlig Vinkel med Cylinderens Akse, som vist med fuldt optrukne Linier i Fig. 410, ridser derpaa med et Stikmaal 1, hvis ene Ende støttes i en Kørnerprik 2 i Fodpladen, en Linie *b* paa Forpladen af Hjulringen og afmærker samtidig paa den ene Lineal Krydshovedets Stilling *d*. Derefter drejes Ma-

skinens over Dødpunktet, indtil Kanten af Krydshovedslæden atter staaer ved *d*. Krumtappen vil da som vist med punkterede Linier staa en lige saa stor Vinkel over Dødpunktstillingen, som den før stod under denne. I den nye Stilling afsættes igen med Stikmaalet en Linie *a* paa Forfladen af Hjulringen, hvorefter man anbringer to Kørnerprikker i Linierne *a* og *b* lige langt fra Hjulringens Inderkant. Endelig bestemmes Punktet *c* som Midtpunktet af en Cirkelbue gennem Punkterne *a* og *b* med Centrum i Hjulcentret *O*. Naar Maskinen nu stilles saaledes, at Spidsen af Stikmaalet nøjagtigt falder i Punktet *c*, vil Krumtappen staa i den søgte Dødpunktstilling.

Paa samme Maade bestemmes de øvrige Dødpunktstillinger.

Indstillingen af Gliderne foretages med Styringen stillet i en passende Mellemstilling, i Almindelighed svarende til 15 pCt., i nogle Tilfælde svarende til 30 pCt. og for Høj- og Lavtrykslokomotivets Vedkommende svarende til 40 pCt. Fyldning.

Foruden de lineære Forspring maales Dampkanalernes maksimale Aabning, ligesom man bestemmer de Stempelstillinger, der svarer til, at Glideren afspærres for Dampen henholdsvis til Forenden og til Bagenden af Cylinderen, hvorved man kontrollerer den tilsvarende Delestreg paa Styringskruens Procentskala.

Disse Maalinger foretages dels ved den Stilling af Styringen, som benyttes ved Reguleringen, dels med Styringen lagt helt fremad, og endelig foretages de samme Maalinger med Styringen stillet til Baglænskørsel.

Ved Tenderlokomotiverne, som skal kunne løbe lige godt i begge Retninger, udføres Reguleringen saaledes, at man saa vidt muligt faar en lige god Dampfordeling for begge Kørselsretninger.

Ved de Lokomotiver, som har skraatstillede Glidere, vil disses Indstilling forrykkes noget, efterhaanden som Maskinens Fjedre sætter sig, og efterhaanden som Styringsdelene slides.

202. Kraftens Overføring til Hjulene. Den Kraft, hvormed Dampen, naar Regulatoren er aaben, driver Stemplet frem og tilbage i Cylinderen, er afhængig af Forskellen mellem Trykkene paa de to Sider af Stemplet.

Kraften er ikke lige stor for alle Stillinger af Stemplet og maales for en eller anden Stilling ved at multiplicere Stempelarealet (Cylinderens Tværnsnitareal) med den øjeblikkelige Trykforskel i de to Ender af Cylinderen. Hvorledes denne Trykforskel maales, se herom under Stk. 193.

Den Kraft, der saaledes virker paa Stemplet, overføres til Stempelstangen og derfra ved Hjælp af Krydshovedet gennem Drivstangen til Drivtappen. Da Stemplet og dermed Krydshovedet bevæger sig frem og tilbage i en ret Linie, medens Drivtappen under en Omdrejning beskriver en Cirkel, vil Drivstangen komme til at indtage en Række skraa Stillinger i Forhold til Cylinderens Midtlinie, og herved opstaar der Tryk paa Linealerne.

I Fig. 411 er *A* Krumtappens Bane, *M₂B* Drivstangen og *O* Drivakslens Midtlinie.

BP er den Kraft i Stempelstangen, der fremkaldes af Dampens Tryk paa Stemplet, og som blev beregnet ovenfor, *B* er Krydshovedets Midtpunkt.

Ved Hjælp af Reglen om Kræfternes Parallelogram opløses *BP* i Kraften *BD* i Drivstangens Retning og Kraften *BK* vinkelret paa Stempelstangen. *BK* repræsenterer Trykket paa Linealerne i den viste Krumtapstilling.

Naar Lokomotivet, som det fremgaar af Krumtappens Omdrejningsretning, kører forlæns, vil Trækket i Drivstangen fremkalde en opadgaaende Kraft paa Krydshovedet, saa længe Krumtappen bevæger sig paa den øverste Halvdel af sin Bane *M₁, M₂, M₄*.

Medens Krumtappen bevæger sig paa den nederste Halvdel af sin Bane *M₄ M₃ M₁*, vil der være Tryk i Drivstangen, og dette vil ligeledes fremkalde en opadgaaende Kraft paa Krydshovedet.

Paa det allersidste Stykke af Stemplets Vandring, altsaa under Kompressionen og Forudindstrømningen, hvor Modtrykket paa Stemplet faar Overvægt over det drivende Tryk, vil Kraften i Stempelstangen skifte Retning. Heraf følger, at Trykket fra Krydshovedet ligeledes skifter Retning, d. v. s. at det bliver nedadgaaende under dette korte Stykke af Stempelslaget.

Ved baglæns Kørsel vil Trykkene paa Krydshovedet komme til at ligge modsat af, hvad der ovenfor er beskrevet.

Kraften *BD* i Drivstangen (Fig. 411) flyttes nu i Drivstangens Retning og afsættes som Kraften *M₂D*, der er lig *BD*. *M₂D* kan opløses i to andre Kræfter, nemlig i Kraften *M₂R* i Retning af Krumtappen og i Kraften *M₂T*, der staaer vinkelret paa denne. Medens Kraften *M₂R* ikke har nogen Betydning for Fremdrivningen af Maskinen, er det Kraften *M₂T*, som alene vil virke til Omdrejning af Hjulet, og som er Resultatet af Dampens Arbejde i Cylinderen. Denne Krafts Størrelse skal undersøges nærmere i det efterfølgende.

I Fig. 412 er Kraften *M₂T* fundet for 20 forskellige Stillinger af Krumtappen, idet Kraften *BP* i Stempelstangen er fundet for en Maskine, der arbejder efter det Diagram, der er vist i Fig. 379 for 30 pCt. Fyldning.

Af Fig. 412 fremgaar det, at Omdrejningskraften *M₂T* er lig Nul i Dødpunkterne og størst omkring Punkterne 4 og 13 af Krumtapbanen.

Selv om man nok ved Betragtning af Fig. 412 kan faa et Indtryk af, hvorledes Størrelsen af Kraften *T* varierer under en Omdrejning, kan man dog faa et endnu tydeligere Billede af denne Variation paa følgende Maade:

Krumtapbanen i Fig. 412 tænkes skaaret over i Dødpunktet 0 og foldet ud til en ret Linie, 0—10—0 i Fig. 413, idet man samtidig har overført de forskellige Punkter 0, 1, 2, 3 o. s. v., som blev betragtet i Fig. 412.

I hvert af disse Punkter oprejses Linier vinkelrette paa Linien 0—10—0, og ud ad disse Linier afsættes de Kræfter, der er fundne i Fig. 412 for Punkterne 0, 1, 2, 3 o. s. v., hvorved man bliver i Stand til at tegne en Kurve *E*, hvis forskellige Punkters lodrette Afstande fra Linien 0—10—0 repræsenterer

terer Omdrejningskraften T svarende til forskellige Stillinger af Krumtappen under en Omdrejning. I sin Helhed giver Kurven E altsaa et Billede af, hvorledes Omdrejningskraften varierer under en Omdrejning af Krumtappen.

Linien $C-D$ vil saaledes give et Billede af Kraften T naar Krumtappen staar i Punktet C (Fig. 412). Kurven viser ogsaa, at T er lig Nul i Punkterne 0 og 10, de saakaldte Dødpunkter.

Det er derfor, at et Lokomotiv med en enkelt Cylinder ikke er praktisk anvendeligt, da det ikke kan gaa i Gang, dersom det er standset med Krumtappen staaende i en af Dødpunktstillingerne (heraf Navnet). Et Lokomotiv maa derfor have mindst to Cylindre, og disses Krumtappe stilles da under 90° for hinanden. De 2 Cylindre vil nu kunne hjælpe hinanden med at dreje Drivakslen rundt og altsaa ogsaa hjælpe hinanden over Dødpunkterne, hvoraf bl. a. følger, at Hjulene maa sidde fast paa Akslen.

Den Kraft, hvormed de 2 Cylindre tilsammen drejer Drivakslen rundt, kan nu findes paa følgende Maade:

Kurven E i Fig. 414, der er tegnet ved Hjælp af Kurven i Fig. 413, repræsenterer den Omdrejningskraft, som den ene Cylinder udvikler under Lokomotivets Arbejde, og en lignende Kurve E_1 kan tegnes for den anden Cylinder.

De to Kurver er ikke tegnede lige under hinanden i Figuren, men E_1 er forskubbet Stykket 0—5 til højre for E . Stykket 0—5 repræsenterer nemlig $\frac{1}{4}$ af Krumtapbanen, hvad der passer med, at den ene Krumtap er drejet 90° for den anden.

For nu at finde Punkterne i den Kurve E_2 , der repræsenterer de 2 Cylindres samlede Omdrejningskraft, gaar man frem paa den Maade, der er vist i Figuren. De to Maskiners samlede Omdrejningskraft maa kunne findes som Summen af de Omdrejningskræfter, hver Maskine til enhver Tid udvikler.

Betragtes saaledes f. Eks. Punktet 0 yderst til venstre i Figuren for den højre Maskine ses at dens Omdrejningskraft er lig 0, den venstre Maskines er lig med Stykket b , Summen $0 + b$ afsættes paa den lodrette Linie gennem Punktet 0 som Stykket b . Herved faas et Punkt af Kurven E_2 , o. s. v. for de andre Dødpunkter 5, 10, 15.

For Krumtapstillingen udenfor Dødpunkterne finder man Punkter af Kurven E_2 ved paa et vilkaarligt Sted at tegne en lodret Linie L ; det Stykke a , som afskæres af Kurven for den venstre Maskine paa denne Linie, repræsenterer denne Maskines Omdrejningskraft i den Krumtapstilling, der svarer til Linien L . Hertil lægges Stykket c (se Kurven E), der repræsenterer den højre Cylinders Omdrejningskraft for denne Krumtapstilling. Stykket $a + c$ vil da repræsentere de to Cylindres samlede Omdrejningskraft. Paa lignende Maade er Kurvens øvrige Punkter fundne.

Hvis Lokomotivet havde haft tre Cylindre i Stedet for to, vilde Kurven for den samlede Omdrejningskraft fra alle tre Cylindre have faaet det i Fig. 415 viste Udseende.

203. Igangsætning. Som foran omtalt er et Lokomotiv med en enkelt Cylinder praktisk uanvendeligt, fordi det ikke kan sætte i Gang igen, hvis Krumtappen er standset i en af Dødpunktstillingerne.

Men selv ved Lokomotiver med to Cylindre findes der Stillinger af Krumtappene, ved hvilke det kan være vanskeligt at sætte Lokomotivet i Gang, navnlig naar det har et stort Tog at trække.

En af disse Stillinger er vist i Fig. 416 og indtræffer, naar begge Krumtappe vender bort fra Cylinderen, samt naar den ene af disse staar, saaledes at den lige har passeret Stillingen OM_2 , der svarer til, at Glideren har spærret af for Dampen til Cylinderen (Stilling II i Fig. 30), medens den anden Cylinder paa Grund af Krumtappens Stilling kun yder en lille Kraft til Omdrejning af Hjulet.

I dette Tilfælde maa man ved at lægge Styringen om forsøge at bringe Krumtappen 2 noget over paa den anden Side af Stillingen OM_2 . Herved vil Dampen faa Adgang til begge Cylindre, naar Styringen paany lægges frem, og Regulatoren aabnes.

De samme vanskelige Forhold for Igangsætning indtræffer, naar Maskinen er standset 180° fra den i Fig. 416 viste Stilling, saaledes at begge Krumtappe vender mod Cylinderen (vist punkterede). Krumtappen 1 staar da i Nærheden af Dødpunktstillingen, medens Krumtappen 2 netop har passeret den Stilling, der svarer til, at den paagældende Glider har spærret af for Dampen til Cylinderen.

Jo længere Indstrømningsperioden gøres, desto større Mulighed har man for at kunne sætte Lokomotivet i Gang ved en hvilken som helst Stilling af Krumtappene.

Da Indstrømningsperioderne bliver desto længere, jo mere Styringen lægges ud, følger heraf, at man altid bør sætte i Gang med helt udlagt Styring.

Hvad her er sagt om Igangsætning, gælder ogsaa for de firecylindrede Kompoundlokomotiver, da disse under Igangsætning virker som to-cylindrede Højtrykslokomotiver.

Ved de tre-cylindrede Højtrykslokomotiver, hvor Krumtappene er forsatte ca. 120° for hinanden, vil Dampen ved helt udlagt Styring altid have Adgang til mindst to Cylindre, hvorved man opnaar en let Igangsætning, naar Styringen i øvrigt er i Orden.

VIII. Lokomotivets Betjening.

A. Forberedelsestjenesten.

Ved Tjenestens Tiltrædelse paa Maskindepotet bør man straks skrive sig i Mødeprotokollen, hvis en saadan normalt anvendes ved Depotet, samt paa Maskinlisten efterse, hvilket Lokomotiv, der skal fremføre det Tog, man skal køre.

Forinden man begiver sig ud til Maskinen, skal man endvidere have gjort sig bekendt med de Opslag, Meddelelser og Cirkulærer, der siden sidste Tjenestedag er udsendt til Underretning for Personalet.

204. Eftersyn af Kedeltryk, Fyr, Vandstand m. v. Umiddelbart efter, at Lokomotivpersonalet har tiltraadt Tjenesten paa Lokomotivet, iagttager man:

- a) *Kedeltrykket.* Dette skal normalt være ca. 7 Atm.
- b) *Vandstanden.* Denne maa normalt ikke være under »Laveste Vandstand« og ikke højere end $\frac{3}{4}$ Glas Vand.
- c) *Reservefyret.* Dette skal, naar Maskinen overtages af Lokomotivpersonalet, være godt gennembrændt og af en passende Størrelse, saa det, naar det spredes, kan dække Risten i et jævnt tyndt Lag.
- d) *Smelteproppernes Tilstand.* Hvis disse drypper, skal det straks meldes til Maskindepotet, der derefter tager Bestemmelse om, hvorvidt det er forsvarligt at køre med Maskinen eller ej.
- e) *Rør og Støttebolte.* Hvis disse er utætte, meldes det ligeledes straks til Maskindepotet.

Hvis nogle Rør er helt eller delvis lukket af »Svalereder«, maa disse fjernes, inden Fyret spredes.

- f) *Kullene paa Kulbakken.* Hvis disse for en væsentlig Del bestaar af Smuld, og det ved Eftersyn af Kulbeholdningen paa Tenderen viser sig, at det ikke er muligt paa en nogenlunde nem Maade at faa fat i tilstrækkelig mange Stykkul, bør Maskindepotet straks underrettes. Hvis det Tog, Maskinen skal fremføre, er et for Trafikkens rettidige Afvikling betydningsfuldt Tog, vil det være rigtigst, at der af Depotet køres et Par Trillebørfulde Stykkul ind til Maskinen til Brug ved Tilrettelægnings af Maskinens Fyr.

- g) *Oliebeholdningen.* Ved Overtagelsen af Maskinen skal Oliebeholdningerne være fulde.

Er man ikke sikker paa, at den tilstedeværende Oliebeholdning er tilstrækkelig baade til Opsmøring af Maskinen og til eventuel Brug undervejs, maa den manglende Olie hentes før Udkørsel til Tog.

205. Den foran iagttagne Størrelse af Kedeltrykket og Reservefyret samt dets Tilstand og Højden af Vandstanden er nu bestemmende for, hvorledes Forberedelses-Arbejdet videre skal fortsættes.

- a) *Er Kedeltryk, Vandstand og Reservefyret normale,* som de skal være (se Stk. 204 a, b, c) kan man uden videre lade disse Ting passe sig selv og straks gaa i Gang med Opsmøringen af Maskinen.
Noget lignende gælder, hvis der er for højt Kedeltryk, høj Vandstand og et stort gennembrændt Reservefyret.
- b) *Er der derimod højt Kedeltryk og meget Vand paa Kedlen, men kun et lille Reservefyret,* kan det være praktisk straks at indfyre nogle Skovle Kul paa Reservefyret, som saa kan brænde igennem under Opsmøringen af Maskinen.
- c) *Hvis Damptrykket er lavt, og der kun er lidt Vand paa Kedlen,* vil det som oftest være rigtigst straks at tilrettelægge Fyret for at faa Damptrykket op og faa Vand paa Kedlen (se herom i næste Stk.).

206. Tilrettelæggelse af Fyret. Paa hvilket Tidspunkt af Forberedelsestjenesten Tilrettelæggelsen af Fyret skal tage sin Begyndelse er foruden af de i foregaaende Stk. nævnte Forhold tillige afhængig af:

- a) Om det er *letbrændende* eller *tungtbrændende* Kul, der haves paa Tenderen.
- b) *Rangertidens Længde.* Er denne lang, vil det ikke være nødvendigt at have Kedlen fuld af Damp og Vand ved Udkørslen af Remisen, idet man i saa Fald kan faa Vanskeligheder med at undgaa, at Sikkerhedsventilerne kommer til at blæse i længere Tid.
- c) *Togets Art.* Er Rangertiden derimod kort, og Maskinen f. Eks. skal fremføre et fuldlastet Hurtigtog med kneben Køretid, maa Fyret være i Orden, naar Maskinen kører ud af Hus.

Det normale bør være, at Fyret ved Personalets Overtagelse af Maskinen ligger som et Reservefyret af passende Størrelse og ikke, at Fyret er spredt og af en for stor Tykkelse.

Lokomotivpersonalet har et naturligt Krav paa at faa Lejlighed til at iagttage Ristens Tilstand og til selv at lægge Grunden til det Fyr, der skal skaffe den fornødne Damp under Togets Fremførelse. Disse Krav kan ikke betragtes som opfyldte, naar Fyret er spredt ved Overtagelsen af Maskinen.

Hvad enten nu Fyret skal tilrettelægges paa det ene eller det andet Tids-

punkt af Forberedelsestjenesten, maa Risten, hvis den ikke er ren saavel paa Overfladen som mellem Ristestængerne, renses, forinden Fyret spredes.

Dette Arbejde udføres bedst ved Hjælp af de dertil konstruerede specielle Ristekradsere, der findes ophængt i Maskindepoterne.

Endvidere maa det undersøges, om der har samlet sig Sod og Flyveaske ovenpaa Murbuen. Er dette Tilfældet, maa disse Urenheder fjernes, inden Fyret spredes.

Slagger i Ristemellemrummene fjernes i Almindelighed bedst ved at kradse Risten igennem fra dennes Underside. Dog kan det paa enkelte Lokomotivtyper være fordelagtigt at fjerne de omhandlede Slagger ved med Spidsen af Ristekradsere at flytte Ristestængerne lidt fra hinanden, saa Slaggerne kan falde ned.

Vipperisten, hvor en saadan findes, bør ogsaa renses, eventuelt ved, at den drejes ned, saa man kan komme til at rense den gennem de aabne Luftklapper i Askekassen.

En grundig Rensning af Vipperisten er det bedste Middel mod, at Fyret brænder paa foran paa Risten.

Ved en grundig Rensning af Risten inden Fyret spredes, har man i det Hele taget skabt det bedst mulige Grundlag for en god og økonomisk Forbrænding af Kullene og dermed ogsaa for, at Maskinens Damppeevne bliver saa god som mulig, og det vil vise sig, at Arbejdet under Kørslen bliver langt lettere.

Naar Reservefyret er spredt, efterser man, om der er Slagger tilbage paa det Sted, hvor det har ligget. Disse maa i saa Fald fjernes.

Har Maskinen været fyret op med Brænde, bør det spredte Fyr rives igennem med Syvtallet for at faa eventuelle Gløder af Opfyringstræet til at brænde ud, da det erfaringsmæssigt har vist sig at være uheldigt at bygge et Fyr op paa saadanne Brændegløder.

Efter Fyrets Spredning giver man det en Overfyring, og dette gentages med passende Melletrum, efterhaanden som Fyret brænder klart, idet man samtidig stræber efter at opbygge Fyret til en Form, som svarer til Maskintypen. (Om Fyrets Form se nedenfor).

Til denne Opbygning af Fyret bør fortrinsvis anvendes Stykkul (se Stk. 204 f) af en passende Størrelse (d. v. s. af ikke over en knyttet Haands Størrelse), er Kulstykkerne større, bør de slaas i mindre Stykker paa Kulbakken.

Selv om man ved denne Udsøgning af passende Stykkul faar lidt mere Arbejde under Fyrets Tilrettelæggelse, lønner dette Merarbejde sig mangfoldige Gange, idet det gør Fyringsarbejdet under Kørslen væsentlig lettere.

Under Opbygningen af Fyret bør Blæseren bruges mindst muligt, helst kun til at forhindre, at Maskinen ryger.

Det har erfaringsmæssigt vist sig, at det Fyr, der har faaet Lov til at ligge og trække op selv (altsaa ved den naturlige Træk eller i hvert Fald kun ved svagt Brug af Blæseren), er et langt bedre Fyr at arbejde med ved Kørselens

Begyndelse end det, der er blæst op ved saa godt som udelukkende Brug af Blæseren.

Det maa nøje iagttages, at de ovenfor omtalte Overfyringer (efter at Fyret er spredt) ikke gentages saa hurtigt efter hinanden, at der ikke kan naa at gaa Ild i de sidst indfyrede Kul, før der paany indfyres Kul.

Under Tilrettelæggelsen af Fyret saavel som under Fyringen paa Strækningen gælder det, at der ikke bør fyres nye Kul ind, før der er gaaet Ild i de sidst indfyrede, *ellers risikerer man blot efterhaanden at dæmpe Fyret, saa dets Varmeevne bliver meget stærkt forringet*, i hvert Fald for en Tid.

Ligesom Fyret ikke bør blæses op, *bør man heller ikke søge at faa Liv i Fyret* ved overdrevent Brug af Syvtallet. I værste Fald kan Brugen af Syvtallet paa dette Tidspunkt bevirke, at Fyret brænder paa.

207. Fyrets Form. Ved Lokomotiver med lige (vandret) Rist som Litra A, C, G, K og O skal Fyrets Form svare til Underdelen af en Gryde, d. v. s. der skal være et tykkere Lag Brændsel i For- og Baghjørnerne, langs begge Sider samt ved For- og Bagvæggen end paa Midten, hvor Fyret altid skal brænde klart.

For Lokomotiver med skraatliggende Rist gælder følgende:

Fyrets Form paa D-, H-, PR-, R- og S-Maskinerne skal være saaledes, at det er tyndest ved Rørvæggen og tiltager jævnt i Tykkelse op langs Fyrkassens Sider, idet det gøres tykkest i Baghjørnerne.

Paa Midten i hele Ristens Længde skal der altid kun være et tyndt Lag Brændsel, dog skal Fyret som Helhed være tykkest bagtil og tyndest foran.

En lignende Form som den sidstnævnte skal Fyret have paa *E-Maskinerne*. Da Risten her er meget bredere i Forhold til Længden end paa D-, H-, PR-, R- og S-Maskinerne, bliver der paa E-Maskinernes Rist en stor, plan Brændselsoverflade.

Det er ved Fyret paa E-Maskinerne nødvendigt at have et nogenlunde tykt Lag Brændsel langs med hele Dørpladen, ligesom det er formaalstjenligt at have en lille Vold af Brændsel liggende helt op til Rørvæggen i hele dennes Bredde for at skaane den mod Afkøling fra eventuelle Huller i Fyret ved denne Væg, men i øvrigt damper E-Maskinerne bedst og mest økonomisk ved saa tyndt et Fyr som muligt.

Fyret skal ellers være tyndest foran og paa Midten og derefter have voksende Tykkelse langs Fyrkassens Sider.

Paa *Lokomotiver Litra P* med enkelt Murbue bygges Fyret op i en lignende Form som paa Lokomotiver Litra E. Paa de P-Maskiner, der har dobbelt Murbue, bygges Fyret op paa lignende Maade uden Hensyn til Støttestenen i Midten under Murbuen og de to Fyrhuller.

Fyret maa ikke behandles som to selvstændige Fyr, da der derved bliver for tykt Fyr paa Midten af hele Risten, hvad der fremskynder Paabrænding af Fyret.

Smøring.

208. Almindelige Bemærkninger. Som Hovedregel for Maskinens Smøring gælder:

- a) at der skal tilføjes de forskellige Slidsteder netop saa megen Olie, som er nødvendig paa hvert enkelt Sted, samt
- b) at Olien skal anbringes netop der, hvor der er Brug for den, idet den Olie, som flyder udenfor Slidstederne, vil gaa til Spilde, samtidig med, at den bidrager til i unødigt Grad at tilsmudse Personalet og Maskinen.

I Almindelighed kan man gaa ud fra, at den Oliemængde, et Slidsted kræver, er afhængig af:

- c) *Størrelsen af det Tryk*, der hviler paa Slidfladen saaledes, at jo større Tryk, des mere Olie skal der anvendes, og af
- d) *Slidfladens Bevægelsehastighed*, d. v. s. jo større Hastighed, des mere Olie skal der tilføres Slidstedet.

En virkelig økonomisk Smøring kan kun opnaas, ved at man ad Erfaringens Vej lærer de enkelte Deles nødvendige Forbrug at kende.

Man maa derfor prøve sig frem, idet man samtidig holder de forskellige Oliekopper under Kontrol.

Under Opsmøringen bør man nøje samle sin Opmærksomhed om det Sted, hvor man smører, og dette gælder, hvad enten man smører Hjul- eller Stanglejer, Styringsdele eller andet. Man bør iagttage Oliekoppen, Oliebeholderen eller hvilket andet Sted, man tilfører Olie, og saa vidt mulig følge dennes Indløb, saaledes at Paafyldningen kan standses i rette Tid. Det er daarligt udført Smørearbejde at lade Oliekoppen løbe over, inden man standser Tilførslen af Olie.

Efter Mørkets Frembrud og i daarligt Dagslys bør Opsmøring kun finde Sted ved Hjælp af specielle Lygter, der er i Stand til hele Tiden at belyse Smørestedet.

Da Smørearbejdet udføres lettere og bedre, naar Smøreolien er passende opvarmet, end naar den er kold, bør Olieolien altid være sat til Varme, inden man forlader Maskinen.

209. Aarsager til Oliespild. Blandt de væsentligste Aarsager til Spild af Olie i Driften skal nævnes:

- a) Utætte Ventiler og for bløde Fjedre omkring Ventilpindene i de med Trykventiler forsynede Oliekopper (Fig. 219), f. Eks. paa P- og K-Maskinernes Krydshoveder.
- b) Utætte Dæksler paa Stanglejernes Oliekopper, hvilket medfører, at Olien slynges ud af Kopperne (6 i Fig. 221).
- c) Stanglejer, der trænger til at files sammen eller er løse i Stropperne.
- d) Utætte (f. Eks. revnede) Underlejer i Akselkasserne.
- e) Utætte Vandaftapningsventiler i Underlejerne.

f) Forkert Fremgangsmaade og/eller Mangel paa Omhu ved Opsmøringen, f. Eks.:

Overfyldning af Oliekopper. Overdreven Smøring paa Stanglejernes Kraver og paa den underste Lineal, f. Eks. paa K- og G-Maskinerne. Anvendelse af Oliesprøjte i Stedet for Fedter til Opfyldning af Oliekopper med Trykventiler med Knop (Fig. 219). Anvendelse af Oliesprøjte i Stedet for Fedter eller Sprøjtekande til Smøring paa saadanne Steder, hvor der kun findes Smørehuller i Stedet for Smørekopper (Bremsetøj, Balancer, Fjederhængere o. s. v.).

210. Smørevæger. Ved Oliekopper med *Væge* er dennes Form og Tilstand samt dens rigtige Anbringelse af stor Betydning. Vægerne tildannes af Uld- eller Bomuldsgarn, idet man tager f. Eks. fire Traade Garn, Fig. 417, om hvis Midte der snos en Jerntraad paa en saadan Maade, at den dels fastholder Garnet, dels bliver stiv nok til at kunne føre Vægen ned i Smørerøret. Enderne af Traaden bøjes i Vinkel eller tildannes som et Øje, dels for at man bedre kan holde paa den, dels for at forhindre Vægen i at synke for langt ned i Smørekanalen. Som vist paa Figuren kommer den færdige Væge til at bestaa af otte Traade, idet den føres dobbelt ned i Smørekanalen. Ved Vægens Anbringelse maa det iagttages, at den i Smørekanalen nedstukne Ende ligger dybere end Oliekoppens Bund, hvilket er en Betingelse for, at Vægen kan befordre Olien, ogsaa naar denne staar lavt i Oliekoppen.

Paa den anden Side maa Vægen heller ikke stikkes saa langt ned, at den kommer til at berøre Sølen, hvorved Ombøjningen af Vægens Jerntraad vil komme til at slide paa Sølen, og Jerntraaden og derefter Vægen vil blive slidt itu.

Saafernt den anbragte Væge trækker for lidt Olie, maa den erstattes med en anden med flere Traade; hvis den trækker for meget, maa en af Traadene fjernes.

Man vil dog ogsaa kunne formindske Olieførslen ved at anbringe en Væge, der helt udfylder Smørekanalen, men derved tabes noget af Sikkerheden for en jævn Olieførsel, thi saafernt Vægen kommer til at presse for stærkt i Kanalen, svigter dens Sugeevne helt.

Vægerne optager efterhaanden Urenheder fra Oliekopperne, bliver stive og begede og mister derved deres Sugeevne, saa at de kan give Anledning til Varmeløbning, hvorfor de maa udveksles, inden dette sker.

Uldgarnsvæger trækker i Almindelighed Olien bedre end Bomuldsvæger og kræver mindre hyppig Fornyelse end disse.

211. Opsmøring paa Hjemstedsdepotet. Da korrekt Opsmøring af et Lokomotiv er et ret omfangsrigt Arbejde, gælder det om, at man tilrettelægger Arbejdet saa systematisk som muligt for derved at være sikker paa

at faa alle Smørestederne med, og faa Arbejdet gjort rigtigt og paa kortest mulig Tid.

Smøringen kan deles i tre Hovedgrupper, nemlig:

- a) *Opfyldning af de mekaniske Smøreapparater.*
- b) *Smøring af de Dele, der skal smøres med Oliesprøjten.*
- c) *Smøring af de Dele, hvortil Fedteren bør anvendes.*

Til hver af de tre Grupper skal føjes nogle forklarende Bemærkninger:

ad a) Smøreapparaterne skal være opfyldt af den, som har foretaget Afslutningstjenesten paa Maskinen, men det maa kontrolleres, at der er tilstrækkelig med Olie paa Apparaterne.

Forinden frisk Olie eventuelt hældes paa disse Apparater, skal det undersøges, om der er Vand i Apparaternes Oliebeholder.

Dette foregaar f. Eks. for Friedmanns cylindriske Smøreapparater ved Hjælp af en Prøvehane, der er anbragt under Oliestandsglasset, og for Wakefields Smøreapparat (anbragt paa C-, P- og PR-Maskinerne til Smøring af Cylindre og Glidere) ved, at man delvis udskruer Prøveskruen med den store Kruskant (anbragt paa modsat Side af Palværket) saa langt, at en lille Tværboring kommer til Syne.

Skruen behøver ikke at skrues helt ud for at gøre Prøven.

Dersom der ud af Prøvehanen eller Tværboringen straks kommer ren Olie, er Apparatet i Orden, men hvis der blot i en kort Tid løber en Vandstraale ud, er Apparatet i Uorden. (Hvad der er i Vejen, og hvorledes Fejlen findes, se herom under »Fejl ved Maskinen«).

Hvis der ved den foretagne Prøve ikke viser sig hverken Olie eller Vand, er der den Mulighed, at Apparatet er kørt tomt, hvilket dog sjældent hænder, men den sandsynligste Aarsag er, at Tværboringen, henholdsvis Boringen i Prøvehanens Hanetold, er forstoppet, hvorfor man maa prøve at stikke dem igennem.

Dersom der ved Prøven har vist sig Vand i Apparatet (om Afhjælpningen se under »Fejl i Maskinen«), maa dette tømmes ud, før Apparatet paanyfyldes op med Olie.

Prøven af selve Smøresystemet udføres paa følgende Maade:

1) Hvis Maskinen er forsynet med Oliespredere, skal Dampventilen til Sprederne være aaben (se herom Stk. 240).

2) Prøveskruerne paa alle Kontraventiler og Oliespredere aabnes efterhaanden. Hvis der straks blæser Damp, Olieskum eller strømmer Vand ud af Prøvehullet, er Kontraventilen utæt og vil altsaa før eller senere give Anledning til Ansamling af Vand i Smøreapparatet. Hvis der derimod drypper nogle faa Draaber ren Olie ud af Kontrolhullet, er Kontraventilen tæt.

3) Derpaa drejer man Haandtaget, der er anbragt paa Smøreapparatet, indtil Olien strømmer i en jævn og klar Strøm ud af Kontrolhullet i Takt med Pumpeslagene, der kan mærkes i Haandtaget under Omdrejningen af dette.

Til denne Prøve, der udføres af Lkf maa han af Hensyn til de forskellige

Deles Placering i Forhold til hinanden have Assistance af Lfb, og ved Prøven fundne utætte Kontraventiler skal snarest repareres, eventuelt udveksles paa Lkf's Foranledning.

Ved Opfyldning af Smøreapparaterne bør Olien være tilstrækkelig varm, saa den flyder let.

Overfyldning af Smøreapparaterne maa absolut ikke finde Sted.

Friedmanns Smøreapparat maa saaledes kun paafyldes saa meget Olie, at Oliestanden er ca. 25 mm under Oliestandsglassets Overkant.

I denne Forbindelse henledes Opmærksomheden paa, at under *Paafyldningen er Oliestanden i Glasset betydelig lavere* end i selve Apparatet, især naar Olien er tykflydende, hvorfor *Paafyldningen skal ske langsomt og med den lille Oliekande.*

Smøreapparatet paa Trykløftpumperne maa heller ikke fyldes helt op, da Overløbshullerne sidder ret langt nede paa en Del af Apparaterne, og man maa være opmærksom paa, at Cylinderolien og Kompressorolien fyldes i de rigtige Beholdere.

Naar Oliestandsglasset er $\frac{3}{4}$ fuldt, er Efterfyldning nødvendig.

Den Mængde Smøreolie, de mekaniske Smøreapparater tilfører Smørestederne, er afhængig af, hvilken Indstilling Apparaterne har.

Disse Indstillinger, der ikke er saa forskellige for de forskellige Lokomotivtyper, er angivet i de paa Lokomotiverne anbragte *Smøreskemaer*, og maa under *normale Forhold* anses for at være tilstrækkelige.

Om Smøringen af Glidere og Stempler paa et Lokomotiv er passende, kan man faa et Billede af ved at betragte Lokomotivets Stempelstænger og Gliderstokke (forudsat Pakdaaserne ikke smøres, se nedenfor).

Hvis disse har et blankt, lidt fedtet Udseende, er Smøringen passende. Er de derimod tørre og graalige at se paa, er Smøringen for ringe, hvorfor den snarest maa forøges.

Er Stempelstængerne og Gliderstokkene meget fedtede (nærmest som om de var malede med brun Farve) er Smøringen for rigelig og bør snarest formindskes, indtil Udseendet bliver blankt og let fedtet.

Da Pakdaaser for Stempelstænger og Gliderstokke smøres af den Olie, som Kraftdampen (Spilledampen) afsætter paa disse Dele, og da Bedømmelsen af den Smøring, der tilføres Glidere og Stempler, sker ved at iagttage Gliderstokkenes og Stempelstængerens Udseende, skulde det ikke være nødvendigt at der tilføres disse Dele Olie ad anden Vej end ved Hjælp af Kraftdampen (evt. Spilledampen), der medfører Smøreolien til Smøring af Glidere og Stempler.

Erfaringen har imidlertid vist, at denne Smøring ikke er fuldt tilstrækkelig ved Pakdaaser med Støbejernsringe, selvom der anvendes Cylinderolie af passende god Kvalitet. Er Smøringen her for ringe bliver Stempelstænger og Gliderstokke tørre, mørke og ridsede.

Ligesom *en for ringe Smøring* af Glidere og Stempler kan medføre be-

tydelig Skade paa disse Dele, forvolder *en for rigelig Smøring* ogsaa i Tidens Løb Skade derved, at den bevirker forøget Afsætning af Oliekoks paa Glidere og Stempler samt i Kanaler og i Udgangshætter.

Dette kan før eller senere give Anledning til, at Maskinens Damp- og Trækkeevne nedsættes, samt til eventuelt Brud paa Glider- og Stempelringe. Formindskelsen i Maskinens Trækkeevne hidrører bl. a. fra, at Stempelingene, naar de er mere eller mindre belagte med Oliekoks, ikke er letbevægelige og derfor ikke tætter, som de skal.

For *rigelig Smøring af Luftpumpernes* Luftdele bevirker Olieansamlinger og Afsætning af Oliekoks i Førerventilerne, i Styreventilerne og Dobbeltkontra-ventilerne, ofte til stor Ulempe for disse Apparaters korrekte Virkemaade.

Af Hensyn til at faa Smørearbejdet, der er omtalt under Grupperne *b* og *c*, udført systematisk, bør man for hver Gruppe begynde Arbejdet ved Tenderens Bagende (ved et Tenderlokomotiv, ved dettes Bagende) og fortsætte langs Tenderens og Maskinens højre Side, hvorefter man gaar tilbage langs den venstre Side af Maskinen og Tenderen for at ende ved dennes Bagende.

Herefter begiver man sig ned under Maskinen for at udføre det der nødvendige Smørearbejde, idet man her begynder i Maskinens Forende og fortsætter til Tenderens (evt. Tendermaskinens) Bagende.

ad b) Oliesprøjten bør kun anvendes til Opsmøring af Aksellejer og Stanglejer med bevægelige Smøreventiler (Fig. 221) samt til Smøring paa saadanne vanskeligt tilgængelige Steder, hvor man ikke kan komme til at smøre paa anden Maade.

Dette gælder f. Eks. Bolten for Længdebancen til Trucken paa D-Maskinerne, Slingrepufferne mellem Maskine og Tender og enkelte andre Steder.

Det maa betegnes som absolut forkert og som daarligt udført Arbejde at anvende Oliesprøjten til Oliekopper med Trykventiler med Knop (Fig. 219 f. Eks. Oliekopperne paa P- og to-cylindrede R-Maskiners Krydshoveder, Oliekopperne paa Ekscentrikerne paa bl. a. P-, K-, C- og F-Maskinerne o. s. v.).

Aarsagen hertil er den, at man ved Smøring med Sprøjten for det første ikke kan undgaa et ret betydeligt Oliespild og for det andet ikke kan være sikker paa, om Oliekoppen er fyldt tilstrækkelig op. (Se herom nærmere nedenfor under *ad c*).

Angaaende Opsmøringen af Aksellejer skal bemærkes følgende:

Forinden Opsmøringen paabegyndes, maa Oliekopperne efterses, særlig saadanne, som er udsatte for at optage Vand, og dette Eftersyn maa navnlig foretages efter en Udvaskning, eller efter at Maskinen har været ude i stærkt Regnskyl eller Snevejr. Saafremt der er Vand i Oliekopperne, nytter det ikke at fylde op med Olie, førend *Vandet er fjernet*, idet Vægen, der da er delvis mættet med Vand, fortrinsvis vil vedblive at opsuge Vand, medens den kun optager ringe Mængder af det ovenpaa Vandet staaende Olielag.

Vandet maa derfor fjernes fra Oliekoppen ved Hjælp af Oliesprøjten, og Vægen maa trykkes af med Fingrene, saaledes at den helt befries for det opsugede Vand, ligesom man, forinden Oliekoppen fyldes op, maa sikre sig, at denne er ren, og Vægen brugelig.

Akselkassernes Oliekopper maa ikke fyldes højere op end til Underkanten af de Udsnit i Smørerørene, hvori Smørevægerne er indlagte, da den overskydende Olie ellers vil løbe direkte ned i Smørerørene.

Samtidig med Udførelsen af dette Arbejde maa det huskes at fedte Akselgaf- lernes (Akselbakkernes) Slidflader. *Dette gælder ikke alene* ved Driv- og Kob- belhjuls-Akselkasserne, *men i lige saa høj Grad* ved Tender-, Truck- og Løbe- hjuls-Akselkasserne. Paa alle Lokomotiver, hvor Aksellejerne smøres fra et me- kanisk Smøreapparat, skal Akselbakkerne (eller -gaflerne) ligeledes smøres ved Hjælp af Smøresprøjten, da de ikke smøres fra det mekaniske Smøreapparat.

Men Akselkassernes Opsmøring er ikke færdig, før man har tømt eventuelt Vand ud af Underlejerne og sikret sig, f. Eks. ved at stikke Spidsen af Sprøj- ten ind i Underlejet, at dette er tilstrækkeligt fyldt med Olie.

Dette Arbejde skal udføres **hver Gang**, man smører en Maskine op, *altsaa ikke alene, naar man overtager en Maskine efter Udvask.*

Paa faa Undtagelser nær (Fejl ved Smørepuden) kan de fleste Maskin- uheld, foraarsaget af afbrændte Hjullevjer, føres tilbage til Forsyndelser mod denne Bestemmelse.

Ved de Tender-Akselkasser, der er forsynet med Oversmøring, bringes Vægerne paa Plads, inden Olie fyldes paa. Man maa endvidere ved Hjælp af Sprøjten sikre sig, at der ikke er Vand i Underlejet, og at dette er tilpas fyldt med Olie.

Viser det sig, at Olien i Underdelens Tud er ved at løbe over, fjernes noget af Olien, der kan anvendes til Brug ved Oversmøringen.

Paa en Del af Statsbanernes Tog-Lokomotiver er Oversmøringen suspen- deret paa Tender- og Truckhjulsakselkasserne; det samme er paa visse Rangermaskiner Tilfældet paa alle Akselkasserne.

Det er derfor forstaaeligt, at det ved saadanne Akselkasser særlig gælder om at have Opmærksomheden henvendt paa, at Undersmøringen er i Orden, d. v. s. at der intet Vand er i Underlejet, men en passende Mængde Olie.

Med Hensyn til Stanglejernes Opsmøring bemærkes, at Oliekopperne ikke maa fyldes højere op end til Overkanten af Smørerørene, da Hensigten med disse Oliekopper netop er, at Olien skal slynges rundt i Koppen under Stangens Bevægelse.

Har man derfor af en Fejltagelse faaet fyldt for meget Olie i Koppen, maa den overflødig Olie suges op igen, hvilket let lader sig gøre ved at trække Sprøjstens Haandtag lidt tilbage.

Ved Opsmøring af Stænger *maa kun een Paafyldekrue aftages ad Gangen* for at forhindre, at Skruerne eventuelt ombyttes, hvorved Smøreventilernes Løftehøjde forandres, muligvis helt bortfalder.

Ved de med bevægelige Smørentiler (Fig. 221) udstyrede Oliekopper vil det ikke kunne undgaas, saafremt Koppen fyldes helt op med Olie, at der, naar Paafylldningsskruen bringes paa Plads, fremkommer et Tryk paa Olie-massen, hvilket vil influere paa Smørentilernes Letbevægelighed, og eventuelt bevirke, at Oliekoppens Dæksel beskadiges og derved bliver utæt.

ad c) Efter at have været rundt om Maskinen og under denne for at smøre de Dele, hvortil Oliesprøjten skal anvendes, foretager man derpaa en lignende Rundgang for at smøre de resterende Dele, *hvilket bør ske med Fedteren*. Ved denne Rundgang bør Smørenøglen medføres for at man kan efterprøve samtlige Paafylldningsskruer paa Stanglejerne.

Denne Smøring omfatter ikke alene Smørekopperne paa Styringsdelene, paa Krydshovederne og andre Smørekopper f. Eks. de, der er anbragt paa Siderne af Rammen til Smøring af indvendige Balancer, men ogsaa de forskellige Smørehuller, der findes anbragt i Fjederhængere, Balancer, Styringsstænger, Bremsstøj o. s. v.

Paa saadanne Steder er en hyppig Smøring af største Betydning, da Sliddet i modsat Fald til Trods for den ringe Bevægelse hurtigt kan antage en uforholdsmæssig Størrelse og give Anledning til betydelige Reparationsudgifter.

Naar man vænner sig til daglig at give disse Dele lidt Olie, vil Arbejdet i Løbet af kort Tid ikke mere synes saa stort, som det maaske synes fra Begyndelsen, og man vil derved bl. a. fritage sig selv for den Ubehagelighed under Kørslen at skulle høre paa de skrigende Lyde, der fremkommer, naar to tørre Maskindele gnaver mod hinanden.

Hertil kommer, at manglende Smøring f. Eks. af Boltene i Styringens forskellige Led efterhaanden bevirker, at Boltene slides uforholdsmæssigt, hvorved der i Styringsstængerne opstaar et betydeligt Slør, der meget let kan bevirke, at Maskinen kommer til at arbejde tungt og uøkonomisk, og som under visse Forhold, foruden at give forøgede Paavirkninger paa Styringsdelene, ogsaa kan foraarsage en ubehagelig Støj i Førerhuset.

X
Maskinen
Eftersyn af Maskinen.

212. Eftersynet af Maskinen omfatter dels Eftersyn og Prøve af Dele i Førerhuset, dels Eftersyn af øvrige Dele paa Maskinen og Tenderen, hvis en saadan findes.

For paa bedst mulig Maade at undgaas, at enkelte Dele glemmes ved Eftersynet, og for at dette kan tilendebringes paa den kortest mulige Tid, bør det foretages efter en forud lagt Plan. Man begynder f. Eks. i Førerhuset; dernæst efterses de Dele, som ligger over Maskinens Fodplade, hvorefter man foretager en Rundgang omkring Maskinen begyndende i højre Side ved Tenderens Bagende (ved Tendermaskiner, ved disses Bagende) og sluttende i venstre Side ved Tenderens (Tendermaskinens) Bagende. Naar denne Rund-

gang er tilendebragt, foretages fra Fyrgraven Eftersynet af Maskinens Underside.

Efter disse Retningslinier er den efterfølgende Beskrivelse af Maskinens Eftersyn anlagt.

213. Det efterses, at **Kulbeholdningen** er tilstrækkelig til, at Lokomotivet kan gennemføre den forestaaende Kørsel.

Hvis Maskinen tages efter Udvask eller efter at have henstaaet i længere Tid i Remisen, og der fremkommer et ret stort Hul foran i Kulbeholdningen, bør Lkf, saafremt Depotet ikke selv har sørget for, at de tilbageværende Kul lempes frem, foranledige, at dette sker ved Depotets Foranstaltning.

Dersom den tilbageværende Kulbeholdning iøvrigt er tilstrækkelig til Gen-nemførelsen af den forestaaende Kørsel, bør der ikke under Udkørslen fra Remisen til Toget tages Kul for at lukke det eventuelle Hul, da Tenderen derved let overfyldes.

214. **Vandbeholdningen**. Ligeledes maa man overbevise sig om, at Vandbeholdningen paa Tenderen er tilstrækkelig stor til, at Kørslen med Sikkerhed kan gennemføres indtil den første planmæssige Vandforsyningsstation.

Ved dette Skøn maa det tages i Betragtning, dels om Holdetiden paa denne Station er tilstrækkelig til, at man uden at sinke Toget kan naa at faa den fornødne Vandmængde til den fortsatte Kørsel, dels hvordan Kvaliteten af Vandet er paa den nævnte Station.

Iøvrigt vil Erfaringen snart lære den interesserede Lkf, hvor og hvornaar det betaler sig at tage Vand og at det ikke blot drejer sig om at fylde Tenderen helt op, hver Gang man kommer til en Vandkran.

215. **Fyrkassens Tilstand** iagttages gennem Fyrhullet, og inden Fyret spredes.

Ved dette Eftersyn, hvor Røgbrænderen ikke maa være paa Plads i Fyrhullet, bemærker man sig først og fremmest om *der er utætte Kedelrør*. Hvis eet enkelt eller to lækker lidt (»savler«) kan det i de fleste Tilfælde forsvares at køre med Maskinen, især hvis der ikke er længe til Udvask.

Utætheden bør dog holdes under Kontrol, og hvis den ved Kørselens Afslutning er blevet væsentlig større, f. Eks. saa Vandet sprøjter fra Røret (eller Rørene) skal Depotet snarest underrettes.

Hvis eet eller flere Kedelrør ved Maskinens Overtagelse er saa utætte, at der sprøjter Vand i større Mængde fra dem, bør Maskinen sættes ud straks. Næst efter at en saadan Utæthed giver en meget uøkonomisk Kørsel, kan man risikere Nedbrud med Maskinen, enten fordi Utætheden forværrer sig under Kørslen, saa at det bliver umuligt at holde Ild i Fyret, eller fordi den foraarsager saa store Paabrændinger paa Risten, at det ikke er muligt at skaffe den fornødne Damp til Kørselens Videreførelse.

Ved Besigtigelsen af Kedelrørene bemærker man sig ogsaa, om der ses begyndende Tilstoppelser af Rørenderne. Eventuelle »Svalereder« skal skrubes af, inden Fyret spredes.

Hvad angaar *Støtteboltene*, maa man først og fremmest være opmærksom paa, om nogle af disse viser Tegn til at være knækket derved, at der strømmer Damp og Vand ud af Opdorningshullet.

Hvis to eller flere Støttebolte ved *Siden af hinanden* er knækket, skal Maskinen sættes ud, for at de knækkede Støttebolte snarest kan blive udvekslede.

Ved Overtagelsen af Maskinen skal Støtteboltene naturligvis være tætte, men det kan hændes, at de, dersom Maskinen under den forudgaaende Kørsel har været meget haardt anstrengt, alle kan vise Tegn paa Utæthed (»græder«) saalænge Maskinen henstaar med Reservefyrr. Saadanne utætte Støttebolte vil ofte blive tætte igen under den paafølgende Kørsel, hvorfor der ikke skulde være nogen Risiko forbundet ved at køre Maskinen.

Ved Eftersynet af selve *Fyrkassens Plader* maa man særlig eftersøge Utætheder ved Sømmene (saadanne findes ikke paa svejste Fyrkasser). Desuden maa især *Rørvæggen* iagttages for eventuelle Revner mellem Rørene, samt *Rørvæggens Oprunding* til Fyrkassens Loft for Revner i Ombøjningen.

Hvis Fyrkassen har en Lap paa dette Sted, maa særlig denne iagttages for Utætheder.

Paa mange Fyrkasser, især naar disse bliver ældre, har saavel Rørvæggens som Dørpladens og Svøbets Plader Tilbøjelighed til at bule lidt ud mellem Støtteboltene. Pladerne faar et Udseende som en »stoppet Pude«.

Disse Udbulinger plejer almindeligvis ikke at være farlige, da de som Regel opstaar gradvis i Tidens Løb, men man bør dog have Opmærksomheden henvendt paa dem af Hensyn til en eventuel Revnedannelse.

Endelig maa den indvendige øverste Halvdel af Fyrhullet efterses for Tæringer og Revner, idet Erfaringen har vist, at Fyrkasserne har et svagt Punkt paa dette Sted, især hvis Udvaskningen og Renholdelsen af Mellemrummet mellem Fyrkassen og Fyrkasssekappen ikke altid udføres med den fornødne Omhyggelighed.

216. Vandstandsglassets Rigtigvisning kontrolleres.

En Misvisning af Vandstandsglasset, f. Eks. paa Grund af Tilstopning af Vandstandshanernes Forbindelse med Kedlens Vand- og Damprum, kan have de alvorligste Følger for Kedlens Sikkerhed. Det er derfor af største Vigtighed, at Vandstandshanerne prøves hyppigt ved Hjælp af den under Vandstandsglasset anbragte Prøvehane.

Naar denne aabnes, skal Vandet straks forsvinde af Glasset; saafremt der er Damptryk paa Kedlen, skal der tillige fremkomme en kraftig Udblæsning.

Naar Udblæsningshanen derefter lukkes, skal Vandet hurtigt stige op i

Glasset til sin oprindelige Højde. Kommer Vandet »krybende« op i Glasset, naar Hanen lukkes, er Forbindelsen ind til Kedlen ved at stoppe til og bør snarest stikkes igennem.

Begge Vandstandsglas bør prøves umiddelbart efter hinanden, og det maa konstateres, at de viser samme Vandstand saavel før som efter Prøven, naar Lokomotivet holder paa lige Bane. Hvis Lokomotivet holder i en Kurve, maa der ved denne Prøve tages Hensyn til, at Vandstanden viser sig noget forskellig i de to Vandstandsglas, fordi Lokomotivet paa Grund af Sporets Overhøjde staar i en hældende Stilling.

En Utæthed ved øverste Vandstandshane, hvorigennem Damp blæser ud i Luften, vil medføre, at Vandet i Glasset paa Grund af den udblæsende Damps Sugevirkning stiller sig højere end Vandoverfladen i Kedlen. En Fejl af denne Art, som bevirker, at Glasset viser for høj Vandstand, er særlig farlig og bør straks rettes.

Saafremt den øverste Vandstandshane er tilstoppet, vil Glasset ogsaa vise for høj Vandstand, fordi Dampens Tryk da ikke kan komme til at virke paa Vandoverfladen i Glasset. Hvis denne Hane er *delvis* tilstoppet, vil Glasset vise for høj Vandstand straks efter Prøven, fordi Damptrykket over Vandet i Glasset kun langsomt naar sin fulde Størrelse paa Grund af det indsnævrede Gennemgangsareal.

Da det er af største Betydning, at Vandstandshanerne hurtigt og let kan lukkes, saafremt et Vandstandsglas springer, bør Hanerne daglig røres et Par Gange, for at man kan være sikker paa, at de gaar let og villigt. Man har Eksempler paa, naar dette har været undladt, at Hanerne har været saa vanskelige at bevæge, at Hanetrækket er knækket under Personalets Forsøg paa at lukke Hanerne for et sprængt Vandstandsglas.

217. *Overhederens Tæthed* prøves ved, at man med lukket Blæser og Trykluftpumpen standset samt med Maskinen bremset lukker op for Regulatoren.

Gennem Fyrhullet lytter man dernæst efter eventuelle Utætheder, der vil give sig til Kende som en blæsende Lyd. Ophører denne, naar Regulatoren lukkes, skyldes den en eller flere Utætheder fra det Damprum, der staar i Forbindelse med Overhederen.

Prøven gentages, idet man gennem den aabne Røgkammerdør lytter efter en blæsende Lyd. For om muligt at lokalisere denne, iagttager man Dampindgangsrørene, særlig disses Flangesamlinger, og prøver ved med Vægetangen at holde en Lok Tvist hen til Samlingerne at finde Utætheder ved disse, idet det maa erindres at saavel overhededet som mættet Damp er usynlig.

Ved at betragte Røgkammersmuldet kan man ogsaa til Tider opdage Utætheder ved Damprørens Flangesamlinger.

Paa de Maskiner, hvor Snøfteventilen er tilsluttet Dampsamlekassen, bør man være opmærksom paa denne Samlings Tæthed.

Hvis det ikke er muligt at finde nogen Utæthed ved Flangesamlingerne, maa Fejlen være at søge ved Overhederen.

Efter Styrken af den blæsende Lyd, der høres, naar Regulatoren er aaben, maa Lkf's Erfaring sige ham, om det af Hensyn til Togets rettidige Fremførelse er forsvarligt at køre med Maskinen, som den er, idet Utætheden (eller -hederne) vil nedsætte Maskinens Dampbevne i Forhold til Utæthedens Størrelse.

I hvert Fald maa den (de) konstaterede Utæthed (eller -heder) snarest muligt afhjælpes.

218. Injektorerne prøves paa den Maade, at man efterhaanden sætter dem paa begge to og undersøger, om de føder rent.

For saa vidt det er muligt ved Hjælp af det forhaandenværende Værktøj bør begyndende Utætheder afhjælpes straks. Ved S-Maskinerne, hvor Injektoren og Fødepumpen ikke er anbragt i Førerhuset, bør man, efterhaanden som disse Apparater prøves, ogsaa eftersøge eventuelle Utætheder ved dem og deres tilsluttende Rørledninger og ikke lade sig nøje med at konstatere, at Apparaterne virker tilfredsstillende i Øjeblikket.

Eventuelle mindre Utætheder eller andre smaa Mangler er maaske ikke i Stand til i Øjeblikket at forstyrre Apparaternes Virkemaade, men hvis de bliver større under Kørslen, hvor man jo ikke har dem under Kontrol, kan de maaske bevirke, at et eller begge Fødeapparater bliver ubrugelige. Derfor bør saadanne Mangler søges afhjulpes inden Kørslen.

219. Skumhanen. Da den rette Brug af Skumhanen er til stor Hjælp for Lokomotivpersonalet med Hensyn til at undgaa at faa uroligt Vand i Kedlen inden Udvaskerdagen, bør Lkf føre nøje Indsigt med, at Hanen er i brugbar Stand, d. v. s. at den ikke er forstoppet.

Er den det, bør man sørge for, at den snarest bliver stukket igennem.

Om Prøven af den, se Stk. 253.

220. Den elektriske Belysning prøves ved, at man tænder den.

Ved 24 Volts Dynamoanlæg foregaar dette ved, at man aabner ganske lidt for Dampventilen til Turbinen og afventer, at denne gaar i Gang. For ikke at beskadige Turbinen ved eventuelt Fortætningsvand i Dampledningen bør man som nævnt kun aabne ganske lidt — ca. $\frac{1}{4}$ Omdrejning — for Dampventilen.

Samtidig tændes Førerhuslamperne og en af Frontlanterne. Naar disse begynder at lyse, aabnes noget mere for Dampen, saa at Turbinen bringes op paa det normale Omdrejningstal.

Hvis Lamperne brænder med for skarpt (hvidt Lys), eller Turbinen har Tilbøjelighed til at løbe op i Omdrejninger, maa man regulere paa Damptilgangen for at undgaa, at Lamperne brænder over.

Naar Turbinen efter kort Tids Kørsel er blevet noget opvarmet af Dampen, kan Lampernes Lysstyrke blive formindsket lidt, hvilket ikke betyder en Fejl i Anlægget.

Hvis derimod Lyset bliver meget svagere, og Turbinen løber væsentligt langsommere, skønt Damptrykket er det samme, prøver man at standse den og efter et Øjebliks Forløb atter forsigtigt at sætte den i Gang. Er Forholdene derved ikke blevet normale, kan Prøven gentages. Hjælper dette heller ikke, underrettes Depotet snarest.

Lokomotivpersonalet maa ikke selv forsøge at bringe Turbinen i Orden.

Hvis Turbinen, der ikke maa smøres af Lokomotivpersonalet, laver Støj, naar den kører, maa dette skrives i Reparationsbogen eller meldes til Depotet.

Ved Standsning af Turbinen skal Dampventilen trækkes godt an i lukket Stilling for at forhindre, at Damp fra en utæt Ventil danner Fugtighed i Turbinen, der derved udsættes for Rustdannelse.

Vand i en stillestaaende Turbine kan i Frostvejr bevirke en Sprængning af denne, naar Vandet fryser.

Ved 6 Volts Batterianlæg foregaar Tændingen simpelthen ved at betjene Hovedafbryderen, der normalt er anbragt under Taget i Maskinens venstre Side.

Hvis de forskellige Lamper efter nogle Minutters Brændetid vedblivende lyser klart, kan Anlægget antages at være i Orden. Forinden man gaar videre i Eftersynet, skal man dog ved at se i Batteribogen, der er anbragt paa Lokomotivet, sikre sig, at Batteriet er i Stand til at levere Strøm til den forestaaende Kørsel uden at blive afladet for meget.

Kan det efter de Opgivelser, der findes i Batteribogen, skønnes, at den tilladte Brændetid for Batteriet vil blive overskredet under den forestaaende Kørsel, skal Batteriet udskiftes, inden Maskinen kører ud af Hus.

Belysning ved Hjælp af Akkumulatorbatterier er driftsmæssig set en dyr Form for Belysning, og da Batterierne tager Skade ved at blive afladet ud over den tilladte Brændetid, vil Driftsudgifterne altsaa derved vokse — i enkelte Tilfælde endog stærkt — hvorfor *det er af stor økonomisk Betydning*, at Lkf handler efter de Bestemmelser, der er angivet ovenfor og i Batteribogen.

Ved Eftersynet af det elektriske Lys maa det efterses om de normerede Reserve-Pærer og -Sikringer er til Stede.

I denne Forbindelse erindres om, at den, der udveksler en overbrændt Pære eller Sikring fra Reservebeholdningen, har den Pligt at sørge for, at Reservebeholdningen snarest gørligt kompletteres med Erstatning for det, som er benyttet.

221. Prøve af Lokomotivets Brems foretages efter de Regler, der er angivet i *TB III*.

222. **Fløjte og Dampklokke.** Selv om disse Dele almindeligvis sjældent kommer i Uorden, bør de dog for en Sikkerheds Skyld prøves under Eftersynet. Derved vil der i mange Tilfælde kunne blive Tid til at rette en eventuel Fejl uden at forsinke Maskinens Udkørsel fra Remisen.

223. **Endvidere skal Lkf efterse,** at følgende Dele er til Stede og paa Plads:

- a) *Alt løst Inventar* saasom Fyrskovl, Reserve-Fyrskovl, Kost, Vandspand, Hammer, Støvekost, Smøresprøjte, Smørenøgle, Vægetang og evt. Smørespyd.
- b) *Haandværktøjet* i Værktøjsskabet.
- c) *3 Stk. Vandstandsglas* med tilhørende Gummiringe.
- d) *Ildværktøj* paa Tenderen.
- e) *Et Fakkelhylster* med Stang.
- f) *Et Sæt Dagsignaler* bestaaende af følgende Signalskiver:

To Signalskiver, der er hvide paa den ene Side og røde paa den anden Side.

En Signalskive, hvid paa den ene Side med en sort Plet paa Midten, og hvid paa den anden Side.

Skiverne skal være rene, saa at deres Signaler er lette at skelne ogsaa set paa nogen Afstand. I modsat Fald skal de gøres rene evt. udveksles.

- g) *Et Sæt Natsignaler* mindst bestaaende af:

1 Stk. Frontlanterne for elektrisk Lys eller A. G. A. Gas, samt

1 Stk. Særtogslanterne. Hvis denne er indrettet for elektrisk Lys, skal yderligere medføres en Frontlanterne indrettet for Petroleumsbelysning. Hver Lanterne skal være forsynet med eet Stk. rødt og eet Stk. brandgult Signalglass.

- h) *2 Stk. elektriske Haandsignallygter* og en Reserve-Vandstandslygte for Oliebelysning.

- i) *Det maa endvidere efterses,* om Plomben for det plomberede Værktøj er ubrudt. Dette Eftersyn skal ogsaa foretages, selv om det plomberede Værktøj er anbragt i en Kasse oven paa Tenderen.

Eventuelle forefundne Mangler meldes straks til Depotet, der vil foranledige disse afhjulpet, saavidt mulig inden Lokomotivet forlader Remisen.

224. **Røgkammeret.** Som bekendt er en af Betingelserne for at faa det til Kullenes gode Forbrænding nødvendige Træk i Fyret, at der kan skabes et tilstrækkelig stort Undertryk i Røgkammeret.

For at dette kan finde Sted, er det imidlertid en uafviselig Nødvendighed, at Røgkammeret er tæt og, at der ikke findes Damp-Utætheder paa Overhøderen eller den Del af Damprørene, som befinder sig i Røgkammeret, herunder Blæserrøret.

Selv om Lkf maa være berettiget til at gaa ud fra, at Pyrometerets og Damprørenes Gennemførsler gennem Røgkammersvøbet er pakket forsvarligt, da der sidste Gang blev arbejdet med dem, vil det alligevel være rigtigst, at han saa vidt gørligt har sin Opmærksomhed henvendt paa eventuelle Utætheder ved disse Samlinger.

Ved Eftersynet maa man endvidere sikre sig, at Bundproppen i Røgkammeret (ved E-Maskinerne den udvendige Slutmøtrik for Enden af Afløbsrøret og det skraatliggende udvendige Skydespjæld paa Aftømningsrøret for Røgkammersmuld) er paa Plads.

Hvad man navnlig maa have sin Opmærksomhed henvendt paa, er om Røgkammerdøren er tæt. Det er for sent at undersøge Døren for Tæthed, naar den begynder at faa Brandpletter udvendig. Se herom nedenfor.

Dørens Tæthed undersøges ved, at man, efter at have aabnet den, betragter den skraatafdrejede Flade paa Dørringen, (den Vinkeljernsring, som er nittet fast paa Røgkammerets Forplade), der danner Anlæg for Døren, naar denne er lukket. Ved at betragte Ringens Anlægsflade vil man se, at denne som Regel bestaar af blanke og sodede Partier mellem hinanden.

Hvor Døren tætter mod Ringen, vil Anlægsfladen være blank, hvorimod de sodede Pletter angiver de Steder, hvor Døren er utæt.

Naar undtages E-Maskinernes Røgkammerdør, som er fremstillet af Støbejern og afdrejet paa den Flade, der ligger an mod Underlaget, er Statsbanernes normale Røgkammerdør som bekendt fremstillet af Jernplade.

Selv om den Flade paa Døren, der ligger an mod Dørringen, oprindelig har været afdrejet, kan det ikke helt undgaas, at en saadan Pladedør kaster sig noget under Indvirkning af Varmen fra Røgkammeret. Dette gælder ogsaa, selv om der ikke har været Ild i Røgkammersmuldet.

Denne Kasten af Døren bevirker imidlertid, at man ikke kan vente, at en Pladedør kan komme til at ligge kompakt an mod Underlaget over det hele, naar den er lukket.

Man kan derfor heller ikke helt undgaa de sodede Pletter paa Dørringens Anlægsflade, men deres Udstrækning i Forhold til de blanke Steder bør dog være ringe.

I modsat Fald maa Døren repareres, *inden den kaster sig mere*, og dens Utæthed derved giver Anledning til, at der gaar Ild i Røgkammersmuldet, hvorved Døren kan blive saa beskadiget, at den næsten ikke er til at rette op igen.

Som det vil være bekendt, er der paa Dørens indvendige Side anbragt en Brandplade, der er tænkt som en Beskyttelse for selve Dørens kegleformede Plade mod Paavirkning, dels fra Slid fra Røgkammersmuldet, dels for Varmen fra selve Røgkammeret, specielt hvis der gaar Ild i Smuldet.

Denne Brandplade bør repareres, hvis den er tæret bort f. Eks. paa den underste Del.

Foran er omtalt, hvorledes man eftersporer eventuelle Utætheder ved

Dampindgangsrørene; saadanne Utætheder kan dog ogsaa fremkomme ved Dampudgangsrørenes Flangesamlinger. Hvis saadanne Utætheder ikke kan konstateres ved at betragte Samlingerne, naar Maskinen holder stille, maa man, medens Maskinen kører langsomt baglæns med Tenderbremsen sat lidt paa og Regulatoren aaben, betragte Samlingerne gennem den aabne Røgkammerdør.

Damp-Utætheder i Røgkammeret kan endnu tænkes at fremkomme ved Brud eller Slid paa de Rørledninger, der fører Damp til Blæseren, selvom saadanne Rørledninger er beskyttet ved Omvikling med Asbestsnor, hvorved det kan blive vanskeligt at konstatere Brud i Rørene. Ved Undersøgelsen af disse bør man derfor, medens der er sat Damp til Blæseren, slaa nogle lette Slag med en Hammer paa Rørene, hvorved eventuelle Brud i Rørene nok skal vise sig.

Foruden af Utætheder i eller ved selve Røgkammeret kan Aarsagen til, at en Maskine damper daarligt, ogsaa skyldes Udgangshætten f. Eks., at den ikke er anbragt centralt under Skorstenen, eller at der paa dens Overflade har dannet sig skævt siddende Skorper væsentlig bestaaende af findelt Røgkammersmuld og Oliekoks.

Det førstnævnte Tilfælde kan Lokomotivpersonalet ikke rette paa, men for at forhindre, at de sidstnævnte Skorper skal faa en skadelig Indvirkning paa Maskinens Dampbevne, bør Overfladen af Udgangshætten jævnlig skræbes ren.

Eftersynet af Røgkammeret afsluttes med, at man efterser, at Maskinens Gnistfanger er rigtig paa Plads og Ophængningen i Orden.

Paa de mindre Lokomotiver, hvor der i Stedet for en Borns Gnistfanger er anbragt en vandret perforeret Plade fra Røgkammerdøren over til Rørvæggen, bør man, inden Døren lukkes, slaa nogle lette Slag med en Hammer paa Pladens Overside for at faa de Smaadele af Røgkammersmuld, der har kilet sig fast i Pladens Huller og derved lukket disse, til at falde ud. Hvis de faar Lov til at sidde, vil de nemlig hæmme Trækket i Fyret og derved forringe Maskinens Dampbevne.

Sluttelig lukkes Røgkammerdøren og spændes omhyggelig til ved Hjælp af Haandhjulet. Paa E-Maskinerne skal fem Forvridere spændes ved lette Slag med en Hammer. Paa de to-cylindrede R-Maskiner samt paa J-Maskinerne er der under Røgkammerdøren anbragt en lille Rensedør, hvis Tæthed ogsaa maa prøves.

225. I Forbindelse med Eftersynet af Sandkassen paa E- og PR-Maskinerne bør Lkf prøve om Dampventilerne (ved PR-Maskinerne paa det udvendige Dampfordelingsstykke) til Oliesprederne og Opvarmning af det mekaniske Smøreapparat er aabne.

Endvidere efterser, om Nøglerne til Fødeventilerne er paa Plads i deres Holdere paa Fodpladen.

226. Efter saaledes at have foretaget de ovenfor beskrevne Eftersyn (og Prøver) af Dele, der dels tilhører Kedlen, dels udgør en Del af Lokomotivets Udrustning, følger nu Eftersyn (og Prøver) af Maskinens og Undervognens forskellige Dele, idet man foretager den i Stk. 212 omtalte Rundgang omkring Maskinen.

Da Statsbanernes Lokomotivpark for Tiden (1947) rummer 17 forskellige Typer af Lokomotiver, vil det være uoverkommeligt indenfor de her afstukne Rammer at give en udtømmende Beskrivelse af Eftersynet for hver enkelt Lokomotivtype.

I det efterfølgende gives derfor kun en Oversigt over hvilke Dele, man særlig skal have sin Opmærksomhed henvendt paa ved Eftersynet, idet Lkf's Erfaring vil sige ham, hvilke andre Steder, end de her nævnte, han ogsaa skal holde under Opsigt; det er særlig saadanne, hvor en Fejl kan rumme en Fare for Sikkerheden eller have en skadelig Indflydelse paa Lokomotivets Arbejde.

Blandt de Dele, man især skal efterse under Rundgangen omkring Maskinen, skal nævnes:

Lokomotivets Træk- og Stødapparater,
Hjulringene,
Hjul og Aksler,
Fjedrene og Fjederophængningerne,
Akselkasserne,
Akselbakker og -gafler med tilhørende Kiler og Forbindelsesstykker,
Gangtøjet, herunder Driv- og Koppelstængerne,
Krydshovederne med Linealerne,
Styringens forskellige Dele,
Gasflaskens Tryk, hvis Maskinen er forsynet med A. G. A. Belysning,
Bremsetøjet, herunder Bremsekloernes Tykkelse.
Askekassen og Trækket til denne.
Truckcentret (eller -centrene), hvis Maskinen er forsynet med Truck (eller Trucker).

Med Hensyn til *Udførelsen af Eftersynet* af de ovenfor nævnte Dele, skal der i det efterfølgende gives forskellige Anvisninger, som ifølge Sagens Natur kun kan gælde i al Almindelighed.

227. Lokomotivets Træk- og Stødapparater. Man prøver de Møtrikker, der fastholder Pufferkurven til Pufferplanken, samt Møtrikkerne paa Enden af Pufferstangen, ligesom man ved at trække i Pufferen sikrer sig, at Pufferstangen ikke er knækket.

Desuden prøves Møtrikken paa Enden af Trækkrogen, samt de Stag, der afstiver Pufferplanken og tjener som Støtte for Trækkrogens Styr.

Samtidig kontrollerer man Banerømmernes Afstand fra Skinneoverkan-

ten; den skal ligge mellem 50—100 mm og normalt være 85 mm. (Minimumsafstanden som en almindelig Tændstiksæskes største Højde.)

228. Hjulringene prøves for Revner og begyndende Løshed ved Hjælp af en mellemstor Haandhammer, med hvilken man fører nogle Slag mod Ringens Løbeflade. Forinden Prøven foretages, skal Bremsen løses, og Slagene bør rettes mod Ringen saa højt oppe over Skinnen, som de lokale Forhold tillader, og helst ikke ud for Kontravægten, da det gælder om, at Ringens Svingninger under Prøven hemmes saa lidt som muligt.

Saafernt Ringen ligger fast paa Hjulet og ikke er revnet, vil Klangen af Hammerslagene være skarp og ren. Er Ringen derimod løs eller revnet, bliver Klangen i Almindelighed »død«, henholdsvis uren og mere eller mindre skrattende.

Naar Tykkelsen af Hjulringene paa Grund af Hjulens Afdrejninger ved S- eller L-Reparationer efterhaanden nærmer sig den mindste tilladte, bliver Klangen, der fremkommer ved Slagprøven, mindre og mindre ren. Samtidig begynder Muligheden for løse Hjulringe at vise sig.

Dette hænger sammen med det Forhold, at Hjulringen, naar den under Kørslen løber hen over Skinnerne paa Grund af Hjultrykket mod disse, modtager en ganske svag Valsning, der efterhaanden vil bevirke, at Hjulringens indvendige Diameter forøges.

Herved formindskes efterhaanden den Kraft fra Ringens Paakrympning, der skal holde den fast paa Hjulstjernen.

Om en Hjulring er løs, prøves ved, at man med et Stykke Kridt slaar en Streg over Hjulringens og Hjulstjernens udadvendende Flader, hvorpaa man sætter Lokomotivet hurtigt i Gang og derpaa, naar Hastigheden har naaet en passende Størrelse, pludselig fuldbremser.

Er Ringen løs, vil Kridtmærket have delt sig i to, eet paa Ringen og eet paa Hjulstjernen. Afstanden mellem disse Mærker er et Maal for, hvor løs Ringen er.

En paa denne Maade konstateret løs Hjulring skal altid anmeldes for Maskindepotet, der vil træffe de i saa Henseende fornødne Dispositioner.

229. Hjul, Aksler og Fjederhængeværk. Naar et Hjul begynder at arbejde sig løst paa Akslen, vil dette i Reglen give sig til Kende ved Revner i eller ved Afskallen af Malingen omkring Fugen mellem Hjulnavet og Akslen.

Revner og Brud optræder for de lige Akslers Vedkommende som oftest i Akselhalsene eller disses Rundinger, og vil derfor i Reglen ikke kunne bemærkes ved det almindelige Eftersyn. Iøvrigt er Revner i de lige Aksler ret sjældne, men Muligheden for Brud foreligger dog, *særlig naar Akslen har været udsat for en alvorligere Varmløbning.*

I de Aksler, som er udstyret med indvendige Krumtappe, vil eventuelle

Revner i Almindelighed forekomme ved Overgangen mellem selve Akslen og Krumtaparmene eller mellem disse og Drivtappens Slidflader, altsaa ligeledes paa Steder, hvor de vanskeligt eller slet ikke kan opdages ved Eftersynet i Driften. Disse Aksler bliver derfor efter at have gennemløbet et vist Antal Kilometer underkastet periodiske Eftersyn.

Man vil undertiden kunne iagttage, at en eller to af Hjulegerne er knækket, som oftest i den yderste Ende. Saa længe det kun drejer sig om en enkelt eller to Eger, der ikke er umiddelbart ved Siden af hinanden, vil et saadant Forhold som Regel ikke betyde nogen Fare for Sikkerheden, da Hjulringen ifølge sin Befæstelsesmaade holder sammen paa Hjulet, men man bør dog holde det paagældende Hjul under Opsigt, og dersom flere Eger ved Siden af hinanden knækker, skal Maskinen snarest sættes ud af Drift.

Ved Eftersynet af den enkelte Fjeder undersøges, *om der er synlige Tegn paa Brud i Fjederbladene og Fjederkurven*, eller om nogle af Bladene har forskudt sig i Forhold til Fjederkurven. Endvidere efterses, om hver enkelt Fjederkive hviler frit bevægeligt paa Fjederblikket, om dette ligger rigtigt i Forhold til Enden af Fjederen, samt om der er Luft omkring Fjederhængerens saavel i Bunden som ved Siden af Udskæringen i Fjederblikket og de øverste Fjederblade. Ligeledes maa man sikre sig, at der er Luft omkring Fjederhængerne i de paa Rammen anbragte Styr for disse.

Ved Fjedre, som er anbragt ovenover Akselkasserne, kontrolleres, at *Fjederstøtten hviler rigtigt i sine Lejer*, dels i Akselkassens Overdel, dels i Fjederkurven, at Fjederstøtten ikke har stillet sig skævt og har slidt sig ind i Broncebakkerne i de paa Rammen og i Akselgafkens Overdel anbragte Styr, samt at disse Broncebakker er til Stede i ubeskadiget Stand.

Ved Fjedre, som er ophængt under Akselkasserne, undersøges, om Sikringen af Forbindelsesbolten mellem Fjederkurven og Hængestroppen er til Stede.

Endvidere efterses Ophængningsboltene paa Hoveddragerne for Fjederhængere og Balancer.

Iøvrigt maa man ved et samlet Overblik sikre sig, at der ikke er nogen væsentlig Skævhed til Stede i Fjederophængningen som Helhed, men at alle Fjedre og Balancer staar tilnærmelsesvis vandrette og alle Fjederhængere tilnærmelsesvis lodrette.

Ved E-Maskinerne kan der dog opstaa en vis Skævhed i Fjederophængningen, naar Maskinen efter en haard Bremsning holder stille, men denne Skævhed vil rette sig af sig selv igen.

Dersom de forreste Kobbelhjulsfjedre paa en D-Maskine hælder bagover, er der Mulighed for, at Hovedbolten i Maskinens Truck er knækket. Samtidig vil de forreste Banerømmeres Afstand fra Skinnerne være for lille.

Ved PR-Maskinerne er Bærefjedrene til Bagløberne udført som Evolutfjedre, der er anbragt direkte ovenpaa Bagløber-Akselkasserne. Ved Eftersynet maa det kontrolleres, om disse Fjedre, der er dækket af Beskyttelsesposer, er hele og ubeskadigede.

230. Akselkasserne. En almindelig Regel ved Eftersynet af Akselkasserne er, at man sikrer sig, at deres Smøreindretninger er i Orden, d. v. s. *at der hverken er Vand i Over- eller i Underlejet*, at den fornødne Olie er til Stede i begge Lejer, samt at Smørevægerne ikke er begede og stive, da de i saa Fald ikke kan trække Olien. I sidstnævnte Tilfælde skal Vægerne fornyes, inden de giver Anledning til, at Lejet varmer.

Det maa ligeledes efterses, at *Dækslerne over Oliebeholderne i Overlejet* er i Orden og paa Plads, for at Vand og andre Urenheder ikke skal kunne trænge ind i Oliebeholderen.

Disse er paa visse Lejer, f. Eks. P-Maskinernes Bagløbere og Truckløbere, udsatte for ret hurtigt at fyldes med Støv, Aske, Røggammersmuld, Vand o. l. og *skal derfor hyppigt efterses og renses.*

Ved Tenderakselkasser, der ikke har Oversmøring, men alene smøres ved Hjælp af Undersmøringen, maa man være omhyggelig med at faa fjernet Vandet fra Underlejet.

231. Akselgaffler og -bakker. For Akselgafflernes (Akselbakkernes) Vedkommende prøves, om alle forhaandenværende Bolte er faste, saavel de, der befæster selve Akselgafflen til Hoveddrageren, som de, der fastgør Forbindelsesstykket under Akselgafflen. Hvor Akselkassekile forefindes, undersøges desuden, om de dertil hørende Møtrikker paa Kileskruen er faste, og om denne er hel. Akselkassernes Stilling i Akselgafflerne skal saavel for Lokomotivets som for Tenderens Vedkommende være saaledes, at *der er mindst 20 mm Luft baade foroven og forneden.*

Naar Akselgafflen er udstyret med løse Slidstykker til Optagelse af Sliddet fra Akselkassen, maa man sikre sig, at de Bolte, hvormed Slidstykkerne er fastgjort, ikke sidder løse, da Boltehovederne i saa Fald vil kunne krybe ud af Undersænkningerne og rive i Akselkassens Broncesko.

Saafremt en Akselgaffel begynder at blive løs og arbejder i Forhold til Hoveddrageren, *hvilket efterhaanden kan medføre Brud i denne*, vil det i Reglen kunne bemærkes ved, at Snavset løsner sig i Fugen mellem Akselgafflen og Hoveddrageren.

232. Gangtøjet. Ved Eftersynet af Maskinens Driv- og Kobbeltstænger efterses man, om Spændekilen spænder Lejepanderne fast sammen.

Det er imidlertid ikke tilstrækkeligt at prøve Kileskruens Fasthed, da Skruen meget vel kan være fastspændt i Stanghovedet, selv om Kilen ikke trykker Lejepanderne sammen. Saafremt Stangen ikke sidder i Spænd, vil man i de fleste Tilfælde ved at slaa let paa Kilen kunne mærke, om denne spænder paa Lejepanderne.

Ved de paa ældre Lokomotiver anvendte Sidestænger med smalle Kiler kan Kilen paa lignende Maade være fastspændt i Stanghovedet uden at trykke Lejepanderne sammen.

Naar man med begge Hænder fatter omkring Stangens Hoved, saaledes at Tommelfingrene trykkes ind mod Siden af Stangen og samtidig hviler mod Kraven paa hver sin af de to Lejepander, vil man ved at rykke Stangen frem og tilbage paa Tappen i dennes Længderetning (paa tværs af Maskinen) kunne mærke selv en ganske ringe Løshed af Panderne. Hvis Maskinen er standset i en saadan Stilling, at den paagældende Stang sidder i Spænd, kan Prøven ikke udføres, uden at Maskinen flyttes et mindre Stykke. For Drivstængernes Vedkommende kan man dog altid borttage Spændet ved at aabne Cylinderudblæsningsventilerne.

Da der ved Stænger med aabne Hoveder, som for Enden er lukket med et Spændestykke, undertiden opstaar Brud i de Hjørner, hvor Spændestykket er indpasset mellem Stanghovedets Grene, bør man ved Eftersynet altid lægge Mærke til, om der viser sig Tegn til begyndende Brud paa dette Sted. Ved Stanghoveder af denne Konstruktion maa man med passende Mellemrum prøve den Bolt, der fastholder Spændestykket. For at gøre dette maa man først løsne Kilen, da Trykket fra denne kan bevirke, at Bolten sidder i Spænd uden virkelig at spænde Stanghovedets Grene sammen omkring Spændestykket.

Ved eventuel Efterspænding af en Spændekile maa det erindres, at der efter Indførelsen af de løse Lejner mellem Lejepandernes Halvdele *ikke mere findes noget naturligt Stop* for Sammenspændingen af Panderne, saa disse ikke kommer til at klemme omkring Tappen. Man maa derfor give Agt paa, at Sammenspændingen ikke bliver for kraftig og derved giver Anledning til Varmløbning af Lejet.

Selv om Efterspænding af en Drivstangskile nok kan foretages paa forsvarelig Maade i Løbet af kortere Tid, vil det, saafremt det da ikke af sikkerhedsmæssige Grunde *skal* udføres straks, som Regel være mest hensigtsmæssigt at overlade eventuel Efterspænding af Kobbeltstangskiler til Depotet til Udførelse paa den første Udvaskedag.

233. Krydshoved og Linealer. Ved Eftersynet af Krydshovedet *bedømmes Fastheden af Kileforbindelsen mellem Krydshovedet og Stempelstangen* ved Klangens af nogle faa lette Hammerslag paa Kilen. Denne Prøve maa aldrig foretages med kraftige Slag paa Kilens brede Ende, da man derved dels driver paa Kilen, dels efterhaanden beskadiger Endefladen ved Overnitning og eventuelt kan ødelægge Kilen, ved at den krummer sig i Krydshovednavet. Viser Kilen sig løs, maa den drives efter med en Kobberhammer.

Desuden *prøves de Bolte, der fastholder Krydshovedets Broncesko*, saavel som selve Krydshovedbolten og Lejet for denne. En Løshed af Kileforbindelsen i dette Leje konstateres ved, at Underlagsskiven under Møtrikkerne paa Kileskruen kan bevæge sig, naar man slaar opad paa den med Hammeren.

Saafremt Krydshovedet bestaar af to Dele, der omslutter Linealen, prøves Møtrikkerne paa de Bolte eller Støtter, der danner Forbindelsen mellem Kryds-

hovedets Over- og Underdel. Ved Heusingers Styring maa man sikre sig, at den paa Krydshovedet eventuelt fastgjorte Medbringerarms Møtrikker er faste.

Eftersynet af Linealerne omfatter dels de Bolte, der befæster Linealerne til Cylindrene og Linealbærerne, dels Boltene i Forbindelsen mellem Linealbærerne og Hoveddragerne.

Hvor man kan komme til det, bør Linealerne efterses for Revner. Dette gælder især den enkelte Lineal paa de Steder, hvor de to Smørehuller gaar gennem Linealen.

234. Styringen. For Gliderkrydshovedets Vedkommende prøves Møtrikken og Kilen i dettes Forbindelse med Gliderstokken. Saafremt Krydshovedblokken bestaar af to Dele, der omslutter en Lineal til Styr for Krydshovedet, prøves Boltene i denne Forbindelse samt de Bolte, der fastholder Linealen til Gliderkassen og til Linealbæreren.

Da Boltene i Styringsdelene kan løsne sig eller endog tabes, bør man ved Eftersynet altid forvise sig om, at alle Splitter i Styringens forskellige Forbindelsesbolte er til Stede og at alle Møtrikker er faste.

Styringens Letbevægelighed undersøges ved, at man nogle Gange bevæger Styringen helt frem og helt tilbage.

Paa de Lokomotiver, hvor Oliekopperne i Ekscentrikbøjlerne er indrettet til Ventilsmøring med Trykknop, er det for at undgaa stort Slid mellem Ekscentrikskiven og -bøjlen og deraf følgende Forstyrrelse i Dampfordelingen af stor Vigtighed, at de omhandlede Oliekopper fyldes *helt op* under Op-smøringen. I modsat Fald vil man kunne risikere, at Oliekoppen løber tom, inden Rejsen er endt.

235. Hvis Maskinen er forsynet med A. G. A. Belysning, skal Trykket paa Gasflasken kontrolleres under Eftersynet af Maskinen.

Hvor dybt Trykket i Flasken maa synke, før denne skal udveksles, afhænger af den udendørs Temperatur. Udveksling skal finde Sted, naar Trykket er sunket til:

1	Atm. ved en udv. Temp. af under	÷	5° C.
1½	— — — — —	÷	5 til + 5° C.
2	— — — — —	÷	+ 5 til + 15° C.
2½	— — — — —	÷	over + 15° C.

236. Bremssetøjet. Eftersynet af Lokomotivets og Tenderens Bremssetøj har til Hensigt at forebygge, at Bremsklodser, Bremschængere, Bremsetraverser etc. tabes under Kørslen.

Man undersøger Bremschængernes Ophængning paa Rammen og Bremsklodsernes Forbindelse med Bremschængerne. Samtidig kontrolleres, at Bremsklodsen ikke er slidt for tynd, hvilket vil være Tilfældet, saafremt de paa Siden af Klodsen anbragte fremspringende Slidmærker er forsvundet, samt

at Bremsklodsens Stilling til Hjulet er rigtig. Er den ikke det, skal Klodsen indstilles i Forhold til Hjulet ved Hjælp af den paa Klodsen anbragte Stillepind.

Endvidere efterses Forbindelserne mellem Bremsetraverserne, henholdsvis Bremsakslerne og Bremssetøjets Træk- og Trykstænger samt Forbindelsen mellem Lokomotivets Ramme og Bremsakslernes Lejebukke.

237. Askekassen. Ved Eftersynet af Askekassen maa man navnlig kontrollere, at Askekasseklappens Forbindelse med Askekassetrækket er i forsvarelig Stand, idet et Brud paa dette Sted vil foranledige, at Klappen falder til og hindrer Lufttilførslen til Fyret.

Dersom de Askekassetræk, der betjenes ved Hjælp af Foden (D_{IV}- og de danskbyggede E-Maskiner) under Brugen bliver vanskelige at bevæge, bør de, dersom en fornyet Smøring af Boltene m. v. i Trækket ikke afhjælper Vanskeligheden, repareres.

Endvidere maa man ved Eftersynet bemærke sig, om saavel de bevægelige Luftklapper som Bundklappen for en eventuel Vipperist er plane og slutter til Askekassen. Er de ikke det, bør de snarest repareres.

Da det, for at opnaa den bedst mulige Dampbevægelse af Maskinen, er nødvendigt, at den til Forbrændingen af Kullene nødvendige Luftmængde til enhver Tid frit kan passere gennem Askekassen, er det paakrævet, at Askekassen ved Rejsens Begyndelse er ren, d. v. s. at der ikke befinder sig mere Aske og Slagge i Kassen end det, der er faldet gennem Risten under Fyrets Forberedelse. Er der væsentlig mere, skal Askekassen renses, inden man kører til Toget.

Lige saa vel som det er nødvendigt at faa rensat Fyr paa en Maskine, der f. Eks. har henstaaet med spredt Fyr i adskillige Timer, inden man kører ud af Hus, saaledes er det i de fleste Tilfælde ogsaa nødvendigt *samtidigt at faa rensat Askekassen.*

Paa S- og D_{IV}-Maskinerne skal ikke alene Forenden af Askekassen, men ogsaa den som en »Hæl« udformede Bagende af Kassen være ren. Ved E- og P-Maskinerne maa det ligeledes efterses, at ogsaa Sidekasserne er rene.

Paa de Lokomotiver, som er forsynet med en Anordning saa Asken i Askekassen kan oversprøjtes med Vand, skal denne Anordning prøves under Eftersynet.

Sluttelig efterses Askekassens Ophængning.

238. Truckcentret (eller -centrene). Ved Eftersynet af disse Dele maa man særlig bemærke sig, om Boltene, der fastholder Truckcentret er omhyggeligt spændte, at der ikke, f. Eks. ved P- og PR-Maskinerne er knækket et Stykke af Centrets Flange eller at denne er revnet.

Ligeledes skal man være opmærksom paa, at Splitterne for Enden af Boltene i Hængestroppeperne, hvor saadanne findes, er til Stede, og at disse

Bolte er hele og paa Plads. Eftersynet gælder endvidere Truckens Fjedre og Fjederstropper, at disse er hele, og at Møtrikkerne paa Enden af Stropperne ikke har opgaaet sig.

Ved D-Maskinernes Truck maa man sikre sig, at Hovedbolten er hel (se herom i Stk. 229); endvidere at Boltene, der fastholder Truckens Tværfjedre er spændt, samt om der skulde være Brud i Tværstaget i Maskinens Forende (forekommer undertiden i eller ved Kugleleddet).

Iøvrigt maa man, saa godt det lader sig gøre, overbevise sig om, at der ikke findes Revner eller Brud i de staaletøbte Dele af Trucken og den dertil hørende Tap.

239. Prøve af Bolteforbindelser. I det foregaaende er gentagne Gange omtalt Prøver af Bolteforbindelser. Disse Prøver foretages ved lette Slag med Hammeren mod Siden af Møtrikken paa den paagældende Bolt, idet man ved Klangen af Slaget kan bedømme, om Bolten er fast, og om Møtrikken er tilspændt. Prøven bør foretages paa Møtrikken og ikke paa Boltens Hoved, da Bolten kan sidde i Spænd, saaledes at Klangen af et Slag paa Boltehovedet kan være særdeles god, selv om Møtrikken er løs eller endog helt mangler.

Slagene bør føres mod Møtrikken i fastgaaende Retning, da man ved gentagne Prøver ellers kan løsne Møtrikken.

Andre Arbejder under Forberedelsestjenesten.

240. Under Forberedelsestjenesten hører endnu nogle Arbejder, nemlig:

a) *Aabning af Dampventilerne paa Dampfordelingsstykket.* Umiddelbart efter Tjenestens Tiltrædelse paa Maskinen bør man aabne for Dampen til de forskellige Apparater, der betjenes ved Hjælp af Damp. Af Hensyn til Forvarmningen af Gliderkasser og Cylindre gælder dette især for Dampen til eventuelle Oliespredere. Det erindres, at der paa E- og PR-Maskinerne ogsaa findes udvendige Dampfordelingsstykker.

Herunder bemærkes, at saavel Trykluftpumpen som en eventuel Lysdynamo skal sættes *ganske langsomt i Gang*, for at det uundgaaelige Fortætningsvand i Damprørene ikke skal beskadige Pumpen eller Lysdynamoen.

b) *Eftersyn og evt. Paafyldning af Sandkasserne.* Hvad enten der ved Overtagelsen af Maskinen er lidt eller meget Sand i Sandkasserne, bør det være en ufravigelig Regel at fylde Sandkassen helt op, inden man kører ud af Hus, og *denne Regel bør absolut gælde uden Hensyn til Aarstiden*. Selv i tilsyneladende tørt Vejr vil en eventuel Nødbremssning blive forstærket ved Brugen af Sandkasserne, ligesom en haard Igangsætning kan ske uden at risikere, at Maskinen spiller.

Foruden at fylde Sandkasserne op, maa man ogsaa ved at prøve Sandstrøparaterne sikre sig, at disse virker.

c) *Afhjælpning af Utætheder ved Efterspænding.* Dette Arbejde drejer sig væsentligst om at efterspænde utætte Forskruninger, f. Eks. paa Blæservedentilen og paa de forskellige Rørledninger.

Men ogsaa *Utætheder ved Pakdaaserne* paa de forskellige Dampventiler bør man forsøge at ophæve ved i Tide at efterspænde saadanne utætte Pakdaaser. Det samme gælder Hanerne paa Vandstandsarmaturen.

d) Da det erfaringsmæssigt har vist sig, at *Vandstandsglassenes Levetid* er ret begrænset, idet de, selvom der ikke øves Vold mod dem, eller de kommer i Berøring med koldt Vand, springer efter kortere eller længere Tids Brug, bør Glassene udskiftes periodisk, f. Eks. med 8 á 12 Ugers Mellemrum, inden de gaar itu.

Aarsagen til ovennævnte Forhold er, at Glassene efterhaanden slides tynde paa det Sted, hvor Vand og Damp mødes. Datoen for Udskiftningen noteres op, f. Eks. kan den skrives med Kridt paa Indersiden af Værktøjsskabets Laage.

e) *Røgbrænderen bringes paa Plads i Fyrhullet.* Da Virkningen af Røgbrænderen aftager samtidig med, at den bliver kortere, bør Røgbrænderen udveksles, naar der er bortbrændt en Trediedel af dens oprindelige Længde.

f) Vedrørende *Aftapning af Vand og Olie fra Trykluftbeholdere* m. m. henvises til TB III.

241. Forinden Udkørslen fra Remisen bør Cylindrene og Gliderkasserne forvarmes ved Damp gennem Regulatoren. Dette gælder først og fremmest de Lokomotiver, der ikke har Oliespredere, men blandt de øvrige bør Cylindrene paa Lokomotiver af de store Typer (f. Eks. E, H, P og PR) dog ogsaa forvarmes, selv om de er forsynet med Oliespredere, idet den fra Oliesprederne strømmende Damp ikke vil være i Stand til at opvarme de store Cylinderblokke tilstrækkeligt.

Forvarmningen foregaar ved, at man med Maskinen bremset lukker lidt op for Regulatoren og lader Dampen strømme til Cylindrene. Naar disse kan skønnes at være fyldt med Damp, lukkes Regulatoren paany, og den i Cylindrene staaende Damp vil nu efterhaanden opvarme disse, idet den samtidig selv fortættes.

Ved at foretage dette nogle Gange med passende Mellemrum, er Cylindrene blevet saa meget opvarmet, at der kun opstaar et mindre Vandnedslag i dem, naar man begynder Udkørslen.

Forinden denne finder Sted, skal Cylinderudblæsningsventilerne lukkes op, saa at det under Forvarmningen af Cylindrene dannede Fortætningsvand kan løbe ud, og det Vand, der danner sig i Cylindrene under Udkørslen, kan blive blæst ud.

242. Under Udkørslen fra Remisen skal Cylinderudblæsningsventilerne stadig staa aabne under passende Hensyntagen til Omgivelserne, indtil man er sikker paa, at alt Fortætningsvand er blæst ud.

Under Udkørslen maa saavel Lkf som Lfb holde skarpt Udkig til det Sporomraade, Maskinen skal befare. Kørslen maa foretages med en passende ringe Hastighed, saa at man er i Stand til i rette Tid at standse Maskinen, dersom der skulde vise sig Hindringer for Kørslen (andre Maskiner, skæve Sporskifter o. l.).

Det er i Almindelighed forbudt at køre medgaaende Sporskifter op. Herfra er dog undtaget saadanne særligt mærkede Sporskifter, der er indrettet til at kunne køres op, naar de befares med en ganske ringe Hastighed.

Maskinen maa ikke køre ud over Depotets Sporgrænse uden Ledsagelse af en Rangerleder fra Trafiktjenesten. For Godsbanegaardens Maskindepots Vedkommende gælder dog særlige Bestemmelser. Kørsel paa Stationens Omraade kan dog i visse Tilfælde og efter særlig Instruks finde Sted uden Rangerledsagelse, hvis Stationen er forsynet med Dværghjælpssignaler.

B. Tjenesten under Kørslen.

243. Tjenesten under Kørslen kan naturligt deles i følgende Afsnit, nemlig:

- Kørslen.
- Fyringen.
- Kontrol med Smøringen.
- Andre Arbejder.

Kørslen.

244. **Almindelige Bemærkninger.** Da den rettidige Fremførelse af et Tog er betinget af, at Tiden stedse tages nøje i Agt, er det af største Betydning, at *Lokomotivpersonalet har hele sin Opmærksomhed henvendt paa Tjenesten, og hvad dertil hører.*

Saaledes bør Lokomotivet være til Stede ved Sporgrænsen for Depotets Omraade i rette Tid og i en saadan Stand, at det kan være køreklart, hvad angaar Fyret og Vandstanden, i Løbet af den Tid, der normalt er beregnet at ville hengaa, fra det Øjeblik Lokomotivet forlader Sporgrænsen til det holder forspændt for Toget evt. til det skal paabegynde Rangeringen, hvis det drejer sig om en Rangermaskine.

Endvidere bør man umiddelbart efter, at Maskinledsageren har meldt, at Maskinen er sammenkoblet med Toget, paabegynde Oppumpningen af Bremsesystemet i dette. For at fremme dette Arbejde mest mulig, bør Lkf stadig have sin Opmærksomhed henvendt paa Dobbelt-Manometeret.

Hvis Oppumpningen af et forholdsvis stort Tog, om hvilket man ved, at det ikke henstaar med Tryk i Beholderne, tilsyneladende kan tilendebringes paa en efter Lkf's Erfaring uforholdsmæssig kort Tid, kan han med stor Sikkerhed gaa ud fra, at der ikke er Ledningsforbindelse gennem hele Toget, saaledes at Vognopsynspersonalet i Tide kan blive underrettet om at eftersøge Fejlen.

Paa lignende Maade vil Lkf, naar Ledningstrykket ikke vil stige, skønt Luftpumpen har arbejdet hurtigt i nogle Minutter, temmelig hurtigt kunne meddele Vognopsynspersonalet, at den bageste Hane ikke er lukket, eller at en Slangeforbindelse mellem to Vogne ikke er samlet. Det drejer sig i det

hele taget om at eventuelle Fejl i Tide bliver eftersøgt og derved undgaa at de giver Anledning til forsinket Afgang af Toget.

For at fremme Togets rettidige Gennemførelse bør Lkf, fra umiddelbart før den tilladte Afgangstid, have hele sin Opmærksomhed henvendt paa Togføreren for straks at være i Stand til at sætte Toget i Gang, saa snart Togføreren's Signal er opfattet.

I Opvarmningsperioden bør man straks, efter at Maskinen er koblet til Toget, aabne Varmeventilen og under Iagttagelse af Varmemanageret indstille denne til et efter den udvendige Temperatur og Togets Størrelse afpasset Tryk, der dog altid bør være saa stort, at man er sikker paa, at Dampen kan holde Vognenes Kuglevandudladere lukkede og trænge gennem hele Togets Varmeledning.

245. Bremseprøve. Denne foretages efter de Regler, der er angivet i *TB I* og *TB III*.

246. Udkig fra Lokomotivet. Ethvert Signal skal straks besvares med Lokomotivfløjten (herfra dog undtaget Afgangssignalet), ligesom det selvfølgelig uopholdeligt maa respekteres. Men lige saa vigtigt det er hurtigt at efterkomme de modtagne Signaler, lige saa nødvendigt er det at være sikker paa, at Signalerne er rigtigt opfattet; man maa ikke paabegynde Bevægelsen, før end saadan Sikkerhed er opnaaet, eventuelt ved at man lader Signalerne gentage.

Signalerne skal altid repeteres fuldt korrekt, selv om det modtagne Signal er afgivet mindre tydeligt. Af Hensyn til Publikum skal Signalerne med Dampfløjten afgives saa lidt støjende som muligt, uden at Tydeligheden dog maa lide derunder.

Lkf skal under Kørslen holde skarpt Udkig og anbringe sig saaledes, at han øjeblikkelig, naar han bemærker nogen Hindring, der maatte være paa Banen, eller noget Signal, der gives ham til Underretning, er i Stand til at foretage det fornødne for at standse Lokomotivet og Toget, ifald dette er nødvendigt.

Af Hensyn til Faren for Paakørsel af Banetjenestens Personale under dettes Arbejde paa fri Bane, skal Lokomotivpersonalet i usigtbart Vejr og ved Kørsel paa Steder med daarlig Oversigt over Banelinien være særlig agtpaa-givende og gøre passende Brug af Fløjten.

Lkf skal ufortøvet adlyde ethvert Signal, der gives ham, hvad enten han forstaar, hvorfor det afgives, eller ikke, dog skal han altid forholde sig som overfor et Stopsignal, naar der fra et Indkørselssignal, han nærmer sig, vises andet Signal end det, han efter de foreliggende Omstændigheder har kunnet vente.

Er en Lkf. paa et Damplokomotiv ved særlige Arbejder forhindret i at iagttage den foran liggende Banestrækning, skal han give Lfb udtrykkelig Ordre til at gøre dette i sit Sted.

Lokomotivpersonalet skal efter hver Igangsætning af et ikke helt igennem luftbremset Tog henholdsvis et luftbremset Tog, der bagpaa medfører Vogne, der ikke er i Forbindelse med den gennemgaaende Hovedledning, undersøge, om hele Toget medføres, eventuelt ved Udveksling af Signal med Togpersonalet efter de i Signalreglementet givne Regler. Under Kørslen skal Lfb assistere Lkf med at holde Udkig fremad, men i øvrigt skal han ogsaa, saa ofte hans Arbejde ved Fyringen tillader det, holde skarpt Udkig med Toget og de Signaler, som eventuelt maatte blive givet derfra, og straks gøre Lkf opmærksom paa saadanne Signaler.

Personalet maa i ganske særlig Grad have Opmærksomheden henvendt paa Udkigget paa saadanne Tider og Steder, hvor Signaler kan ventes, eller hvor disse paa Grund af Forholdene er vanskelige at opfatte.

Naar et Damptog nærmer sig et fremskudt Signal eller/og et Hovedsignal, skal, saavel ved standsende som ved gennemkørende Tog, den af Lokomotivpersonalet, der først faar Øje paa Signalet, melde:

»Stop« for Signal Nr. 1, 4 og 6,

»Ret ind« for Signal Nr. 2 ved Indkørselssignal,

»Ret« for Signal Nr. 2 ved Bloksignal og ved Signal Nr. 5 og 7 ved fremskudt Signal og

»Ret igennem« for Signal Nr. 3 og 8 a,

»Ret igennem ad krumt Spor« for Signal Nr. 8 b,

»Ret ud« for Signal Nr. 2 ved Udkørselssignal,

»Ret ud« meldes ogsaa for Signal Nr. 2 ved Afgang fra en Station eller Blokpost.

til den anden; saa snart denne har iagttaget Signalet, bekræfter han dette ved at gentage den første Melding, hvis Iagttagelserne falder sammen. Begge skal nu i Forening vedblive at holde Udkig, indtil det paagældende Signal er passeret.

Naar et fremskudt Signal for den paagældende Kørselsretning viser sig at være slukket, skal Lkf — saafremt Toget ikke er gennemkørende — underrette vedkommende Station. Denne Bestemmelse gælder dog ikke elektriske Blinklyssignaler paa de Tider af Døgnet, hvor de ikke skal holdes tændt.

Af Hensyn til Toggangens præcise Afvikling kan Stationsbestyreren afgøre, hvilken Stilling Indgangssporskiftet i den Ende af Stationen, der vender bort fra et indkørende (standsende) Tog, skal have. Lokomotivpersonalet skal derfor under Indkørslen til Stationerne regne med, at det nævnte Sporskifte kan være stillet og aflaset til et andet Spor end det, ad hvilket Indkørslen finder Sted. Lokomotivpersonalet kan i væsentlig Grad bidrage til at forøge Driftssikkerheden under Togkrydsning, idet det i mange Tilfælde vil være muligt for Lokomotivpersonalet paa det først ankomne Tog at føre Kontrol med Togvejsindstillingen for det krydsende Tog, idet førstnævnte Togs Lokomotiv ofte holder i Nærheden af det Sporskifte, der forbinder de to Togveje, saa at Lokomotivpersonalet uden Vanskelighed vil kunne kontrollere

Sporskiftets og Indkørselssignalets Stilling. Lokomotivpersonalet bør derfor i videst mulig Udstrækning have sin Opmærksomhed henvendt paa dette Forhold.

Under Rangering paa Stationspladser med Damptoglokomotiver skal Lokomotivpersonalet fra Førerpladsen være Rangerlederen behjælpelig med at holde Udkig. Det er derfor forbudt Lfb at lempe Kul paa Lokomotiver eller at foretage andet opsætteligt Arbejde under Rangeringen.

Fyringen saavel som de øvrige Arbejder ved Betjeningen af Rangerlokomotiver skal udføres saaledes, at Udkigget ikke lider derved. Ved Uheld med Rangerlokomotiver vil manglende Agtpaagivenhed derfor ikke kunne undskyldes med, at Lkf har været optaget af at fyre, sætte Vand paa e. l.

247. Fyrets Tilstand. I det, der i det følgende er beskrevet om »Igangsætning«, er det forudsat, at der er truffet de Forberedelser angaaende Fyret, som er nærmere beskrevet i Stk. 252.

248. Igangsætning. Umiddelbart forinden Igangsætning finder Sted bør man sikre sig, at Bremsen er løs.

Under Igangsætningen skal Styringen være lagt helt ud, dels fordi Maskinen derved udvikler sin største Trækkekraft, dels fordi man derved indskrænker det Antal Krumtapstillinger, ved hvilke Lokomotivet har vanskeligt ved at gaa i Gang, til det mindst mulige.

Aabningen af Regulatoren skal ske passende langsomt, dels for at forhindre, at Maskinen tager Vandet, dels for at undgaa, at den spiller, og endelig for at opnaa en Stramning af Koblingerne uden Ryk eller Stød i Toget.

Under Aabningen af Regulatoren bør man, navnlig paa Maskiner med Ventilregulator, iagttage Gliderkassemanometeret. Af Viserens Bevægelse paa Maskiner, der har en saadan Regulator, kan man faa et Indtryk af, om denne virker, som den skal, d. v. s. om den store Ventil følger Regulatorsvingets Bevægelse og aabner sig.

Hvis Viseren bliver staaende f. Eks. ved 4 Atm, og Regulatorsvinget staaer nærmere »A« end »L«, kan man regne med, at den store Ventil »hænger«. Det vil i saa Fald være bedre at lukke Regulatoren igen og paany aabne den, fremfor at trykke Regulatorsvinget længere over mod »A«.

I førstnævnte Tilfælde er der nemlig Mulighed for, at den store Ventil ved den fornyede Aabning af Regulatoren følger med op, og man faar da et til Togets Igangsætning passende Tryk i Gliderkassen, hvorimod man i sidstnævnte Tilfælde, hvis den store Ventil virkelig reagerer overfor den forøgede Bevægelse af Regulatorsvinget, som oftest faar saa stort et Tryk i Gliderkassen, at Maskinen spiller, i værste Tilfælde, at en Trækstang i Toget trækkes over.

Da det under alle Forhold gælder om at undgaa, at Maskinen spiller, det være sig under Igangsætningen eller under Kørslen, hvorved man kan risi-

kere, dels at Maskinen tager Vandet, dels at dens forskellige Dele, saasom Driv- og Kobbeltænger m. v., lider betydelig Skade, skal Lkf altid i Tide træffe Foranstaltninger til, at dette kan undgaaes, hvilket sker ved i rette Tid — d. v. s. inden Maskinen begynder at spille — at sætte Sandkassen i Virksomhed, for saa vidt der ikke er Forbud mod Sanding det paagældende Sted.

Som Eksempel herpaa kan nævnes haard Igangsætning, f. Eks. med et tungbelastet Tog eller med et Hurtigtog med knap Køretid. I saadanne Tilfælde skal Sandkassen sættes i Virksomhed inden Regulatoren aabnes, for at der ikke skal tabes Tid under Igangsætningen paa Grund af, at Maskinen spiller. Hvorlænge Sandkassen behøver at staa paa, maa Lkf's Erfaring sige ham.

Hvis Maskinen spiller, skal Reglaturen lukkes helt eller delvis eller Styringen trækkes op i Midten; Sandet maa ikke sættes til, før Hjulene er holdt op med at spille, da man ellers kan risikere at faa Brud paa Kobbeltæppene eller at Kobbeltængerne bukkes.

Under Igangsætning af Tog paa Stationerne bør man af Hensyn til det dermed forbundne Tidstab søge at undgaa at skulde reversere for at komme i Gang. Dette kan ske derved, at man, medens Toget holder stille paa Stationen, forsigtigt trykker dette sammen og lader Styringen staa til baglæns Kørsel.

Naar Afgangssignalet lyder, drejes Styringen hurtigt frem, og idet Midten passerer, lukkes Regulatoren op. Under denne Manøvre vil en Del af Vognene i det sammentrykkede Tog bevæge sig lidt fremad og derved lette Maskinen saa meget i Igangsætningen, at denne kan foregaa glat og uden Tidstab.

Ved Igangsætning gælder det i øvrigt om saa hurtigt som muligt at opnaa den Hastighed, der svarer til Togets Art og Banens Stigningsforhold. Dette gælder især ved Fremførelse af Tog med kneben Køretid og hyppige Standsninger, idet langsomme Igangsætninger her kan bevirke, at man paa et senere Tidspunkt maa forcere Kørslen for at overholde Køretiden.

For et Lokomotiv gælder det imidlertid, at der til enhver Hastighed af Lokomotivet svarer en bestemt maksimal Ydelse, som det kan præstere uden at blive overanstrengt.

Ved smaa Hastigheder (altsaa ogsaa under Igangsætningen) er denne maksimale Ydelse afhængig af Lokomotivets Evne til at »staa fast« og af Cylindrenes Diameter og Stemplets Slaglængde. Ved større Hastigheder er den maksimale Ydelse derimod alene afhængig af den Dampmængde, som Kedlen kan præstere uden Overanstrengelse.

Den hurtigste og dog forsvarlige Igangsætning vil derfor opnaas, naar Lokomotivet i hvert Øjeblik netop udvikler en saa stor Trækkekraft, som det uden Overanstrengelse kan præstere ved den øjeblikkelige Hastighed.

Heraf følger igen, at Styringen først lidt efter lidt bør trækkes op, efterhaanden som Hastigheden vokser, indtil den svarer til Hastigheden, man ønsker at give Toget. Med andre Ord, Styringen bør trækkes op lidt efter

lidt, efterhaanden som Farten forøges og ikke paa den Maade, at man lader Styringen ligge helt ude et Stykke Tid, for derefter paa een Gang at trække den op til den Fyldning, man vil anvende paa den foran liggende Banestrækning.

En saadan Igangsætning er uforsvarlig baade af Hensyn til Fyret og til Kedlen, idet det stærke Træk, der derved fremkommer let kan ødelægge Fyret og beskadige Rør og Støttebolte, ligesom den forbrugte Dampmængde til Forøgelsen af Togets Hastighed langt vil overstige den, der behøves, naar Styringen trækkes op lidt efter lidt.

Fremgangsmaaden bør være den, at man i det Øjeblik Toget sættes i Gang bemærker sig Afgangstiden og derpaa foretager Igangsætningen, idet venstre Haand betjener Regulatoren, medens højre Haand fatter om Svinget paa Styringsskruen. Uden at sætte Palen i Hak, drejer man, efterhaanden som Hastigheden vokser, Styringsskruen, indtil man har naaet den Stilling af Styringen, man vil benytte i de nærmeste Minutter.

Saa først er Tiden inde til at notere i Lommebogen.

Hvis Styringen paa den anden Side for hurtigt trækkes op til den Fyldning, man vil anvende under den foreliggende Kørsel, vil man derved formindske det Overskud af Trækkekraft, som tjener til at forøge Hastigheden, og denne vil stige langsommere, end naar man i hvert Øjeblik udnytter Lokomotivets fulde Ydeevne.

Under Igangsætningen bør Lkf især have Opmærksomheden henvendt paa disse Forhold. I øvrigt maa hans praktiske Kendskab til det paagældende Lokomotiv i hvert enkelt Tilfælde hjælpe ham til at afgøre, hvor hurtigt eller hvor langsomt Styringen bør trækkes op for at give en hurtig Igangsætning uden Fare for Overanstrengelse af Lokomotivets Kedel.

Paa Depoter, hvor Tjenesten udføres med stærkt skiftende Maskiner, kan det selvsagt være vanskeligt i Enkeltheder at huske, hvorledes de forskellige Lokomotiver skal behandles. Her gælder det derfor særlig for Lkf om at udvikle sin Evne til hurtigt at kunne bedømme, hvorledes de forskellige Lokomotiver reagerer, naar Fyldningen og Gliderkassettrykket forøges eller formindskes.

Det maa yderligere fremhæves, at hvad der er sagt om Betydningen af en hurtig Igangsætning især gælder ved Fremførelse af Tog, hvis maksimale Hastighed er lig med Lokomotivets maksimale Hastighed, f. Eks. ved 70 km's Tog, som fremføres af D-Maskiner, eller 80 km's Tog, der fremføres af H-Maskiner.

Ved saadanne Tog er en rask Igangsætning *særlig nødvendig*, hvis man ikke skal tabe Tid, eller senere skal forcere Kørslen stærkt.

Sluttelig bemærkes, at Procent-Angivelserne paa Styringsbukkens Skala ofte ikke svarer nøjagtig til de virkelige Forhold, navnlig paa C-, D- og K-Maskinerne, naar disse har kørt et Stykke Tid efter deres sidste Udgang fra S-Reparation. Dette hænger i nogen Grad sammen med en Sætning af Maskinens Fjedre.

Talangivelserne paa Styringsskalaerne bør for Lkf ikke have anden Betydning end, at de i og for sig godt kunde erstattes med forskellige Mærker, idet *han ikke ubetinget bør køre sin Maskine efter Talangivelserne paa Styringsbukken*, men ogsaa efter hvad hans Erfaring siger ham giver den rigtige og billigste Kørsel.

Om Talangivelserne nogenlunde svarer til de virkelige Forhold, kan man undersøge ved med Styringsskruen at sætte Kvadrantklodsen midt i Kvadranten (ved Tricks Styring skal Kvadranten staa vinkelret paa Glidertrækstangen) og dernæst efterse, hvor Styringsskruens Viser staa i Forhold til Skalaens Nulpunkt.

Umiddelbart før og efter Igangsætning fra Tog-Udgangsstationen og efter et længere Ophold paa en Mellemstation, skal *Cylinderudblæsningsventilerne aabnes*, da der, naar Cylinderne er blevet afkølet, til at begynde med vil danne sig en Del Vand i disse hydrørende fra Dampens Fortætning.

For at dette Vand ikke ved Udkastning gennem Skorstenen skal tilsmudse Maskinen og Omgivelserne, og — hvis det forekommer i saa stor Mængde, at det helt udfylder det skadelige Rum — give Anledning til Brud paa Stempler, Cylinderdæksler o. s. v., skal det snarest efter Igangsætningen blæses ud. Man bør dog ved Udblæsningen tage Hensyn til Omgivelserne, baade til Mennesker og Dyr.

249. Kørslen. *Da en af Grundpillerne for al Jernbanedrift er Præcision*, gælder det selvfølgelig for Lkf om at fremføre Toget rettidigt. Dette skal dog foregaa paa en saadan Maade, at det sker ved det mindst mulige Dampforbrug, hvilket man blandt andet opnaar ved (med et ikke forsinket Tog) at udnytte den for Toget gældende Køretid fuldt ud og ikke komme for tidligt hverken til Mellem- eller Endestationerne.

Hertil kræves først og fremmest, at Lkf er helt fortrolig baade med sin Maskines Evne til at trække og løbe og med Stigninger, Fald, Kurver og Linieføring i det hele taget paa den Banelinie, han skal befare, men der kræves ogsaa, at han holder sig underrettet om Vindens Styrke og Retning. Dette maa ikke blot finde Sted paa Udgangsstationen, men ved stadig at betragte Omgivelserne maa Lkf holde sig underrettet om Vindforholdene undervejs.

Herved vil han f. Eks. ved gennemkørende Tog kunne undlade at holde Maskinen haardere til paa aabne Strækninger, hvor Toget er udsat for Paa-virkning fra Mod- eller Sidevind, selv om der derved maaske tabes lidt Tid, naar han ved, at han til Gengæld under Kørslen længere fremme kan vinde den tabte Tid gennem en Skov, en Gennemskæring, der ligger i Læ o. s. v.

Det er endvidere af stor økonomisk Betydning for Kørslen, at Togets Hastighed afpasses efter Banens Stigninger og Fald, saa at der f. Eks. ikke opretholdes en forholdsvis stor Hastighed paa en Stigning, hvis man derved paa en efterfølgende Strækning med let Bane faar for rigelig Køretid.

Undtagen fra denne Regel er Fremførelsen af 70 km's og 80 km's Tog med D- henholdsvis H-Maskiner, idet disse Lokomotiver paa Grund af de smaa Hjul ofte er i Stand til uden større Vanskelighed at indvinde Tid paa en Stigning til Erstatning for den Tid, der grundet paa den lille Hjul diameter evt. maatte være tabt paa flad Bane eller Fald for at undgaa Overskridelse af Maskinens maks. Hastighed.

I det hele taget er det saavel af Hensyn til Maskinerne som til Banelinien forkasteligt — og derfor forbudt — at lade Lokomotivet løbe hurtigere end den maks. Hastighed angiver. Om Aarsagen hertil, se Stk. 18.

Som foran nævnt beror et Lokomotivs Økonomi paa en Samvirken mellem Kedlens og Maskinens Økonomi. Det er derfor af stor Betydning for at opnaa en billig Kørsel, at Lkf og Lfb ogsaa i denne Henseende arbejder godt sammen.

Dette opnaas bl. a. derved, at Lfb bestræber sig for at lære, hvorledes Lkf kører de forskellige Tog i Rundturen for at han kan indrette sin Fyring derefter. Jo mere jævnt der køres, saalænge Regulatoren er aaben d. v. s. jo færre Afspærringer og Variationer i Gliderkassetrykket, der forekommer under Rejsen, jo lettere kan Lfb paa økonomisk Maade tilpasse Fyringen under Kørslen.

I Henseende til at køre billigt er den Lkf, der har en »fast« Maskine, hvis særlige Egenskaber han kender, selvfølgelig bedre stillet end den, der maa udføre sin Tjeneste med forskellige Maskiner.

Uden Hensyn til om der tabes Tid paa Stationerne el. lign., er det naturligvis Lkf's Pligt paa sin Side i hvert Fald at overholde Togets Køretid, og han bør søge at indvinde rimelige Forsinkelser, naar dette kan ske uden at overanstrenge Lokomotivet.

Paa den anden Side maa der absolut aldrig køres saa haardt, at Maskinen overanstreges. Er Vejrforholdene ugunstige eller Toget overbelastet, maa man hellere tabe Tid end forcere Lokomotivet, da dette dels kan give Anledning til utætte Kedelrør dels kan skade Maskinen paa anden Maade.

Ved Bedømmelsen af Spørgsmaalet om, hvorledes man opnaar den mest økonomiske Kørsel, maa det erindres, at denne ikke opnaas alene derved, at Maskinen arbejder billigst muligt, men faas som Resultat af Maskinens og Kedlens samlede Økonomi.

Med Hensyn til den anden Side af Sagen, *Dampforbruget*, er Forholdet dette, at man teoretisk set vil opnaa den mest økonomiske Udnyttelse af Dampen i Cylindrene dels ved at arbejde med det størst mulige Gliderkassetryk, altsaa ved at køre med fuldt aaben Regulator, dels ved at udnytte Dampens Ekspansionsevne saa meget som muligt, altsaa ved at arbejde med saa smaa Fyldninger som muligt, d. v. s. med Styringen trukken højt op mod Midten.

I Praksis er der imidlertid forskellige Omstændigheder til Stede, som i nogen Grad vil modificere disse Regler.

Jo mere Regulatoren aabnes, desto mere vil Dampen være tilbøjelig til at medrive Vand fra Kedlen. Denne Tilbøjelighed, som er størst, naar Vandet er snavset og uroligt, fordi Kedlen trænger til Udvaskning, kan modarbejdes, ved at man sørger for, at Vandstanden aldrig bliver væsentligt højere end »Laveste Vandstand«.

Tilbøjeligheden til Medrivning af Vand er iøvrigt forskellig ved de forskellige Lokomotiver og vil, (naar man ser bort fra de faa tilbageværende ældre Toglokomotiver, der ikke er forsynet med Overheder), naar den forekommer give Anledning til en væsentlig Nedsættelse af Overhedningstemperaturen, da en ikke ubetydelig Del af Overhederens Varmeflade i saa Fald bliver benyttet til at fordampe det medrevne Vand og derfor ikke kan udnyttes efter sin Bestemmelse til Overhedning af Dampen.

En saadan Benyttelse af Overhederen giver en uøkonomisk Kørsel og bør derfor undgaaes, hvilket kan ske ved, at man kniber lidt paa Regulatorens Aabning, hvad der i Almindelighed vil bevirke, at der tilbageholdes en Del af de Vanddraaber, som altid er medrevet i Dampen, naar denne forlader Kedlen.

Ved saaledes at formindske Gliderkassetrykket lidt, vil man ogsaa opnaa en delvis »Tørring« af Dampen inden den gaar ind i Overhederen, der paa denne Maade ikke faar saa meget Vand at skulle fordampe og derved bedre bliver i Stand til at overhede Dampen.

Det skal dog bemærkes, at man let sætter den Fordel til, som opnaas ved »Tørringen« af Dampen, hvis Gliderkassetrykket ved Fuldfarts-Kørsel reduceres mere end højst et Par Atm.

Ved de af Statsbanernes Lokomotiver, der er forsynet med en speciel Damptørrer (H 783—788, E 975—993 og Pr-Maskinerne), er det altsaa ikke af Hensyn til Dampens Tørring nødvendigt at køre med kneben Regulator.

Med Hensyn til Gliderkassetrykket i Almindelighed gælder det, at dersom dette har naaet sin største Værdi (højst 1 Atm under Kedeltrykket), forinden Regulatorsvinget ligger an mod »A«, gavner det ikke Kørslen det mindste, dersom man alligevel trykker Svinget over til »A«. Det hele, man opnaar er blot, at der rives mere Vand med gennem den forøgede Regulatoraabning til Skade for Overhedningen.

I det ovenfor anførte er givet en Oversigt over, hvilken Indflydelse Betjeningen af Regulatoren har paa Dampforbruget. Dette er imidlertid ogsaa afhængigt af, hvor stor en Fyldning, der til enhver Tid anvendes under Kørslen.

Ved de ved Statsbanerne almindeligt benyttede Styringer, af Tricks og Heusingers Konstruktion, er der, paa Grund af visse ikke afhjælpelige Mangler ved Glideren og Styringen, en Grænse for, hvor meget man med Fordel kan reducere Fyldningen i Cylindrene, idet meget smaa Fyldninger vil medføre for tidlig Forudafstrømning og for vidt dreven Kompression, ligesom Dampkanalernes Aabning for Indstrømning bliver saa knebne, at Dampen

drosles stærkt under Indstrømningen. Det vil med andre Ord sige, at dersom der køres med *for* lille Fyldning, vil det Forbrug af Damp, der finder Sted under saadanne Forhold ikke gavne Kørslen i Forhold til, hvad det har kostet i Kul o. l. at fremstille den saaledes forbrugte Damp.

I Almindelighed kan man regne med, at det er uøkonomisk at trække Styringen højere op end til 15 à 20 pCt. ved et Højtrykslokomotiv (for R-Maskiner med Hochwald-Glider, Lokomotiv 934—958, dog til 5 à 10 pCt.) og til 40 à 45 pCt. ved et Høj- og Lavtrykslokomotiv. De her anførte Procentangivelser er »virkelige« Procenter, der som ovenfor anført ikke altid er de samme, som aflæses paa Styringsskalaen.

Det er en kendt Sag, at skønt de forskellige Lokomotiver indenfor det samme Litra er byggede efter de samme Tegninger, kan der være nogen Forskel paa disse Lokomotivers Evne til at trække og løbe. Der kan derfor selvagt ikke gives helt bestemte Regler for, hvorledes de forskellige Lokomotiver skal køres, for at Kørslen kan blive den billigst mulige.

Som *Hovedregel kan imidlertid anføres*, at Regulatoren bør holdes saa meget aaben, at Gliderkassettrykket bliver saa højt som muligt under passende Hensyntagen til, hvad der er forklaret om Overhedningen, medens Trækkekraften reguleres ved Hjælp af Styringen.

Først naar det viser sig, at Trækkekraften, efter at Styringen er trukket op til den mindste tilladte Fyldning (15 à 20 henh. 40 à 45 pCt.), vedvarende er for stor, bør man formindske Gliderkassettrykket ved at knibe paa Regulatoren.

Hvis man har opbrugt Maskinens medbragte Sandbeholdning, og det viser sig, at Maskinen har vanskeligt ved at staa fast, kan det anbefales at køre med noget mere kneben Regulator end normalt, hvorved man nedsætter Trykket i Cylindrene og dermed Kraften i Drivstængerne, men for at bøde paa den reducerede Drivkraft er det da nødvendigt at gøre Fyldningen tilsvarende større. Trækkekraften paa Drivhjulets Omkreds bliver dermed mindre, men virker med mere ensartet Størrelse under Hjulets Omdrejning, hvorved opnaas, at Hjulene bliver mindre tilbøjelige til at spille paa Skinnerne.

Da denne Kørselsmaade imidlertid ikke er økonomisk, bør den ikke oprettholdes længere end nødvendigt.

Det er ikke altid givet, at man skal forøge Fyldningen for at faa en Maskine, der løber hurtigt, til at løbe endnu hurtigere. Hvis Fyldningen nemlig i et bestemt Øjeblik er for stor i Forhold til Hastigheden, kan Spildedampen ikke hurtigt nok strømme fra Cylindrene (»Maskinen kan ikke blive af med Dampen«), hvorved Modtrykket paa Stemplerne bliver saa stort, at Hastigheden ikke forøges, naar den har naaet en vis Størrelse. I saa Tilfælde vil Maskinen snarere komme til at løbe hurtigere, hvis man trækker Styringen lidt op.

Hvad iøvrigt angaar Dampforbruget under Kørslen, skulde Forholdene teoretisk set helst være saadanne, at det, med gode Kul og et Lokomotiv i god

Vedligeholdelsesstand, ikke er muligt at køre Damp og Vand af Maskinen.

Saa ideelle Forhold træffer man imidlertid kun sjældent, hvorfor Kørslen i nogen Grad maa indrettes efter den Dampmængde, Lokomotivet til enhver Tid kan præstere.

Selv om Lfb har forberedt Fyret paa bedste Maade, som forklaret i Stk. 252, bør man alligevel ikke forcere Kørslen *umiddelbart* efter Igangsætningen fra Udgangsstationen, førend Kedeltrykket, efter at være sunket lidt ved Igangsætningen, paany er tæt ved den røde Streg og med stigende Tendens.

I modsat Fald vil det store Dampforbrug bevirke, at der hengaar temmelig lang Tid, inden Kedeltrykket atter er oppe ved den røde Streg. Saa fremt denne Tid ikke skal blive for lang, maa der ikke sættes Vand paa, medens man afventer, at Kedelmanometerets Viser igen skal naa den røde Streg, men imens synker Vandstanden, hvilket gør det yderligere vanskeligt at faa Trykket til at stige.

Vil man ikke risikere, at Vandstanden synker for meget, maa der altsaa sættes Vand paa, selv om Kedeltrykket endnu mangler noget i at være lig det maksimale. Paa denne Maade maa man saa lidt efter lidt arbejde Trykket op; men i den Tid, der medgaar hertil, vil Kørslen blive dyrere end, hvis man havde haft det fulde Kedeltryk. (Se herom Stk. 30.)

Hvis det under Kørslen f. Eks. paa Grund af fejlagtig Behandling af Fyret (for tykt Fyr) viser sig vanskeligt at vedligeholde Kedeltrykket og Vandstanden, er det ikke altid rigtigt at knibe paa Regulatoren. Tværtimod vil det ofte vise sig, at ved at lade Maskinen arbejde med kraftige Dampslag i en kortere Tid (»slaa Fyret igennem«) vil Forbrændingen i et ikke for tyndt Fyr blive stærkere og Dampudviklingen, naar Maskinen derpaa paany arbejder normalt, som Følge heraf større.

Hjælper det ikke saaledes at »slaa Fyret igennem« og Aarsagen til Dampmanglen ikke er for tyndt Fyr, hvilket man selvagt maa have sikret sig forud, bør man i Tide, d. v. s. inden Vandstanden er blevet *for* lav, tage en Afspærring, hvorved man ogsaa kan faa Lejlighed til at undersøge, hvad der eventuelt er i Vejen med Fyret.

Megen tabt Tid og mange Nedbrud paa Grund af paabrændt Fyr kan føres tilbage til, at Lkf for sent har grebet ind i Lfb's Arbejde paa Fyret.

Af den Maade, hvorpaa Lfb fyrer, af Mængden, Størrelsen og Kvaliteten af de Kul, der indfyres ad Gangen og af Lfb's Brug af Syvtallet og endelig ved Hjælp af Kedelmanometeret og ved Betragtning af Røgen, kan Lkf i nogen Grad følge Fyrets Tilstand uden at behøve at se i dette.

Hvis Kedeltrykket stiger og falder regelmæssigt efter hver Fyring og Vandpaasætning, er det sandsynligt, at Fyret er i Orden, men allerede den første Gang denne Regelmæssighed udebliver, bør Lkf's Opmærksomhed straks være henvendt paa Fyret, *saaledes at han kan gribe ind i Tide*, medens en Fejl endnu kan rettes uden at efterlade sig Spor af Paabrænding, og uden at Kørslen har lidt Skade.

Under Kørslen skal Lkf med passende korte Mellemrum *iagttage de forskellige Maaleapparater*, der er anbragt i Førerhuset, nemlig:

Kedelmanometeret: Naar Kørslen ellers tillader det (f. Eks. ved genkørende Tog), skal Kedeltrykket holdes saa nær som muligt ved den røde Streg, uden at Sikkerhedsventilerne derved kommer til at blæse (se Stk. 252 og 255).

Vandstanden: Med aaben Regulator bør man altid kunne se Vandet i Vandstandsglassene. Paa den anden Side bør Vandstanden ikke synke under »Laveste Vandstand«. Er Kedelvandet uroligt, bør den virkelige Vandstand engang imellem kontrolleres derved, at man lukker Regulatoren et Øjeblik.

Dobbeltmanometeret: Det maa hyppigt kontrolleres, at Beholdertryk-svinger mellem 7,5 og 8 Atm.

Hvis Sikkerhedsventilen paa Hovedluftbeholderen blæser og Beholdertrykket samtidig er 8 Atm. eller mere, er det Tegn paa, at Startventilen er i Uorden og ikke standser Luftpumpen ved det maksimale Tryk. I saa Tilfælde skal Lkf regulere Trykket i Hovedluftbeholderen ved Hjælp af Trykluftpumpens Dampventil, saaledes at dette ligger i Nærheden af 8 Atm.

Hvis Trykluftpumpen er gaet i Staa og ikke vil gaa i Gang igen, skal de i TB III S. 16, Stk. 4, anførte Metoder forsøges for paany at faa Pumpen til at arbejde.

Bremsemanometeret: Hvis dette viser et Tryk under Kørslen, er det Tegn paa, at Bremsen er sat i Funktion fra Toget, og der skal da handles som angivet i TB I Stk 61.

Glidertassemanometeret: Særlig paa de Lokomotiver, som er forsynet med den Type af Ventilregulatorer, der er tilbøjelige til selv at lukke sig, er det for ikke at tabe Tid af den Grund nødvendigt, at man hyppigt kontrollerer Trykket i Glidertassen.

Manometeret bør iøvrigt fra Tid til anden justeres ved Hjælp af Kedelmanometeret. Naar Maskinen holdes bremsed og man aabner Regulatoren, skal Glidertassemanometeret efter kort Tids Forløb vise det samme Tryk som Kedelmanometeret. Er der en væsentlig Forskel, bør Glidertassemanometeret udveksles.

Receivermanometeret: Hvis de to Visere paa P- og PR-Maskinernes Receivermanometer ikke praktisk talt viser det samme, er det Tegn paa en Fejl i Maskinen. Se herom i Stk. 294.

Paa lignende Maade vil det ved E-Maskinerne være Tegn paa en Fejl, hvis disse Maskiners Receivermanometer viser mere end 4 Atm. Se ogsaa herom i Stk. 294.

Pyrometeret: Hvor meget dette skal vise for at Overhedningen er tilfredsstillende, kan der ikke gives nogen Regel for, idet Overhedningen er afhængig af Kørslen, Togets Art, Kullenes Kvalitet o. m. a.

Eksempelvis kan nævnes, at ved gennemkørende fulldastede Tog, der fremføres af E_{II}-, H-, P-, PR-Maskiner bør Overhedningen med nogenlunde gode Kul ligge mellem 300 og 350° C.

Hvis Lokomotivet er forsynet med et termo-elektrisk Pyrometer, kan dets Udvisen kontrolleres ved at kortslutte Pyrometeret ved Hjælp af den lille Fingerskrue. Apparatet skal i saa Fald vise 20° C.; viser det væsentlig mere, f. Eks. 80 á 100° C., er det i Uorden og bør udveksles.

Varmemanometeret: I Opvarmningsperioden skal der mindst være lukket saa meget op for Varmen, at man er sikker paa, at Dampen kan trænge gennem hele Togstammen. Dette gælder særligt i Frostyejr, hvor man ellers vil kunne risikere, at Hovedledningen i den bageste Del af Toget fryser.

Da en Del Fejl ved Lokomotivets forskellige Dele under Kørslen fremkalder blæsende eller bankende Lyde, skal Lkf, naar saadanne Lyde bemærkes under Kørslen, søge at konstatere, hvad der er Aarsagen til Fremkomsten af denne eller hin Lyd, for efter endt Rejse at kunne foranledige Fejlen afhjulpen. Om Eftersøgning af saadanne Fejl, se Stk. 294 og følgende.

Hvis den bemærkede Lyd opstaar pludselig under Kørslen og er af en saa voldsom Karakter (stærk Støj, Lyden af Metaldele, der slaar mod hinanden o. l.), som man ellers ikke er vant til at høre, skal Lkf af Hensyn til Sikkerheden snarest bringe Toget til Standsning.

Dersom Maskinen tager Vandet, hvilket straks kan høres paa Forandringen i Lyden fra Dampslagene (og ses paa Pyrometeret), skal Regulatoren lukkes og Cylinderudblæsningsventilerne snarest aabnes for at undgaa Beskadigelse af Maskineriet.

Men Hensyn til Kontrol med Smøringen under Kørslen henvises til det i Stk. 261 anførte.

Angaaende Foranstaltninger mod, at *Maskinen spiller under Kørslen*, se forrige Stykke.

Saasnaert Regulatoren lukkes under Kørslen, skal Styringen passende langsomt lægges saa langt ud som muligt i den Retning, i hvilken der køres. Om Aarsagen hertil se Stk. 200. Paa de Lokomotiver, hvor Cylinderne er forsynet med en Omløbsanordning, vil denne samtidig automatisk træde i Funktion.

Ved E-Maskinerne findes en saadan automatisk virkende Anordning kun paa LT-Cylinderne. Man kan dog tilvejebringe noget Omløb paa disse Lokomotivers HT-Cylindre ved at aabne Igangsætningshanen. Denne maa naturligvis atter lukkes, inden Regulatoren paany aabnes. Se ogsaa nedenfor.

Naar der efter en Afspærringsperiode, medens Maskinen kører, igen skal sættes Damp til, bør Styringen først trækkes op til den Fyldning ved hvilken man vil køre; umiddelbart derefter aabnes Regulatoren forsigtigt, men kun saa meget, at alle Koblinger i Toget er strakte.

Naar dette har fundet Sted kan Regulatoren aabnes helt.

Hvis Hastigheden ikke er ganske ringe, vil man ved at lukke højt op for Regulatoren, medens Styringen endnu er helt udlagt, foruden at sprænge Toget, kunne risikere en Medrivning af Vand fra Kedlen, fordi den store Fyldning i Forbindelse med den forholdsvis store Stempelhastighed vil medføre en særlig voldsom Damptilstrømning til Cylindrene, og det samme vil være Tilfældet, hvis Regulatoren aabnes for hurtigt, selv efter at Styringen er trukket opad.

Naar Maskinen paany har arbejdet en kortere Tid under Damp, skal Cylinderudblæsningsventilerne, som tidligere omtalt, aabnes for at give Afløb for det Fortætningsvand, som altid vil dannes, naar Dampen faar Adgang til de i Afspæringsperioden afkølede Cylindre.

Den paa S-Maskinerne anbragte Fortætteranordning (se Stk. 98 og Fig. 124), hvormed man for en Tid er i Stand til at fortætte al Spilledampen, skal anvendes ved Igangsætning og Kørsel med aaben Regulator paa den Del af Strækningen Kh—Kk, der er overdækket, for at undgaa den paa visse Aars-tider stærke Taagedannelse paa Nørreport Station.

Da Kedeltrykket under Kørslen med aaben Regulator falder noget, naar Fortætteranordningen anvendes, bør denne ogsaa benyttes paa andre Strækninger, dersom Sikkerhedsventilerne under saadanne Forhold begynder at blæse.

Dersom Togets Hovedledning af en eller anden Grund har været adskilt, eller Forbindelsen gennem den har været afbrudt ved Lukning af en Koblingshane, f. Eks. efter Til- eller Afkobling af Vogne og Lokomotiver, skal der i alle Tilfælde afholdes »Lille Prøve«.

Omfanget af og Reglerne for denne Prøve er angivne i TB I.

Fyringen.

250. Fyringen. Som omtalt foran i Stk. 207 maa det *Grundlag, der skal arbejdes videre paa under Kørslen*, allerede være skabt under Forberedelsestjenesten. Naar Maskinen holder paa Stationen forspændt Toget, bør Fyret derfor være i Orden, d. v. s. godt gennembrændt og af en Tykkelse, der svarer til den forestaaende Kørsel.

Hvis man samtidig sørger for højst at have $\frac{3}{4}$ Glas Vand, vil man som Regel altid ved Hjælp af Injektoren og evt. Askekasseklapperne være i Stand til at forhindre Sikkerhedsventilerne i at blæse.

251. Hvad angaar selve det praktiske Fyringsarbejde, da kan dette kun læres paa selve Lokomotivet, men her skal dog gøres opmærksom paa følgende:

Selv om det naturligvis for en Lokomotivfyrbøderaspirant er af største Vigtighed, at han lærer at behandle Fyrskovlen rigtigt og faar Kullene til at ligge, hvor de skal, bliver han dog *aldrig en god Lokomotivfyrbøder, hvis han*

ikke straks fra Begyndelsen af sin Jernbanetid lærer at se i et Fyr og lærer at bedømme et Fyr efter dets Udseende.

I denne Forbindelse skal det nævnes, at *den rigtige Maade at begynde en Fyring paa* er, først at tage Kul paa Skovlen, dernæst med Skovlen i højre Haand gennem en Sprække i Fyrdøren at se paa Fyret for at finde ud af, hvor Kullene skal lægges, for endelig hurtigt at aabne Døren helt og rask indfyre Kullene paa de Steder, hvor de tiltrænges.

Herved undgaar man, at Fyrdøren staar længere aaben end højst nødvendigt, saaledes at *Fyrets Afkøling* ved den ind sugede kolde Luft paa den Maade bliver den mindst mulige.

Dersom Kullene har vanskeligt ved at skride frem til Kulhullet, bør man endvidere forud for hver Fyring sikre sig, at der er Kul nok paa Kulbakken til, at man kan gennemføre den paabegyndte Indfyring uden at skulle stikke efter Kullene, og derved holde Fyrdøren unødigt længe aaben eller at skulle afbryde Fyringen.

Som en Hovedregel ved Fyringen gælder, at der skal tilføres tilstrækkelig Luft, for at man kan opnaa en livlig og **fuldstændig Forbrænding** af Kullene, hvilket er Tilfældet, naar Fyret brænder med klare lysegule Flammer. Er disse derimod rødlige og sodende, er Lufttilførslen for ringe.

Selv om Hovedparten af Forbrændingsluften til Fyret skal tilføres gennem Risten, hvorfor man stadig maa have Opmærksomheden henvendt paa, at Askekasseklapperens Stilling er rigtig, maa der i de fleste Tilfælde tilføres Fyret noget Luft gennem Fyrdøren umiddelbart efter hver Indfyring.

Størrelsen af denne nødvendige Aabning i Fyrdøren varierer noget efter Kullenes Tilbøjelighed til at ryge, men ligger normalt mellem 5—10 cm.

Den nærmere Forklaring herpaa findes under Stykket »Forbrænding«, se Stk. 29, hvorfor der her kun skal gøres opmærksom paa, at der i Røgen ellers vil blive bortført de særdeles værdifulde luftformige Brændstoffer Kulbrinte og Kulilte, som altsaa derved gaar til Spilde.

Naar Fyret holder op med at ryge, skal Fyrdøren paany lukkes helt i. Hvis der køres med delvis aaben Fyrdør, skal Askekasseklappen altid lukkes eller Blæseren sættes lidt til, forinden der spærres af for Dampen, da Flammen ellers vil være tilbøjelig til at slaa tilbage gennem Fyrdøren.

252. Den Forklaring vedrørende Fyringen, der gives i det efterfølgende, forudsætter i det væsentlige Anvendelse af Kulsorter, letbrændende eller tungtbrændende, som er egnede til Lokomotivbrug.

Da det af Hensyn til en økonomisk Kørsel altid gælder om at have saa højt et Damptryk som tilladeligt, og da man selv med et godt gennembrændt Fyr ikke kan undgaa, at Kedeltrykket falder noget under Igangsætningen, maa man, førend denne finder Sted, i hvert Fald, naar det drejer sig om store fuldtlastede Tog, sikre sig mod et altfor stort Trykfald under Igangsætningen, hvilket kan ske paa følgende Maade:

Hvis den forestaaende Kørsel straks fra Udgangstationen er haard (stærk Stigning, stort Tog, kneben Køretid) bør man:

Med letbrændende Kul, umiddelbart inden Afgang give Fyret en jævn god Overfyring, idet man ved Hjælp af Blæser og Fyrdør søger at hindre stærk Røgdudvikling. Naar Tidspunktet for denne Indfyring vælges rigtigt, vil de sidst indfyrede Kul ikke have naaet at flamme af inden Igangsætningen, men under denne bevirke, at Fyret straks begynder at brænde livligt og udvikle megen Varme, saa at Kedeltrykket kun falder lidt.

Med tungtbrændende Kul bør Tidspunktet for Indfyringen vælges noget tidligere, og Indfyringen af de friske Kul bør ske ad flere Gange for ikke pludselig at nedsætte Fyrets Temperatur for meget.

Indfyret paa denne Maade kan Kullene naa at blive opvarmede til Antændelsestemperaturen inden Igangsætningen, under hvilken de da begynder at brænde livligt paa Grund af den stærke Lufttilstrømning gennem Risten.

253. *Fyring bør aldrig ske under selve Igangsætningen*, d. v. s. saa længe Styringen ligger helt ude, thi som ovenfor nævnt vil en Indfyring af friske Kul nedsætte Fyrets Temperatur, og dette vil være uheldigt paa et Tidspunkt, hvor der netop skal bruges særlig megen Damp, fordi Lokomotivet skal udvikle en stor Trækkraft.

Hertil kommer, at det kraftige Dampslag under Igangsætningen medfører en særlig stærk Indsugning af Luft gennem Fyrdøren, hvilket dels medfører en Forringelse af Trækket gennem selve Fyret, dels bevirker en skadelig Afkøling af Fyret og Fyrkassen.

Hvis man har forberedt sig paa Igangsætningen paa ovennævnte Maade, kan det, dersom Kullene er tungtbrændende eller har Tilbøjelighed til at bage sammen, *under selve Igangsætningen være formaalstjenligt at stryge Overfladen af Fyret over med Syvtallet.*

Derved bringer man Fyret til hurtigt at brænde klart og udvikle megen Varme, saa at Kedeltrykket paany stiger til det højest tilladelige.

Ved letbrændende Kul skulde Brugen af Syvtallet normalt ikke være nødvendig under Igangsætningen.

Umiddelbart før Kørslen begynder, skal Skumhanen, hvis en saadan findes paa Kedlen, aabnes helt. Om Virkningen af denne Hane, se under »Fødevand«, Stk. 33. Efter Betjeningen af Hanens Haandtag bør man ved at føle paa Afgangsrøret kontrollere, om Hanen ogsaa virkelig er aaben. I saa Fald skal Røret være brændvarmt, er det kun godt haandvarmt, er Hanen forstoppet og bør snarest renses.

Skumhanen skal staa aaben under hele Kørslen.

254. Efter at Toget er sat i Gang begynder *den egentlige Stræknings-Fyring.*

Denne tager Sigte paa at skaffe den fornødne Dampmængde til Maskinens Brug og med det højest tilladte Damptryk.

Maaden, hvorpaa dette sker, er af stor Betydning for Lokomotivets Økonomi.

Der skal i denne Forbindelse erindres om, *at al den Damp*, der blæser ud i det Frie uden at have udført et Stykke Arbejde i Cylindrene, **betyder et Tab og er et direkte Spild af Samfundsværdier.**

255. *Det er derfor uøkonomisk*

a) *at tilrettelægge sit Fyr saa tykt*, at man ikke til enhver Tid er Herre over det, og saaledes f. Eks. kommer til at holde paa Stationspladsen eller for Toget med stærkt blæsende Sikkerhedsventiler.

b) *ikke at afpasse sin Fyring* naar man nærmer sig et Holdsted, saaledes at man ved Hjælp af Injektoren og Askekasseklapperne er Herre over Fyret, og derved undgaar, at Sikkerhedsventilerne blæser.

Sker det alligevel, skønt Klapperne er lukkede, og Injektoren er paa, *maa man ikke søge at formindske Kedeltrykket ved at lukke Fyrdøren helt op.* Derved kan man risikere at gøre Fyrkassen Skade til en Værdi, der langt overstiger Værdien af den Damp, som blæser ud af Sikkerhedsventilerne.

c) *ved med gennemkørende Tog i længere Tid at køre med et Kedeltryk*, der ikke ligger paa eller tæt ved det højest tilladelige.

Den teoretiske Forklaring herpaa findes angivet under »Varmeudvikling«, Stk. 30.

Den praktiske Forklaring rummes i det gamle Lokomotivmandsudtryk, »*at det er den sidste Atmosfære, der trækker*«.

Det er derfor uøkonomisk at indrette sin Fyring saaledes, at man f. Eks. ved et Lokomotiv med 12 Atm. Kedeltryk lader Kedeltrykket mellem Vandpaasætning og Fyring variere mellem 12 og 10 Atm.

Normalt bør Kedeltrykket under gennemkørende Kørsel ikke variere mere end $\frac{1}{2}$ højst 1 Atm. efter de anvendte Kuls særlige Egenskaber.

Af samme Grund som nylig forklaret *bør Injektoren i Almindelighed ikke staa paa under Fyringen*, idet den kraftige Tilførsel af forholdsvis koldt Vand fra Injektoren nedsætter Kedelvandets Temperatur og derved sammen med Injektorens Dampforbrug formindsker Kedeltrykket, samtidig med, at Fyrets Temperatur og dermed dets Varmeevne formindskes paa Grund af Indfyringen af friske Kul og den dermed følgende Indsugning af kold Luft. Naar det ved gennemkørende tunge hurtige Tog undertiden er nødvendigt at have den ene Injektor paa til Stadighed, maa Fyret være tilrettelagt derefter.

Det er ligeledes uøkonomisk at lade Fyret blive for tyndt under den sidste Del af Kørslen ind til et Holdsted.

Derved risikerer man, at Kedeltrykket under den paafølgende Igangsætning falder betydeligt (helt op til 2 Atm. eller mere) og ikke paany naar det højest tilladelige Tryk, før der er gaaet en rum Tid. I al den Tid trækker Maskinen for lidt paa Grund af for lavt Kedeltryk, og Styringen maa derfor lægges længere ud, hvis man vil undgaa Tidstab.

Herved bliver Damp- og Kulforbruget større end, hvis man havde kørt med fuldt eller omtrent fuldt Kedeltryk.

Et lignende Forhold vil fremkomme, hvis man under en længere Afspærring ind til et Holdsted lader *Askekasseklapperne være helt lukkede*. Derved kan Fyret blive saa dødt, at det vil tage nogen Tid efter Igangsætningen, inden der paany bliver tilstrækkelig Liv i det til, at det kan antænde og forbrænde nye indfyrede Kul.

Resultatet vil derfor blive, at Kedeltrykket falder betydeligt, og Maskinen trækker daarligt.

I saa Tilfælde bør man under den sidste Del af Afspærringen, naar man er Herre over Kedeltrykket, atter aabne Klapperne og om fornødent give Fyret en mindre Overfyring.

d) *ved Kørsel med et Godstog*, som standser ved alle Stationer, ikke at indrette sit Fyrs Tykkelse og Vandstanden saaledes under Kørslen, at man kan undgaa blæsende Sikkerhedsventiler under Afspærringen og under Rangeringen paa den følgende Station.

e) *at vedblive at køre med en Maskine*, der damper daarligt (f. Eks. paa Grund af utætte Overhederelementer, utæt og forbrændt Røggammerdør, utætte Røgrør o. l.) uden at foranledige Manglerne afhjulpet.

f) *paa visse Maskiner med aflang hældende Rist*, f. Eks. R-Maskinerne, at holde et stort og tykt, ikke gennembrændt Bagfyr, der dækker en betydelig Del af Ristefladen.

Derved tvinges Resten af Ristefladen til at skulle forbrænde de fornødne Kul, hvilket giver en uøkonomisk Forbrænding.

g) *at indfyre store Mængder Kul ad Gangen*, fordi Fyrets Temperatur og dets Varmeevne for en kortere Tid nedsættes betydeligt, og der samtidig udvikles saa store Mængder Gasarter, at man ikke kan være sikker paa at faa disse forbrændt, hvorved der lides et betydeligt Varmetab.

For saa hurtigt som muligt at faa Ild i de sidst indfyrede Kulstykker, bør der som foran forklaret ikke anvendes Kulstykker, der er større end en knyttet Haand. Er Kullene større, bør de slaas i mindre Stykker paa Kulbakken.

En økonomisk Forbrænding kan af ovennævnte Grunde derfor kun opnaas ved hyppig Fyring med smaa Kulmængder ad Gangen, og ved, at der ikke fyres nye Kul ind, før Fyret paany brænder klart, og Røgen fra Skorstenen er forsvundet.

256. Under Fyringen paa selve Strækningen gælder det om at lægge Kullene saaledes, at den Form, Fyret fik under Tilrettelæggelsen i Remisen, og som svarer til den Maskintype, man i Øjeblikket betjener, bevares.

Herved skal Lfb's Evne til at se i Fyret staa sin Prøve, idet der kun bør fyres paa de Steder, hvor det tiltrænges, det vil sige paa de Steder, hvor Fyret er ved at blive for tyndt.

Man bør altsaa ikke fyre paa den Maade, at man Gang paa Gang giver Fyret en Overfyring over det hele uden at tage Hensyn til, om dette ogsaa tiltrænges.

I saa Tilfælde faar Fyret nemlig let en meget uregelmæssig Overflade og Tykkelse, hvorved Luftstrømmen gennem Fyret fortrinsvis vil søge Vej gennem de tyndere Dele af Kullaget, hvad der medfører en uensartet Forbrænding, ligesom der kan opstaa Huller i Fyret, hvorved Risten delvis blottes.

Hvis saadanne Huller ikke snarest dækkes med Kul, vil de give Anledning til en kraftig Indstrømning af kold Luft, der først og fremmest nedsætter Fyrets Temperatur til Skade for Maskinens Dampeevne, men ogsaa kan have en skadelig Indflydelse paa Fyrkassen.

Hvis Overfladen af Fyret er meget uregelmæssig, kan man risikere, at der dannes Huller i Fyret paa Steder, hvor de ikke kan ses fra Fyrpladsen og derfor let kan give Anledning til en fejlagtig Vurdering af de faktiske Forhold, f. Eks. med Hensyn til Kullenes Evne til at varme, Maskinens Evne til at dampe o. s. v.

Har man ved Uagtsomhed faaet bragt Fyret i denne Tilstand, bør man forsigtigt med Spidsen af Syvtallet »føle« Fyret over for at finde ud af, hvor der eventuelt maatte være Huller i dette.

Naar disse er fundet, maa de efter Omstændighederne snarest søges lukket, enten ved lokal Fyring eller ved, at man med Syvtallet forsigtigt lukker Hullet med de nærmest liggende Kul, og ikke ved, at man kritikløst rager hele Fyrret igennem med Syvtallet, hvorved man kan risikere, at Fyret brænder paa.

Dersom man ikke, navnlig under den allerførste Del af Kørslen, passer paa, at der er gaaet Ild i de sidst indfyrede Kul, inden man indfyre nye Kul, og man gentager saadanne Indfyringer nogle Gange efter hinanden, kan man komme til at begaa en af de alvorligste Fyringsfejl, nemlig den, at man delvis slukker det oprindelige Fyr ved Hjælp af de for mange indfyrede raa Kul, som det vil blive meget vanskeligt og tage lang Tid at faa Ild i.

I værste Fald vil Kedeltrykket i Løbet af kort Tids Kørsel kunne falde saa meget, at Kørslen helt maa standses.

Hvis Kullene har Tilbøjelighed til at bage sammen og danne en sammenhængende Overflade, som Ilden ikke kan brænde igennem, kan det blive nødvendigt med Spidsen af Syvtallet at prikke Huller i Overfladen for at skaffe Ilden Luft.

Noget lignende kan blive nødvendigt, hvis der fyres med stærkt smuldholdige Kul, men det maa erindres, at *Brugen af Syvtallet under Kørslen bør indskrænkes til det mindst mulige*.

257. *Ved Fyringen* bør der lige saa vel tages Hensyn til den overhede Damps Temperatur som til dens Tryk, d. v. s. at man ikke alene bør stræbe efter at holde et saa højt Kedeltryk som tilladeligt, men ogsaa at opnaa en

saa høj Temperatur paa den overhede Damp som muligt. Jo højere Overhedningstemperaturen er, jo mindre bliver Maskinens Kulforbrug.

Foruden at man med korte Mellemlum iagttager Kedelmanometeret, bør Pyrometerets Udvisen altsaa ogsaa holdes under Kontrol.

Det er nemlig ikke altid givet, at man samtidig med et højt Kedeltryk ogsaa opnaar en høj Overhedningstemperatur. Det kan under nogle Forhold (Anvendelse af visse Kulsorter, Kørsel med særlig tykt Fyr o. l.) meget vel lade sig gøre, at en Maskine kan dampe tilstrækkeligt til at skaffe den fornødne Dampmængde, men at dette sker ved en forholdsvis lav Overhedningstemperatur.

Dette sidste kan skyldes, at der køres med enkelte Huller i Fyret, og saadanne Huller har forholdsvis større Indflydelse paa Overhedningen af Dampen end paa Maskinens Dampeevne.

En lav Overhedningstemperatur skyldes imidlertid ikke altid en Fejl i Fyret, men kan ogsaa have sin Aarsag i den anvendte Kulsort, eller i, at et eller flere af Overheder-Røgrørene er forstoppet, saa at der ingen Røg gaar gennem dem, hvorfor de snarest bør renses.

Hvis Overhederelementerne er belagt med Sod og Aske, vil dette virke isolerende paa Varmens Gennemgang til Dampen. Saadanne Ansamlinger af Sod og Aske fremkommer navnlig, naar Lokomotivet bliver fyret op efter Udvaskning, hvorfor man allerede paa den første Tur efter Udvask bør søge at fjerne disse Dele ved et Øjeblik at lade Maskinen gaa haardt.

Endelig kan en lav Overhedningstemperatur hidrøre fra, at Dampen, der passerer ind i Overhederen, indeholder en forholdsvis stor Mængde medrevne Vandstænk, hvilket særlig forekommer, naar der køres med høj Vandstand eller med uroligt Kedelvand.

Af Hensyn til Fyringens Økonomi bør Lfb snarest gøre sig fortrolig med Banens Stigninger og Fald, idet han derved bliver i Stand til at indrette sin Fyring saaledes, at der altid er tilstrækkelig Damp og Vand, naar Maskinen skal arbejde haardt, og saaledes, at der ikke bliver Overskud af Damp, som gaar til Spilde gennem Sikkerhedsventilerne, naar Kørslen igen bliver let.

258. *Hvad angaar Vandstanden i Kedlen bør Fyringen indrettes saaledes, at man altid, naar Regulatoren er aaben, kan se Vandet i Vandstandsglasset; omvendt bør Vandstanden ikke synke væsentligt under »Laveste Vandstand«.*

259. *Med Hensyn til Brugen af Blæseren gælder, at det er Spild af Damp at bruge Blæseren for at forstærke Trækket, naar der køres med aaben Regulator.*

Selv ved Kørsel med stærkt reduceret Gliderkassetryk (»det lille Spjæld«) hjælper det ikke væsentlig paa Kedlens Dampeevne at bruge Blæseren for at faa Vand paa Kedlen.

260. *I passende Tid under den sidste Del af Kørslen til en Endestation bør man indrette sin Fyring saaledes, at det egentlige Fyr kan være brændt ud, naar Maskinen holder ved Depotets Rensested.*

Hvis Maskinen ikke skal vaske ud, begynder man samtidig at træffe Forberedelser til at lægge et Reservefyr, d. v. s. det Fyr, der skal bevare Ilden i Fyrkassen under Fyrrensningen.

Ved Toglokomotiver med Vipperist anbringes Reservefyret i det ene Baghjørne, ved P- og E-Maskiner, i begge Baghjørner, hvor Lfb i Forvejen har rensset Risten. Ved de øvrige Tog- og Rangerlokomotiver lægges Reservefyret i det højre forreste Hjørne uden forudgaaende Rensning.

I begge Tilfælde maa Kullene til Reservefyret indfyres ad flere Gange, for at der kan naa at gaa Ild i de først indfyrede Kul.

Under den allersidste Del af Kørslen vil det være mest økonomisk at lade Kedeltrykket synke noget under Fyrets Udbrænding, for at det ikke skal være for højt, naar Lokomotivet ankommer til Maskindepotet.

Ligeledes bør Vandstanden afpasses saaledes, at der er Plads til eventuelle Vandpaasætninger for at holde Kedeltrykket passende nede under Maskinens Henstand paa Maskindepotet.

Det er i Almindelighed forkert at ankomme til Maskindepotet med et helt Glas Vand, hvorved man gør det vanskeligt for Fyrmanden igen at aflevere Lokomotivet til Lokomotivpersonalet med en passende Vandstand (højest $\frac{3}{4}$ Glas Vand).

Kontrol med Smøringen.

261. *Under selve Kørslen maa Kontrollen med Smøringen selvsagt indskrænke sig til det, man kan se og mærke fra Førerhuset.*

Naar Forholdene tillader det, bør man under Kørslen fra Tid til anden iagttage Gangtøjet for om muligt at opdage en Varmløbning af et Hjulleje, et Stangleje, et Krydshoved o. s. v.

En saadan Varmløbning giver sig forøvrigt tidligst til Kende gennem en karakteristisk Olielugt.

Saasnart en saadan spores, bør Toget standses paa et passende Sted, for at Fejlen kan findes og om muligt efterhjælpes saa meget ved forøget Smøring af den paagældende Maskindel, at denne tager mindst mulig Skade ved Togets eventuelle videre Fremførsel.

Paa visse Lokomotiver f. Eks. C- og K-Maskinerne vil en begyndende Varmløbning af et af Driv- eller Kobbelhjulene ofte give sig til Kende derved, at det føles, som om Maskinen for hver Omdrejning af Hjulene kørte over en Forhøjning paa Banelegemet.

Fremfører Maskinerne et gennemkørende Tog, bør Toget derfor standses paa et passende Sted, for at Fejlen kan blive fundet. Gøres dette i Tide, kan

en videre Skade paa Hjullejete ofte afværges ved at slække Kilen og smøre Akselkassen godt op i saavel Over- som Underleje.

262. *Efter en passende Tids Kørsel* fra Udgangsstationen bør Maskinens under et Ophold paa en Mellemstation føles over.

Med Fedteren og Smørenøglen i Haanden foretager man en Rundgang omkring Maskinen, idet man begynder i Maskinens venstre bageste Ende og samtidig føler paa Akselkasserne, paa Lejepanderne baade i Driv- og Kobbeltstængerne og i eventuelle Trækstænger til Styringen, paa eventuelle Ekscentrikbøjler, paa andre Dele af Styringen, paa Krydshovedboltene og paa Krydshovederne. Ogsaa eventuelle indvendige Stangpander, Ekscentrikbøjler og Krydshoveder skal føles over.

Samtidig bemærker man sig Stempelstængernes Udseende af Hensyn til Smøringen af Cylindre og Glidre (se under Stk. 211), og om Smøredæksler, -propper og lignende er paa Plads.

Da det som forklaret i Stk. 261 er af stor Betydning, at en eventuel Varmløbning opdages i Tide, bør man altid føle direkte paa Akselkasserne og Stanglejernes Kraver og ikke nøjes med at føle paa Enden af Hjulnavene eller Driv- eller Kobbeltappene, da Varmen forplanter sig langsomt gennem de svære Dele.

Dersom man under denne Rundgang opdager Slidsteder, der er tørre og trænger til Olie f. Eks. den underste Lineal paa K-Maskinerne, tilføres saadanne tørre Slidsteder Olie ved Hjælp af Fedteren. Ligeledes maa Oliebeholdningen i lunkne Stanglejer eller Krydshoveder efterses og eventuelt efterfyldes.

263. *Den videre Behandling* af et varmløbet Hjullege eller Stangleje afhænger af, hvor stærkt Varmløbningen er fremskreden.

For denne Behandling kan der ikke gives almindelige Regler, men det skal dog bemærkes, at saa længe den sorte Mineralolie kan hænge fast paa Siderne af Akselkassen eller Stanglejet, bør Kørslen fortsættes, idet man samtidig træffer Foranstaltninger til at forsøge at ophæve Varmløbningen.

Dette kan f. Eks. ske ved, at man tager en af Smørevægerne op (ved Hjælp af Vægetangen) og sprøjter Cylinderolie direkte ned gennem Smørerøret, hvorefter Vægen paany sættes paa Plads og Oliekoppen fyldes op med mørk Mineralolie. Eventuelt maa Akselkassékilen slækkes, hvis der er Tegn til, at denne har sat sig fast. Hvor Forholdene tillader det, bør Underlejet ogsaa efterses og om fornødent efterfyldes, idet Olien heri kan være tabt eventuelt gennem utætte Vandtaftapningsventiler.

Varme Stanglejer bør gives noget Cylinderolie paa Kraverne. Kun, hvis Panderne er saa varme, at man ikke kan holde Haanden paa dem, bør Stangens Oliekop fyldes op med Cylinderolie.

I alle Tilfælde, hvor man har med et varmt Stangleje at gøre, skal man, inden Kørslen fortsættes, sikre sig, at Lejepanderne ikke ved Opvarmningen

har klemt sig fast omkring Tappen, men at Stangen stadig kan rykkes frem og tilbage paa Tappen i sideværts Retning. Kun hvis dette ikke er Tilfældet, bør Kilen slækkes.

Det maa erindres, at Vægerne i en Akselkasse eller Ventilene i et Stangleje kun kan trække den tykke Cylinderolie, efter at den af den varme Maskindel er blevet varmet op og derved er blevet mere tyndtflydende.

En saadan varmløben Maskindel, som man paa Grundlag af sin Erfaring mener at kunne »køre kold igen«, maa naturligvis efterses og, hvis det er nødvendigt, smøres saa ofte man kan, eventuelt ved med gennemkørende Tog at holde undervejs.

Hvis Varmløbningen er saa vidt fremskreden, at Maskindelen er ganske tør (Olien er brændt bort) paa Overfladen, vil det som Regel være bedst at tilkalde Hjælpemaskine til Togets videre Fremførsel.

For en Lejepandes og en Akselkasses Vedkommende vil en saadan Varmløbning som oftest betyde, at Hvidtmetallet er smeltet, hvilket bevirker, at Lejesølen vil komme til at arbejde direkte paa Broncepanden og derved kan tage Skade, samtidig med at der, naar Hvidtmetallet forsvinder i en Stangpande, vil fremkomme et saa stort Spillerum mellem Pande og Tap, at der under den fortsatte Kørsel vil opstaa en stærk Bankning i Maskineriet til stor Skade for dette.

Hvad enten Maskinen efter Behandlingen af den varme Maskindel fremfører sit Tog til Endestationen eller kører hjem som syg Maskine, skal de Oliekopper, der eventuelt har været fyldt op med Cylinderolie, tømmes for denne efter Ankomsten til Maskindepotet. Om Grunden hertil, se ovenfor.

Uden Hensyn til om det er lykkedes at køre Lejet koldt eller ej, bør dette efter Hjemkomsten efterses ved Depotets Foranstaltning, da det kan befrygtes, at Smørepuden har taget Skade respektive det hvide Metal i et Stangleje er trukket.

Andre Arbejder under Kørslen.

264. *Under Kørslen* skal Lfb, i det Omfang som Fyringsarbejdet tillader det, assistere Lkf ved Udkigget.

Dette gælder særlig i usigtbart Vejr, og naar Toget nærmer sig Signaler, der kan opfattes først fra Maskinens venstre Side. I saadanne Tilfælde maa Lfb indrette sin Fyring efter at kunne deltage i Udkigget. Det samme gælder under Rangement paa Stationerne.

Det hører sig ligeledes til, at man fra Tid til anden iagttager Toget i hele dets Længde for om muligt at opdage eventuelle Uregelmæssigheder ved dette, saasom varmløbne Vognhjul, Ild i Toget, Læs, der har forskubbet sig, Slutsignal o. s. v.

265. *Bliver man under Kørslen opmærksom paa en utæt Pakdaase en utæt Samling el. lign., bør denne snarest spændes efter, for at Utætheden ikke skal blive større.*

Paa de Lokomotiver (E-, P-, PR-, H- og R-Maskinerne), der er udstyret med Injektor Nr. 10¹/₂, bør man holde Pakdaasen for den vandrette Ventilspindel, som man bevæger frem og tilbage med Haandtaget, passende spændt, selv om den ikke er utæt.

Den skal holdes saa meget spændt, at Spindelen kan staa i en hvilken som helst Stilling. Naar Injektoren slaas fra, skal Haandtaget trykkes kraftigt mod Bundstillingen. *Derved sikrer man sig bedst muligt, at Dampventilen inde i Injektoren lukker tæt og ikke varmer tilbage, hvorved det bliver vanskeligt paany at faa Injektoren sat paa.*

266. *Ituslagning af store Kulstykker sker lettest og bedst ved først at dele Kulstykket i Skiver efter Lagdelingen og dernæst sonderdele Skiverne i passende Stykker. Derved undgaar man ogsaa mest mulig, at ubehagelige og farlige Kulsplinter ved Hammerslagene springer fra Kulstykket.*

267. *Paa PR- og E-Maskinerne bør man under den sidste Del af Kørslen med passende Mellemrum med den dertil indrettede Ventil sprøjte Vand i Askekassen, saa at Asken kan være gennemtrukket af Vand, naar Maskinen ankommer til Rensestedet.*

Herved formindskes Støvplagen ved Askekassens Rensning ganske betydeligt.

268. *Ogsaa under Kørslen bør Førerhusets Gulv holdes rent og frit for spildte Kul, derved, at disse efter hver Fyring fejes hen under Kulbakken; naar Bunken dér er bleven af en passende Størrelse, skovles den op i Kulbakken igen.*

Det bedste Middel til at undgaa at spilde Kul paa Gulvet er, at man ikke tager for mange Kul paa Skovlen ad Gangen.

C. Afslutningstjenesten.

269. Denne omfattes af følgende tre Arbejder, nemlig:

Kul- og Vandtagning,
Rensning af Fyr, Askekasse og Røgkammer,
Afslutningsarbejder paa Maskinen.

Kul- og Vandtagning.

270. *Forinden der tages nye Kul paa Tenderen, bør Lfb jævne saa mange som muligt af de tilbageblevne Kul ned i det Hul i Kulbeholdningen, der er fremkommet under den nylig tilbaglagte Kørsel.*

Dersom dette gøres regelmæssigt, og hvis man Dagen før Udvask kører Kulbeholdningen saa langt ud som forsvarligt, har man paa bedst mulig Maade sikret sig, at Kullene paa Tenderen ikke bliver for gamle.

Hvis man derimod nøjes med at tage de nye Kul ned i det foran omtalte Hul i Kulbeholdningen, vil de tilbageblevne Kul, som altsaa Dag efter Dag faar Lov at henligge ubenyttede, efterhaanden sintre sammen, saa at de bliver vanskelige at faa fat paa, naar man skal bruge dem.

Hertil kommer, at de efterhaanden vil tabe en betydelig Del af deres Varmeevne, og altsaa ikke er nær saa værdifulde den Dag, man har Brug for dem, som da de var friske.

I denne Forbindelse skal der gøres opmærksom paa, at det er forbudt at fylde flere Kul paa Tenderen end at dens samlede Kulbeholdning svarer til den paamalede Angivelse.

Naar Kultagningen er endt, skal Kullene ligge i det som Kulkasse afgrænsede Rum, og maa ikke ligge, hverken bag i Tenderen eller paa Vandkasseklapperne. De Kul, der falder udenfor den egentlige Kulkasse, skal altsaa bringes paa Plads af Lfb.

Normalt bliver Vandkranerne betjent af Depotets eller Stationens Personale, hvorfor Lfb's Arbejde under Vandtagningen almindeligvis indskrænker sig til at aabne og lukke Vandkasselaagene.

Rensning af Fyr, Askekasse og Røgekammer.

271. Under normale Forhold bør selve Fyret være udbrændt, Slaggerne brudt løse og skubbet fremad, desuden skal Røgbrænderen være udtaget af Fyrhullet, naar Lokomotivet ankommer til Depotets Rensningssted.

Hvis Maskinen er udstyret med Vipperist, *aabner Fyrrenseren først Bundklappen* i Askekassen, hvorefter Lfb ruller Vipperisten ned.

Det egentlige Rensningsarbejde af Fyr, Askekasse og Røgekammer udføres dernæst af Fyrrenseren (Fyrrenserne, hvis der møder to Mand), men Lkf har dog Ansvaret for, at Fyr og Askekasse samt Røgekammer er behørigt rensset, naar Maskinen hensættes i Remisen.

Det paahviler Lokomotivpersonalet at gøre Fyrrenserne opmærksomme paa, om Murbuen ønskes rensset paa Oversiden.

Under Rensningen maa Blæseren ikke sættes kraftigere til, end at Støv og lignende fra Rensningen af Fyret kan holdes borte.

Under Kørslen fra Rensesporene til Hensætningen i Remisen skal Askekasseklapperne holdes lukkede.

Afslutningsarbejder paa Maskinen.

272. Naar Maskinen er hensat paa Plads i Remisen skal Lkf foretage den Afslutningstjeneste paa Tryklufftbremserne, der er angivet i *TB III* S. 15 samt et Maskineftersyn, der omfatter bl. a. følgende Dele:

- a) Akselkasser,
- b) Fjedre og Fjederophængningen,
- c) Fyrkasse, Askekasse og Røgekammer,
- d) Gangtøj,
- e) Hjulringe.

Hvis der ved disse Eftersyn, der foretages efter de samme Regler, som er anført under Forberedelsestjenesten, viser sig Fejl og Mangler ved Maskinen, der, hvis de ikke straks afhjælpes, rummer en Fare for Sikkerheden, skal de uopholdelig anmeldes for Depotet.

Tenderens Bremse sættes fast.

Hvis der ikke umiddelbart efter Togets Ankomst til Endestationen har været Tid til det, skal Maskinen nu paany føles over for Kontrol af Smøringen.

Samtidig benytter man Lejligheden til at optage de Smørevæger, der af Hensyn til Oliebesparelsen skal optages.

De mekaniske Smøreapparaters Oliebeholdning efterses og efterfyldes.

Det kontrolleres, at Kedeltrykket og Vandstanden er passende lave. Om fornødent maa Kedeltrykket slaas ned ved Vandpaasætning, dog ikke saaledes, at Vandstanden bliver højere end $\frac{3}{4}$ Glas Vand.

Samtlige Ventiler paa Dampfordelingsstykket (ogsaa paa det eventuelle *udvendige*) lukkes.

Paa de Lokomotiver, hvor Udblæsningsventilerne til Cylindre og Glidere betjenes ved Hjælp af Stangtræk, *skal disse Ventiler lukkes op*, inden Maskinen forlades.

Oliebeholdningen kompletteres, saa at Oliebeholdningen er fulde, og inden Maskinen forlades, stilles de til Varme i aftørret Stand.

Værktøjet hænges eller stilles paa Plads, og til Slut rengøres Førerhusgulvet.

Naar Maskinen forlades, skal Fyrdøren og Askekasseklapperne være lukkede.

273. *Dersom et Sæt Lokomotivpersonale*, efter at have udført en Del af Dagens Tjeneste med et Lokomotiv, har hensat dette paa et Maskindepot, og efter et Ophold paa nogle faa Timer paa dette Depot, skal udføre Resten af Tjenesten med samme Lokomotiv, skulde det ikke være nødvendigt igen at smøre Maskinen op fra Grunden.

Paa den anden Side maa man sikre sig, at der er tilstrækkelig Olie bl. a. i Stang- og Hjullejernes Oliekopper til Resten af Kørslen, og i givet Fald maa disse efterfyldes.

Ligeledes maa Driv- og Kobbeltjuls- samt Løbehjuls-Akselkassernes Underlejer prøves for Vand og evt. efterfyldes med Olie.

Det samme gælder Sandapparater og Sandkasser.

Naar Maskinen paa et fremmed Depot er eftersat som foran anført, og der ingen Mangler har vist sig (eller disse er afhjulpet) og dette er kontrolleret af Lkf, er det ikke nødvendigt at foretage noget Maskineftersyn før Hjemrejsen. Til denne skulde der derfor ikke paahvile Lkf andre Arbejder, end at føre Kontrol med Vandbeholdningen, Fyrets Tilrettelæggelse, Sandbeholdningen og Maskinens Smøring, herunder Aftapning af Vand i Hjul-lejer. Dette sidste maa særlig iagttages, hvis Lokomotivet under den sidst tilbagelagte Rejse har været udsat for stærk Regnskyl, Snefygning, stærkt Snefald eller Kørsel gennem Snedriver.

D. Kørsel under Sneforhold.

274. Ved Kørsel under Sneforhold maa de Regler, som er givne for almindelig Kørsel, respekteres, og derud over maa følgende Forhold iagttages:

Maskinen skal saaledes, naar en Snestandsning kan befrygtes, være særlig rigelig forsynet med Kul og Vand, selv om Forsyning skal foregaa paa Stationer, hvor denne ellers ikke finder Sted, og Vandbeholdningen bør ved enhver Vandforsyningsstation altid bringes til sit højeste.

Under Kørsel i Sne, særlig hvor denne ligger i Driver, maa den i Kørselsretningen forreste Askekasseklap altid holdes lukket, da Askekassen ellers vil kunne fyldes med Sne, der kan slukke eller ødelægge Fyret og eventuelt løfte Ristestængerne ud af Stilling.

Det er af største Vigtighed for Fremførelse af efterfølgende Tog, at de i Togplan XIX angivne Snemeldinger afgives korrekt.

Under Sneforhold af længere Varighed eller under Snefygning skal Togene lattes i fornødent Omfang efter nærmere Aftale med Lkf, der bør have saa fyldige Oplysninger som muligt om Forholdene. For Tog, der er undervejs, træffer Togføreren efter Samraad med Lkf Bestemmelse om eventuel Udsættelse af Vogne paa en Mellemstation.

Hvis Toget kører fast, og en Forhandling med Bane- og Togpersonalet giver til Resultat, at Banen ikke kan passeres, selv om man efterlader en Del af Vognene paa Strækningen, samt at Toget heller ikke kan rykke tilbage til den sidst forladte Station, saaledes at en Forbliven paa Stedet er nødvendig, skal Maskinen kastes fri af Sneen og alle dens Dele renses for Sne og Is. Dernæst renses Fyret, og der dannes en lille økonomisk Ild, stor nok til at vedligeholde den nødvendige Dampspænding til Vandpaasætning og eventuel Opvarmning af de til de rejsendes og Personalets Ophold nødvendige Vogne. Kul- og Vandbeholdningen efterses, og menes den utilstrækkelig, maa det manglende forsøges skaffet til Veje, ligesom der ogsaa maa vaages nøje over, at intet gaar til Spilde, hverken af Kul eller Vand.

Lokomotivet skal være under stadigt Opsyn og maa ikke samtidig forlades af Lkf og Lfb.

Hvis Temperaturen under en saadan Standsning bliver saa lav, at en Frysning af nogle af Maskinens Dele kan befrygtes, maa Opmærksomheden stadig være henvendt paa disse. Desuden maa Udblæsningsventilerne for

Cylindre og Gliderkasser holdes aabne, og Vandet i Tenderen holdes opvarmet ved hyppig Tilbageblæsning af Damp fra Injektorerne gennem disses Sugerør, som derved tillige forhindres i at fryse.

Slipper Vandet op, og viser det sig umuligt at skaffe noget til Veje, kan Tenderen fyldes med Sne, der da maa smeltes ved Hjælp af Damp fra Injektorerne, men da Sneen dels kan indeholde megen Urenhed, der vil samles i Tenderen og gaa med Fødevandet til Kedlen, dels kun smelter langsomt i Tenderen, maa dette Middel til at skaffe Vand først anvendes, naar alle andre Udveje er stoppede.

Bliver Kulbeholdningen opbrugt, og kan Brændsel ikke skaffes, maa Fyret kastes ud og saavel Tenderen som Kedlen med tilhørende udvendige Rørledninger (Føderørene) fuldstændig tømmes for Vand. For at sikre sig, at intet Vand lades tilbage, udtager man et Par Rensepropper af Bundrammen, Rørledningerne mellem Tender og Maskine adskilles, og Proppen i Tenderens Slampotte udtages.

Naar Lokomotivet efter en saadan Standsning atter skal opfyres, maa man foruden det almindelige Eftersyn af Kedel og Fyrkasse tillige foretage en grundig Undersøgelse af alle Maskinens Dele. Al Sne og Is maa fjernes, Damp- og Vandrør efterses og eventuelt frosne Rør forsigtigt optøes. Saa snart der er tilvejebragt Damp, prøves Injektorer, Fødeventiler og Fløjte, Cylindrene varmes igennem, og Maskinen røres forsigtigt. Forinden Opsmøringen paabegyndes, maa alle Oliekopper omhyggeligt renses for Sne og Vand og alle Smørevæger efterses.

Alle de Forsigtighedsregler, der skal iagttages under de forannævnte Omstændigheder, maa ogsaa bringes til Anvendelse, naar en Maskine i stærkt Sne- eller Frostvejr maa holde uden for Remise i længere Tid.

Ved Kørsel i stærk Frost, men under iøvrigt normale Forhold, vil det ogsaa være nødvendigt at have Opmærksomheden henvendt paa de Dele, der kan fryse, bl. a. »frosne« Hjullevær. Tendervandet holdes let opvarmet ved hyppig Tilbageblæsning af Damp gennem Sugerørene, den ene Injektor holdes saa vidt muligt stadigt i Virksomhed, medens den andens Føderør og Sugerør sikres mod Frysning ved Aftapning af Vandet eller eventuelt ved Adskillelse af Røret.

Endvidere maa det jævnlige kontrolleres, at Smørevægerne trækker Olien, da denne paa Grund af Kulden kan blive meget tykflydende, saaledes at den vanskeligt passerer Vægerne.

275. **Snerydning.** For Snerydning med Sneplov lader der sig vanskeligt opstille bestemte Regler med Hensyn til Arbejdsmaaden, idet denne i saa høj Grad vil være afhængig dels af Snelaget, dels af de stedlige Forhold, at der i hvert enkelt Tilfælde kan komme en særlig Fremgangsmaade til Anvendelse, og Valget af denne maa derfor træffes af Lederen af Snerydningen efter Samraad med Lkf.

For Lokomotivpersonalet gælder det særligt om at sørge for, at Maskinen er i fuldt tjenstdygtig Stand, samt at der, naar Rydningsarbejdet paabegyndes, haves et godt Fyr, god Vandstand og den største tilladte Dampspænding, hvilket er nødvendigt, da Arbejdet kræver Udfoldelse af Maskinens fulde Kraft.

Saa vidt muligt bør det undgaas, at Sneploven kører fast i Sneen, da Lokomotivet i saa Fald ikke kan trække Ploven løs, forinden der først er anvendt en tidsspildende Kastning af Sneen omkring Lokomotiv og Plov. Naar Lkf derfor under Plovens Fremførsel i en Snedrive mærker, at Farten vil standse, forinden Driven er helt gennempløjet, bør han, hellere end at udsætte sig for at køre Ploven saa fast, at Lokomotivet ikke kan trække den løs, standse og gaa tilbage for med fornyet og forøget Fart at gentage Forcingen, idet der dog først lukkes helt op for Dampen, naar Ploven er begyndt at arbejde.

Naar en Sneplov er drevet saa langt frem i en Snedrive, som den kan komme, og derefter er trukket tilbage, maa den ikke, hvis Sneen ved Sneplovens Tilbagetrækning er bleven sammentrykket og fast, paany føres frem i Driven, før den Sne, som findes i Sporet, er fuldstændig skovlet bort eller løsnet, da Sneploven ellers udsættes for at blive afsporet.

Lykkes det ikke paa denne Maade at komme igennem, fordi Snemassen er for stor, maa denne formindskes ved Kastning, f. Eks. ved at noget af Højden borttages, eller ved at man med passende Mellemrum kaster Bælter fri tværs over Banen for at skaffe Plads til den af Ploven sammentrykkede Sne. Lægger der sig under Pløjningen fast Sne paa Skinnerne, eller danner der sig Snekiler foran Hjulene, saa at Maskinen ikke kan staa fast, maa Sneen omhyggeligt renses bort fra Skinnerne, efter at Tilbagerykning har fundet Sted. Maskinens Vandstand og Dampspænding maa bringes op til den højst tilladte Størrelse, inden der atter køres frem med Ploven.

Fremføres Sneplovtoget af 2 Lokomotiver, vil det være formaalstjenligt kun at anvende det ene ved Forcing af Driver af en saadan Størrelse, at der kan blive Tale om Fastkørsel. Det andet benyttes da til at trække Sneploven og det forcerende Lokomotiv fri.

Saafermt Forholdene i særlig Grad taler derfor, kan dog begge Lokomotiver benyttes til Forcingen, naar Sneploven er af sværeste Type, og der ikke har fundet Jordfygning Sted samtidig med Snefygningen.

E. Nedbrud (herunder Afkobling).

276. Almindelige Bemærkninger. De Foranstaltninger, der skal træffes i Anledning af Tognedbrud, findes angivet i Sikkerhedsreglementet og Driftsuhedsreglementet.

For Lokomotivpersonalet gælder iøvrigt de Regler, der er anført i Ordre P, Side 56 a-II o. f.

277. Afkobling. Hvis Aarsagen til Nedbrudet er Brud paa en Cylinder, et Stempel eller en anden af Lokomotivets større Maskindele, hvorved den ene af Maskinerne bliver utjenstdygtig, vil man i mange Tilfælde kunne fortsætte Kørslen under Damp, efter at den beskadigede Maskine er afkoblet.

En fuldstændig Afkobling foretages saaledes:

a) Drivstangen nedtages, hvorefter Stemplet føres helt i Bund i den ene Ende af Cylinderen og sikres i denne Stilling ved Fastsurring, Fastkiling eller Afsprosnings af Krydshovedet. (Bemærk dog det i Punkt e anførte.)

I Almindelighed bør man føre Stemplet frem i Cylinderen, men hvis et af Cylinderdækslerne er sprængt, vil det være naturligt at føre Stemplet hen til det sprængte Dæksel.

Ved Lokomotiver Litra D samt ved de udvendige Cylindre paa Lokomotiver Litra H skal Stemplet dog altid føres frem i Cylinderen, da Kobbeltappen paa forreste Kobbelhjul i visse Stillinger vil støde mod Krydshovedet, naar dette er anbragt i den bageste Dødpunktstilling.

b) Ekscentrikstængerne aftages, og Glidertrækstangen nedtages eller løsnes fra Forbindelsen med Styringsakslen.

Paa F- og O-Maskinerne er det tilstrækkeligt at nedtage Glidertrækstangen, da der er Skjolde paa Stængerne.

Paa H_{II}- og S- Maskinerne skal ved Afkobling af den indvendige Maskine iagttages, at Overføringsakslen til den midterste Kvadrants Bevægelse fastsures med Armene rettet skraat fremad, da den indvendige Arm ellers vil kunne slaa mod Krumtapakslen.

c) Hængerne fra Styringsakslen til Glidertrækstangen nedtages. Paa R-, S- og H-Maskinerne (Nr. 789—800), som ingen Hængere har, udtages Bolten i Føringsklodsen (4 i Fig. 198) og denne fjernes.

d) Ved Heusingers Styring aftages Forbindelsestangen mellem Krydshovedet og Forspringsstangen.

e) Glideren stilles i Midtstilling.

Dette sker paa Lokomotiver med udvendige Cylindre, Planglidere og gennemgaaende Gliderstok (f. Eks. de uombyggede K-Maskiner, G- og O-Maskinerne) ved Anbringelse af en Bøjle mellem Gliderkrydshovedet og bageste Gliderstokpakdaase, hvorefter Glideren fastspændes ved Hjælp af et Rør, som skydes ind over den forreste Ende af den gennemgaaende Gliderstok, og en i Enden af denne siddende Støtte eller Skrue.

Bøjlen og Røret m. v. findes i den plomberede Værktøjskasse.

Paa nyere Lokomotiver, f. Eks. H-, R- og S-Maskinerne, hvor Gliderkrydshovedet bevæger sig i et Styr, der er støbt ud i eet med bageste Gliderkassedæksel (f. Eks. Fig. 145) sikres Glideren i sin Midtstilling ved Fastspænding med en Pinolskrue, der findes i den plomberede Værktøjskasse, og som indskrues i det Gevindhul (9 i Fig. 145), der bliver frit, naar en midt paa Styret anbragt Blindskrue udtages.

I Forvejen maa Gliderkrydshovedet anbringes saaledes, at Spidsen paa Pinolskruen ved Indskruningen kommer til at træde i et Pinolhul i Enden af Krydshovedets Bolt.

Paa andre Lokomotivtyper (f. Eks. C- og D-Maskinerne) er der i den nævnte Værktøjskasse anbragt et Stikmaal ved Hjælp af hvilket man er i Stand til at finde Gliderens Midtstilling, hvori Glideren vil staa, naar Stikmaalet spænder mellem Kørnerprikker henholdsvis paa Gliderstokken og Gliderkassedækslet.

Saaframt disse Kørnerprikker eller Stikmaalet ikke forefindes, maa Gliderens Midtstilling, *forinden Drivstangen og Gangtøjet nedtages*, findes ved at stille Styringen i Midten og Krumtappen i en lodret Stilling. Den fundne Stilling afmærkes, og, naar Drivstangen m. v. er nedtaget, fastgøres Glideren i sin Midtstilling f. Eks. ved Fastkiling mod Gliderlinealerne.

f) Kvadranten fastsures.

g) Alle nedtagne Dele samles med Pander, Bolte o. l. og anbringes paa Fodpladen eller oven paa Tenderen.

Paa Lokomotiver, hvor Drivstangspanderne holder Kobbeltstangen paa Plads i Sølen Længderetning, skal disse Pander dog anbringes godt sammenspændte omkring Sølen.

h) I den Ende af Cylinderen, hvortil Stemplet er blevet ført, maa man, saaframt Cylinderdækslet er ubeskadiget eller kun revnet, skaffe Adgang til fri Luft ved, alt efter hvilken Maskintype, det drejer sig om, at aftage en af følgende Dele: Cylinderudblæsningsventilen, Snøtteventilen paa Cylinderen, Blindflangen for Observationsaabningen (14 i Fig. 140) eller Cylindersikkerhedsventilen.

i) Efter Afkoblingen sættes Bremsen paa, og man prøver ved at aabne Regulatoren, om alt er i Orden. Hvis det viser sig, at der ved denne Prøve strømmer lige meget Damp ud af begge Ender af Cylinderen, staa Glideren i sin Midtstilling. Er der Forskel paa Dampudstrømningen, maa Glideren flyttes lidt. Hvis Dampudstrømningen f. Eks. er stærkest fra Bagenden af Cylinderen, skal en Stempelglider flyttes fremad, og en Planglider tilbage, og modsat, hvis det er Forenden, der giver for megen Damp.

I særlige Tilfælde kan det blive nødvendigt paa forskellige Punkter at afvige fra de ovenfor givne Regler, og i det efterfølgende skal der nævnes nogle af disse Tilfælde.

j) Hvis selve Glideren er beskadiget paa en saadan Maade, at den ikke kan bringes til at lukke for begge Dampkanalerne, maa Glideren i Stedet for at stilles paa Midten, anbringes i en af sine Yderstillinger, saaledes at den kun giver Damp til den ene Ende af Cylinderen.

I dette Tilfælde skal Stemplet altid være anbragt ved den Ende af Cylinderen, *som ikke har Forbindelse med Kraftdampen*, saa at Damptrykket i Cylinderen hjælper med til at fastholde Stemplet i den paagældende Stilling, og saafremt dette af andre Grunde ikke lader sig gøre, maa Lokomotivet føres hjem som død Maskine.

Endvidere skal Cylinderudblæsningsventilen holdes lukket ved den Ende af Cylinderen, som har Forbindelse med Kraftdampen, medens man maa aftage den anden Cylinderudblæsningsventil, henholdsvis Blindfangen for Observationsaabningen ved den anden Cylinderende.

Man bør saa vidt muligt føre Stemplet frem i Cylinderen, svarende til, at Glideren, hvis det er en Planglider med udvendig Damptilstrømning stilles i sin forreste Yderstilling, henholdsvis, hvis det er en Stempelglider med indvendig Damptilstrømning, i sin bageste Yderstilling.

k) Dersom Glideren af en eller anden Grund ikke kan flyttes fra den Stilling, hvori den er standset, maa Stemplet, saaframt det under de givne Forhold er muligt, føres i Bund i den Ende af Cylinderen, som ved den paagældende Gliderstilling ikke har Forbindelse med Kraftdampen, ligesom der fra denne Ende af Cylinderen maa skaffes Adgang til den ydre Luft som ovenfor angivet.

l) Under særlig uheldige Omstændigheder, naar der samtidig findes Beskadigelser baade paa Glideren og paa Stemplet, Cylinderdækslerne etc., kan Forholdene stille sig saaledes, at man ikke vil kunne fortsætte Kørslen under Damp. Dette vil bl. a. være Tilfældet, hvis det forreste Cylinderdæksel er sprængt, samtidig med at Glideren har sat sig fast saaledes, at den giver Adgang for Dampen til den forreste Ende af Cylinderen, idet Kraftdampen da vil strømme direkte ud i Luften, eller hvis Glideren kun kan stilles saaledes, at den giver Damp til Forenden af Cylinderen, og det drejer sig om et Lokomotiv, der ikke maa

afkobles med Stemplet stillet i Cylinderens Bagende (Litra D eller H).
 m) Ved Compoundlokomotivet, Litra P, bliver Afkoblingen besværligere end ved de simple Højtrykslokomotiver, fordi Glideren er fælles for Højtryks- og Lavtryks-cylinderen paa samme Side af Maskinen, saa at man altid maa afkoble begge Cylinderne paa den beskadigede Maskinside.

Ved Igangsætningen efter Afkoblingen maa det erindres, at Igangsætningsventilen lukker Dampen direkte ind i begge Ender af Højtryks-cylinderen, hvorfra den strømmer videre gennem Receiveren til Lavtryks-cylinderen. Naar Glideren staar i sin Midtstilling, vil Lavtryks-cylinderen være helt afspærret fra Receiveren, og saafremt Beskadigelsen findes ved Lavtryks-cylinderen, vil man derfor kunne benytte Igangsætningsventilen ved Igangsætningen, men Højtryksstemplet maa da være sikret meget forsvarligt i den valgte Stilling.

Saafremt Beskadigelsen derimod bestaar i, at f. Eks. et af Højtryks-cylinderens Dæksler er sprængt, *maa Igangsætningsventilen ikke benyttes, og iøvrigt vilde det i alle Tilfælde være det forsigtigste ikke at anvende denne.*

Da Afkobling af et Lokomotiv Litra P vil tage forholdsvis lang Tid, fordi man altid maa nedtage to ret svære Drivstænger, af hvilke den ene endog er anbragt mellem Lokomotivrammens Hoveddragere, og da Igangsætningen efter Afkoblingen eventuelt maa foregaa uden Anvendelse af Igangsætningsventilen, hvorved det i Almindelighed bliver vanskeligt eller umuligt at sætte i Gang, naar Maskinen har et Tog at trække, bør man altid ved denne Lokomotivtype i Tilfælde af Brud paa Cylinder eller Glider etc., tilkalde Hjælpemaskine til Togets videre Fremførelse.

Det beskadigede Lokomotiv maa da udsættes paa nærmeste Station, hvor Afkoblingen foretages, saa at Maskinen kan løbe hjem alene under Damp eller efter Omstændighederne transporteres videre som død Maskine.

Lignende Forhold gør sig gældende ved E-Maskinerne.

Hertil kommer, at de to Maskinsider har fælles Receiver, hvilket gør Sagen meget besværlig, og at der ikke paa Maskinen findes Midler til at sætte Gliderne i Midtstilling, hvorfor E-Maskinerne ikke bør afkobles af Lokomotivpersonalet og søgt kørt videre under Damp paa den ene Maskinside.

Saafremt *Kobbelstængerne* er ubeskadigede, bør man ikke nedtage disse, da man derved formindsker Lokomotivets AdhæSION, hvorved Drivhjulene bliver særlig tilbøjelige til at spille paa Skinnerne, men dersom det bliver nødvendigt at fjerne en eller flere Kobbelstænger paa Maskinens ene Side, skal de tilsvarende Stænger paa den anden Side ogsaa nedtages, da man ellers risikerer, at disse Stænger bøjes.

Det er saaledes en ufravigelig Regel, at der aldrig maa køres med Kobbelstænger paa den ene Side af Maskinen, naar de tilsvarende Stænger paa den anden Side er nedtaget.

Hvis man fjerner Kobbelstængerne paa et Compoundlokomotiv, Litra P, vil de to Drivhjul sæt meget let komme ud af Takt indbyrdes, saaledes at Højtryks- og Lavtryks-cylindrene kommer til at modvirke hinanden. Dette kan indtræffe ved Passage gennem Kurverne, ved Bremsningen og navnlig, hvis et af Hjulsættene kommer til at spille paa Skinnerne, og det bliver da tvivlsomt, om man vil være i Stand til igen at bringe de to Hjulsæt i Takt med hinanden.

I Tilfælde af Brud paa en af Kobbelstængerne paa et Lokomotiv Litra P skal Hjælpemaskine derfor tilkaldes til Togets Fremførelse, medens det beskadigede Lokomotiv afkobles i saadant Omfang, at det kan sendes hjem som død Maskine.

Da E-Maskinerne har fælles Drivhjul for HT- og LT-Cylindrene, er der intet i Vejen for, at Maskinen eventuelt kan fremføre Tog, selv om et Sæt Kobbelstænger er fjernede. Er det de forreste Stænger, der skal fjernes, maa dog alle Kobbelstængerne, paa Grund af Konstruktionen, nedtages, hvorfor det i saa Fald kun bliver smaa Tog, der kan fremføres.

Hvis et lignende Tilfælde, som det sidstnævnte, indtræffer paa en D-Maskine opstaar der Fare for at forreste Kobbelhjul kommer ud af Takt med Drivhjulet, hvorved Kobbeltappen kan slaa paa Krydshovedet og evt. beskadige dette.

Denne Maskintype maa derfor, naar alle Kobbelstængerne er nedtagne, ikke fremføres under Damp som tom Maskine.

Bliver det nødvendigt paa en H- eller S-Maskine at nedtage samtlige Kobbelstænger, kan Maskinen ikke fremføres under Damp, da Trækket til Gliderne udgaar fra de næstbageste Kobbelhjul, der nu ikke mere, naar Stængerne er fjernede, er bundne til Drivhjul sættet. I et saadant Tilfælde maa Maskinen køres hjem som »død Maskine«.

Hvis Maskinen er udstyret med mekanisk Smøreapparat, der trækkes fra den Kvadrant eller fra en anden af de Styringsdele, der afkobles, maa man sørge for at tilføre Glider og Cylinder i den ubeskadigede Maskine tilstrækkelig Olie ved med passende Mellemrum at betjene Smøreapparatet med Haanden.

Naar et Lokomotiv er blevet saa beskadiget, at det maa føres hjem som død Maskine, skal samtlige Stempler og Glidere afkobles, men Afkoblingen kan i dette Tilfælde være mindre omfattende, end naar Maskinen skal løbe hjem under Damp, idet man kun behøver at nedtage Drivstængerne, føre Stemplerne i Bund i Cylinderne og fastsurre Krydshovederne samt nedtage Ekscentrikstængerne, medens Gliderne kan blive staaende i de Stillinger, hvori de er standsede.

I intet Tilfælde maa et Lokomotiv føres over Banen som død Maskine

med Stempler og Glidere tilkoblede over en længere Strækning end til nærmeste Station, og Personalet maa da have sikret sig, at saavel Stempler som Glidere er velsmurte.

I Tilfælde af Brud paa en Drivstang, en Krydshovedbolt el. lign. maa den beskadigede Maskine afkobles, som foran beskrevet, saaledes at Lokomotivet kan køre hjem ved Hjælp af den ubeskadigede Maskine eller eventuelt transporteres som død Maskine. I Reglen vil et Brud af denne Art medføre andre Beskadigelser, navnlig Sprængning af et Cylinderdæksel, eventuelt tillige Brud i Stemplet.

De i nævnte Afsnit meddelte Regler for Afhjælpning af Fejl og Uheld maa, for saa vidt dette ikke udtrykkeligt er angivet, ikke betragtes som de eneste mulige Udveje, idet Fejlens eller Uheldets særlige Beskaffenhed saavel som Tiden og Stedet eventuelt kan tale for en anden Fremgangsmaade, og i saa Tilfælde maa Lokomotivpersonalets Snarraadighed og Konduite være afgørende.

Kun gælder det altid om ved de Dispositioner, der træffes, at *først og fremmest Sikkerheden og dernæst Tiden* tages nøje i Betragtning. Dette sidste kan navnlig ske Fyldest ved et omhyggeligt Skøn over Skaden og i Tilfælde, hvor Hjælpemaskinen behøves, ved det rette Valg af Stedet, hvortil denne skal indtræffe.

IX. Fejl ved Lokomotivet.

278. Utætte Kedelrør. Hvis nogle af Kedelrørene bliver utætte under Kørslen, bør man saa vidt muligt alligevel føre Toget igennem til Endestationen. Dette vil i Reglen ogsaa kunne lade sig gøre, saafremt Antallet af utætte Rør da ikke er saa stort, at det udstrømmende Vand ødelægger eller delvis slukker Fyret.

For ikke at forværre Tilstanden i særlig Grad bør man, naar der køres med utætte Kedelrør, søge at beskytte Rørvæggen og Rørene mod Afkøling. Dette opnaas bedst ved at holde en høj Temperatur i Fyrkassen og et klart Fyr, altsaa ved at indføre smaa Mængder Kul ad Gangen og ved ikke at holde Fyrdøren aaben længere end højst nødvendigt.

Saafremt et Kedelrør sprænges, og Revnen er saa stor, at det udstrømmende Vand delvis slukker Fyret, vil der ikke være andet at gøre end at tilkalde Hjælpemaskine. Har man vanskeligt ved at opretholde Vandstanden i Kedlen, maa begge Fødeapparater sættes til, medens det tiloversblevne Fyr slukkes eller kastes ud.

Af Hensyn til Faren for Antændelse af Materiellet, gælder som almindelig Regel, naar Fyret skal kastes ud, at Lokomotivet skal skilles fra Toget og fjernes mindst 50 m fra dette — saafremt dette under de givne Forhold er muligt. Det udkastede Fyr skal omhyggeligt slukkes med Jord eller med Vand f. Eks. fra Tenderen.

279. Knækkede Støttebolte. Saafremt flere Støttebolte umiddelbart ved Siden af hinanden knækker, maa man under den fortsatte Kørsel stadig have Opmærksomheden henvendt paa Stedet; hvis man bemærker, at Fyrkassepladen viser Tegn til at give efter for Trykket, skal Toget straks standses, Fyret udkastes og Fødeapparaterne sættes i Virksomhed, samtidig med at man ved alle Midler bestræber sig for at nedsætte Trykket i Kedlen, f. Eks. ved at blæse Damp ud gennem Varmeledningen.

280. Nedfaldne Ristestænger. Dersom en af Ristestængerne paa Grund af Brud eller af anden Aarsag falder ned i Askekassen, maa man forsøge at forskyde de nærmeste Ristestænger paa begge Sider af den nedfaldne Stang, saa at den dannede Aabning i Risten formindskes. I modsat Fald vil en Del af de glødende Kul kunne falde ned i Askekassen og derfra ophede Ristens

Underside, hvorved Risten kan blive saa varm, at flere af Ristestængerne tager Skade og eventuelt ogsaa falder ned.

281. For lav Vandstand. Er Vandstanden af en eller anden Grund blevet saa lav, at Smeltepropperne smelter, skal Fyret hurtigst muligt slukkes, ved at man kaster Jord eller Grus fra Banelegemet derpaa og saaledes kvæler Ilden. Eventuelt vil man kunne brække Risten op og rage Ilden ud gennem Askekassen, eller, hvis Maskinen er forsynet med Vipperist, ud gennem det Hul i Risten, der fremkommer, naar Vipperisten rulles ned. Bundklappen i Askekassen skal i saa Fald først aabnes, for at den nedfaldende Ild ikke skal beskadige Askekassen.

I Tilfælde, hvor man efter en Afspærring ikke kan se Vandet i Vandstandsglasset og Smeltepropperne derpaa smelter, er det forbudt af Hensyn til Faren for en Sprængning af Fyrkasseloftet at sætte Vand paa Kedlen.

282. Brud paa Vandstandsglas. Springer et Vandstandsglas, maa Vandstandshanerne hurtigst muligt lukkes; saafremt de er vel vedligeholdt og let bevægelige, kan man, naar man ved, hvor Hanetrækket er at finde, i Almindelighed lukke Hanerne uden at tage Skade af udstrømmende Damp og Vand. Dog maa det anbefales, særlig naar Hanetrækket sidder nær ved Glasset, at dække den Haand, man vil bruge med en Handske, Hue, Frakke eller lign.

Det sprængte Glas skal snarest muligt erstattes med et nyt.

Ved Anbringelsen af det ny Vandstandsglas maa det paases, at dette kommer helt i Bund i det underste Hanehus, saa at Kautschukpakningen ikke kan krybe ind under Glasset, ligesom dette ikke maa være saa langt, at det dækker Hullet ind til Kedlen i det øverste Hanehus.

I øvrigt bør Brud paa Vandstandsglas kun forekomme yderst sjældent, naar Glassene skiftes periodisk, inden de bliver for stærkt tærede, og der udvises den fornødne Omhu ved Isætningen af nye Vandstandsglas.

283. Skumhane. Umiddelbart udenfor den egentlige Hane er der i Ledningen anbragt en Nippel forsynet med et ca. 2 mm Hul. Dette Huls nøjagtige Størrelse er bestemt for hver Maskintype. Paa Grund af den lille Diameter er Hullet tilbøjelig til at forstoppes, hvorfor det fra Tid til anden skal stikkes igennem, hvilket kan gøres uden større Besvær.

284. Kedelmanometeret ubrugeligt. Naar undtages de mindre Lokomotiver, er alle de øvrige forsynet med to Manometre, der bør vise ens. Dersom de ikke gør dette, maa det ved Hjælp af et Kontrolmanometer undersøges, hvilket af dem, det er, som viser forkert, hvorefter dette snarest maa udveksles.

Hvis Manometeret paa et Lokomotiv, der kun har eet saadant, bliver ubrugeligt, maa man indtil Rejsen er endt, klare sig ved at holde Damptrykket saa højt, at Sikkerhedsventilerne stadig blæser lidt, ved Pop-Sikkerhedsventilerne, at disse blæser af engang imellem.

285. Injektor i Uorden. Hvis den ene Injektor ikke vil arbejde, maa den anden anvendes, medens Fejlen eftersøges og om muligt rettes.

En almindeligt forekommende Fejl er, at Injektoren (evt. ogsaa Sugerøret) er blevet saa varm, at den først indstrømmende Damp, naar man vil sætte Injektoren paa, ikke kan blive fortættet.

En saadan Opvarmning kan skyldes en Utæthed ved Injektorpinolen (se Stk. 265) eller ved Fødeventilen. I førstnævnte Tilfælde vil Damp fra Injektorens Kraftdamprør strømme gennem Injektoren (og opvarme denne) og ud af Spilderøret.

Er Fødeventilen derimod utæt, vil varmt Vand fra Kedlen passere gennem Injektoren (og opvarme denne) og løbe ud af Spilderøret.

Bemærker man, at der strømmer Vand og Damp ud af Spilderøret, naar Injektoren ikke føder, prøver man først at lukke Injektordampventilen paa Dampfordelingsstykket. Hvis det efter et Øjeblik Forløb ikke mere damper ud af Spilderøret, kan man fastslaa, at det er Injektorpinolen, som er utæt.

Dersom det damper ud af Spilderøret, skønt der er lukket for Dampen til Injektoren, prøver man dernæst at lukke Fødeventilen. Forsvinder Dampen fra Spilderøret nu, er Fejlen at søge ved Fødeventilen.

Opvarmningen kan ogsaa skyldes Fejlbetjening (f. Eks. at Skruen for Spildeventilen er løbet ned og har lukket denne).

Endnu et Forhold kan gøre Injektoren ubrugelig for en Tid. Hvis denne staar paa under Indkørsel til en Station og der standses brat, vil Injektoren kunne slaa ud, hvorved Dampen blæser gennem Injektoren (og opvarmer denne) og ud af Spilderøret.

Man bør derfor altid slaa Injektoren fra kort Tid forinden Maskinen holder.

Saalænge Injektoren (og evt. Sugerøret) er varm, kan den ikke arbejde, hvorfor den (og evt. Sugerøret) maa afkøles enten ved, at man undlader at benytte den, indtil den er blevet tilstrækkelig afkølet af Luften omkring den, eller ved at man selv afkøler den f. Eks. med Tvist, der dypes i koldt Vand fra Tenderen.

Hvis der ud af Spilderøret alene løber Vand, naar Injektoren f. Eks. paa en P- eller R-Maskine ikke arbejder, skyldes det, at Vandhanen paa Sugerøret enten ikke er lukket eller er utæt.

Injektorens Svingten kan ogsaa hidrøre fra:

at det indvendige, mellemste Tragstykke er tilsat med Sten, at Spilderøret delvis er tilstoppet eller

at Sugerøret eller Trompetstykket er utæt, saa at Injektoren indsuger Luft.

Det sidstnævnte Tilfælde vil give sig til Kende ved en snorkende Lyd, naar Injektoren arbejder.

Ulemper, foraarsaget af en eller flere af disse Fejl, vil dog ikke indtræffe, naar man daglig kontrollerer Injektorernes Virkning, idet deres Ydeevne i Almindelighed vil aftage gradvis; en nærmere Undersøgelse maa da foretages i god Tid, inden den paagældende Injektor svinger fuldstændigt.

Saafremt Spilderøret er tilstoppet, vil Injektoren kunne bringes til at arbejde igen, naar Røret tages af.

Hvis Injektoren ikke kan føde rent, hvad der viser sig ved, at der under Fødningen løber lidt Vand ud af Spilderøret, skal man, ved at regulere enten paa Damp- eller Vandtilførslen, søge at undgaa Vandspild paa denne Maade.

Hvis Injektorerne har arbejdet daarligt, uden at der ved disse eller ved Fødeventilerne kan findes nogen Fejl, maa Fødeventilerne nedtages, og Fødevandets Indstrømningsaabning i Kedlen renses for Sten.

286. Fødeventil i Uorden. Dersom Fødeventilen bliver hængende i aaben Stilling, naar Injektoren slaas fra, vil Kedelvandet paa Grund af Trykket i Kedlen strømme tilbage gennem Føderøret og Injektoren og ud af Spilderøret.

Hanen mellem Fødeventilen og Kedlen skal da *snarest* lukkes ved Hjælp af den paa Fodpladen anbragte Nøgle. Dersom Fødeventilen ikke falder paa Plads af sig selv, naar Vandstrømmen ophører, kan man med lette Slag paa Siden af Ventilhuset prøve at faa Ventilen til at falde ned paa sit Sæde.

Ved ældre Fødeventiler, som ikke er udstyret med Afspærringshaner, maa Ventilen lukkes ved Fastspænding af den i Ventilhusets Dæksel anbragte Trykskrue.

Dersom en Fødeventil sætter sig fast i aaben Stilling og Vandstanden i Kedlen er ret lav, bør man, for ikke at tabe saa meget Vand, at Smeltepropperne eventuelt tager Skade, maaske smelter, *straks* lukke Tenderhanen og skrue Skruen paa Spildeventilen ned. Derved bliver Vandet staaende i Føde- og Sugerøret under Kedlens Tryk; man kan derved evt. risikere, at en Fatning i Trompetstykket bliver utæt, men man undgaar, at Smeltepropperne tager Skade.

287. Blæser i Uorden. Hvis Blæseren virker daarligt, kan det skyldes, at der er Hul paa Damprøret fra Blæservedentilen til Ringblæseren. Paa de mindre Lokomotiver findes et Reserve-Blæserrør anbragt i det plomberede Værktøjsrum.

Dersom Blæseren overhovedet ikke kan blæse, er Aarsagen som oftest den, at Afspærringsventilen paa Dampledningen fra Domen til Blæservedentilen er lukket. Fejlen kan ogsaa være, at Forbindelsen mellem Blæservedstangen, der gaar inde i den venstre Løbestang, og Blæservedentilens Spindel er brudt (Stiften knækket eller faldet ud).

288. Regulator i Uorden. Saafremt Regulatoren under Kørslen bliver utjenstedygtig paa en saadan Maade, at den ikke kan lukkes, f. Eks. ved et Brud paa Forbindelsen mellem Regulatorstangen og selve Regulatoren, eller hvis det indvendige Hoveddamprør bliver utæt eller revner, saaledes at man ikke med Regulatoren kan afspærre Dampen fra Gliderkasserne, maa Dampstrømningen til Cylinderne reguleres ved Hjælp af Styringen.

Naar Toget skal standses, maa man saaledes stille Styringen i Midtstillingen, og under Ophold paa Stationerne maa Bremsen være fast og Cylinderudblæsningsventilerne holdes aabne.

Viser det sig vanskeligt paa denne Maade at faa Magt over Maskinen, maa Hjælpemaskine tilkaldes.

Dersom en Regulator gaar tungt, kan det, hvis det er en Gliderregulator, hjælpe at faa den smurt.

Hjælper dette ikke, kan Fejlen være den, at Regulatorstopbøsningen er spændt for meget, eller at Brystet paa Regulatorstangen, som forhindrer denne i at glide ud af Regulatorpakdaasen, presser for haardt paa Inder siden af Pakdaasen, og derved skaber en Modstand mod Regulatorstangens Drejning.

289. Sikkerhedsventilen blæser forkert af. Det er ikke tilstrækkeligt, at Pop-Sikkerhedsventilerne blæser af ved det rigtige Tryk. Dersom Afbæsningen ikke foregaar i Løbet af kort Tid og standser, naar Kedeltrykket er faldet nogle faa Tiendedele af en Atmosfære, er Sikkerhedsventilerne i Uorden.

Dersom Afbæsningen varer længe, vil Trykket falde betydelig mere end ovenfor angivet, og der vil derved lides et stort Damptab, hvorfor Sikkerhedsventilen i saadanne Tilfælde skal omjusteres.

290. Brud i Hjulringe. Selvom Brud i Hjulringe, der er udført af Nutidens gode Materialer, er yderst sjældne, kan de dog forekomme, især ved Kørsel i haard Frost. Man bør derfor være særlig agtpaagivende under saadanne Forhold.

Et Brud i en Hjulring høres som Regel som et skarpt Smæld. (Et saadant Smæld kan dog ogsaa tilkendegive et Brud i en Fjederhænger. I sidstnævnte Tilfælde vil man endvidere mærke, at det »sætter« i Maskinen.)

Naar en Hjulring er revnet, kan det være forbundet med Fare at benytte Bremsen paa det paagældende Hjulsæt, idet Bremseklodsen vil kunne gribe fat i Revnen og foraarsage yderligere Beskadigelse.

Saafremt man under Kørslen hører en Lyd, der kan tydes som et Brud i en Hjulring paa Maskine eller Tender, eller hvis man paa anden Maade mener, at der er sket et saadant Brud, skal Toget *snarest* standses og Uheldets Beskaffenhed nærmere undersøges. Standsningen kan foretages ved Anvendelse af Trykluftbremsen, naar Hovedledningstrykket nedsættes til 4,35 Atm. og *alle* Udligningsventiler i Førerhuset holdes *aabne*.

Hvis man er sikker paa, at Bruddet findes i en af Hjulringene paa selve Maskinen, kan Tenderbremsen ogsaa benyttes ved Standsningen.

Viser det sig ved Undersøgelsen, at en Hjulring er revnet, skal Bremseklodserne fjernes, ikke alene fra det beskadigede Hjul, men fra alle de Hjul, som har fælles Bremsetøj med dette, hvorefter den tilsvarende Bremsecylinder (-cylindre) sættes ud af Virksomhed. Kørslen kan da fortsættes med

stor Forsigtighed til nærmeste Station, hvortil Hjælpemaskine da rekvireres.

Hvis Hjulringen er saa beskadiget, at Kørslen ikke kan fortsættes uden Fare, maa Hjælp tilkaldes til Uheldsstedet.

Er der f. Eks. sprængt et Stykke ud af Hjulringen, maa Lokomotivet ikke føres videre, forinden det beskadigede Hjulsæt er løftet helt fri af Skinnerne og sikret i denne Stilling ved Oppakning under Akselkasserne. Det samme gælder, saafremt Hjulringen er sprængt helt bort fra Hjulet, idet det er strengt forbudt at lade Hjulet løbe paa selve Fælgen, da man derved risikerer at ødelægge denne. I særlig vanskelige Tilfælde af denne Art maa man som Regel tilkalde Hjælpevogn.

Der maa da tillige nedtages de fornødne Driv- eller Kobbeltænger, saa at det opklodsede Hjulsæt ikke drejer rundt.

291. Brud i Fjederophængningen. Sker der et saadant Brud i en Fjeder, at denne mister sin Bæreevne, gælder som almindelig Regel, at Fjederen og de tilhørende Fjederhængere skal nedtages, hvorefter Maskinen eller Tenderen løftes, saa at der kan pakkes op ovenpaa Akselkassen mellem denne og Akselgaflen, hvorved Lokomotivet, henholdsvis Tenderen, kommer til at hvile stift paa den paagældende Akselkasse. Til Brug ved denne Oppakning medfører hvert Lokomotiv et Antal passende Opklodsingsstykker.

Forinden Oppakningen foretages, maa Akselkassen fyldes op med Olie, baade i Oliekoppen og, hvis dette lader sig gøre, i Underdelen, da det paagældende Akselleje vil være tilbøjeligt til at varme.

I nogle Tilfælde vil man i Stedet for at anvende Donkraften kunne foretage Løftningen af Lokomotivet eller Tenderen ved med Forsigtighed at køre Nabohjulet til den Hjul, hvis Fjeder er beskadiget, op paa en af de Hjul, som paa en Del af Statsbanernes større Lokomotiver er anbragt i den plomberede Værktøjskasse.

For ikke at miste noget af Løftehøjden maa man da først pakke op mellem Akselgaflen og Akselkassen til det Hjul, der køres op paa Kilen, og for at forhindre, at Lokomotivet kører for langt, saaledes at Hjulet ruller ned ved den anden Ende af Kilen, kan man anbringe Trækiler foran et eller flere af Maskinens øvrige Hjul i saadan Afstand fra disse, at Trækilerne standser Bevægelsen, naar Lokomotivet indtager den ønskede Stilling.

Denne Fremgangsmaade anvendes med Fordel, naar Løftning med Donkraft bliver besværlig, enten fordi Donkraften kun kan anbringes saaledes, at den bliver vanskelig at betjene, eller fordi det drejer sig om en af de større og tungere Lokomotivtyper.

Saafremt den beskadigede Fjeder ved en Balance er forbunden med en anden Bærefjeder, vil saavel denne som Balancen stille sig skraat ved Bruddet. Man maa da søge at fastspænde eller fastkile Balancen i den normale Stilling, saaledes at den ubeskadigede Fjeder kommer til at bære paa sædvanlig Maade.

I nogle Tilfælde er der i dette Øjemed anbragt et Hul i Balancen og et tilsvarende Hul i Hoveddrageren, saaledes at Balancen kan sikres i vandret Stilling ved en Bolt, der anbringes gennem begge disse Huller.

Ved de fleste Tendere griber Balancens Ender ind i Bøjler paa Hoveddrageren, saaledes at Balancen kan sikres i normal Stilling ved Kiler, der drives ind mellem Balancen og Bøjlerne.

Saafremt Balancen ikke kan fastholdes i sin Normalstilling, maa der pakkes op paa begge de Akselkasser, hvis Belastning paavirkes af Bruddet.

Ved de største Lokomotiver, hvor tre eller fire Hjulsæt kan være indbyrdes forbundne ved Balancer, og hvor Virkningen af et Fjederbrud derfor faar særlig stor Udbredelse, vil Maskinens Klargøring til fortsat Kørsel kunne tage saa lang Tid, at man for ikke at sinke Toget uforholdsmæssig meget, hellere maa tilkalde Hjælpemaskine, hvorefter Oppakning paa Akselkasserne foretages i saadant Omfang, at Maskinen med Sikkerhed kan løbe hjem som Arbejdstog.

I mange Tilfælde vil man kunne undgaa at fjerne den beskadigede Fjeder og dennes Fjederhængere, men man maa da være i Stand til at sikre Fjederen i en saadan Stilling, at den ikke kan komme i Indgrib med de arbejdende Dele eller synke ned og gribe fat i Banelegemet, ligesom Fjederhængerne maa bindes forsvarligt op f. Eks. med Staaltraad.

Brud paa Fjederstøtter og Fjederhængere saavel som Brud i Ophængningsbolten for en Balance har samme Virkninger som Brud i en Bærefjeder og behandles paa samme Maade ved Oppakning paa de Akselkasser, hvis Fjedre berøres af det paagældende Brud.

292. Fejl ved Trykluftbremsen. Angaaende Forholdsregler mod og Afhjælpning af Fejl ved Trykluftbremsen henvises til de i TB I og TB III angivne Regler.

293. Varmløbning. Angaaende Behandlingen af varmløbne Stang- og Aksellejer henvises til det i Stk. 23, 24 og 25 anførte.

Hvis et HT-Drivstangsleje brænder af paa en E-, P- eller PR-Maskine kan man som Regel fortsætte Togets Fremførsel med den syge Maskine, naar Igangsætningsanordningen sættes i Funktion (»Receiveren sættes paa«), idet man samtidig formindsker Trykket i Gliderkassen til højst 1 à 2 Atm. over Receivertrykket og lægger Styringen noget ud for at bøde paa Nedsættelsen af Gliderkassetrykket.

Endvidere maa man, ved at standse Toget paa den første Station overbevise sig om, at Sløret i Lejet ikke er for stort (højst 6 à 8 mm), og at Lejets Bolte og Møtrikker er tilstede og fastspændte. Det afbrændte Leje maa desuden smøres omhyggeligt med Overhederolie. Paa E-Maskinerne kan man, ved Frakobling af Stangtrækket til Receiverhanen, nøjes med at aabne Omløbshanen i den Side, hvor Drivstangen er afbrændt.

Ved at lade Igangsætningsanordningen staa paa under Resten af Kørslen, opnaar man nemlig, at HT-Cylindrenes Arbejde formindskes saa stærkt, at man ved fortsat Kørsel undgaar at beskadige Sølen paa Krumtapakslen væsentligt.

Da det ved denne Fremgangsmaade hovedsageligt er LT-Cylindrene, der udvikler Maskinens Trækkekraft, skal man i saa Tilfælde være særlig agtpaagivende overfor en eventuel Varmløbning af LT-Drivstængernes Pander, LT-Krydshovederne og Linealerne, der under saadanne Forhold maa arbejde særlig haardt.

Det er en Selvfølge, at den afbrændte Stang maa overvaages paa alle Stationer, hvor Toget holder planmæssigt. Eventuelt maa der foretages ekstraordinære Standsninger for at tilse Stangen.

Fremførelsen af Toget kræver ved denne Fremgangsmaade et noget større Dampforbrug, og Køretiden maa reguleres, men Tidstabet vil i Almindelighed blive betydeligt mindre end det, der fremkommer, naar Hjælpemaskine skal tilkaldes.

Naar en *Lineal* varmer, maa man undersøge og efterfylde Krydshovedets Oliekopper samt smøre med Cylinderolie paa Linealens Slidflader. Hvis Krydshovedet er styret af en enkelt Lineal, kan man sprøjte Olie ind i Mellemrummene paa Siderne af Linealen mellem Krydshovedskoenes Kraver, hvorfra Olien efterhaanden kan sive ned til underste Slidflade.

Saafrømt en *Ekscentrik* varmer, kan man, hvis Varmen vedbliver trods forøget Smøring, løsne de Bolte, der sammenholder Ekscentrikringens to Halvdele, og anbringe Lejner af Plade eller i Mangel heraf nogle Lag Papir mellem Skillefladerne. Naar Ringen derefter paany sammenspændes, vil den klemme mindre haardt omkring Ekscentrikskiven.

Lejnerne skal anbringes over hele Skillefladen baade udenfor og indenfor Bolten.

294. Gennemblæsning. Under Igangsætning af Toget, vil man undertiden gennem Fyrhullet kunne høre visse blæsende Lyde. Dersom Lydens Styrke er konstant hele Tiden, men ophører, naar Regulatoren lukkes, hidrører Lyden fra en Utæthed ved Overhøderen, evt. Dampindgangsrørene, se herom Stk. 217.

Dersom Lydens Styrke derimod varierer i Takt med Hjulenes Omdrejninger, hidrører Lyden fra en Gennemblæsning enten ved Gliderne eller Stemplerne. Særlig tydelig giver en Gennemblæsning sig til Kende, dersom man, naar Maskinen har gjort nogle faa Omdrejninger, hurtigt trækker Styringen op til cirka 20 à 30 pCt. Herved vil Maskinens Stempler bevæge sig men en saa ringe Hastighed, at man — med nogen Øvelse — vil være i Stand til at kunne afgøre fra hvilken Side af Maskinen, Gennemblæsningen finder Sted.

Dersom der er en væsentlig (mindst 1 à 1½ Atm.) Forskel paa Receiver-

trykket i de to Maskinsider paa en P-Maskine, finder der en Gennemblæsning Sted i den Maskinside, hvor Receivertrykket er højest, enten ved HT Stemplet eller ved HT Glideren (det midterste af de tre sammenstøbte Gliderlegemer).

En Aarsag til den tilsyneladende Forskel i de to Receivertryk kan dog ogsaa skyldes en Fejl ved Receivermanometeret.

Naar der finder Gennemblæsning Sted i en Cylinder, nedsættes dennes Arbejdsydelse, fordi en Del af det drivende Tryk forsvinder ved Gennemblæsningen. Maskinen maa derfor køres noget haardere end hvis Stemplet var tæt, og dette medfører et større Kul- og Vandforbrug.

Hvis Gennemblæsningen findes ved Glideren, vil der altsaa blæse Kraftdamp fra Kraftdamprummet direkte paa langs af den utætte Glider til Spildedamprummet og derfra til Skorstenen, uden at Dampen udfører noget Arbejde. En saadan Gennemblæsning bevirker altsaa ogsaa en Forøgelse af Kul- og Vandforbruget.

Enhver konstateret Gennemblæsning skal derfor straks meldes til Maskindepotet.

I denne Forbindelse maa det erindres, at der ved en Maskine med Fladglider i nogen Tid efter dens Udgang fra S-Reparation som Regel vil forekomme Gennemblæsning ved Gliderne, indtil disse har slidt sig til paa de nyafrettede Cylinderspejle.

295. Styringen hugger. Under Kørslen kan der af og til høres dunkende Lyde, som tilsyneladende kommer fra Styringskruen.

Disse Lyde kan hidrøre fra, at de frem- og tilbagegaaende Kræfter, som optræder i Styringen hver Gang Gliderne vender ved deres Dødpunkter, vil faa det Slør, der er mellem Styringens forskellige Led til snart at ligge til den ene og snart til den anden Side.

Ved denne Huggen af de enkelte Led mod hinanden paa Grund af for meget Slør mellem Leddenes Bolte og de tilhørende Bøsninger, vil Sløret efterhaanden bliver forøget og Støjen stærkere, dersom det ikke afhjælpes i Tide. Hertil kommer, at Dampfordelingen samtidig bliver mere og mere forkeret.

Dersom der ikke er et passende lille Spillerum mellem Boltene og Bøsningerne kan Styringen ikke arbejde, uden at man kan risikere at et eller flere af dens Led river sammen under Kørslen, men naar disse Spillerum er blevet kendelig forøget, bør Styringen repareres.

Hvad angaar de Steder, hvor der kan være for stort Slør mellem de arbejdende Dele af Styringen, gælder, at de vil være at finde lige fra Styringskruen (for stort Endeslør), Styringsmøtrikken (gaar for løst paa Skruen o. s. v.) gennem alle Leddene i Skiftestangen, Styringsakslen og dens Lejer paa Fodpladen helt ud i Styringens forskellige Led.

En effektiv og daglig Smøring af disse Led — ogsaa i Skiftestangen, Styringsakslen og dens Lejer — vil være det bedste Middel mod, at det nødvendige Slør i Styringen ikke vokser for hurtigt

De huggende Lyde, der opstaar af ovennævnte Grund, er stærkest ved helt udlagt Styling og bliver mindre efterhaanden som Stylingen trækkes op for — som Regel — helt at forsvinde, naar Stylingen trækkes op til normal Fyldning.

Hvis man derfor under Kørslen, særlig med Fladglider-Maskiner, efter at Lyden forlængst er hørt op, paany hører, at det hugger i Stylingen, er Aarsagen som Regel den, at den ene eller begge Gliderne faar for lidt Smøreolie og derfor er ved at begynde at rive paa Cylinderspejlet.

I saa Fald maa man straks tilføre Gliderne mere Olie ved med Haanden at give Smøreapparatet en hel Del Omdrejninger, samtidig med, at man formindsker Gliderkassetrykket og forøger Fyldningen for at give Glideren en længere Vandring.

En saadan begyndende Hugning i Stylingen indtræder ofte kort Tid efter, at Maskinen har taget Vandet, hvorved Oliehinderne bl. a. paa Cylinder-spejlet kan være blevet vasket af.

I saa Tilfælde vil det derfor altid være rigtigst — i hvert Fald paa Maskiner med Fladglidere — straks at give Gliderne en forøget Smøring som ovenfor beskrevet. Hugning i Stylingen paa Maskiner med aflastet Plan-glider kan endelig ogsaa hidrøre fra, at Aflastningen af Glideren er blevet mindre god, f. Eks. fordi Aflastningshanen i Gliderkassedækslet fejltagtigt er blevet helt eller delvis lukket eller paa Grund af hel eller delvis Tilstopning af Udluftningshullet (hvis der ikke findes en Hane), der giver den atmosfæriske Luft Adgang til Aflastningsskaalen.

Paa R-, S- og visse H-Maskiner (789—800) vil der paa Grund af Slidseføringen i Glidertrækstangen kunne opstaa en til Tider betydelig Hugning i Stylingen, naar denne er helt udlagt og Maskinen løber med stor Hastighed for Afspærring.

Hvis denne Hugning ikke ophører, naar Stylingen trækkes passende op (undertiden til 50 pCt. eller endnu mindre), maa Fejlen søges andet Steds, eventuelt maa Toget standses for at Fejlen kan findes, og for at der ikke skal forvoldes større Skade paa Maskinen ved fortsat Kørsel.

269. Fejl i Dampfordelingen. Disse kan deles i de Fejl, der hørligt giver sig til Kende derved, at Maskinen faar ulige stærke Dampslag — »halter« — og i de Fejl, der mærkes som en gradvis Forringelse af Maskinens Evne til at trække og løbe.

Hvad angaar den første Slags Fejl skyldes de, at Dampfordelingen ikke er lige god til begge Ender af Cylindrene saavel ved store som ved smaa Fyldninger. Ved Reguleringen af Maskinerne i Centralværkstederne bestræber man sig netop for at faa en lige god Dampfordeling til begge Ender af Cylindrene, men dette er paa Grund af Konstruktionen ikke altid helt opnaeligt.

Et lignende Forhold er til Stede ved O-Maskinerne, hvor man maa fordele Fejlen i Dampfordelingen ligeligt mellem forlæns og baglæns Kørsel. I

modsat Fald, hvis man regulerede Maskinen korrekt til f. Eks. forlæns Kørsel, vilde den komme til at halte meget ved baglæns Kørsel.

Paa de Lokomotiver, der har skraatliggende Glidere kan Dampfordelingen forandre sig i Driften efterhaanden som Maskinens Bærefjedre sætter sig og Stylingdelene slides.

Da en Maskines Trækkekraft og Evne til at sætte i Gang nedsættes, naar den halter, skal Maskinen i alle saadanne Tilfælde snarest omreguleres.

Den anden Slags Fejl i Dampfordelingen — den gradvise Forringelse af Maskinens Evne til at trække og løbe — hidrører ofte fra, at det lineære Forspring f. Eks. paa Grund af Slid i Stylingen m. v. i Tidens Løb er blevet forringet (lige meget i begge Cylinderender).

Det forudsættes naturligtvis, at det paa Forhaand er undersøgt, at Fejlen ikke skyldes Gennemblæsning, se herom i Stk. 294.

Hvis saaledes f. Eks. Kvadrantens Udsving paa en P- eller PR-Maskine formindskes, fordi der paa Grund af Slid er blevet for stort Slør mellem Ekscentrikskiven og Ekscentrikbøjlen paa Ekscentrikstangen, der trækker Kvadranten, vil dette have en skadelig Indflydelse paa Dampfordelingen og dermed altsaa ogsaa paa Maskinens Evne til at trække og løbe. En lignende Virkning vil et stort Slør mellem Kvadranten og Kvadrantklodsen have.

Det gælder derfor om til Stadighed at holde Stylingens enkelte Dele under Kontrol for Slid blandt disse særlig Ekscentrikbøjler og -stænger samt, ved de nyere Maskiner, Panderne i de Stænger, der trækker Kvadranterne, saaledes at der, naar der viser sig et kendeligt Slid paa disse Dele, kan blive foretaget de nødvendige Reparationer. Hvis Maskinens Trækkeevne pludselig bliver meget formindsket, skønt Kedeltrykket og andre Forhold er i Orden, kan Fejlen ofte være den, at Hoveddamprøret er klappet sammen. Derved er dets Gennemgangsareal for Kraftdampen blevet saa meget formindsket, og Modstanden for Dampens Passage gennem Røret deraf saa stærkt forøget, at Trykket i Gliderkassen, selv med fuldt aaben Regulator, kun er 4—5 Atm.

Indtræder et saadant Tilfælde af stærkt reduceret Trækkekraft, kan man altsaa ved at betragte Gliderkassemanometeret se, om Fejlen skyldes, at Hoveddamprøret er klappet sammen.

297. Støj fra Maskinens arbejdende Dele. Naar et Lokomotiv er helt nyt eller lige udgaaet fra S-Reparation skulde de forskellige arbejdende Dele, f. Eks. i Gangtøjet, gerne være saa godt sammenpasset, at der kun er det nødvendige ganske lille Slør mellem sammenhørende Dele.

Paa lignende Maade skal Panderne i Akselkasserne være passet meget stramt i og ligge urokkeligt fast i Kasserne, og disse igen styre med højst $\frac{1}{2}$ mm Luft i Akselporten, ligesom Krydshovedet skal styre om eller mellem Linealen eller Linealerne med et lignende ganske ringe Spillerum.

Naar de arbejdende Dele passer saaledes i eller om hinanden, bør de

kunne arbejde, uden at der høres anden Støj fra Maskinen end Dampens Ud-stødning af Skorstenen og Hjulenes Rullen paa Skinnerne.

Selv om det naturligvis ikke er muligt helt og holdent at bevare disse ideelle Tilstande i den Tid, der gaar, indtil Lokomotivet skal til L-Reparation, kan og bør Lkf ved altid at være paa Vagt overfor de Lyde, der kommer fra Maskinen under Kørslen, ved at faa konstateret, hvorfra de stammer, og ved at foranledige, at de snarest afhjælpes, yde et meget væsentligt Bidrag til, at Maskinerne vedblivende kan arbejde uden at udvikle væsentlig Støj.

De almindeligst forekommende Lyde, der høres, naar en Maskine, der har været i Drift i nogen Tid, arbejder, hidrører fra:

- a) at Spillerummet mellem Akselkassen og Akselporten er blevet for stort,
- b) Slid i Driv- og Kobbeltængernes Pander, hvorved disse er blevet for store i Forhold til den tilhørende Tap og/eller ligger løse i Stanghovederne,
- c) at Krydshovedets Sko er blevet slidt saa meget, at der er blevet for stort Spillerum mellem Skoene og Linealen (eller Linealerne).

Til hvert af disse Tilfælde skal knyttes nogle Bemærkninger:

ad a. Da Centralværkstedet for at undgaa Varmeløbning af Hjullejerne paa Prøveturen ikke spænder Akselkassekilerne saa højt op, som de bør staa, naar Maskinen er i Drift, vil dette medføre, at Maskinen, naar denne uden videre tages i Brug, ret hurtigt efter, at den er sat i Drift, begynder at banke i Akselkasserne.

Saa snart dette høres og fornemmes, skal *Akselkassekilerne snarest spændes op, ganske uden Hensyn til om Maskinen gaar i fast Tur eller kører i Reserven.* Mangt et nyrepareret Lokomotiv har betydelig Skade, fordi det for længe blev anvendt i Reserven, inden det kom i fast Tur, og fordi Lokomotivpersonalet i Reserven ikke i rette Tid skrev i Depotets Reparationsbog, at Akselkassekilerne trængte til Opspænding.

Jo længere Tid man lader hengaa før Kilerne spændes op, desto større Skade tager Akselkasserne og Panderne, og man kan være udsat for, at baade Kasserne og Panderne revner paa Grund af Bankningen, at Hvidtmetallet i Panderne bankes løst, evt. at Panden bliver løs i Kassen.

Spørgsmaalet om, hvorvidt en bankende Lyd, der tillige føles som Dunk i Maskinen, naar der køres med aaben Regulator, hidrører fra, at Akselkassekilerne trængte til at spændes op eller fra, at en Pande er gaaet løs i en af Drivhjul- eller Kobbeltæng-Akselkasserne, kan afgøres paa følgende Maade:

Med Maskinen bremset og Styringen staaende i Midtstillingen lukkes der op for Regulatoren. Dersom man nu lægger Styringen helt ud, f. Eks. først frem og dernæst tilbage, vil Akselkasserne blive trykket henholdsvis mod Akselgaflen og mod Kilen. Hvis det derved konstaterede Spillerum mellem Akselkassen og Akselbakken er større end 0,5 mm, trænges Kilen til at spændes op. Hvis man samtidig under Iagttagelsen af Akselkassens Bevægelse lægger en Finger halvt paa Lejepandens Krave og halvt paa selve Aksel-

kassen, vil man være i Stand til at konstatere, om Panden er løs i Kassen og i hvor høj Grad.

Finder man ved en saadan Prøve, der maa omfatte samtlige Driv- og Kobbeltæng-Akselkasser, ikke noget unormalt, maa Aarsagen til den bankende Lyd søges andre Steder, men i øvrigt er den Lyd (Bumpene, der mærkes i Maskinen) som fremkommer, naar der er noget galt med Akselkasserne, saa karakteristisk, at man, naar man engang er blevet opmærksom paa den, som Regel straks vil være i Stand til at genkende den.

ad b. Hvis Lyden, der høres, ikke er ledsaget af det for Akselkasserne karakteristiske Bump, der mærkes i Maskinen (to Gange for hver Hjulomdrejning) og den desuden har en ret høj Tone, hidrører den som oftest fra Driv- eller Kobbeltængerne.

Den kan enten skyldes, at Lejepanderne trænger til at lægges sammen omkring Tappen og/eller, at Panderne paa Grund af, at Stangen »roder«, arbejder sideværts paa Tappen, hvorved de med stor Kraft snart trykkes mod det ene og snart mod det andet Bryst paa denne.

Sliddets Størrelse i de forskellige Stanglejer faar man et Indtryk af, naar man foretager en lignende Manøvre som ovenfor omtalt ved Prøven af Akselkasserne.

ad c. Dersom den under »b« omtalte Lyd har en lidt dybere Tone og fremkommer kort før et af Dødpunkterne, stammer Lyden som Regel fra et af Krydshovederne, hvor Spillerummet mellem Skoene og Linealen (eller Linealerne) paa Grund af Slid er blevet for stort. Om Aarsagen til, at Lyden fremkommer kort før Dødpunktet, se Stk. 202.

Et Krydshoved, der trænger til at lejnes op, vil ofte være Aarsagen til, at den tilsvarende bageste Stempelstangspakdaase bliver utæt, da Stempelstangen i saa Fald ikke mere centrerer i Pakdaasen, hvorfor den vil slide stærkt i den underste Del af Pakningerne og derved gøre disse utætte.

Af andre Aarsager til, at der kan opstaa Lyde fra Maskinens arbejdende Dele skal nævnes:

- d) revne Krydshovedpander,
- e) afbrændte Drivstangspander,
- f) Maskinen har taget Vandet.

Disse Tilfælde giver sig som Regel til Kende som stærke Dunk i den en eller anden Side af Maskinen, hver Gang Stemplet vender.

ad d. Da Smøringen af Krydshovedbolten er ret vanskelig paa Grund af, at Bolten aldrig gør en hel Omdrejning i Forhold til Panden, og derfor ikke paa naturlig Maade kan tage Smøreolien med sig rundt, skal man altid være særlig omhyggelig med denne Smøring, og naar Lejlighed gives bl. a. undersøge om Bolten trækker tilstrækkelig Olie, at Smørevægerne i visse Krydshoveder ikke er blevet saa gamle, at de trækker Olien daarligt o. s. v.

ad e. Angaaende hvorledes man skal forholde sig naar en Drivstangspande er brændt af, henvises til Stk. 263.

Hvor det drejer sig om en af de indvendige Drivstænger paa en Kom-poundmaskine (en HT-Drivstang) kan man i de fleste Tilfælde føre Toget videre, naar »Receiveren sættes paa« og der køres med formindsket Gliderkassetryk og deraf følgende større Fyldning. Ved at køre med »Receiveren« paa, nedsætter man nemlig HT-Cylinderens Arbejdsydelse meget betydeligt, hvorved den afbrændte Stangpande ikke vil kunne beskadige Sølen væsentligt, jvfr. Stk. 293.

ad f. Hvis Maskinen har taget Vandet uden at det rettidigt er blevet bemærket, vil det i de skadelige Rum staaende Vand foraarsage Dunk i Maskinen hver Gang Stemplet vender, indtil det er blevet kastet ud med Spildedampen eller gennem Cylindersikkerhedsventilerne.

Saadanne Vandansamlinger, der fremkalder Dunk i Maskinen, er som oftest Aarsag til, at *Krydshovedkilerne bøjes og gaar løse.*

298. Maskine og Kedel arbejder i Forhold til hinanden. Det er en kendt Sag, at Kedlen paa Lokomotivet i den daglige Drift efterhaanden vil vise en voksende Tilbøjelighed til at bevæge sig sideværts i Forhold til Rammen, naar Maskinen arbejder. Denne Tilbøjelighed er især udpræget paa to-cylindrede Lokomotiver med udvendige Cylindre.

Sagen er imidlertid den, at det ikke er Kedlen, der bevæger sig, men Rammen, der bøjer sig sideværts, og da lagttageren staar paa Førerhusgulvet, som er fast forbundet med Rammen, og betragter Kedlen, faar han altsaa det modsatte (og forkerte) Billede af Forholdet.

Som bekendt er der paa Lokomotivet anbragt et saakaldt Side-Kedelstyr for at forhindre den ovennævnte Bevægelse. Dette Styr skal i Virkeligheden fremfor at styre Kedlen, virke som en Tværafstivning i Rammen paa det Sted af denne, hvor man paa Grund af Bagkedlens (og evt. Askekassens) Tilstedeværelse er forhindret i at anbringe en normal Tværafstivning.

Da den ovenfor omtalte sideværts Bøjning af Rammen fremkalder Slid f. Eks. endeværts paa Panderne i Akselkasserne, paa Sidestyrene af disse i Akselporten og flere andre Steder, bør man, naar Kedlens tilsyneladende Bevægelse i Forhold til Rammen er bleven af en kendelig Størrelse foranledige, at Side-Kedelstyrene lejnes op paa førstkommende Udvaskedag.

299. Maskine og Tender arbejder i Forhold til hinanden. Naar Maskine og Tender er sammenkoblede, holdes de som bekendt spændt fra hinanden med den Kraft, som Slingrepufferens Fjedre udøver.

Ved Maskinens Arbejde i den daglige Drift sætter disse Fjedre sig efterhaanden saaledes, at Fjedrene ikke mere udøver den oprindelige Kraft. Dette forekommer navnlig paa to-cylindrede Maskiner med udvendige Cylindre, hvorved Maskine og Tender efterhaanden kommer til at arbejde saa meget sideværts i Forhold til hinanden, at Opholdet paa Maskinen føles ubehageligt og virker trættende.

Forholdet afhjælpes ved at lejne op under Fjedrene. Paa visse Maskintyper, f. Eks. C- og D-Maskinerne, kan der under bestemte Omstændigheder opstaa det Forhold, at Maskine og Tender kan komme til at svinge til og fra hinanden under Kørslen, man siger, at de »hugger« paa hinanden. Naar de gaar mod hinanden støder Maskinens og Tenderens »døde« (uaffjedrede) Stødpuffere mod hinanden, hvorved der fremkommer en Lyd, som naar to Metaldele slaar mod hinanden.

Ved den modsatte Bevægelse, hvor Maskine og Tender gaar fra hinanden, vil Bevægelsen først standses, naar Maskinens Hovedbolt bunder i det aflange Hul i Hovedtrækjernnet.

Medens de to Stødpufferes Stød mod hinanden i og for sig ikke rummer noget Faremoment, udover at det føles ubehageligt, kan Trækjernets Stød mod Hovedbolten, i det lange Løb medføre, at denne bøjes, evt. kryber ud af sin Befæstelse eller knækker, hvorved Maskine og Tender skilles ad.

Denne Huggen af Maskine og Tender, der særlig forekommer, naar C-Maskinerne køres let med ret stor Hastighed og ved D-Maskinerne under Afspærring, kan bl. a. i nogen Grad afhjælpes ved, at man sætter Tenderbremsen let paa, indtil Hugningen hører op. Hvis en Maskine vedvarende har Tilbøjelighed til at hugge, skal det skrives i Reparationsbogen, for at Aarsagen til Fejlen kan blive eftersøgt, og denne afhjulpet.

300. Snøfteventil i Uorden. Hvis en Maskine, der er forsynet med Snøfteventiler, hvor Luftindsugningen sker gennem en stor Mængde smaa Huller, efterhaanden faar et tungere og tungere Løb under Afspærring, kan Aarsagen hertil være, at de smaa Huller lidt efter lidt er blevet tilstoppede af Snavs, hvorved Luftindsugningen (under Afspærring) i Gliderkassen helt eller delvis ophører.

Man bør derfor foranledige, at Hullerne i saadanne Snøfteventiler renses med passende Mellemrum (ved Udkogning af Ventilen) især paa Rangermaskinerne og paa andre Maskiner, der løber meget for Afspærring.

301. Omløbsventil i Uorden. Ved Statsbanerne anvendes to forskellige Udførelsesformer for Omløbsrør, nemlig det paa E-Maskinernes LT-Cylindre anvendte med to Ventiler i hvert Omløbsrør (se Fig. 165) og det i Fig. 164 viste, der anvendes bl. a. til D_{IV}-, H-, K- (med Rundglider), F_{III}-, Q-, R_{II} og S-Maskinerne, og som kun er forsynet med een Ventil i hvert Omløb, det saakaldte »Borsigske Omløb«.

Af Fejl og Mangler, der kan forekomme ved de to Typer af Omløb, skal nævnes:

Hvis der ved *E-Maskinerne* pludselig fremkommer en stærk og vedvarende Dampudstrømning paa en af Maskinens Sider, saa længe Regulatoren er aaben, samtidig med, at to af Dampslagene erstattes af en stærk

Gennemblæsning af Damp gennem Skorstenen, er enten Røret, der gaar fra Gliderkassens Kraftdamprum til Toppen af den ene Omløbsventil eller det, der forbinder de to Ventilens Topstykker, knækket (Rørene 6 i Fig. 165).

Dersom det er det førstnævnte Rør, der er knækket, kan den stærke sideværts Udblæsning af Damp, der er meget generende for Udkigget, standses ved, at man blænder Forbindelsen til Gliderkassens Damprum af. Da der i saa Tilfælde ikke mere kan komme nogen Damp til Topstykkerne 4, naar man paany aabner Regulatoren, vil der fremkomme en kraftig Gennemblæsning fra den ene LT-Cylinderende til den anden gennem det aabne Omløbsrør, hvorfor den paagældende LT-Cylinder praktisk talt intet Arbejde udfører. Ventilene kan imidlertid lukkes ved Hjælp af lange Skruer, der til dette Formaal findes anbragt i den plomberede Værktøjskasse. Skrueerne anbringes i det Gevindhul, der fremkommer, naar Gevindpropperne i Topstykkerne 4 skrues af.

Er det derimod Forbindelsesrøret mellem Topstykkerne paa de to Omløbsventiler, der er knækket, kan den for Udkigget generende Dampudstrømning bringes til Ophør ved, at man i Rørets Forskrunding paa den forreste Omløbsventil anbringer et saa stort Pladestykke, at Hullet i Forskrundingen derved lukkes.

Paa denne Maade vil den ene Omløbsventil blive lukket af Kraftdampen fra Gliderkassens Kraftdamprum, medens den anden vil staa aaben paa Grund af manglende Damptryk til at lukke den. Ventilen maa derfor lukkes ved Hjælp af en af de foran omtalte lange Skruer.

Undertiden kan det Tilfælde indtræffe umiddelbart efter en Afspærring, at begge Omløbsventiler ikke vil lukke sig, naar der paany er blevet aabnet for Regulatoren.

Det giver sig til Kende ved, at man hører en tydelig Gennemblæsningslyd fra Skorstenen, foraarsaget af det samme Forhold, som er beskrevet ovenfor for Tilfældet med det knækkede Kraftdamprør. Samtidig nedsættes den paagældende LT-Cylinders Arbejdsevne svarende til Styrken af Gennemblæsningslyden.

Uheldet afhjælpes imidlertid ved, at man, medens Regulatoren er lukket, afskruer Proppen i Toppen af Omløbsventilernes Hus, hvorefter man med f. Eks. Hammerskafet stukket gennem det fremkomne Hul prøver at bringe Omløbsventilerne til at arbejde let op og ned. Efter Ankomsten til Hjemstedsdepotet skal det indtrufne Uheld meldes, for at Omløbsventilerne kan blive grundigt eftersete.

Iøvrigt skulde hængende Omløbsventiler ikke kunne forekomme i Driften, naar den i Ordre P paabudte periodiske Efterprøvning af Ventilernes Letbevægelighed paa hver Udvaskedag bliver foretaget af Depotet.

Hvad angaar de »Borsigske Omløb« kan det undertiden hænde, at Ventilen ikke vil lukke sig, naar Regulatoren aabnes langsomt, hvilket høres

som en Gennemblæsningslyd i Skorstenen. Naar Regulatoren derpaa lukkes og paany aabnes med et lille Ryk, vil Ventilen som oftest lukke sig, og Gennemblæsningen ophøre.

Hvis disse Vanskeligheder efterhaanden optræder hyppigere og hyppigere, er Fejlen som Regel at søge ved det lille Rør (5 i Fig. 164), der fører Damp fra Gliderkassens Damprum op under Omløbsventilen, idet dette Rørs Lysning er blevet formindsket af Oliekoks og derfor snarest bør renses.

Dersom Omløbsventilen trods gentagne Prøver ikke vil lukke sig, kan Fejlen være den, at Pakningen om Røret 5 (Fig. 164) er blæst ud, eller (paa H- og R_{II}-Maskinerne), at Forbindelsesrøret fra Omløbet til Gliderkassens Kraftdamprum er gaaet løst i en af Forskruningerne.

Endelig kan Fejlen bestaa i, at den midterste Del af Omløbsventilen (3, Fig. 164) er sprængt fra, i hvilket Tilfælde Omløbet først kan repareres, naar der er tilvejebragt en ny Omløbsventil. Om Tilfældet medfører, at Maskinen maa gaa fra Toget afhænger af, paa hvilken Maskintype Uheldet indtræffer, Togets Størrelse og Art og andre Forhold, for hvilket der ikke her skal gøres Rede.

302. Sandapparatet i Uorden. Her skal kun omtales Fejl ved de Sandapparater, der virker ved Hjælp af Trykluft.

Da det ikke, naar undtages paa Lokomotiv Litra S, er muligt paa de øvrige Lokomotiver paa Grund af Formen af Sandkasserne og især af disses Bund at faa tilnærmelsesvis alt Sandet til af sig selv at skride ud til Udløbsaabningerne, vil man ofte komme ud for det Tilfælde, at Sandingen ophører, inden Sandkassen er helt tomt.

Hvis man vil sikre sig, at dette Tidspunkt indtræffer saa sent som muligt under Kørslen, skal Sandkasserne fyldes *helt op med tørt Sand hver Gang*, inden man kører ud af Hus.

Naar det Tilfælde, som er beskrevet ovenfor, indtræffer, at Sandapparatet ikke vil virke mere, maa man med Haanden skrabe den i Sandkassen tilbageværende Sandmængde hen til Udløbsaabningerne, hvorefter Sandapparatet igen kan virke i nogen Tid.

Hvis eet eller flere af Sandrørene ikke giver Sand, naar Sandkassen betjenes, kan Fejlen være, at Dysen 6 (Fig. 305 a) er blevet forstoppet eller helt mangler.

Naar man genanbringer Dysen paa sin Plads efter at have haft den ude for Eftersyn og eventuel Rensning, maa det iagttages, at den vendes rigtigt i Forhold til Spændeskruen (se Fig. 305 a), og at denne er trukket tilstrækkelig an, saa at Dysen sidder fast. Gør den ikke det, vil den kort Tid efter gaa løs, og naar Sandapparatet derpaa betjenes, blive blæst bort af Tryklufften, hvorefter det Sandrør, hvori Dysen sad, vil være ude af Virksomhed.

303. **Svigtende Smøring af Cylindre og Glidere.** Aarsagen til svigtende Smøring af disse Dele er som Regel:

- 1) Vand i Smøreapparatet.
- 2) Utætte Smørerør (knækkede eller revnede).
- 3) Løse Forskruninger paa Smørerørene,

overfor hvilke Fejl en Ændring af Smøreapparatets Indstilling ikke bør foretages, men Fejlen findes og afhjælpes.

For Punkt 1's Vedkommende bemærkes, at som anført i Stk. 211 skal det, forinden frisk Olie hældes paa Smøreapparaterne, undersøges, om der er Vand i disse.

Viser dette sig at være Tilfældet, tappes alt Vandet af, og Smøreapparatet fyldes op med Olie efter Forskrifterne.

Aarsagen til, at der kommer Vand i Smøreapparatet, er den, at een eller flere af Kontraventilerne (f. Eks. 3 i Fig. 229), Modtryksventilerne i Oliesprederne (f. Eks. 4 i Fig. 231), hvis saadanne anvendes ved Indførslen af Olien til Smørestederne er utætte *samtidig* med, at den eller de dertil hørende Trykventiler i Smøreapparatet (f. Eks. 5 i Fig. 224) ogsaa er utæt. I saa Tilfælde vil der nemlig trænge Damp fra Rummet foran Kontraventilen, gennem denne, baglæns gennem Smørerøret og Trykventilen ind i Smøreapparatet, hvor Dampen bliver fortættet til Vand.

Under den efterfølgende Kørsel eller umiddelbart efter denne, kan man ved at føle paa Smørerørene, som udgaar fra Smøreapparatet, finde hvilket eller hvilke Rør, der er brændvarme af gennemstrømmende Damp. Dette eller disse Rør bemærker man sig for efter Ankomsten til Hjemstedsdepotet at kunne meddele Depotet, hvilke Kontra- og Trykventiler, der skal undersøges og reparerer.

For at forebygge den materielle Skade i Form af revne Planglidere og særligt stort Slid paa Stempel- og Gliderringe, der fremkommer paa Lokomotivet, naar Smøringen af Cylindre og Gliderkasser helt eller delvis svigter paa Grund af Vand i Smøreapparaterne, *skal disse altsaa undersøges for Vand i Oliebeholdningen*, inden man kører ud af Hus.

Men det er ikke tilstrækkeligt, at Vandet tappes af og ny Olie paafyldes; man maa sikre sig, at Smørerørene er helt fulde af Smøreolie, hvilket sker ved at dreje paa Smøreapparatets Haandtag, indtil Olien træder ud af Kontrolhullerne paa Kontraventilerne eller Oliesprederne, naar Prøveskruerne aabnes.

Megen Ansamling af Vand i Smøreapparaterne og de deraf opstaaede Skader kan undgaas, naar man hver Dag under Maskineftersynet foretager en Prøve af Smøresystemet (se Stk. 211), idet man da er i Stand til at konstatere, om Kontraventilerne (Modtryksventilerne i Oliesprederne) er tætte. Er de det, kan der ikke trænge Damp ind i Smøreapparaterne.

Sagregister.

A

Aabning af Dampventiler paa Dampfordelingsstykket 328.
 Aabning og Lukning af Regulatoren under Kørslen 343.
 Aarsager til Oliespild 306.
 Acceleration 17.
 Acetone 277.
 Acetylgas 277.
 Ackermann-Hane 250.
 Adams-Aksel 210.
 Addition 13.
 Adhæsion 26.
 Adhæsionsvægt 26. 63.
 Adouceret Jern 48.
 Afbrændt HT-Drivstangseje 373.
 Afhjælpning af Utæthed 329.
 Afkobling 361.
 Afkobling af en D-Maskine 365.
 Afkobling af en død Maskine 365.
 Aflastet Planglider 143.
 Aflastningsplan 143.
 Aflastningsring 143.
 Aflastningsskaal 143.
 Afløbsventil paa Varmeslange 276.
 Afslutningstjenesten 355.
 Afslutningsarbejder paa Maskinen 356.
 Afspærringshane for Hjælpebremse 263.
 Afspærringshaner i Trykluftsystemet 225.
 Afstivninger i Lokomotivkedlen 71.
 Afstrømning, Udvendig 122.
 Aftapning af Vand i Underlejer 311.
 A. G. A. Belysning. Eftersyn af Trykket paa Gasflasken 326.
 A. G. A. Dissousgas 277.
 A. G. A. Trykregulator 278.
 Akkumulator (for 6 Volt) 278.
 Aksel, der har været udsat for alvorlig Varmeløbning (Eftersyn) 322.

Aksel for Hjulsæt 202.
 Akselbakke 195.
 Akselgaffel 193.
 Akselgaffel, Løs 324.
 Akselgaffler og -bakker 193.
 Akselgaffler og -bakker (Eftersyn) 324.
 Akselkasse 195.
 Akselkasse (Eftersyn) 324.
 Akselkasse med ipressede Pander 197.
 Akselkasser for Driv- og Kobbelhjul 195.
 Akselkasser for Løbehjul 198.
 Akselkasser til firehulede Trucker 200.
 Akselkasser til Tendere 270.
 Akselkasser, Tryksmøring af 178.
 Akselkassekilernes Opspænding 378.
 Aksellejer, Opsmøring af 310.
 Allans Styring 147.
 Almindelige Bemærkninger (Kørslen) 331.
 Almindelige Bemærkninger (Lokomotivets Teori) 281.
 Almindelige Bemærkninger (Nedbrud) 361.
 Almindelige Bemærkninger (Smøring) 306.
 Aluminium 36.
 Andre Arbejder under Forberedelsestjenesten 328.
 Andre Arbejder under Kørslen 353.
 Angulært Forspring 287.
 Antimon 36. 45. 50.
 Antændelsestemperaturen 37.
 Apparat, Sandings- 211.
 Apparater til Igangsætning 126.
 Apparater til Manøvrering af dampbetjente Udblæsnings- og Igangsætningsapparater 128.
 Apparater til at frembringe Træk i Fyret 105.
 Apparater til at sætte Vand paa Kedlen 108.
 Arbejde 26.
 Arrangement af Fjederhængeværket 191.
 Arrangement af Trykluftbremsen paa Tender 268.

Asbest 42. 117.
 Asbestpakkede Haner 86.
 Asbestpakninger 53.
 Askebestanddele 37.
 Askeindhold 40.
 Askekasse 82.
 Askekasseklapper 82.
 Askekassen (Eftersyn) 327.
 Askekassen, Rensning af 356.
 Askekassen, Vanding i 354
 Askekassevandsventil 116.
 Askerager 280.
 Atmosfæren 28.
 Atmosfæriske Linie 283.
 Atmosfærisk Luft 28.
 Automatisk Eetkammer-Trykluftbremse 221.
 Automatisk Førerbremseventil 240.
 Automatisk Førerbremseventils Indretning og Virkemaade 243.
 Automatisk Lokomotivbremse 235.
 Automatisk Trykluftbremse for Tender 255.

B

B-Metal 50.
 Bagkedlen 69. 70.
 Bagløber-Aksel 110.
 Balancebolt 191.
 Balancer 190.
 Balancer, Side- 190.
 Balancer, Tvær- 190.
 Banerømmer 187.
 Behandling af et fastkørt Lokomotiv 358.
 Behandling af et varmløbet Leje 352.
 Beklædningsplader 117.
 Belysning 277.
 Belysning, Elektrisk 277.
 Belysningsmidler 277.
 Benmel 49.
 Benzin 40.
 Bergs Vandudlader 119. 125.
 Bessemerpære 47.
 Bessemersmaal 47.
 Betegnelse af Lokomotivtyper 60.
 Betjening af Drejegliiderventil 239.
 Bevægelse 17.
 Bladfjedre 187.
 Bly 36. 45. 49.
 Blæser 107. 214.
 Blæseren, Brugen af 304. 350.
 Blæser i Uorden 370.
 Blæservedil 107.
 Blødgøring af Vand 44.

Blødt Metal 50.
 Blødt Staal 45. 46.
 Blødt Vand 43.
 Bolteforbindelser, Prøve af 328.
 Borns Gnistfanger 79.
 Bremse, Den simple 216.
 Bremse-Trækstænger 218.
 Bremseafslutning (Drejegliiderventil Nr. 8) 238.
 Bremseafslutning (Hjælpebremsehane) 261.
 Bremseafslutningsstilling (E-Styreventil) 252.
 Bremseaksel 217. 218. 265.
 Bremseapparater 213.
 Bremsearm 265.
 Bremsecylinder 218. 222. 234. 255.
 Bremsecylindertryk, Det størst mulige 222.
 Bremsegrus 211.
 Bremsehaandtag 235. 241.
 Bremsehane 224.
 Bremsehænger 218. 221.
 Bremseklods 216. 218. 221.
 Bremseklodsens Tykkelse kontrolleres 326.
 Bremsekobliger 222. 250.
 Bremsekraft 241.
 Bremseluft 233.
 Bremsemøtrik 265.
 Bremsen 216.
 Bremsens Kraftorgan 217.
 Bremsens Løsning (K₁-Styreventil) 259.
 Bremseprøve med Tog 332.
 Bremses, Ikke trinvis løsbare 223.
 Bremses, Trinvis løsbare 223.
 Bremsekrue 265.
 Bremsestilling (E-Styreventil) 251.
 Bremsesving 265.
 Bremsesystemet, Oppumpning af 331.
 Bremsetraverser 218.
 Bremsetrin 223.
 Bremsetøj (Eftersyn) 326.
 Bremsetøjet 217.
 Bremsetøjets Indstilling 220.
 Bremseudrustninger 234.
 Bremseudstyr 225.
 Bremsning, Drifts- 223.
 Bremsning, Fare- 223.
 Bremsning, Fuld- 223.
 Bremsning (Hjælpebremsehane) 262.
 Bremsning, Trinvis (K₁-Styreventil) 258.
 Brint 36. 38.
 Brom 36.
 Brud i Fjederophængningen 372.
 Brud i Hjulringe 371.

Brud paa Vandstandsglas 368.
 Brugen af Blæseren 304. 350.
 Brugen af Cylinderolie til et varmløbet Leje 352.
 Brugen af Syvtallet 349.
 Brunkul 40.
 Brænder, Injektor (for A. G. A.) 278.
 Brændværdi 39.
 Bukserør 104.
 Bundhane 85.
 Bundklap i Askekasse 82.
 Bundramme 70.
 Busse, Otto Frederik August 5.
 Bærefjedre 187.
 Bærefjedre (Eftersyn) 323.

C

Centrifugalkraft 22.
 Centrifugalstøvfanger 260.
 Centrumstap 207.
 Cinders 45.
 Cirkel 15.
 Cylinder 118.
 Cylinder-Sikkerhedsventil 121. 130.
 Cylinderblok 120.
 Cylinderdæksel 118.
 Cylinderjern 46. 121.
 Cylinderolie 51.
 Cylinderolie, Brugen af, til et varmløbet Leje 352.
 Cylinderolie for mættet Damp 52.
 Cylinderolie for overhedet Damp 52.
 Cylinderspejl 118.
 Cylindre, Forvarmning af 329.

D

D-Maskine 69.
 Dampbremse 217. 263.
 Dampbremsecylinder 264.
 Dampbremseventil 263.
 Dampens Gång gennem Cylinderen 54.
 Dampens Varmeledningsevne 36.
 Dampens Virkemaade 55.
 Dampens Drosling 282. 284.
 Dampens Indstrømningstryk 281.
 Dampfordeling 141. 282. 284.
 Dampfordelingen, Fejl i 376.
 Dampfordelingsrør 104.
 Dampfordelingsstykke 89.
 Dampindgangsrør 104.

Dampklokke 94.
 Dampklokke (Eftersyn) 318.
 Dampsamlekasse for Overheder 102.
 Dampspænding 41.
 Damptrykkets Størrelse 65.
 Damptrørrer 100.
 Dampudgangsrør 104.
 Dampventiler 90.
 Dampventiler paa Dampfordelingsstykket, Aabning af 328.
 Dampvogn 62.
 Destillation af Raaolie 51.
 Deuta-Werkes Hastighedsmaaler 215.
 Diamant 36.
 Digelstaal 47. 48.
 Direkte Smøring 161.
 Division 14.
 Dobbelt-Kompound-Luftpumpe 226. 228.
 Dobbelt-Kompound-Luftpumpens Virkemaade 230.
 Dobbeltkontraventil 224. 262.
 Dobbeltventil 8/9 243.
 Dobbeltventil med Kegler 3/6 244.
 Dom 69. 75.
 Dombeklædning 117.
 Donkrafte 280.
 Drejegliider J med Spejl og Medbringer 244.
 Drejegliider til Udblæsning 128.
 Drejegliiderventil Nr. 8 235.
 Drejegliiderventilens Betjening 239.
 Drejegliiderventilens Virkemaade 236.
 Driftsbremmsning 223. 235. 238. 241. 246.
 Driftsbremmsning (K₁-Styreventil) 257.
 Driftsbremsestilling 240.
 Drivhjul 118. 203.
 Driv- og Kobbelhjulsakselkasser 195.
 Drivstang 118. 137.
 Drivtap 118. 203.
 Drosling af Dampen 282.
 Drosling af Tryk 35.
 Dynamo, Turbo- 279.
 Dynamometer 26.
 Dysen 1 244.
 Dysen 3 244.
 Dysen 4 244.
 Dysen 5 244.
 Dækankre 73.
 Dækning, Den indre 284.
 Dækning, Den ydre 284.
 Dødpunkt 281.
 Dødpunkter, Maskinens 297.
 Dør for Røgekammer 78.

E

E-Maskinernes Ramme 181.
 E-Styreventil 251.
 E-Styreventilens Virkemaade 251.
 Eetkammerbremse, Forklaring paa 222.
 Effekt 26.
 Eftersporing af blæsende og bankende Lyde 343.
 Efterspænding af Stangkiler 325.
 Efterspænding af utæt Pakdaase eller Samling 354.
 Eftersyn af Maskinen 312.
 Eftersyn af løst Inventar paa Lokomotivet 318.
 Eftersyn Maskin-, efter endt Rejse 356.
 Eftersyn af Maskinen, Tilrettelæggelse af 312.
 Eftersyn af Sandkassen, I Forbindelse med 320.
 Eftersyn, Periodisk, af Krumtapaksel 204.
 Egentlig Stræknings-Fyring 346.
 Ekscentriciteten 287.
 Ekscentrik 286.
 Ekscentrik med variabel Ekscentricitet 289.
 Ekscentrik varmer 374.
 Ekscentrikskive 148. 149. 153. 203.
 Ekscentrikstang 147. 149. 153.
 Ekscentriktap 203.
 Ekspansion 54. 56. 284.
 Ekspansion, Samlede 58.
 Ekspansionsperiode 54.
 Elektrisk Belysning 277.
 Elektrisk Belysning (Eftersyn) 316.
 Elektriske Reservedele 279.
 Elektrostaal 47. 48.

F

Farebremsstilling 241.
 Farebremsning 223. 239. 242. 247.
 Farebremsning (K₁-Styreventil) 258.
 Fede Olier 51.
 Fedtede Skinner 211.
 Fedter 159.
 Fedtstensbrændere 278.
 Fejekost 280.
 Fejl i Dampfordelingen 376.
 Fejl ved Lokomotivet 367.
 Fejl ved Trykluftbremsen 373.
 Fejlagtig Behandling af Fyret 341.
 Firkant 15.
 Fjederbladenes Sikring 188.

Fjederblik 189.
 Fjederhængere 189.
 Fjederhængeværket 187.
 Fjederhængeværket, Arrangement af 191.
 Fjederkurv 188.
 Fjederophængningen, Brud i 372.
 Fjederkive 189.
 Fjederstaal 187.
 Fjederstropper 189.
 Fjederstøtter 187.
 Fladglider 118. 142.
 Fløjte 213.
 Fløjte (Eftersyn) 318.
 Fløjte, Ranger- 92.
 Fløjte, Tog- 92.
 Fløjtetræk 93.
 Fodplade 212.
 Fodskammel 214.
 Fodvarmer 214.
 Forberedelse af Lokomotivet før Hjemrejsen 357.
 Forberedelsestjenesten 302.
 Forberedelsestjenesten, Andre Arbejder under 328.
 Forbindelsesstykke 194.
 Forbrænding 29. 37.
 Forbrændingsluft 39. 345.
 Forbrændingsprodukter 40.
 Forcering af Kørslen 341.
 Fordampet Vand pr. kg Kul 40.
 Fordampning 32.
 Fordampningsvarme 41.
 Forhold under Igangsætning 334.
 Forspandsstilling 241. 243.
 Forspring, Angulært 287.
 Forspring, Lineært 285.
 Forspringsstangen 135. 147. 148. 149. 150. 151. 293. 362.
 Forspringsvinkel 287. 292.
 Fortætning af Damp 35.
 Fortætteranordning, Brugen af 344.
 Fortætteranordning for Spildedamp 105.
 Forudafstrømning 284.
 Forudafstrømningsperiode 55.
 Forudindstrømning 55. 282. 284.
 Forudindstrømningens Betydning 285.
 Forureninger i Jern 48.
 Forvarmning af Cylindre 329.
 Fosfor 45. 46.
 Frederik VIII Metal 50.
 Friedmanns mek. Smøreapparat 164.
 Friktion 50.

Frontlanterne 278.
 Fuldbremsning 223. 251.
 Fuldstændig Forbrænding 38.
 Fylde- og Løsestilling (E-Styreventil) 251.
 Fyldestilling (K₁-Styreventil) 259.
 Fyldestød 242.
 Fyldestødsklinke 242.
 Fyldestødsventil F med Aftapningskammer B 244.
 Fyldning 56. 118. 288.
 Fyldning (K₁-Styreventil) 256.
 Fyldning, Mindste 339.
 Fyldning (Trykluft) 237.
 Fyldning, Ændring af 288.
 Fyrdør 83.
 Fyret, Reserve-, dets Tilrettelæggelse 351.
 Fyret, Fejlagtig Behandling af 341.
 Fyret, Huller i 349.
 Fyrets Afkøling 345.
 Fyrets Bedømmelse efter dets Udseende 345. 348.
 Fyrets Forberedelse før Igangsætning 346.
 Fyrets Form 305.
 Fyrets Tilrettelæggelse 303.
 Fyrets Tilstand ved Igangsætning af Toget 334.
 Fyrhul 71.
 Fyring efter Manometer og Pyrometer 349.
 Fyring, Stræknings-, Den egentlige 346.
 Fyring under Igangsætning 346.
 Fyring, Uøkonomisk 347.
 Fyringen 344.
 Fyringsarbejde, Det praktiske 344.
 Fyrkasse 42. 69.
 Fyrkasse, indre og ydre 65.
 Fyrkasssekappen 69.
 Fyrkasssekappens Dørplade 70.
 Fyrkasssekappens Svøbplade 70.
 Fyrkassens Dørplade 70.
 Fyrkassens Plader, Revner i 314.
 Fyrkassens Rørvæg 70.
 Fyrkassens Tilstand 313.
 Fyrkassens Svøbplade 70.
 Fyrkasser, Svejste 70.
 Fyrensning 356.
 Fyrskovl 274.
 Fyrskovl, Reserve 274. 280.
 Fødeapparater 108.
 Fødepumpe 108.
 Fødepumpe, Duplex 113.
 Føderør 114.
 Fødevand 43.

Fødevandsforvarmer 68.
 Fødeventil 114.
 Fødeventil i Uorden 370.
 Førerbremseventil 234. 235.
 Førerbremseventil, Automatisk 240.
 Førerhaandtaget H med Fyldestødsklinke P 244.
 Førerhus 213.
 Førerventil 221.

G

Galvanisering 49.
 Gangtøj (Eftersyn) 324.
 Genfordampning i Cylinder 57.
 Gennemblæsning 374.
 Gennemborede Støttebolte 72.
 George Stephenson 290.
 Gibs 43.
 Glider 118. 141.
 Gliderafkastning 143.
 Gliderens Bevægelse ved en enkelt Ekscentrik 286.
 Gliderens Bevægelse ved 2 Ekscentriker 289.
 Gliderens Regulering 297.
 Gliderforing 119.
 Gliderkasse 118.
 Gliderkassens Kraftdamprum 120.
 Gliderkassetryk 281.
 Gliderkrydshoved 118. 147. 150.
 Gliderlineal 118. 147.
 Gliderregulator 96.
 Gliderregulering 282.
 Gliderspejl 142.
 Gliderstillinger, Karakteristiske 288.
 Gliderstok 118. 143. 147.
 Glidertrækstang 147. 151. 287.
 Glidertrækstangens Angrebepunkt paa Forspringsstangen 293.
 »Globe« 65.
 Glødeskaller 48.
 Glødelegeme 278.
 Gnidningsmodstand 24. 26. 211. 216. 219.
 Gnistfanger 79.
 Godstogslokomotiver 60.
 Godstogsstilling 260.
 GP-Hane 225.
 GP-Omstillingshane 225. 235. 254.
 GP-Omstillingsventil 225. 255. 259.
 GP-Ventil 255. 259.
 Graat Raajern 46.
 Grafit 36.
 Gram-Kalorie 39.

Grundstof 36.
Guld 36.

H

H-Maskinernes Truck 208.
H-Metal 50.
Haandbremse 265.
Haandsignallygte 279.
Haardt Staal 46.
Hackworth, Thimoty 63.
Hammerbart Støbejern 45. 48.
Hane for Manometer 92.
Hane, Kontrolmanometer 87.
Hane til Igangsætning paa E-Maskiner 127.
Hanebronze 49. 50.
Haner, Asbestpakkede- 86.
Hastighed 17.
Hastighedsmaaler 215.
Hastighedsmaalerlygte 277.
Hedeflade 42.
Hedley, William 62.
Herdfriskning 47.
Hestekraft 26.
Heusingers Styling 147. 292.
Hildebrand-Knorr Bremse 224.
Hjul, Aksler og Fjederhængeværk (Eftersyn) 322.
Hjul, Løst (Eftersyn) 322.
Hjulaksel 202.
Hjuleger 202.
Hjulflange 202.
Hjulfælg 202.
Hjulkiler (af Træ) 280.
Hjulring 202.
Hjulring, Brud i 371.
Hjulring, Løs 321.
Hjulring, Revnet 321.
Hjulringene, Prøve af 322.
Hjulstjerne 202.
Hjulsæt 201.
Hjulsæt, Koblede 60.
Hjulsæt til Tendere 270.
Hjælpebremse 224.
Hjælpe(trykluft)bremse 260.
Hjælpebremsehane 261.
Hjælpebremsehansens Virkemaade 261.
Hjælpeglider 226.
Hjælpeluftbeholder 222. 253. 255.
Hochwalds Glider 145.
Hornspaaner 49.
Hovedbolt 183.
Hoveddamprør 96.

Hoveddragere 179.
Hovedglider 226.
Hovedledning 221. 234. 249. 255.
Hovedluftbeholder 221. 233.
HT-Drivstangseje afbrændt 373.
Hurtigbremseventil V med Dyse 2 244.
Hurtigvirkende Reduktionsventil 224.
Hvidt Metal 50.
Hvidt Raajern 46.
Hængeskinne 147.
Hængestopper 206. 207.
Hærdelighed 46.
Hærdning 48.
Højtryksfyldeventil K med Dysen 7 og Ventiltil 1 244.
Højtrykslokomotiver 55.
Høj- og Lavtrykslokomotiver 55.
Højtryksmaskiner 117.
Højovn 45. 47.

I

Igangsætning 301. 334.
Igangsætning af Persontog, fremført af Godstogslokomotiver 336.
Igangsætning af Tog med knap Køretid 336.
Igangsætning, Forhold under 334.
Igangsætning, Fyrets Forberedelse før 346.
Igangsætning med Stylingen i Midten 295.
Igangsætning, Togets Hastighed under 335.
Igangsætningsapparater 58. 126.
Igangsætnings- og Udblæsningsglider paa P- og Pr-Maskiner 128.
Igangsætningsshane paa E-Maskiner 127.
Igangsætningsventil paa P- og Pr-Maskiner 127.
Igangsætningsventilen, Benyttelse af, paa en afkoblet P-Maskine 364.
Ikke smedeligt Jern 45.
Ildpaavirkningsflade 42.
Ildværktøj 273. 280.
Ilt 28. 36.
Indikator-Diagram 120.
Indikator og Indikatordiagram 282.
Indirekte Smøring 161.
Indre Dækning 284.
Indstrømning 54. 284.
Indstrømningsperiode 54.
Indstrømningsperiodens Længde 301.
Indstrømningstryk 54. 282.
Indstrømningstryk af Dampen 281.
Indsugning af Røg i Cylinder 295.
Indsætning 48.

Indsætningsmateriale 49.
Indvendig Indstrømning 144.
Indvendige Cylinder 65.
Inertiens Lov 18.
Injektor 108. 214.
Injektor, Betjening af en 110.
Injektor-Dampventil 109.
Injektor i Uorden 369.
Injektor, Ikke sugende 109.
Injektor, Restarting- 111.
Injektor, Sugende 109.
Injektorens Virkemaade 109.
Injektorerne prøves 316.
Injektorbrænder (for A. G. A.) 278.
Ipressede Pander til Akselkasser 197.
»Iron horse« 62.
Ituslagning af Kulstykker 354.

J

Jern 36. 42. 45.
Jern, forurenat 48.
Jern, ikke smedeligt 45.
Jernbaneskole 11.
Jernforbindelser 43.
»Jernhest« 62.
Jernmalm 45.
Jordarter 42.

K

K₁-Styreventil 255.
K₁-Styreventilens Virkemaade 256.
Kalium 36.
Kalk 36. 44.
Kalksten 45.
Kalorie 39.
Kanalglider 142. 286.
Karakteristiske Gliderstillinger 288.
Kasseglider 142. 284.
Kautschukpakninger 52.
Kedel og Maskine arbejder i Forhold til hinanden 380.
Kedlen 69.
Kedelbeklædning 117.
Kedelbælte 75.
Kedelbærere 74.
Kedelmanometer, ubrugeligt 368.
Kedelplade 70. 75.
Kedelrør 42. 69. 76.
Kedelrør, Overheder- 76.
Kedelrør, Utætte 313. 367.
Kedelsten 42. 43.

Kedelstyr, Side- 75.
Kedeltryk (Eftersyn) 302.
Kemisk Forbindelse 29. 37.
Kendingssignal 280.
Kilogram-Kalorie 39.
Kilogrammeter 27.
Kisel 45.
Klinger-Haner 86.
Klodstrykket 216.
Klor 36. 37.
Klædeskab 274.
Knorr-Bremse 221.
Knorr's Smørepumpe 175.
Knækkede Støttebolte 71. 367.
Kobbelhjul 118. 203.
Kobbelstang 118. 139.
Kobbeltap 203.
Kobber 36. 42. 45. 49.
Kobbermalme 49.
Koblede Hjulsæt 60.
Koblingsglider 276.
Koblingshane 250.
Koblingshane for Varmeledning 275. 276.
Koblingsmundstykke 250.
Kogning 32.
Kogsalt 36. 43.
Kokiller 48.
Koldsårhed 47.
Komposant 19.
Komponerede Olier 51.
Kompondlokomotiver 55. 57. 117.
Kompression 55. 282. 284.
Kompressionens Betydning 285.
Kompressionsperiode 55.
Kompressorolie 52.
Konsistensfedt 51. 52.
Kontravægt 23.
Kontrol med Lokomotivets Maaleapparater under Kørslen 342.
Kontrol med Smøringen 351.
Kontrol med Togvejsindstilling under Togkrydsning 333.
Kontrolmanometer 95.
Kontrolmanometerhane 87.
Konverter 47.
Kradning af Risten 304.
Kraftdamp 35.
Kraftens Overføring til Hjulene 298.
Krauss-Helmholtz Truck 208.
Krom 48.
Krom-Nikkelstaal 46.
Krumrager 280.

Krumtap, Vinge- 204.
 Krumtapaksel 203.
 Krumtapbugt 204.
 Krydshoved 118. 134.
 Krydshoved og Linealer (Eftersyn) 325.
 Krydshovedets Tryk paa Linealerne 298.
 Krydshovedkile, Prøve af 325.
 Kræfter 18.
 Kræfters Maaling 21.
 Kræfters Moment 21.
 Kræfternes Parallelogram 19. 299.
 Kul- og Vandkasser paa Tenderlokomotiver 275.
 Kulbesparelse 59.
 Kulbakke 273.
 Kulbeholdning 313.
 Kulbrinte 37. 38.
 Kulhammer 274.
 Kulhul 273.
 Kulilte 38.
 Kullempeskovl 280.
 Kullene paa Kulbakken 302.
 Kulrum i Tender 273.
 Kulstof 36. 45.
 Kulstofindhold i Jern 46.
 Kulsur Kalk 43.
 Kulsyre 28. 43.
 Kulsyreholdigt Vand 43.
 Kultagning 355.
 Kulstykker, Ituslagning af 354.
 Kulvandsventil 116.
 Kunze-Knorr Bremse 224.
 Kupolovn 46.
 Kurvemodstand 25.
 Kvadrant 147. 151. 290.
 Kvadrantklods 147.
 Kvadrantstang 147.
 Kvægsølv 36.
 Kvægsølv-Pyrometer 104.
 Kvælstof 28. 36. 37.
 Kørestilling 237. 240.
 Køretidens fulde Udnyttelse 337.
 Kørsel, Den billigste 338.
 Kørsel med formindsket Gliderkassetryk 339.
 Kørsel med lukket Regulator 295.
 Kørsel under Sneforhold 358.
 Kørselsretning, Ændring af 289. 293.
 Kørslen 337.
 Kørslen, Aabning og Lukning af Regulatoren under 343.
 Kørslen, Andre Arbejder under 353.
 Kørslen, Forcering af 341.

Kørslen, Kontrol med Lokomotivets Maaleapparater under 342.

L

Lampesod 36.
 Lav Vandstand, For 368.
 Laveste Vandstand 86.
 Legemers Masse 22.
 Leje, varmløbet, Brugen af Cylinderolie til 352.
 Leje, varmløbet, Den videre Behandling 352.
 Lejebronze 49. 50.
 Levende Kraft 27.
 Lfb's Strækningskendskab 350.
 Ligevægt 19.
 Ligninger 13.
 Lineal varmer 374.
 Linealer 49. 118. 136.
 Linealerne, Eftersyn for evt. Revner 326.
 Linealernes Fastspændingsbolte, Prøve af 326.
 Linealerne, Krydshovedets Tryk paa 298.
 Lineært Forspring 285. 291. 293. 297.
 Lodline 20.
 Loftslampe 277.
 Lokomotiv, fastkørt i Sne, Behandling af 358.
 Lokomotivbremse, Automatisk 235.
 Lokomotiver med særlig Tender 60.
 Lokomotiver, To-cylindrede- 117.
 Lokomotiver, Tre-cylindrede- 117.
 Lokomotiver, Fire-cylindrede- 118.
 Lokomotivet, Fejl ved 367.
 Lokomotivet, Udkig fra 332.
 Lokomotivets Belysning 277.
 Lokomotivets Betjening 302.
 Lokomotivets Bremser, Prøve af 317.
 Lokomotivets Forberedelse før Hjemrejsen 357.
 Lokomotivets Forberedelse til Snerydning 360.
 Lokomotivets Indretning 69.
 Lokomotivets maks. tilladte Hastighed 338.
 Lokomotivets Teori 281.
 Lokomotivets Tilstedeværelse ved Sporgrænsen 331.
 Lokomotivets Udvikling 62.
 Lokomotivets Udrustning 279.
 Lokomotivmaskinens Hoveddele 118.
 Lokomotivpersonalets Strækningskendskab 337.
 Lokomotivpersonalets indbyrdes Melding af opfattede Signaler 353.

Lokomotivramme 179.
 »Lokomotivslaget ved Rainhill« 64.
 Lokomotivsystemer 54.
 Lokomotivtyper 60.
 Luftbeholdere 234.
 Luftens Tryk 29.
 Luftfortynding 31.
 Luftmodstand 24.
 Luftpumpe 221. 225.
 Luftpumpe, Dobbelt Kompound- 228.
 Luftpumpe, Totrins- 226.
 Lukning og Aabning af Regulatoren under Kørslen 343.
 Lupper 47.
 Lyde, blæsende og bankende, Eftersporing 343.
 Lysfakler 280.
 Længdebalance 209.
 Løbeflade, Afdrejning af 202.
 Løbehjulsakselkasser 198.
 Løbehjulsæt 205.
 Løse Stangpander 325.
 Løsning 237.
 Løsning (Hjælpebremsehane) 261.
 Løsning af Bremsen (K₁-Styventil) 259.
 Løsning med Fyldestød 241. 248.
 Løsning uden Fyldestød 247.
 Løsning, trinvis 241.
 Løst Inventar paa Lokomotivet, Eftersyn af 318.

M

Maaling af Maskinens Arbejde 282. 284.
 Madskab 274.
 Magnesiaforbindelser 43.
 Magnium 36.
 Maks. tilladte Hastighed, Lokomotivets 338.
 Mallet, Anatole 66.
 Manchester—Liverpool Banen 64.
 Mangan 36. 45.
 Manometer 94. 224.
 Manometer, Kedel- 95.
 Manometer, Kedel-, ubrugeligt 368.
 Manometer, Kontrol- 95.
 Manometer, Varme- 95.
 Manometerhane 92.
 Manometerlygte 277.
 Maskine og Kedel arbejder i Forhold til hinanden 380.
 Maskine og Tender arbejder i Forhold til hinanden 380.

Maskineftersyn efter endt Rejse 356.
 Maskineftersyn, Tilrettelæggels af 321.
 Maskinen 117.
 Maskinen løfter Vandet 34.
 Maskinen spiller 43. 335.
 Maskinens arbejdende Dele, Støj fra 377.
 Maskinens Dødpunkt 281. 297.
 Maskinolie 51.
 Masse 22.
 Massuth 51.
 Medrevet Vand 42.
 Metal, B 50.
 Metal, blødt 50.
 Metal, Frederik VIII 50.
 Metal, H 50.
 Metal, hvidt 50.
 Metalilter 48.
 Metallegeringer 45. 50.
 Metaller 45.
 Metalpakdaaser, Selvspændende 123.
 Metalpakninger 52.
 Metalpakninger, Fjedrende 52.
 Metalpakninger, Selvspændende 52.
 Meteorsten 36.
 Metrisk Atmosfære 30.
 Metrisk System for Maal og Vægt 13.
 Messing 49. 50.
 Midtstilling (Drejegliderventil Nr. 8) 238.
 Mineralolier 51.
 Mindste Fyldning 339.
 Modstande 23.
 Multiplikation 14.
 Murbue 83.
 Murbuen, Rensning af 356.
 Mættet Damp 32.
 Mættet Damps Tryk og Temperatur 32.
 Mødeprotokol 302.
 Mørk Mineralolie 52.

N

Nathans Smøreapparat 173.
 Nathans Smøreapparat, Betjening 174.
 Natrium 37.
 Nedbrud (herunder Afkobling) 361.
 Nedfaldne Ristestænger 367.
 Newcastle on Tyne 63.
 Nikkel 36. 48.
 »Novelty« 64.
 »Nyheden« 64.
 Nødkæder 183.

O

Olie-Kontraventil 169.
 Oliebeholdning (Efersyn) 303.
 Oliedunke 279.
 Oliefyring 66.
 Oliekander 279.
 Oliekopper 158.
 Oliepaafylning af Underleje 196.
 Olier, fede 51.
 Oliespild, Aarsager til 306.
 Oliespreder 170.
 Oliesprøjte 159. 274. 280.
 Omdrejningskraft 299.
 Omløbsrør 120. 132. 296.
 Omløbsventil i Uorden 381.
 Omstillingshane 259.
 Opfyldning af de mekaniske Smøreapparater 308.
 Opløsninger 37.
 Oppakningsjern 280.
 Oppumpning af Bremsesystemet 331.
 Opsmøring 306.
 Opsmøring af Aksellejer 310.
 Opsmøring ved Hjemstedsdepotet 307.
 Opvarmning af Vand i lukket Beholder 34.
 Overheder 100.
 Overheder-Elementer 101. 102.
 Overheder-Kedelrør 76.
 Overheder, Renholdelse af 101.
 Overheder-Røgrør 101.
 Overheder, Røgrørs- 100.
 Overheder, Smaarørs 101.
 Overheder, Storrørs- 101.
 Overheder-Temperaturens Størrelse 350.
 Overhedernes Tæthed, Prøve af 315.
 Overhederelementer, Utætte 315.
 Overhedet Damp 35.
 Overhedet Damps Anvendelse 59.
 Overhedertemperatur 101.
 Overkogning 42. 44.
 Overladning 243.
 Overladningstræk 243.
 Overladningsventil L 244.
 Overtryk 30.

P

P-Metal 50.
 P-Styring paa en Totrins Luftpumpe 226.
 Pakdaaser, Selvspændende Metal- 123.
 Pakninger af Støbejern for Stempelstænger 123.

Pakninger, Asbest 53.
 Pakninger, Asbest-Kautschuk 53.
 Pakninger, Læder 53.
 Pakningsmaterialer 52.
 Parallelle Linier 14.
 Periode, Ekspansions 54.
 Periode, Forudafstrømnings- 55.
 Periode, Forudindstrømnings- 55.
 Periode, Indstrømnings- 54.
 Periode, Kompressions- 55.
 Periode, Udstrømnings- 55.
 Periodisk Eftersyn af Krumtapaksel 204.
 Persontogslokomotiver 60.
 Persontogsstilling 260.
 Pinchestang 280.
 Pladeramme 180.
 »Planet« 65.
 Platin 36.
 Plomberet Værktøjskasse 274. 280.
 Pop-Ventil 88.
 PR-Maskinernes Ramme 181.
 Praktisk Fyringsarbejde 344.
 Procentangivelserne paa Styringsbukken 336.
 Prøve af Bolteforbindelser 328.
 Prøve af Lokomotivets Brems 317.
 Prøvehane for Vandstandsglas 87.
 Pudling 47.
 Puffer 186.
 Puffer, Cylindriske 186.
 Puffer, Slingre 184.
 Pufferplanke 182.
 »Puffing Billy« 63.
 Pyrometer 103. 120.
 Pyrometer, Kvægsølv- 104.
 Pyrometer, Termo-elektrisk- 102.
 Pyrometer og Manometer, Fyring efter 349.

R

Raajern 45.
 Raajern, graat 46.
 Raajern, hvidt 46.
 Raavand 44.
 Radium 36.
 Rainhill 64.
 »Raketten« 64.
 Ramme til E-Maskinerne 181.
 Ramme til PR-Maskinerne 181.
 Ramme, Tender- 268.
 Rangerbøjle 276.
 Rangerlokomotiver 60.
 Reaktion 22.
 Receiver 57. 121.

Receiver-Sikkerhedsventil 121.
 Reduktionsventil D 243.
 Reduktionsventil, Hurtigvirkende 224. 236. 262.
 Reduktionsventil, Hurtigvirkende, Virke-
 maade 240.
 Reffo 44.
 Regnvand 43.
 Regulator 95.
 Regulator, Glider- 96.
 Regulator, Ventil- 97.
 Regulator, Kørsel med lukket 295.
 Regulator, Rørledning 96.
 Regulator i Uorden 370.
 Regulator m. v., Tryktab i 281.
 Regulatoren, Aabning og Lukning under
 Kørslen 343.
 Regulatorsving 213.
 Regulatortræktøj 96.
 Regulering af Glider 282. 297.
 Renholdelse paa Maskinen 354.
 Rensehuller 84.
 Renseklap 76.
 Renseklapper og -pløkke 84.
 Renset Vand 44.
 Rensning af Fyr, Askekasse og Røggkammer
 356.
 Reserve-Fyrskovl 274.
 Reservedele, Elektriske 279.
 Reservedele (til Maskinen) 280.
 Reservefyr (Eftersyn) 302.
 Reserve-Fyrets Tilrettelæggelse 351.
 Restartering-Injektør 111.
 Resultant 19.
 Retardation 17.
 Rettidig Fremførelse af Tog 331.
 Ringblæser 107.
 Ringventil 4 med Sæde for Ventil 3 244.
 Rist 80.
 Rist, Fast- 81.
 Rist, Hvælv- 81.
 Rist, Vippe- 81.
 Ristearal, Det frie 81.
 Ristearal, Det totale 81.
 Ristens Rensning 304.
 Ristestænger, Nedfaldne 367.
 Ristestænger, Smedejerns- 81.
 Ristestænger, Støbejerns- 81.
 Robert Stephenson 290.
 »Rocket« 64.
 Rum for Klæder 274.
 Rum for Madvarer 274.

Rum til Oliedunke 274.
 Rundglidere 118. 144.
 Rundkedel 69. 75.
 Rundkedelankre 73.
 Rødsørhed 47.
 Røgrør 84. 313.
 Røgrør (Eftersyn) 329.
 Røgens Temperatur 296.
 Røggkammer 69. 77.
 Røggkammer (Eftersyn) 318.
 Røggkammer, Rensning af 356.
 Røggkammerdør 78.
 Røggkammerdør, Utæt 319.
 Røggkammerrørvæg 75.
 Røggkammersmuld 77.
 Røggkammervakuum 106.
 Røgrørskedel 63. 69.
 Røgrørs-Overheder 100.
 Rør (Eftersyn) 302.
 Rørkedel 64.
 Rørvæg, Fyrkasse 70.
 Rørvæg, Røggkammer 75.
 Rørforbindelse mellem Maskine og Tender
 274.
 Rørspyd 280.

S

Sadel for Røggkammer 77.
 Sadelplade 70.
 Samlede Ekspansion 58.
 Sandapparat i Uorden 383.
 Sandbeholdning, Maskinens, er sluppet op
 340.
 Sandingsapparat 211.
 Sandingsdys 211.
 Sandingshane 212.
 Sandkasse 211.
 Sandkasserne, Efterfyldning af 328.
 Sandrør 211.
 »Sanspareil« 64.
 Schmidt, Wilhelm 67.
 Seguin, Marc 63.
 Sekundær Luft 38.
 Selvspændende Metalpakdaaser 123.
 Sidebalance 190.
 Side-Kedelstyr 75.
 Sidesejl 274.
 Sidestøttebolte 72.
 Siemens-Martin Ovn 47.
 Siemens-Martinsteel 47.
 Signalføring 277.
 Signalskiver 280.

Sikkerhedsventil blæser forkert af 371.
 Sikkerhedsventil for Cylinder 121. 130.
 Sikkerhedsventil for Kedlen 87.
 Sikkerhedsventil for Receiver 121.
 Sikkerhedsventil for Trykluft 234.
 Sikkerhedsventil for Varmeledning 92.
 Silicium 36.
 Skadeligt Rum 285.
 Skiftearm 156.
 Skifteskruer 156. 213.
 Skiftestang 155.
 Skinnesmøring 25.
 Skorsten 80.
 Skorstensbeklædning 80.
 Skrubremse 217. 265.
 Skrukobling 186.
 Skumhane 45. 116. 346. 368.
 Skumhane (Eftersyn) 316.
 Slaggeskovl 280.
 Slam 43. 115.
 Slamhane 76. 86.
 Slampotte 76. 274.
 Slampotte paa Tender 272.
 Slamudskiller 115.
 Slidmærker 221.
 Slingremekanisme 206.
 Slingrepuffer 183. 184.
 Smaarørs-Overheder 101.
 Smedeligt Jern 45. 46.
 Smeltepropper 85.
 Smelteproppernes Tilstand 302.
 Smeltepunkt for Jern 47.
 Smøreapparat, Friedmanns 164.
 Smøreapparat, Nathans 173.
 Smøreapparat, Wakefields 161.
 Smøreapparater, Opfyldning af de mekaniske 308.
 Smøreapparater for Glidere og Cylinder 161.
 Smørehuller 158.
 Smøreindretninger 158.
 Smøremidler 50.
 Smørenøgle 280.
 Smørepude 195.
 Smørepumpe, Knorrs 175.
 Smøresystemet, Prøve af 171.
 Smøretraade 160.
 Smøreventiler 159.
 Smørevæger 159. 307.
 Smøring, Direkte 161.
 Smøring, Indirekte 161.
 Smøring med Fedter 308.
 Smøring med Oliesprøjte 308. 310.

Smøring, Svigtende, af Cylinder og Glidere 384.
 Smøringen, Kontrol med 351.
 Smøringen, Kontrol med, paa en Mellemstation 352.
 Sneforhold, Kørsel under 358.
 Snemelding 358.
 Snenæser 187.
 Sneplov, Snerydning med 359.
 Snerydning 359.
 Snerydning, Lokomotivets Forberedelse til 360.
 Snerydning med to Lokomotiver 360.
 Snerydning med Sneplov 359.
 Snøfteventil 120. 131. 296.
 Snøfteventil i Uorden 381.
 Soda 44.
 Solarolie 40.
 Specialstaa 46.
 Spildedamp 35.
 Spildedampstraalens Form 106.
 Spindelolier 51.
 Sporing af en begyndende Varmløbning 351.
 Sporkrans 203.
 Spredt Fyr 303.
 Sprængring 202.
 Spuleslange 274.
 Staal, blødt 45.
 Saal, Digel 47. 48.
 Staal, Elektro 47. 48.
 Staal, haardt 46.
 Staalrør, Sømløse 76.
 Staalstøbegods 48.
 Stanghoveder, Revne i 325.
 Stangkiler, Efterspænding af 325.
 Stangpander, Løse 325.
 Stangramme 180.
 Startventil til Luftpumpe 232.
 Stempel 118.
 Stempel, Lokomotiv- 134.
 Stempelstang 118.
 Stempelstangs-Pakdaaser 118.
 Stempelglider 144. 287.
 Stempelring 134.
 Stemplets Hastighed 281.
 Stenarter 42.
 Stenkul 37.
 Stephenson, George 63. 290.
 Stephenson, Robert 64. 290.
 Stephensons Styring 290.
 Stigningsmodstand 24.
 Stikmaal 280.

Stilleskrue 221.
 Stilleskrue C 243.
 Stilling G 260.
 Stilling P 260.
 Stokere 66.
 Storrørs-Overheder 101.
 Stræknings-Fyring, Den egentlige 346.
 Strækningskendskab, Lfb's 350.
 Strækningskendskab, Lokomotivpersonalets 337.
 Strømlinieform 24.
 Strømningsventil S, med Dyse 6 og Ventilerne 5 og 11 244.
 Stykkul 302.
 Styr, udvendige for Stempelstænger og Gliderstokke 121.
 Styrestempel E 243.
 Styrestempel T 244.
 Styreventil 222. 234.
 Styreventil E 251.
 Styreventil K₁ 255.
 Styring 118. 146. 282.
 Styring, Allans 147.
 Styring, Heusingers- 147. 292.
 Styring, Stephensons 290.
 Styring, Tricks 147. 291.
 Styring, Nielebock, til Dobbelt Kompound-Luftpumpe 231.
 Styring, Walscharts 147.
 Styringen hugger 375.
 Styringsaksel 147. 154.
 Styringsbuk 147.
 Styringsbuklygte 277.
 Styringsdele 149.
 Styringsmodel 282.
 Styringsskrue 147.
 Støbejern 45. 46.
 Støbejern, hammerbart 45. 48.
 Støbejerns-Pakninger 123.
 Stødpuffer 183.
 Støj fra Maskinens arbejdende Dele 377.
 Støttebolte 71.
 Støttebolte (Eftersyn) 302. 314.
 Støttebolte, Gennemborede- 72.
 Støttebolte, Knækkede- 71. 367.
 Støttebolte, Side- 72.
 Støttebolte, Top- 72.
 Støttetag 73.
 Støvekost 280.
 Støvfilter 225. 260.
 Suaning, Berthel 11.
 Subtraktion 13.

Suppleringsstempel N 244.
 »Svalereder« 314.
 Svanehal 205.
 Svejsjern 45. 47.
 Svejselighed 46.
 Svejsestaal 45. 47.
 Svejste Fyrkasser 70.
 Svigtende Smøring af Cylinder og Glidere 384.
 Svingbjælke 206.
 Svovl 47. 45. 46.
 Svovlsur Kalk 43.
 Svovlsyring 37.
 Svømmeanordning 272.
 Syvtal 274.
 Syvtallet, Brugen af 346. 349.
 Særstilling 241. 243.
 Sølv 36. 42.
 Sømløse Staalrør 76.

T

Tager Vandet, Maskinen 42.
 Tender 267.
 Tender-Akselkasser 270.
 Tender-E-Truck 271.
 Tender-Prøvehaner 272.
 Tender til E-Maskiner 269.
 Tender-Vandkasse 272.
 Tender og Maskine arbejder i Forhold til hinanden 380.
 Tendere, Toakslede 267.
 Tendere, Treakslede 267.
 Tendere, Fireakslede 267.
 Tenderens Kulrum 273.
 Tenderens Slampotte 272.
 Tenderens Undervogn 268.
 Tenderens Vandrum 272.
 Tenderhane 274.
 Tenderhjulsæt 205. 270.
 Tenderlokomotiver 60.
 Tenderramme 268.
 Termo-elektrisk Pyrometer 102.
 Termometer, Celcius 16.
 Ters i Udgangshætten 106.
 Tidsbeholder 243.
 Tidsbeholderen Z 244.
 Tilbagetrækningsfjedre 219.
 Tilrettelæggelse af Fyr 303.
 Tin 36. 45. 49.
 Tjenesten under Kørslen 331.
 Togbremse 221.
 Togets Hastighed under Igangsætning 335.

Togets Opladning 244.
 Togopvarmning i Opvarmningsperioden 332.
 Togsprængning 223.
 Tohjulede Trucker 208.
 Topstøttebolte 72.
 Totrins Luftpumpe 226.
 Trekant 15.
 Trevethick, Richard 62.
 Tricks' Glider 142.
 Tricks Styring 147. 149. 291.
 Tricks Styring, Ændring af 291.
 Trinvis Bremsning (K₁-Styreventil) 258.
 Trompetstykke 274.
 Truck, firehjulet 205.
 Truck, til E-Tender 271.
 Truckcentre (eller -centre) (Eftersyn) 327.
 Truckens Fjedre og Fjederstroppe (Eftersyn) 328.
 Trucker 205.
 Trucker, Tohjulede 208.
 Truckhjuls-Akselkasser 200.
 Truckhjulsæt 205.
 Truckramme af Pladejern 205.
 Truckramme af Staalstøbegods 206.
 Truckstel 208.
 Trucktap 206.
 Tryk i Gliderkasse 281.
 Trykfald i Hovedledning 236.
 Trykluftbremse 217.
 Trykluftbremse, Automatisk Eetkammer 221.
 Trykluftbremsen, Fejl ved 373.
 Trykluftbremsens Indretning og Virkemaade 221.
 Trykregulator, A. G. A. 278.
 Tryktab i Regulator m. v. 281.
 Tryksmøring af Akselkasser 178.
 Træ 40.
 Træk- og Støddapparater, Lokomotivets (Eftersyn) 321.
 Træk for Askekasseklapper 83. 214.
 Træk for Overladning 243. 249.
 Trækanordning 185.
 Trækkasse 182.
 Trækul 45.
 Turbo-Dynamo 279.
 Tværbalance 190.
 Tyngdekraft 20. 23.
 Tyngdepunkt 20.
 Tør mættet Damp 35.
 Tørv 40.

U

Udblæsningsglider 129.
 Udblæsningsventil 124.
 Udblæsningsventiler, Stangbetjente, aabnes før Maskinen forlades 357.
 »Uden Lige« 64.
 Udgangshætte 63. 64. 65. 105.
 Udgangshætten, Ters i 106.
 Udkig fra Lokomotivet 332.
 Udkigsrudd 214.
 Udligningsbeholder 244.
 Udligningsstempel A 244.
 Udligningsventiler 225. 235. 255.
 Udstrømning 55. 284.
 Udstrømningsperiode 55.
 Udvaskehane 273.
 Udvaskning 94.
 Udvendig Afstrømning 122.
 Udvendig Styr for Stempelstænger og Gliderstokke 121.
 Ufuldstændig Forbrænding 38.
 Udkig fra Lokomotivet mod Toget 353.
 Under Udkørsel fra Remisen 329.
 Underlejer, Aftapning af Vand i 311.
 Undersmøring 195.
 Undertryk 30.
 Undervogn 179.
 Undervogn, Tenderens- 268.
 Uroligt Vand 44.
 Utæt Røgekammer 319.
 Utæt Røgekammerdør 319.
 Utætheder, Afhjælpning af 329.
 Utætte Overhederelementer 315.
 Utætheder i Røgekammeret 315.
 Uøkonomisk Fyring 347.

V

Vakuu 29.
 Vakuu (i Cylinderen) 295.
 Vakuu i Røgekammeret 106.
 Wakefields mek. Smøreapparat 161.
 Walscharts Styring 147.
 Vand 37.
 Vandaftapning af Underleje 196.
 Vandaftapningsventil for Underlejer 197.
 Vandbeholdning (Eftersyn) 313.
 Vanddamp 28.
 Vanding i Askekassen 354.
 Vandkasse paa Tender 272.
 Vandnedslag i Cylinder 57. 59.
 Vandrenerier 44.

Vandrum i Tender 272.
 Vandsamler 250.
 Vandskiftning 44.
 Vandspand 280.
 Vandstand (Eftersyn) 302.
 Vandstand, For lav 368.
 Vandstand, Laveste 86.
 Vandstandens Højde ved Ankomst til Endestation 351.
 Vandstandsglas 86.
 Vandstandsglas, Brud paa 368.
 Vandstandsglasset, Udveksling af 329.
 Vandstandsglassets Rigtigvisning 314.
 Vandstandslygte 277.
 Vandtagning 355.
 Vandtagning til rette Tid og paa rette Sted 313.
 Varmeenhed 39.
 Varmekobling 275.
 Varmeledere 42.
 Varmeledning 41. 275.
 Varmeledning paa Tender 269.
 Varmeledningsevne af overhedet Damp 36.
 Varmens Forplantning 41.
 Varmeroverføring gennem Hedefladen 42.
 Varmeslange 276.
 Varmestol 275.
 Varmestraaling 41.
 Varmetab i Cylinder 56.
 Varmeudnyttelsen i et Lokomotiv 41.
 Varmeudvikling 39.
 Varmeventil 91.
 Varmeløbning 51. 373.
 Varmeløbning, Sporing af en begyndende 351.
 Ventil 6 244.
 Ventil, Mellemtryks, til Dobbelt-Kompound-Luftpumpe 231.
 Ventil, Mellemtryks, til Totrins-Luftpumpe 228.

Ventil, Suge, til Dobbelt-Kompound-Luftpumpe 231.
 Ventil, Suge, til Totrins-Luftpumpe 228.
 Ventil, Tryk til Dobbelt-Kompound-Luftpumpe 231.
 Ventil, Tryk, til Totrins Luftpumpe 228.
 Ventil til Igangsætning paa P- og PR-Maskiner 127.
 Ventilregulator 97.
 Vinduesvisker, Trykluftdreven 214.
 Vingekrumtap 147. 153. 204.
 Vinkel 15.
 Vinkelhastighed 18.
 Virkemaade af Dampen 55.
 Virkemaade af Drejegliederventilen Nr.8 236.
 Virkemaade af E-Styreventil 251.
 Virkemaade af Hjælpebremsehane 261.
 Virkemaade af K₁-Styreventilen 256.
 Virkemaade af en Totrins-Luftpumpe med P-Styring 226.
 Vædskevarme 41. 42.
 Vægten af ét Legeme 21.
 Vægtstangsbremse 217. 266.
 Værktøjskasse, Plomberet 274.
 Værktøjskab 274. 280.
 Værktøjsstaal 48.

Y

Ydre Dækning 284.
 Yellowmetal 50.

Z

Zink 36. 45. 49.

Æ

Ændring af Kørselsretning 289.
 Ændring af Fyldning 288.
 Ændring af Lokomotivets Kørselsretning 293.
 Ændring af Tricks Styring 291.

RETTELSER

Teksten.

Side 15. 7. Linie f. o. *staar* Diameteren, læs Tangenten.

- 16. 12. Linie f. n. *staar* $\frac{\pi}{2}$ læs $\frac{\pi}{4}$
- 45. 3.—2. Linie f. n. *staar* sam-mød, læs sam-men.
- 50. 18. Linie f. o. *staar* Tin, læs Zink.
- 83. 4. Linie f. n. *staar* 85, læs 86.
- 84. 12. Linie f. n. *staar* 86, læs 85.
- 107. Nederste Linie *staar* (9 i Fig. 76), læs (8 i Fig. 76).
- 110. 6. Linie f. n. *staar* 3, læs 1.
- 121. 21. Linie f. o. *staar* Dampfordelingsstykket, læs Dampsamle-kassen.
- 125. 15. Linie f. n. *staar* 1, læs 6.
- 128. 13. Linie f. o. *staar* 5, læs 4.
- 145. 13. Linie f. o. mellem »Kiler« og »gennem« tilføjes 5.
- 148. 20. Linie f. n. *staar* 22, læs 21.
- 149. 7. Linie f. o. *staar* (se Fig. 193 b), læs (se Fig. 193).
- 149. 12. Linie f. n. *staar* (se Fig. 194), læs (se Fig. 194 a).
- 168. 7. Linie f. n. *staar* Fig. 227 c, læs Fig. 227.
- 169. 6. Linie f. n. *staar* Smørchul, læs Smørerør.
- 362. 20. Linie f. n. *staar* »staar«, læs staa.
- 372. 18. Linie f. n. *staar* den, læs det.
- 376. 11. Linie f. n. *staar* 269, læs 296.
- 378. 19. Linie f. n. mellem »har« og »betydelig« tilføjes »lidt«.

Planer.

- Plan 37. Fig. 93, øverste Afspærringsbane mrk. 12, rettes til 18.
- 40. Fig. 104. Laaget over Rummet 5 mærkes 17.
 - 69. Fig. 181. I vandret Billede ombyttes 1 og 2.
 - 74. Fig. 192. I vandret Billede er den højre Kvadrantstang mrk. 18, rettes til 8.
 - 90. Fig. 234. Billederne mærkes fra oven og nedefter Fig. 234 a, 234 b, 234 c og 234 d.
 - 136. Fig. 321. Stilling 3. I Billedet foroven rettes det venstre r_3 til r_1 .
 - 138. Fig. 324. 27 fjernes fra Luftdelens nederste Dæksel.
 - 145. Fig. 335. Fyldeventil mærkes 11.

