

Die Pumpenwerkstätte des Reichsbahnausbesserungswerkes München-Freimann.

Von Reichsbahnrat Stauer und Regierungsbaumeister Ruidisch, München.

Aufgabe und Gliederung der Werkstätte.

Durch Zusammenfassung einer großen Zahl von Ausbesserungsarbeiten gleicher Art in einem einzigen oder in wenigen Werken ergeben sich eine Reihe von Vorteilen: Wirtschaftliche Ausnutzung wertvoller Einrichtungen, Personal- und Werkstoffersparnisse und damit eine wesentliche Verringerung der Ausbesserungskosten bei gleicher und sogar gesteigerter Güte der Ausbesserungsarbeit. Wo diese Vorteile den Nachteil der höheren Versandkosten erheblich überwiegen, ist die Schaffung zentraler Aufarbeitungs-Werkstätten berechtigt und geboten.

Aus diesen Gründen wurde für den Bereich des rechtsrheinischen bayerischen Netzes der Reichsbahn die Ausbesserung aller Speise- und Luftpumpen dem Ausbesserungswerk München-Freimann übertragen.

Als Arbeitsanfall waren nach den Vorerhebungen jährlich 2500 Luftpumpen und 1200 Speisepumpen zur Instandsetzung zu erwarten, also eine tägliche Durchschnittsbelastung von 12 Stück. Da ein Teil der Pumpen nur kleinere Schäden aufweist, die ohne vollständiges Zerlegen von den Betriebswerken selbst rasch beseitigt werden können, dürfte diese Zahl um rund 20% vermindert werden. Die Werkstätte war also für die vollständige Zerlegung und Überholung von täglich neun bis zehn Pumpen zu bemessen.

Die beschränkten Raumverhältnisse im alten Werk München zwangen dort zunächst zur Aufstellung einer Werkstätte mit der halben im Endzustand geforderten Leistung: Es wurden dort die Pumpen von drei Ausbesserungswerken und zwei großen Betriebswerken zur regelmäßigen Untersuchung übernommen. Diese in Textabb. 1 dargestellte Werkstatanlage hatte hauptsächlich den Zweck, Erfahrungen mit der neuen Betriebsform einer geschlossenen Werkstätte mit reiner Zweckanordnung der Maschinen und Arbeitsplätze zu sammeln und Einblick in die Bewahrung neuer eingeführter Bearbeitungsmethoden zu gewinnen; ferner mußten Vorrichtungen und Sonderwerkzeuge entwickelt und eingeführt und nach günstigem Verlauf ihrer Erprobung Zeitaufnahmen vorgenommen werden.

Auf Grund der in München gemachten Betriebserfahrungen konnten die Pläne der neuen Werkstätte in Freimann für die volle endgültige Leistung entworfen werden. Textabb. 2 zeigt den Grundriß der neuen Pumpenwerkstätte des Ausbesserungswerkes Freimann, deren Einrichtungen und Betriebsführung im nachstehenden beschrieben werden.

Die Aufteilung der zur Verfügung stehenden Bodenfläche von rund 900 m² war durch die Forderung, auch hier sämtliche Instandsetzungsarbeiten im Arbeitsfluß durchzuführen, bestimmt. Wegen der ungünstigen Erfahrungen mit der abwechselnden Anordnung von Schlosser- und Maschinenarbeitsplätzen innerhalb einer Förderbahn, die nicht übersichtlich genug war, wurden diese örtlich voneinander getrennt. Ebenso wurde die Hängebahn nach Textabb. 1 mit Demag-Zügen verlassen, da mit Hängebahnen nur sehr schmale Grundflächenstreifen bestreichen werden können, dafür wurden elektrisch betriebene Laufkranen und leichtere örtliche Flaschenzüge gewählt.

Die Werkstätte gliedert sich in zehn aneinander gereihten Feldern:

1. Abstellplätze für eingehende schadhafte Pumpen,
2. Zerlegung und Reinigung
3. Arbeitsaufnahme und -verteilung
4. Maschinelle Aufarbeitung der Pumpenteile
5. Zwischenprüfung nach der maschinellen Aufarbeitung und Arbeitsverteilung für die Schlosserplätze
6. Schlosserarbeiten an den Einzelteilen und teilweiser Zusammenbau
7. Zwischenprüfung und Vorbereitung für den Zusammenbau
8. Zusammenbau
9. Prüfstände
10. Abstellplätze für fertige Pumpen.

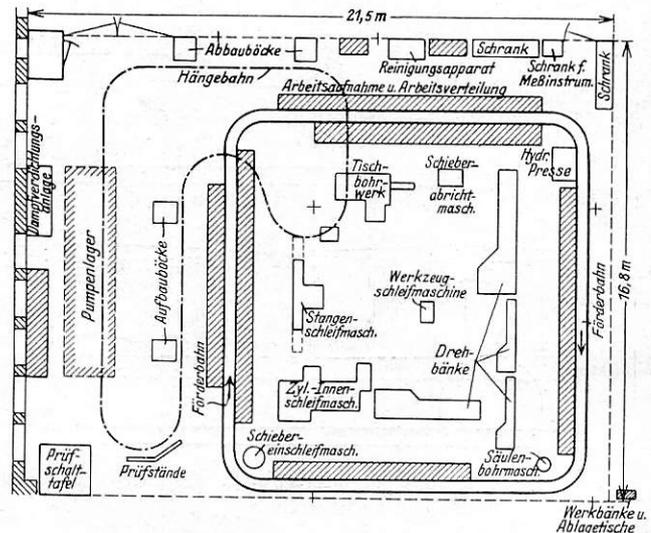


Abb. 1. Grundriß der Pumpenwerkstätte im Werk München.

Einrichtungen der Werkstätte. Sondervorrichtungen.

Der Abstellraum für instandzusetzende Pumpen liegt unter den Kranfeldern 1 und 2 auf der Nordostseite der Werkstätte. Er ist mit einer Reihe von Aufhängeständern ausgestattet, deren Längsachsen senkrecht zu dem vorbeiführenden Förderweg gerichtet sind. Die zur Instandsetzung anrollenden Pumpen können daher mit den Demag-Laufkranen und einer besonderen Einhängenvorrichtung bequem in senkrechter Lage in die Aufhängeständer eingelassen und bei Bedarf für den Abbau abgehoben werden. Zur Erzielung einer stets guten Übersicht über den jeweiligen Arbeitsvorrat werden die Pumpen gattungsweise in die Aufhängeständer eingeordnet; neben guter Übersicht wird hierdurch auch die günstigste Raumausnutzung und eine schonende Behandlung der Pumpen gewährleistet. Der Abstellraum ist auf Textabb. 3 zu ersehen, die vom Reichsausbesserungswerk Sebaldsbrück übernommene zweckmäßige Einhängenvorrichtung auf Textabb. 4.

Für das Zerlegen der Luftpumpen sind die beiden Abbau-Böcke A und B, für Speisepumpen der Abbau-Bock C bestimmt. Wie aus Textabb. 5 ersichtlich, bestehen die Abbau-Böcke aus je einem doppelten Bockgestell a mit drehbar gelagerter Welle b. Auf das frei ausladende Ende der Welle ist ein gekrümmter Ausleger d mit Knaggenkopf c aufgekeilt.

Über die Arme dieses Auslegers werden beliebig verstellbare Pumpenträger e geschoben, an denen die Pumpen mit ihren lösen der Knagge f mit Fußhebel g in irgend eine Lage gedreht und dort festgehalten werden können.

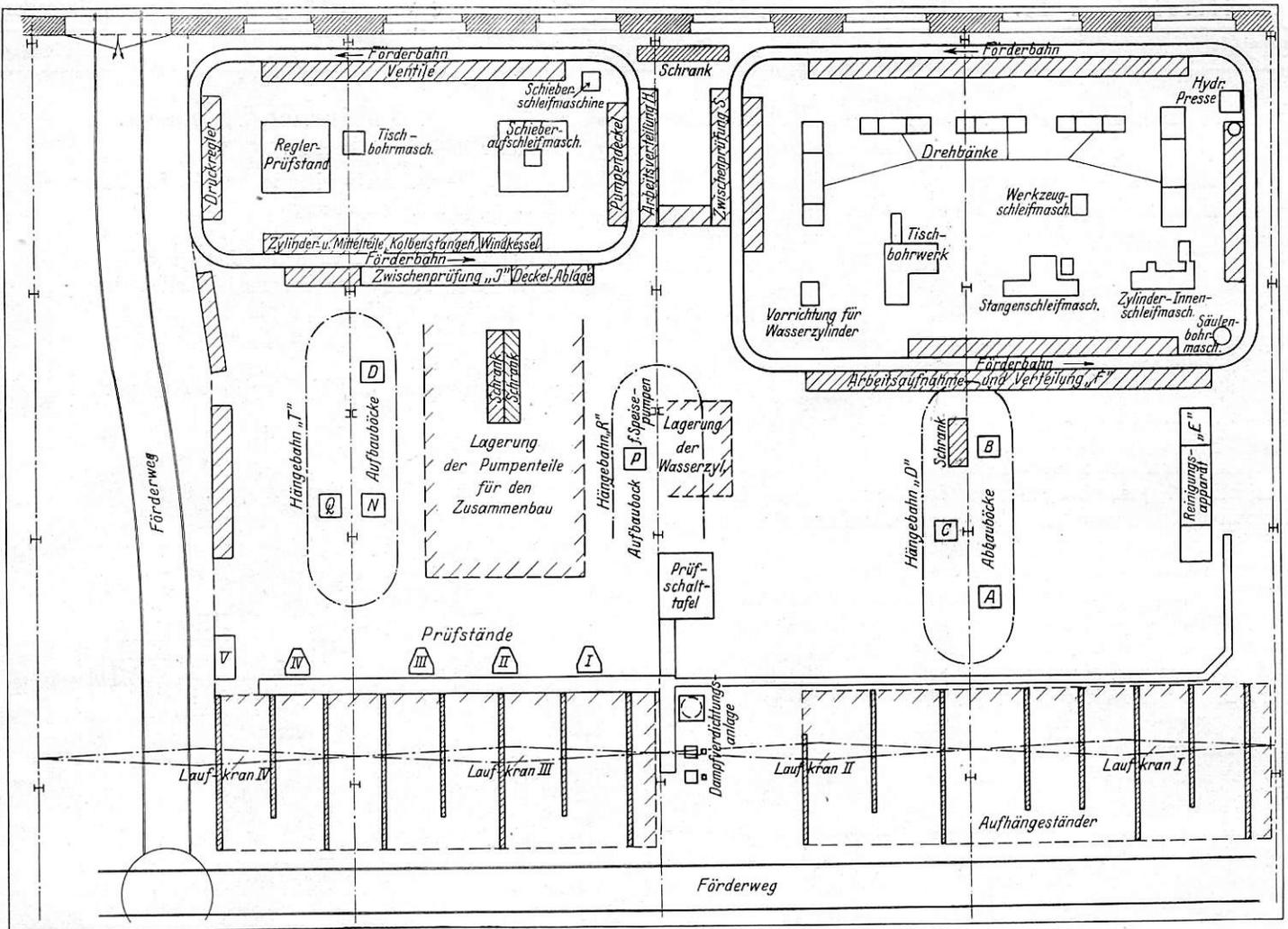


Abb. 2. Grundriß der Pumpenwerkstätte im Werk Freimann.

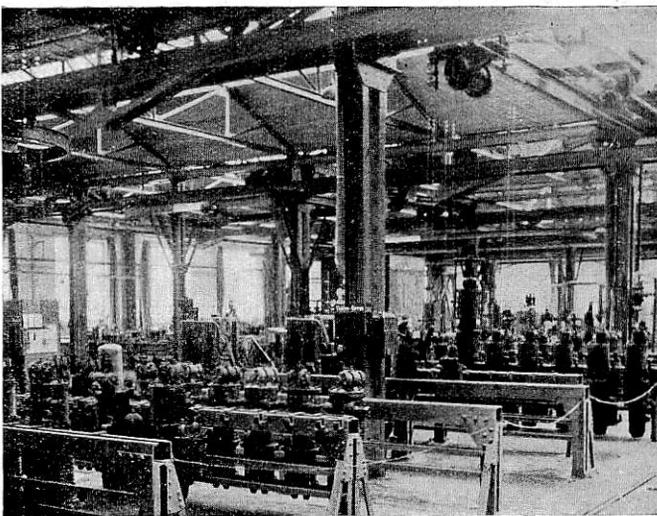


Abb. 3. Abstellraum für instanzzusetzende Pumpen mit Aufhängeständern.

Flanschen mittels Stiftschrauben befestigt werden. Die beliebige Einstellbarkeit der Pumpenträger e ermöglicht es, den Schwerpunkt der Pumpen ungefähr in die Wellenachse zu verlegen, wodurch die Pumpen ohne großen Kraftaufwand nach Aus-

Um die Arbeitsplätze vor den Abbau-Böcken von dem während der Zerlegung auslaufenden Wasser und Öl sauber zu halten, sind Gitterroste mit anschließenden Ablaufkanälen in den Boden eingelassen. Das Abheben schwerer Pumpenteile, wie Wasserzylinder oder Windkessel, wird dem Arbeiter durch zwei Demag-Züge mit je 100 kg Tragkraft, die auf einer in sich geschlossenen, über den Abbau-Böcken angeordneten Hängebahn D verfahren werden können, wesentlich erleichtert. Die Stromzuführung zu den elektrischen Flaschenzügen ist durch Hängekabel derart hergestellt, daß jeweils ein Hebezeug die östliche bzw. die westliche Hälfte der Bahn befahren kann. Das Werkzeug für die Zerlegungsarbeiten ist in verfahrbare Schlüsselbretter eingeordnet; die Werkzeugumrisse sind auf diesen mit roter Farbe kräftig aufgezeichnet, so daß eine rasche tägliche Überprüfung der Vollzähligkeit des Werkzeugs nach Arbeitsschluß möglich ist. Aus Textabb. 6 können die Einrichtungen für das Zerlegen der Pumpen ersehen werden.

Gegenüber den Abbau-Böcken ist ein selbsttätiger Reinigungsapparat E „Hydromatikus“ der Firma Hahn & Kolb, Stuttgart aufgestellt. Die Textabb. 7 zeigt die Einrichtung der Waschmaschine. Eine mit einem Elektromotor gekuppelte Kreiselpumpe, mit einer Leistung bis zu 700 l/Min. führt die Reinigungsflüssigkeit unter starkem Druck dem Reinigungsgut von oben und unten her über je zwei entgegengesetzt sich drehende Segnersche Wasserräder zu. Die Reinigungsflüssigkeit — eine Lösung von Laugen-

stein und Wasserglas in Wasser — ist in einem Behälter im Unterteil der Waschmaschine untergebracht und wird mittels Dampfheizschlangen bis auf 70° C erwärmt. Zwischen Ober- und Unterteil des Apparates sind Fahrschienen eingebaut, auf denen die Körbe mit dem zu reinigenden Gut durch die Maschine geschoben werden können. Die umlaufenden heißen Wasserstrahlen prallen von allen Seiten kräftig auf die Pumpenteile auf und scheuern sie bis in die tiefsten Winkel sauber. Der Reinigungsprozeß ist bei sehr öligen und schmutzigen Teilen nach 12 bis 15 Minuten sicher beendet. Die Dampf- und Kondenswasserleitung, sowie die Frischwasser- und Abwasserleitung werden in einem besonderen Kanal zur Waschmaschine herangeführt.

Die Bodenfläche zwischen Reinigungsapparat und Abbauböcken ist für die Abstellung der Reinigungskörbe frei gehalten. Diese sind entsprechend der Fahrschienen spur 570 mm breit und entsprechend dem Platzbedarf für die sachgemäße Lagerung aller Teile einer Pumpe 1100 bzw. 1600 mm lang. Der Boden der Körbe ist aus hochkantgestelltem Bänderisen hergestellt, das im Zick-Zack geführt und mit einem weitmaschigen Drahtgitter überspannt ist. Die von unten kommenden Wasserstrahlen können deshalb kräftig auf das Reinigungsgut auftreffen.

Gegenüber der Reinigung der Pumpenteile mit Petroleum hat dieses Verfahren den großen Vorzug, daß die Teile wegen ihrer hohen Eigentemperatur nach dem Waschen von selbst

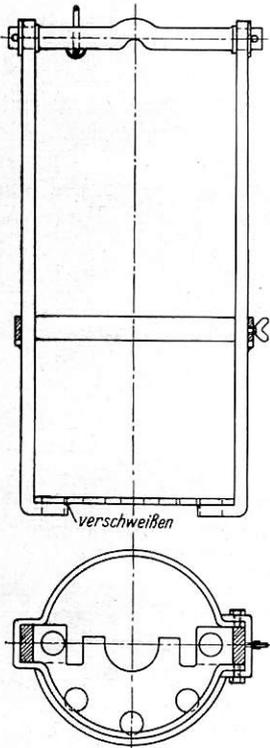


Abb. 4. Einhängevorrichtung für Pumpen.

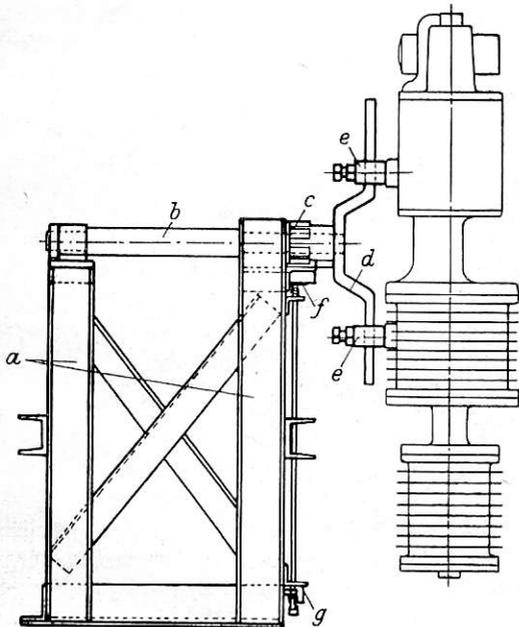


Abb. 5. Ab- und Aufbauböcke für Pumpen.

trocknen und das Abtrocknen von Hand entfällt. Es ist als Handarbeit nur noch das Entfernen festgebrannter Dichtungen mit dem Schaber notwendig.

Nach der Reinigung wandern die Pumpenteile auf die Ablegetische F. Dort werden sie gruppenweise aufgelegt, vom Vorhandwerker untersucht und im Beisein des Meisters gelehrt. Nach der Arbeitsaufnahme, worin die Ausstellung der Gedingezettel einbegriffen ist, werden die Pumpenteile auf die dicht hinter den Ablegetischen F vorbeilaufenden Förderbahn-

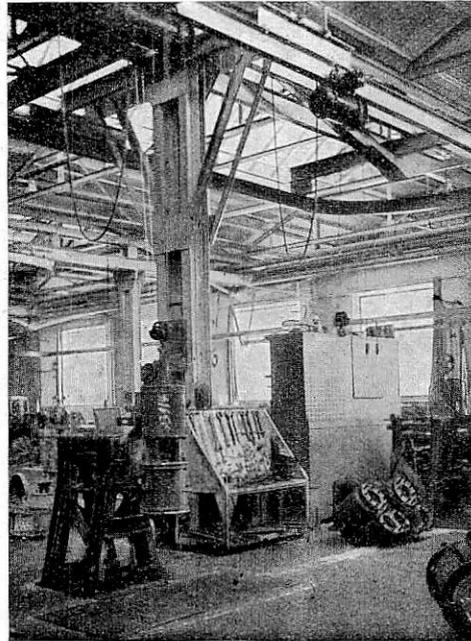


Abb. 6. Abbauböcke mit Hängebahn.

wagen geschoben und so den Bearbeitungsmaschinen zugeführt. Der Förderzug besteht aus sechs bis acht mit Laschen und Bolzen gekuppelten leichten Plattformwagen, die auf einem Fachwerkgestell laufen und von einem kleinen elektrischen Triebfahrzeug gezogen werden. Dieses erhält den Antriebsstrom von den zwischen der Spur verlegten drei Stromschienen für

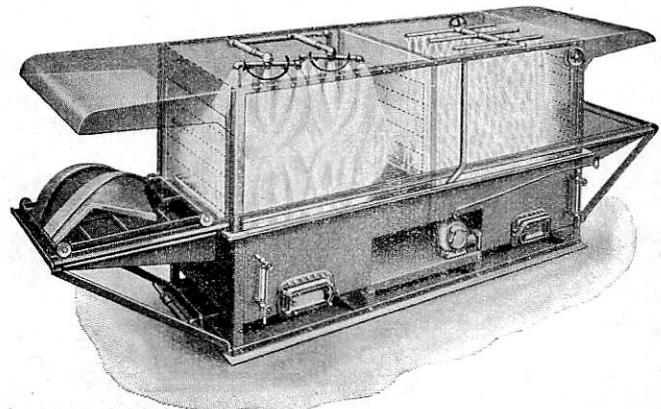


Abb. 7. Reinigungsapparat.

220 Volt, die mit einer Holzverschalung gegen Berührung von oben geschützt sind. Ein Schleifbügel mit drei Kontaktstücken führt den Strom zum 2 PS-Motor des Triebfahrzeuges, der über ein Schnecken- und Kettengetriebe beide Achsen antreibt. Die Ladeflächen der Wagen sind 400 x 500 mm groß und schließen in gleicher Höhe mit den Ablegetischen unmittelbar an diese an.

Die Förderbahn umschließt die Werkzeugmaschinen für die Aufarbeitung der Pumpenteile. Die Werkzeugmaschinen folgen in Zweckanordnung aufeinander und besitzen deshalb durchwegs Einzelantrieb, teils durch Flanschmotoren, teils durch normale Motoren mit Zahnradübersetzung.

Sämtliche Werkzeugmaschinen können mit dem Werkstätten-Laufkran bequem bestrichen werden. Zur Aufstellung kamen: ein Tischbohrwerk für die Bearbeitung der Rotgußbüchsen in den Wasserzylindern der Speisepumpen und für die Nacharbeit an den Anschlußnippeln der Windkessel,

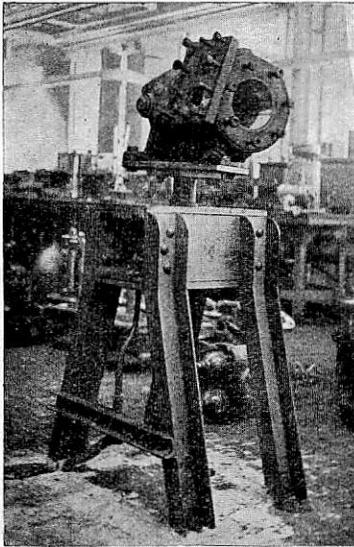


Abb. 8. Vorrichtung für die Bearbeitung der Wasserzylinder.

zwei leichtere Drehbänke für die Bearbeitung der Umsteuerstangen und Umsteuerschieber, sowie sämtlicher Ventile,

eine weitere leichte Drehbank für die Bearbeitung der Luftpumpen-Druckregler,

eine schwere Drehbank für die Bearbeitung der Zylinder- und Mittelteilplanflächen, sowie für das Einpassen von Rotgußbüchsen in die Wasserzylinder der Speisepumpen.

eine Stangenschleifmaschine zum Nachschleifen der Kolbenstangen von Luft- und Speisepumpen,

eine Zylinder-Innenschleifmaschine mit Aufspannwinkel zum Nachschleifen der Dampf- und Luftzylinder. Die Aufspanflächen an der Vorrichtung sind zur Erzielung einer genauen Aufspannmöglichkeit mit der Schleifmaschine selbst plangeschliffen,

eine schwere Drehbank zum Nachdrehen der Kolbenstangen und Kolbenkörpernuten, zum Nacharbeiten der Mittelteile und für das Fräsen der Haupt- und Umsteuerbüchsen der Pumpendeckel,

zwei leichtere Drehbänke für die Bearbeitung

Zur Ablage der Pumpenteile sind rings um die Förderbahn dicht anschließende Ablegetische aufgestellt. Leichtes Ent- und Beladen wird hierdurch ermöglicht. In die Ablegetische sind unten Bretter eingelegt, auf denen die verschiedenen Vorrichtungen für die maschinelle Aufarbeitung eingeordnet werden. An jedem Arbeitsplatz sind an den Ablegetischen Druckknopfschalter für die elektrische Fernsteuerung des Förderzuges und Preßluftanschlüsse mit Preßluftpistolen angebracht.

An den Werkzeugmaschinen bzw. an dem jeweils gegenüberliegenden Ablegetisch sind Werkzeugbretter zur Aufnahme sämtlicher zur Maschine gehöriger Schlüssel befestigt. Um dem Maschinenarbeiter bei Arbeitschluß die Möglichkeit zu geben, den vollen Bestand an Schlüsseln zu überprüfen, sind sämtliche Schlüssel in bekannter Weise mit roter Farbe auf die Werkzeugbretter aufgezeichnet.

In der Südostecke des Werkzeugmaschinenraums ist noch eine Vorrichtung (Textabb. 8) für die Bearbeitung der Wasserzylinderstiftschrauben und für den Einbau der Wasserdruck- und Saugventile aufgestellt; obwohl diese Arbeiten im Arbeitsfeld für Schlosser vorgenommen werden müßten, erschien die Unterbringung dieser Vorrichtung an dieser Stelle wegen der leichteren und einfacheren Förderung der Wasserzylinder mit dem Laufkran II vom Abbau-Bock über die Aufarbeitungsstände zum Lagerplatz zweckmäßiger. Der Transport der schweren Wasserzylinder aus einem Kranfeld in ein anderes wurde damit vermieden.

Zur Senkung der Gedingeziten wurde eine Reihe von Vorrichtungen gebaut und eingeführt. Das mühsame und langwierige Aufspannen und Zentrieren der Wasserzylinder von Speisepumpen auf dem Tischbohrwerk zum Ausdrehen der Rotgußbüchsen wird wesentlich erleichtert und beschleunigt durch die in Textabb. 9 dargestellte Vorrichtung. Auf dem Querschlitten *a* des Tischbohrwerkes ist die Grundplatte *b* der Vorrichtung angeschraubt. Der Wasserzylinder wird mit seinem Flansch auf die rückwärtige Quertraverse *c* aufgelegt;

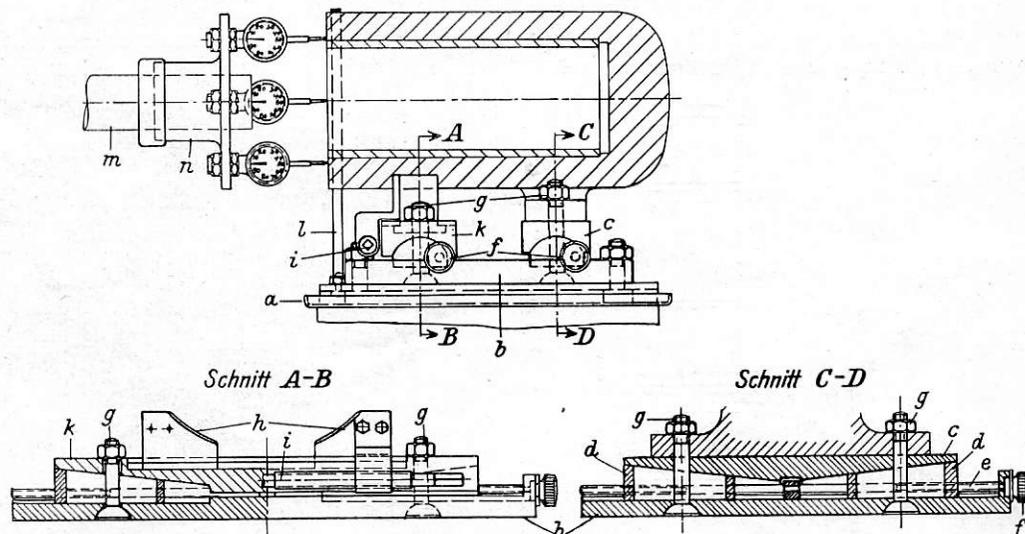


Abb. 9. Vorrichtung zum Nachdrehen der Wasserzylinderbüchsen.

Außerdem ist in der Nordwestecke der Förderbahn eine hydraulische Presse zum Aus- und Einpressen der Hauptsteuerbüchsen in den Pumpendeckeln, in der Nordostecke eine Säulenbohrmaschine zum Nachschneiden der Gewinde an den Zylinderstiftschrauben und für die Ausführung sonstiger Bohrarbeiten aufgestellt. Zum leichten Nachschleifen der Drehstähle ist die innerhalb des Maschinenvierecks angeordnete Schleifmaschine bestimmt, während zu größeren Schleifarbeiten die Werkzeuge in die zentrale Werkzeugmacherei des Werkes wandern.

diese kann durch die beiden Stellkeile *d* und die Stellschraube *e* mit dem Rändelgriff *f* gehoben und gesenkt werden. Am vorderen Ende ruht der Wasserzylinder auf den beiden Lagerbacken *h* auf, die mit einer Spindel *i* verschieden weit eingestellt und zusammen auf der Quertraverse *k* seitlich verschoben werden können. Auch die Quertraverse *k* kann genau wie das Querstück *c* in ihrer Höhenlage verstellt werden. Nach der Einstellung des Zylinders werden die Spannschrauben *g* und ein Stahlband *l* angezogen.

Zur Erzielung eines gleichmäßigen Laufes der Pumpen

und möglichst geringen Verschleißes an den Zylinderwänden und Kolbenstangen muß die Achse des Dampf- und die des Wasserzylinders genau fluchten; um demnach die Bohrung des Wasserzylinders genau senkrecht zur Planfläche herstellen zu können, wird auf die Bohrwelle *m* ein Aufsatz *n*, der drei Meßuhren trägt, aufgeschoben und mittels einer Mutter mit konischem Gewinde festgeklemmt. Die Meßuhren sind so geeicht, daß bei gleichem Zeigerausschlag die Taster-*spitzen* in einer zur Bohrspindelachse senkrechten Ebene liegen. Durch Heben und Senken der erwähnten Querstücke *c* und *k*, sowie durch Verstellen des Drehtisches muß daher gleicher Ausschlag der drei Meßuhren herbeigeführt werden. Anschließend wird das Tastgerät abgenommen und der Bohrstahl angesetzt.

Dieses Gerät besteht aus dem Dorn *b*, den Aufsteckringen *c*, *d* und *e*, sowie der Mutter *f*. Der Dorn *b* ist an einem Ende als Morsekegel zum Einstecken in die Drehbankspindel ausgebildet, darin schließen sich drei von 0,5 zu 0,5 mm abgestufte Stahlanstellstufen *g* an; von hier ab geht der Dorn in den Sattel *h* mit dem Gewindestück *i* über. Die Aufsteckringe *c* und *d* haben, wie auf Textabb. 9 zu ersehen ist, je eine Linsenfläche, die sich in eine gleiche Linsenfläche im Dorn *a* und im Ring *e* legt.

Der zu drehende Umsteuerschieber wird auf dem Sattel *h* voll aufgelegt und durch Anziehen der Mutter *f* befestigt. Dann wird die Drehstahlspitze an derjenigen Anstellstufe *g* genau angestellt, die dem gewünschten Durchmesser entspricht. Nach dieser Anstellung kann der Schieber ohne

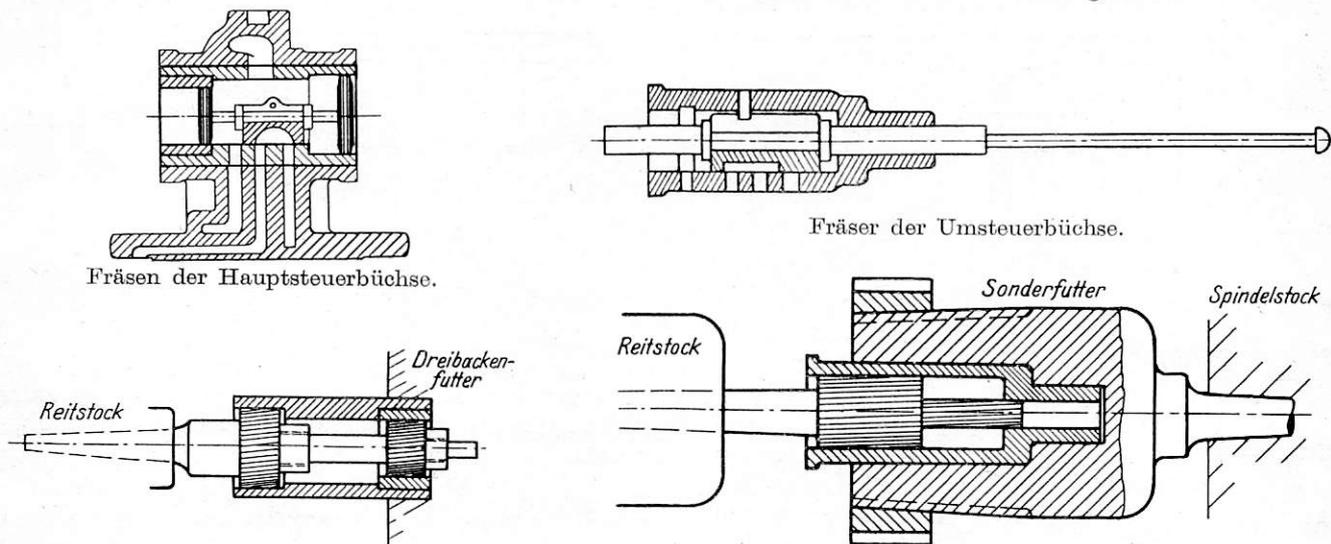


Abb. 10. Fräser für Steuerungsbüchsen.

Die Hauptsteuerbüchsen in den Pumpendeckeln werden mittels eines zusammensetzbaren Fräasers nach Textabb. 10 nachgearbeitet. Diese Büchsen werden nach längerer Betriebszeit der Pumpen vielfach unrund; dadurch können poröse Stellen in den Laufflächen der Büchsen freigelegt werden und Störungen im einwandfreien Lauf der Pumpen eintreten. Beim früher üblichen Nacharbeiten dieser Büchsenlaufflächen mit dem Ausbohrstahl war die Erzielung genauer Durchmesserabstufungen nur schwer möglich, so daß die kleinen Kolbenringe in Abstufungen von je 0,2 mm vorrätig gehalten werden mußten. Der dargestellte Stufenfräser kann beliebig zusammengestellt werden; mit ihm werden auf der Drehbank die große und die kleine Hauptsteuerbüchse gleichzeitig nachgefräst und zwar in genauen Durchmesserabstufungen von je 0,5 mm. Das Arbeitsverfahren ist aus der Textabb. 10 ersichtlich. In ähnlicher Weise werden die Umsteuerbüchsen nachgefräst.

Textabb. 11 zeigt einen Dreh- und Einstelldorn für die Umsteuerschieber der Luft- und Speisepumpen. Die Umsteuerschieber wurden früher entsprechend dem jeweiligen Innendurchmesser der Umsteuerbüchsen abgedreht. Um für die Messung des Krümmungshalbmessers *r* mittels Schiebelehre zwei diametral liegende Meßstellen während des Drehens zu bekommen, wurde vor dem Abdrehen auf die beiden Backen *a* des Umsteuerschiebers Weichlot aufgetragen. Das nach dem Drehen noch vorhandene restliche Lot wurde vor dem Einbau des Schiebers in die Büchse durch leichtes Anwärmen wieder entfernt. Die Einführung von Abnutzungsstufen für die Innendurchmesser der Umsteuerbüchsen zog die gleiche Abstufung für die Krümmungshalbmesser der Schieber nach sich. Durch den nachstehend beschriebenen Dreh- und Einstelldorn nach Ecker wurde diese umständliche Prüfung des Krümmungshalbmessers entbehrlich.

weiteres Messen sofort in einem Zug abgedreht werden. Die Schieber werden mit dem größten Durchmesser bezogen und bei Bedarf auf die betreffenden Abnutzungsstufen abgedreht,

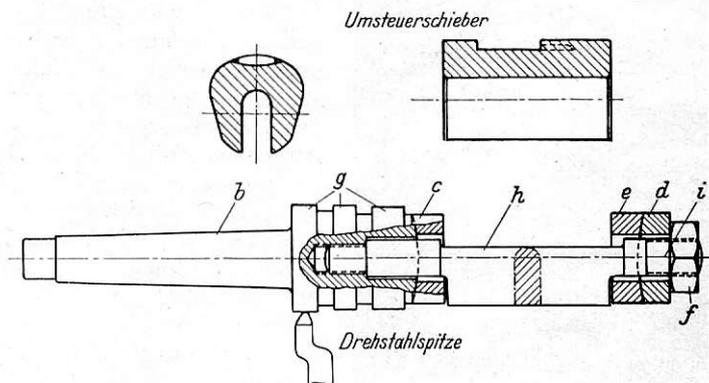


Abb. 11. Dreh- und Einstelldorn für Umsteuerschieber.

ebenso werden abgenützte Schieber auf die nächst niedere Durchmesserstufe nachgedreht.

Als Bindeglied zwischen Werkzeugmaschinenraum und Schlosserraum ist die Zwischenprüfung für maschinell aufgearbeitete Pumpenteile und die Arbeitsverteilung für den Schlosserraum eingeschaltet. Zur Abnahme der Pumpenteile aus dem Werkzeugmaschinenraum und zur Weitergabe der Werkteile nach erfolgter Prüfung in den Schlosserraum sind die Ablegetische G und H aufgestellt, die durch klappbare Rutschen miteinander in Verbindung gebracht werden können. An der Wand steht ein eiserner, mit Schubtüren versehener Schrank zur Aufnahme von maschinell bearbeiteten Pumpenteilen bis zu ihrer Verwendung im Schlosser-

raum. Für die Förderung schwerer Teile, wie Luft- und Dampfzylinder der Doppel-Verbundluftpumpen Nielebock-Knorr, vom Werkzeugmaschinenraum in den Schlosserraum steht eine kurze Laufschiene mit Handflaschenzug, die die beiden Förderbahnen quer überspannt, zur Verfügung.

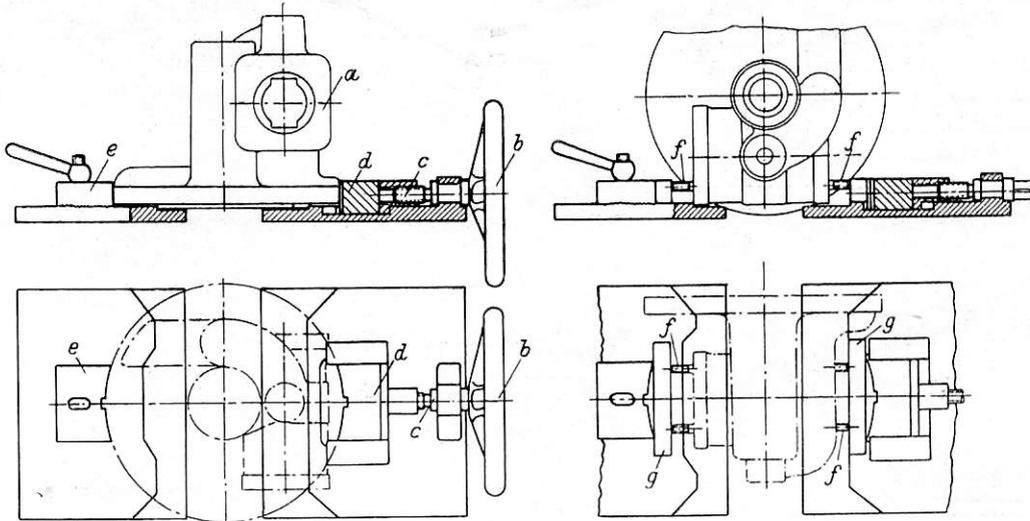


Abb. 12. Zusammenbau-Vorrichtung für Pumpendeckel.

Das Arbeitsfeld für Schlosserarbeiten an den Einzelteilen und für ihren teilweisen Zusammenbau ist ebenfalls von einer Förderbahn umgrenzt. Im Innern sind längs der Bahn die Werkzeuge für den Deckel- und Ventilzusammenbau, für die Zusammenstellung der Luftpumpendruckregler, der Zylinder, Mittelteile und Kolbenstangen und für die Prüfung der Windkessel aufgestellt. Auch hier schließen die Werkzeuge in der Höhe und seitlich mit den Plattformen der Förderbahnwagen ziemlich ab. Inmitten des Arbeitsfeldes sind eine Bohrmaschine, ein Luftpumpendruckregler-Prüfstand und eine Schieberaufschleifmaschine aufgestellt; in der Nordwestecke der Förderbahn arbeitet eine Abrichtmaschine für die Dampfverteilungsschieber der Pumpendeckel. An den Werkzeuhtischen sind auch hier Druckknopfschalter für die Fernsteuerung des Förderzuges und Preßluftanschlüsse mit Preßluftpistolen angebracht.

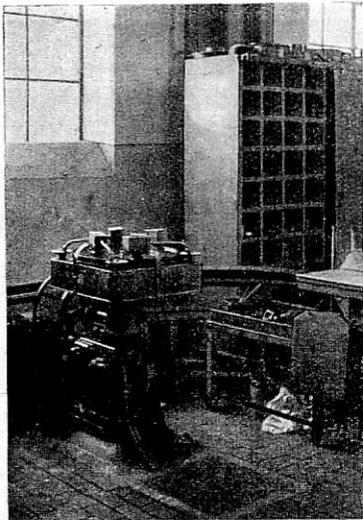


Abb. 13.
Schieberschleifmaschine.

Auch bei den Arbeitsständen für Schlosserarbeiten sind zur Arbeitserleichterung und -Beschleunigung eine Reihe von Vorrichtungen in Verwendung. Zum Zusammenbau wurden die Pumpendeckel früher im Schraubstock eingespannt. Dabei konnte stets nur ein kleines Segment des Deckelflansches im Schraubstock festgeklemmt werden, so daß der Deckel beim Festziehen der Schrauben und Muttern mit langen Schlüsseln im Schraubstock gelockert, zuweilen vollständig aus den Backen herausgerissen wurde. Häufig kam hierbei die abgedrehte Deckelsitzfläche zu Schaden, so daß sie nochmals nachgedreht werden mußte. Das nicht zu umgehende wiederholte Umspannen des Deckels beim Zusammenbau erforderte außerdem bei der Schwere des Arbeitsstückes großen Zeit aufwand.

Bei Verwendung der auf Textabb. 12 dargestellten Vorrichtung werden diese Nachteile vermieden. Der Pumpendeckel a wird mittels des Handrades b, Spindel c und Backen d gegen die Gegenbacke e gepreßt. Letztere ist zwecks Abstufung der Öffnungsweite der Backen auf der Grundplatte

verschiebbar angeordnet und kann in der jeweils erforderlichen Lage durch einen Spanngriff festgestellt werden. Zum Einbau der Umsteuerschieber wird der Deckel um 90° gestürzt und an den Steuerkammerstiftschrauben f mit zwei Zwischenstücken g festgeklemmt.

Auf Textabb. 13 ist die Abrichtmaschine der Firma Michelson in Hannover-Münden für die Dampfverteilungs-

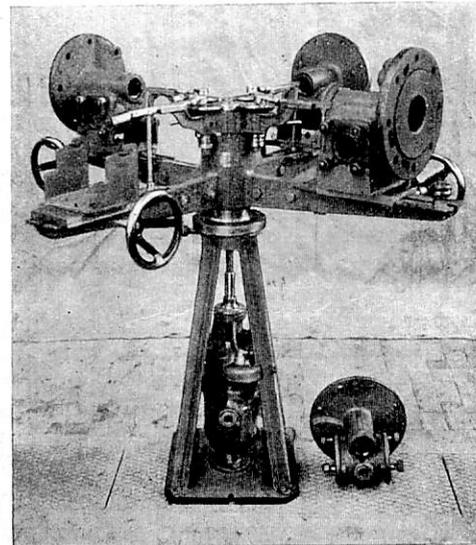


Abb. 14. Schieberaufschleifmaschine.

schieber gezeigt. Gleichzeitig werden vier Schieber unter Zwischenschaltung von kleinen Kardangelnkrähmchen von vier durch Exzenter bewegten Gewichten auf eine rasch rotierende Gußeisenplatte niedergedrückt und geschliffen. Als Schleifmasse wird ein Gemisch aus Öl und Schleifstaub verwendet. Die so geschliffenen Flächen werden sehr genau eben; zwei mit den Schleifflächen gegeneinander gedrückte Schieber bleiben durch die Adhäsion so gut haften, daß der untere trotz seines Gewichtes nicht abfällt. Die auf Textabb. 14 dargestellte Schieberaufschleifmaschine dient zum Aufschleifen der Dampfverteilungsschieber auf dem Schieberrost in den Pumpendeckeln und zum Einschleifen der Umsteuerschieber in die Umsteuerbüchsen. Die Vorrichtung, deren

Bauart vom Reichsbahnausbesserungswerk Schwerte übernommen würde, besteht aus einem Bock, auf dem ein Drehtisch mit vier ausladenden Armen aufgesetzt ist. Auf den äußersten Enden der Arme sind mit Handrädern verstellbare Supporte

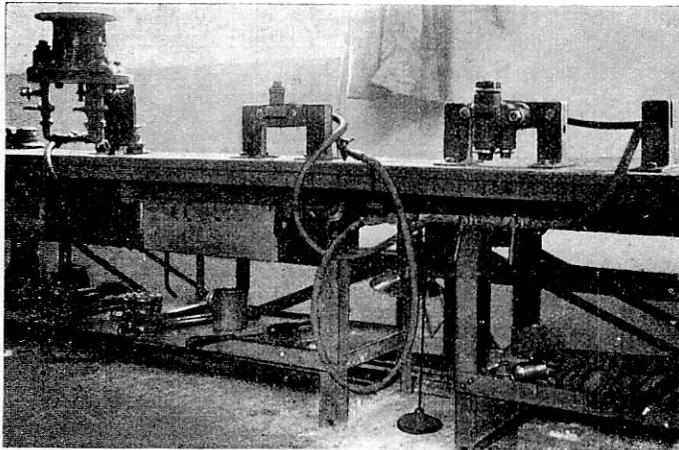


Abb. 15. Vorrichtung zum Zusammenbau und Prüfen der Luftpumpenventile.

bohrmaschine treibt diese Exzenter über ein Zahnradvorgelege und Reibungskupplungen an.

Zum Zusammenbau und Prüfen der Luftpumpen-Druck- und Saugventile mit den Ventilgehäusen dienen die auf Textabb. 15 dargestellten einfachen Klappvorrichtungen.

Zum genauen und doch möglichst wirtschaftlichen Nacharbeiten verschiedener Ventilgehäuseflächen, sowie der Stopfbüchsenitzflächen in den Mittelteilen der Pumpen dienen die in den Textabb. 16, 17 und 18 dargestellten Fräser, Bauart Ecker.

a) Beim Aufschrauben der Druck- und Zwischenventilkappen (a in Textabb. 16) bzw. beim Einschrauben der Saugventilsitze in die Ventilgehäuse werden die Sitze für die Luftventilkegel häufig verdrückt und verzogen. Die Ursache hierfür ist in der nicht rechtwinkligen Lage der Gewindeachsen in den Ventilgehäusen zu den Sitzflächen für die verschiedenen Ventilkappen zu suchen. Ein vollständiges Abdichten der Luftventile ist unter diesen Umständen unmöglich. Um diesem Mißstand wirksam zu begegnen, werden daher die Sitzflächen für die Ventilkappen mit dem Fräser nach Textabb. 16 berichtigt.

Der Fräser f besitzt Glockenform und läuft nach oben in einen Morsekegel zum Einstecken in eine Bohrmaschinenspindel aus. Senkrecht zur Schneideebene und konzentrisch zum

Zahnkreis ist in den Fräser von unten eine Bohrung zur Führung des Fräfers durch ein Führungsstück s eingedreht. Das Führungsstück s ist in seinem Gewindeteil viermal geschlitzt, besitzt innen eine kegelige Eindrehung und im Führungszapfen eine Bohrung mit Gewinde. Zum Auseinanderklemmen des Führungsstück-Gewindes ist der Klemmkegel k bestimmt, der von unten in das Führungsstück s eingesteckt und mittels des Vierkantzapfens hochgeschraubt werden kann.

Der Klemmkegel k wird im Führungsstück s nach unten geschraubt; Klemmkegel und Führungsstück werden dann zusammen in das Gewinde des Ventilgehäuses eingedreht und Führungsstück s durch Hochschrauben des Klemmkegels fest an das Gewinde des Gehäuses gepreßt; der Führungszapfen kommt dabei genau konaxial zur Gewindeachse des Ventilgehäuses zu liegen. Der Fräser wird nun aufgesteckt und nach Einstecken in die Spindel einer Bohrmaschine die Sitzfläche nachgefräst.

Ebenso wie für die Druck- und Zwischenventilkappen müssen auch die Sitzflächen für die Zwischenventilsitze und für die Druckventilsitzbüchsen im Innern der Ventilgehäuse zur Gehäusegewindeachse senkrecht stehen. Zur raschen Erledigung der einschlägigen Arbeiten wurde der auf Textabb. 17 dargestellte Fräser konstruiert.

Der Fräser f besitzt zylindrischen Schaft, der nach oben in einen Morsekegel zum Einstecken in eine Bohrmaschinenspindel ausläuft. Die Führung des Fräfers übernimmt ein Führungsstück s, das in seinem unteren Teil kegelig gedreht, in seinem oberen Teil mit Gewinde und Kronenkopf versehen ist; über dieses Gewinde wird eine Überwurfmutter m mit Außengewinde zum Eindrehen in das Ventilgehäuse geschraubt. Die Bohrung der Überwurfmutter geht unten in einen Kegel über, der bis auf halbe Höhe des Außengewindes viermal geschlitzt ist.

Der Fräser f wird in das Ventilgehäuse eingebracht, das Führungsstück s mit Überwurfmutter m übergesteckt und ins Gehäuse eingeschraubt. Der notwendige feste Sitz der Überwurfmutter im Gehäuse wird durch Hochschrauben des Führungsstückes s hergestellt. Die senkrechte Lage der

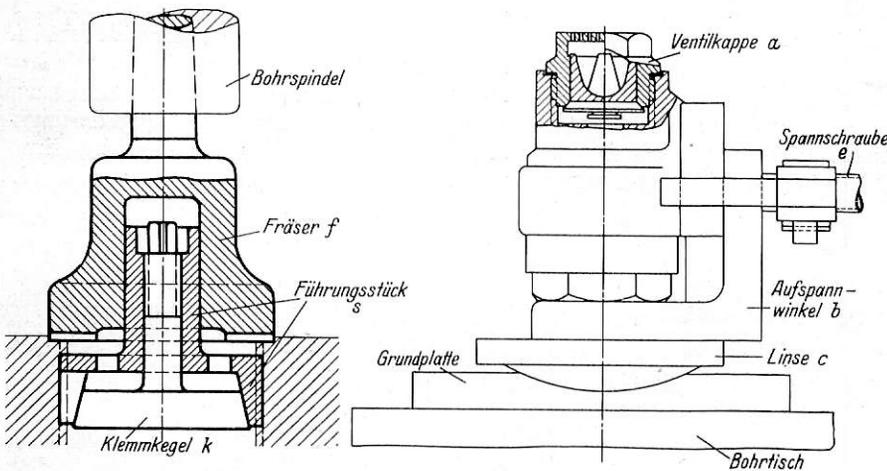


Abb. 16. Fräser für Luftpumpen-Instandsetzung.

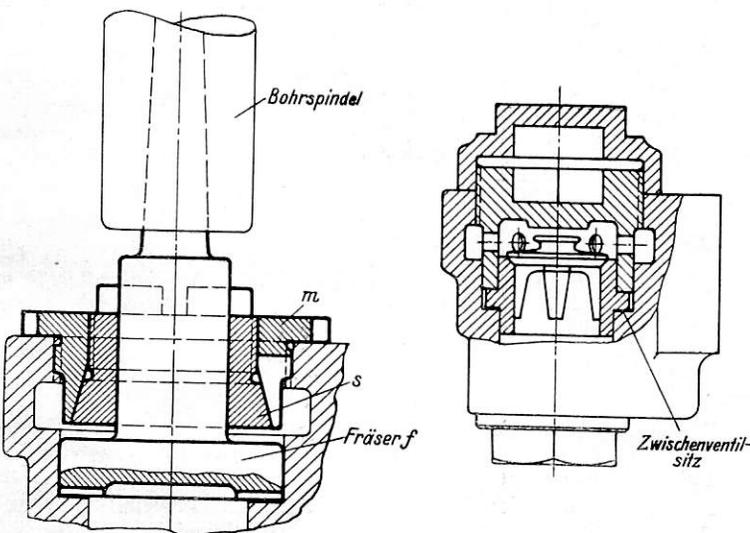


Abb. 17. Fräser für Luftpumpen-Instandsetzung.

zur Aufnahme der Pumpendeckel angebracht. Die hin- und hergehende Bewegung der Schieber in den Deckeln wird über Führungsstangen von vier in der Mitte des Tisches angeordneten Exzentern abgeleitet. Ein Motor oder eine gewöhnliche Hand-

Fräterschneidfläche zur Gehäusegewindeachse ist hiermit gewährleistet. Das Fräsen selbst geschieht wie oben auf einer leichten Bohrmaschine.

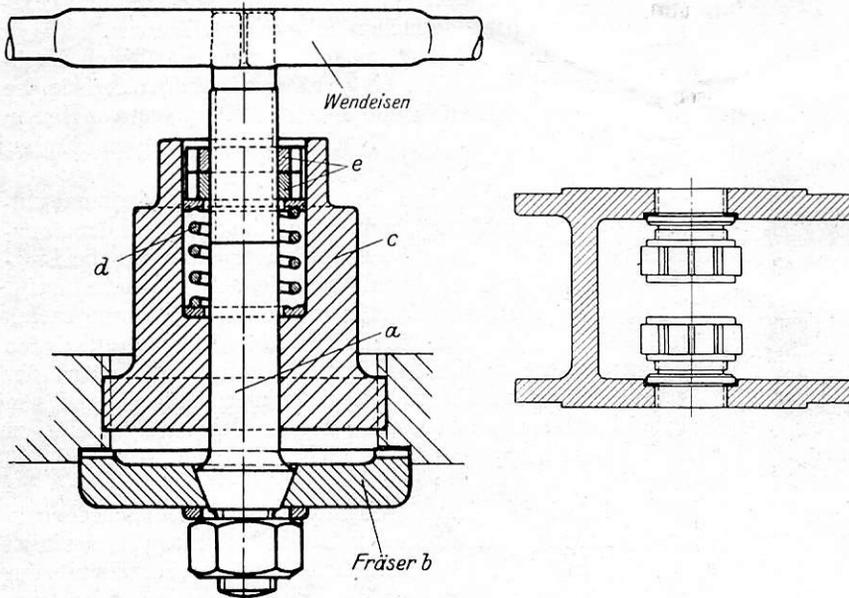


Abb. 18. Fräser für Luftpumpen-Instandsetzung.

Bei Benutzung dieses und des vorher beschriebenen Fräasers werden die Ventilgehäuse auf eine besondere Aufspannvorrichtung aufgesetzt. Diese besteht, wie Textabb. 16 zeigt, aus dem Aufspannwinkel b, auf dem das Ventilgehäuse

Dieser Fräser besteht aus zwei Teilen, dem zylindrischen Schaft a, der an einem Ende mit Kegel und -Gewindestück, am anderen Ende mit Vierkant und Gewinde versehen ist, und dem Fräser b, der mit dem Schaft a durch eine Mutter fest verschraubt wird. Die Führung des Fräasers übernimmt das Führungsstück c, das in das Gewinde des Mittelteils eingeschraubt wird und die axiale Lage des Fräasers zur Gewindeachse gewährleistet. Die Feder d, die sich gegen das Führungsstück c und gegen den Einstellring e abstützt, sorgt für einen gleichmäßigen Fräserdruck. Der Einstellring ist auf dem Schaftgewinde verstellbar. Der Fräser wird von Hand mittels Wendeisen gedreht.

Das Prüfen und Einstellen der Luftpumpen-Druckregler wird fast durchwegs bei der Prüfung der zugehörigen Luftpumpe am Prüfstand der Werkstätte bzw. an der Lokomotive vorgenommen; hierbei muß ein Luftbehälter wiederholt auf einen Überdruck von 8 kg/cm^2 aufgeladen und entleert werden. Zur Vermeidung dieser zeitraubenden und umständlichen Arbeiten wurde im Werk Freimann ein besonderer Prüfstand für Luftpumpen-Druckregler durchgebildet, der es erlaubt, die Druckregler jeder Bauart unabhängig von den Pumpen schnell und sicher zu prüfen und einzustellen.

Der Druckregler-Prüfstand (Textabb. 19) besteht aus einem Luftverdichtungszyylinder a und einem Druckregulierungszyylinder b, die mit einem Mittelteil c fest verschraubt sind. Die nach oben verlängerte Kolbenstange d ist gegen die

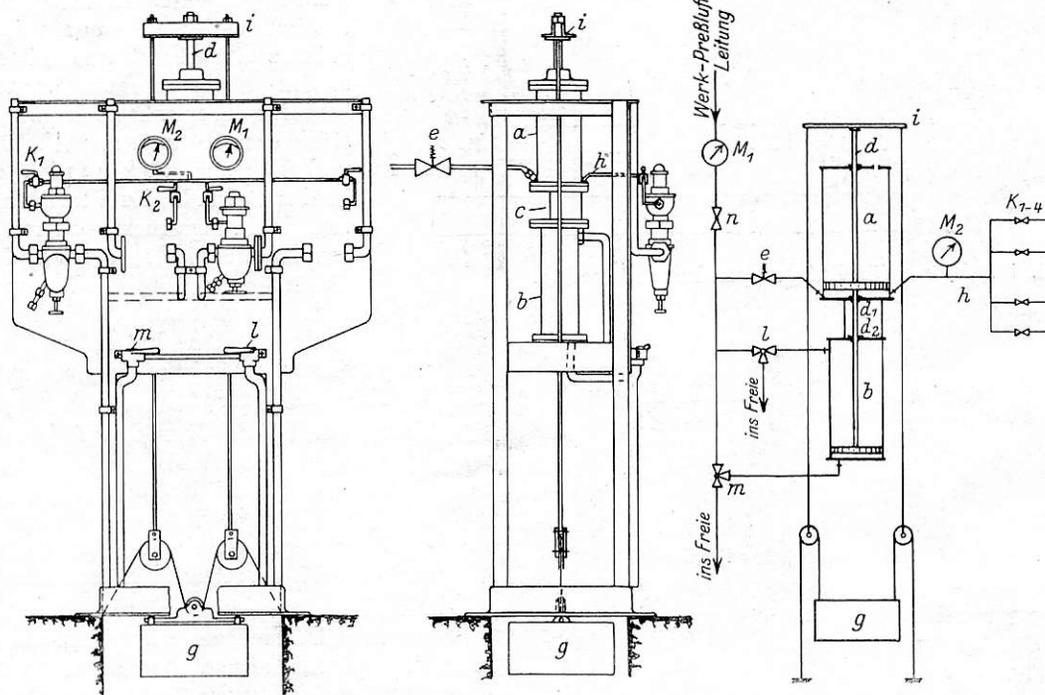


Abb. 19. Prüfstand für Luftpumpen-Druckregler.

mittels Spanschraube e festgeklummt wird, aus der Grundplatte d mit eingedrehtem Linsensitz und aus der Linse c. Grundplatte und Linse werden genau unter der Bohrspindel auf dem Bohrtisch aufgespannt, während der Aufspannwinkel mit dem Ventilgehäuse frei aufgelegt wird. Während des FräSENS stellt sich daher das Ventilgehäuse unter dem Fräserdruck, ohne zu ecken, selbsttätig ein.

Zur Erzielung eines einwandfreien, dichten Sitzes der Stopfbüchsen in den Mittelteilen der Pumpen wurde der auf Textabb. 18 dargestellte Sonderfräser gebaut.

Zylinder durch die Stopfbüchsen d_1 und d_2 abgedichtet. An ihrem oberen freien Ende trägt sie einen Querbalken i, an dessen Enden die Drahtseile für das Fallgewicht g befestigt sind. Die zu prüfenden Druckregler stehen über die Leitung h und die Absperrhähnen k^1 bis k^4 mit der unteren Kammer des Verdichtungszyllinders a in Verbindung. Für den Dampfanschluß der Druckregler ist jeweils ein besonderes Dampfzuleitungsrohr mit eingebauter Spardüse vorhanden.

Die Arbeitsweise des Druckregler-Prüfstandes ist folgende: Nach Anschluß der Druckregler an die Dampf-Zu- und

Ableitungsrohre werden sie über die Leitung h und die Absperrhähnen k mit der Verdichtungskammer a verbunden. Durch nunmehriges Öffnen des Hauptabsperrhahnes n strömt Preßluft von 5 bis 6 kg/cm² Überdruck aus der Werk-Preßluftleitung über das Rückschlagventil e in die untere Kammer des Zylinders a und durch die Leitung h in die Lufträume der Druckregler; gleichzeitig wird auch das Führerbremventil m auf „Füllung“ gestellt, damit der Kolben d samt Fallgewicht g in seine höchste Lage wandert. Die Dampfabsperrventile können nun geöffnet werden. Zur Erzeugung des Einstelldruckes von 8 kg/cm² läßt man die Preßluft aus der unteren Kammer des Zylinders b über das Führerbremventil m langsam ins Freie entweichen; das Fallgewicht g, das sich infolge des sinkenden Gegendruckes nach abwärts bewegt, stellt dabei in der Verdichtungskammer a selbsttätig einen Überdruck von 8 kg/cm² her. Der zweite Führerbremhahn l dient zum Lösen des Kolbens, falls die Reibung der Kolbenstange in den Stopfbüchsen zu groß wäre und die Stange durch das Fallgewicht g nicht nach abwärts gezogen würde.

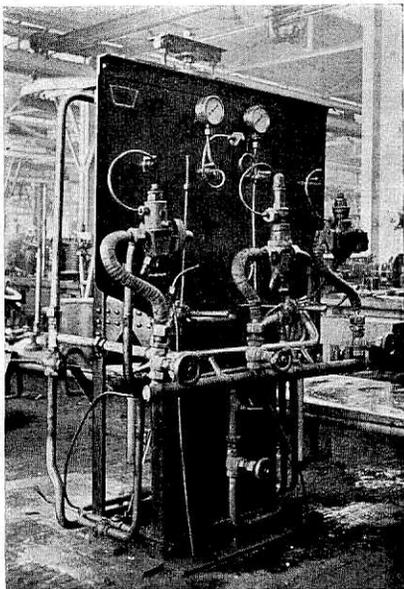


Abb. 20. Prüfstand für Luftpumpen-Druckregler.

Der Prüfstand brachte eine Fristverkürzung bei der Wiederherstellung der Luftpumpendruckregler und bei Abnahme der Pumpen selbst am Prüfstand, die in diesem Falle ohne Druckregler geprüft werden können, außerdem wärme-wirtschaftliche Ersparnisse. Textabb. 20 zeigt die Vorderansicht des Prüfstandes.

Die Windkessel der Speisepumpen werden einer Wasserdruckprobe von 35 kg/cm² Überdruck unterworfen.

Auf der Ostseite der Förderbahn II ist der Ablegetisch „J“ für die Prüfung der Schlosserarbeiten aufgestellt. Hier werden auch die für den Zusammenbau vorbereiteten Pumpen-Einzelteile zusammengestellt. Für die Lagerung der Pumpendeckel sind zur Schonung der Umsteuerstangen besondere Abstellische mit Schlitzausparungen (Textabb. 21) angereicht. Austauschbare Pumpenteile werden bei nicht sofortiger Verwendung in die beiden Sammelschränke eingelagert und bei Bedarf entnommen. Die beiden Schränke sind mit Schubtüren versehen und gewöhnlich verschlossen gehalten.

Für den Zusammenbau der Luftpumpen, Bauart Westinghouse und Knorr, sind die beiden Aufbau-Böcke N und O, für den Aufbau der Speisepumpen der Aufbau-Bock P und für die Zusammenstellung der Doppelverbundluftpumpen Nielebock-Knorr der Aufbau-Bock Q (Textabb. 2) bestimmt.

Diese Aufbau-Böcke sind genau wie die Abbau-Böcke gebaut. Auch hier sind zur Erleichterung der Zusammenbauarbeiten über den Aufbau-Böcken in sich geschlossene Hängebahnen R und T montiert, auf denen Demag-Züge mit 250 kg Tragkraft und Kugellagerlaufkatzen laufen. Die Werkzeuge für den Zusammenbau sind ebenfalls auf fahrbaren Werkzeug-tischen untergebracht.

Pumpen-Prüfstände.

Jede fertig zusammengebaute Pumpe wird vorschriftsmäßig auf Leistung und Dampfverbrauch geprüft. Die Prüf-einrichtungen für die Luft- und Speisepumpen gliedern sich in drei Teile:

- a) die Prüfstände,
- b) die Prüfschalttafel mit allen notwendigen Meßeinrichtungen,
- c) die Dampfverdichtungsanlage.

a) Die verschiedenartigen Rohranschlüsse der einzelnen Pumpengattungen zwingen, da die Rüstzeiten für das Auswechseln der Rohranschlußstücke bei Verwendung nur eines einzigen oder zweier Prüfstände für sämtliche Pumpengattungen vermieden werden sollten, zur Aufstellung von fünf getrennten Prüfständen.

Stand I ist für die Prüfung der Speisepumpen, Bauart Knorr und Maffei, Stand II für die Abnahme der Luftpumpen, Bauart Westinghouse, Stand III für die Abnahme der Luft-

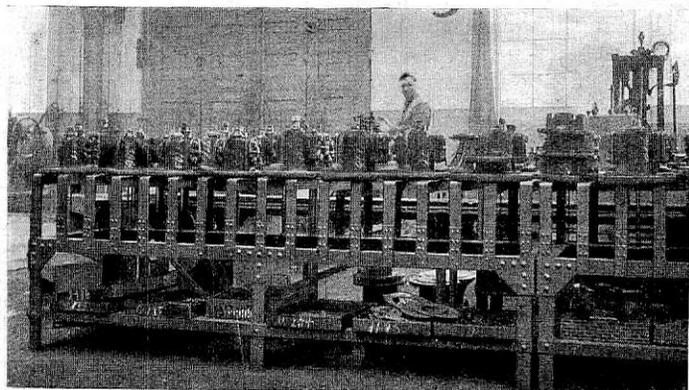


Abb. 21. Ablegetisch für Pumpendeckel.

pumpen, Bauart Knorr, Stand IV für die Prüfung der Doppel-Verbundluftpumpen, Bauart Nielebock-Knorr und der Speisepumpen Klein-Schanzlin-Becker und Stand V für die Prüfung der Kompressoren der elektrischen Lokomotiven und Triebwagen, eingerichtet. Diese Aufteilung bringt den Vorteil mit sich, daß fertig zusammengebaute Pumpen ohne Zwischenlagerung von den Aufbau-Böcken in die Prüfstände eingehoben und nach Herstellung der Rohranschlüsse in Gang gesetzt werden können. Die endgültige Abnahme geschieht nach einstündiger Einlaufzeit.

Die Prüfstände besitzen die Form eines dreiseitigen Prismas und sind aus Formeisen hergestellt. Als Halteorgane für die Pumpen sind kräftige Auslegerarme so am Stand angebracht, daß die Pumpen frei und vor allem auch auf der Rückseite gut zugänglich hängen. Der obere Auslegerarm ist am Prüfstand festgeschraubt, während der untere der jeweiligen Entfernung der Pumpenflanschen entsprechend in der Höhe verstellbar und festgeklemmt werden kann.

Die Rohrleitungen sind mit Ausnahme der Abdampfleitung von der Prüfschalttafel her zugeführt und an den Ständern hochgezogen; kurz vor den kupfernen Rohranschlußstutzen sind in die Leitungen Absperrventile zur Sicherung des mit den Prüfpumpen beschäftigten Arbeiters eingebaut. In

die Abdampfleitungen sind Abdampf-Hubzähler zur selbsttätigen Feststellung der Einzelhubzahl der Pumpe während der Prüfung eingebaut. Die Abdampfrohre münden in ein gemeinsames, weites Abdampfrohr, das zu einem Gegenstromapparat für Warmwasserbereitung führt. Der gesamte Abdampf wird auf diese Weise weiter nutzbringend für die Lokomotiv-Abspitzerei verwertet.

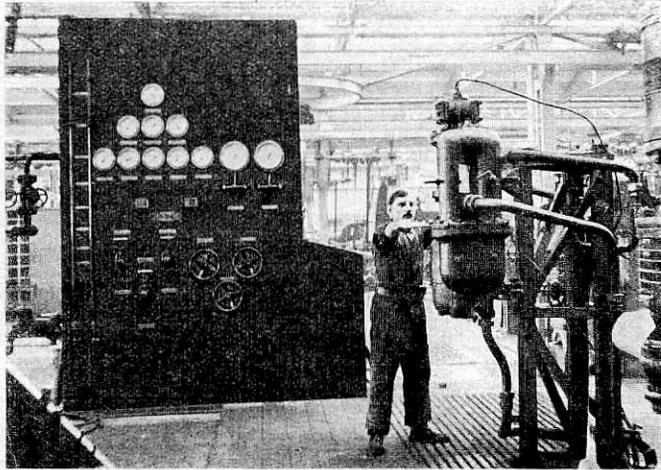


Abb. 22. Prüfschalttafel mit Prüfständen.

b) Sämtliche Armaturen für die Dampfverbrauchsmessung, für die Preßluft- und Wassermengenmessung sind übersichtlich in einer Prüfschalttafel (Textabb. 22 und 23) untergebracht. Zum leichteren Verständnis ihrer Anordnung werden im folgenden zunächst die verschiedenen Meßverfahren erläutert.

Gewinnung vergleichbarer, einwandfreier Meßergebnisse während der Prüfung durch das Reduzierventil Ü möglichst konstant auf 12 kg/cm² gehalten wird. Aus diesem Grunde ist auch die Düse B vor den Dampfdruckventilen v bzw. w eingebaut. Um die Ablesungen auch bei allenfalls schwankendem Frischdampfdruck unmittelbar vornehmen zu können, ist das Meßinstrument mit vier Dampfverbrauchsskalen für verschiedene Dampfdrücke versehen.

Die Luftmengenmessung geschieht auf die gleiche Art wie die Dampfverbrauchsmessung mit einer Düse A und einem Zeigerinstrument A'. Das Zeigerinstrument gibt die geförderte Luftmenge unmittelbar in 1/Min. an. Zur Vermeidung von zu starken Schwankungen des Meßinstrumentenzeigers infolge des stoßweisen Arbeitens der Luftpumpen und zur Sicherung eines fehlerfreien Ablesens ist zwischen Luftpumpe und Düse A ein Luftbehälter L₁ als Puffer eingeschaltet. Zur Aufrechterhaltung eines Druckes von 8 kg/cm² in diesem Luftbehälter ist hinter der Düse ein Überströmventil Ü₁ mit Federeinstellung in die Leitung zum Ausgleichluftbehälter L₂ eingebaut. Der Ausgleichbehälter L₂ ist an die Werkpreßluftleitung angeschlossen, so daß die erzeugte Preßluft weiter nutzbringend im Werk verwendet werden kann.

Die von den Speisepumpen gelieferte Wassermenge wird unmittelbar durch Ablesen der Druckhöhe in einem Gefäß, aus dessen Boden das geförderte Wasser durch eine Düse Dü ausfließt, festgestellt. Der Meßmethode liegt die bekannte Ausflußformel $v = \mu \cdot \sqrt{2gh}$ zugrunde; nach Vervielfachung der Gleichung mit dem Austrittsquerschnitt F ist ersichtlich, daß die Druckhöhe „h“ proportional dem Quadrat der Ausflußmenge Q ist, oder, in einer Formel ausgedrückt, $h = c \cdot Q^2$. Die Druckhöhe h ist an einem eingebauten Wasserstandsglas nach Erreichen des Beharrungszustandes ablesbar und damit

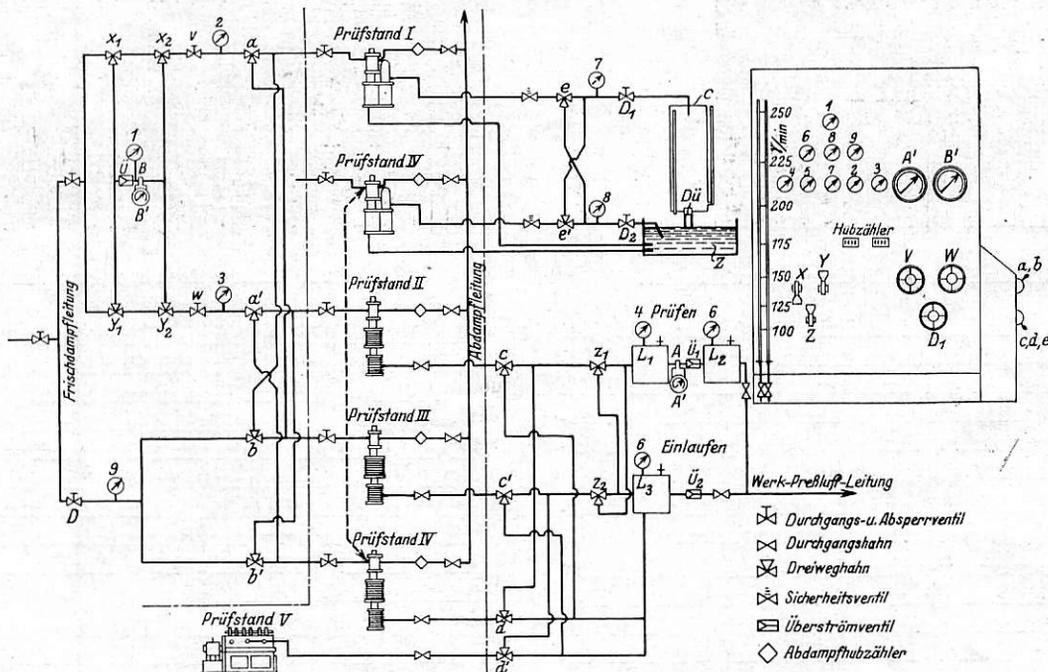


Abb. 23. Schaltung der Pumpen-Prüfstand-Armatur.

Der Dampfverbrauch wird nach dem Venturi-Prinzip mittels einer Düse B gemessen, die in die Dampfzuführungsleitung zur Prüfpumpe eingeschaltet wird. Die beim Strömen des Dampfes entstehende Druckdifferenz vor und hinter der Düse bewirkt einen Zeigerausschlag auf dem Meßinstrument B'. Die Eichung des Zeigerinstrumentes gibt den Dampfverbrauch unmittelbar in kg/h an. Zu beachten ist bei den Messungen der jeweils vor der Düse herrschende Dampfdruck, der zur

die augenblickliche Fördermenge Q bekannt. Das Wasserstandsglas ist in 1/Min. geeicht.

Die Pumpen werden entsprechend dem Dampfverbrauch D in kg/h bei 12 kg/cm² und der gegen 8 kg/cm² geförderten Luftmenge L in 1/Min. nach der Formel bewertet:

$$\text{Gütezahl } g = \frac{L}{D}$$

Für die Speisepumpen gilt entsprechend der minutlich gegen 15 kg/cm^2 Druck geförderten Wassermenge W die Bewertungsformel:

$$g = \frac{60 \times W}{D}$$

Der gesamten Armaturen-Anordnung liegt die Absicht zugrunde, daß jede Pumpe an ihrem zugehörigen Prüfstand einlaufen und geprüft werden kann. Wegen der nur einmaligen Anordnung der Meßinstrumente müssen diese abwechselnd an die Prüfstände I bis V angeschlossen werden können. Für die Messung des Dampfverbrauchs wurden deshalb die Prüfstände I und II bzw. III und IV zu je einer Gruppe zusammengefaßt, die wechselseitig über die Dreiweghahnen a a' und b b' durch Umlegen der gleichnamigen Steigbügelgriffe an der Schalttafel an die Dampfverbrauch-Meßeinrichtung angeschlossen werden können. Zum Aufschalten des Meßinstrumentes auf eine der beiden Pumpen einer Gruppe dienen die gekuppelten Dreiweghahnen x_1 und x_2 bzw. y_1 und y_2 mit den zugehörigen Steigbügelgriffen x und y an der Schalttafel. Hinter den letztgenannten Dreiweghahnen sind die Dampfdruck-Regulierventile eingebaut; sie werden mit den gleichnamigen Handrädern an der Schalttafel betätigt. Für die Feststellung des Dampfdruckes in der Leitung zwischen Überströmventil \ddot{U} und der Düse des Dampfverbrauchsmessers ist Manometer 1, für die Ermittlung des Dampfdruckes in den Dampfleitungen hinter den Regulierventilen v und w sind die Druckmesser 2 und 3 vorgesehen. Die Schaltung gestattet, daß gleichzeitig an den vier Prüfständen die Pumpen einlaufen und einzeln geprüft werden können. Der Dampfdruck für die nicht auf die Maßeinrichtung geschaltete Gruppe ist durch ein besonderes Drosselventil D fest eingestellt; das Manometer 9 zeigt die Dampfspannung für diese Gruppe an.

Die wirtschaftliche Forderung, daß die gesamte, von den Luftverdichtern geförderte Preßluft in die Preßluftleitung des Werkes abzuführen ist, und ferner die Notwendigkeit, daß jeder der vier Prüfstände II bis V für sich an die Luftmengenmeßeinrichtung anschließbar sein muß, bestimmten die Schaltanordnung für die Luftmengenmessung. Die Einrichtung zerfällt in zwei Teile und zwar in einen Teil für das Prüfen der Pumpen auf Leistung und in einen Teil für das Einlaufen der Pumpen vor der eigentlichen Prüfung. Ersterer wurde mit seinen Einrichtungen bereits bei der Behandlung der Meßverfahren geschildert; letzterer besteht lediglich aus dem Luftbehälter L_3 und dem Überströmventil \ddot{U}_2 mit Anschluß an die Werkpreßluftleitung. Das wechselseitige Umschalten der Gruppe I (Prüfstand II und III) und der Gruppe II (Prüfstand IV und V) auf die Prüf- bzw. Einlaufeinrichtungen geschieht mit den gekuppelten Dreiweghahnen c c' und d d' ; das Aufschalten einer der Pumpen einer Gruppe auf die Prüfeinrichtung wird mit den gekuppelten Dreiweghahnen z_1 und z_2 durch Umlegen des Steigbügelgriffes z an der Schalttafel bewirkt. Die in den Luftbehältern herrschenden Drücke können auf den Manometern 4, 5 und 6 abgelesen werden.

Die Wassermengen-Meßeinrichtung besteht aus einem zwei Meter hohen zylindrischen Gefäß C mit einer Auslaufdüse im Boden, einem Überlaufrohr und zwei voneinander unabhängigen Wasserstandsgläsern. Das Wasser läuft von der Speisepumpe her über das Drosselventil D_1 zu und durch die Düse $Dü$ in den in den Boden eingelassenen Wasserbehälter Z ab. Das Drosselventil D_1 dient zur Einstellung des gewünschten Gegendruckes für die Pumpe und wird durch das Handrad D_1 an der Schalttafel betätigt. Der jeweils herrschende Gegendruck kann auf Manometer 7 abgelesen werden. Das Vorhandensein zweier Prüfstände für Speisepumpen (Stand I und IV) machte den Einbau zweier gekuppelter Dreiweghahnen e und e' nötig, um abwechselnd Stand I bzw. IV auf die Maßeinrichtung schalten zu können. Die nicht auf die

Meßeinrichtung geschaltete Speisepumpe fördert das Wasser über das auf konstanten Gegendruck fest eingestellte Drosselventil D_2 unmittelbar in den Wasserbehälter Z . Aus dem Behälter Z wird das Wasser von den Pumpen wieder angesaugt.

e) Um bei der Prüfung der Luft- und Speisepumpen unabhängig von dem im Kesselhaus herrschenden, zeitweise nur 8 kg/cm^2 betragenden Dampfdruck zu werden, ist neben der Schalttafel eine Dampfverdichtungsanlage (Textabb. 24) aufgestellt mit der Aufgabe, die Spannung des zugeführten Frischdampfes von 8 auf 13 kg/cm^2 zu erhöhen. Die Anlage ist aus zwei normalen, einstufigen Westinghouse-Luftpumpen $F 8 \times 8\frac{1}{2}$ " und einem Dampfgefäß mit ungefähr 300 l Inhalt zusammengestellt. Die Pumpen saugen Frischdampf aus der Hauptleitung an, verdichten ihn unter Steigerung der Dampfspannung um rund 5 kg/cm^2 auf 13 kg/cm^2 und schieben diesen hochgespannten Dampf in das Dampf-

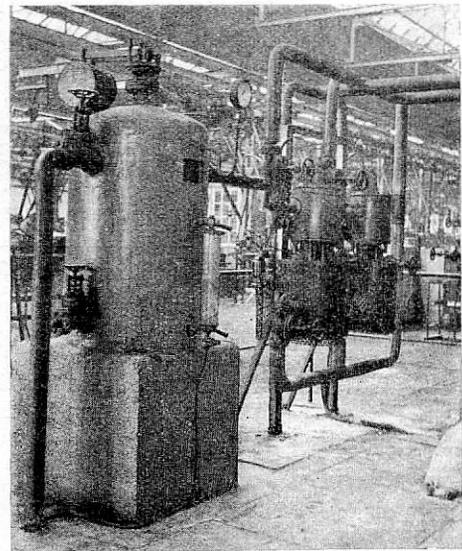


Abb. 24. Dampfverdichtungsanlage.

gefäß aus. Von hier wird der Dampf für die Prüfstände entnommen. Das Dampfgefäß ist mit zwei Sicherheitsventilen, einem Wasserstandsglas und einem Thermometer ausgerüstet. Der so verdichtete Dampf ist mäßig — bis zu 5^0 — überhitzt. Der Abdampf der Verdichtungspumpen wird mit dem Abdampf der Prüfpumpen in einen Gegenstromapparat geleitet und dort zur Warmwasserbereitung weiter wirtschaftlich verwertet.

Für die Feststellung der Einzelhubzahl pro Minute n wurden mechanische Zählvorrichtungen geschaffen. Versuche, die Zahl der Einzelhübe einer Pumpe durch eine mechanische Zählvorrichtung, die von der Kolbenstange der Pumpe angetrieben wird, aufschreiben zu lassen, schlugen wiederholt fehl. Als besonderer Nachteil dieser Vorrichtungen erwies sich das mit großem Zeitverlust verbundene, jedesmalige Einbauen der Vorrichtung in die Prüfpumpe und die Versperrung des Zuganges zu den Mittelteil-Stopfbuchsen.

Um diese Nachteile zu vermeiden, wurde eine mechanisch-elektrische Zählvorrichtung, Bauart Häfner, eingebaut, die den Abdampf der Prüfpumpen als Antriebskraft benützt (Textabb. 25). Die Zählvorrichtung besteht aus drei Teilen, dem Abdampfhubzähler, dem elektromagnetischen Hubzähler und dem eigentlichen Zählwerk.

Der Abdampfhubzähler setzt sich im wesentlichen aus dem Arbeitszylinder a , dem Arbeitskolben b , dem Kontaktaufsatz c und der Kontaktschraube d zusammen. Der Kontaktaufsatz c ist durch einen Hartgummiring e , die Kontaktschraube d

durch ein Vulkanfiberstück f elektrisch von den übrigen Metallteilen der Vorrichtung isoliert. Der Anschluß der elektrischen Leitungen wird mit den Klemmschrauben d und p hergestellt. Im Ruhezustand wird der Kolben b durch eine kräftige, in ihrer Spannung regelbare, Spiralfeder g in seiner untersten Lage festgehalten. Die Vorrichtung ist unter Zwischenschaltung eines Absperrhahnes auf die Abdampfleitung L der Prüfpumpe aufgesetzt. Die Wirkungsweise ist kurz folgende:

Das stoßweise Strömen des Abdampfes durch die Leitung L erzeugt eine augenblickliche Druckerhöhung im Arbeitszylinder a, wobei der Arbeitskolben b nach oben bewegt wird. Die Kontaktschraube d kommt hierbei mit dem Kontaktaufsatz c in Berührung und schließt einen Stromkreis zum elektromagnetischen Zählwerk. Nach Abströmen des Abdampfes drückt die Spiralfeder den Arbeitskolben von selbst in seine Ruhelage zurück und unterbricht dabei den Stromkreis. Das Arbeitsspiel wiederholt sich im Takt der Pumpeneinzelhübe.

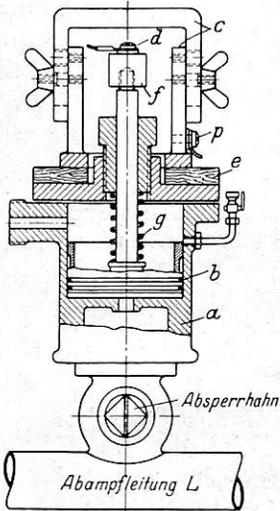


Abb. 25.
Abdampfhubzähler.

Der elektromagnetische Hubzähler ist aus einer Spule und einem darin beweglichen Eisenkern mit Rückziehfeder zusammengestellt. Der Eisenkern wird bei jedem vom Abdampfhubzähler eingeleiteten Stromstoß ins Innere der Spule gezogen und treibt hierbei mit einer Kniehebelübersetzung ein normales, mechanisches Zählwerk an.

Unmittelbar an die Prüfstände schließt sich der Abstellraum für die geprüften fertigen Pumpen an. Er liegt in den Kranfeldern III und IV und ist wie der Abstellraum für instanzzusetzende Pumpen mit Aufhängeständern ausgestattet, in die die fertigen Pumpen gattungswise eingestellt und bei Bedarf vom Versand entnommen werden.

Die Betriebsführung.

Aus der Betriebsführung der Werkstätte sei erwähnt: Nach der Zerlegung und Reinigung der Pumpen wird die Arbeitsaufnahme durch den Meister, nachdem der Vorhandwerker alle Teile gelehrt hat, vorgenommen. Gedinge- und Verlangzetteln sind so vorgedruckt, daß nur noch die Stückzahlen, die Rüstzeiten und die Gesamtzeiten eingesetzt werden müssen. Für das Lehren sämtlicher Teile werden außer den gewöhnlichen Meßwerkzeugen benützt: Verstellbare Rachenlehren mit Meßuhren für Kolbenstangen und Umsteuerstangen, Innenmeßgeräte mit Meßuhren für Zylinder- und Steuerbuchsen, Grenzlehndorne für die Umsteuerstangenführung in der Umsteuerbuchse, ferner Sonderlehren für die Kolbenringnuten.

Die Arbeitsaufgaben des Vorhandwerkers umfassen:

Untersuchen und Lehren der Pumpenteile, Sortierung der Einzelstücke nach den auszuführenden Arbeiten für die Gedingefestsetzung durch den Meister und Ausscheiden von unbrauchbaren Stücken unter Bereitstellung von Ersatzstücken, Verteilung der Einzelstücke auf die verschiedenen Arbeitsplätze mittels Förderbahn, Beschriften der fertigen Pumpen mit Kartei-Nummern, ferner Unterstützung des Meisters bei der Vornahme der Zwischenprüfungen (Lehren im Beisein des Meisters).

Zu den Arbeitsaufgaben des Meisters zählen:

Angabe des Karteizeichens für die Pumpen bei der Anlieferung, Ausstellung der Auftrags- und Gedingezettel und

der Verlangzetteln, Überwachung des Lehrens, Vornahme der Zwischenprüfungen, Abnahme der Windkesselprüfung, Abnahme der Pumpenregler und der Pumpen an den Prüfständen,

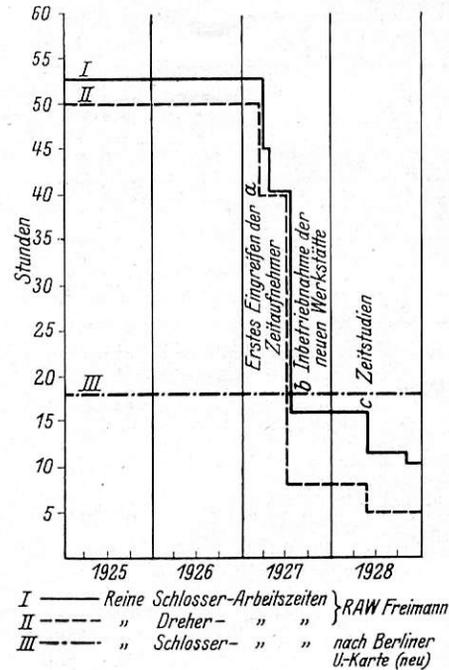


Abb. 26. Abminderung der Gedingezeiten in den Jahren 1925 bis 1928 für die Schlosser- und Dreherarbeiten an Knorr-Speisepumpen.

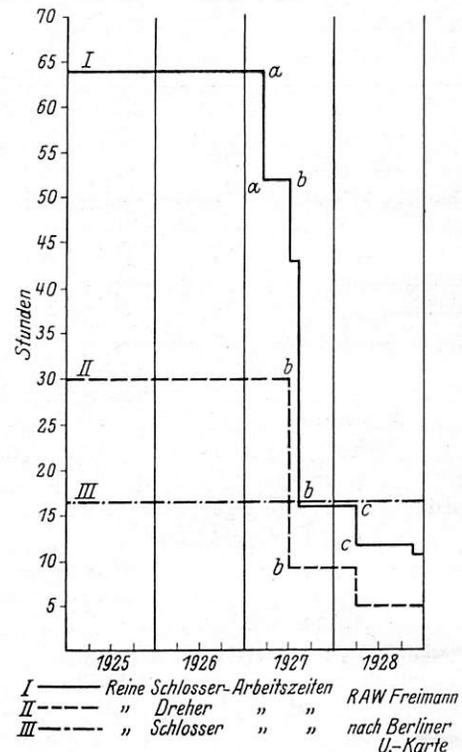


Abb. 27. Abminderung der Gedingezeiten in den Jahren 1925 bis 1928 für die Schlosser- und Dreherarbeiten an den zwei-stufigen Luftpumpen.

Führung der Kartei und der Abänderungsnachweise, Überweisung der Pumpen an den Versand.

Zur Überwachung des wirtschaftlichen Arbeitens der Werkstätte und der vorgenommenen Hauptausbesserungs- und Auswechslungsarbeiten an den einzelnen Pumpen wird

eine Kartei geführt. Zu diesem Zweck wurden alle Pumpengattungsweise mit Buchstaben und Nummern bezeichnet, z. B. die zweistufige Westinghouse-Luftpumpe mit A 1 bis 1000, die zweistufige Knorr-Luftpumpe mit Hohlventilen mit B 1 bis 1000 usw. Diese Bezeichnung und das Datum der letzten Untersuchung werden auf jeder Pumpe angebracht. Die verwendete Karteikarte ist mit Vorder- und Rückseite in Textabb. 22 dargestellt. Die vorgenommenen größeren Arbeiten oder Auswechslungen werden durch Eindringen eines Sternes in das betreffende Feld kenntlich gemacht, in den Spalten 35 bis 39 wird das Ergebnis der Prüfung eingetragen.

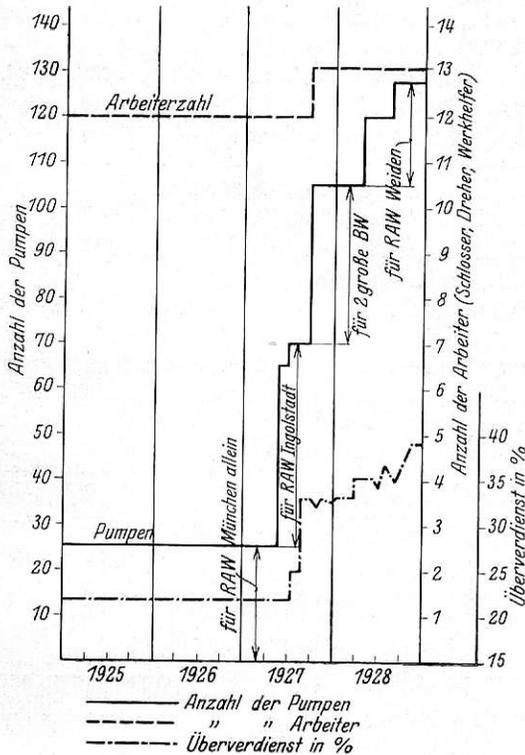


Abb. 28. Arbeiterzahl, Leistung und Überverdienst in der Pumpenwerkstätte.

Sämtliche Arbeiten der Pumpenwerkstätte werden im Einzelgedinge ausgeführt. Die Leistungssteigerung gegenüber dem Gruppengedinge und damit die Steigerung der Überverdienste betrug 10 bis 15%, eine Erscheinung, die in allen Werken, wo teilweise Gruppengedinge durch Einzelgedinge abgelöst wurde, auftrat. Der Werkmeister ist dadurch in der Lage, mit Sicherheit und nach wenigen Tagen bereits zu erkennen, wo vereinzelte Arbeiter für die zugewiesene Beschäftigung sich weniger eignen oder besser unterwiesen, unter Umständen auch an andere Arbeiten angesetzt werden müssen. Bei vereinzelt Arbeitern, die sich nur schwer daran gewöhnen konnten, daß sie infolge des Einzelgedinges nicht mehr von der übrigen Gruppe mitgezogen wurden und am Durchschnittsüberverdienst der übrigen teilnehmen konnten, dauerte es mehrere Monate, bis ihr Überverdienst langsam von 3% auf 20 bis 30% stieg. Eine Mehrarbeit für den Meister oder das Gedingelohnbüro bedeutet das Einzelgedinge keineswegs.

Die Frist für die vollständige Überholung einer Pumpe

beträgt zwei volle Arbeitstage. Etwa ein Monat lang wurde der Versuch durchgeführt, sämtliche Pumpen in einem vollen Arbeitstag wieder herzustellen; der Versuch gelang gut, die Beanspruchung des Aufsichtsmeisters wäre jedoch auf längere Dauer zu groß geworden. Daher wurde wieder zur zweitägigen Frist zurückgekehrt.

Nach Einführung der neuen Arbeitsverfahren wurden die Gedingezeiten durch Schätzung stark gekürzt und anschließend nach und nach durch Zeitstudien genau erfaßt. Textabb. 26 zeigt die Abminderung der Gedingezeiten in den Jahren 1925 bis 1928 für die Schlosser- und Dreherarbeiten an Knorr-Speisepumpen, Abb. 27, das Gleiche für zweistufige Knorr-Luftpumpen. In beiden Bildern ist deutlich ersichtlich, wie bei Punkt a infolge der ersten Einwirkung der Zeitstudien-gemeinschaft auf die Zeitschätzung, bei Punkt b durch die Inbetriebnahme der neuen Werkstätte, bei c durch die Vor-nahme von Zeitstudien die Gedingezeiten ganz erhebliche

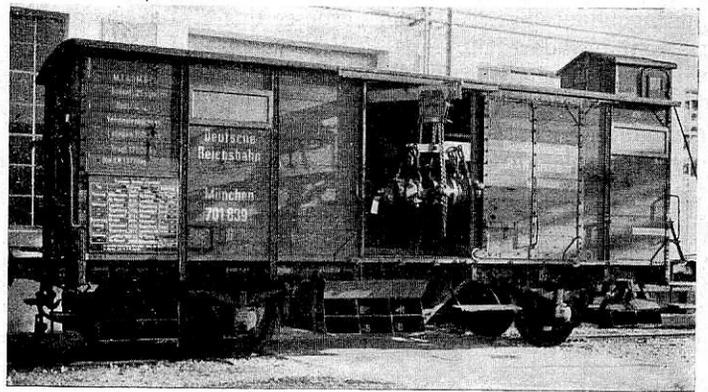


Abb. 29. Kurswagen für den Versand der Pumpen.

Kürzungen erfuhren. Abb. 28 weist für den gleichen Zeitraum die Leistungssteigerung aus. Die hier dargestellte Zahl der ausgebesserten Pumpen enthält, im Gegensatz zu Abb. 23 und 24, auch die Zahlen an ausgebesserten einstufigen Luftpumpen, an Klein-Schanzlin-Becker-Pumpen und an Doppelverbundluftpumpen, Bauart Nielebock-Knorr.

Ferner enthält Abb. 28 die Kurve der durchschnittlichen Gedingeüberverdienste. Trotz der ganz erheblichen Kürzungen der Gedingezeiten, die noch um 30% unter denen der „Berliner Unterweisungskarten“ liegen, und trotz der nicht nur gleichen, sondern gesteigerten Arbeitsgüte wuchsen die Gedingeüberverdienste und die Leistung allmählich sehr hoch an, hauptsächlich als Folge des Einzelgedinges, das die persönliche Leistung des Einzelnen schärfer erfaßt und entlohnt.

Den Versand der Pumpen besorgen drei Dienstgutkurswagen, je einer für die Richtungen München—Weiden, München—Augsburg—Nürnberg, München—Ingolstadt—Würzburg. Diese Kurswagen (Textabb. 29) sind zur besseren Ausnutzung des Raums nicht in Abteile gegliedert, sondern enthalten die Werkstücke für die anzulaufenden Dienststellen in gemeinsamem Raum. Die Wagen sind mit Lauf- und Schwenkran zur leichteren Verladung der Pumpen ausgerüstet, ferner mit Regalen an den Innenseiten des Wagenkastens und mit Eisenfächern unter dem Wagenkasten zur Aufnahme von Tragfedern.

Persönliches.

Ehrung Heusinger von Waldeggs*).

Einem der führenden Eisenbahntechniker aus den Anfängen des Deutschen Eisenbahnwesens Edmund Heusinger von

*) Infolge äußerer hindernder Umstände erscheint diese Veröffentlichung leider verspätet.

Waldeggs wurde auf dem Engesoder Friedhof in Hannover ein Grabdenkmal gesetzt und am 28. September vorigen Jahres in feierlicher Weise eingeweiht. Der Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen, der Verein Deutscher Ingenieure, die Deutsche Lokomotivbauvereinigung, die Deutsche Maschinen-

technische Gesellschaft, sowie der Verlag des „Organ“, C. W. Kreidel in München und verschiedene Behörden haben die Mittel zu diesem Denkmal gestiftet. Damit ist — freilich lange Zeit nach seinem Tode — diesem hervorragenden Manne, bedeutend in den schöpferischen Leistungen seines Berufes, ausgezeichnet als Mensch durch eine ideale Sinnesrichtung, eine längst verdiente Ehrung zuteil geworden.

Was Heusinger, der ja — ursprünglich Buchhändlerlehrling — sich erst später mit eisernem Fleiß durch den Besuch der Universität die wissenschaftliche und sodann in zweijähriger Handwerkerstätigkeit die praktische Ausbildung für seinen Beruf erwarb — zur technischen Verbesserung und Vervollkommnung der Betriebsmittel beitrug, legt schon Zeugnis ab von seiner außerordentlichen, auf den Fortschritt gerichteten Begabung. Ist doch sein Name jedem Fachgenossen geläufig durch die seinen Namen tragende Lokomotivsteuerung, die er, unabhängig von einem belgischen Vorläufer, vorgeschlagen und konstruktiv in zweckmäßigster Weise durchgebildet hat. Auch Verbesserungen der Eisenbahnwagenräder, der Kupplungseinrichtungen und der Personenzugbauart sind ihm zu danken. Vielseitig, wie der damalige Ingenieur sein mußte, hat Heusinger, nachdem er seine Stellung als erster Maschinenmeister der Taunusbahn aufgegeben, auch Entwürfe und Vorarbeiten für eine Reihe von neuen Bahnstrecken geliefert und ein neues Oberbausystem mit zweiteiliger Schiene für Straßenbahnen entwickelt.

Was aber an dieser Stelle besonders zu würdigen ist, ist seine außerordentliche literarische Tätigkeit, die ihn nicht

nur selbst zu Veröffentlichungen über zahlreiche Gegenstände die Feder ergreifen ließ, sondern sich vor allem auch in der Sammlung der auf dem Gebiet der Eisenbahntechnik wirkenden geistigen Kräfte zu fruchtbringendster Wirkung entfaltete. Wie er im „Handbuch der speziellen Eisenbahntechnik“ und im „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“ den Stand des gesamten Wissens seiner Zeit auf diesem Zweige der Technik zusammenfaßte, so suchte er das fortlaufende Werden der Technik durch eine Zeitschrift zu sammeln und festzuhalten. Das im Jahre 1845 unter Mitwirkung eines Vereins von Eisenbahningenieuren begründete Fachblatt „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung“ sollte der Sammelpunkt für die an den verschiedensten Stellen gemachten Erfahrungen und Neuerungen auf bautechnischem wie auf maschinentechnischem Gebiet sein. 35 Jahre lang führte er die Schriftleitung dieser Fachzeitschrift in unermüdlicher Tätigkeit, bis ihn in der Nacht vom 2. zum 3. Februar 1886 ein rascher Tod aus seinem arbeits- und erfolgreichen Leben rief.

Ein Denkmal aus Stein ruft an seinem Grabe den Deutschen Eisenbahntechnikern seinen Namen ins Gedächtnis, ein fortlaufendes Erinnerungsmal ist das von ihm begründete „Organ“, das im heurigen Jahre als älteste deutsche eisenbahntechnische Zeitschrift zum 85. Jahrgang gediehen ist und in Erkenntnis der Fruchtbarkeit der ihm zugrunde liegenden Gedanken im Jahre 1863 vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen zu seinem amtlichen technischen Fachblatt erwählt wurde. Die Schriftleitung.

Berichte.

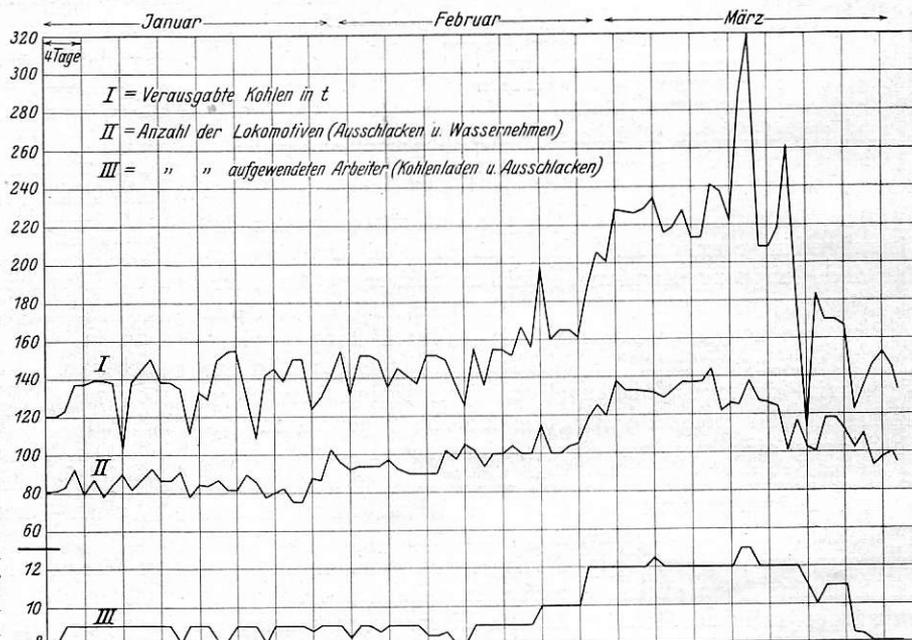
Lokomotivbehandlungsanlagen.

Bemerkenswerte Betriebsergebnisse der Bekohlungsanlage in Dillenburg.

Von Borghaus, Direktor bei der Reichsbahn in Frankfurt a. M.

Im Anschluß an den Aufsatz im Organ 1928, S. 509 „Zeitaufnahmen an der Bekohlungsanlage in Dillenburg“ sind in der folgenden Abbildung bemerkenswerte Betriebsergebnisse der Bekohlungsanlage dargestellt, die im vergangenen Winter aufgenommen wurden, als der Rhein zugefroren war und die infolge Stilliegens der Schifffahrt auf den Rheinstrecken entstandene Belastungsspitze von der Ruhr-Siegstrecke aufgenommen werden mußte, ein Fall, für den die Anlage seinerzeit von vornherein bemessen wurde.

Auf der Ruhr-Siegstrecke wurden zusammen in beiden Richtungen bis zu 60 Sonderzüge täglich gefahren. Die Anlage ist den gesteigerten Anforderungen glatt nachgekommen, hat also die an sie gestellten Erwartungen erfüllt. Der Umlauf der Lokomotiven vollzog sich ohne Hemmungen und nachteilige Einwirkungen auf den Betrieb der Strecken. Die Ausschlackanlage war zeitweise an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, der Kran und der Kohlenbunker noch nicht, was mit den Zeitaufnahmen in Einklang steht.



Betriebsergebnisse der Bekohlungsanlage in Dillenburg.

Lokomotiven und Wagen.

B-Benzinlokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen.

Die von der Schweizerischen Lokomotivfabrik in Winterthur gebaute Lokomotive (s. Textabb. 1 und 2) ist für den Verschiebedienst im Hafen von Luzern bestimmt. Sie soll dort eine Dampflokomotive ersetzen, die bisher schlecht ausgenutzt war; gegenüber dieser hat sie außerdem den Vorteil nur einmänniger Bedienung.

Das Lokomotivgestell besteht aus zwei getrennten Teilen,

dem zweiachsigen Triebgestell und einem auf diesem in drei Punkten aufgehängten Rahmen, der den Führerstand und die Zug- und Stoßvorrichtungen trägt. Die Drehbewegung des in der Längsachse der Lokomotive angeordneten Benzinmotors wird durch eine elastische Kupplung auf ein Stufengetriebe mit Öldruckschaltung und von dort aus über ein Kegelradwendegetriebe auf die Treibachse übertragen. Diese ist durch Kuppelstangen mit der zweiten Achse verbunden.

Der Viertakt-Benzinmotor besitzt vier Zylinder von 150 mm Durchmesser und 170 mm Hub. Die Einlaßventile sind im Zylinderkopf angeordnet und werden von oben gesteuert, die Auslaßventile sitzen auf einer Seite des Zylinderblockes. Zur Ausrüstung gehört ein Ventilator, ein elektrischer Anlasser und eine Lichtmaschine mit Batterie.

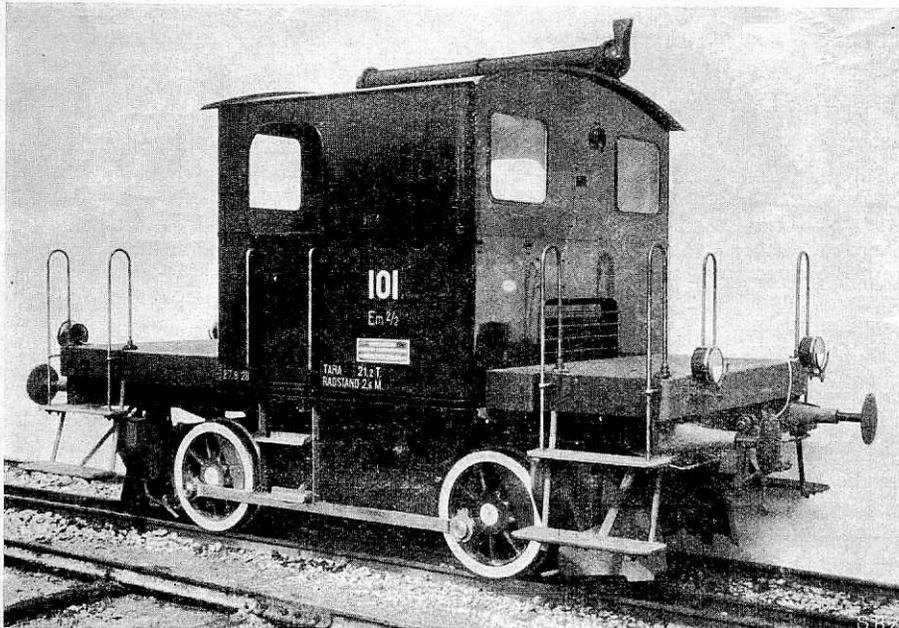


Abb. 1. Benzinlokomotive Serie Em 2/2 der Schweizerischen Bundesbahnen.

Bauart. Die Wagen sind ausgerüstet mit Hand-, Druckluft- und Luftsaugebremse neuester Bauart, Einrichtung für Dampf- und elektrische Heizung, elektrische Beleuchtung usw. Das Gewicht der Wagen ist 50 000 kg.

Am Wagen außen erscheinen gegenüber den deutschen Wagen bedeutend mehr Nieten, auch am Dach. Die Vorbau-dächer sind nach drei Richtungen gewölbt und deshalb aus mehreren Blechtafeln zusammengesetzt. Die Stöße sind teilweise durch außen aufgenietete Schienen aus Winkelisen versteift, die gleichzeitig Abweirrinnen für das Regenwasser sind. Das Dachblech erscheint dicker als das der deutschen Wagen.

Die für die Seitenwände gebrauchten Spant-eisen sind von geringerer Höhe, die zudem beim Anschluß am Seitenwanduntergurt abgeschragt werden. Über jedem Seitenwandfenster erscheint außen ein Preßstück, das den so entstehenden

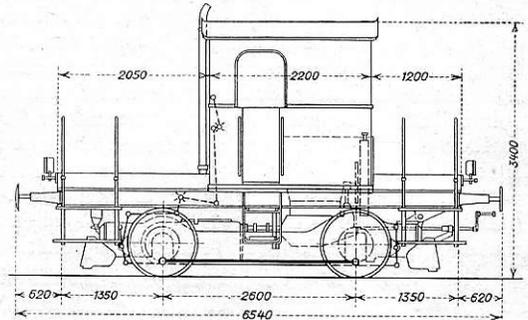


Abb. 2. Typenskizze 1:100 der Benzinlokomotive.

Das Stufengetriebe für die drei Geschwindigkeiten von 3,75, 7,5 und 15 km/Std. ist mit dem Wendegetriebe in einem Gehäuse vereinigt; es ist in zwei Punkten am Triebgestell aufgehängt und stützt sich auf die Treibachse ab. Das ganze Getriebe läuft in Öl und die Zahnräder sind dauernd im Eingriff. In den zweiteilig ausgeführten und zusammengeschraubten Zahnrädern auf der Kupplungswelle sind bewegliche Kupplungsscheiben mit konzentrischen Rollen eingebaut, die in Längsnuten auf der Kupplungswelle aufgekeilt und auf ihr verschiebbar sind. Durch Einführung von Drucköl zwischen die inneren Flächen dieser Scheiben werden sie gegen die Innenflächen des betreffenden Zahnrades gepreßt und von diesem mitgenommen.

Die Lokomotive kann in der Ebene ein Zuggewicht von 250 t mit 15 km/Std. befördern und ein Gewicht von 380 t anziehen. Auf der Steigung von 10‰ schleppt sie noch 170 t mit 7,5 km/Std. Ihre Hauptverhältnisse sind:

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Raddurchmesser | 850 mm |
| Achsstand | 2600 „ |
| Ganze Länge | 6540 „ |
| Motorleistung | 100 PS |
| Drehzahl des Motors | 1200 Umdr./Min. |
| Dienstgewicht | 21,3 t |
| Größte Zugkraft | 5500 kg |

(Schweiz. Bauzeit. 1929, Nr. 20.) R. D.

Holländische eiserne D-Zugwagen 1./2. Klasse.

Die Wagen, die vor kurzem von den holländischen Bahnen in Dienst gestellt wurden, enthalten außer den sonst üblichen Nebenräumen fünf Abteile II. und drei Abteile I. Klasse. Sie haben 15 m Drehzapfenabstand und eine Gesamtlänge über Puffer von etwa 20 m. Die zweiachsigen Drehgestelle von 2,5 m Achsstand gleichen den preußischen nach amerikanischem Muster ausgeführten. Als Abweichungen von diesem sind festzuhalten: Geteilte Schwänenhalsträger (je zwei nebeneinanderliegende Querschnitte), kein Preßblechrahmen, sondern ein aus Walzeisenstäben zusammengesetzter Träger, an welchem nur die durch einen Längsstab verbundenen Achsführungen beider Räder nach abwärts reichen. Für die durch Schrauben nachstellbaren Achslagerführungen sind Schmiergefäße vorgesehen. Die Federanordnung entspricht etwa der der deutschen Wagen gleicher

Obergurt gut aussteift und auch für die Übertragung der auftretenden Eckenmomente eine sehr erwünschte Verstärkung bringt.

Der Faltenbalg hängt an einem, ihn überspannenden Bügel, der beiderseits in etwa der halben Höhe der Stirnwand um eine wagrechte Achse drehbar gelagert ist, so daß er beim Kuppeln der Wagen gegen die Pufferstoßfläche herausgeklappt wird. Mittels eines auf jeder Seite angebrachten Überfallers kann der klappbare Tragbügel in einigen Stellungen festgehalten werden. Die Übergangsbrücken sind einteilig und liegen in an der Stirnschwelle befestigten Gelenkkloben. Die Stirnwandtüre wird nach innen gedreht und legt sich in ganzer Breite (also ohne nochmaliges Klappen wie bei den internationalen Schlafwagen) gegen die Stirnwand, die auf dieser Seite kein Fenster hat — im Gegensatz zu der über dem anderen Puffer liegenden Stirnwandfläche und der Stirnwandtüre selbst. Als Schutz beim Gehen über die Brücken dienen je zwei aus Rundstäben gebildete Rahmen, die bei geschlossener Stirnwandtüre vor diese geklappt werden.

Die Wagen haben beiderseits einen vereinigten Wasch- und Abortraum, der aber nur einen Teil der Abteillbreite einnimmt.

Die Abortausstattung ist so, daß gegenüber der Eingangstüre ein Heizkörper steht, über dem ein Spiegel mit Ablegetischen angebracht wurde. Das Abortfenster (und auch das ihm entsprechende im Seitengang) ist als hochstehendes Oval ausgeführt, dessen oberes Fünftel (etwa) um eine wagrechte Achse nach innen geklappt werden kann. Unter diesem Fenster sind Schränke — ähnlich wie in den neuen Reichsbahn-D-Zugwagen — und zwischen ihnen ein Klappwaschbecken.

Im Seitengang läuft unter den breiten, in Metallrahmen verlegten Fenstern hinter gelochtem Messingblech die Heizung. Die Kämpferleiste wurde als durchlaufender Schacht ausgebildet, der über jedem Fenster eine verschließbare Klappe zeigt, hinter der die Rollvorhänge, Notbremsleitung usw. eingebaut sind.

Die Seitengangdecke läuft als Spitzbogendach durch, dessen seitliche Hälften nochmals mittels über die ganze Länge geführten Stäben unterteilt sind. An diesen Stäben liegen auf Abteilseite Klavierbänder, um welche die unteren Teile der Decke herausgeklappt werden können, um zu den dahinterliegenden Wasserrohren usw. kommen zu können.

Der Seitengang hat keine Quertüren. Ab und zu geht eine durch ein Messingrohr verdeckte Querverspannung in Kämpferhöhe durch.

Die Teilung der Ganglängswand entspricht der gebräuchlichen: Schiebetüre und rechts und links davon ein Fenster.

Die Fenster in den Schiebetüren sind als rahmenlose, versenkbar ausgeführt, die rechts und links Hebeschnepfer tragen (wie früher an den internationalen Schlafwagen gebraucht). Zu jedem Schnepfer gehört eine am Türrahmen befindliche Zahnleiste, auf welcher der Schnepfer in beliebiger Höhe eingeklinkt werden kann. Die Rollvorhänge vor den Schiebetürfenstern laufen im Rahmenwerk der Wand, sind also nicht mit den Türen seitlich bewegbar.

Die Seitenwandfenster haben Metallrahmen mit je zwei festen Griffen und sind mit Gewichtsausgleich versehen. — Im oberen Teil der Fenster ist ähnlich wie bei der deutschen Bauart ein Streifen abgetrennt, in welchem aber nicht die sonst gebräuchlichen wagrecht gelagerten Lüftungsklappen untergebracht sind. Die ganze Länge des Streifens ist vielmehr in drei Teile geteilt. Das mittlere, schmalere Stück ist fest; vor ihm liegt der Notbremsgriff. Die beiden seitlichen Stücke sind um senkrechte Achsen drehbar, die neben den seitlichen Fenster-schlüsselleisten liegen. Die so entstandenen Klappen sind im geschlossenen Zustand durch Vorreiber, an dem vorhin erwähnten Mittelstück festzustellen. Im Bedarfsfall wird immer die Klappe geöffnet, deren Gelenkband in Fahrtrichtung voraus liegt. Die Öffnungsweite der Klappe wird durch die oben erwähnten Preßstücke über den Seitenwandfenstern begrenzt.

Die Kämpferleisten dienen auch im Abteil wie im Seitengang zur Aufnahme der Rollvorhänge, Lichtleitung, Notbremsleitung usw.

Die Decke ist im Abteil ebenfalls als Spitzbogendach ausgeführt. Vom Tür- zum Seitenwandfenstermittel läuft über die ganze Decke ein schmaler Streifen, hinter welchem die Lichtleitungskabel liegen. In der Mitte ist dieser Streifen durch gelochtes Messingblech unterbrochen, das zu der im Dach eingebauten Abteillüftungsanlage führt. Auf diesem Messingblech ist auch die Blaulampe befestigt. Die beiden weißen Lampen sind rechts und links davon untergebracht.

Wenig vorteilhaft wirken die Netzträger. Sie sind äußerst einfach und nüchtern; auch das Geflecht aus Manillahanf wirkt verhältnismäßig dürrig und ist zudem schon leicht durchhängend.

Die Sitze entsprechen in der Hauptsache der deutschen Bauart. Doch ist zu betonen, daß die klappbaren Armlehnen beim Herunterschlagen durch einen Gegenlenker einen Keil in die Lücke schieben, die vorher die hochgeklappte Armlehne vollständig aufgenommen hatte. Es ist also in beiden Fällen die Fläche der Rückenlehne ohne jede fühlbare Unterbrechung durchgeführt. An den Sitzen der zweiten Klasse ist dabei das Bild der Rückenlehne in beiden Fällen genau das gleiche. Bei den Sitzen erster Klasse — jedoch mit den in der Höhe unterteilten Rückenlehnen — ertsreckt sich die hochgeklappte Armlehne mit ihrer vorderen Hälfte auch über den freien Raum zwischen Rücklehnenober- und unterteil, doch so, daß die Armlehnenfläche mit der Rücklehnenfläche wiederum glatt durchgeht und nun gleichsam jede Sitzbreite durch einen in der Vertiefung zwischen Ober- und Unterteil erscheinenden, vom vorderen Teil der Armlehne gebildeten Riegel gekennzeichnet wird. Der Zweck der Vertiefung, den Arm auflegen zu können, wird dadurch freilich außer acht gelassen.

An den Seiten der Sitze sind bis an die seitlichen Fenster-schlüsselleisten reichende, rechteckig umrissene Ohrenbacken vorgesehen.

Die Wagen wurden von Werkspoor-Amsterdam gebaut.
Sch—r.

Einkammer-Druckluftbremse mit Zusatz-Löseventil.

Wie bekannt, gestatten die für Personenzüge gebräuchlichen Druckluftbremsen Bauart Westinghouse und Knorr kein stufenweises Lösen. Weil hierdurch bei wiederholtem Bremsen und Lösen die Bremskraft erschöpft werden kann, sind diese Druckluftbremsen für lange, stark geneigte Strecken nicht besonders geeignet.

Während bei der Kunze Knorr-Bremse dieser Mangel durch wesentliche Änderung der ursprünglichen Bauart der Einkammerbremsen beseitigt ist, haben die Österreichischen Ingenieure Rihosek und Leuchter versucht, die bisher gebräuchliche Westinghouse- und Knorrbremse durch Hinzufügen

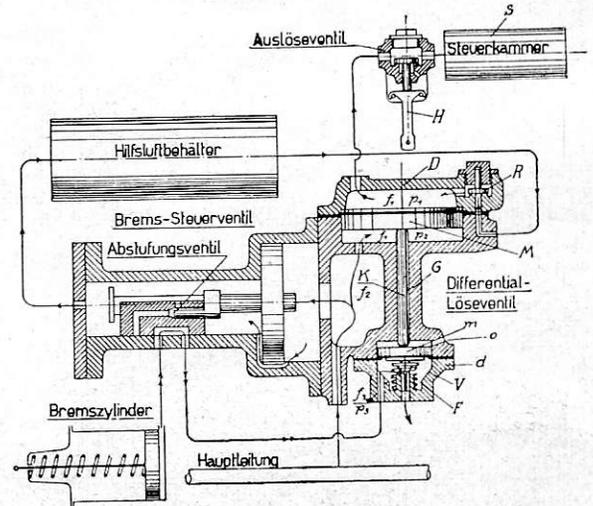


Abb. 1. W-Bremse mit Zusatzlöseventil; Füll- oder Lösestellung.

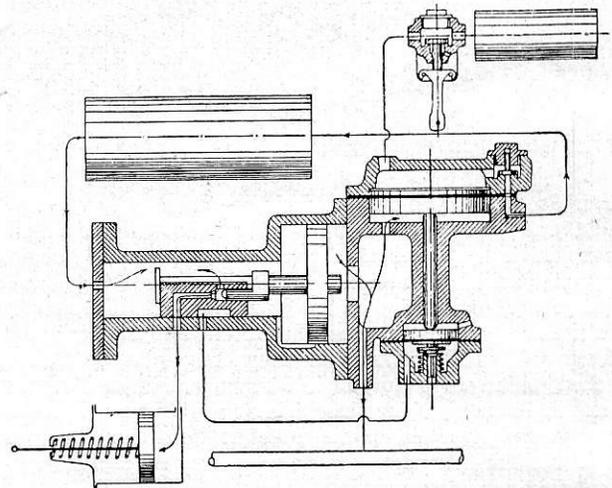


Abb. 2. W-Bremse mit Zusatzlöseventil; Bremsstellung.

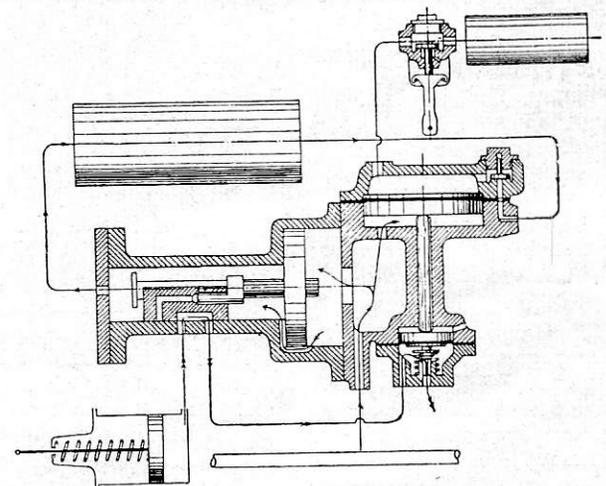


Abb. 3. W-Bremse mit Zusatzlöseventil; Lösevorgang.

eines von ihnen konstruierten Differential-Löseventils an jedem Wagen zu vervollkommen. Die Vorzüge, die für dieses Ventil geltend gemacht werden, sind stufenweises Lösen, Unerschöpflichkeit der Bremskraft, Befahren von Gefällstrecken mit gleichmäßiger Geschwindigkeit.

Das Differential-Löseventil wird an Stelle des Steuerkammerdeckels an das Westinghouse- oder Knorrsteuerventil angebaut. In seinem Gehäuse G (Abb. 1) befindet sich als Hauptsteuerorgan ein Differentialkolben, der aus den beiden Membrankolben M und m, die durch in Labyrinthdichtung geführte Kolbenstange K verbunden sind, besteht. Die äußeren Kammern der Kolben sind mit den Deckeln D und d abgeschlossen. Außerdem ist im Gehäuse ein Rückschlagventil R und das durch die Spiralfeder F belastete Auslaßventil V untergebracht. Die Kraft zum Umsteuern des Differentialkolbens für die einzelnen Lösestufen liefert die Druckluft eines besonderen Behälters, der Steuerkammer S, die über das Rückschlagventil und die obere Kammer des Kolbens M auf den höchsten in der Hauptleitung herrschenden Druck p_1 aufgefüllt wird und mit dem Handauslöseventil H versehen ist. Die untere Fläche des Kolbens M steht unter dem jeweiligen Druck p_2 der Hauptleitung. Der Raum über dem kleinen Kolben m ist durch die Bohrung O ständig entlüftet; der Raum unter demselben ist mit der Ausströmöffnung des Steuerventils verbunden und steht deshalb in der Lösestellung des Steuerventils unter dem im Bremszylinder herrschenden Druck p_3 .

Bei gelöster Bremse (Abb. 1) ist $p_1 = p_2$, $p_3 = 0$; auf den Differentialkolben wird deshalb keine Kraft ausgeübt. Die Stärke der Feder F ist so bemessen, daß sie hierbei das Auslaßventil V geöffnet hält.

Bei einer Bremsung (Abb. 2) ist p_2 gesunken, p_1 aber unverändert geblieben. Infolge der Umsteuerung des Steuerschiebers ist die Verbindung des Bremszylinders mit der unteren Kammer des Kolbens m unterbrochen, so daß $p_3 = 0$ bleibt. Der Differentialkolben wird nach abwärts gedrückt und schließt dadurch das Auslaßventil V. Bei allen weiteren Bremsstufen bleibt das Auslaßventil fest geschlossen.

Soll eine Lösestufe folgen (Abb. 3), so erhöht der Lokomotivführer den Hauptleitungsdruck p_2 . Das Steuerventil geht in die Lösestellung, was zur Folge hat, daß p_3 auf den Bremszylinderdruck ansteigt. Die jetzt nach aufwärts wirkende Kraft auf den Kolben m überwindet die nach abwärts gerichtete Kraft auf den Kolben M, so daß der kleine Kolben m etwas angehoben und das Auslaßventil V unter der Wirkung der Feder F geöffnet wird. Bremszylinderluft entweicht, p_3 sinkt. Sobald die abwärts wirkende Kraft auf den Differentialkolben wieder überwiegt, wird das Auslaßventil niedergedrückt und dadurch die Lösewirkung unterbrochen. Wird der Druck der Hauptleitung abermals erhöht, so folgt in gleicher Weise eine weitere Lösestufe.

Ganz gelöst wird die Bremse erst dann, wenn der Leitungsdruck seine ursprüngliche Höhe wieder erreicht hat, d. h. die Druckdifferenz $p_1 - p_2$ zu 0 geworden ist.

Die beschriebene Einrichtung eignet sich in gleicher Weise für Personen- und Güterzüge und beeinflusst den Bremsvergang der anderen im Zuge eingereihten Druckluftbremsen in keiner Weise.

Die einwandfreie Wirkungsweise des Zusatzlöseventils verlangt guten Zustand der Membrane beider Kolben, gute Dichtung und leichte Beweglichkeit der Kolbenstange in der Führung, richtige Federkraft für das Auslaßventil. Ein wunder Punkt ist, daß durch Überladen der Steuerkammer S, was im Betriebe stets vorkommen kann, ein vollständiges Lösen der Bremse durch den Lokomotivführer unmöglich wird, so lange der übermäßige Druck nicht mit dem Handauslöseventil beseitigt wird.

Das Zusatzlöseventil ist in Österreich auf den stark geeigneten Strecken der Mittenwaldbahn (35^{0/00}), der Semmeringbahn (25^{0/00}) und der Arlbergstrecke (31^{0/00}) erprobt worden. Auf den letzteren zwei Bahnlinien bestand der Versuchszug aus 44 Achsen Schnellzugwagen, deren Westinghouse-Steuerventil mit dem neuen Ventil ergänzt worden war. Die bei den Bremsversuchen aufgenommenen Schaubilder haben gezeigt, daß die Westinghouse-Bremse sehr fein abstufbar gelöst werden kann, daß bei jeder Lösestufe der Hilfsluftbehälterdruck entsprechend ergänzt wird und daß bei vollgelöster Bremse der Hilfsluftbehälter wieder voll aufgeladen ist.

Röder.

(Österr. Monatsschrift für Eisenb.-Betr. u. -Werkst.)

Verhütung von Kesselanrostungen.

Die Chicago und Alton Eisenbahngesellschaft hat seit 1924 ein neues Verfahren zur Verhütung von Kesselanrostungen aus-
Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LXVII. Band. 4. Heft 1930.

geprobt. Das Verfahren besteht darin, daß das Kesselwasser mit einem Arsenikpräparat versetzt und der Lokomotivkessel mit Wasserinhalt in einen Stromkreis eingeschaltet wird, der von der Lichtmaschine oder der damit verbundenen Batterie gespeist wird. Nach vierjähriger Erprobung kann gesagt werden, daß durch das Verfahren Kesselkorrosionen praktisch vermieden bleiben, daß die Lebensdauer der Rohre von früher zwölf Monaten sich auf die durch die Vorschriften als Höchstdauer beschränkte Einbauzeit von vier Jahren erhöht hat und daß die Feuerbuchsschäden beträchtlich zurückgegangen sind. Die Speisewasserhältnisse auf der Strecke sind im allgemeinen ungünstig, es kommen bis zu 52 Härtegraden*) vor. Durch die Einwirkungen der Zusätze der verschiedenen Enthärtungsanlagen auf der Strecke verschlimmerten sich die Kesselanfressungen noch mehr. 75 Lokomotiven wurden daher nach den an zwei Lokomotiven erhaltenen günstigen Versuchsergebnissen nach und nach mit der neuen Anordnung ausgerüstet. Die Wirkung dieser Anordnung (Gunderson Prozeß) besteht darin, daß die an den inneren wasserberührten Kesselwandungen sich bildende feinste Wasserstoffschicht in einem Polarisationszustand wie bei Batterien erhalten bleibt, so daß der sonst vor sich gehende Wechsel der Wasserstoffionen und die Bildung von Eisenhydroxyd unterbunden wird. Das dem Kesselwasser beigegebene Arsenikpräparat schlägt sich an den Kesselwandungen als Film nieder, der die Wasserstoffionen festhält. Im Langkessel sind zwei als Eisenröhren ausgebildete Elektroden (Anoden) in der Rohrleitung angeordnet, und zwar eine im linken unteren und die andere im rechten oberen Teil des Langkessels, während die Kesselwand den negativen Pol bildet. Der durch das Kesselwasser fließende Strom hat eine Stärke von 4 bis 5 Ampere und eine Spannung von 2 Volt. Auf dem Führerstand ist ein Schaltkasten angeordnet, der auch einen Regelwiderstand und ein Amperemeter zur Kontrolle der Anlage enthält. Bevor die Lokomotive in Dienst gestellt wird, werden zylindrische Packungen mit fünf Pfund Arsenikpräparat durch eine Waschlücke eingebracht, während im Dienste monatlich etwa zweimal eine Einpfundpackung nachgeschoben wird. Die Unterhaltungskosten der Anlage sind gering, da die Elektroden eine Lebensdauer von etwa vier Jahren haben. Die Stromkosten belaufen sich auf etwa 15 Dollar jährlich. Von dem Arsenikpräparat kostet das Pfund 15 Cent, es ist also ebenfalls sehr billig. Eb.

(Railw. Age 1929, 1. H., Nr. 15.)

Kleinlokomotive mit Hochdruckkessel und Kettenantrieb.

Die englische Firma Kerr, Stuart und Co. in Stoke-on-Trent hat eine Kleinlokomotive gebaut, deren Entwurf sich zum Teil an die neueren englischen Dampftriebwagen anlehnt, jedoch auch — besonders hinsichtlich des Kessels — verschiedene Besonderheiten aufweist.

Die schmalspurige Lokomotive, die sich in halbjährigem Betrieb gut bewährt haben soll, ruht auf zwei Achsen, die von der Kurbelwelle über ein Vorgelege mit Ketten angetrieben werden. Die Dampfmaschine hat zwei Zylinder von je 152 mm Durchmesser und 203 mm Hub; bei 500 minutlichen Umdrehungen der Dampfmaschine erreicht die Lokomotive eine Geschwindigkeit von 14,5 km/h. Die Ein- und Ausströmung regeln je besondere Kolbenschieber mit einer etwas abgeänderten Hackworth-Steuerung. Die Dampfmaschine sitzt quer am vorderen Ende der Lokomotive und ist daher leicht zugänglich.

Der Kessel (siehe Textabbildung) gleicht in seinem Aufbau etwa der Wasserrohrfeuerbüchse eines Lokomotivkessels und sitzt auch an der Stelle, die sonst der Stehkessel einzunehmen pflegt. Er besteht aus zwei Seitenwänden, die aus einzelnen, senkrechten Elementen zusammengesetzt sind. Jedes Element mißt 87 mm im Geviert und besitzt eine durchgehende Bohrung von 63,5 mm, die oben durch einen Pfropfen geschlossen und unten vermittelt eines Nippels an ein ähnliches, wagrecht liegendes Verbindungsrohr angeschlossen ist. Zwischen diesen Seitenwänden befindet sich unten der Rost; im oberen Teil sind die Elemente durch eingewalzte Quersieder von 51 mm äußerem Durchmesser verbunden. Zum Auswaschen der Quersieder sind in den Elementen Waschluker vorgesehen, die auch zum Einwalzen erforderlich sind.

*) 5 engl. Härtegrade = 4 deutsche.

Über den Quersiedern liegt der Dampfsammler von 152 mm äußerem Durchmesser und eine Überhitzerschlange. Vorn und hinten ist der Feuerraum durch isolierte Wandungen abgeschlossen, darüber befindet sich eine Abschlußhaube mit Schornstein.

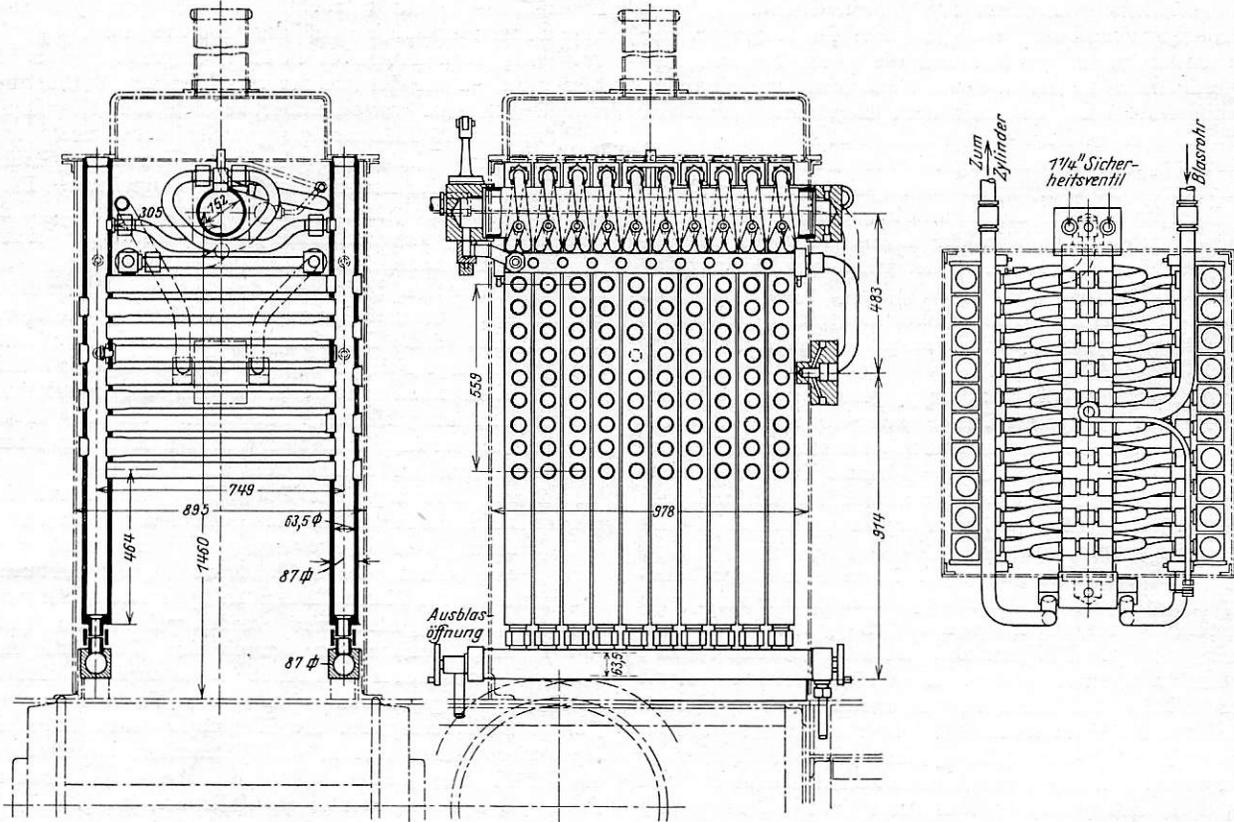
Der Kessel hat eine gesamt Heizfläche von 11,2 m², der Überhitzer eine solehe von 0,57 m². Der Dampfdruck ist zu 21 at vorgesehen; der Kessel ist jedoch für Drücke bis zu 70 at entworfen und in der Lokomotive auch schon mit 53 at betrieben worden, wobei die Dampfmaschine mit der doppelten Höchst-

mäßig groß und je nach den Verhältnissen durch Wechsel der Übersetzung leicht zu verändern. Auch die Beanspruchung des Oberbaues ist beim mittelbaren Antrieb geringer als sonst.

Bemerkenswert an der vorliegenden Lokomotive ist noch, daß die Baufirma dasselbe Untergestell bei ihr verwendet hat, das sie auch an ihren Lokomotiven mit Verbrennungsmotor benützt. Es ist also eigentlich nur an die Stelle des letzteren die schnelllaufende Dampfmaschine getreten.

(Engineering 1929, Nr. 3289.)

R. D.



Hochdruckkessel der Kleinlokomotive von Kerr, Stuart und Co. Maßstab 1:23.

geschwindigkeit laufen mußte. Außerdem wurde der Kessel versuchsweise auch schon ohne Wasser angeheizt; dabei erlitt er keinerlei größeren Schaden, außer, daß einige Quersieder nachgewalzt werden mußten.

Die Baufirma glaubt, solche Kessel auch noch mit größeren Abmessungen herstellen zu können, indem die Elemente nicht auf den Platz des Stehkessels beschränkt bleiben, sondern auch nach vorn zu eine Art Langkessel bilden sollen. Der Wasservorrat läßt sich dann wie bei den Tenderlokomotiven seitlich des Kessels und zwischen den Rahmen unterbringen. Bei der vorliegenden Lokomotive sitzt der Wasserbehälter an der Stelle des Langkessels zwischen Maschine und Kessel.

Der Vorteil derartiger Lokomotiven liegt zunächst einmal in der leichten Möglichkeit zur Verwendung hochgespannten Dampfes, weil die Kessel sehr betriebssicher ausgeführt werden können. Sodann gestattet der mittelbare Antrieb den Einbau einer ganz gekapselten, einfachen und sparsamen Maschine, die leicht zu warten ist und, weil ganz in Öl laufend, geringe Abnutzung aufweist. Die Zugkraft der Lokomotive ist verhältnis-

Fettschmierung für Kreuzköpfe.

Verschiedene amerikanische Bahnen machen neuerdings Versuche mit einer Fettschmierung für Kreuzköpfe. Die Kreuzköpfe erhalten zu diesem Zweck Hohlräume zur Aufnahme des Fettes, die von außen eingearbeitet und durch aufgeschweißte Deckel wieder verschlossen werden. Von diesen Hohlräumen führen Schmierkanäle zu den Schmiernuten in der Lauffläche. Das Fett wird mittels besonderer Spritzen durch verschiedene Füllstutzen eingepreßt. Beim Gleiten des Kreuzkopfes soll das Fett jeweils an den Stellen, wo der Kreuzkopf durch die Kurbelkräfte gerade angepreßt wird, infolge der beim Verbrauch auftretenden Luftverdünnung nachgesaugt und damit der Kreuzkopfssole stets in genügender Menge zugeführt werden.

Diese Fettschmierung soll völlig ausreichend, dabei aber sehr sparsam sein. Bei einer Bahn wird das Fett nur alle zehn Tage nachgefüllt, eine andere zieht es vor, nach je etwa 500 km Fahrleistung nachzufüllen. Besonders hervorgehoben wird, daß sich auch in dem vergangenen, harten Winter Anstände mit der Schmierung nie ergeben hätten.

R. D.

(Railw. Age 1929, 1. Halbj., Nr. 20.)

Buchbesprechungen.

Deutscher Reichsbahnkalender 1930 (4. Jahrgang). Herausgeber: Reichsbahndirektor Dr. Ing. Dr. Baumann, Berlin. Konkordia-Verlag, Leipzig.

Der Reichsbahnkalender 1930 schlägt mit dem Stichworte „Die Reichsbahn in der Gütererzeugung“ besonders ergiebige Quellen fesselnder Betrachtungen an. Gut ausgeführte, klug ausgewählte Bilder verfolgen alle Zweige deutscher Gütererzeugung. Da ist die Landwirtschaft als Kunde der Eisenbahn vertreten mit Stimmungsbildern, aus denen der Duft der Heimat Erde

aufsteigt; eindrucksvolle Bilder maschinenerfüllter, menschenwimmelter Großwerkstätten scheinen zu dröhnen vom Rhythmus der Arbeit; andere Bilder zeigen die Rohstoffquellen in Brüchen, Gruben und Schächten an Steinen, Erden und Salzen, an Kohle und Erz. Übersichtliche Karten der Reichsbahndirektionsbezirke zeigen die Hauptströme und die Nebenflüsse der Güterbewegung. Die Schönheit der Fahrt durch deutsche Lande ist wieder in zahlreichen Bildern leuchtend dargestellt. Ein liebenswürdiger Zug an dem diesjährigen Kalender ist, daß auch der schweren

Arbeit des Eisenbahners an vielen Stellen anerkennend gedacht ist. Mit Bildern aus der Wintersnot 1928/29 geht der Kalender den Weg des Bildberichtes, ebenso mit den Darstellungen neuerzeitlicher Arbeitsweisen, die den unbeirrbar Willen zum Fortschritt bei der Reichsbahn aufzeigen. So bietet der Kalender eine Fülle von Anregungen für den Eisenbahner, wie für den Mann der Wirtschaft, und Ziel des Strebens ist eine gewinnende, unaufdringliche Werbung nach innen wie nach außen. Im großen und ganzen bietet der Kalender ein Bild blühenden, sprühenden Lebens, ein Eindruck, der in den Tagen allgemeiner Gedrücktheit tröstlich und verheißungsvoll wirkt.

Dr. Bl.

Die wirtschaftliche Betonmischung. Von Dipl.-Ing. Brausewetter. Berlin 1929, Wilhelm Ernst u. Sohn, Preis 4,80 *ℛℳ.*

Der Verfasser bespricht in den ersten 16 Abschnitten zunächst die für einen guten, wirtschaftlichen Beton erforderlichen Eigenschaften von Wasser, Zement, Zuschlagstoffen und Eisen, sowie deren Prüfung auf den Baustellen. Der reichsdeutsche Leser findet denselben Stoff in einem vor Jahresfrist im gleichen Verlage erschienenen Handbuch, nämlich in der Anweisung für Mörtel und Beton (Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft).

Die Abschnitte 17 bis 28 behandeln die vom Verfasser mit „Vorprobe“ bezeichneten Bauversuche, die sofort bei Baubeginn vorgenommen werden sollen, die Abschnitte 29 bis 38 die sog. „Überprüfungsprobe“, d. h. die Anfertigung und Prüfung von Probekörpern aus Bauwerksbeton. Hier findet der Leser auch Formeln für die Vorausberechnung der Festigkeit einer in Aussicht genommenen Betonmischung und damit den Weg zur Feststellung der wirtschaftlichsten Betonmischung. Der Verfasser bevorzugt den nach Emperger hergestellten leichten Probekörper, da dieser gegenüber dem schweren Probekörper nach den „Vorläufigen Leitsätzen des Deutschen Betonvereins“ handlicher ist und die Genauigkeit der Festigkeitsergebnisse nach den Erfahrungen des Verfassers für den Bau vollkommen genügt.

Verschiedenes.

Die Deutsche Reichsbahn übergibt der Öffentlichkeit eine Schrift*), in der das Problem

„Reichsbahn und Kraftwagenverkehr“

in seinen wichtigsten Punkten behandelt wird. Die Reichsbahn sah sich hierzu nicht nur durch den sich immer weiter verschärfenden Wettbewerb selbst, sondern auch durch die zahlreichen Presseäußerungen und Einzelabhandlungen veranlaßt, die sich mit dem gleichen Problem befaßten, und in denen teilweise die Pläne und Ziele der Reichsbahn unzutreffend dargestellt wurden.

Die Schrift behandelt in ihrem I. Kapitel die Auswirkungen des Kraftwagenverkehrs auf die Finanzen der Reichsbahn. Bei der für den Personen- und Güterverkehr zunächst getrennt aufgemachten Ausfallberechnung kommt die Reichsbahn zu einem Gesamtnettoausfall, der 1929 bereits rund 410 Millionen Reichsmark betrug. Nach den Erfahrungen der vergangenen Jahre muß bei Fortbestand der gegenwärtigen Verhältnisse mit einer erheblichen Steigerung der Ausfälle für die kommenden Jahre gerechnet werden. Die vielfach verbreitete Meinung, daß die Reichsbahn von der Entwicklung der Automobilindustrie und der Ausbreitung des Kraftwagenverkehrs unmittelbar und mittelbar so große Vorteile habe, daß dadurch die Ausfälle ausgeglichen würden, wird widerlegt. Sodann wird auf die Bedeutung eingegangen, die den Ausfällen für die Finanzlage der Deutschen Reichsbahn trotz des gegen früher auch noch in den letzten Jahren gestiegenen Gesamtverkehrs und trotz der mit Hilfe von Tarifierhöhungen gesteigerten Gesamteinnahmen zukommt. Dabei wird dargelegt, daß die Reichsbahn zur Zeit über ihre unmittelbaren Betriebsausgaben und über die für Abschreibungen aufzuwendenden Beträge hinaus eine Belastung in Höhe von jährlich über 1,4 Milliarden Reichsmark trägt.

Im II. Kapitel über das „Kostenproblem“ wird zunächst auf die Frage des Selbstkostenvergleichs eingegangen. Die Grenzen der Möglichkeit, mit Hilfe des Kraftwagens den Verkehr zu rationalisieren, werden aufgezeigt. Anschließend wird in einem Abschnitt „Verkehrsverbilligung aus Mitteln der Allgemeinheit“ dargelegt, in welchem ungeheuren Ausmaß der

*) Herausgegeben von der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, Berlin, Voßstraße 35, Januar 1930.

Er betont, was nicht oft genug gesagt werden kann, daß die Balkenprobe unerlässlich ist, um Bauführern und Arbeitern augenfällig die Wichtigkeit der Bauversuche darzutun. Er widerlegt auch die leider noch oft anzutreffende Anschauung, daß die Zementmenge für die Güte des Betons allein maßgebend sei.

Das Büchlein ist sehr wohl geeignet, das Verständnis für die Eigenschaften der Betonbaustoffe und für die Wichtigkeit der Bauversuche weiter zu heben.

Claussnitzer.

Sarrazin-Oberbeck-Höfer, Kurven-Tabellen. 44. Auflage.

Berlin 1929, Verlag von Julius Springer. Preis geb. 6.— *ℛℳ.*

Das allgemein bekannte, handliche Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbogen zeigt sich als 44. Auflage in vollständig verjüngter Gestalt. Die Neubearbeitung hat Höfer-Altona besorgt. Eine straff zusammenfassende, sichtende Hand war da am Werke. An Kürze, Klarheit und Brauchbarkeit hat schon die allgemeine Einführung gewonnen. Auf knapp $\frac{2}{3}$ des früheren Raumes bietet sie eine gediegene Übersicht über die Absteckarbeiten, namentlich der Krümmungen mit Übergangsbogen. Ausgeschieden sind die früheren Angaben über die nachträgliche Einschaltung von Übergangsbogen, die doch kaum jemals den Weg in die Anwendung gefunden haben dürften. Mit Recht verweist Höfer für diese Aufgabe auf das Evolventenverfahren. Dagegen wurden die Korbbojen ihrer Wichtigkeit entsprechend stärker betont. In den Tafeln sind natürlich die den geometrischen Grundbeziehungen gewidmeten unverändert geblieben. Vollkommen neu bearbeitet sind dagegen die Tafeln für die Kreisbogen mit Übergangsbogen, und zwar nach den neuen Oberbauvorschriften der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Hier sind alle Zuordnungen von Halbmessern und Parabellängen in solcher Reichhaltigkeit zusammengestellt, daß wohl jeder vorkommende Fall erfaßt ist. Daß Höfer in dem ganzen Buche die bei ihm gewohnte, klare und fremdwortfreie Sprache spricht, sei anerkennend nebenher vermerkt.

Dr. Bl.

Kraftwagenverkehr heute auf Kosten der Allgemeinheit verbilligt wird. Allein an den Straßenkosten macht die Begünstigung zur Zeit jährlich fast eine halbe Milliarde Reichsmark aus.

An der „Aufbringung der öffentlichen Lasten“ ist der Reichsbahnschienenverkehr zur Zeit in Höhe von rund 28 Prozent belastet, dagegen der Kraftwagenverkehr höchstens mit 3 Prozent. Es wird die Forderung erhoben, daß beide Verkehrsarten hinsichtlich der Selbstkosten und der Aufbringung der öffentlichen Lasten einander angeglichen werden.

Im III. Kapitel werden „die Möglichkeiten einer volkswirtschaftlich gesunden Verkehrsteilung“ untersucht. Den Verkehr der Privatpersonenkraftwagen anerkennt die Reichsbahn als eine im Vergleich zur Schienenbeförderung individuellere Verkehrsbedingung. Sie steht aber auf dem Standpunkt, daß es ungerecht und sozial- und wirtschaftspolitisch falsch ist, eine Verkehrsart, die fast ausschließlich von wirtschaftlich leistungsfähigeren in Anspruch genommen wird, gegenüber dem auf dem Schienenweg der Reichsbahn bedienten Personenverkehr, in dem fast der gesamte Reiseverkehr der breiten Masse enthalten ist, steuerlich zu begünstigen.

Für den Kraftomnibusverkehr wird nachgewiesen, daß er nicht als eine Verkehrsart für sich, sondern als ein Teil des gesamten großen öffentlich und gewerbsmäßig bedienten Überlandverkehrs angesehen werden muß. Die bisherige Entwicklung hat infolge verschiedener, insbesondere mit der Konzessionsgesetzgebung zusammenhängender Umstände, zu einer erheblichen Zersplitterung im Kraftwagenverkehr und zu einem schädlichen Wettbewerb gegen die Eisenbahnen geführt. Sie hat trotz hoher Aufwendungen den abgelegenen Orten und Gegenden nicht in dem erwünschten Umfang Verkehrsverbesserungen gebracht. Es wird der Schluß gezogen, daß der Kraftomnibusverkehr im Interesse der Allgemeinheit in der Hand des Reichs vereinheitlicht werden muß, und daß zu diesem Zwecke auch die Konzessionsgesetzgebung einer Änderung bedarf. Das Abkommen Reichsbahn-Reichspost in der heutigen Gestalt soll nach der Absicht der Reichsbahn eine erste Stufe für die anzustrebende, auch im Interesse der Reichsfinanzen gelegene Vereinheitlichung sein.

Bei der Erörterung des Lastkraftwagenverkehrs

befaßt sich die Schrift zunächst mit den Wirkungen der Lastkraftwagenverwendung im rein örtlichen Verkehr. Es wird dabei dargelegt, daß auch dieser Kraftwagenverkehr für die Reichsbahn mit schädlichen Folgen verbunden ist. Er führt zu einer weiteren Zersplitterung des örtlichen Fuhrgeschäfts und verteuert auf diese Weise die Kosten des Abfertigungsdienstes, insbesondere auf den großen Reichsbahngüterstellen.

Für den Überlandverkehr anerkennt die Reichsbahn den Lastkraftwagen als einen verkehrswirtschaftlichen Fortschritt da, wo der Kraftwagen durch seine technische Eigenart und die Vorteile, die sich aus dieser für die Verkehrsbedienug bieten, den Verkehr an sich zieht. Sie lehnt ihn aber als volkswirtschaftlich ungesund und schädlich ab, wo er nur das Mittel ist, mit dem der einzelne aus einer künstlichen Verbilligung der Selbstkosten, aus der ungleichen Belastung der beiden Verkehrsarten für öffentliche Zwecke und aus dem nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten aufgebauten Gütertarifsystem der Reichsbahn Sonder Vorteile zieht, die mit einer Schädigung der Allgemeinheit verbunden sind.

Bei Erörterung der Möglichkeiten einer Problemlösung im Güterverkehr wird auf die Möglichkeiten, den Kraftwagen im Dienste der Reichsbahn zu verwenden, eingegangen. Dabei wird nachgewiesen, daß solche Möglichkeiten zwar bestehen, daß sie sich aber in wesentlich engeren Grenzen halten, als vielfach angenommen wird, und daß mit Hilfe des Kraftwageneinsatzes niemals das Problem gelöst werden kann, das sich für die Reichsbahn aus dem auf Unterbietung der Tarife beruhenden Preiswettbewerb des Kraftwagens ergibt.

In dem nächsten Abschnitt wird die Auseinandersetzung zwischen beiden Verkehrsarten durch gegenseitigen Wettstreit behandelt. Hier werden die in der Öffentlichkeit in der letzten Zeit viel besprochenen K-Tarife als die einzige Maßnahme dargelegt, die der Reichsbahn zur Zeit für eine wirksame und noch wirtschaftliche Abwehr gegenüber dem ungesunden Kraftwagenwettbewerb zur Verfügung steht.

Im Schlußabschnitt wird dargelegt, daß eine Verschärfung der Konzessionsgesetzgebung unvermeidlich ist, wenn man den gegenseitigen Wettstreit der beiden Verkehrsarten im Hinblick darauf, daß er die Beförderungspreise weitgehend individualisiert, überwiegend als nachteilig für die Wirtschaft ansieht. Der eigentliche und echte Werkverkehr, d. h. der Kraftwagenverkehr der Unternehmungen für Zwecke ihres eigenen Betriebes einschließlich des Absatzes bei der Kundschaft, würde von der Gesetzgebung unberührt bleiben können, vorausgesetzt, daß auch er, wie jeglicher Kraftwagenverkehr, hinsichtlich der Selbstkosten und der Beteiligung an den öffentlichen Lasten dem Schienenweg gleichgestellt wird.

Siemensbahn Jungfernheide—Gartenfeld.

Am 18. Dezember vorigen Jahres wurde die Siemensbahn Jungfernheide—Gartenfeld als neue Vorortstrecke der Berliner Stadt- und Ringbahn dem Verkehr übergeben. Die mit der fortschreitenden Entwicklung der Werke des Siemenskonzerns in Siemensstadt bereits auf 65000 Mann angeschwollene Belegschaft konnte zu ihren meist im Berliner Norden gelegenen Wohnstätten mit den vorhandenen Verkehrsmitteln, Straßenbahn und Spandauer Vorortbahn, trotz Staffelung von Beginn und Ende der Arbeitszeit über zwei Stunden in wirtschaftlich befriedigendem Umfang nicht mehr befördert werden. So entschloß sich der Konzern zum Bau der etwa 4,7 km langen Strecke, die mit einem besonderen Bahnsteig an den Bahnhof Jungfernheide des Nordrings angeschlossen ist, und führte denselben in eigener Unternehmung im Einvernehmen mit der Reichsbahn unter dem Kostenaufwand von etwa 14 Millionen // aus. Mit Betriebsbeginn ist der Bahnkörper in das Eigentum der Reichsbahn gegen Erstattung einer festen Summe übergegangen, welche die Reichsbahn auf Grund der zu erwartenden Betriebsüberschüsse errechnet hat.

Die Einbindung der Strecke in den Bahnhof Jungfernheide

der Ringbahn erforderte einen teilweisen Umbau der Gleisanlagen unter schwierigen Bauverhältnissen, so daß zur Gründung der neuen Brückenpfeiler und Bahndämme die Profluftbauweise und die Verfestigung des Untergrundes im Spreebett auf chemischem Wege vorgenommen werden mußte. Die Spree war zweimal zu kreuzen, das zweitemal mit einer großen Brücke mit zwei Öffnungen von 52 und 70 m Spannweite. Im großen Bogen über einen 800 m langen eisernen Brückenzug geht die Bahn von Jungfernheide nach dem ersten Bahnhof „Wernerwerk“, dann zum Bahnhof „Siemensstadt“ und endigt mit dem Bahnhof „Gartenfeld“, indem sie in dieser Weise sämtliche Werke des Siemenskonzerns und das sich anschließende Wohngelände bedient. Eine spätere Verlängerung der Bahn nach Spandau-Nord und Hennigsdorf ist vorgesehen.

Die Bahnstrecke wird im Anschluß an die elektrisierte Stadt- und Ringbahn mit 800 V Gleichstrom betrieben, der in einem Gleichrichterwerk am Bahnhof „Siemensstadt“ aus dem von dem Hauptverteilungswerk „Halensee“ kommenden 30 kV-Drehstrom mittelst drei Quecksilberdampf-Großgleichrichtern von je 1200 kW Leistung mit den zugehörigen Transformatoren gewonnen wird. Im übrigen gleicht die Einrichtung des Unterwerks den bereits für den Betrieb der Stadt- und Ringbahn vorhandenen. Auch die Signal- und Sicherungsanlagen und sonstigen Einrichtungen für Beleuchtung erhalten den elektrischen Strom aus dem Werk. Das Signalsystem ist auf der freien Strecke durchweg selbsttätig, in den Bahnhöfen und Weichen halb selbsttätig. Die Stellwerke in den Bahnhöfen „Jungfernheide“ und „Gartenfeld“ sind nur mit Personal zur Bedienung der elektrisch betätigten Weichen und Signale besetzt. Das Signal- und Sicherungssystem besitzt folgende Merkmale: 1. Selbsttätiger Block mit Gleisisolierung. 2. Dreibegriffige Lichttagessignale, um kenntlich zu machen, daß a) die nächste Blockstrecke besetzt ist (gelb-gelb), b) die nächste frei, die übernächste aber noch besetzt ist (grün-gelb), c) die nächste und die übernächste frei sind (grün-grün). Durch Regelung der Spannung ist dafür Sorge getragen, daß unabhängig von der Lage des Speisepunktes die Lichtintensität die gleiche ist. 3. Ad-Signale an allen Einfahrsignalen, die durch „rot“ anzeigen, daß mit besonderem Auftrag das Signal überfahren werden kann. 4. Gefahrsignal „rot“, das mit Schalter auf dem Bahnsteig betätigt wird, um den Zug anzuhalten. 5. Elektrisch-mechanische Fahrsperrung, die durch Berührung eines Hebels am Triebwagen mit einer Schiene am Gleis beim Überfahren eines Haltesignals ohne Erlaubnis das Bremsventil am Triebwagen auslöst.

Auf dem Bahnhof „Gartenfeld“ liegen zwischen den Hauptgleisen eine Gruppe von sechs Abstellgleisen, auf denen zur Verdichtung des Berufsverkehrs je zwei Acht-Wagenzüge hintereinander aufgestellt werden können. Die Gleisanlage wird zum ersten Male bei der Deutschen Reichsbahn durch Scheinwerfer beleuchtet, welche Beleuchtungsart gegenüber der bisherigen mit Lichtmasten bessere Lichtverteilung, größere Übersichtlichkeit und Betriebssicherheit auf den Gleisen und eine bis zu 50% betragende Stromersparnis bietet. An jedem Ende der etwa 600 m langen Gleisanlage steht ein besteigbarer, 30 m hoher Gittermast mit oberer Bühne, auf der die Scheinwerferanlage mit drei bzw. vier Reflektoren zu je 1000 Watt steht. Die Scheinwerfer senden ihr Licht gegeneinander aus. Höhe der Maste und Neigung der Scheinwerfer gegen Erdboden ist genau erprobt, um möglichst gleiche Lichtverteilung ohne Blendung zu erzielen. Die Beleuchtung ist sehr gut und die ganze Gleisanlage gut zu übersehen.

Derartige Beleuchtungen werden bereits seit mehreren Jahren in den Ver. Staaten Amerikas auf Rangierbahnhöfen angewendet. Die ersten Versuche in Europa wurden anfangs vorigen Jahres von den Siemens-Schuckertwerken in Spanien mit Erfolg aufgenommen. Mehrere Bahnhöfe werden dort bereits in dieser Art beleuchtet. Auch in Frankreich werden die guten Erfolge auf einem Rangierbahnhof bei Paris zu weiterer Einführung des Systems führen. Kürzlich ist eine Scheinwerferanlage größeren Umfangs auf dem Rangierbahnhof Troyl bei Danzig von den SSW ausgeführt und in Betrieb genommen worden. Przygode.

Zuschriften.

Zu dem Bericht „Zugtelephonie bei der Canadian National Railway“ in Heft 1, Seite 19 erhalten wir von Herrn Reichsbahnoberrat Hampke, Altona, die Mitteilung, daß die letzten Absätze nicht zutreffend sind.

Zu 1: Auch bei der deutschen Zugtelephonie findet ein

Gegensprechen statt, d. h. der Sprechvorgang ist der gleiche wie auf normalen Fernsprechleitungen und

Zu 2: Auch bei der deutschen Zugtelephonie ist nur ein Wagendach mit Antennen bespannt.