

### Das neue Betriebswerk Breslau-Dürrgoy.

Von Reichsbahnoberrat Pontani, Breslau.

Hierzu Tafel 8 und 9.

Das bisherige Betriebswerk Breslau Hbf. ist in den 70er Jahren entstanden und bestand zunächst aus dem alten Schuppen, der etwa 900 m vom Empfangsgebäude entfernt liegt. Den Zustand im Jahre 1902 zeigt der Plan Abb. 3, Taf. 8. Dieser Plan hat zwar nur geschichtliches Interesse, er mag aber hier gezeigt werden, weil man daraus die damals gebräuchliche umfangreiche Verwendung von Schiebebühnen und Drehscheiben für die Bewegung von Fahrzeugen erkennt. Später wurde ein weiterer Schuppen in Dürrgoy, dem östlichsten Teile der Bahnhofsanlage, dazugebaut. Dieser hatte 42 Stände, von denen 11 Stände 18 m, 26 Stände 14,5 m und 5 Stände 19 m lang waren. Der Breslauer Schuppen hatte 54 Stände von je 19 m Länge. Alle Stände waren für die zuteilten Schleptenderlokomotiven zu kurz. Auch die Schiebebühnenhalle war zu eng, die Säulenentfernung zu gering, so daß längere Lokomotiven nur mit abgenommenen Puffern auf der Schiebebühne bewegt werden konnten. Die Zustände im Lokomotivbetriebsdienst auf dem Hauptbahnhof Breslau waren allmählich unhaltbar geworden. Nicht nur daß die zwei Betriebsstellen im Hauptbahnhof und in Dürrgoy doppeltes Personal erforderten und die Regelung des Lokomotivdienstes erschwerten, bei den unzulänglichen Anlagen konnte wegen des Platzmangels seit vielen Jahren nichts für die bessere Pflege der Lokomotiven, die z. T. im Freien stehen mußten, getan werden. Dazu kam mit der Zeit der schlechte Zustand der Anlagen. Gruben und Grubengleise sowie Dächer und Rauchabzüge gerieten allmählich in einen Zustand, der dazu zwang, eine Anzahl von Ständen zu sperren. Auch waren die Schiebebühnen verbraucht und den größeren Lasten der neueren und längeren Lokomotiven nicht mehr gewachsen.

Vor dem Kriege wurde bereits daran gedacht, die Anlagen zu verbessern, den alten Schuppen abzureißen und durch einen neuen zu ersetzen. Ein Anfang wurde gemacht durch Umbau und Erweiterung der Gleisgruppen zur Aufstellung von Personenwagen. Der Krieg und die schwierigen finanziellen Verhältnisse in den Jahren danach verzögerten diese Absicht. Erst die Schließung der Hauptwerkstätte Breslau, die sich südlich des Betriebswerks in breiter Front ausdehnte, ermöglichte die Verwendung des frei gewordenen Geländes und eine Verbesserung der Lokomotivbehandlungsanlagen. Im Jahre 1927 wurde die erste Rate auf den Baufonds: Umgestaltung der Lokomotivbehandlungsanlagen Breslau Hbf. bewilligt. Man beschloß, im Rahmen eines großzügigen Um- und Ausbaues der gesamten Bahnhofsanlagen das neue Betriebswerk weiter hinauszulegen und den bisherigen Schuppen Dürrgoy auszubauen.

Durch den Bau der Bekohlungs- und Entschlackungsanlage und der Zuführungsgleise zum Lokomotivschuppen traten erhebliche Verschiebungen in den vorhandenen Anlagen ein. Das Oberbaustofflager mußte verlegt und für die an dieser Stelle befindlichen Aufstellungsgleise für die Personenzüge anderweitig Ersatz geschaffen werden. Durch den Ersatz dieser Gleise und der wegzuräumenden Heizwerke, an deren Stelle ein zentrales Heizwerk trat, erhielt das Bauvorhaben einen größeren Umfang als ursprünglich beab-

sichtigt; es kam zu der eigentlichen Lokomotivbehandlungsanlage der Ersatz und die Erweiterung der Personenwagen-aufstellungsgleise. Das nunmehr aus zwei Teilen bestehende Bauvorhaben ist jetzt auf  $6\frac{3}{4}$  Millionen *R.M.* veranschlagt. Bis zum letzten Jahre wurden beide Teile gleichmäßig gefördert, in diesem Jahre wurden aber die Lokomotivbehandlungsanlagen vorgezogen und soweit fertiggestellt, daß Anfang 1933 der Betrieb in das neue Werk verlegt werden konnte. Die finanzielle Lage erlaubte die Zuteilung größerer Bauraten nicht, es konnten von Jahr zu Jahr leider nur geringe Mittel ausgeworfen werden. Der Bau zog sich daher über fünf Jahre hin. Für die eigentliche Lokomotivbehandlungsanlage werden bis zum Abschluß dieses Jahres etwa  $4\frac{3}{4}$  Millionen *R.M.* gebraucht.

Es ist damit ein gewisser Abschluß erreicht und dem dringendsten Bedürfnis abgeholfen.

Zur Zeit sind etwa 100 Lokomotiven der Gattungen S 10<sup>1</sup>, P 8, P 10, 03, G 8, T 18, T 9<sup>3</sup>, T 14 und T 64 dem Betriebswerke zuteilt entsprechend den verschiedenartigen Streckenverhältnissen des Bezirks. Die neue Anlage enthält 66 Aufstellstände, 5 Auswaschstände, 3 Achssenkstände und 5 Ausbesserungsstände, zusammen 79. Der Prozentsatz von 75 in den Aufstellständen ist zwar nicht ganz erreicht, doch lassen sich mehrere kleine Lokomotiven auf einem Stande unterbringen. An fremden Lokomotiven verkehren etwa 80 Stück mit etwa 45 fremden Lokomotivpersonalen. Das eigene Personal beträgt etwa 250 Lokomotivführer und -heizer bei normalem Betriebe.

#### Gleisanlage.

Von den Bahnsteigen fahren die Lokomotiven zunächst in der bisherigen Weise bis an den Platz des alten Betriebswerks, von dort weiter zur Einfahrtdrehscheibe der neuen Anlage, sodann zur Bekohlung, Entschlackung, zum Wassernehmen, zum Sandnehmen und Einnehmen der Betriebsstoffe im Nebenlager und schließlich in den Schuppen. An der Bekohlungsanlage befinden sich drei Bekohlungs- und ein Umfahrgleis. Zwei Bekohlungs- und ein Umfahrgleis setzen sich an den Schlackensümpfen als Entschlackungsgleise fort. Die Rückfahrt der Lokomotiven geschieht über die Ausfahrtdrehscheibe unmittelbar zum Bahnsteig. Lokomotiven, die den Schuppen nicht berühren, umfahren ihn auf der Ostseite. Kurz wendende Lokomotiven, die keine Vorräte nehmen, haben an der Einfahrtdrehscheibe Gelegenheit zum Drehen und fahren von dort zurück.

Für die Beschleunigung der Lokomotivbehandlung und die Einschränkung der Abschlußzeiten ist gesorgt

1. durch gesonderte Lokomotivwege ohne Gegenfahrten und unabhängig von anderen Betriebsanlagen,
2. durch zweckentsprechende Hintereinanderschaltung der einzelnen Behandlungsanlagen,
3. durch zweckentsprechende Ausbildung dieser Anlagen,
4. durch Fernsprechverständigung vom Schuppen bis zur Einfahrtdrehscheibe.

Die Lage der einzelnen Anlagen (ersichtlich aus Abb. 1, Taf. 9) ergibt sich aus ihrem Zweck und wird bestimmt durch die Reihenfolge der an den Fahrzeugen vorzunehmenden

Arbeiten. Das Verwaltungsgebäude liegt zwischen der Bekohlung und Entschlackung einerseits und dem Lokomotivschuppen andererseits im Schwerpunkt der Anlage. Die Leitung des Werkstattbetriebes findet sich abgetrennt in der Werkstattthalle.

Eine Feuerstraße, die auch den Verkehr mit der Stadt vermitteln soll, durchzieht das ganze Gelände bis hinter den Lokomotivschuppen und soll später über die Mittelachse des Bahnhofs zu einem Ringe geschlossen werden.

#### Versorgung des neu bebauten Gebietes mit Wasser.

Die neuen Anlagen werden mit Lokomotivspeisewasser durch das in Rothkretscham vorhandene bahneigene Wasserwerk, das eine Leistung von 120 m<sup>3</sup>/Stunde hat, und das aufbereitete Grundwasser mit etwa fünf deutschen Härtegraden liefert, versorgt. Die bisherigen Druckrohrleitungen führten unmittelbar vom Wasserwerk in einer Länge von 1900 m und mit einem Durchmesser von 200 mm zum Intzeturm in der Nähe des alten Betriebswerks. Da dieser etwa 800 m von dem neuen Schuppen entfernt liegt und wegen seiner geringen Höhe von 11 m nicht den erforderlichen Druck für die an der Entschlackungsanlage aufgestellten drei Wasserkranen hergibt, mußte ein neuer Wasserturm in der Nähe aufgestellt werden. Dieser wurde mit dem neuen Verwaltungsgebäude verbunden und in dessen Mittelaufbau untergebracht. Der Behälter besteht aus Eisenbeton, liegt 17 m über SO und hat einen Inhalt von 300 m<sup>3</sup>. Die in der Längsachse des Bahnhofs verlaufende Druckleitung wurde gegenüber dem Verwaltungsgebäude unterbrochen und zum neuen Wasserturm abgezweigt. Von dem Behälter führt eine Falleitung von 350 mm l. W. zu den Wasserkranen an der Entschlackungsanlage.

Um auch den Intzeturm weiterhin mit Wasser aus Rothkretscham versorgen zu können, wurde die Falleitung des neuen Behälters mit der unterbrochenen Druckleitung über einen Schieber verbunden, so daß der um 6 m niedrigere Intzeturm von dem neuen Wasserturm aus kommunizierend und durch Steuerung des Einlaßventils durch Schwimmer gefüllt werden kann.

An die Falleitung ist eine weitere Leitung von 200 mm l. W. angeschlossen, die den Lokomotivschuppen versorgt.

Unter Berücksichtigung der neu angelieferten 03-Lokomotiven mußte auch die Wasserversorgung an den Bahnsteigen 2 und 3 auf dem Bahnhof Breslau Hbf. verbessert werden. Die dort vorhandenen Wasserkranen werden mit städtischem Wasser gespeist, weil sie zu weit vom Intzeturm entfernt liegen, und dieser zu wenig Druck gibt. Aber auch die städtische Leitung konnte wegen ihres geringen Querschnitts, die für die Füllung der Tender der 03-Lokomotiven benötigten Menge von 16 bis 18 m<sup>3</sup> bei dem kurzen Zugaufenthalt nicht liefern. Die Wasserabgabe wurde dadurch verbessert, daß das Wasser der städtischen Leitung zunächst in je einen in der Nähe der Krane in die Erde eingelassenen altbrauchbaren Tenderkasten von 21 m<sup>3</sup> Inhalt geleitet und von dort aus durch in die Wasserkrangruben eingebaute Kreiselpumpen in die Krane gedrückt wird. Die Leistung der Krane stieg von 0,8 auf etwa 8 m<sup>3</sup>/Minute. Das Wassernehmen der 03-Lokomotiven dauert jetzt nur etwa 2 bis 3 Minuten. Der Heizer bedient die Pumpe durch einen an der Wasserkransäule befindlichen Stern dreieckschalter. Das Abschlußventil bleibt für gewöhnlich auf.

#### Versorgung mit elektrischer Energie.

Der Bahnhof Breslau-Dürrgoy wird aus dem Leitungsnetz der Städtischen Elektrizitätswerke Breslau mit Strom versorgt. Zwei getrennte Hochspannungskabel von je 3 · 50 mm<sup>2</sup> von sektorförmigem Querschnitt mit 5000 V Drehstrom führen den Strom zwei auf dem Bahnhofgelände errichteten Transformatorstationen zu. In diesen sind Transformatoren von je 200 kVA aufgestellt. Der Strom wird von hier nieder-

spannungsseitig gemessen mit einer Betriebsspannung von 380 V für Kraft und 220 V für Licht an die Verbrauchsstellen abgegeben. Zur Außenbeleuchtung sind 60 Glühlampen zu 300 bis 500 Watt (Tiefstrahler) vorgesehen, an eisernen Lichtmasten in 12 m Höhe aufgehängt.

Für die Stromverteilung im Lokomotivschuppen sind zwei Unterschalttafeln aufgestellt. Zur Beleuchtung der einzelnen Lokomotivstände dienen Flachstrahler, während die Schiebebühnen durch herablaßbare Tiefstrahler beleuchtet sind. Ferner liegen zwischen den einzelnen Ständen Anschlüsse für Handlampen zu 24 V.

#### Die Versorgung des Betriebswerks mit Wärme.

Die Erhebungen über die Art der Versorgung der neuen Anlagen mit Heizung gingen von der Voraussetzung aus, daß unseren klimatischen Verhältnissen entsprechend nicht nur Büro- und Lagergebäude sondern auch die Lokomotivschuppen beheizt werden müssen.

Der Lokomotivschuppen hat etwa 180000 m<sup>3</sup> umbauten Raum. Ohne Berücksichtigung der Wärmeausstrahlung der eingestellten Dampflokomotiven beträgt sein Wärmebedarf bei - 20° Außentemperatur und + 20° Innentemperatur für die Hallen und + 15° für die Werkstattshalle rund 2,2 Mio kcal/h. Das in mittelbarer Nähe liegende Verwaltungsgebäude und das Nebenlager brauchen für Heizung und Warmwassererzeugung rund 300000 kcal/h. Der gesamte Wärmebedarf zuzüglich der Verluste in Leitungen, Wärmeaustauschern usw. beträgt etwa 3,5 t Dampf in der Stunde. Es mußte zunächst untersucht werden, ob für diese Wärmeerzeugung eine selbständige Kesselanlage gebaut werden mußte oder ein Anschluß an das 1100 m entfernt liegende Heizwerk für Dampf mit 12 atü und 350° Überhitzung gewählt werden konnte.

Für eine besondere Kesselanlage wäre ein Kessel von rund 200 m<sup>2</sup> Heizfläche notwendig. Die Kesselkosten allein hätten 130000 *RM* betragen. Dazu käme noch die Aufwendung für Bedienung und Wartung des Kessels. Es fehlt aber jede Reserve, so daß bei Ausfall dieses Kessels alle Gebäude ohne Heizung wären. Die Anschlußleitung vom Heizwerk wurde überschläglich mit etwa 60000 *RM* berechnet. Diese Überlegung führte dazu, keine eigene Kesselanlage im Lokomotivschuppen zu bauen und die Gebäude an das Heizwerk anzuschließen. Die Kosten für den Heizdampf werden dadurch erheblich niedriger.

Sollte nun als Wärmeträger Heißwasser oder Hochdruckdampf gewählt werden? Theoretisch ist unter Druck stehendes Heißwasser bei Fernleitung der zweckmäßigste Wärmeträger. Heißwasser läßt sich auf einfachste Weise ohne Rücksicht auf Höhenunterschiede fortleiten durch Einschalten einer Heißwasserpumpe in den Vorlauf der Leitung. Die Strahlungsverluste sind gering. Durch Regulierung der Vorlauftemperatur läßt sich die Anlage leicht und zentral vom Kesselhaus aus auf die Außentemperatur einstellen, so daß ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet ist.

Hochdruckdampf als Wärmeträger in Fernleitungen ist demgegenüber ungünstiger. Die Strahlungsverluste sind größer; außerdem bringen die Kondensstöpfe noch weitere Wärmeverluste und dauernde Unterhaltungskosten. Eine zentrale Regelung der Wärmezufuhr ist nur in beschränktem Maße möglich. Der einzige Vorteil der Hochdruckdampfleitung liegt in den niedrigeren Anlagekosten. Bei Heißwasserleitung sind Vor- und Rücklaufleitung gleich stark. Bei Hochdruckdampfleitung wird die Hinleitung kleiner im Durchmesser als die Vorlaufheißwasserleitung, gegebenenfalls tritt an Stelle der starken Heißwasserrücklaufleitung nur eine schwache Kondensatrückleitung.

Trotz dieser Vorzüge mußte den örtlichen Verhältnissen entsprechend auf die günstigere Wärmeübertragung durch Heißwasser aus zwei Gründen verzichtet werden.

1. Das Heizwerk dient in erster Linie zur Erzeugung des Heizdampfes für die Zugvorheizanlage. Heißwasser für die Fernleitung kann den Steilrohrkesseln nicht direkt entnommen werden. Es hätte mittels Umformer im Heizwerk erzeugt werden müssen. Die Kosten dieser Umformerstation einschließlich der Umpumpanlage stellen sich schätzungsweise auf etwa 11000 *R.M.* Rechnet man zu diesem Betrage die gleichstarke Vor- und Rücklaufleitung einschließlich Wärmeschutz mit zusammen 78000 *R.M.* hinzu — außer Kanal-kosten —, so beträgt der Kapitalaufwand rund 89000 *R.M.* und damit der jährliche Kapitaldienst 13350 *R.M.* Bei Dampf als Wärmeträger beträgt der Kapitalaufwand nur rund 41000 *R.M.* ausschließlich Kondensatrückleitung. Dem jährlichen Kapitaldienst von 6970 *R.M.* bei Dampf stehen also 13350 *R.M.* bei Heißwasser gegenüber. Es ist außerdem unwirtschaftlich, erst überhitzten Dampf zu erzeugen und diesen später wieder mit Verlust in Heißwasser umzuformen (siehe de Grahl, Glasers Annalen vom 1. Juli 1927).

2. Etwa auf dem halben Wege zwischen Heizwerk und Lokomotivschuppenanlage in unmittelbarer Nähe der Fernleitung liegen die Personenwagenabstellgruppen mit ihren Vorheizeinrichtungen. Der Dampfbedarf dieser Gruppen stellt sich im Mittel auf 12 t/h, kann aber auf 18 t steigen. Es wurde bei der Zugvorheizung mit 15 kg pro Achse und Stunde gerechnet, weil der in Glasers Annalen, Heft 8 vom 15. April 1924 angegebene Dampfverbrauch von 10 kg pro Achse und Stunde für hiesige Verhältnisse als zu klein angesehen wird. Bei einer Heißwasserfernleitung müßte parallel der Leitung vom Kesselhaus nach dem Lokomotivschuppen noch eine etwa 600 m lange besondere Dampfleitung für die Abstellgruppen verlegt werden. Durch diese erhöhte Kapitalanlage würden die Vorheizkosten höher werden. Bei Verwendung einer Dampffernleitung lassen sich aber alle auf dem Wege der Leitung liegenden Dampfverbraucher an diese anschließen. Es werden dadurch die Leitungskosten geringer.

Aus diesen beiden Gründen fiel die Wahl auf eine Dampf-fernleitung, die im vorliegenden Falle trotz der größeren Strahlungsverluste und der unwirtschaftlichen Kondensstöf-fe (allerdings nur 5) einer Heißwasserleitung vorzuziehen ist.

Welche Heizart sollte nun für Lokomotivschuppen und die übrigen Gebäude gewählt werden?

Im Laufe der Zeit hat sich herausgestellt, daß die Großraumbeheizung durch Luftherhitzer die billigste und beste ist, ohne Rücksicht auf das Heizmedium, d. h. Dampf oder Heißwasser. Man entschied sich auch hier zur Luftheizung durch Luftherhitzer. Der Wärmebedarf der Hallen soll voll durch die Luftherhitzer gedeckt werden. Bei dem starken Wärmeabgang durch Zugluft von den Toren her, durch die Jalousien des Dachaufbaues und undichte Abzugrohre soll die statische Heizung der Dampfzuleitung im Schuppen nicht besonders gerechnet werden. Die Abzugkanäle der Rauchabführung haben fast gar keine Wärmewirkung und mit den abgestellten Betriebslokomotiven ist nur vorübergehend und nicht regelmäßig zu rechnen. Als Luftherhitzer werden Wirbelheizer gewählt, d. h. die kalte Luft wird vom Erhitzer von oben angesaugt und in etwa 4 m Höhe waagrecht in den Raum geblasen (Abb. 1). Im Strömungsfeld, das etwa bis 30 m reicht, mischt sich die Warmluft mit von oben fallender Kaltluft, wird dadurch schwerer und fällt mit unfühlbare Geschwindigkeit zu Boden. Durch Ab- und Zuschalten jedes einzelnen Luftherhitzers läßt sich die Raumtemperatur gut regeln und der Betriebskostenaufwand niedrig halten.

Zuletzt war die Entscheidung über die Wahl des Heiz-trägers zu fassen. Bei Verwendung einer Heißwasserheizung im Schuppen müßte bei der gewählten Dampffernleitung eine Umformer- und Umpumpanlage geschaffen werden, während bei Dampfheizung der ankommende Dampf direkt zur Be-

heizung verwendet werden kann. Eine überschlägige Er-mittlung der Heizungsanlagekosten für die Lokomotivhallen ausschließlich der Nebengebäude ergab für Dampfheizung 38700 *R.M.*, für Heißwasserheizung 56500 *R.M.*

Die Gesamtbetriebskosten im Jahr, d. h. Kapitaldienst + Betriebskosten für Heizungsanlage im Schuppen und für die Fernleitung stellen sich bei

Dampfheizung auf . . . . . 41750 *R.M.*  
und bei Heißwasserheizung auf . . . . 48600 *R.M.*

Heißwasserheizung ist also im Betriebe 6850 *R.M.* teurer im Jahr als Hochdruckdampfheizung. Diese höheren Betriebskosten sind auf die hohen Anlagekosten im Gegensatz zu dem niedrigen Dampfpreis pro Tonne zurückzuführen. Das Brännstoffgemisch kostet nur 5,75 *R.M./t.* Der größere Dampfverbrauch durch die unwirtschaftlichen Kondensstöf-fe bei Dampfheizung tritt bei einem niedrigen Dampfpreis nicht so stark in Erscheinung. Bei hohem Dampfpreise können sich die Verhältnisse zugunsten der Heißwasseranlage verschieben. Im vorliegenden Falle ließ sich die höhere Kapitalaufwendung einer Heißwasserheizanlage nicht rechtfertigen. Es wurde daher für die Beheizung sämtlicher Lokomotivschuppenhallen die mit etwa 5 atü Hochdruckdampf betriebene Luftheizung

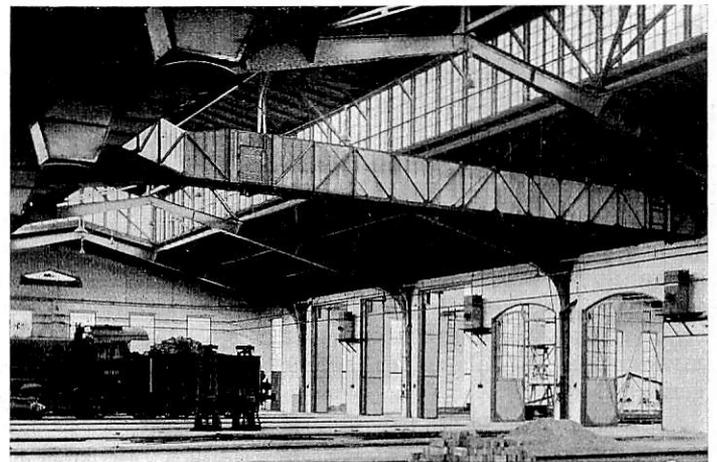


Abb. 1. Östliche Lokomotivhalle. Anordnung der Luftherhitzer. Rauchabführung.

gewählt. Dabei wurde in der Zuleitung vom Heizwerk ein Druckabfall von 7 at zugelassen, um diese nicht zu teuer werden zu lassen.

Eine Sonderstellung in der Beheizung nehmen die Büro-einbauten in der Werkstatthalle ein. Während der Übergangszeit im Frühjahr und im Herbst müssen die Büros früher beheizt werden als die an die Fernleitung angeschlossenen Lokomotivhallen und Abstellgruppen. Wegen des geringen Wärmebedarfs der Büroräume — etwa 20000 kcal/h bei 16 Tagesstunden — würde es äußerst unwirtschaftlich sein, die ganze Anlage vom Heizwerk an unter Dampf zu setzen. Gegen den Einbau eines Heizgliederkessels für die Übergangszeit sprachen die Kosten des Kessels. Auch die Platzfrage war schwer zu lösen. Aus diesen Gründen wurde in den Büros eine Warmwasserumwälzung unter Anschluß an den Füllwasserbehälter der Lokomotivauswaschanlage eingebaut. Durch die gute Wirkung der Gegenstromapparate der Auswaschanlage wird das Füllwasser auf 90 bis 95° erwärmt. In dem 40 m<sup>3</sup> großen Behälter tritt im Tag ein Wärmeüberschuß von 910000 kcal ein. Für Tag- bzw. Nachtheizung der Büros und Warmwassererzeugung für Waschzwecke — 2 × 40 Waschungen pro Tag — werden nur rund 550000 kcal gebraucht, so daß einschließlich der Abkühlungsverluste die anfallende Heißwassermenge vollständig zur Beheizung der Büroräume ausreicht.

Für das Verwaltungsgebäude ist Warmwasserschwerkraft-Heizung gewählt worden. Während der Wintermonate wird der notwendige Wärmebedarf durch Gegenstromapparate, die an die Dampffernleitung angeschlossen sind, erzeugt. Für die Übergangszeit wird ein besonderer Gliederkessel aufgestellt, dessen Leistung etwa ein Drittel des Wärmebedarfs des Gebäudes, gerechnet bei  $-20^{\circ}$  Außentemperatur, beträgt.

Eine ähnliche Anlage wird für das Nebenlager vorgesehen.

Um für den Lokomotivschuppen ein klares Bild über die Kosten der Heizungsarten zu gewinnen, wurden deren Anlage- und Betriebskosten überschlägig ermittelt.

Die Kosten stellen sich wie folgt:

a) Einzelheizung (Öfen)  
Anlagekosten . . . . . 105750 *R.M.*  
Gesamtbetriebskosten . . . . . 60040 *R.M.*  
(davon 23% Kapitaldienst)

b) Dampfheizung (Nebengebäude mit Warmwasser-Heizung) unter Anschluß an eine Dampffernleitung:

Anlagekosten . . . . . 114400 *R.M.*  
Gesamtbetriebskosten . . . . . 39800 *R.M.*  
(davon 52% Kapitaldienst)

c) Wasserheizung unter Anschluß an eine Heißwasser-fernleitung:

Anlagekosten . . . . . 200200 *R.M.*  
Gesamtbetriebskosten . . . . . 52350 *R.M.*  
(davon 60% Kapitaldienst)

Noch einige Mitteilungen über die Luftheizung im Schuppen mögen hier folgen. Die Luftherhitzer sind so angeordnet, daß sie in die Gassen zwischen den Lokomotiven hineinblasen und zwar nach der Schiebebühnenhalle zu, wo der warme Luftstrom auslaufen kann, da man dort die Erwärmung am wenigsten braucht. Rechteckige Schuppen verhüten an sich schon starke Abkühlung, aber es wurde ein besonderes Augenmerk auf die Aufstellung der Luftherhitzer den Toren gegenüber gerichtet.

Es ist für die Raumheizung vor allem wichtig, daß schnell aufgeheizt werden kann, damit der Einfluß offenstehender Tore bald ausgeglichen wird und daß ferner die Erwärmung gleichmäßig ist. Auch muß Sicherheit gegen das Einfrieren der Dampfleitungen geschaffen werden. Man wird daher die Rohre gegen unmittelbaren Kälteanfall geschützt verlegen, dafür sorgen, daß Dampf- und Wassergeschwindigkeit in den Rohren groß ist und daß glatter Abfluß des Kondensats gesichert ist. An besonders gefährdeten Stellen wird man den Rohren Wärmeschutz geben.

Die Luftherhitzer sind an die einzelnen Heizringe angeschlossen, die durch die Zuleitungen vom Dampfverteiler aus gespeist werden. Diese Zuleitungen sind zum großen Teil mit Wärmeschutz versehen. Die Heizringe (Abb. 2) weisen eine Besonderheit auf, die nur geringe Mehrkosten verursacht und sich sehr wirtschaftlich auswirkt. In ähnlicher Weise wie bei der modernen Personenwagenheizung von Pintsch, bei der von der Hauptleitung ein Heizring abgeht, dessen Ende mit dem Anfang über ein besonderes Ventil verbunden ist, das den noch vorhandenen Dampf aus dem Dampfwassergemisch des Leitungsendes abscheidet und ihn wieder in den Frischdampf-Kreislauf hineinschickt, während das Wasser ausgeschieden wird, ist auch hier verfahren worden. In jedem Heizringe, deren fünf im Schuppen liegen, ist ein sogenanntes Miersbe-Ventil eingesetzt. Diese Ventile haben sich auch an anderer Stelle z. B. im RAW Schweidnitz gut bewährt.

Gegenüber der früheren Absicht wird die Kondensatrückleitung zum Heizwerk weggelassen, also nur eine Leitung verlegt. Es zeigt sich nämlich, daß die Kondensatmenge auch bei starker Heizung, z. T. durch die Wirkung der Miersbe-

Ventile, nicht so erheblich ist, daß die Anlagekosten der Rückleitung auch nur annähernd durch den Rückgewinn an Wärme gedeckt würden — mit einer Ausgabe von ca. 10000 *R.M.* würden im Jahre nur ca. 20 *R.M.* verdient werden können — und daß man das Kondensat, da es keine Ölrückstände enthält, leicht dem Füll- bzw. Spritzwasserbehälter der Auswaschanlage zuführen kann, die in der Werkstatthalle liegt. Hier findet die im Kondensat — 2 bis 4 m<sup>3</sup>/h — enthaltene Wärme immer Verwendung. Die Ableitung des Kondensats ist so geführt, daß sich das Leitungsnetz nach Abschluß der Dampfzuleitung unter Vermeidung jeden Wassersacks völlig entleert.

Besondere Einrichtungen sind nötig zum Auftauen der Lokomotiven, wenn im Winter das Getriebe durch Eis und Schnee versetzt ist. Man benutzt hier und da fahrbare Ein-

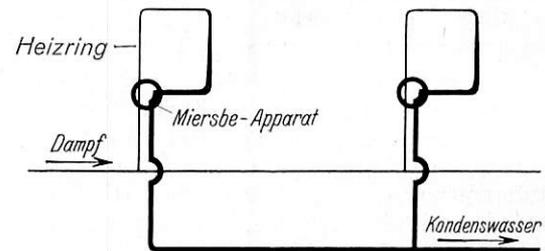


Abb. 2. Anordnung der Miersbe-Apparate im Heiznetz.

richtungen zum Abtauen, aber feste Kanäle, die Warmluft ausströmen, wie es z. B. im Bw Grunewald ausgeführt ist, haben sich am besten bewährt. In Dürrgoy sind sechs Stände in der Westhalle für das Auftauen eingerichtet. Die vor diesen Ständen befindlichen Luftherhitzer können die warme Luft nach unten in die Rohrleitungen drücken, die an den Längswänden der Arbeitsgruben liegen. Sie können aber auch so geschaltet werden, daß sie die erwärmte Luft in den Raum ausstrahlen. Die Anordnung ist aus Abb. 3, Taf. 9 zu ersehen.

### Das Heizwerk.

Die Anlagen des Hauptbahnhofs Breslau wurden bisher durch drei Kesselhäuser mit Heizung versorgt, eines für den Personenbahnhof und das Empfangsgebäude, die beiden anderen, dem stillgelegten RAW zugehörig, bedienten die Zugvorheizung und die verschiedenen Gebäudegruppen und Betriebe im östlichen Teil des Bahnhofgeländes. Alle Kesselanlagen sind stark überaltert und eine mußte beim Umbau der Personenwagen-aufstellgleise beseitigt werden. Der Umbau oder die Erweiterung eines der beiden anderen Kesselhäuser kam nicht in Betracht. Dafür wurde ein neues Heizwerk etwa im Schwerpunkt der Bahnhofanlage — aus Abb. 1, Taf. 9 ersichtlich — errichtet.

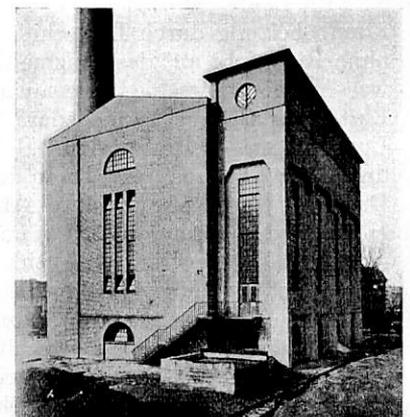


Abb. 3.  
Heizwerk. Ansicht von Osten.

Die alten drei Kesselhäuser enthielten 13 Schrägrohrkessel und zwei Flammrohrkessel mit zusammen 1850 m<sup>2</sup> Heizfläche. Der höchste Dampfbedarf beträgt z. T. 22 t stündlich. Das neue Heizwerk kann in dem ersten Ausbau etwa die Hälfte dieses Bedarfs decken. Es ist als reines Heizwerk gebaut. Von der Erzeugung elektrischer Energie — Kessel mit höherem Druck und Gegendruckturbinen — mußte ab-

gesehen werden, weil Strom- und Dampfbedarf weder zeitlich noch mengenmäßig übereinstimmten, der Dampf nur im Winter für die Heizung gebraucht wurde und die elektrische Energie zu einem Preise geliefert wird, der mit einer derartigen Eigenanlage nur wenig unterboten werden kann.

Das Kesselhaus ist als Ziegelrohbau ausgeführt (s. Abb. 3) und ist etwa 21 m hoch. Die Aschenkellersohle liegt zu ebener Erde, der Heizerstand 3,5 m höher. Vier hohe Bunker aus Eisenbeton mit einem Fassungsvermögen von je 90 t enthalten den Vorrat für je drei bis vier Tage.

Es sind zunächst zwei Steilrohrkessel der Drei-Trommelbauart (Linke-Hofmann-Werke Breslau) von je 250 m<sup>2</sup> Heizfläche, 74 m<sup>2</sup> Überhitzerfläche und einem Rippenrohrkonominer von 336 m<sup>2</sup> Heizfläche aufgestellt. Der Druck beträgt 12 atü bei 350° Überhitzung. Jeder Kessel leistet normal 8 bis 10 t Dampf stündlich, entsprechend einer Heizflächenbelastung von 32 bis 40 kg, die aber auf 50 kg gesteigert werden kann. Es wird ein Gemisch von oberschlesischer Staubkohle und Koksgrus oder Rauchkammerlöschchen verfeuert.

### Die Heizleitung.

Der Durchmesser der 1100 m langen, vom Heizwerk bis zum Lokomotivschuppen verlegten Dampfleitung wurde nach Maßgabe der Dampfentnahme von 200 mm l. W. auf 150 und schließlich auf 125 mm abgestuft bei einem Spannungsabfall von 12 auf 5 atü. Abzweigungen gehen nach den Personenwagenabstellgruppen, dem Betriebswagenwerk, dem Verwaltungsgebäude und dem Nebenlager. Durch die Wahl der Anschlußstelle für die Gruppenheizung liegen nunmehr alle Abstellgruppen an einer Ringleitung und können von zwei Seiten aus durch das Heizwerk mit Dampf versorgt werden.

Die Leitung ist, wo sie Straßen und Gleise kreuzt, in Kanälen verlegt, sonst über Erde etwa 2 bis 3,50 m hoch auf Gittermasten. Eine Umlaufleitung (2") am Dampfverteiler im Kesselhaus ermöglicht beim Anlassen der Dampfheizung ein langsames Anwärmen, so daß man der auftretenden Wassermengen leicht Herr werden kann.

Der Wärmeschutz über Erde besteht aus Asbest-Kieselschlammleichte und in den Kanälen aus porösen Kieselschlammleichten. Bei wirtschaftlichster Stoffwahl (Wärmeleitfähigkeit) und Abmessung des Wärmeschutzes stellt der Wärmeverlust der 1100 m langen Leitung bei 4000 Betriebsstunden pro Jahr immer noch einen Wert von 5380 *R.M.* dar.

### Bekohlung.

Es war daran gedacht worden, anlässlich der neuen Anlage die Versorgung aller Breslauer Bahnhöfe einschließlich Brockau — ca. 5 km von Breslau nach Oberschlesien zu gelegen — zusammenzufassen, in Brockau ein gemeinsames Lager zu errichten und dieses Lager durch regelmäßig verkehrende Züge von Selbstentladern von den Kohlengebieten Oberschlesien und Niederschlesien aus zu füllen. Von Brockau aus sollte die Kohle durch Selbstentlader mit regelbarem Auslauf zu den einzelnen Versorgungsstellen des Breslauer Gebietes gebracht werden. Die Entwürfe und angestellten Berechnungen zeigten, daß das wirtschaftliche Ergebnis den sehr hohen geldlichen Aufwendungen nicht entsprechen hätte. Für den Umschlag der Kohle vom Wagen auf den Tender wäre man von dem bisherigen Satz von 1,13 *R.M.* nur auf 0,91 *R.M.* gesunken. Dieser Umschlagsatz ist immer noch recht hoch. Der Gedanke wurde aufgegeben und die Versorgung der Breslauer Bahnhöfe vollzieht sich weiter in den altgewohnten Formen. Es gelangen jährlich zur Ausgabe in dem Bw Breslau Hbf.

50000 t oberschlesische Kohle  
20000 t niederschlesische Kohle  
9000 t Briketts.

Das galt für das Jahr 1930. Die neue Anlage — in Abb. 1 und 2, Taf. 8 und in Textabb. 4 dargestellt — ist für einen normalen Umschlag von 250 t pro Tag entworfen. Sie kann aber etwa 400 t leisten. Der Bansen ist in der Lage, nach völligem Ausbau 9000 t Kohle zu fassen. Einstweilen ist er nur für eine Menge von 5000 t eingerichtet, weil wegen der künftigen Hochbahn die nach den Lokomotivfahrgeleisen hin liegende Fläche noch nicht befestigt ist. Ein feststehendes Bunkergerüst, auf dem quer zu den Gleisen verschiebbar der Bunkerwagen mit zwei Bunkern fährt, gestattet den Lokomotiven, auf mehreren Gleisen Kohle zu nehmen. Als Dauerlager gilt der mittlere Teil des langgestreckten Bansens. Am östlichen Ende gegenüber den Schlackenruben wird am Tage geladen, nachdem der Bunker gefüllt ist. Der Bunker dient im allgemeinen für die Versorgung der Lokomotiven während der Nacht. Bei der Ausladung von 12 m braucht der Kohlenkran weder beim Bunkerfüllen, noch beim Bekohlen am Ostende große Fahrwege zu machen. Der erste Entwurf der Bekohlungsanlage sah eine Verladebrücke mit fahrbarem Kran darauf vor mit einem Kostenaufwand von etwa 750000 *R.M.* einschließlich der Entschlackungsanlage. Es wurde bald erkannt, daß diese Anlagen früher viel zu groß gebaut wurden. Mit drei

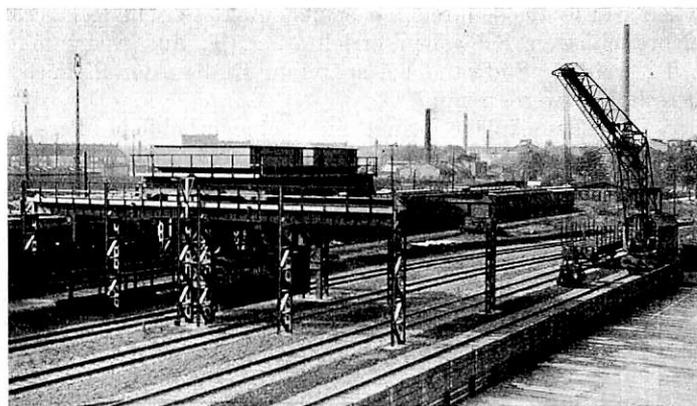


Abb. 4. Bekohlungsanlage mit Bunker und fahrbarem Kran. Rechts vorn Kohlenbansen.

gewöhnlichen elektrischen Kohlenkränen kann man mit der nötigen Anzahl von Kohlenladern leicht 200 t/Tag bewältigen und mit der kleinsten maschinellen Anlage ebensoviel. Der ausgeführte Entwurf ist daher erheblich einfacher und billiger gestaltet worden, ist aber für die vorliegenden Verhältnisse ausreichend leistungsfähig.

Die zwei Bunker haben je 45 t Inhalt. Es werden Gemische von oberschlesischer Kohle und Briketts ausgegeben. Die runden Schieberverschlüsse (Abb. 2 a und b, Taf. 8) sind so eingerichtet, daß sie auch die großen Stücke, wie sie bei der oberschlesischen Kohle anfallen, bewältigen und sind so leicht beweglich, daß sie nicht elektrisch betrieben zu werden brauchen, sondern von Hand durch Ketten und zwar vom Wiegehaus aus bewegt werden können. Sie spielen so fein ein, daß man das gewünschte Gewicht genau auf den Tender geben kann. Das Gewicht wird durch Differenzwägung festgestellt und auf einer Wiegekarte mit zwei Fahnen aufgedruckt. Lokomotivführer und Kohlenausgeber unterschreiben auf der obersten Fahne, so daß die Schrift auf allen drei Blättern erscheint. Die Wiegekarte behält der Kohlenausgeber, eine Fahne erhält der Lokomotivführer und die zweite wandert zum Betriebswerk und dient als Rechnungsbeleg.

Die unmittelbare Ausgabe durch den Bekohlungskran wird in gleicher Weise durch drei Belege bestätigt. Durch die ungleiche Größe der Karten ist in den Büchern des Betriebswerks sofort zu erkennen, ob die Kohle durch den Kran oder

über die Bunker ausgegeben worden ist. Das Wiegehaus hängt an dem Bunkerwagen und bewegt sich mit ihm. Es ist so tief herunter geführt, daß es vom Erdboden aus zugänglich ist.

Die Bunkeranlage ist von der Donnersmarckhütte Hindenburg (O.-S.), die Waage von der Waagenfabrik Ed. Schmitt, Düsseldorf, gebaut. Der Kohlenkran mit normalspurigem geschweißtem Unterwagen auf vier Achsen bei 12 m Ausladung und 11 m Hubhöhe sowie eingebauter Eßmann-Seilzugwaage ist im Heft 7, 1932 dieser Zeitschrift bereits beschrieben. Er ist von der Demag, Duisburg geliefert. Als Ersatz für diesen Kran dient außerhalb der Heizperiode ein ebenfalls von der Demag gebauter fahrbarer, normalspuriger Dampfdruckkran von 9 m Ausladung, welcher gewöhnlich das Heizwerk bedient; außerdem ein am Ende des Bansen stehender normaler, elektrisch angetriebener Kohlendrehkran. Der Bansen ist 1 m in den Boden eingelassen. Zur Kohlenzufuhr dient einseitig ein Gleis, in Geländehöhe liegend, am Südrande des Bansen. Später ist eine 2 m hohe, über SO, also 3 m über dem Bansenboden liegende Pfeilerbahn geplant, auf der zur Verbilligung des Umschlags Selbstentlader, die zwischen der Zeche und Breslau laufen sollen, die Kohle zubringen. Die örtlichen Verhältnisse lassen eine größere Höhe für die Pfeilerbahn nicht zu, daher wurde der Bansen vertieft. Die Bansenwand wurde aus senkrechten Schienen mit zwischengelagerten, altbrauchbaren Schwellen errichtet, z. T. aus Sparsamkeit, z. T., weil die Südwand bei späterem Einbau der Pfeilerbahn verschoben werden muß.

Die neue Anlage bringt auch eine erhebliche Personalersparnis, sie kann aber erst zu ihrer vollen wirtschaftlichen Auswirkung gelangen, wenn die neue Hochbahn gebaut ist und Selbstentlader die Kohle heranführen.

#### Entschlackung.

Die Entschlackungsanlage entspricht in Anordnung und Ausführung im allgemeinen den Richtlinien des Ausschusses für die Lokomotivbehandlungsanlagen (Abb. 5). Die Abstände

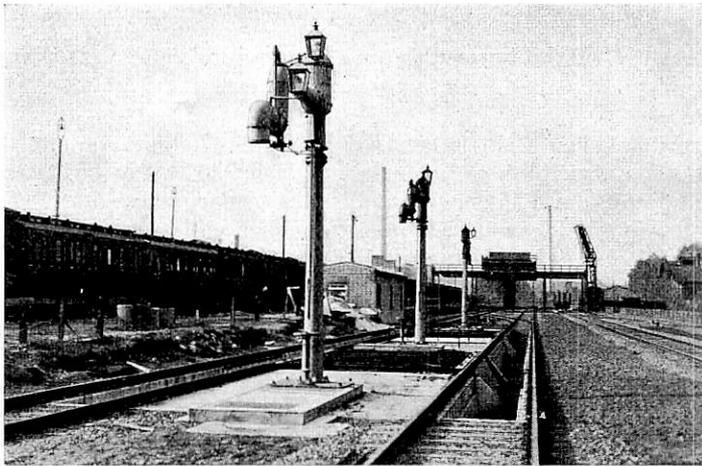


Abb. 5. Entschlackungsanlage mit drei Wasserkränen.  
Im Hintergrunde Kohlenbunker und Kran.

der Sumpfe voneinander und der Platz für die Wasserkränen sind so gewählt, daß bei den hauptsächlich verkehrenden Lokomotiven die drei Arbeiten: Entschlacken, Löscheziehen und Wassernehmen möglichst in einer Stellung, also ohne Verschieben der Lokomotiven, vorgenommen werden können. Eine Untersuchung darüber ist in Nr. 7/1932 dieser Zeitschrift veröffentlicht. Südlich der Anlage sind in einem langgestreckten Gebäude die Kohlenlader untergebracht.

Für die Umfassungswände der Schlackensumpfruben sowie die Arbeitsgruben, soweit sie mit dem Feuer in Berührung kommen, wurde Beton in der Mischung 1 Teil Hochofenzement,

2,64 Teile Betonkies und 1,32 Teile Basaltsplitt verwendet. Die Innenflächen der Schlackensumpfruben sind mit 5 cm starkem Torkretputz, die der Arbeitsgruben mit 2 cm starkem Torkretputz aus Hochofenzement versehen.

Die übrigen Teile der Arbeitsgruben, die Löschezellen, die Wasserkrangruben und die Entwässerungsschächte sind aus Beton von gewöhnlichem Portlandzement hergestellt. Die Löschezellenwände (an den Arbeitsgruben entlang) sind mit einem 4 cm starken Torkretputz aus Hochofenzement, die übrigen Wandseiten mit einem 5 cm starken Portlandzementputz versehen. Der übrige Teil der Arbeitsgruben erhielt einen 2 cm starken Putz aus Portlandzement. Die Pfeiler aus Eisenbeton sind mit 5 mm starkem Blech umkleidet. Die Schienenträger bestehen aus Peiner Breitflansch-Eisen und sind ebenso umkleidet. Der Boden und die Querwände der Sumpfe sind mit Schienen armiert. Die Schienen der Arbeitsgruben bestehen aus normalem Oberbau K 49 und sind durch Hattinger Dübelhülsen im Beton befestigt.

Als Grubenabdeckung wurde ein verschiebbarer, geteilter Rost eingebaut. Die einzelnen Roststäbe sind 10 mm breit, 80 mm hoch und 50 mm voneinander entfernt. Der Rost ist durch eine Rolle auf dem Saumwinkel des Schienenbalkens aufgelagert ähnlich wie in Anlage 17 der 12. Niederschrift des Lokomotivbehandlungsausschusses.

Den Aushub der Schlacke und das Aufladen auf die Schlackenwagen führt der Kohlenkran aus. Durch Siebe und Trennwände wird dafür gesorgt, daß das in die Entwässerung tretende Überlaufwasser von Sinkstoffen frei ist.

#### Die Besandungsanlage

ist kurz vor den Eingang in den Lokomotivschuppen gestellt worden. Hier halten die Lokomotiven zum letzten Male vor ihrem Eintritt in den Schuppen. Während des Sandnehmens kann schon die Schiebebühne an das Einfahrtgleis heranfahren. Die Besandungsanlage hat einen De Limon-Sandtrockenofen und einen 8 m<sup>3</sup> fassenden Rohsandbehälter. Der Druckluftsandförderer hebt den Sand auf einen hoch liegenden Trockensandbehälter von 1,25 m<sup>3</sup> Fassungsraum, aus dem der Sand durch Teleskoprohre vom Heizer, der auf einer ausschwenkbaren Leiter steht, in den Sandkasten der Lokomotive eingelassen wird. Die Besandungsanlage steht zwischen den beiden Einfahrtgleisen und kann nach beiden den Sand abgeben. Sie ist von Nagel, Karlsruhe gebaut.

#### Das Nebenlager

liegt ebenfalls in der Nähe des Schuppeneingangs. Es dient nur zur Ausgabe der Betriebsstoffe an die Betriebswerkstatt und ist daher einfach in seinem Bau, wenn auch ausgedehnt, da der Raum für größere Behälter der verschiedenen Öle vorhanden sein muß. Auf der Nordseite des Gebäudes ist eine Gleisrampe für die Entladung von Eisenbahnfahrzeugen, an der Südseite eine Rampe für Straßenfahrzeuge angelegt. Es sind getrennte Keller vorgesehen für die nach Gefahrklassen gelagerten Öle. Jede Kellerabteilung ist durch eine besondere Rampe von den Stirnseiten des Gebäudes aus zugänglich, durch welche beim Bau auch die Behälter eingebracht wurden. Die Kellerentlüftungen sind bis über das Dach geführt. Auf der Gleisrampe ist bei Ziffer 3 in Abb. 6 eine Faßwippe neben der Abfülleinrichtung für Tankwagen angebracht.

#### Die Luftverdichteranlage,

für die in den Abstellgruppen gebrauchte Preßluft ist neben dem Intze-Wasserturm aufgestellt. Sie enthält zwei Luftverdichter für je 6 m<sup>3</sup> angesaugte Luft, die durch Drehstrom-Wirbelstromläufer-Motoren angetrieben werden und arbeiten selbsttätig. Die Verdichter werden durch Demag-Leistungsregler gesteuert, die ein Ventil in der Saugleitung unter Ein-

fluß des jeweiligen Kesseldrucks nach Bedarf öffnen und schließen. Danach arbeitet der Verdichter oder er läuft leer. Die Steuerung ist sehr einfach und bedeutet einen Fortschritt gegenüber der bisher üblichen. Zur Vermeidung der Stromverluste sind für die Motoren selbsttätige Stern-dreieckschalter aufgestellt, die von Druckschaltern am Luftkessel betätigt werden. Die Demag-Leistungsregler werden durch Ventilmagnete beeinflusst, die ihren Strom über ein Hilfsschütz im Selbstanlasser erhalten. Die Verdichter laufen leer an

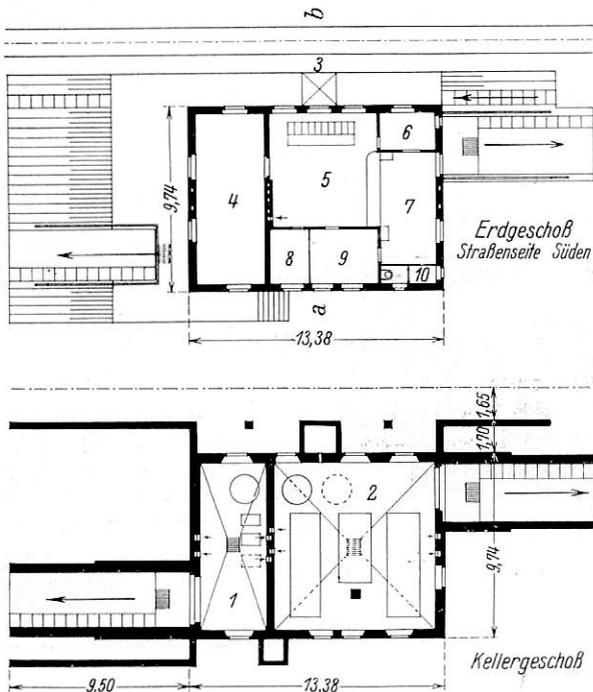
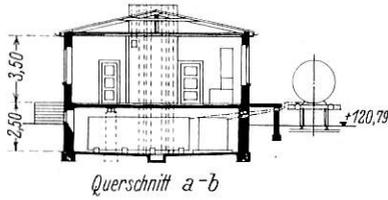


Abb. 6. Betriebsstoffnebenlager auf Bahnhof Breslau H.-Dürrgoy. Maßstab 1: 400.

Kellergeschoß:

- 1 Petroleumkeller      2 Mineralölkeller

Erdgeschoß:

- 3 Faßwippe              7 Warteraum  
4 Lagerraum für Putz-    8 Aufenthaltsraum  
  wolle, Besen usw.      9 Schreiber  
5 Ausgabe                10 Abort  
6 Windfang

und schalten erst auf Last um, wenn die Antriebsmotoren im Dreieck geschaltet sind. Diese Motoren haben je 45 kW Leistung. Die erzielte Stromersparnis je Verdichter beträgt jährlich rund 60 000 kWh. Beide Verdichter schalten bei 8 atü Kesseldruck selbsttätig ab, während der eine bei 6 atü einschaltet, tut dies der zweite bei 5,5 atü. Dieser letztere dient zur Aufnahme der Spitzen im Luftverbrauch.

Das Kühlwasser läuft ständig aus dem Wasserturm zu und wird nach Gebrauch aus einer Grube selbsttätig wieder in den Turm hinaufgepumpt. Die Grube hat zur Sicherheit einen Überlauf in die Entwässerung. Aus Abb. 7 ist die Steuerung erkennbar.

Schiebebühnen.

Zum Verschieben der Lokomotiven im Schuppen dienen zwei 23 m N-Schiebebühnen. Sie sind schwach versenkt, so daß die Grube mit Elektrokarren befahren werden kann und laufen auf zwei Laufschiene. Um auch später elektrische Lokomotiven unter Strom auf und von der Schiebebühne fahren zu können, ist vorgesehen, daß die Fahrdrähte über ihnen angebracht werden. Die Schiebebühnen wurden von der Rheiner Maschinenfabrik Windhoff A.-G. in Rheine (Westfalen) geliefert. Die Hauptträger der Bühne — kräftige Blechträger — liegen außerhalb des Lichtraumprofils. Die Schienenträger zur Aufnahme der Fahrschienen bestehen aus je zwei stehend angeordneten U-Eisen und einem zwischen diesen flach gelagerten U-Eisen, in dem die Fahrschiene, eine Kran-schiene, liegt. An den Verbindungsstellen mit den Bühnen-querträgern haben die vertikalen U-Eisen der Schienenträger Aussparungen, so daß das flachliegende U-Eisen mit der Kran-schiene unmittelbar auf den Querträgern aufruft. Die Bühne hat keine Endquerträger. Sie ist dafür mit den von der Lieferfirma häufig verwandten Auffahrtswagen, die von je zwei Stützrollen mit Rollenlagern getragen werden, ausgerüstet.

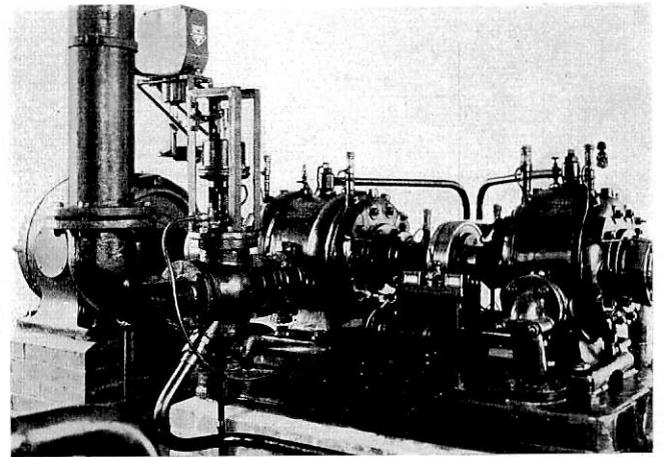


Abb. 7. Luftverdichter mit Steuerung durch Leistungsregler.

Die Bauhöhe der Bühne am Grubenrande beträgt nur 250 mm. Der Fortfall der Endquerträger gibt die äußersten Enden der Hauptträger für die Unterbringung der Laufräder frei, so daß diese so nahe wie möglich an den Grubenrand herangebracht werden konnten. Dadurch ließen sich die Fundamente für die Schiebebühnenfahrbahn und das Rand-mauerwerk der Schiebebühnengrube zu einem verhältnismäßig schmalen Betonträger vereinfachen, wodurch Ersparnisse beim Bau der Fundamente erzielt wurden.

Die Bühne läuft mit acht paarweise in Konsolen angeordneten Laufrädern aus Stahlguß, welche Bandagen und doppelten Spurkranz besitzen, auf Doppelschienen der Form S 49.

Um die beim Auffahren der Lokomotiven auftretenden Stöße zu mildern und die Beanspruchungen in den Stützrollen, Laufschiene und Fundamenten abzuschwächen, sind zwischen den Schienen und den Stützrollenträgern Stoß-verzehrer eingebaut.

Das Verfahren der Bühne ist auch bei Versagen des elektrischen Stromes möglich, indem auf dem Antriebspodest ein Preßluftantrieb angeordnet ist, welcher aus dem Druckluftbehälter der auf die Bühne gefahrenen Lokomotive gespeist wird. Handantrieb ist indessen weggelassen. Außerdem ist die Schiebebühne mit einer Seilwinde von 8000 kg Anzugskraft ausgerüstet.



starkem Zement-Estrich hergestellt, letzterer geglättet und geriffelt. An den Gleisen entlang ist 10 cm starkes Holzpflaster auf 0,80 m Breite ausgelegt und mit 50 cm starkem Beton unterbaut, damit das Aufsetzen von Winden möglich wird. Die eichenen Pflasterklötze sind in Vulkanex-Kitt verlegt.

Unterflurhydranten wurden zwischen je zwei Ständen eingebaut. Die Entwässerung ist getrennt nach Regenwasser und Schmutzwasser vorgenommen worden. Das erste wird demnächst durch einen bahneigenen Kanal zum Wasserwerk Rothkretscham geleitet. Das Schmutzwasser fließt nach Durchlauf durch einen Ölabscheider in den städtischen Kanal. Für die Schienenbefestigung der Untersuchungsgruben wurden Hattinger Dübelhülsen gewählt.

Am Süden der Halle sind die Büros eingebaut, ferner die Auswaschanlage, der Gießraum und der Abort untergebracht. Im Erdgeschoß liegt zudem das Ersatzteillager, die Werkzeugausgabe und das Lager für wertvolle Stoffe. Im Obergeschoß befinden sich drei Büroräume, ein Aufenthaltsraum für die Werkstattarbeiter und eine Wascheinrichtung mit kalten und warmen Wasser.

### Rauchabführung.

Jeder Stand hat einen Rauchabzug. Die Abzüge sind an ovale Querkanäle aus Fulgurit angeschlossen — im ganzen fünf —, welche in rechtwinklige begehbare Kanäle aus Tonhohlsteinen einmünden (Abb. 1). Diese verlaufen in der mittleren

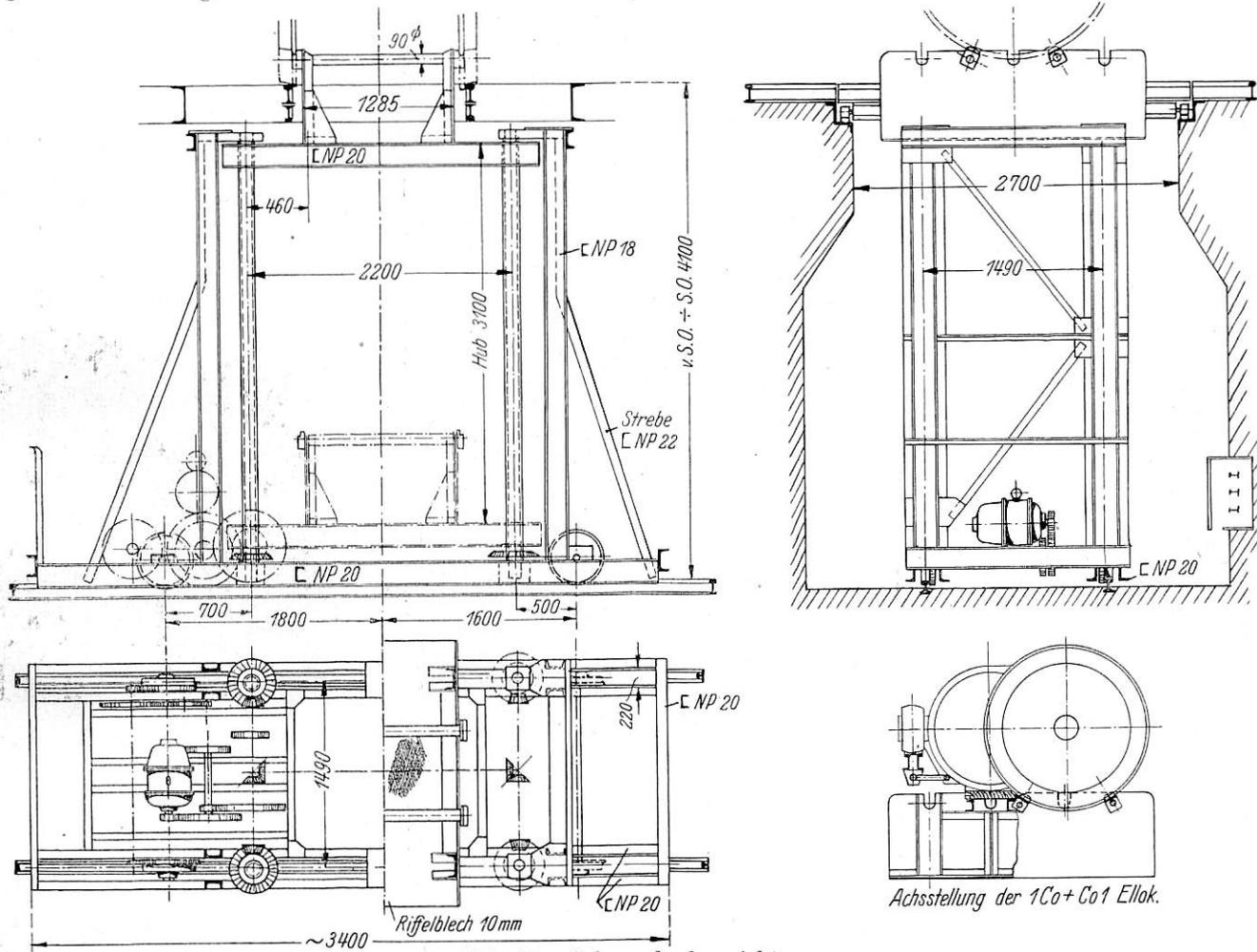


Abb. 10. Achswchselvorrichtung.

Die Gruben für die Untersuchung der Zylinderhähne und die Bahnen für Elektrokarren, die den Verkehr von den Lokomotivständen zu der Werkstatthalle vermitteln sollen, sind aus dem Grundriß (Abb. 2, Taf. 9) zu erkennen.

Die Werkstatthalle ist 85 m lang und 33 m breit und mit einem 3 m breiten Oberlicht versehen. Daneben sind noch 22 seitliche Oberlichter von je 3 m Breite und 8 m Länge angeordnet. Die Halle wird mit einem Laufkran für 15 t Hubgewicht bestrichen. Dieser hat ein Hilfshubwerk zu 4 t. Im Kranfeld der Halle sind die schweren Werkzeugmaschinen aufgestellt, die leichteren im östlichen Seitenschiff. Im toten Winkel am Schornstein stehen zwei Demagluftverdichter nebst zwei Luftkesseln für den Bedarf der Werkstatt und des Lokomotivschuppens (Rohrblasen).

An der Nordseite liegt die Achssenke, welche über drei Gruben reicht. Daneben sind noch fünf Untersuchungsgruben.

Längsachse des Schuppens und führen die Rauchgase in die drei Schornsteine. Der mittlere und westliche Schornstein ist 65 m hoch bei 1,5 m o. l. W., der östliche Schornstein nur 45 m, bei 1,20 m o. l. W. Die Rauchhauben sind Trichterhalbautomaten aus Aluminiumblech von Fabel, München. Diese Rauchhauben werden von Hand auf den Schornstein hinuntergelassen und heben sich, da ihr Gewicht durch Gegengewichte ausgeglichen ist, beim Wegfahren der Lokomotiven von selbst in die profilfreie Endstellung.

### Achswchselvorrichtung.

Sie ist für 26 t Tragkraft gebaut, dient zum Auswechseln der Achsen sowohl von Dampf- wie von elektrischen Lokomotiven und wird von einem Elektromotor von 8,8 kW angetrieben, dessen Drehmoment über Zahnrädervorgelege und Kegelräder auf vier Spindeln übertragen wird. Die auszuwechselnde Achse wird an den Spurkränzen durch Knaggen

abgefangen. Diese Knaggen passen sich jedem Raddurchmesser an, da sie drehbar auf Wellen gelagert sind, die in Aussparungen der Stehbleche des trogförmig ausgebildeten Tisches liegen. Diese Anordnung gewährleistet sichere zentrische Auflagerung der Räder.

Für das Auswechseln der Achsen von elektrischen Lokomotiven mit Tatzenlagermotoren (s. Abb. 10) werden die mit den Knaggen versehenen Wellen in die entsprechenden Aussparungen gelegt, so daß die seitlich der Achsmittle wirkende Last des Motors durch geeignete Unterlage abgefangen werden kann. Der Tisch ermöglicht gefahrloses und bequemes Arbeiten in aufrechter Stellung. Die Unterbrechung der Untersuchungsgruben durch die Achssenkgrube wird durch verschiebbare Arbeitsstände mit Ratschenbetätigung überbrückt, so daß an den Lokomotiven gearbeitet werden kann auch nach Wegnahme der Achse, ohne sie zu verschieben. Die Achssenkgrube ist von Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund geliefert.

### Auswaschanlage

Die Auswaschanlage „System Fischer“ ist für eine Leistung von fünf Lokomotiven täglich bemessen.

Das Ablassen des Dampfes und des Kesselwassers folgt hintereinander in zwei vollständig getrennten Arbeitsgängen.

Zunächst wird der Dampf der Auswaschlokomotive über eine Dampfduüse in den Füllwasserbehälter geleitet und erwärmt das vorher in diesen Behälter eingelassene Frischwasser auf etwa 90°. Außer der erstmaligen Inbetriebnahme wird der Frischwasserbedarf für den Füllwasserbehälter durch automatische Steuerung zugeleitet. Die Frischwassermenge wird durch einen auf das Frischwasserventil wirkenden Thermostaten so geregelt, daß die Temperatur von etwa 90 bis 95° im Füllwasserbehälter stets erhalten wird.

Wenn der Dampf der Lokomotive auf 0,5 at entspannt ist, wird das Kesselwasser abgelassen. Es fließt mit einer mittleren Abblattemperatur von etwa 105° dem Spritzwasserbehälter zu. Auf diesem Wege wird es in einem Schlammabscheider gereinigt und in einem Gegenstromwärmeaustauscher gekühlt. Diese beiden Vorgänge vollziehen sich nach einer einmaligen Einstellung ebenfalls automatisch. Der Wärmeaustauscher ist so bemessen, daß das Kesselwasser auf 45 bis 50° abgekühlt wird — dieser Vorgang dauert etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden — und dabei etwa 3,8 bis 4 m<sup>3</sup> Frischwasser auf 90 bis 95° erwärmt. Diese Frischwassermenge wird durch ein Schwimmerventil gesteuert, das in einem Schwimmergefäß im Nebenschluß der Kesselwasserabblatleitung liegt. Wenn mehrere Lokomotiven, etwa drei bis fünf täglich, ausgewaschen werden, wird mehr Füllwasser von 90 bis 95° aufbereitet als normalerweise zur Füllung der gleichen Anzahl von Lokomotiven benötigt wird. Diese überschüssige Füllwassermenge kann als Waschwasser bzw. für Heizzwecke verwendet werden.

Das Ausspritzen und das Füllen der Lokomotiven geschieht durch je eine Pumpe, die sich gegenseitig vertreten können.

Auch kann durch zweckmäßige Rohrverbindungen und Schaltung eine Pumpe bei Ausfall der zweiten beide Arbeitsgänge übernehmen.

Die Ausführung des Spritz- besonders aber des Füllbehälters in Schmiedeeisen ist unbedingt der Ausführung in Beton vorzuziehen, da, wie angestellte Versuche ergaben, bei einem Betonbehälter größere Abkühlungsverluste auftreten. Schmiedeeiserne Behälter lassen sich sorgfältiger isolieren und bieten Gewähr dafür, daß die Abkühlung nur ganz gering ist. Das Abdichten der Betonbehälter ist auch verhältnismäßig teuer.

Die Ausführung nach Abb. 4, Taf. 8, welche die Arbeitsweise zeigt, gestattet, den Füllwasserbehälter auch über Flur

zu legen, während der Spritzwasserbehälter und die Pumpen stets unter Flur liegen müssen.

Zur Ablesung der Temperaturen in den einzelnen Behältern sind neben örtlichen Thermometern an einer zentralen Stelle in der Nähe der Auswaschstände Fernthermometer angebracht worden. Dort befinden sich auch alle Schaltapparate und Meßinstrumente auf einer gemeinsamen Tafel angeordnet, aber auch die Wasserverteilung, so daß die Bedienung der ganzen Anlage von hier aus vorgenommen werden kann.

Sie arbeitet fast selbsttätig. Es sind lediglich die Auswaschlokomotiven von dem Personal anzuschließen und beim Auswaschen bzw. Füllen jeweils die Spritz- und Füllpumpe ein- und auszuschalten.

Nach den vorgenommenen Abnahmeversuchen stellen sich die Kosten für das Auswaschen einer P 8-Lokomotive ohne Auswascherlöhne auf 15,10 *R.M.* (1930).

An dem isolierten Füllwasserbehälter ist für die Büroräume eine Warmwasserheizung ausreichend für eine Leistung von 40000 kcal/h angeschlossen. Eine Umwälzpumpe drückt das Wasser durch die Heizkörper und durch einen Warmwasserbereiter für Waschwasser. Diese Maßnahme mußte außer aus dem oben angegebenen Grunde deshalb getroffen werden, weil das Kesselwasser wegen seiner Zusätze an Kesselsteinlösemitteln zu Gebrauchszwecken nicht verwendbar ist.

Die Anlage ist insofern bemerkenswert, als der Spritzwasserbehälter ebenso wie die Pumpe unter Flur liegen, der Füllwasserbehälter dagegen über Flur. Es

konnte dadurch an Gründungskosten gespart werden, die erheblich höher geworden wären, wenn beide Kessel in den Boden verlegt worden wären, weil das Grundwasser an dieser Stelle sehr hoch steigt.

### Baukosten für den Lokomotivschuppen.

Die Kosten für den m<sup>3</sup> umbauten Raum haben sich auf 12 *R.M.* gestellt. Sie sind ungewöhnlich hoch, weil darin der Abbruch der alten Gebäude mit enthalten ist, weil ferner die Wasserhaltung an der Achssenkgrube und an dem Spritzwasserbehälter der Auswaschgrube außerordentliche Kosten für die Abdichtung verursachte und weil der ganze Schuppen wegen späterer Einführung der elektrischen Lokomotiven die ungewöhnliche freie Höhe von 6,31 m erhalten mußte. Damit ist auch der Kostenbetrag für einen Lokomotivstand mit 25000 *R.M.* entsprechend hoch.

### Das Verwaltungsgebäude

ist viergeschossig und im Mittelbau mit Wasserturm ausgeführt und wie alle übrigen Gebäude in Ziegelrohbau hergestellt (Abb. 11 und 12). Es enthält im Erdgeschoß die Niederdruckwarmwasserheizung (Übergangsheizung siehe oben), eine Badeanstalt mit elf Brausen und vier Wannenbädern, Aufenthalts-, Wasch- und Fahrradräume sowie eine Kantine mit Küche. Im ersten Obergeschoß sind neun Büroräume sowie fünf Aufenthalts-, Wasch- und Schrankräume. Im zweiten Obergeschoß liegen neben dem Unterrichtsraum von 62 m<sup>2</sup>

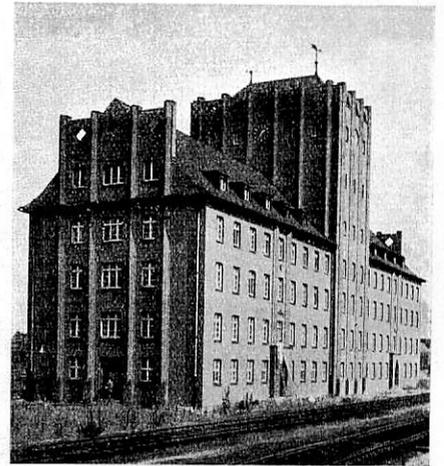


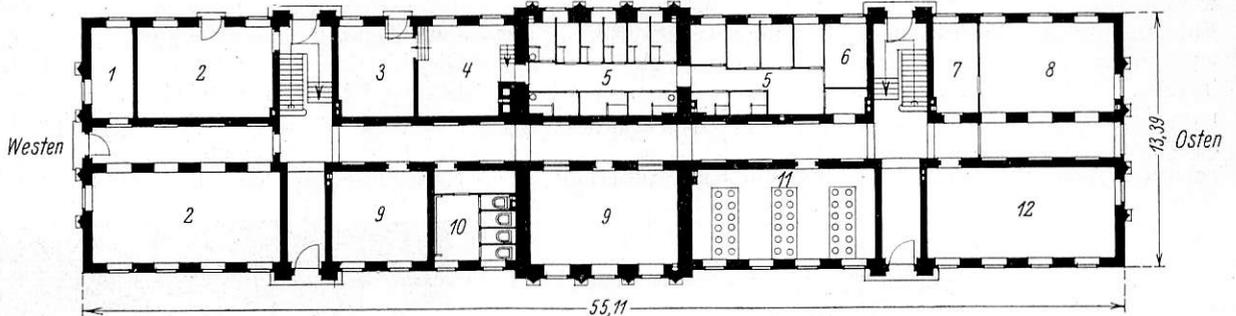
Abb. 11. Verwaltungsgebäude.

und einem Raum für Lehrmittel und Geräte acht Aufenthalts-, Wasch- und Schrankräume sowie zwei Trockenräume und zwei Küchen für Lokomotivführer und Heizer. Im dritten Obergeschoß sind in der Hauptsache die Übernachtungsräume — 19 Zimmer wegen der hohen Zahl der fremden Lokomotivpersonale — ferner Küche und Wäscheabgabe sowie noch vier Büroräume. Aborte sind in allen Stockwerken.

an früherer Stelle gesprochen worden. Die Lichtleitungen sind in senkrechten Schächten von der Hauptverteilungsstelle zu den Schaltstellen der einzelnen Stockwerke verlegt, die Schalttafeln liegen ebenfalls in der Wand mit ihren Sicherungen und sind mit Duro-Platten abgedeckt, aus denen nur die Hebelschalter hervorragen. Die waagerechten Leitungen und alle Leitungen in den Räumen sind über Putz verlegt.

**Erdgeschoß:**

- 1 Kabelraum
- 2 Fahrradräume
- 3 Brennstoffe
- 4 Heizung
- 5 Brause-, Wannenbäder
- 6 Wärter und Wäsche
- 7 Küche
- 8 Kantine
- 9 Aufenthaltsräume und Zahlzimmer
- 10 Abort
- 11 Waschraum
- 12 Schrankraum



**I. Stockwerk:**

- 14 Vorstand
- 15 Büros
- 16 Telefon-Schlüsselraum
- 17 Bote und Geräte
- 18 Aufenthaltsräume
- 19 Schrankräume
- 20 Abort
- 21 Waschraum
- 22 Trockenraum

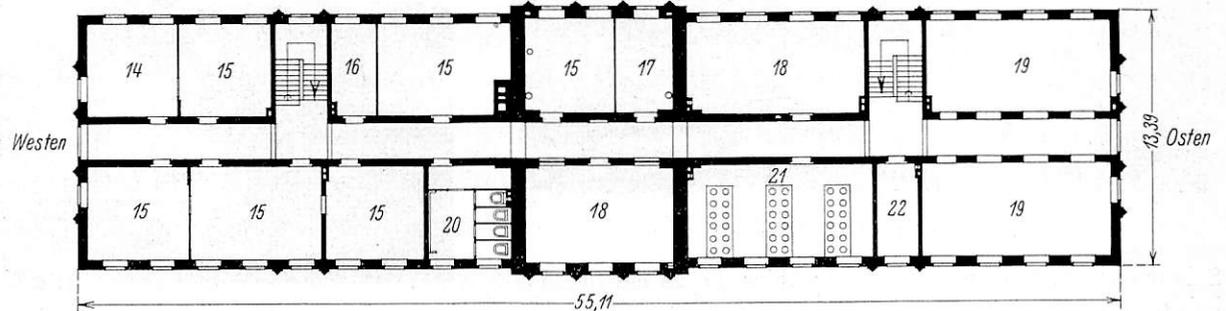


Abb. 12. Verwaltungsgebäude. Grundrisse.

Zum Innenausbau mögen noch einige Angaben folgen. Es sind die Fußböden der Diensträume als Staffußböden verlegt, die Aufenthalts-, Schrankräume und Aborte haben Asphaltplattenbeläge aus massiven Decken, während die Waschräume mit Terrazzobelag versehen sind. Die Treppen sind aus Eisenbeton, haben Eichenholzstufen und Holzgeländer. Entlüftungsrohre für die Aufenthalts-, Waschräume und Aborte sind im Hause bis über die Kehlbalke hochgeführt. Alle Räume haben Doppelfenster mit Ausnahme der Flure und Aborte. Über die Heizung ist schon

Mit dem Bau des Betriebswerks in dem jetzigen Zustande ist ein vorläufiger Abschluß erreicht, der es ermöglichte, aus den unhaltbar gewordenen alten Verhältnissen herauszukommen. Nach Umleitung des Betriebes wird sich die angestrebte Erleichterung und Verbilligung des Lokomotivbetriebes aber erst voll auswirken können, wenn die noch fehlenden Stellwerke gebaut sind, wenn die Durchführung der Änderung der Lokomotivfahrwege vom Bahnsteig bis zu dem alten Betriebswerk fertig ist und auf der Hochbahn die Kohlen durch Selbstentlader zugeführt werden können.

## Die Erweiterung des Lokomotivschuppens des Betriebswerks Duisburg.

Von Reichsbahnbaumeister Heinz Horn, Duisburg.

Hierzu Tafel 10.

Die im folgenden besprochene Erweiterung dient zur Ausbesserung der Lokomotiven im Betrieb; derartige Anlagen sind bisher nur selten im Schrifttum behandelt worden, so daß die Beschreibung einer solchen Anlage, die sich im Betrieb seit einem Jahr bewährt hat, wohl Beachtung finden wird.

Das Bahnbetriebswerk verfügte bis zum vorigen Jahre nur über geringe Möglichkeiten zur umfangreicheren Ausbesserung der Betriebslokomotiven, soweit sie im Betriebswerk durchgeführt werden können. Da hauptsächlich Personenzuglokomotiven zu unterhalten sind, mußte diesen bei der großen Verantwortung für die betriebssichere Durchführung der Zugläufe ein besonderes Augenmerk geschenkt werden. Die Unmöglichkeit, einzelne Achsen oder ganze Radsätze abzusenken und wieder einzubauen, erschwerte die Unterhaltung des Triebwerks der Lokomotiven. Der Einbau einer Achssenke sollte dies ändern.

Nun stellte die Unterhaltung der Drehgestelle an Personenzuglokomotiven und an Tendern seit Jahren schon eine Aufgabe

zur Erörterung, deren glückliche Lösung wohl versucht, doch bis zum Bau der Duisburger Achssenke nicht gefunden worden war. Wohl hat in den letzten Jahren das Bahnbetriebswerk Düsseldorf Abstellbahnhof eine Achssenke erhalten, mit der Lokomotivdrehgestelle abgesenkt werden können, doch war sie für den Ausbau von Tenderdrehgestellen nicht lang genug. Im folgenden soll daher eine konstruktiv gute und einfache Lösung beschrieben werden, die vom Reichsbahnoberrat Gaedicke von der Reichsbahndirektion Essen stammt.

### A. Werkstattsanbau.

Die Achssenkanlage in den übrigen Schuppenbetrieb einzuordnen, erlaubte der geringe Platz nicht. Außerdem hätten die Fundamente in kostspieliger Weise geändert werden müssen. Man entschloß sich daher, den vorhandenen Ringschuppen durch einen Anbau mit drei Ständen und einem Ausbaugleis zu erweitern (Abb. 1). Die Länge der Stände beträgt 28 m mit Rücksicht auf die spätere Unterbringung

von Einheitsschnellzuglokomotiven, die eine Standlänge von 23 m bei einem Abstand der vorderen Puffer von der Torwand von 2 m und einem weiteren Abstand der hinteren Puffer von der Fensterwand von 3 m erfordern (Verkehrsweg!). Bau-technisch entstanden zunächst Schwierigkeiten dadurch, daß die Höhenlage des Schuppens über der Straße etwa 5 m betrug und die Fundamente daher etwa 5,80 m tief gegründet werden mußten. Nach verschiedenen Vorentwürfen der Fundamente in Bogen- oder Plattenkonstruktion kam die letztere zur Ausführung. Die zweite Schwierigkeit bestand in der Ausbildung der eisernen Dachkonstruktion. Während man sich bisher zum An- und Abbau von Pumpen und sonstiger schwerer Teile fahrbarer Galgenkrane bediente und die ausgebauten Achsen durch einen besonderen Kran außerhalb des

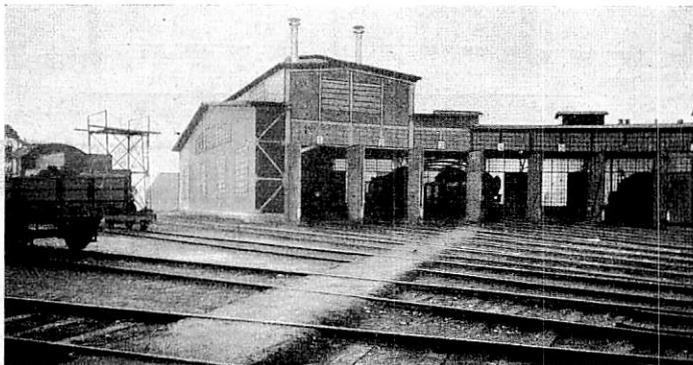


Abb. 1. Werkstatthanbau.

Schuppens auf Wagen verladen, sollte hier die Arbeitsmöglichkeit durch die Anbringung eines Laufkrans über Flur erweitert werden. Ein normaler Laufkran wurde ausgeschaltet und dafür ein Drehlaufkran vorgesehen, weil dieser durch den größeren Arbeitsbereich eine universelle Bedienung aller Arbeitsplätze bei verhältnismäßig geringen Baukosten gewährleistete.

Der Einbau dieses Drehlaufkrans in einen Ringschuppen stellte an die Ausbildung der Tragkonstruktion besondere Anforderungen, sollten die Kräfte alle in der Richtung der Binder und nicht quer zu ihnen sich auswirken. Es gab zwei Möglichkeiten, die eingehend an Hand von Entwürfen geprüft wurden:

- a) Dachbinder parallel, damit werden alle Querverbindungen gleich,
- b) Dachbinder radial, damit werden die Querverbindungen alle verschieden.

Der Nachteil der ersten Konstruktion, daß die Dachbinder nicht auf die Torstützen zu liegen kamen und damit die Ausbildung der Tore in der Dachkonstruktion recht unangenehm wurde, lenkte die Wahl für die endgültige Ausführung auf den zweiten Vorschlag, wenn auch damit eine geringe Preissteigerung durch die Einzelherstellung der Dachquerbinder verbunden war. Letztere sind als vollwandige, genietete Rahmenträger ausgebildet worden (Abb. 2). Die Abbildung läßt erkennen, daß die Kranbahn an den Rahmenträger durch eine Hängekonstruktion angeschlossen ist. Gegen die Dachlängsbinder, die in Eisenfachwerk ausgeführt sind, ist die Kranbahn in der Mitte durch eine waagerechte Fachwerkkonstruktion, die den in der Kranbahnrichtung auftretenden Schub aufnimmt, sonst durch senkrechte Stäbe aus  $\text{I} 16$  abgestützt. Die Kranbahn selbst,  $\text{I} 36$  mit aufgelegter Kranschiene Nr. 1, ruht auf den ausragenden Enden dieser Versteifungskonstruktion. Die Abstützungsentfernung ist gleich der Entfernung der Querbinder und beträgt 4000 mm.

Von den drei Gleisen, die in der Abbildung ebenfalls zu erkennen sind, dienen die beiden äußeren als Aufstellgleise

für Ausbesserungslokomotiven, das in der Mitte sichtbare erstreckt sich als Ausbaugleis für Drehgestelle und Achsen nur von der Achssenke bis vor die Fensterwand.

### B. Achssenke.

Der Gedankengang für die Ausbildung der Achssenke selbst sowie für die Bestimmung der einzelnen Gleise war der, daß es möglich sein mußte, mit ein und derselben Achssenke sowohl einzelne Achsen als auch ganze Drehgestelle abzusenken. Die hierfür von Reichsbahnoberrat Gaedicke angegebene Lösung ist besonders einfach. Sie besteht in der Anwendung eines auf eine normale vierspindlige Achssenke aufsetzbaren Rahmens, der die Möglichkeit gibt, Drehgestelle bis zu 2200 mm Radstand zu behandeln. Abb. 3 zeigt diesen aufsetzbaren

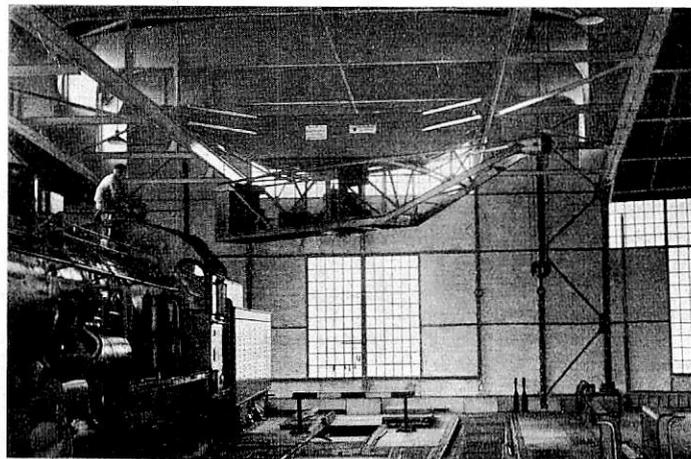


Abb. 2. Drehlaufkran.

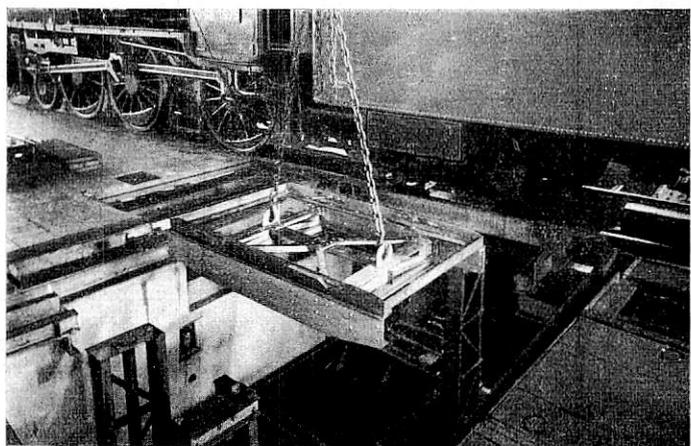


Abb. 3. Rahmen zum Absenken von Drehgestellen.

Rahmen, der aus  $\text{C}$ - und  $\text{L}$ -Eisen besteht und ohne weitere Verankerungen auf die normale Plattform der Achssenke aufgesetzt wird. Auf dem Bilde wird er gerade durch den Laufkran von der darunter befindlichen Achssenke abgehoben. Die Abb. 4 zeigt die ganze Anlage mit einem Tenderdrehgestell auf der etwas abgesenkten Plattform. Das Drehgestell wird dabei durch die vier, auf Abb. 3 sichtbaren Klauen, die sich auf den jeweiligen Radstand einstellen lassen, gegen Abrollen gesichert. Die Vereinigung der Senke mit dem Drehlaufkran in der Arbeitsweise würde die Ausbauezeit verringert haben, wenn nach dem Verfahren der Senke unter das Ausbaugleis das Drehgestell nicht erst durch die Senke auf die Höhe des Flures gehoben zu werden brauchte, sondern einfach von einem Laufkran von 6,5 t Tragkraft in der tiefsten Stellung erfaßt und über Flur gehoben würde. Diese Tragkraft müßte vorhanden sein, um selbst den schwersten Dreh-

gestellen gerecht zu werden. Das aber hätte eine bedeutende Verstärkung der Dachkonstruktion mit sich gebracht, die die Wirtschaftlichkeit der Anlage in Anbetracht der wenigen vorkommenden Fälle beeinträchtigte. Die Zeit für den Ausbau eines Drehgestells beträgt heute einschließlich aller Nebenarbeiten 1,57 Std., die für den Einbau 1,47 Std.

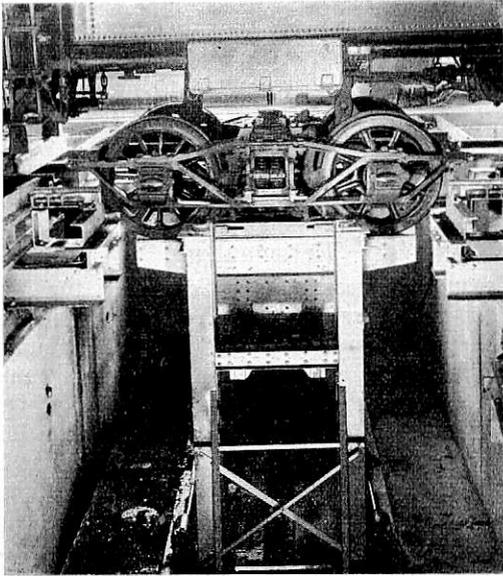


Abb. 4. Achssenkanlage mit Tenderdrehgestell.

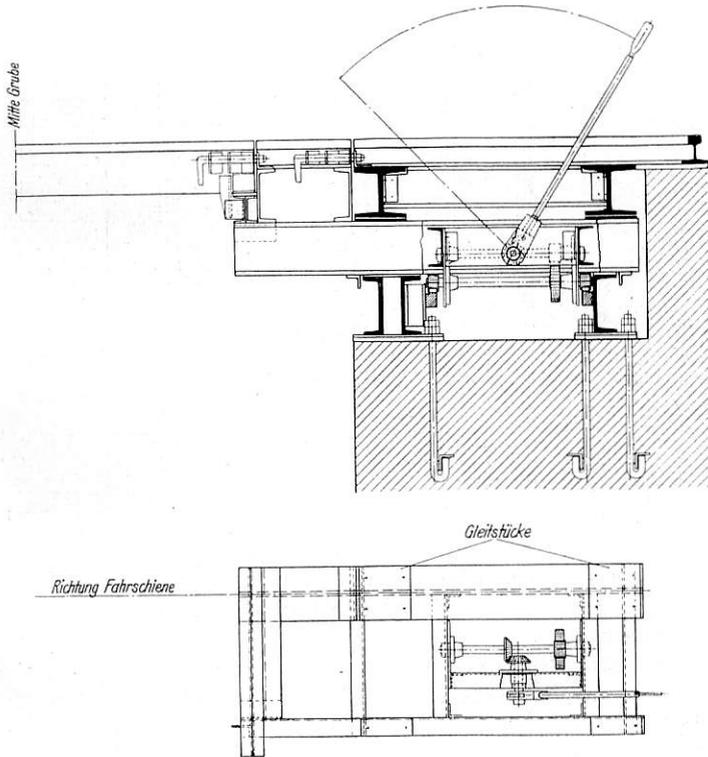


Abb. 5. Einzelheiten der Gleisverrückung der Achssenke.

Die bautechnische Aufgabe war ebenfalls nicht leicht. Während sonst die Achssenkruben sich in ihren Abmessungen in verhältnismäßig bescheidenen Grenzen hielten, galt es für die Absenkung von Tenderdrehgestellen eine umfangreiche Grube zu betonieren, die eine unangenehme Unterbrechung des glatten Schuppenflurs darstellte. Bei einem Radstand der Tenderdrehgestelle an neuen Einheitsschnellzug-

lokomotiven von 2200 mm wurde die notwendige Breite zu 3600 mm festgestellt. Um nun nicht die Anlage durch den Gesamtausbau auf diese Breite zu verteuern, beschloß man, nur das in Abb. 2 sichtbare linke Gleis für den Ausbau von Drehgestellen vorzusehen, das rechte Gleis Nr. 2 dagegen nur für den Ausbau von Einzelachsen. Dadurch verjüngt sich die Achssenkrube unter dem Gleis Nr. 2 auf die Breite, die für den Ausbau von Einzelachsen allein notwendig ist. Um nun aber auch das Gleis 1 für den Ausbau von Einzelachsen benutzen zu können, wurden die verschiebbaren Gleisbrücken geteilt ausgeführt. Sie bestehen aus drei Stücken, und zwar aus dem Mittelstück von 2580 mm Länge und aus zwei Seitenstücken von je 490 mm Länge. Alle Stücke sind durch Riegel gegeneinander und gegen den festen Teil des Gleises gesichert.

Bei der großen Breite der Grube von 3600 mm hat man zum Verfahren der Gleisbrücken auf Gleis 1 eine Sonderkonstruktion, eine Ratsche mit Übertragung auf eine Zahnstange, gewählt. Die Kräfte, die beim Absenken von Einzelachsen auf die übertragenden Teile dieser Konstruktion ausgeübt werden, werden mit Hilfe der Sonderkonstruktion auf das Fundament übertragen. Als Abstützung gegen nach oben gerichtete Kräfte dienen dabei Breitflanschträger, die ihrerseits das feste Schienenstück unterstützen (Abb. 5). Durch die beidseitige Anordnung der Ratsche kann die gesamte Gleisbrücke durch zwei Arbeiter beiseite gedrückt und damit das Profil zum Absenken der Drehgestelle freigegeben werden. Sind nur Einzelachsen abzusenken, so werden die Mittelteile der Gleisbrücken von Hand beiseite gezogen. Das gleiche ist der Fall bei den Gleisbrücken des Gleises 2; ferner werden die Gleisbrücken des Ausbaugleises, die aus einem Stück von 3985 mm Länge bestehen, von Hand verschoben.

Der Halbmesser für das Achssenkwagengleis war einestei durch die Form des Schuppens gegeben, andernteils dadurch, daß die Bewegungswiderstände für den Wagen möglichst klein bleiben sollten. Die endgültige Ausführung sah schließlich einen Halbmesser von 54 m, von der Mitte der Drehscheibe gemessen, vor.

### C. Drehlaufkran.

Die Tatsache, daß ein Drehlaufkran des größeren Arbeitsbereiches wegen gewählt wurde, ist bereits oben erwähnt worden. Auf Abb. 2 ist er festgehalten, die Taf. 10 gibt die zeichnungsmäßige Darstellung. Es gilt nun in folgendem die besonderen technischen Angaben für diesen Kran anzuführen, nachdem die allgemeinen Einbauschwierigkeiten bereits geschildert worden sind. Die Tabelle gibt die hauptsächlichsten Daten wieder:

Tragfähigkeit . . . . .	5000 kg
Lastausladung . . . . .	5500 mm
Arbeitsbereich somit . . . . .	11000 „
Hubhöhe . . . . .	7000 „
Hubgeschwindigkeit . . . . .	5,1 m/min
Fahrgeschwindigkeit . . . . .	36,0 „
Drehgeschwindigkeit . . . . .	2,1 ×/min
	= 69,0 m/min am Haken
Hubmotor . . . . .	9 PS
Fahrmotor . . . . .	5,4 „
Schwenkmotor . . . . .	2,7 „

Der Einbau der Säule im Traggerüst geht aus Abb. 2 auf Taf. 10 hervor. Der Radstand des Laufkrans wurde aus Gründen der Standsicherheit zu 4000 mm bei einer Spannweite von 7000 mm gewählt. Der größte Raddruck beträgt dabei 7000 kg. Zur Stromabnahme — Drehstrom 220 V — werden drei Schleifrollenstromabnehmer benutzt, die auf Abb. 2 oben links sichtbar sind.

Die Steuerung wird vom Erdboden aus mittels Drahtseil-

zügen zu den einzelnen Kontrollern bewirkt. Der einzige Übelstand, der sich hierbei zunächst bemerkbar machte, war der, daß bei offener Grube die Bedienung der Steuerung sehr umständlich und nicht unfallsicher genug war. Aus diesem Grunde ist neuerdings an den Mittelteil ein kleiner in der Tafelabbildung erkennbarer Fahrkorb angehängt worden, von dem die vorhandenen Steuerschnüre auch greifbar sind, den der Bediener allerdings nur zu betreten hat, wenn er über die offene Grube hinwegfahren muß. Um bis zum letzten Augenblick noch ein gefahrloses Bedienen zu ermöglichen, ist für das Öffnen der Grube eine Dienstanweisung ausgearbeitet worden, die genau

vorschreibt, in welcher Reihenfolge die einzelnen Abdeckungen der Grube zu entfernen bzw. wieder einzusetzen sind.

#### D. Arbeitsstände.

Zur Vervollständigung der Einrichtung sind die beiden Stände für Lokomotiven mit je einem verschiebbaren Arbeitsstand Bauart Fiedler ausgerüstet. Sie ermöglichen ein Überbrücken der Achswechselfundamentgrube. Der einzelne Arbeitsstand besteht aus zwei Hälften, die mittels Ratschen auseinander bzw. gegeneinander bewegt werden. Riegel sichern ein unvorhergesehenes Öffnen des Arbeitsstandes.

## Über Gepäckaufzüge.

Von Reichsbahnoberrat Maile, Stuttgart.

Hierzu Tafel 11.

Unter den im Eisenbahnbetrieb gebräuchlichen Hebezeugen findet das Sondergebiet der Aufzüge vielfach Anwendung: als einfache Personenaufzüge in größeren Verwaltungsgebäuden — für starken Verkehr in der Form der Paternosteraufzüge — sowie als Krankenaufzüge in Bahnhöfen. Die Lastenaufzüge sind vertreten für kleine Leistung als Speisen- und Aktenaufzüge, für schweren Betrieb in Stofflagern, Werkstätten, insbesondere aber für den Gepäckverkehr auf Bahnhöfen.

Die Gepäckaufzüge dienen zur Überwindung des Höhenunterschieds zwischen Straße und Bahnsteig oder zwischen Gepäcktunnel und Bahnsteig bei straßengleichen Bahnhöfen mit unterirdischem Transport der Güter.

Für diesen besonderen Zweck, wo es sich um geringe Förderhöhe mit nur zwei Haltestellen handelt, haben sich Sonderbauarten entwickelt. Man unterscheidet je nach der Antriebskraft hydraulische und elektrische Aufzüge. Letztere zerfallen nach der Art des Antriebs in Einspindelaufzüge, Zweispindelaufzüge und Kettenaufzüge.

Drahtseile als Tragmittel kommen, wegen des hohen Verschleißes und der starken Dehnung, für Neuanlagen in Deutschland kaum mehr in Frage insbesondere auch weil für diese Bauart besondere Fangvorrichtungen gegen Seilbruch unvermeidlich sind. Letzteres gilt auch für Gallsche Ketten, die man bei über dem Schacht stehender Maschine im Ausland findet.

#### Hydraulischer Aufzug.

Obleich dem hydraulischen Aufzug einerseits Einfachheit der Maschinerie, leichte Regelbarkeit der Fahrgeschwindigkeit und die Möglichkeit genauen Anhaltens zu eigen sind, besitzt er andererseits grundsätzliche Nachteile, die baulich in der kostspieligen Fundamentierung und in der — besonders bei Felsvorkommen — schwierigen Absenkung des Druckzylinders begründet sind, sofern der Druckkolben unter dem Fahrkorb angeordnet ist. Etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei Verwendung von zwei seitlich des Fahrkorbs aufgestellten Druckkolben.

Betrieblich wird die Druckwassererzeugung und -verteilung umständlich und teuer, auch besteht die Gefahr des Einfrierens.

#### Spindelaufzug.

Die letzteren Nachteile vermeidet der elektrische Spindelaufzug, dem jedoch als Einspindelaufzug in baulicher Hinsicht die gleichen Nachteile wie dem hydraulischen Aufzug anhaften. Legt man, um an Gründungskosten zu sparen, die Spindel über den Fahrkorb, so ergeben sich sehr große Höhenabmessungen, die z. B. bis zu 8 m über dem Bahnsteig bei 3,5 m Förderhöhe betragen. Derartig hohe Aufbauten wirken unschön und beeinträchtigen die Übersichtlichkeit der Bahnhofshalle.

#### Kettenaufzug.

Als besonders zweckmäßiges Tragmittel für Aufzüge hat sich die Stützkette erwiesen, welche bei Paternosteraufzügen schon sehr lange angewendet wird. Die Bezeichnung „Stütz“-kette rührt daher, daß die Gallsche Kette ihrer ganzen Länge nach durch Führungsschienen mit U-förmigem Querschnitt umhüllt wird (Abb. 1). Bei etwaigem Bruch können die einzelnen Kettenglieder daher nur wenig nach der Seite ausweichen, die Kette legt sich (Abb. 2) zickzackförmig zwischen die Führungswangen, ist nach unten steif und bildet somit

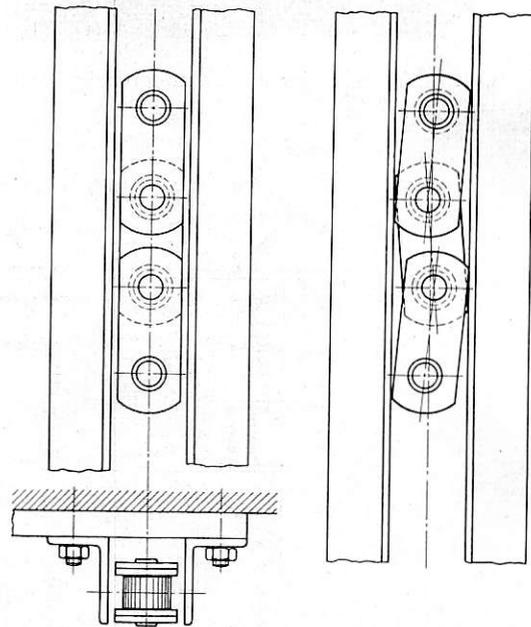


Abb. 1.

Abb. 2.

eine „Stütze“ für den Fahrkorb. Irgendeiner Fangvorrichtung bedarf es nicht, was zur Sicherheit und Einfachheit der Anlage wesentlich beiträgt.

Die Stützkette ist auch bei rauhestem Betrieb unverwundlich, da sie ohne Nachteil in den Abmessungen sehr stark gehalten werden kann: An einem seit etwa 20 Jahren im Verwaltungsgebäude der Reichsbahndirektion Stuttgart im dauernden Tagbetrieb laufenden Paternosteraufzug mit Stützkette\*) ist vor zwei Jahren die erste nennenswerte Instandsetzungsarbeit vorgenommen worden, die lediglich im Ausbüchsen der Tragrollen bestand.

Die Beschaffungskosten für Kette und Antrieb sind wegen ihrer Einfachheit verhältnismäßig niedrig und es war ein beträchtlicher Fortschritt, diese Bauelemente auch für Gepäckaufzüge zu verwenden.

\*) Geliefert von Aufzugsfabrik R. Stahl A.-G., Stuttgart.

Im Bezirk der Reichsbahndirektion Stuttgart werden für Neuanlagen seit vielen Jahren Stützkettenaufzüge verwendet; im Hauptbahnhof Stuttgart sind 25 Anlagen ausgeführt\*) und haben sich durchaus bewährt. Der erste Stützkettenaufzug wurde schon 1913 gebaut.

Wie im Aufzugsbau üblich, geht auch beim Stützkettenaufzug der Antrieb über Schnecke und Schneckenrad. Die Schneckenradwelle trägt unmittelbar die Antriebsräder für die beiderseitigen Stützketten, an denen der Fahrkorb befestigt ist.

Die die Kette umhüllenden Schienen können gleichzeitig als Führung für den Fahrkorb ausgebildet werden, wodurch mehr Raum für die Gegengewichte gewonnen wird. An jeder der vier Ecken des Fahrkorbs greift ein Gegengewicht an, das beim Ein- und Ausfahren der Gepäckkarren in den Fahrkorb die Stöße mildert und daher die übrigen Trag- und Treib-

so läßt sich der Antrieb ebenso einfach über dem Schacht anbringen. Hierbei ergibt sich eine sehr geringe Tiefe der Schachtgrube. Sie beträgt beispielsweise bei einem Bahnsteigaufzug im neuen Hafenbahnhof in Friedrichshafen nur 0,8 m.

### Feineinstellung.

Man hat es früher in Kauf genommen, daß durch wechselnde Nutzlast, durch Längen der Tragseile und durch veränderliche Bremswirkung des Triebwerks beim Anhalten eines Aufzugs zwischen Fahrkorbboden und Fußboden der Haltestelle sich Höhenunterschiede bis zu mehreren Zentimetern ergaben. Die Sicherheit für Personen und insbesondere die Vermeidung von

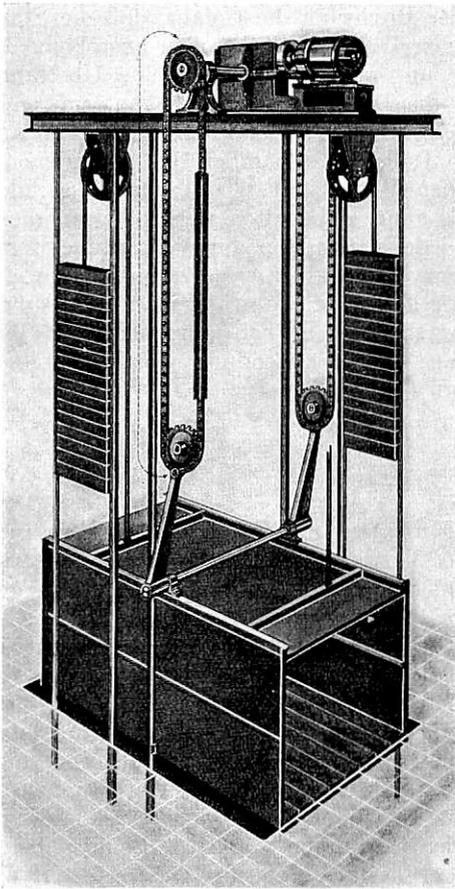


Abb. 3. Oberer Antrieb.

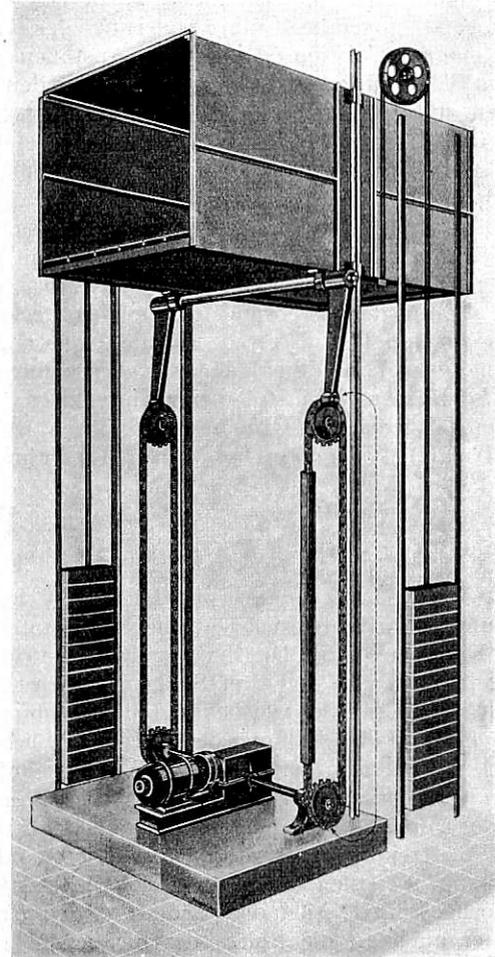


Abb. 4. Unterer Antrieb.

organe schont. Da die Stützketten auch nach oben steif sind, können der Fahrkorb und die halbe Nutzlast mit den Gegengewichten ausgeglichen werden. Die Stützketten selbst haben also nur die Hälfte der Nutzlast zu tragen, nicht auch die toten Lasten neben den ganzen Nutzlasten, wie die Drahtseile anderer Aufzüge. Dies ist besonders wichtig, weil man dadurch Ketten bekommt, die nur gering beansprucht sind und daher kleine Abmessungen haben.

Die ältere Ausführungsform des Stützkettenaufzugs ist in Abb. 1a und b, Taf. 11 dargestellt. Motor und Anlasser sind in die Maschinenkammer herausgelegt, dies ist jedoch nicht unbedingt erforderlich, der Motor findet auch bei unmittelbarem Zusammenbau mit dem Schneckenkasten genügend Platz unten im Fahrtschacht, ohne eine größere Schachtgrube zu beanspruchen oder an guter Zugänglichkeit zu verlieren (Abb. 2, Taf. 11). Ist Grundwasser zu befürchten,

Stößen beim Ein- und Ausfahren von schweren Karren erforderliche Abhilfe und es entstanden eine Reihe von mechanischen und elektrischen Einrichtungen, die ein verlangsamtes und genaues Einfahren des Fahrkorbes aus größerer Fahrgeschwindigkeit in die Haltestelle erreichen sollten. Sie bestehen zu meist in besonderen Getrieben zur Änderung der Übersetzung, mit eigenem Motor nebst Steuereinrichtung, und bilden, auch wenn sie bei guter Wartung richtig arbeiten, einen empfindlichen, vierteiligen, daher kostspieligen und stets unerwünschten Zusatz.

Eine denkbar einfache und, weil mechanisch wirkend, zuverlässige Feineinstellung ermöglicht die Stützkettenbauart, die diesem System eigentümlich und dann anwendbar ist, wenn nur zwei Haltestellen zu verbinden sind, also gerade bei Bahnsteigaufzügen.

Zusätzliche Bauteile sind lediglich zwei Schubstangen, durch deren Zwischenschaltung der Fahrkorb mit den beiden

\*) Geliefert von Aufzugsfabrik R. Stahl A.-G., Stuttgart.

Stützketten verbunden wird, anstatt ihn unmittelbar und starr daran anzuschließen. Die Kettenrollen werden so nahe zusammengerückt, daß die erforderliche Hubhöhe nicht dem senkrecht geführten Kettenstück allein entnommen wird, vielmehr bildet die Entfernung zwischen dem oberen Scheitelpunkt der oberen und dem unteren Scheitelpunkt der unteren Rolle die Hubhöhe. Abb. 1a und b, Taf. 11 zeigt die ältere Bauart ohne Schubstange, Abb. 2, Taf. 11 und Textabb. 3 und 4 die neuere Ausführungsform. Die Schubstange bedeutet bei letzterer eine erhebliche Ersparnis an Kettenlänge und bringt noch andere Vorteile.

In der Nähe der Scheitelpunkte verläuft der Kettenweg nahezu waagrecht, die Fahrkorbbhöhe ändert sich bei ungenauem Anhalten so gut wie nicht, z. B. ergeben 40 mm Kettenweg erst ungefähr 1 mm Änderung der Höhenlage.

Der Gefahr des oberen oder unteren Anstoßens des Fahrkorbs beim Überfahren ist nach den bestehenden Aufzugsvorschriften durch 1 m Freifahrhöhe zu begegnen. Beim Stützkettenaufzug mit Schubstange ist diese Gefahr jedoch ausgeschlossen, Freifahrhöhe ist nicht erforderlich, dadurch wird an Bauhöhe und -kosten gespart.

Beim An- und Auslaufen des Aufzugs setzt sich das eine Ende der Schubstange mit der Kette waagrecht in Bewegung und geht ganz allmählich in die Senkrechte über, der Fahrkorb wird also auf der ersten und letzten Wegstrecke nur sehr langsam beschleunigt bzw. verzögert; die Belastung des Antriebsmotors erfolgt so allmählich, wie bei keinem anderen System, also kleiner Stromstoß beim Einschalten.

Bei unbeabsichtigtem Öffnen der Bremsen ist ein selbständiges Anlaufen oder gar Durchgehen des Fahrkorbs aus-

geschlossen, da er sich mittels der Schubstangen im Totpunkt der Tragrollen abstützt.

Wichtig ist, den Fahrkorb so anzuordnen, daß die Schubstange während eines möglichst großen Teils des Hubwegs senkrecht steht. Bei schräger Stellung entstehen ungünstig auf die Fahrkorbführung wirkende Seitendrücke (Abb. 3, Taf. 11), welche bei der Anordnung nach Abb. 4, Taf. 11, wo das Kettenrad gegenüber der Fahrkorbbmitte etwas nach der Seite verschoben wird, fast auf der ganzen Wegstrecke praktisch verschwinden, da die Kraft senkrecht in der Richtung der Führung wirkt. Aus demselben Grunde sieht man besser davon ab, die Ketten und den Motor ohne Umschaltung für die Hub- und Senkbewegung umlaufen zu lassen, und verwendet lieber einen umschaltbaren Motor.

Greifen die Schubstangen an den Innenseiten der Ketten an, so besteht beim Überfahren der Scheitelpunkte infolge ungenügender Bremsung die Gefahr, daß die Stangen an der durchgehenden Welle der Tragrollen anstoßen. Es ist daher erforderlich, um wenigstens eine kleine Überfahrmöglichkeit zu erzielen, die Pendel mit einer hakenförmigen Krümmung gemäß Abb. 5, Taf. 11 auszuführen. Dabei ist angenommen, daß nur ein Rollenpaar, nämlich das angetriebene, auf einer durchgehenden Welle sitzt. Die einfache gerade Form der Schubstange kann beibehalten werden, wenn die Welle nicht durchgeht, jedoch ist dann zur Verbindung der Treibrollen ein besonderes Zahnradvorgelege erforderlich wie in Abb. 2, Taf. 11. Greifen die Schubstangen an die Außenseiten der Ketten, so sind auch bei durchgehender Welle gerade Schubstangen ohne Verwendung von Zahnrädern möglich (Abb. 3 und 4).

## Persönliches.

### Ernst von Borsig †.

Am 6. Januar 1933 verstarb plötzlich im 64. Lebensjahre einer der führenden Männer der deutschen Lokomotivindustrie, der Geh. Kommerzienrat Dr. Ing. eh. Ernst von Borsig. Als zweitgeborener von den drei Söhnen Albert Borsigs war er seit 1894 Chef der weltbekannten Maschinenfabrik in Berlin-Tegel. Im Jahre 1909 wurde er in den erblichen Adelsstand erhoben, 1918 von der Technischen Hochschule Breslau zum Ehrendoktor ernannt. Von 1913 bis 1932 gehörte er dem Vorstand der Vereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände, zuletzt als Vorsitzender an. In zahlreichen anderen industriellen Verbänden und Vereinen, sowie im Reichswirtschaftsrat war sein Rat hochgeschätzt: Nach dem Tode Hugos von Maffei 1921 trat er auch an die Spitze des deutschen Lokomotiv-

verbandes. Ernst von Borsig, der wie seine Brüder tätigen Anteil an der Verwaltung und Mehrung des väterlichen Erbes nahm, war nicht nur auf wirtschaftlichem Gebiet ein kenntnisreicher, klar urteilender Fachmann, sondern er verfolgte mit regem Interesse auch die technische Entwicklung des Lokomotivbaues. Seinen Untergebenen erwies er sich auch in schweren Zeiten bei vorbildlicher eigener Bedürfnislosigkeit als warmherziger Chef. Als großer Naturfreund verfügte Ernst von Borsig über ungewöhnliche botanische Kenntnisse. Eine unabsehbare Menge von Blumenspenden aus dem ganzen Reich und aus dem Auslande umgab seine Bahre in der Dorfkirche von Groß-Behnitz bei Nauen, an deren Seite er bestattet wurde. Schn.

## Rundschau.

### Werkstätten; Stoffwesen.

#### Betriebswerk der P.L.M. in Nevers.

In Nevers, einem wichtigen Knotenpunkt auf der Strecke Paris—Nîmes der P.L.M., ist ein neues Betriebswerk errichtet worden, das wegen seiner Größe und verschiedener Einrichtungen bemerkenswert ist. Es besitzt 148 Lokomotivstände mit Gruben, davon 83 gedeckte, die um drei Drehscheiben von 24 m Durchmesser angeordnet sind. Die Grundrißgestaltung des Betriebswerkes zeigt nichts grundsätzlich Neues. Sie entspricht der Forderung eines raschen, reibungslosen Durchlaufs der Lokomotiven durch die einzelnen Abschnitte der Lokomotivbehandlung. Dagegen weisen die Einzeleinrichtungen verschiedene Neuerungen auf.

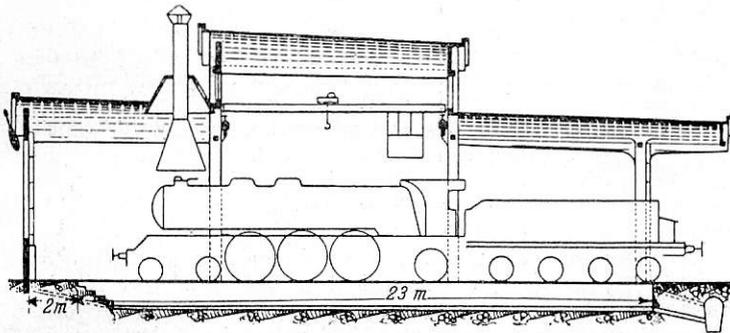
Die Bekohlungsanlage besteht aus vier Bunkern und einem Portalkran. Die Brücke des Portalkranes hat eine Spannweite von 28 m, die Ausladung des dreh- und fahrbaren Kranes auf der Brücke kann von 7 bis 12,5 m gewechselt werden. Der Kran bedient die Abgabebunker, die Lagerplätze mit 21 000 t

Fassungsvermögen und die Schlackensümpfe. Jeder Bunker faßt bei 50 m<sup>3</sup> Rauminhalt etwa 40 bis 50 t Kohlen. Um im Winter das Zusammenfrieren der feuchten Kohle zu verhüten, können die Bunker mittels Heißluft, die in Doppelwänden geführt wird, geheizt werden. Die Heißluft wird von einem am Bunker selbst aufgestellten Luftheritzer geliefert, der den nötigen Dampf von der Heizanlage der Ölabgabe erhält. Die Bunker besitzen eine Wiegevorrichtung.

Um für die besonders beanspruchten Lokomotiven Stückkohle zu gewinnen, haben die beiden mittleren Bunker ein Schüttelsieb, auf das die mit Kohlengrus durchsetzte melierte Förderkohle gegeben wird. Der Siebdurchgang fällt auf ein Förderband, das diese Kohle in die Bunkerabteilung für melierte Kohle führt, während die abgesiebte Kohle, die nur noch Stücke über 30 mm Durchmesser enthält, über ein anderes Förderband in die Bunkerabteilung für Stückkohle geführt wird. Das Schüttelsieb vermag in der Stunde etwa 35 t Förderkohle zu verarbeiten.

Die Bekohlungsanlage, die bisher eine Höchstleistung von 350 t im Tage erreichte, wird von insgesamt sechs Arbeitern bedient.

Die Ölversorgung besteht aus dem Öllager und der Öl- abgabe, die in je einem besonderen Gebäude untergebracht sind. Im Öllager ist im Obergeschoß das Faßlager untergebracht, während im Untergeschoß sieben Behälter von je 6,8 t und zwei Behälter von je 2,5 t Fassungsvermögen aufgestellt sind, in die mittels Elektropumpen aus den Eisenbahnwagen das Öl gepumpt wird. Im Raum wird stets eine Temperatur von etwa 45°C gehalten, damit das Öl leichtflüssig bleibt. Mit vier elektrischen Pumpen werden die Öle in die Behälter in der Öl- abgabe gefördert. Mittels Schwimmer in den Behältern und Quecksilberkontakten werden die Pumpen selbsttätig ein- und ausgeschaltet. Durch Einwurf besonderer Marken, die an die Bediensteten gegeben werden, wird eine Pumpe in Gang gesetzt, die eine der jeweiligen Marke entsprechende Ölmenge auswirft.



Für die Entschlackung sind in zwei Gleisen je zwei 3,5 m tiefe Schlackenruben vorgesehen, die seitlich abgeschrägte Wände zum Abgleiten der Schlacken und Nischen mit Einsteigöffnungen zum bequemen Entleeren des Aschkastens von unten her haben.

Die ganz aus Eisenbeton errichteten Rundschuppen, die nur einen kleinen Sektor frei lassen, zeigen die neuerdings mehrfach angewendeten Vordächer am Innenrand des Schuppens. Der Vorteil dieser Bauweise besteht darin, daß der Halbmesser des festen Rundbaus und damit die Baukosten sich verringern, allerdings können auf der Innenseite keine Tore angebracht werden, der Schuppen ist also nach innen offen (s. Abb.), was wohl nur bei günstigen klimatischen Verhältnissen ausführbar ist. Im Mittelfeld, in dem das Schuppendach zur Gewinnung seitlicher Dachfensterflächen gehoben ist, ist ein Laufkran von 1 t Tragfähigkeit angeordnet, der sämtliche Stände des Schuppens bedienen kann.

Die Werkstätte setzt sich aus drei Schiffen zusammen, von denen zwei je vier Hebestände für Lokomotiven enthalten und eines die Werkzeugmaschinen aufnimmt. Jedes Schiff ist mit einem Laufkran von 2 t Tragfähigkeit ausgerüstet. Außerdem besitzt das Mittelschiff noch einen Kran von 24 t Tragfähigkeit. Die Ausstattung mit Werkzeugmaschinen, Radsatzbänken, Luft- hammer und Pressen gestattet die Ausführung aller vorkommenden Arbeiten. Ein Schmelzofen der Bauart Hering, eine Auskoch- anlage, eine Apparaten- und Bremswerkstätte, eine Lackiererei,

eine besondere Achssenanlage, verschiedene Stofflager, eine Lokomotivabwiegeanlage, bestehend aus 14 Einzelwaagen von je 12,5 t Tragkraft, eine Lokomotivauswaschanlage der Bauart Micheli vervollständigen die Einrichtung des Betriebswerkes.

Die Aufenthalts- und Übernachtungsräume, sowie ein besonderes Gebäude für den ärztlichen Dienst sind nach neu- zeitlichen Grundsätzen gebaut.

E. b.

Rev. gén. Chem. de Fer, August 1932.

### Neue Lokomotivbekohlungsanlage in England.

Die London- und Nordostbahn hat in Anlehnung an die bereits früher beschriebene Hochbekohlungsanlage (Organ 1931, Seite 263) eine weitere in York errichten lassen. Im Gegensatz zur damals ausgeführten Anlage werden jedoch bei dieser die Kohlen nicht mit einem Wagenkipper zuerst in einen Tiefbunker entladen und dann über Förderbänder und Aufzüge in den Hoch- bunker befördert, sondern im Eisenbahnwagen samt der Wagen- bühne durch eine Fördertrommel bis zur Einfüllöffnung des Hochbunkers emporgehoben. Dort werden die Führungsrollen der Wagenbühne blockiert, der Wagen selbst um seine Längsachse geschwenkt und zunächst, um einen zu großen Absturz und das Zerbrechen der Kohle zu vermeiden, in einen unmittelbar da- runter im Innern des Bunkers befindlichen Behälter entleert. Dieser ist gefüllt schwerer, leer leichter als seine auf der Außen- seite der anderen Bunkerschragwand angeordneten Ausgleich- gewichte. Durch eine Weiche kann der Behälter je nach der Kohlensorte in eine der beiden Bunkertaschen von je 250 t Inhalt, in die der Kohlenturm durch eine Längswand zerfällt, abgesenkt werden. Die Kohle fällt aus der Bodenöffnung der Taschen nicht unmittelbar auf den Tender, sondern auf eine Fördereinrichtung, die sie zu vier schwenkbaren Fülltrichtern führt und durch ihren Vorschub gleichzeitig das Maß für die abgegebene Kohlenmenge liefert.

Der Bekohlungsvorgang wird vom Lokomotivführer von einer Bedienungskabine aus durch das Registrieren der Lok- nummer eingeleitet und durch eine Druckknopfsteuerung geregelt. Gleichzeitig erfolgt die automatische Messung der ausgegebenen Kohlenmenge. Das Auffüllen eines 5 t Kohle fassenden Tenders dauert 3–5 Minuten, so daß in der Stunde ca. 30 Lokomotiven bekohlt werden können, eine Leistung, die auch mit den in Deutschland vielfach verwendeten Anlagen mit fahrbaren Greifer- drehkränen und Bunkern erreicht werden kann.

Als Vorteile solcher Mammutanlagen werden die Unempfind- lichkeit gegen Spitzenbelastungen und eine 50–80% ige Ersparnis an Arbeitskräften angegeben. Diese dürften aber durch die hohen Kosten der bedeutenden hier zu leistenden Hubarbeit, ferner die Unterhaltungs- und größeren Kapitalkosten gegenüber den Greiferanlagen mit Bunkern mehr als ausgeglichen sein. Auch sind Lagerhöhen von ca. 11 m, wie sie der oben beschriebene Hochbunker zuläßt, wegen der durch das oftmalige Nachsinken der Kohle verursachten starken Grusbildung und der Selbst- zündbarkeit der Kohle im allgemeinen unerwünscht (das Kohlen- merkblatt der DRG läßt aus Gründen der Feuersicherheit auf den Lagerplätzen für gasarme Steinkohle nur eine Schichthöhe von 3 m, für Steinkohlenbriketts eine solche von 4 m zu). Aus diesen Gründen dürfte die Errichtung solcher Anlagen nur in ganz besonders gelagerten Fällen gerechtfertigt sein. G. z. m.

## Bücherschau.

**Kühne, Peter. Erhaltungswirtschaft bei der Deutschen Reichs- bahn.** Die wirtschaftliche Erhaltung der Fahr- zeuge, Maschinen, Geräte und Weichen in den Aus- besserungs- und Betriebswerken der Deutschen Reichsbahn- Gesellschaft. 538 Seiten, 238 Abbildungen, Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn. Din A 4, Preis ge- bunden 30,— R. M.

Der Fahrzeugpark der Deutschen Reichsbahn umfaßt rund 22000 Lokomotiven, 1250 Triebwagen, 73000 Personenwagen und Personenzuggepäckwagen und 650000 Güterwagen und Güter- zuggepäckwagen. An der planmäßigen Erhaltung dieser Milli- ardenwerte arbeiten heute etwa 60000 Menschen in den Reichs- bahnausbesserungswerken und 19000 Menschen in den Bahn-

betriebswerken. Eine umfassende Darstellung der hier von dem größten Eisenbahnunternehmen der Welt eingeschlagenen Wege hat bisher gefehlt. Das vorliegende Werk des Leiters der Werk- stättenabteilung in der Hauptverwaltung der Deutschen Reichs- bahn- Gesellschaft, das unter Mitarbeit einer Reihe von Kräften mit besonderer Erfahrung auf den einzelnen Sondergebieten ent- standen ist, füllt daher eine wirkliche Lücke im Schrifttum aus. Der Zeitpunkt des Erscheinens ist dadurch gekennzeichnet, daß nunmehr ein gewisser Abschluß der Entwicklung erreicht ist.

Der Weg von der bis in die Nachkriegszeit bestehenden handwerklichen Ausbesserung bis zur planmäßigen Erhaltungswirtschaft von heute mußte in schwierigster Zeit gegangen werden. Trotzdem wurde das weitgesteckte Ziel — gemessen an der Größe der Aufgabe — in kurzer Frist erreicht. Die Erhaltungswirtschaft

ist heute, wie der Verfasser sagt, nicht mehr umstritten. Sie beschränkt sich nicht darauf, die Erhaltungsarbeit wirtschaftlich durchzuführen, sondern sie umfaßt auch die Vorausbestimmung aller Arbeiten nach einem bestimmten Plan und die Verfolgung und Auswertung in engster Fühlungnahme mit dem Eisenbahnbetrieb und dem Konstrukteur.

Das Werk bringt in Abschnitt I einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Erhaltungswirtschaft bei der Deutschen Reichsbahn, um in Abschnitt II auf die allgemeinen Grundlagen der Erhaltungswirtschaft einzugehen (Zweck und Begriff sowie Zusammenhang zwischen Erhaltungswirtschaft, Betriebsführung und Neubau).

Abschnitt III, „Der Arbeitsauftrag“, geht zunächst auf den Wandel in den Verteilungsgrundsätzen ein und verbreitet sich dann nach Erörterungen über Arten, Größe und Umfang der Aufträge über die Verteilung des Auftragsbestandes (Sonderung auf die Werke), Überwachung der Arbeitserledigung und Ausgleich von Schwankungen im Arbeitsaufkommen. Im Zusammenhang damit folgen Überlegungen über die Lage der Werke im Anfallgebiet und ein Ausblick auf die künftige Entwicklung von Verkehr und Betrieb, die ja den Auftragsbestand der Werke nachhaltig beeinflussen kann und wird.

Abschnitt IV spricht über die Anlageformen der Ausbesserungswerke, die Zusammenhang zwischen Werkform, Werkgröße und Arbeitsauftrag. Der grundsätzliche Unterschied zwischen den früheren und den heutigen Werkstattformen wird beleuchtet, die Grundsätze für die Größenbemessung der Werke, die Beziehung zwischen Betriebsweise, Leistungsfähigkeit und Bauform eines Lokomotivwerkes werden dargelegt. Es folgen Ausführungen über Anlageformen von Lokomotiv-, Personenwagen- und Triebwagen- und Güterwagenwerken, wobei die allgemeinen Ausführungen durch die Beschreibung einer Reihe vorhandener Ausbesserungswerke verschiedener Bauart und einige Muster-Werkstattentwürfe ergänzt werden. Eine Fülle von Plan- und Zahlenmaterial macht den Abschnitt besonders wertvoll.

Abschnitt V bringt die Grundsätze für die Betriebsweise in Haupt- und Teilbetrieben. Auch hier kann nur stichwortweise auf den reichhaltigen Inhalt hingewiesen werden: Entwicklung der Betriebsweise, Arbeitsteilung, Planmäßigkeit des Arbeitsablaufes, fließende Fertigung und Fließarbeit, Austauschbau, Auftragserteilung, Auftragsgestaltung (Arbeitspläne), Fristenfestsetzung, Arbeitsaufnahme. Auch hier runden Beispiele aus der Praxis das Bild.

Im Abschnitt VI wird die organisatorische Behandlung des Arbeitsauftrages am Beispiel der Organisation der Lokomotivausbesserung im Ausbesserungswerk Mülheim-Speldorf erschöpfend erläutert.

Abschnitt VII bringt technische Einzelheiten aus den Sonderbetrieben und zwar aus der Lokomotiv-, Personenwagen- und Güterwagenausbesserung, während in Ergänzung hierzu in Abschnitt VIII die mit fortschreitender Elektrisierung immer mehr an Bedeutung gewinnende Erhaltung der elektrischen Triebfahrzeuge eine eingehende Darstellung erfährt. Auch die außerhalb der großen Aufgabe „Fahrzeugunterhaltung“ stehenden Sonderaufgaben der Werke wie Ausbesserung der Weichen, Telegraphen- und Stellwerkseinrichtungen, sowie der Geräte sind in diesen Abschnitt einbezogen.

Abschnitt IX handelt über die maschinelle Ausrüstung der Werke, in denen sich neben den Maschinen und Werkzeugen, wie sie die neufertigende Industrie verwendet, in großem Umfang besondere Maschinenformen und maschinenartige Anlagen herausgebildet haben.

Abschnitt X gibt Aufschluß über Energiebedarf und Energiebewirtschaftung in den Werken.

Über den besonders für den Konstrukteur lesenswerten Abschnitt XI (Abhängigkeit der Fertigungskosten in der Erhaltungswirtschaft von der Bauart der Fahrzeuge und Fahrzeug-einzelteile) und Abschnitt XII (Vorratswirtschaft) werden wir zu der Darstellung der Wirtschaftsführung in den Werkstättenbezirken geführt. Abschnitt XIII unterrichtet nach einer einleitenden Übersicht über die frühere Wirtschaftsführung und die

Ziele der Neuordnung, über die Durchführung der Neuordnung auf dem Gebiete des Finanzwesens, besonders auch über die durch die Abtrennung der Werkstättenwirtschaftsführung notwendig gewordene Abrechnung unter den Reichsbahnbezirken. Abschnitt XIV bringt einen Überblick über den Aufbau der Werkverwaltung und die Lohn- und Kundenabrechnung.

Die Unterhaltung der Fahrzeuge im Betrieb ist eng verknüpft mit der Arbeit der Ausbesserungswerke. Diesen Zusammenhängen ist Abschnitt XV gewidmet.

Planmäßige Wirtschaftsführung ist ohne Statistik nicht denkbar. In Abschnitt XVI werden daher Aufgaben, Aufbau und Auswertung der Werkstättenstatistik gezeigt. Das reichhaltige Zahlenmaterial wird manchem Leser sehr willkommen sein.

Eine Zusammenstellung wichtiger Dienstvorschriften (Abschnitt XVII) und Ausführungen über die Einordnung des Menschen in die Erhaltungswirtschaft (Abschnitt XVIII) schließen das umfassende Werk.

Das Werk soll, wie der Verfasser selbst sagt, keine Entwicklungsgeschichte des Werkstättenwesens geben, sondern als Beispiel für die großen, lebensnotwendigen Aufgaben der Erhaltungswirtschaft im gesamten Wirtschaftsleben im Gegensatz zur Verbrauchswirtschaft gewertet werden. Es wendet sich nicht allein an Eisenbahner, sondern an alle, die berufen sind die Unterhaltungskosten, die in jeder Wirtschaftlichkeitsberechnung eine große Rolle spielen, zu vermindern. Jeder Abschnitt stellt ein in sich geschlossenes Ganzes dar und kann für sich gelesen werden. Das Buch scheint daher ganz besonders berufen, nicht nur dem Eisenbahner jeder Fachrichtung eine Fülle von Kenntnissen und Erkenntnissen zu vermitteln, sondern auch im technischen und volkswirtschaftlichen Unterricht, wo die Erhaltungswirtschaft nicht immer die gebührende Wertung zu erfahren scheint, eine wichtige Rolle zu spielen. Denn mehr denn je sollte uns heute die Erhaltung der Werte am Herzen liegen.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass auch die äußere Ausstattung des Werkes, Papier, Druck, Tafeln und Bilder erstklassig ist.

Balk.

**Die elektrischen Maschinen.** Band I: Allgemeine Grundlagen. Von Dr. Ing. M. Liwischitz. 2. Aufl. 1931. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin. Preis geb. 16,20 *R.M.*

Das Werk erlebt nach — den Zeitumständen entsprechend — kurzer Zeit seine 2. Auflage. Nach dem ersten Vorwort richtet es sich an Anfänger, Studierende und jüngere Ingenieure; es will ihnen die Grundlagen für das tiefere Eindringen in die Theorie ermöglichen sowie den Zusammenhang zwischen den Vorgängen der elektrischen Maschine und den Naturgesetzen verständlich machen. Nach Einführung in die Grundgesetze der Wechselströme und in den magnetischen Kreis werden Transformator, Asynchron- und Synchronmaschine, Kommutator- und Gleichstrommaschine, Einankerumformer und Wechselstromkommutatormaschine behandelt.

Die vorliegende 2. Auflage ist erweitert: Zweischichtwicklung, Stromverdrängungsläufer, kompensierte Asynchronmotoren sind hinzugekommen, die Feldkurvenermittlung ist eingehender behandelt worden, der Kaskadenschaltung von Asynchronmaschinen und Kommutatormotoren ist mit Rücksicht auf ihre Verwendung zur Netzkupplung ein ganzes Kapitel gewidmet worden.

Neben sinnbildlichen Darstellungen und Schaulinien sind Ausführungsbilder in reichstem Maße gebracht (374 Abb.). Die Verschweißung von Theorie und Praxis ist dem Verfasser gut gelungen, wie es nur einem auf dem Entwurfsbüro arbeitenden Ingenieur möglich ist. Dadurch wird das Buch gerade für den nicht besonders elektrotechnisch vorgebildeten Eisenbahner wertvoll, dem in diesem ferner gelegenen Gebiet oft Einzelheiten zum vollen Verstehen fehlen. Das Werk gibt mehr, als das in der Einführung angedeutete bescheidene Ziel erwarten läßt und verliert sich doch nicht in zu weitgehende Einzelheiten. Es ist glänzend ausgestattet. Das Werk kann bestens empfohlen werden.

Reichsbahnoberrat Wentzel.