

### Der neue Lokomotiv- und Abstellbahnhof Heidelberg.

#### I. Teil.

Ingenieur- und Hochbauten.

Von Reichsbahnrat Schachenmeier, Vorstand des Reichsbahn-Neubauamtes Heidelberg, und Reichsbahnrat Stadel, Vorstand des Hochbaubüros der Reichsbahndirektion Karlsruhe.

Hierzu Tafel 21 und 22.

#### Vorbemerkung.

Die Darstellung des neuen Lokomotiv- und Abstellbahnhofes Heidelberg soll in zwei getrennte Teile gegliedert werden: einen bautechnischen und einen maschinentechnischen.

In dem hier folgenden bautechnischen Teil wird die allgemeine Einordnung des Lokomotiv- und Abstellbahnhofes in das Gebiet der gesamten Bahnhofanlagen Heidelbergs gekennzeichnet und die Anordnung der einzelnen Anlagen und der Hochbauten im Lokomotiv- und Abstellbahnhof selber sowie deren Wesen und Zweck kurz geschildert.

#### 1. Einleitendes.

Der neue Lokomotiv- und Abstellbahnhof bildet einen Teil der gesamten neuen Bahnhofanlagen Heidelbergs. Diese umfassen für den Güterverkehr: den Güter- und Rangierbahnhof und den Übergabebahnhof, der mit dem Bahnhof der schmalspurigen Nebenbahn Mannheim—Heidelberg—Weinheim in Verbindung steht; für den Personenverkehr: den Personenbahnhof mit dem zugehörigen Lokomotiv- und Abstellbahnhof.

Der Güter- und Rangierbahnhof bedingte auch den Bau besonderer Zufahrslinien zu diesem: von Mannheim-Rangierbahnhof, von Kirchheim und von Heidelberg-Karlstor und im Zusammenhang damit den Bau des Königstuhltunnels sowie die Erweiterung des Bahnhofs Heidelberg-Karlstor.

Die Lage des neuen Personenbahnhofs erforderte eine Verlegung der bisher zum bestehenden Personenbahnhof führenden Zufahrslinien: von Mannheim (Wieblingen), von Kirchheim und von Schwetzingen (Eppelheim). Vorläufig mußten diese neuen Zufahrslinien naturgemäß in den alten (bestehenden) Personenbahnhof geleitet werden.

Mit Ausnahme des Personen- und des Lokomotiv- und Abstellbahnhofs sind die genannten baulichen Anlagen mit insgesamt 15 Brücken und 11 Unterführungen schon vor dem Kriege, einzelne Teile davon noch während des Krieges fertiggestellt worden.

Für den Personenbahnhof und den Lokomotiv- und Abstellbahnhof konnten vor Kriegsausbruch nur noch die Erdarbeiten (das Planum) hergestellt werden, und nach Beendigung des Krieges waren zunächst nicht genügend Mittel verfügbar, um neben den vielen Aufbauarbeiten die Ausführung einer so großen Anlage, wie sie der Personenbahnhof Heidelberg darstellt, in Angriff zu nehmen. Diese Bauausführung mußte vielmehr auf unbestimmte Zeit verschoben werden. Dies hatte zur Folge, daß die Anlagen des bestehenden Bahnhofs Heidelberg erweitert werden mußten; denn diese Anlagen waren den Betriebs- und Verkehrsanforderungen nicht mehr gewachsen und konnten deshalb nicht auf unbestimmte Zeit unverändert beibehalten werden.

Der für die Erweiterungen erforderliche Raum im alten Bahnhof Heidelberg konnte aber nur durch Hinausverlegen der Lokomotiv- und Werkstätteanlagen gewonnen werden. So ergab sich die Notwendigkeit, zunächst den Lokomotiv- und Abstellbahnhof zu bauen und diesen vorläufig als einen Teil des bestehenden Personenbahnhofs in Betrieb zu nehmen.

Am 1. Dezember 1927 wurde der neue Lokomotiv- und Abstellbahnhof Heidelberg seiner Bestimmung übergeben.

**2. Lage, Umfang und Gesamtgestaltung des Lokomotiv- und Abstellbahnhofs** (siehe Übersichtsplan, Abb. 2, Taf. 21 und Textabb. 1).

Der Lokomotiv- und Abstellbahnhof Heidelberg ist Kopfbahnhof. Er ist im Norden von der Hauptbahn Mannheim—Heidelberg, im Süden von der Bahn Schwetzingen—Heidelberg, im Osten von der Czernybrücke und im Westen, wo er stumpf endigt, von dem Eisenbahnkreuzungsbauwerk (etwa 600 m östlich des Bahnhofs Wieblingen) begrenzt.

Dieser Bahnhof umfaßt seiner Bestimmung gemäß sowohl die zur Behandlung und Unterbringung der Lokomotiven erforderlichen Anlagen — den Lokomotivbahnhof im engeren Sinne — als auch die Gleisgruppen zum Hinterstellen, Reinigen und Versorgen der Personenwagen — den Abstellbahnhof im engeren Sinne — im ganzen ein Gebiet von etwa 126 000 m<sup>2</sup> Fläche.

Vorläufig ist die Verbindung mit dem alten Personenbahnhof durch zwei Gleise hergestellt, auf denen die aus dem Fahrdienst zurückkehrenden und die zur Fahrt antretenden Lokomotiven sowie solche, die nur gedreht werden oder eine andere Behandlung erfahren sollen, vom alten Personenbahnhof zum neuen Lokomotiv- und Abstellbahnhof und umgekehrt fahren.

Die Gleisanlagen innerhalb des Lokomotiv- und Abstellbahnhofs sind so angeordnet, daß die Lokomotiven, welche verschiedene Behandlungen erfahren müssen, verschiedene Wege nehmen, sich also gegenseitig nicht behindern. Aus den Anschriften an den Gleisen im Übersichtsplan geht hervor, welche Wege die einzelnen Lokomotiven nehmen (vergl. Abschnitt 4).

Die Anordnung der Gleisanlagen ist außerdem unter dem Gesichtspunkt gewählt, daß die zur Lokomotivbehandlung erforderlichen Anlagen in der Reihenfolge benützt werden können, die vom „Ausschuß für Lokomotivbehandlungs- und maschinelle Anlagen“ in der Niederschrift über seine Beratung im Dezember 1923 empfohlen wird: Bekohlen, Sandnehmen, Entschlacken, Wassernehmen, Drehen, Einrücken.

**3. Die einzelnen Behandlungsanlagen, ihre Verteilung und ihre Leistungsfähigkeit, sowie die Hochbauten.**

(Hierzu Abb. 1, Taf. 21, Taf. 22 und Abb. 4 bis 7, Taf. 23.)

Die Anlagen zum Bekohlen, Sandnehmen, Entschlacken und Wassernehmen, zum Drehen und zu größeren Lokomotiv-

untersuchungen sind so verteilt, daß sie in der unter 2. erwähnten Reihenfolge benützt werden können. Die einzelnen Anlagen seien hier kurz gekennzeichnet; über die maschinentechnischen Einrichtungen wird im nachfolgenden II. Teil Näheres mitgeteilt.

a) Bekohlungsanlage (Textabb. 2):

Kohlenlager aus Betonmauern mit Schutzabdeckung aus Holz. 3750 t Fassungsraum. Erweiterungsmöglichkeit bis zu 5500 t. Greiferkran mit 1,5 t Greiferinhalt. Fahrbarer Bunker mit zwei Behältern zu je 60 t Inhalt.

Im ganzen sechs Wasserkrane mit je 5 m<sup>3</sup>/Minute Leistungsfähigkeit.

Je zwei Krane stehen neben den beiden Entschlackungsgruben, ein Kran für einrückende Lokomotiven zwischen Gleis 1 und der Untersuchungsgrube westlich der Drehscheibe und ein Kran für ausrückende Lokomotiven zwischen den Gleisen 45 und 46 bei Stellwerk 4.

e) Drehscheibe:

Elektrisch angetriebene Gelenkdrehscheibe für Lokomotiven bis zu 23 m Länge. An den Auffahrstellen besondere eiserne Kastenträger, um eine Zerstörung der Umfassungsmauern zu verhüten.

f) Untersuchungsgrube aus Beton von 23 m Länge zur gründlichen Untersuchung des Triebwerks einzelner den Lokomotivschuppen nicht berührender Lokomotiven. Schienenbefestigung auf den Mauern der Grube nach System Hoffmann (vergl. unter g).

In unmittelbarer Nähe der Bekohlungs- und Entschlackungsanlagen liegt das Aufenthaltsgebäude mit Bade- und Waschräumen für die Schlacken- und Kohlenarbeiter. Es enthält im Erdgeschoß einen Aufenthaltsraum für die Feuerleute, einen Waschaum, zwei Bäder und drei Duschen, im Obergeschoß die Aufenthaltsräume für Schlacken- und Kohlenarbeiter und für den Kranführer, einen Geräteraum, ein Bad und zwei Duschen. In dem Gebäude ist Zentralheizung eingerichtet.

g) Die Lokomotiv-Schuppenanlage (Abb. 1, Taf. 21 und Textabb. 3) umfaßt eine Fläche von rund 13000 m<sup>2</sup>, wovon auf den eigentlichen Lokomotivschuppen 10600 m<sup>2</sup> entfallen. Die auf der Westseite des Schuppens angegliederten Anbauten enthalten die Werkstätten (mechanische Werkstätte, Schmiede, Lackiererei, Blechnerei, Kupferschmiede, elektrische Werkstätte, Handmagazin, Ölabgabe), die Aufenthalts- und Waschräume für die Lokomotivschuppenarbeiter, Übernachungsräume für Lokomotivpersonal sowie die Büros für die Lokomotivleitung. Außerdem gehört dazu das Verwaltungsgebäude für das Bahnbetriebswerk mit 20 Dienstzimmern im ersten Obergeschoß, einer Dienstkantine und einer Badeanlage mit zehn Wannen und fünf Duschen im Erdgeschoß; außerdem sind in dem Gebäude drei Wohnungen untergebracht (für den Kantenwirt, einen Elektromonteur, einen Reserveführer) (Grundrißplan Abb. 1, Taf. 21). Der Lokomotivschuppen bietet Raum zur Unterbringung von 46 Lokomotiven und ist erweiterungsfähig für weitere 36 Lokomotiven, so daß er im Vollausbau 82 Lokomotiven aufzunehmen vermag. Um die spätere Erweiterung ohne bauliche Schwierigkeiten vornehmen zu können, ist die östliche Wand, an der sich die Toreinfahrten der Lokomotiven befinden, aus Eisenfachwerk mit Holzverschalung ausgeführt. Die geöffneten Torflügel sind durch eine genügend große Ausladung des Daches gegen Wetter geschützt. Der Lokomotivschuppen besitzt eine Schiebebühne für Lokomotiven bis 23 m Länge, eine Achswechseinrichtung, eine Kesselwaschanlage und einen Laufkran von 15 t Tragkraft über dem westlichen Hallenfeld.

Die Schienen auf den Putzgruben sind versuchsweise nach fünf verschiedenen Systemen neuester Art befestigt.

1. System Hoffmann, Rheinische Eisengießerei Maschinenfabrik A.G. Mannheim: Schienenstuhl mit Keilbefestigung.

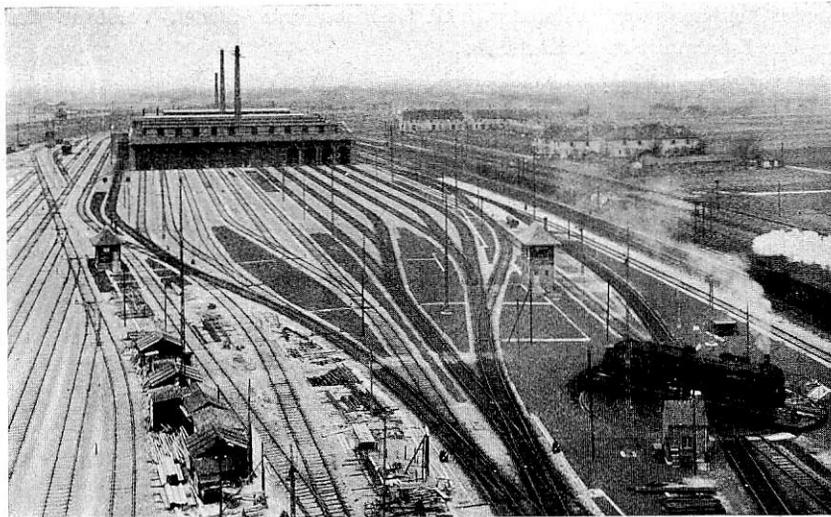


Abb. 1. Drehscheibe, zwei Stellwerke und Lokomotivschuppen im Bahnhof Heidelberg. Seitlich rechts Eisenbahnersiedlung.

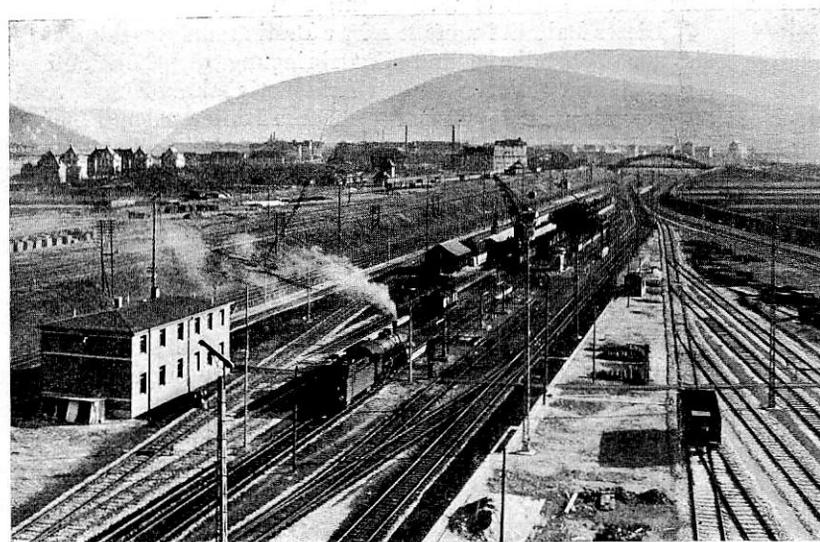


Abb. 2. Bekohlungs-, Besandungs- und Entschlackungsanlage mit Aufenthaltsgebäude. Im Hintergrunde die Czernybrücke.

b) Besandungsanlage:

Maschinelle Einrichtung mit Preßluftbetrieb.

c) Entschlackungsanlage:

Zwei Entschlackungsgruben aus Beton, mit feuerfesten Steinen verkleidet und durch einbetonierte Eisenbahnschienen gegen Beschädigungen durch den Greifer geschützt. Befestigung der Fahrschienen nach System Hoffmann (vergl. unter g). An jede Entschlackungsgrube ist eine Untersuchungsgrube angeschlossen. Zur Aufnahme der Rauchkammerlöschlöcher ist eine besondere Betongrube vorhanden.

d) Wasserkrane:

2. System Hahmann, Hannover: Schienenstuhl mit Regelbefestigung mittels Hakenschrauben.
3. System der Deutschen Asbestonwerke A. G. Köln: Asbestdübel einbetoniert, sonst Regelbefestigung wie beim Oberbau auf Holzschwellen.
4. System der Vereinigten Flanschenfabriken und Stanzwerke A. G. in Hattingen an der Ruhr: Eiserne Dübelhülsen einbetoniert mit Hartholzdübel, sonst Regelbefestigung wie beim Oberbau auf Holzschwellen.
5. System wie unter 4: Eiserne Hakenschraubenhülsen mit Kammern einbetoniert, sonst Regelbefestigung mittels Hakenschrauben.

Die Gründung der Hochbauten machte keine Schwierigkeiten, der normale Grundwasserstand liegt in sehr großer Tiefe, während der gute Baugrund (Kies) schon 2 m unter Geländehöhe ansteht. Die Grundmauern bestehen aus Beton, die Umfassungswände aus Backsteinmauerwerk mit Klinkervormauerung von dunkelbrauner Farbe unter sparsamer Verwendung von Kunstbetonsteinen an den Fensterbänken, den Gurten und der Giebelabdeckung. Die Dachkonstruktion

hergestellt. Über der Achswechselgrube sind durchgehende Rauchkotten System Fabel, München, angeordnet. Die Dächer, mit Ausnahme des Verwaltungsgebäudes, haben 24 mm starke Holzschalung und sind mit zwei Lagen teerfreier Dachpappe gedeckt; das Verwaltungsgebäude hat eine Deckung mit Ludowici-Falzziegeln erhalten. Die innere Ausstattung ist einfach, jedoch der starken Beanspruchung entsprechend solid durchgeführt. Der Schuppen selbst ist im Innern nicht verputzt, sondern ausgefugt, was eine genügend helle Wandfläche ergibt. Die Kantine sowie alle Räume, in denen viel Wasser gebraucht wird (Waschräume, Aborte usw.), haben Plattenfußboden und Wandplättchenverkleidung auf etwa 1,60 m Höhe. Alle übrigen Räume, Büros und dergl. besitzen Holzfußboden und mit Leimfarbe in hellen Tönen gestrichene Wände. Die Büros, Aufenthaltsräume, die Kantine usw. haben Warmwasserheizung; die Werkstätten und Halle I des Lokomotivschuppens Niederdruckdampfheizung. Vorhanden sind je zwei Kessel für Warmwasser- und Niederdruckdampfheizung, außerdem zwei Warmwasserbereiter von je 3000 l Inhalt zur Versorgung der

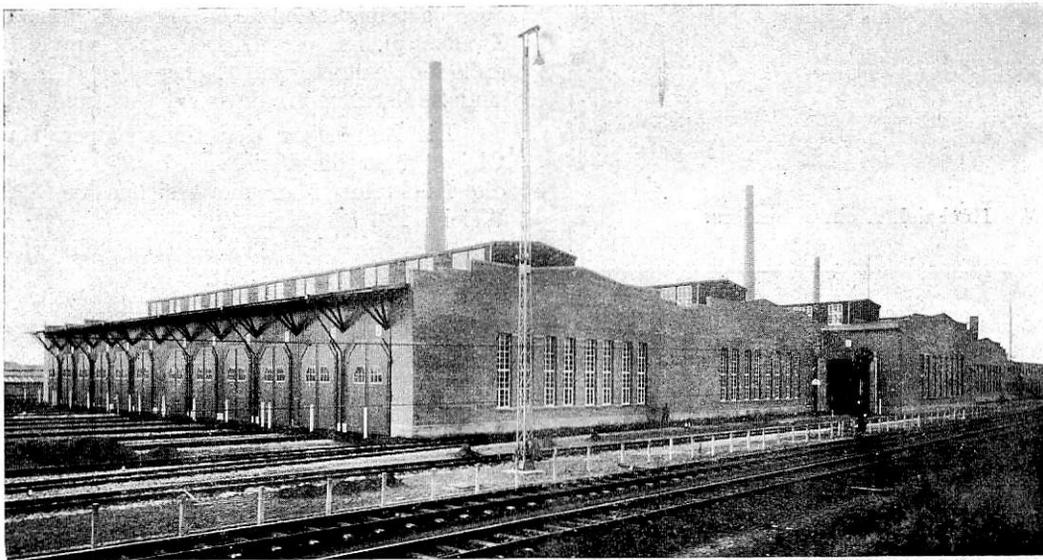


Abb. 3. Lokomotivschuppen von Nordosten gesehen.

ist als treitragende Holzkonstruktion nach dem System Kübler Stuttgart-Göppingen ausgeführt und ruht auf Eisenbetonstützen von 1,15/0,70 m Querschnitt (vergl. Textabb. 4 und 5). Die Stützweite der Binder beträgt 25,60, der Abstand von Mitte zu Mitte Betonstütze 27,50 m (bei der Schiebebühne 28,00 m), die Binderabstände betragen 11,40 bzw. 13,20 m. Die Dachoberlichter sind mit senkrechten Wänden aufgesetzt und haben hölzerne Fenster. Der Schuppen ist mit zentraler Rauchabführung ausgerüstet (zwei Schornsteine mit 40 m Höhe und 1,20 m oberem lichten Durchmesser und ein Schornstein von 30 m Höhe und 1,00 m oberem lichten Durchmesser). Die Rauchkanäle sind aus hartgebrannten Backsteinen 12 cm stark gut vollfugig gemauert und besitzen nach dem Schornstein zu ansteigende Querschnitte von 80/80 cm, 80/100 cm, 80/120 und 80/150 cm, sie sitzen auf Eisenbetonunterzügen auf, deren Eiseneinlagen zum Schutz gegen Rauchgase mindestens 4 cm von Beton überdeckt sind. Der Boden der Rauchkanäle besteht aus in Lehm verlegten Spaltblendern, die Abdeckung aus Hourdis. Für die Reinigung sind Einsteigöffnungen und Rußabfallrohre vorgesehen. Die 50 cm weiten Rauchabzugstrichter und Rauchabzugsrohre sind aus 8 mm starkem Gußeisen, nach dem System Schwahl, Offenburg (Textabb. 5), die Trichterflügel, die quer zum Gleis in die Höhe gehen, aus starkem Siemens-Martinstahl

Waschräume und Bäder mit warmem Wasser. Die Baukosten betragen:

Für den Lokomotivschuppen . . .	900 000,— <i>R.M.</i>
„ die Werkstätten . . . . .	190 000,— „
„ das Verwaltungsgebäude . . .	140 000,— „
zusammen . . .	<u>1 230 000,— <i>R.M.</i></u>

Der Kubikmeter umbauten Raumes des Lokomotivschuppens stellt sich auf 8,12 *R.M.*, ein Lokomotivstand auf rund 19 000,— *R.M.*

h) Das Bezirksmagazin ist als besonderes Gebäude in einer Entfernung von 22 m westlich des Verwaltungsgebäudes errichtet; es dient zur Aufbewahrung von Ersatzstoffen, Holz und Kohle. Er ist wie der Lokomotivschuppen in Backstein mit Klinkervormauerung ausgeführt. Die Baukosten betragen 60 000,— *R.M.*

#### 4. Gleisanlagen und Fahrbetrieb (Abb. 2, Taf. 21).

Die Gleisanlagen des Lokomotiv- und Abstellbahnhofes umfassen etwa 19 km Gleis und 80 Weichen.

In den Abstellgruppen stehen Gleise mit insgesamt 1756 m Nutzlänge zur Verfügung, die Einzelnutzlängen betragen 105 bis 356 m. Die vorgesehene Erweiterung durch die Gleise 33 bis 37 wird die Nutzlänge um insgesamt 1300 m also auf rund 3050 erhöhen,

Die Lokomotiv-Verkehrsgleise (1 und 40), welche die Verbindung mit dem bestehenden Bahnhof Heidelberg herstellen, münden bei den Weichen 97 und 126 in den Lokomotiv- und Abstellbahnhof.

Gleis 1 läuft am nördlichen Rande des Lokomotiv- und Abstellbahnhofs weiter als Gleis für einrückende Lokomotiven. Auf diesem verkehren die unmittelbar zum Lokomotivschuppen fahrenden Lokomotiven, die also keinerlei Behandlung erfordern. Gegen Westen reicht Gleis 1 bis über die Unterführung, zieht also entlang dem Lokomotivschuppen. Dieser

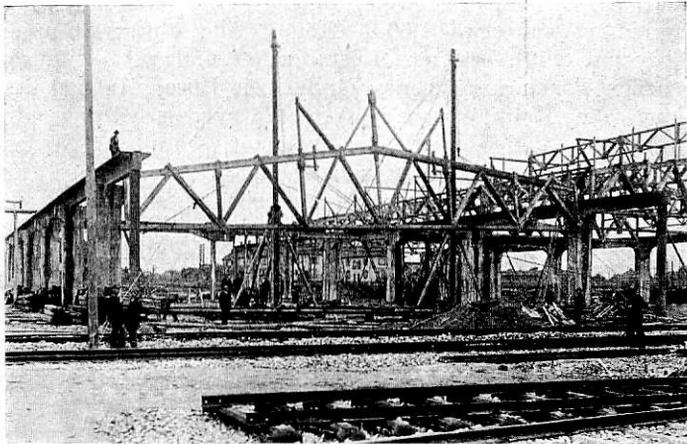


Abb. 4 Hochziehen eines Binders.

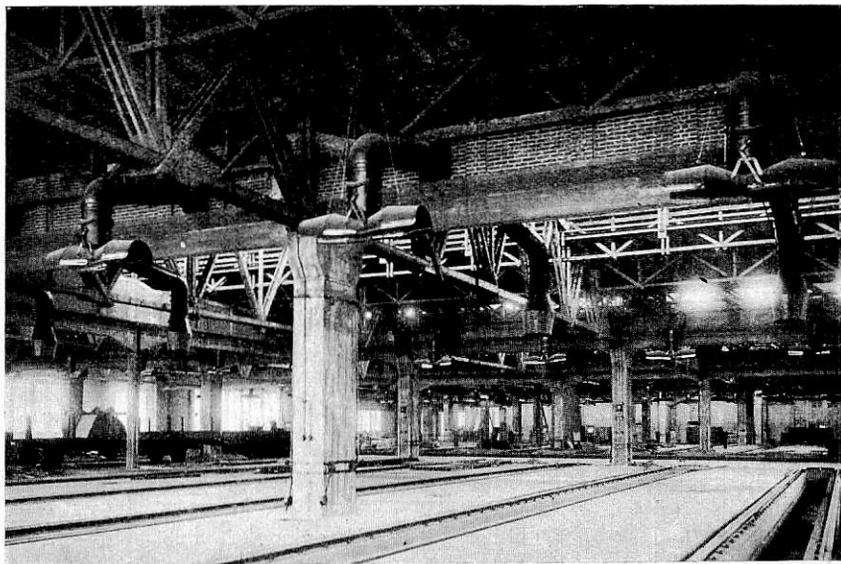


Abb. 5. Sammelrauchabführung nach System Schwahl.

westliche Teil des Gleises 1 dient als Abstell- und als Ladegleis für die Werkstätten und ist von Westen her mit Gleis 2 verbunden, damit auch von dieser Seite her die Verbindung mit dem Lokomotivschuppen hergestellt ist.

Südlich von Gleis 1, unmittelbar daneben läuft Gleis 40 weiter als Gleis für wendende Lokomotiven, die nur zur Drehscheibe (über die Weichen 60, 59 und Gleis 42) fahren und die Bekohlungs- und Entschlackungsanlagen nicht berühren.

Diejenigen Lokomotiven, welche die Bekohlungs- und Entschlackungsanlage benützen, fahren über die Weichen 96, 95, 94, 92, 91 in die Gleise 43 und 44 und von hier über die Gleise 66, 65, 58 zur Drehscheibe.

Die Kohlenwagen werden über die Weichen 95, 94, 92 in die Kohlenwagengleise 41 und 42 gestellt.

Von der Drehscheibe führt der Weg zum Lokomotivschuppen entweder über die Untersuchungsgrube und die Weichen 36, 35, 12, 11 oder über die Weichen 38, 37.

Lokomotiven, die nicht drehen, fahren von der Bekohlungs- und Entschlackungsanlage über die Weichen 53, 51, 39, 38, 37 zum Lokomotivschuppen.

Den Rückweg nehmen die Lokomotiven von der Drehscheibe aus über die Weichen 58, 65, 66, 67, Gleis 45, Weiche 126, Gleis 40 oder vom Lokomotivschuppen (Gleis 3 bis 15) aus über die Weichen 51, 52 und Gleis 45, oder vom Gleis für ausrückende Lokomotiven (16) südlich vom Lokomotivschuppen über die Weichen 14, 48, 50, Gleis 46, 45.

Gleis 13 dient westlich vom Lokomotivschuppen als Ladegleis für die Werkstätten und das Bezirkslager.

In der südlich vom Lokomotivschuppen angeordneten Gleisgruppe 1 (Gleise 17 bis 20) mit dem Ausziegleis 20 werden Lokomotiven abgestellt, die zeitweise nicht im Lokomotivschuppen untergebracht werden können.

Die Gleisgruppe 2 (Gleis 25 bis 28) mit dem Ausziegleis 38 dient zur Abstellung der Personenwagen, die hier auch gereinigt und neu versorgt werden. Dem gleichen Zwecke dienen die Gleise der Gruppe 3 (30 bis 32) mit größeren Nutzlängen. Neben den Gleisen dieser Gruppen sind Zapfstellen für Wasser, Gas und Preßluft vorgesehen.

Die Zufahrt zu den Gleisgruppen 2 und 3 erfolgt von Gleis 1 über die Weichen 97, 96, 95, 94, 93, 90, 89, 86, die Rückfahrt über die Weichen 86, 89, 90, 93, Gleis 45, Weiche 126 ins Gleis 40.

Im Gleis 48 (bei Stellwerk 3) wird der Hilfszug abgestellt.

Durch das nördlich der Schwetzingen Linie hinziehende Gleis 90 wird die Verbindung zwischen dem Lokomotiv- und Abstellbahnhof einerseits und dem Güter- und Rangierbahnhof andererseits hergestellt: es mündet bei Weiche 89 in den Lokomotiv- und Abstellbahnhof und bei Weiche 4 in den Güter- und Rangierbahnhof und dient zur Überführung der Übergabezüge zwischen diesen beiden Bahnhöfen.

Das Gleis des Kohlenkranes reicht vom östlichen Ende (der Erweiterung) des Kohlenlagers bis zur westlichen Entschlackungsgrube. Es hat eine Spurweite von 2,90 m und ist auf 4,00 m lange Holzschwellen gelagert; einzelne Schwellen, auf denen die elektrische Fahrleitung befestigt ist, sind 4,50 m lang. Innerhalb der Schienen des Krangleises liegt auf den gleichen Holzschwellen ein Kohlenwagengleis mit Regelspur.

Das Bunkergleis ist 100 m lang, hat einen Schienenabstand von 5,50 m und ist auf Grundmauern aus Beton gelagert.

Die Weichen werden von vier Stellwerken und, soweit sie die Verbindung mit dem Personenbahnhof vermitteln, durch die Blockstelle Mittelfeld der Hauptbahn Mannheim—Heidelberg bedient. Die vier Stellwerke sind reine Rangierstellwerke mit Umschlaghebeln, erbaut durch die Eisenbahnsignal-Bauanstalten Bruchsal. Die vier Stellwerkgebäude sind in gleichem Material wie der Lokomotivschuppen gebaut, das Obergeschoß ist verschalt und dunkelbraun gestrichen, das Dachgesims hellgrau. Das Dach ist mit Biberschwänzen in Doppeldeckung eingedeckt.

Der Fahrbetrieb innerhalb des Lokomotiv- und Abstellbahnhofs und der zwischen dem Lokomotiv- und Abstellbahnhof einerseits und dem alten Personenbahnhof bzw. dem Güter- und Rangierbahnhof andererseits wird durch eine besondere Dienstanweisung geregelt.

### 5. Zufahrten und Zugänge.

Eine Zufahrmöglichkeit zum Gebiet des neuen Lokomotiv- und Abstellbahnhofs ist von Norden her durch die Wegunterführung beim Verwaltungsgebäude gegeben. Diese Wegunterführung besteht aus einbetonierten Walzeisensträgern, die Gleise liegen mit Schotterbett darüber.

Ein eiserner Fußgängersteg, der bei der Drehscheibe über die Nebenbahn- und die Hauptbahngleise führt, soll den Bewohnern der dortigen Siedlung und den von der Stadt kommenden Bediensteten die Möglichkeit bieten, auf einem näheren Weg von Norden her in den Lokomotiv- und Abstellbahnhof zu gelangen.

Von Süden her (von der Eppelheimer Landstraße aus) führt ein nicht schienenfreier Fußweg in den Lokomotiv- und Abstellbahnhof. An diesem liegt der Bahnsteig für die Personalfahrten, die bis auf weiteres auf der Schwetzinger Linie verkehren.

### 6. Wasserversorgung, Entwässerung, Beleuchtung.

Das Trink- und Brauchwasser für die gesamten Bahnhofsanlagen Heidelbergs wird bei der Station Kirchheim aus dem Grundwasser gepumpt, außerdem sind Quellen aus dem Königstuhlgebiet im dortigen Tunnel gefaßt. Das Wasser von beiden Gewinnungsstellen wird in die Rohrleitungen gepumpt, der Überschuß läuft in den im Güterbahnhof stehenden Hochbehälter, der 500 m<sup>3</sup> faßt. Auf diese Weise wird zur Zeit auch der neue Lokomotiv- und Abstellbahnhof teilweise versorgt; vorerst nur die östlich vom Lokomotivschuppen liegenden Anlagen, während der Lokomotivschuppen selbst und die weiter westlich liegenden Gebäude durch einen Anschluß an die städtische Wasserleitung gespeist werden. Nach Fertigstellung des besonderen, zur Zeit im Bau befindlichen Wasserturmes

für den Lokomotiv- und Abstellbahnhof wird das ganze Gebiet des Lokomotiv- und Abstellbahnhofs mittels dieses neuen Behälters versorgt, und das städtische Wasser kann entbehrt werden. Dieser Wasserturm hat einen Behälter von 300 m<sup>3</sup> Fassungsraum und 27 m Wasserspiegellhöhe über Schienenoberkante Werkstätten- und Aufenthaltsräume für Rangierer und Bahnunterhaltungsarbeiter sind in Anbauten an den Turm und in den drei unteren Geschossen des Turmes selbst untergebracht.

Die Abwässer werden dem städtischen Leitungsnetz und durch dieses der städtischen Kläranlage zugeführt.

Zur Außenbeleuchtung des Lokomotiv- und Abstellbahnhofs sind 55 eiserne Lichtmaste aufgestellt.

### 7. Beamtenwohnungen.

Eine Wohnhäusergruppe mit drei Fünfstück-, sechs Vierzimmer- und sechs Dreizimmerwohnungen, in welchen Familien von den im Lokomotiv- und Abstellbahnhof beschäftigten Beamten des Bahnbetriebswerkes untergebracht sind, ist in der Nähe der Czernybrücke (Ecke Blücher- und Gneisenaustraße) erbaut worden.

Eine Eisenbahnersiedlung, deren Bau durch die Reichsbahn-Gesellschaft unterstützt wurde, liegt zwischen den unter 5. genannten Zugängen von Norden her und westlich von der Unterführung.

### 8. Kosten.

Die Gesamtkosten des neuen Lokomotiv- und Abstellbahnhofs einschließlich der maschinellen Einrichtungen belaufen sich auf rund 3,9 Millionen Reichsmark.

Im ganzen waren etwa 120 Unternehmungen und Handwerker an den Bauausführungen und Lieferungen beteiligt, davon einzelne mit mehreren Aufträgen.

## Der neue Lokomotiv- und Abstellbahnhof Heidelberg.

### II. Teil.

#### Maschinentechnische Anlagen und Einrichtungen.

Von Dipl.-Ing. Fiedler, Direktor bei der Reichsbahn.

Hierzu Tafel 21, 22 und Abb. 4 bis 7, Tafel 23.

Die am 1. Dezember 1927 stillgelegten Lokbehandlungsanlagen des Bahnhofs Heidelberg stammen in der Hauptsache aus dem Jahre 1862.

Es handelt sich um zwei ursprünglich getrennt betriebene Anlagen und zwar wurde der nördliche Teil von der ehemaligen Main-Neckarbahn und vom Jahre 1892 ab von der preußischen Eisenbahndirektion Mainz, der südliche Teil von der badischen Bahn betrieben. Erst im Jahre 1921 nach Errichtung der Deutschen Reichsbahn wurde auch der preußische Teil samt Lokomotiven, Betriebs- und Werkstättenpersonal von der RBD. Karlsruhe übernommen und von da ab zusammen mit dem badischen Teil als eine Anlage betrieben. Die mit den Zügen der Main-Neckarbahn nach Heidelberg kommenden Lok.en der Direktion Mainz kamen von diesem Zeitpunkt ab für das Bahnbetriebswerk Heidelberg nur noch als Wendelokomotiven in Betracht. Es braucht nicht besonders darauf hingewiesen zu werden, dass die durch die Gleise des Betriebsbahnhofs Heidelberg getrennten Teile der Lokbehandlungsanlage sowohl für den inneren Betrieb des Bahnbetriebswerks als auch für den Bahnhof Heidelberg selbst, der schon 1921 an den äußersten Grenzen seiner Leistungsfähigkeit angelangt war, Betriebsschwierigkeiten aller Art brachten, weil der größte Teil der von den Maschinenhäusern zu den Zügen und umgekehrt fahrenden Lok.en die Hauptgleise überqueren mußten. Und trotzdem sind verhältnismäßig wenig Unfälle vorgekommen und die alte Erfahrung, daß man auch auf veralteten und unzureichenden Anlagen bei tüchtigem gut eingeschultem

Personal unverhältnismäßig hohe Leistungen bei sicherer Betriebsführung erreichen kann, ist insbesondere während der letzten Jahre in Heidelberg in einwandfreier Weise bestätigt worden.

Vor Eintritt in die Besprechung der neuen Anlagen ist es aus geschichtlichem Interesse angebracht, der Anordnung und Aufgabe der stillgelegten Anlagen als der Bauform, der bei den ehemaligen Badischen Staatsbahnen in Lauda, Karlsruhe, Offenburg usw. vorhandenen „Betriebswerkstätten“ ein paar Worte zu widmen.

Die Aufgaben dieser Betriebswerkstätten ergaben sich aus dem noch bis zum Anfang dieses Jahrhunderts bei den badischen Bahnen scharf befolgten Grundsatz, daß alle Instandsetzungsarbeiten an Lokomotiven und Wagen bis auf die in der Hauptwerkstätte in Karlsruhe erfolgenden Großinstandsetzungen möglichst da ausgeführt werden sollen, wo sie aufkommen, so daß neben kleineren Instandsetzungsarbeiten alle äußeren und inneren Untersuchungen mit Ausnahme der gelegentlich von Großinstandsetzungen in der Hauptwerkstätte vorgenommenen Untersuchungen in den Betriebswerkstätten ausgeführt wurden, ein Verfahren, das besonders bei der eigentümlichen Gestaltung des badischen Eisenbahnnetzes für den Lokomotivbetrieb den Vorzug hatte, daß die Lok.en auf ein Mindestmaß an Zeit dem Betrieb entzogen, die Transportkosten für den Lauf der Lok.en von und zu den Werkstätten so klein wie nur möglich wurden und das Bahnbetriebswerk die für die Instandsetzung zur Verfügung stehenden

Arbeitskräfte bei den Reparaturloken einsetzen konnte, die für den Betrieb am dringlichsten nötig waren.

Die Grundform der Anlage zeigte ein Bild symmetrischer Anordnung zweier Langhäuser mit angebauten Werkstätten für Lokomotiv- und Wageninstandsetzung.

Die Drehscheibe war im Schnittpunkt der zu den Bahnhöfen senkrechten Symmetrieachse der Anlage mit der Längsachse der Maschinenhäuser eingebaut.

Die Zubringerwerkstätten (Dreherei, Schmiede usw.) samt den für die Leitung erforderlichen Büroräumen sowie die Wohnung des Vorstehers waren in einem besonderen Gebäude untergebracht, dessen Querachse mit der Symmetrieachse der Anlage zusammenfiel und das je nach den Platzverhältnissen und der Größe des Werkes in einem kleineren oder größeren Abstand von der Drehscheibe auf der dem Bahnhof abgewendeten Seite angeordnet war.

Das Einbringen der Lok. en und Wagen in die Werkstätten erfolgte in der Hauptsache über die Drehscheibe und Schiebebühne. Die Unterbringung der Zubringerwerkstätten in einem von den Richthallen für Lok. en und Wagen getrennten Gebäude entspricht nicht unseren heutigen Anschauungen über einen wirtschaftlichen Werkstättenbetrieb, aber die Anschauung über die Zweckmäßigkeit dieser Anordnung war derart eingewurzelt, daß wir die Grundform der früheren Betriebswerkstätten noch in dem anfangs 1909 in Betrieb genommenen Ausbesserungswerk Offenburg vorfinden. Die Aufgaben der Betriebswerkstätten bestanden, wie im vorstehenden schon angedeutet, in der Unterhaltung der ihnen zugeteilten Lokomotiven und Wagen bis auf die Großinstandsetzung der Fahrzeuge, die der Hauptwerkstätte und später den Ausbesserungswerken vorbehalten blieb. Neben den Fahrzeugen war ihnen noch die Unterhaltung der maschinenartigen Anlagen, wie Drehscheiben, Brückenwaagen, Krane, elektrische Beleuchtung der Bahnhöfe usw. in einem abgegrenzten Bezirk zugewiesen. Mit dem Ausbau der Ausbesserungswerke gingen die Untersuchungen, innere wie äußere, der Lok. en und alle umfangreicheren Unterhaltungsarbeiten der Personenwagen an diese über, so daß den zu Betriebswerkmeistereien umgestalteten Betriebswerkstätten lediglich die pflegliche Unterhaltung der Fahrzeuge zwischen zwei Hauptausbesserungen d. h. alle Zwischenausbesserungen verblieben.

Mit der Neuorganisation des Maschinendienstes bei der Reichsbahn blieben diese verminderten Aufgaben bestehen, die bisherigen Betriebswerkmeistereien erhielten die Bezeichnung Bahnbetriebswerk.

Die Aufgaben, wie sie dem Bahnbetriebswerk Heidelberg bis zu seiner Stilllegung zugewiesen waren, wurden bei der Planung der neuen Lok. behandlungsanlagen zugrunde gelegt, dabei aber die aus der über kurz oder lang kommenden Elektrifizierung der Hauptlinie Basel—Mannheim—Heidelberg—Frankfurt sich ergebenden Änderungen besonders in der Ausgestaltung des Maschinenhauses berücksichtigt. Insbesondere mußten auch die Auswirkungen des kommenden elektrischen Betriebs auf der Hauptbahn bei der Ausgestaltung und Bemessung der Leistung der Bekohlungs- und Entschlackungsanlage auf Eingehendste in Betracht gezogen werden.

Bei der derzeitigen Art der Verwendung der Lok. en laufen die Lok. en der Züge der Odenwaldbahn Mannheim—Würzburg, der Bahn Heidelberg—Neckargemünd—Jagstfeld—Heilbronn in der Hauptsache ab und bis Mannheim durch. Mit Einführung des elektrischen Betriebs auf der Hauptbahn wird Heidelberg Ausgangs- und Endpunkt dieser Dampfkolläufe. Die dadurch sich ergebende Mehrbelastung wird aber, was die Bekohlungs- und Entschlackungsanlagen betrifft, durch den Wegfall der Offenburger, Stuttgarter, Karlsruher, Mainzer und Frankfurter Lok. en, an deren Stelle elektrische Lok. en treten,

mehr als ausgeglichen. Bei der Planung des neuen Lok. bahnhofs Heidelberg wurden die beschränkten Platzverhältnisse als außerordentlich störend empfunden, insbesondere nachdem eine neue Einschränkung der Längenausdehnung durch die nachträgliche Forderung des Betriebs auf Bahnsteiglängen von 450 m notwendig geworden war. Diese letzte Einschränkung gab Veranlassung zur Prüfung der Verlegung auf einen die freiere Ausgestaltung der Lok. behandlungsanlagen gewährender Platz. Die Prüfung ergab jedoch die Unzweckmäßigkeit des Planes, weil die in Betracht kommenden neuen Plätze sehr lange Anfahrwege und wenigstens für die ersten Betriebsjahre schwierige Personalverhältnisse mit sich gebracht hätten. Man nahm deshalb die beschränkten Platzverhältnisse als das kleinere Übel in Kauf.

### Lokomotivbekohlung.

Die Ausgestaltung der Anlagen erfolgte unter dem Gesichtswinkel tunlichster Personalsparnis. Die Lokomotivbehandlungsanlagen liegen zwischen der Hauptbahn Heidelberg—Mannheim, der Bahn Heidelberg—Schwetzingen und dem Rangierbahnhof Heidelberg (siehe Abb. 2, Taf. 21) und reihen sich an das westliche Ende des neuen Betriebsbahnhofs an, mit dem sie wie jetzt mit dem alten Bahnhof zweigleisig verbunden sein werden.

Dem Betriebsbahnhof zunächst sind die Bekohlungs-, Besandungs- und Entschlackungsanlagen samt der Anlage zur Versorgung der Lok. en mit Speisewasser angeordnet (Abb. 2, Taf. 22). Auf diese folgt die Drehscheibe mit einer in deren Nähe angelegten Untersuchungsgrube für Lokomotiven, die den Lokomotivschuppen nicht berühren.

Die erwähnten beschränkten Platzverhältnisse bedingten eine möglichst gedrängte Anordnung der Bekohlungs- und Entschlackungsanlagen, und ermöglichten in betrieblicher wie wirtschaftlicher Hinsicht befriedigende Verhältnisse nur bei einer parallelen Anordnung der Fördereinrichtungen und Entschlackungsgruben und des Kohlenlagers. Damit war aber die Verwendung von Säulendrehkränen, die im Hinblick auf die nach der Elektrifizierung der Hauptbahn wesentlich verringerte Kohlenabgabe in erster Linie in Frage kamen, ausgeschlossen, wenn man nicht zeitraubende Fahrtrichtungswechsel der zu bekohlenden Lok. en mit der baulich einfacheren, bis zur Elektrifizierung aber betrieblich teureren Anlage mit in Kauf nehmen wollte. Die Wahl fiel deshalb auf eine Anlage mit einem elektrisch betriebenen fahrbaren Greifer-Drehkran von 3500 kg Tragkraft und eine ebenfalls fahrbare Bunkeranlage mit zwei Taschen von je 60 t Inhalt (Abb. 1, Taf. 22 und Textabb. 6), eine Lösung, die noch den Vorteil einer einfachen Entleerung der Entschlackungsgruben und Bedienung der Besandungsanlage durch den Greiferkran bot. Der fahrbare Drehkran ist von der Maschinenfabrik Mohr & Federhaff in Mannheim geliefert worden, besitzt bei 12,2 m Ausladung, eine Rollhöhe von 15 m und eine Hubhöhe von 18 m. Seine Spurweite beträgt 2,90 m. Für das Anheben der Last, das Drehen des Krans und die Fortbewegung sind besondere Motoren für Drehstrom 220/380 Volt vorgesehen, und zwar

1	gekapselter Hubwerksmotor	mit etwa	36 PS
1	„	Drehwerksmotor	„ „ 10 PS
1	„	Kranfahrmotor	„ „ 9 PS

die dem Kran eine Hubgeschwindigkeit von rund 30 m/Min., eine Drehgeschwindigkeit von rund 100 m/Min. und eine Kranfahrgeschwindigkeit von 24 m/Min. erteilen können.

Das Hubwerk ist mit doppelten Lastseilen versehen und derart eingerichtet, daß der Motor bei Senken der Last abgekuppelt wird und bei allen Senkbewegungen still steht. Das Senken erfolgt zwei bis dreimal so schnell als das Heben. Die doppelten Lastseile bieten erhöhte Sicherheit und gute Last-

führung. Eine Differentialbremse sowie eine Stoppbremse dienen zum Festhalten der Last. Die Steuerungsorgane für die drei Motoren sind in dem Kranhaus handlich und übersichtlich eingebaut.

Um auch das Gewicht der beim Versagen der Bunkeranlage oder bei deren Außerbetriebsetzung infolge Ausbesserung unmittelbar an die Lok.en abgegebenen Kohlen feststellen zu können, ist auch der Drehkran mit einer Wiegevorrichtung ausgerüstet worden, bestehend aus einer im Kranhaus aufgestellten „Seilzugwaage“ der Firma Mohr & Federhaff, deren Führung nach Umlauf der Probezeit und Erfüllung der gestellten Genauigkeitsbedingung zugelassen wird. Die Gewichtsangabe erfolgt durch ein außen am Kranhaus angebrachtes Zeigerblatt von 10 zu 10 kg.

Ausleger, Gegengewicht, Hubwerk, Drehwerk und Waage sind auf einer Grundplatte befestigt, die mit vier Stahlformgußdrehrollen auf dem Unterwagen ruht und durch dessen Königsstock zentrisch geführt wird. Der Unterwagen hat vier Laufrollen mit Stahlreifen sowie gefederte Puffer- und Zugvorrichtungen.

Der Betriebsstrom wird den Motoren durch einen Abnehmer aus einer dreipoligen, seitlich auf den verlängerten Holzschwellen des Krangleises befestigten Leitung zugeführt, die in einen mit Holz verkleideten Kanal eingebaut ist. Der Bedarf des Drehkrans an elektrischer Kraft für 100 m Fahrweg wurde mit 0,52 kWh gemessen. Für das Verladen einer Tonne Kohlen aus dem Wagen oder dem Lager in den Bunker werden 0,25 kWh und für das Ausladen aus dem Wagen auf das Lager 0,15 kWh verbraucht. Das Verladen einer Tonne Schlacke aus der Grube in den Wagen erfordert 0,2 kWh, das Verladen einer Tonne Lösche vom Boden in einen Wagen 0,12 kWh.

Die tägliche Fördermenge an Kohlen und Briketts beträgt durchschnittlich 190 t. Hiervon werden ungefähr 170 t mit dem Kran unmittelbar vom Wagen in die Bunkertaschen befördert. Der Rest geht zunächst auf das Lager, um dann von da bei geringer Zufuhr in die Bunker befördert zu werden.

Der Drehkran dient außer zur Förderung von Kohle und Briketts auch zur Verladung der täglich anfallenden 12,5 t Schlacken und 1,7 t Rauchkammerlösche, sowie zum Füllen des Behälters der Besandungsanlage mit Naßsand.

Neben dem Drehkran bildet die fahrbare Bunkeranlage (Abb. 6) einen für die Wirtschaftlichkeit des Betriebs wesentlichen Teil der Bekohlungsanlage; sie ist von der Maschinenfabrik Louis Nagel in Karlsruhe geliefert worden.

Die Abgabe von Kohlen und Briketts an die Lok.en mit Ausnahme der Tenderlok.en die ihre Brikette wegen deren Unterbringung im Führerhaus von Hand fassen, erfolgt ausschließlich durch die Bunker. Sie ermöglichen die Bekohlung von Tender- und Schlepptenderlok.en durchschnittlich in 9 Minuten gegenüber 14 und 23 Minuten bei der alten Anlage. Die Fahrbarkeit der Anlage gestattet die Entnahme von Kohlen aus dem Lager oder die Auffüllung des Lagers unter gleichzeitiger Bedienung der Bunker an jeder beliebigen Stelle des Lagers, ohne lange Kranwege, d. h. unter möglichst geringem Energieverbrauch für die Kranfahrten, und die Verlegbarkeit der Bekohlungsstelle bietet eine gewisse Gewähr gegen Überalterung der Lagerbestände.

Die Abmessungen der beiden Bunker für je 60 t Inhalt ermöglichen unter den derzeitigen Betriebsverhältnissen die Einschränkung des Kranbetriebs auf zwei Schichten in der Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr und die Versorgung der Lok.en mit Kohle und Briketten ausschließlich durch die Bunker in

der Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr, wobei das ganze Abgabegeschäft von einem Mann besorgt wird. Die beiden Bunker ruhen zunächst auf U-Eisenrahmen, die von Wiegekonstruktionen getragen werden, die auf einem Eisengerüst gelagert sind; dieses läuft nach unten in zwei Stützen aus, deren Drucke durch zwei vollständige Unterwagen aufgenommen werden. Der Unterwagen der „Hauptstütze“, die den größten Teil der Last der Bunker aufnimmt, besitzt acht paarweise in Wippgeschirre eingebaute Laufrollen aus bereiften Stahlkörpern, die zweite Stütze, die Hilfsstütze ist als Pendelstütze ausgebildet und ruht auf einem Unterwagen mit zwei Laufrollen, in dem das für die Standsicherheit des Bunkers erforderliche Gegengewicht eingebaut ist. Zum Antrieb wird ein zentral angeordneter Drehstrommotor für 25 PS Leistung 220/380 Volt, 50 Hertz verwendet, dessen Triebkraft durch Stirn- und Kegelradgetriebe der verschiedenen Belastung der Stützen entsprechend auf der Seite der Hauptstütze auf vier, auf der Seite der Pendelstütze auf zwei Laufrollen übertragen wird.

Die Antriebsvorrichtung ist in der Motorstärke und Übersetzung derart bemessen, daß der Bunker in leerem Zustand

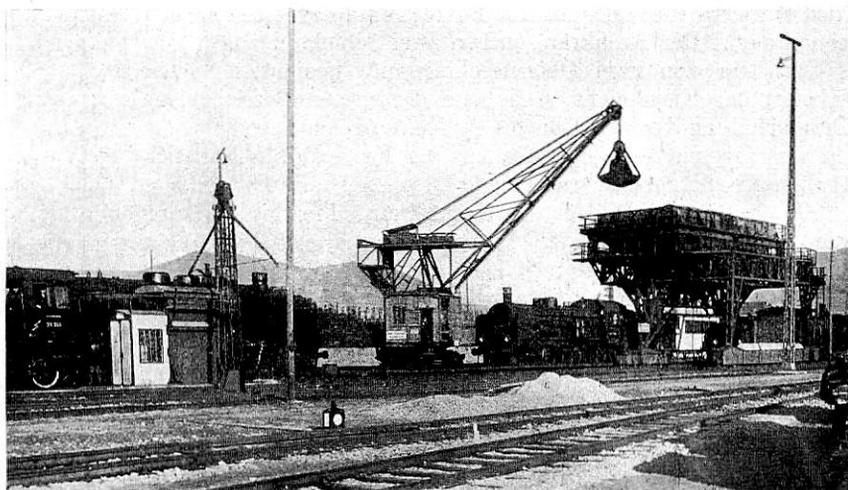


Abb. 6. Bekohlungsanlage im neuen Betriebsbahnhof Heidelberg.

mit einer Geschwindigkeit von etwa 1,5 km/h gefahren werden kann. Die Steuerorgane des Motors wie Anlasser, Widerstände usw. sind in dem Waaghäuschen untergebracht.

Der Abschluß der vier Bunkerausläufe wird durch halbkreisförmige, zwangsläufig bestätigte Absperrschieber bewirkt, die mit den zum Überleiten der Kohlen und Brikette zu den Tendern eingebauten Schurren zusammen durch dieselbe Einrichtung bedient werden, so daß es ausgeschlossen ist, daß die Schurre bei geschlossenem Absperrschieber in der Fahrbahn des Fahrzeugs bleibt. Andererseits kann aber unabhängig von der zwangsläufigen Betätigung die Schurre in der Auslage während des Bekohlungs Vorgangs den Tenderverhältnissen entsprechend gehoben und gesenkt werden.

Die Schurren und Absperrschieber werden jetzt von Hand bedient, elektrische Bedienung ist aber zur gebotenen Entlastung der Mannschaft bei rasch hintereinander folgenden Bekohlungen in Aussicht genommen.

Die beiden Bunkertaschen haben je eine besondere eichfähige Wiegevorrichtung mit Laufgewichtsbalken, Kartendruckapparat zum Abdruck des jeweils ermittelten Gewichts mit einer Wiegefähigkeit von 60000 kg und einer Tragfähigkeit von 75000 kg.

Die beiden Waagen sind in einem gemeinsamen Wellblechhaus zusammen mit den Steuerorganen des Antriebsmotors der Fahrvorrichtung eingebaut, das auf dem Unterwagen der Hauptstütze ruht. Das Gewicht einer abgegebenen Kohlen-

oder Brikettmenge wird als Unterschied des Gewichts des Bunkers vor und nach der Abgabe ermittelt, so daß jeweils zwei Abwiegungen erforderlich sind.

Dem Fahrmotor wird die elektrische Energie durch eine dreipolige Schleifleitung aus Rundkupfer zugeführt, die mit einer dreiseitig geschlossenen, begehbaren Holzverschalung umgeben ist.

Um die beiden Bunker ist ein Laufsteg herumgeführt, zu dem man mittels einer an der Hilfsstütze angebrachten Leiter gelangen kann und der ermöglicht, die Bunker, ihren Inhalt und die Wiegevorrichtung einer bequemen Prüfung zu unterziehen.

Zur Bedienung der Anlage werden in drei Schichten sieben Kohlenlader beschäftigt; sie sind hauptsächlich zum Stapeln der Brikette in den Wagen, zum vollständigen Entleeren der Kohlenwagen, zur Mithilfe beim Greifen von Lösche und Schlacke und zur Abgabe von Kohlen und Brikette aus dem Bunker erforderlich. Die Aufsicht über diese Leute übt ein Obmann aus, der außerdem die Beförderung von Schlacken und Lösche zu veranlassen hat und dem außerdem die Aufsicht über die Feuerleute übertragen ist. Seine Arbeitskraft wird nur etwa zur Hälfte für die Bekohlungsanlage in Anspruch genommen. Der Drehkran wird in zwei Schichten von 6 Uhr bis 22 Uhr von zwei Obermaschinen\*) bedient. Nachts arbeitet der Kran nicht, weil beim derzeitigen Betriebe eine Bunkerfüllung von 22 Uhr bis 6 Uhr ausreicht.

Im regelmäßigen Betriebe legt der Kran durchschnittlich täglich 280 m zurück, verbraucht also im Jahr  $0,52 \times 2,8 \times 365 =$  rund 530 kWh für das Kranfahren. Für das Verladen der Kohle stellt sich der Jahresverbrauch an elektrischer Energie auf  $0,25 \times 170 \times 365 = 15500$  kWh. Das Verladen von täglich 20 t Kohle vom Wagen auf das Lager und von dort in den Bunker erfordert jährlich  $0,4 \times 20 \times 365 = 2820$  kWh und der Energieaufwand für das Verladen der Schlacken aus den Gruben in die Wagen beträgt im Jahr rund  $0,2 \times 12,5 \times 365 = 900$  kWh, derjenige für Verladen der jährlich aufkommenden Lösche  $0,12 \times 1,7 \times 360 =$  rund 73 kWh.

Der gesamte Stromverbrauch im Jahr für die Förderung der Kohlen in die Bunker und auf Lager, der Schlacken und Lösche aus den Gruben in die Wagen beträgt also 19843 kWh. Unter Berücksichtigung der Sandbeförderung und der erforderlichen Beleuchtung sowie der unvermeidlichen Unregelmäßigkeiten des Betriebs kann der jährliche Stromverbrauch mit 20000 kWh in die Rechnung eingesetzt werden.

Die Anlagekosten betragen:

a) Drehkran einschließlich Wiegeeinrichtung und Ersatzgreifer, Schleifleitung und Aufstellung . . . . .	53845 <i>R.M.</i>
b) Bunker einschließlich Gleisanlage, Wiegevorrichtung, Schleifleitung u. Aufstellung	92140 „
c) Lieferung und Verlegung des Stromzuführungskabels und Tiefbauarbeiten . . . . .	4584 „
Gesamtkosten . . . . .	150569 <i>R.M.</i>

Zu diesen Gesamtkosten treten noch die Beschaffungskosten der Aushilfsrichtungen, die beim Schadhafwerden und bei den infolge Abnutzung sich ergebenden Ausbesserungen erforderlich werden. Zur Aushilfe soll der vorhandene fahrbare Dampfgreiferkran mit 3500 kg Tragkraft, der bei der alten Anlage zeitweise zum Ausladen eingesetzt wurde, verwendet werden.

Unter der Annahme, daß dieser Kran zur Aushilfe einschließlich Zu- und Abgang 30 Tage im Jahr nötig sein wird, kommt  $\frac{1}{12}$  seiner 26000 *R.M.* betragenden Beschaffungskosten = 2170 *R.M.* als Zuschlag zu den Anlagekosten der

\*) Die Verwendung von Obermaschinen erfolgt ausnahmsweise, weil die beiden Leute durch den Rückgang des Hafenvverkehrs in Mannheim überzählig wurden. Bei ihrem Abgang werden sie durch Arbeiter ersetzt werden.

neuen Anlage in Betracht, so daß sich die zu verzinsenden und zu tilgenden Anlagekosten auf 152739 *R.M.* belaufen.

Die jährlichen Betriebskosten berechnen sich:

a) Löhne für sieben Kohlenlader . . . . .	17778 <i>R.M.</i>
b) Lohnanteil des Obmanns . . . . .	1318 „
c) Gehälter der beiden Kranführer . . . . .	7200 „
d) Stromkosten für 20000 kWh je 0,10 <i>R.M.</i>	2000 „
e) Sonstige Betriebsstoffe . . . . .	300 „
f) Betriebsfähige Instandhaltung der Anlage	1505 „
g) Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals (12%) . . . . .	18328 „
insgesamt . . . . .	48429 <i>R.M.</i>

Was die Betriebskosten der Aushilfsrichtung betrifft, so können diese außer dem Betrag für Verzinsung und Tilgung des Anteils der Beschaffungskosten des Dampfgreiferkrans außer Acht gelassen werden, weil diese Kosten durch Wegfall der Kosten für Personal, Strom und sonstige Betriebsmaterialien des außer Betrieb gesetzten Krans im großen und ganzen wettgemacht werden.

Die mit Inbetriebnahme der neuen Anlage außer Betrieb gesetzte alte Anlage bestand aus drei Säulendrehkränen mit elektrischem Hubwerk von 1500 kg Tragkraft mit je zehn Stück fahrbaren Kippkübeln. Von den drei Kohlenladekränen waren stets zwei im Betrieb und einer in Bereitschaft. Die Kohlen wurden von Hand teils unmittelbar vom Kohlenwagen, teils aus dem Lager in die Kübel gefüllt, die vom Kran gehoben, geschwenkt und unter Mithilfe des Lokomotivpersonals auf die Tender ausgekippt wurden. Zur Füllung des Kohlenlagers stand der erwähnte Dampfgreiferkran von 3500 kg Tragkraft zur Verfügung. Der Kran war nicht ausschließlich für diesen Zweck bestimmt, sondern wurde auch bei Bedarf verfahren und zu anderen Zwecken benützt. Seine Anschaffungskosten können, entsprechend seiner vielseitigen Verwendung, etwa zu  $\frac{1}{5}$  für die Lokomotivbekohlungs in Rechnung gesetzt werden.

Es wurden im alten Bahnhof durchschnittlich täglich 130 t Kohlen abgegeben und 10 t von Hand auf Lager genommen, also insgesamt 140 t umgeschlagen. Der Stromverbrauch der Säulendrehkrane stellt sich für das Verladen von 1 t Kohle auf 0,04 kWh. Der ungefähre Jahresverbrauch war also  $130 \times 0,04 \times 360 = 1900$  kWh. Unter Berücksichtigung der erforderlichen Beleuchtung und der normalen Betriebsschwankungen kann der durchschnittliche Jahresverbrauch an Strom zu 2000 kWh angenommen werden. Der Dampfkran verbrauchte für das Kohlenverladen jährlich ~ 9000 kg Kohlen.

Zur Bedienung der Anlage waren 16 Kohlenlader und ein Materialaufseher nötig.

Die Anlagekosten für die drei Krane samt Ausrüstung und Fundament betragen:

a) 3 Kohlenladekrane . . . . .	$3 \times 2960 = 8880$ <i>R.M.</i>
b) 30 Kippkübel . . . . .	$30 \times 206,5 = 6195$ „
c) 3 Kranfundamente . . . . .	$3 \times 1000 = 3000$ „
d) Kostenanteil aus der Beschaffung des Dampfgreiferkrans $\frac{1}{5} \times 26000$ . . . . .	= 5200 „
Gesamtanlagekosten . . . . .	= 23275 <i>R.M.</i>

Die Betriebskosten setzen sich zusammen:

a) Löhne der 16 Kohlenarbeiter . . . . .	40635 <i>R.M.</i>
b) Lohn des Materialaufsehers . . . . .	3712 „
c) Lohn der Dampfkranbedienung ( $\frac{1}{5}$ Jahreslohn) . . . . .	508 „
d) Stromkosten 2000 zu 0,10 <i>R.M.</i> . . . . .	200 „
e) Brennstoff für den Dampfkran . . . . .	280 „
f) Sonstige Betriebsmittel . . . . .	180 „
g) Betriebsfähige Unterhaltung der Anlage	232 „
h) Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten 12% . . . . .	2793 „
Gesamtbetriebskosten . . . . .	48540 <i>R.M.</i>

Die Betriebskosten der alten und neuen Bekohlungsanlage sind ungefähr gleich groß und da es sich in der alten Anlage um einen täglichen Umschlag von 140 t, in der neuen um einen solchen von 190 t handelt, so berechnen sich die Umschlagskosten je Tonne auf 0,95 *R.M.* und 0,70 *R.M.* d. h. die alte Anlage arbeitete ca. 35% teurer als die neue.

In Wirklichkeit liegen aber die Verhältnisse für die neue Anlage noch günstiger, weil man bei einem Vergleich der Wirtschaftlichkeit beider Anlagen berücksichtigen muß, daß der Kran der neuen Anlage neben der Kohlenabgabe noch zum Verladen der anfallenden Schlacke und Rauchkammerlösche dient. Dieses Geschäft besorgten bei der alten Anlage zwei Arbeiter mit einem Jahreslohn von 5100 *R.M.*, die der neuen Anlage gutgeschrieben werden müssen. Zieht man den Betrag von den Betriebskosten der neuen Anlage ab, so verringern sich diese auf 43329 *R.M.* und die Umschlagskosten je Tonne auf 0,62 *R.M.*, d. h. die neue Anlage schlägt 1 t Kohlen 51% billiger als die alte Anlage um.

Nimmt man an, es wäre im Hinblick auf die kommende Elektrifizierung eine in den Anlagekosten billigere Anlage mit Säulendrehkränen gewählt worden, die wegen der Überteuerung etwas höhere Anlagekosten als die alte Anlage aber wohl die gleichen Betriebskosten wie diese erfordert hätte, so würden gegenüber der vorhandenen neuen Anlage Mehrausgaben von  $190 \times (0,95 - 0,63) \times 365 = \sim 22000$  *R.M.* entstanden sein, die als Betriebsgewinn der neuen Anlage angesehen werden können. Würde dieser Gewinn zur Tilgung des Anlagekapitals neben dem in die Betriebskostenrechnung eingesetzten Betrag von  $0,05 \times 152739 = 7637$  *R.M.* verwendet, so wäre das Anlagekapital der neuen Anlage bei 7% Verzinsung und einer jährlichen Abschreibung von  $7637 + 22000 = \sim 30000$  *R.M.* in 6,5 Jahren getilgt.

Nach diesem Zeitraum würden sich die Betriebskosten unter sonst gleichen Verhältnissen um den für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals eingesetzten Betrag von  $\sim 18000$  *R.M.* und damit auf  $\sim 25000$  *R.M.* verringern, so daß sich die Menge der täglich umgeschlagenen Kohlen auf 115 t vermindern könnte, ohne daß sich die Kosten für die Abgabe bzw. den Umschlag einer Tonne Kohlen gegenüber den derzeitigen Umschlagskosten von 0,63 *R.M./t* erhöhen würden.

### Preßluftbesandungsanlage (Abb. 7, Taf. 23).

Die günstigen Erfahrungen, die mit den Preßluftbesandungsanlagen in Hausach und Karlsruhe Rbf. gemacht wurden, sowie die Möglichkeit der Ausnützung des Kohlenreiferkrans für die Beförderung des Naßsandessprechen für die Beschaffung einer Besandungsanlage der gleichen Bauart für das Betriebswerk Heidelberg und Anordnung der Anlage unmittelbar westlich der Entschlackungsgruben zwischen den beiden Grubengleisen. Die Anlage ist zweiseitig ausgeführt, so daß zwei Lokomotiven gleichzeitig und unabhängig voneinander Sand fassen können. Sie ist von der Firma Louis Nagel in Karlsruhe geliefert worden und besteht aus dem Naßsandbehälter mit  $\sim 2,5$  m<sup>3</sup> Inhalt, der nach oben durch eine mittelste Handwinde verfahrbares Wellblechdach abgedeckt ist, nach unten gegen das Sandsieb durch drei Querschieber abgeschlossen ist, ferner aus dem darunter angeordneten Sandsieb und dem Trockensandbehälter mit 1,5 m<sup>3</sup> Inhalt, der nach unten in zwei pyramidenförmig ausgestaltete Böden mit Rohrstücken ausläuft. Unmittelbar unter diesen Böden sind zwei zylindrische Druckgefäße von 0,5 m<sup>3</sup> Inhalt mit kegelförmigen Abschlußdeckeln angeordnet, in deren obere Abschlußdeckel in der Längsachse des Gefäßes Preßluftleitungen eingeführt sind. Außerdem sind in die Abschlußdeckel etwas seitlich verschoben nach oben trichterförmig endigende Sandfüllstützen angegossen, die in die Abflußrohre der Trockenbehälter hineinragen und mit Abschlußschieber versehen sind.

Die unteren Abschlußdeckel setzen sich in die im Bogen nach oben geführte Steigrohre fort, die in die Sandverteilungskasten einmünden. Am Kasten sind ausziehbare und seitlich verstellbare Auslaufrohre angebracht. Zur Trocknung des Sandes im Trockenbehälter ist ein kleiner Ofen vorgesehen, dessen Rauchgase durch in den Trockenbehälter eingebauten Röhren ziehen, wobei ihre Wärme an den Sand abgegeben und die dann durch einen kleinen Blechkamin nach außen abgeführt werden.

Naß- und Trockensandbehälter mit Sieb, die beiden Druckgefäße und der Ofen sind in einem Wellblechhäuschen untergebracht, die Steigrohre und die Verteilkasten mit den Ablaufrohren an einem vor dem Häuschen aufgestellten Gittermast befestigt.

Die Preßluft wird entweder dem Preßluftrohrnetz des Betriebswerks oder dem Hauptluftbehälter der zu besandenden Lok.en entnommen und ihr Druck durch ein vor die Druckgefäße geschaltetes Druckverminderungsventil auf 3 atü verringert.

Zum bequemen Besteigen der Lok.en zwecks Einführen der Ablaufrohre in ihre Sandkästen durch die Heizer, sind Leitern vorgesehen, die mit den Abschlußschiebern im Sandeinlauf der Druckgefäße derart verbunden sind, daß die Schieber durch das Anlegen der Leiter an die Lok.en verschlossen werden. Nachdem das Ablaufrohr angelegt, öffnet der Heizer das Einlaß(reduzier)ventil und die Preßluft strömt in das Druckgefäß und preßt den Sand durch das Steigrohr in den Verteilkasten, von wo er durch das Ablaufrohr in den Sandkasten abfließt. Ist der Sandvorrat der Lokomotive ergänzt, so schließt der Heizer das Ventil, das so eingerichtet ist, daß in geschlossenem Zustand die im Druckgefäß befindliche Preßluft ins Freie strömen läßt. Durch Zurücklegen der Leiter in ihre Grundstellung wird der Abschlußschieber im Sandzulauf des Druckgefäßes geöffnet und das Druckgefäß kann sich wieder auffüllen. Die Dauer der Besandung schwankt je nach Menge des übernommenen Sandes zwischen drei und sechs Minuten (bei Lok.en mit zwei Sandkästen sechs bis acht Minuten). Betrieb und Unterhaltung der Anlage sind billig, denn die für eine Besandung verbrauchte Druckluft entspricht der Menge des abgegebenen Sandes, schwankt dementsprechend zwischen 0,1 bis 0,3 m<sup>3</sup>. Das Brennmaterial ist mit 35 bis 40 kg Kohle je getrockneten Kubikmeter Sand ermittelt worden.

Die Bedienung des Feuers und Sandsiebes erfordert täglich etwa eine Arbeitsstunde zu der noch der Zeitaufwand des Krans zum Füllen des Naßsandbehälters kommt, das alle zwei bis drei Tage erforderlich wird und nicht mehr als höchstens zehn bis zwölf Minuten beansprucht, da ja Naßsandlager und Besandungsanlage beieinander und in unmittelbarer Nähe von Kran und Bunker liegen, so daß lange Fahrwege zum Füllen des Naßsandbehälters nicht nötig werden.

### Entschlackungsanlage.

Nach Ergänzung des Sandvorrats rücken die Lok.en zunächst zur Reinigung der Rauchkammer bis zur muldenförmigen Löschrube und dann zur Entschlackungsgrube (Abb. 4 bis 6, Taf. 23) vor, wo die während der Fahrt im Feuer entstandenen Schlacken herausgearbeitet werden und durch die Öffnung des Kipprostes und der Bodenklappen in die mit Wasser gefüllte Entschlackungsgrube fallen.

An das nördliche Gleis der beiden Entschlackungsgruben sind noch kurze Putzgruben angebaut, die sich bei der Entschlackung der Lok.en ohne Kipprost als nötig erwiesen, weil bei diesen die Schlacken nur von Hand vollständig aus dem Aschkasten entfernt werden können und der Feuermann diese Arbeit nur von der Grube aus verrichten kann.

Die Gruben sind zwischen den Schienen der Gleise mit herausnehmbaren, für das Durchlassen der größten Schlackenstücke geeigneten Gittern, und zwischen den Gleisen selbst mit leicht beweglichen, auf Rollen gelagerten zweiteiligen Abdeckungen versehen, die als Schutz für das Personal dienen und dem Lokpersonal außerdem ermöglichen, während der Entschlackung auch die Triebwerkteile der Lok.en auf der Grubenseite zu untersuchen und abzuölen (Textabb. 7). Beim Entleeren der Gruben von Schlacken mittelst des Greiferkrans werden die Abdeckungen nach beiden Seiten auseinandergezogen, so daß die ganze Grube zwischen den Gleisen für die Greiferarbeit freiliegt.

Zur Zeit werden täglich 80 bis 90 Lok.en auf ihrem Weg zum Lokschuppen betriebsfähig hergerichtet, während etwa 20 Lok.en lediglich bekohlt, besandet, entschlackt und mit Wasser versorgt werden, um sofort wieder in den Betriebsbahnhof zur Weiterfahrt zurückzukehren.

Die Leistungsfähigkeit der Bekohlungs-, Besandungs- und Entschlackungsanlage als Ganzes betrachtet, hängt von der Leistungsfähigkeit der Entschlackungsanlage ab, weil der durchschnittliche Zeitaufwand für Bekohlung und Besandung einer Schlepptender- oder Tenderlokomotive neun und fünf

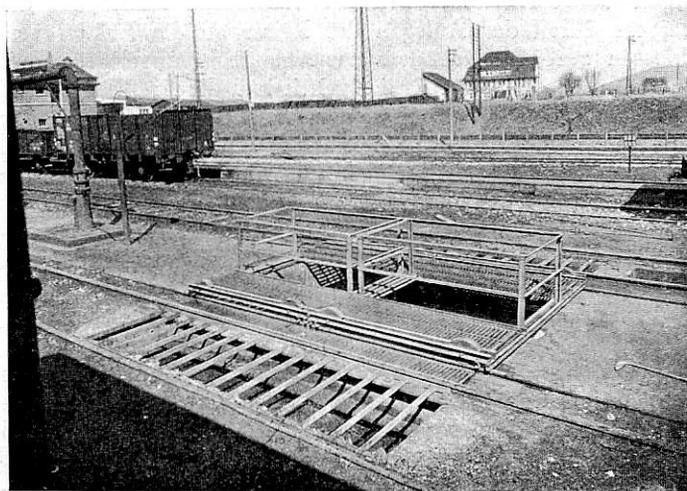


Abb. 7. Abdeckung der Entschlackungsgrube.

Minuten beträgt, die Entschlackung dagegen aber 28 Minuten im Durchschnitt erfordert, wobei in dieser Zeit auch die Rauchkammerreinigung und die Versorgung mit Wasser inbegriffen ist, die während der Entschlackung mittelst eines der an den Entschlackungsgruben aufgestellten Wasserkranne von 5 m<sup>3</sup>/Min. Ergiebigkeit erfolgen kann. Es könnten somit unter Ausnützung der beiden zweigleisigen Entschlackungsgruben  $\frac{4.60.24}{28} = \sim 206$  Lok.en bei gleichmäßig auf den Tag

verteiltem Anrollen im 24stündigen Betrieb bekohlt, besandet und entschlackt werden.

Die gesamte Zeitdauer für ein ungehindertes Bekohlen, Besanden, Rauchkammerreinigen und Entschlacken einer Schlepptenderlok. beträgt  $\sim 45$  Minuten, vom Anfahren an den Bunker bis zum Wegfahren von der Entschlackungsgrube gerechnet.

Im Vergleich mit der alten Anlage, bei der diese Geschäfte bei einer Schlepptenderlok. auf 25 Minuten für Bekohlung, 20 Minuten für Besandung und 40 Minuten für Entschlackung, Rauchkammerreinigung und Versorgung mit Wasser, d. h. insgesamt auf 85 Minuten beliefen, ergibt sich ein Zeitgewinn von  $\sim 90\%$ .

Wenn auch nun ein Teil der gewonnenen Zeit durch die längeren An- und Abfahrwege und das umständliche Ein-

und Ausrücken über die Schiebebühne aufgezehrt wird, so wird man doch mit einem ansehnlichen Gewinn an Zeit für Lok.en und Personal rechnen können, den man aber zahlenmäßig nur an Hand einer neuen, die kürzeren Abrüstungszeiten ausnützenden Diensterteilung von Lok.en und Personal wird ermitteln können.

Die Personalsparnis im Betriebe der vorbesprochenen neuen Anlage ist beträchtlich. Betrug doch bei der alten Anlage die Zahl der Kohlenlader 16, die der Feuerleute 18 Tagewerksköpfe, wozu noch für das Verladen der Schlacken und Rauchkammerlöse zwei weitere Tagewerksköpfe hinzukommen, so daß die ganze in Betracht kommende Belegschaft 36 Tagewerksköpfe betrug, während die neue Anlage einschließlich der beiden Kranführer 21 Tagewerksköpfe, darunter sieben Kohlenlader und zwölf Feuerleute erfordert, was einer Einsparung von  $\sim 42\%$  entspricht.

### Maschinelle Ausstattung des Lokomotivschuppens, Drehscheibe, Schiebebühne.

Den Weg zum Lokschuppen nehmen die Lok.en, wenn erforderlich, über die Drehscheibe. Die Drehscheibe hat 23 m Durchmesser und ist nach der Gelenkbauart für 350 t

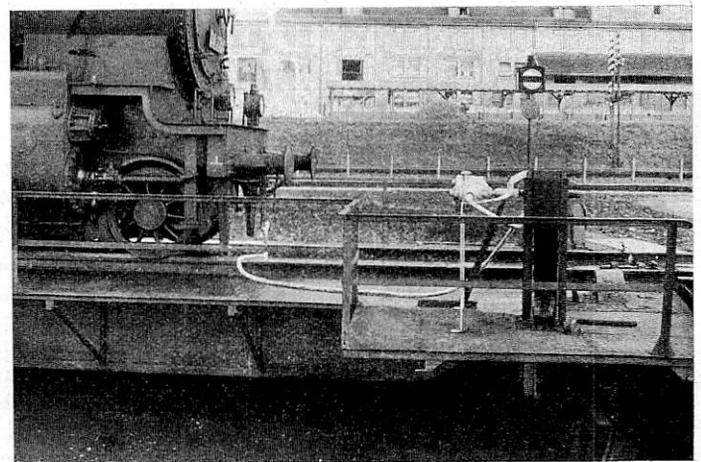


Abb. 8. Behelfsantrieb der Drehscheibe beim Versagen des elektrischen Antriebs.

Belastung von der Firma Joseph Vögele in Mannheim ausgeführt. Statt der zur Zeit bei Gelenkdrehscheiben allgemein angewendeten Kugel- oder Walzenlager ist als Traglager des Königsstocks ein Gleitlager verwendet, das in Beschaffung und Unterhaltung billiger und auch betriebssicherer als ein Kugel- oder Walzenlager ist, und das sich bis jetzt gut bewährt hat. Die Triebkraft des elektrischen Antriebs rührt von einem Drehstrommotor von 13,5 PS., 220/380 Volt her, dem der Strom über den Königsstock zugeführt wird.

Statt des Handkurbelantriebs für Notfälle ist behelfsmäßig eine ausgemusterte Preßlufthandbohrmaschine eingebaut worden (Textabb. 8), die unmittelbar mit der Welle des Handantriebs gekuppelt an die Bremsleitung angeschlossen ist, und mit Preßluft aus dem Hauptluftbehälter der zu drehenden Lokomotive betrieben wird und so ermöglicht, beim Versagen des elektrischen Antriebs die Lokomotiven zwar etwas langsamer — eine volle Umdrehung erfordert sechs Minuten gegenüber  $\frac{1}{2}$  Minute bei elektrischem Antrieb — aber ohne Zuhilfenahme teurerer Arbeitskräfte zu drehen.

Im Lokomotivschuppen (Abb. 1, Taf. 21) sind 46 Lokomotivstände zu 25 m Länge untergebracht, so daß bis zu 60 Lokomotiven der verschiedenen Bauarten gleichzeitig hinterstellt werden können. Der Schuppen besteht aus fünf rechteckigen Hallen, von denen die Halle III zur

Aufnahme der Schiebebühne ausgestaltet ist. Die Halle I und II dienen hauptsächlich zum Kesselwaschen und Instandsetzen der Lok.en, die Hallen IV und V zum Hinterstellen der Lok.en und des Hilfszuges.

Die Halle I als eigentliche Instandsetzungshalle ist im Hinblick auf die kommende Elektrifizierung der Hauptbahn zur Aufnahme eines 15-Tonnenkrans für Herausnahme von Motoren und Transformatoren der elektrischen Lok.en mit 15 m Hakenhöhe in ihrem mittleren Teil auf die Länge von ~12 m erhöht ausgeführt (Textabb. 10). In dieser Halle sind die Kesselauswaschanlage sowie die Achswechselwinde eingebaut und im nördlichen Teil die für den Lok.betriebsdienst erforderlichen Büroräume (Lok.leitung) zu ebener Erde untergebracht.

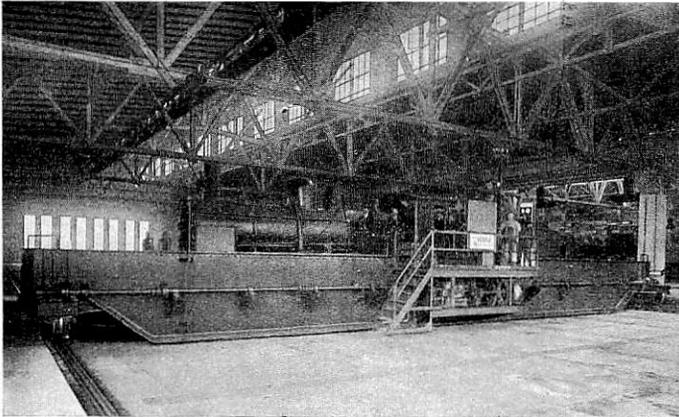


Abb. 9. Schiebebühne im neuen Lokomotivschuppen.

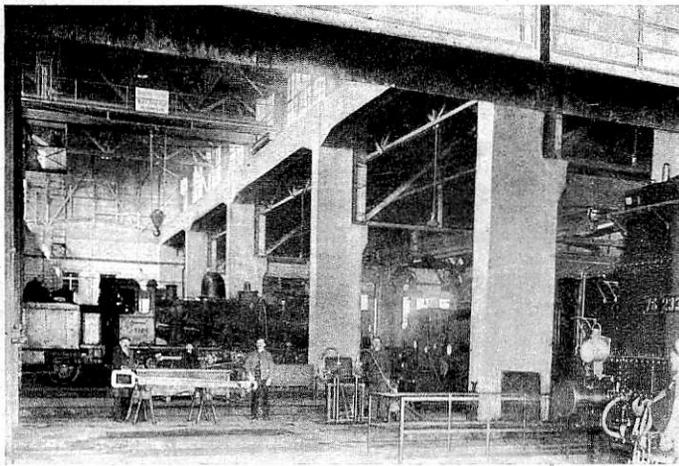


Abb. 10. Kranen im neuen Lokomotivschuppen.

An den Lok.schuppen schließt sich nach Westen der Werkstättenbau an, in dem die mechanische Werkstätte, die Schlosserei, Schmiede, die Ölabgabe und das Handmagazin untergebracht sind, so daß der Zeitaufwand für das Herbeiholen der bei der Instandsetzung der Lok.en erforderlichen Geräte und Stoffe auf ein Mindestmaß beschränkt wird. In der mechanischen Werkstätte (Textabb. 11) sind die zur pfleglichen Unterhaltung (Zwischenausbesserungen) bei dem heutigen ausgedehnten Ersatzteilbetrieb noch erforderlichen Werkzeugmaschinen aufgestellt, darunter eine Radsatzdrehbank und eine Achsschenkelschleifmaschine. Des weiteren ist die mechanische Werkstätte mit einem Laufkran von 5 t Tragkraft versehen. Westlich der mechanischen Werkstätte ist die Kupferschmiede mit den Einrichtungen für Lagerausgießen sowie die elektrische Werkstätte mit zugehörigem Stofflager eingerichtet. Die Ölabgabe ist mit den für einen wirtschaftlichen und

möglichst verlustlosen Betrieb erforderlichen Einrichtungen versehen. Die Ölzufuhr erfolgt in Fässern vom Lok.schuppen aus, wo die Eisenbahnwagen bis zur Luke des Füllraums herangefahren werden können. In dem zweiten Querbau ist neben der Schreinerei und Malerei der Raum für den Kompressor zur Erzeugung der im Werkstättenbetrieb erforderlichen Preßluft untergebracht. Im Kellergeschoß des nördlichen Seitenbaues sind die Kesselanlage für die Niederdruckdampfheizung und die Warmwasserheizung sowie die Transformatoren für den elektrischen Strom zur Beleuchtung des Lok.schuppens, der Werkstätte-Aufenthaltsräume usw. und zum Antrieb der Kranen- und Werkzeugmaschinen eingebaut.

Die Schiebebühne (Textabb. 9) von 23 m Nutzlänge ist für 350 t Tragkraft gebaut und für elektrischen und Hand-

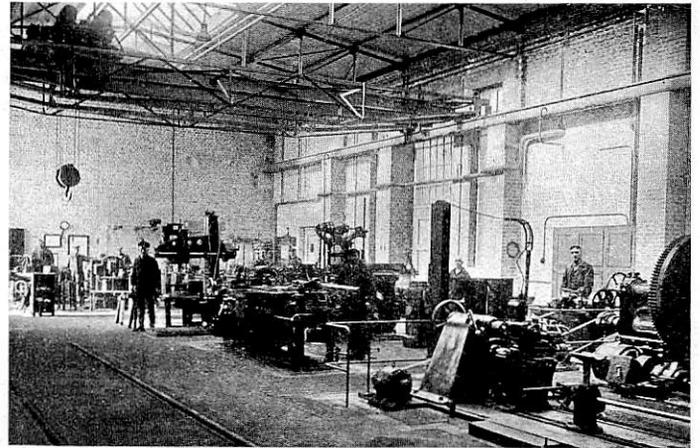


Abb. 11. Werkstätte im Betriebsbahnhof.

betrieb eingerichtet. Die Hauptträger sind als Vollwandträger ausgebildet und ruhen an beiden Enden auf Wippen, in die je zwei Tragrollen mit mittlerem Spurkranz eingebaut sind. Zum Auffangen der Auffahrstöße sind besondere Kopfträger vorgesehen, die auf besonderen Rollen gelagert und mit der Hauptkonstruktion gelenkig verbunden sind. Die Tragrollen und die Rollen der Kopfträger laufen auf ganz nahe am Grubenrand verlegten, auf kurzen Eichenschwellen befestigten doppelten Fahrsschienen.

In der Mitte der Hauptträger sind die Winden für Fahr-antrieb und Aufzug auf Auslegern angebracht und über ihnen der Führerstand derart erhöht angeordnet, daß der Führer von seinem Standort aus sämtliche Bewegungen bequem übersehen kann. Die für Fahr-antrieb erforderlichen Kräfte werden von der Winde aus durch eine durchgehende Welle und Zahn-räder auf die mit Zahnkränzen versehenen Tragrollen, und zwar derart übertragen, daß die äußeren Tragrollen von der Welle angetrieben werden, während die zugehörigen inneren Tragrollen ihren Antrieb durch ein zwischengeschaltetes Ritzel erhalten. Diese Bauart gewährleistet einen sicheren Antrieb und beugt einem Ecken der Schiebebühne beim Fahren vor.

Neben der für elektrischen und Handbetrieb eingerichteten Fahr-antriebswinde besitzt die Schiebebühne, um Fahrzeuge auf die Schiebebühne ziehen zu können, eine Seilzugwinde für 8000 kg Zugkraft samt den für die verschiedenen Bewegungen der Fahrzeuge erforderlichen Seilführungsrollen. Zum Antrieb der beiden Winden dient ein geschlossener Drehstrommotor von ~52 PS-Leistung bei 220/380 Volt, dessen Einschaltung für Fahr-betrieb oder Aufzugvorrichtung durch Verschieben einer Klauenkupplung mittelst Handhebels erfolgt. Sowohl für das Fahren wie für das Auf- und Abziehen der Fahrzeuge sind je nach Belastung oder Zugkräfte zwei Fahrgeschwindigkeiten vorgesehen, und zwar erreicht die Bühne bei Vollast (350 t)  $V=40$  m/Min., bei 200 t Last  $V=60$  m/Min., beim Auf-

und Abziehen mit 8000 kg Zugkraft  $V=22$  m/Min., mit 6000 kg Zugkraft  $V=35$  m/Min. Mit der Handwinde läßt sich mit vier Mann=60 kg Kurbeldruck eine Geschwindigkeit  $V=0,5$  m/Min. bei Vollast und 1 m/Min. bei leerer Bühne erreichen. Die Schiebebühne besitzt eine vom Führerstand aus bedienbare Bremse, die ein genaues Anhalten ermöglicht, sowie eine gleichfalls vom Führerstand bedienbare Riegelvorrichtung für jedes Ende und eine mit dieser gekuppelten Signalscheibe. Während der Fahrt ertönt eine vom Triebwerk betätigte Signallocke.

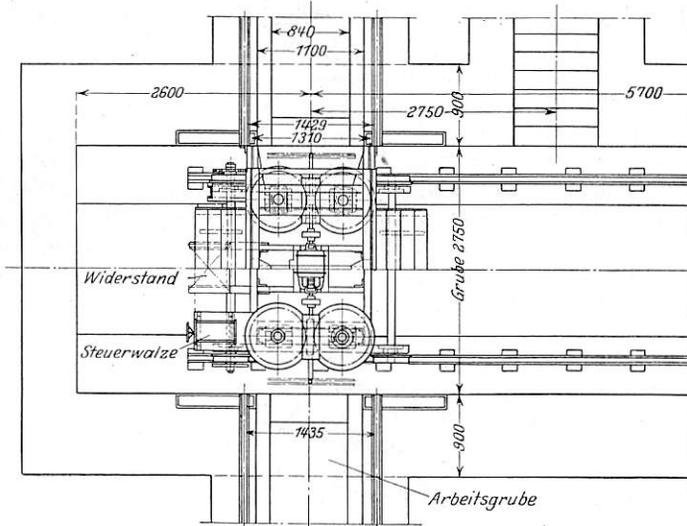
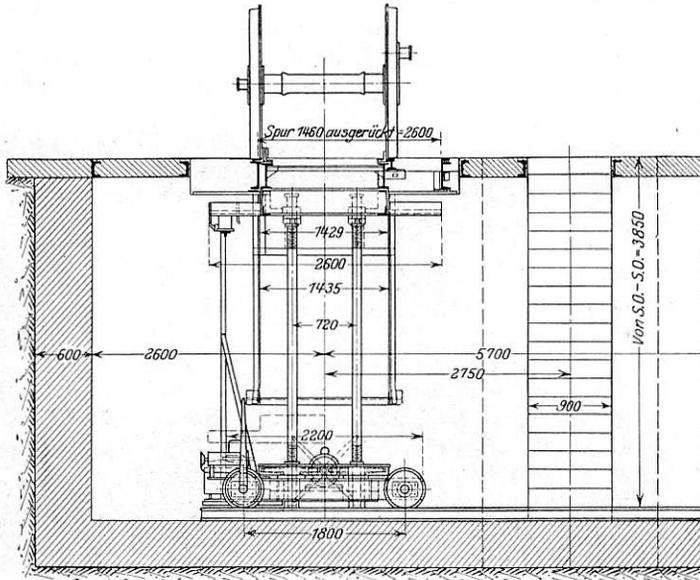


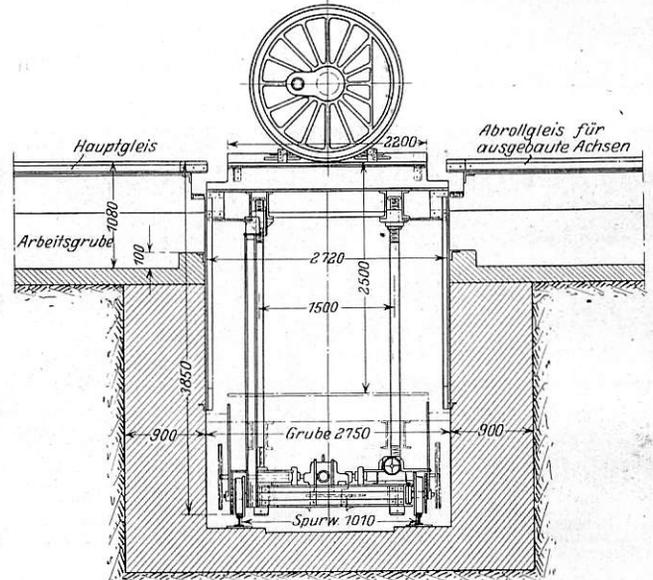
Abb. 12. Achswechselwinde im neuen Bahnbetriebswerk Heidelberg.

Um ein Überfahren der äußersten Gleise zu verhindern, wird in der Nähe dieser Gleise der Strom durch eine besondere Vorrichtung selbsttätig ausgeschaltet. Ferner sind an den Stirnwänden der Schiebebühnhalle Puffer angebracht, die einer Beschädigung von Schiebebühne und Stirnwand durch Auffahren vorbeugen.

Die Schiebebühne hat ein Eigengewicht von 72 t und ist von der Maschinenfabrik Jos. Vögele in Mannheim geliefert worden.

Die Achswechselwinde (Textabb. 12) ist von der Firma Jos. Vögele in Mannheim nach einer bis jetzt im Bahnbetriebswerk Lauda gut bewährten Ausführung mit vier Spindeln, 10/30 t Druck, mit elektrischem Antrieb für Heben und Senken und mit Ratsche zum Verfahren von Hand

geliefert worden. Sie dient zum Auswechseln schadhafter Radsätze und ist in einem über drei Lok.stände reichenden Senkkanal eingebaut, so daß zu gleicher Zeit bei zwei Lokomotiven Radwechsel vorgenommen werden kann, und die ausgebauten Radsätze auf dem dritten Gleis zum Abdrehen in die mechanische Werkstätte rollen können. Die Senkgrube wird bei jedem Gleis von zwei abnehmbaren Gleisbrücken überbrückt. Die Achswechselwinde selbst besteht aus einem vier-rädrigen Unterwagen, auf dem sich vier in Gleithalslagern geführte Spindeln auf leicht zugänglich eingebauten Kugel-



lagern abstützen. Je zwei der Spindeln sind mit Querhäuptern verbunden, die den Senktisch tragen. Steht die auszuwechselnde Achse über dem Senkkanal, so wird der Senktisch angehoben, bis die Räder mit dem Spurkranz auf ihm aufsitzen, wonach die Gleisbrücken entfernt und die Achse abgelassen werden kann.

Der Antrieb der Spindeln beim Heben und Senken des Senktisches erfolgt mittels Schneckenrädern und Schneckenwellen und eines mit letzteren elastisch gekapselten Drehstrommotors von 4,5 kW-Stundenleistung bei 220/380 Volt Spannung. Beim Versagen des elektrischen Stromes kann die Achswinde mittels eines Handhaspels betrieben werden. Das Verstellen der Winde unter den Gleisen erfolgt mit einer von zwei Mann leicht bedienbaren Ratsche von Hand.

Um unter den Lok.en auch bei ausgebauten Radsätzen arbeiten und das Personal gegen Herabstürzen schützen zu können, sind in jeder der drei Putzgruben leicht bewegliche Brücken vorgesehen, die auf dem Boden der Putzgrube verfahren und über die Grube der Achswechselwinde verschoben werden können.

### Auswaschanlage.

In der alten Anlage war keine Möglichkeit vorhanden, die im Dampf und Kesselwasser der auszuwaschenden Lokomotiven enthaltene Wärme auszunützen. Der Dampf wurde ins Freie, das Kesselwasser in die Grube abgelassen. Zur Erzeugung des warmen Spritz- und Füllwassers war eine besondere Lokomotive verwendet, die für das Auswaschgeschäft den größten Teil des Tages geheizt werden mußte und somit für andere Zwecke nicht mehr in Frage kam.

Die neue Auswaschanlage die in der Halle I eingebaut und von der Firma Fischer & Co., Frankfurt a. M. Süd, geliefert ist, gewährleistet eine weitgehende Ausnützung der im Abdampf betriebsfähig hinterstellter Lok.en, sowie im Abdampf und Kesselwasser der auszuwaschenden Lok.en enthaltenen Wärme.

Die Anlage besteht aus je drei Spritz- und Füllwasserbehältern mit je 38,5 m<sup>3</sup> Inhalt, einem Schlammabscheider, zwei Wärmeaustauschern mit 55 m<sup>2</sup> Heizfläche, einer Schwimmervorrichtung zur Regelung des Frischwasserzuflusses zu den Wärmeaustauschern sowie einer Vorrichtung zur Regelung des Nachströmens von Frischwasser zu den Füllwasserbehältern.

Zur Förderung des Spritz- und Füllwassers zu den Lokesseln dienen zwei Kreiselpumpen von 60 m Förderhöhe und je 20 m<sup>3</sup> St. Fördermenge mit Antrieb durch Drehstrommotore von 10 PS-Leistung. Alle die aufgeführten Behälter und Apparate sind unter Flur eingebaut, die zugehörigen Rohrleitungen in Kanäle verlegt. Lediglich die Anlasser der Motoren der Kreiselpumpen und die zur Überwachung der Anlage erforderlichen Instrumente sind über Flur aufgestellt.

Die Anlage ist derart ausgebaut, daß auf 20 Ständen der Hallen I und II Lok.en zum Auswaschen aufgestellt werden können.

Zum Anschluß der Lok.en an die Auswaschanlage dienen zehn Zapfstellen, mit je einer Abdampf-, Abwasser-, Spritzwasser- und Füllwasserleitung. Ferner sind von den Lok.ständen der Halle IV und V, und zwar über Flur Abdampfleitungen zu den Füllwasserbehältern geführt, um auch den Abdampf der abgestellten Lok.en verwerten zu können. Während nun gleichzeitig mehrere Lok.en ihren Abdampf an die Füllwasserbehälter abgeben, ausgewaschen und aufgefüllt werden können, kann das Kesselwasser immer nur von einer Lokomotive den Spritzwasserbehältern zugeführt werden, weil der Zufluß durch den Schlammabscheider und die Wärmeaustauscher erfolgen muß. Der Abdampf wird den Füllwasserbehältern mit 2 bis 3 atü zugeführt und mittels Mischdüse niedergeschlagen. Um eine Überhitzung des Füllwassers über 90° C hinaus zu verhindern, ist ein Temperaturregler vorhanden, der bei Erreichung dieser Höchsttemperatur Frischwasser in die Füllwasserbehälter einströmen läßt. Das Kesselwasser durchströmt zunächst den Schlammabscheider und danach die Wärmeaustauscher und gibt dabei einen Teil seiner Wärme an das im Gegenstrom die Austauscher durchfließenden Frischwasser ab.

Nach den Ergebnissen der Abnahmeversuche, bei denen fünf Lokomotiven (2 Lok. P 8, 1 G 12, 1 IV e und 1 VI b) behandelt wurden, ergab sich eine mittlere Eintrittstemperatur des Kesselwassers in die Wärmeaustauscher von 105° C, eine Austrittstemperatur des Spritzwassers in seinem Zulauf zu den Spritzbehältern von 50° C und eine mittlere Temperatur des Füllwassers von 85° C. Von der im Kesseldampf und Kesselwasser der fünf Lok.en enthaltenen Wärme wurden 50% den Füllbehältern und 36% den Spritzbehältern zugeführt, so daß rund 14% auf dem Weg von den Lok.en zu den Behältern durch Ausstrahlung usw. verloren gingen.

Die Kosten der Anlage setzen sich zusammen:

a) Maschineneinrichtungen . . . . .	20 860,— <i>RM</i>
b) Bauteil (Grube, Pumpenraum, Kanäle) . . . . .	14 060,— „
c) 6 Behälter . . . . .	6 129,— „
d) Rohrleitungen . . . . .	7 065,— „
Gesamtkosten . . . . .	48 177,— <i>RM</i>

Bei der Berechnung der Betriebskosten wurden folgende Zahlen zugrunde gelegt für

1 Tonne Kohle mit 7000 WE Heizwert, am Kessel . . . . .	28,— <i>RM</i>
1 m <sup>3</sup> Frischwasser . . . . .	0,05 „
1 kWh elektrische Energie . . . . .	0,10 „
Stundenlohn des Arbeiters . . . . .	0,73 „
Wirkungsgrad des Lok.kessels . . . . .	0,50 „

Die Betriebskosten für das Auswaschen von täglich fünf Lok.en (G 12, P 8, T 16, IV e und VI b) berechnen sich

unter Berücksichtigung der Aufwendungen für Verzinsung und Tilgung wie folgt:

a) Arbeitslohn für drei Arbeiter bei 0,73 <i>RM</i> Stundenlohn und neunstündiger Beschäftigung . . . . .	19,70 <i>RM</i>
b) Kohlen zur Erzeugung der in 20 kg Dampf von 3 atü und 655 WE und in 30 000 kg Kesselwasser von 145° C enthaltenen Wärme von 4 363 000 WE $\frac{4\,363\,000}{0,5 \cdot 7000 \cdot 1000} \cdot 28$ . . . . .	35,— „
c) Kesselwasser 30 m <sup>3</sup> . . . . .	1,50 „
d) Stromkosten bei mittlerer Fülldauer von 20 Minuten, Ausspritzdauer von 45 Minuten 3,0 und 5,5 kW-Leistung $(4,15 + 1) \times 0,1 \times 5$ . . . . .	2,58 „
e) Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten mit 12% bei 310 Auswaschtagen . . . . .	18,60 „
f) Instandhaltung mit 1% des Anlagekapitals . . . . .	1,55 „
Insgesamt . . . . .	78,93 <i>RM</i>

Der Vergleich der Betriebskosten der neuen Anlage mit denen der alten ergibt einen Maßstab für die Wirtschaftlichkeit der neuen Anlage. — Zur Warmwasserbereitung war bei der alten Anlage eine sogenannte „Auswaschlokomotive“, gewöhnlich eine der älteren Güterzugloken (G 7) mit einem Beschaffungswert von 60 000 *RM* verwendet, die für diesen Zweck den ganzen Tag in Anspruch genommen war. Zur Förderung des Spritzwassers war eine elektrisch angetriebene Kreiselpumpe mit einem Mischkessel vorhanden, deren Beschaffungswert einschließlich der erforderlichen Schläuche und Rohrleitungen sich auf ~ 1500 *RM* belief, der Anlagewert der Auswascheinrichtung betrug demnach 61 500 *RM*.

Dementsprechend ergeben sich die täglichen Betriebskosten für das Auswaschen der fünf Lokomotiven wie folgt:

a) Arbeitslohn für drei Arbeiter bei 0,73 <i>RM</i> Stundenlohn und neunstündiger Beschäftigung . . . . .	19,70 <i>RM</i>
b) Lohn für Heizen der Auswaschloken vier Stunden angerechnet . . . . .	2,92 „
c) Kohlen für Erwärmung des Kesselwassers (siehe Betriebskosten der neuen Anlage O. Z. b) werden zweimal verbraucht . . . . .	70,— <i>RM</i>
d) Wasser in dreifacher Menge (abgelassenes Kesselwasser, Füll- und Spritzwasser $(90 \times 0,050)$ . . . . .	4,50 „
e) Stromkosten wie bei der neuen Anlage . . . . .	2,58 „
f) Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten mit 12%, bei 310 Auswaschtagen $\frac{0,12 \times 61\,500}{310}$ . . . . .	23,80 „
g) Instandhaltung mit 1% des Anlagekapitals . . . . .	1,98 „
Insgesamt . . . . .	125,68 <i>RM</i>

Hiernach ergibt sich eine Ersparnis von 47 *RM*/Tag. Außer Verzinsung und Tilgung wirft die Anlage noch einen jährlichen Gewinn 47.310 = 14 570 *RM* ab.

Würde man diesen Gewinn noch zur Tilgung verwenden, so wäre das Anlagekapital von 48 177 *RM* in 3¼ Jahren abgeschrieben. In Wirklichkeit werden sich die Betriebsergebnisse der neuen Auswaschanlage noch günstiger gestalten, weil bei der Vergleichsrechnung der Gewinn an Wärme aus dem Abdampf der hinterstellten Lokomotiven nicht berücksichtigt werden konnte. Einwandfreie Unterlagen für die Berechnung dieses Gewinnes standen bei der Kürze der Zeit seit Inbetriebnahme des neuen Werks nicht zur Verfügung.

### Heizung und Beleuchtung.

Die Verschiedenartigkeit des Wärmebedürfnisses und der Heizdauer in den zu Werkstätten-, Büro- und Wohnzwecken

verwendeten Räumen, sowie die mehr oder weniger günstigen Eigenschaften der einzelnen Heizungsbauarten für eine in jeder Beziehung befriedigende Beheizung dieser Räume waren Veranlassung, die Heizungsanlage teils als Niederdruckdampfheizung, teils als Warmwasserheizung (Schwerkraftbetrieb) auszuführen, und so werden sämtliche Werkstätten, Magazine und die Ölabgabe, sowie das als Einzelgebäude aufgeführte Bezirksmagazin mit Niederdruckdampf, die Büros, die Wasch-, Aufenthalts- und Übernachträume, das Bad und die Kantine mit Warmwasser geheizt. Die erforderliche Wärme für die Dampfheizung wird in zwei Strelkesseln mit je 31 m<sup>2</sup> Heizfläche, diejenige für die Warmwasserheizung in zwei solcher Kessel mit je 21,5 m<sup>2</sup> Heizfläche erzeugt. Die Kessel für beide Heizungen sind in einem Raum im Kellergeschoß des nördlichen Seitenbaues untergebracht.

Der für eine Außentemperatur von -20° und den für Werkstätte-, Büro-, Aufenthalts- und Waschräume üblichen Innentemperaturen von +12 bis 18°C berechnete Wärmebedarf der Niederdruckdampfheizung beläuft sich auf 330400 WE/h, der der Warmwasserheizung auf 195610 WE/h.

Als Öfen sind gußeiserne Radiatoren, Bauart Deutschland, und zwar für die Niederdruckdampfheizung insgesamt 510 m<sup>2</sup> und für die Warmwasserheizung 605 m<sup>2</sup> verwendet, was einer größten mittleren Wärmeabgabe von 648 WE und 324 WE/m<sup>2</sup>/h entspricht.

In der mechanischen Werkstätte wurden statt der Radiatoren Rohrheizflächen im Oberlicht unmittelbar unter dem Dachstuhl eingebaut, weil erfahrungsgemäß die Arbeiter durch die strahlende Wärme der auf dem Boden aufgestellten oder in Kanälen in der Nähe der Arbeitsplätze eingebauten Heizkörper in ihrer Arbeitsfähigkeit ungünstig beeinflusst werden. Die Abmessungen dieser Heizrohre sind für eine Wärmeabgabe von 800 WE/m<sup>2</sup>/h berechnet.

Der Lokschuppen selbst besitzt keine besondere Heizung, lediglich an der Westwand der Halle I sind eine Anzahl Heizkörper aufgestellt, die an die Niederdruckdampfheizung angeschlossen, außerdem mit Einrichtungen versehen sind, die bei besonders strenger Kälte ihre Beheizung durch Lokomotivdampf ermöglichen.

Man sah von einer Beheizung des Lokschuppens ab, weil bei den hohen Hallen eine wirksame Heizung sich nur schwierig und mit verhältnismäßig großen Kosten würde einrichten lassen, insbesondere aber weil in der Gegend von Heidelberg lang andauernde strenge Kälte zu den Seltenheiten gehört und die in der Hauptsache betriebsfähig mit abgedeckten Feuern hinterstellten Lok.en zusammen mit den Abdampfleitungen der Auswaschanlage, Wärme in ausreichendem Maße für die im Winter im Lokomotivschuppen erforderliche Temperatur abgeben.

Sollte sich wider Erwarten diese Art der Heizung des Lokschuppens nicht als ausreichend erweisen, so könnten ohne große Kosten in den Hallen IV und V besondere Heizkörper in die über Flur geführten Abdampfleitungen eingeschaltet werden.

Das für die Bäder und Wascheinrichtungen für das Lokomotiv- und Werkstättenpersonal benötigte warme Wasser wird in zwei Warmwasserbereitern von je 3000 l Inhalt

hergestellt, die sowohl mit Niederdruckdampf als auch mit Warmwasser geheizt werden können.

Der Wärmebedarf für den größten Verbrauch an Warmwasser für Bäder und Wascheinrichtungen ist mit 100000 WE/h berechnet, die von den Kesseln für die Niederdruckheizung sowie von denen für die Warmwasserheizung geliefert werden können. Um in der heißen Jahreszeit aus Ersparnisgründen und erforderlichenfalls zur Ausführung von Instandsetzungsarbeiten an den Heizkesseln und Warmwasserbereitern diese außer Betrieb setzen zu können, ist eine Einrichtung getroffen, mittels der sich die Bäder und Wascheinrichtungen mit Warmwasser aus den Füllwasserbehältern der Kesselauswaschanlage versorgen lassen.

Die Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen sind von der Firma Hans Lutz in Mannheim ausgeführt worden.

Von der elektrischen Energie ist zu Beleuchtungs- und Kraftzwecken in weitestem Umfang Gebrauch gemacht worden.

Für die Außenbeleuchtung der Bahnhofanlagen und die Innenbeleuchtung des Lokschuppens sowie der Werkstätten- und Aufenthaltsräume sind 240 hochkerzige und 330 niederkerzige Lampen mit einem Anschlußwert von 80 kW eingebaut. Insgesamt 57 Drehstrommotoren dienen zum Betrieb der maschinellen Anlagen und Werkzeugmaschinen und 24 Kleinumspanner 220/24 V mit 5 bis 7,5 kW-Leistung werden für Handlampen und Werkzeuge bei der Instandsetzung der Lokomotiven und sonstigen Zwecken verwendet.

Der jährliche Gesamtstromverbrauch wird wohl, nach dem bisherigen Verbrauch der neuen Anlage zu schließen, ~ 500000 kWh betragen, von denen ~ 120000 auf Beleuchtung entfallen dürften.

Der Abstellbahnhof, Plan 1, der sich südlich der Lokbehandlungsanlagen und des Maschinenhauses hinzieht, ist für die Hinterstellung, Reinigung, Beheizung, Versorgung mit Gas und pflegliche Instandhaltung der dem Bahnhof Heidelberg zugeteilten Personenzugausrüstungen gebaut worden.

Er soll allerdings erst mit der Inbetriebnahme des neuen Personenbahnhofs in vollem Umfang die ihm zugewiesenen Aufgaben übernehmen. Bis zu diesem Zeitpunkt wird die Beheizung und Versorgung der zu Ausrüstungen mit Gas noch im alten Bahnhof erfolgen, ebenso alle Zwischenreinigungen der Personenwagen. Dementsprechend wird sich auch die Ausstattung des Abstellbahnhofs mit den zur Reinigung, Beheizung, Instandsetzung usw. erforderlichen Einrichtungen abwickeln.

In dem Wasserturmgebäude sind Arbeits- und Unterkunftsräume für das zur betriebsfähigen Herrichtung und Instandhaltung der Wagen erforderliche Personal vorgesehen. Daneben stehen Räume für eine Gleichrichteranlage, zum Laden der Batterien für elektrische Zugbeleuchtung, für einen Gas- und einen Luftkompressor sowie ein Raum für Niederspannung zur Verfügung, unter dem im Kellergeschoß die zugehörige Transformatorenanlage eingebaut werden soll. Das Gebäude erhält eine Warmwasserheizung, deren Kesselanlage ebenfalls auch im Kellergeschoß eingerichtet wird.

Für die Zugvorheizung ist später beabsichtigt, eine besondere Heizkesselanlage auf einem in der Nähe des Wasserturms verfügbarem Platz zu erstellen.

## Das neue Pumpwerk in Klein-Steinheim zur Versorgung des Bahnhofs Hanau mit Lokomotivspeisewasser.

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

Hierzu Abb. 1 bis 3, Tafel 23 und Tafel 24.

Anlässlich des Baues einer neuen Eisenbahnbrücke über den Main bei Klein-Steinheim mußte das im Zuge des anschließenden neuen Dammes liegende Pumpwerk für die

Versorgung des Bahnhofs Hanau mit Lokomotivspeisewasser beseitigt werden.

Es war entstanden aus einem im Jahre 1890 erbauten

Dampfpumpwerk, das Mainwasser aus einem am Ufer liegenden Brunnen holte. Das Wasser floß über ein aus Steinpackung gebildetes Filter dem Brunnen zu. Das Filter verschlickte aber allmählich und es setzten sich Mießmuscheln in großer Zahl an. Die Reinigung war äußerst schwierig und wegen des Muschelansatzes schließlich unmöglich. Man mußte den Brunnen ganz aufgeben und baute dann eine Anlage, aus der man durch Mischung von Grund- und Flußwasser ein brauchbares Speisewasser zu gewinnen hoffte. Der Brunnen war neben dem Pumpenhaus niedergebracht, wo man einen ergiebigen Wasserlauf gemutet hatte. Die in eine Steinpackung verlegte Leitung zum Main sollte zu dem Grundwasser Mainwasser zuführen. Es zeigte sich aber, daß der Druck des Grundwassers den des Flußwassers überwog. Das Ergebnis war ein sehr hartes Speisewasser.

Die Kohlen wurden dem Pumpwerk anfangs von der freien Strecke aus zugeführt, wodurch oft Zugverspätungen entstanden. Deshalb ging man zum Betrieb mit Benzinmotor und schließlich zum elektrischen Betrieb mit Kreiselpumpen über. Die Dampfpumpen behielt man als Ersatz bei. Sie waren hochwasserfrei angelegt. Die Kreiselpumpen waren wegen ihrer geringen Saughöhe tiefer gesetzt. Bei Hochwasser wurden sie von dem Sockel abgenommen und hochgezogen.

wasser möglich sein. Das Pumpenhaus mußte genügend Raum zur Lagerung und Instandsetzung der Pumpenteile haben. Die Filterkammer mußte gegen Hochwasser geschützt sein. Die Filter mußten leicht und ohne große Kosten herausgenommen und gereinigt und dabei der Pumpensumpf, das Fußventil und die Einlaßschieber nachgesehen werden können. Der Ausbau einer Pumpe und eines Filters durfte den Betrieb der anderen nicht stören.

Die Lieferung des elektrischen Stromes für den Antrieb der Pumpen mußte besonders gesichert werden. Die vom Pumpwerk entlang der alten Brücke geführte Druckleitung mußte an dieser aufgehängt und gegen wechselnde Beanspruchungen durch Wärmeschwankungen und Bewegungen der Brücke gesichert werden. Die vorhandene Druckleitung war im übrigen soweit als möglich zu benutzen.

Das Pumpwerk ist auf Taf. 24 dargestellt. Abb. 1, Taf. 24 zeigt die Tiefbrunnen-Kreisel-Pumpe im Schnitt, Abb. 2, Taf. 24 die Gesamtanordnung des Pumpwerkes, Abb. 2 auf Taf. 23 Filterrahmen und Filter. Die Anordnung der Rohrleitungen ist aus Textabb. 1 zu ersehen. Abb. 3 auf Taf. 23 stellt die Aufhängevorrichtung der Rohrleitungen an der Brücke dar.

Die Erwägungen über die Bauart der Pumpen (Kolben-

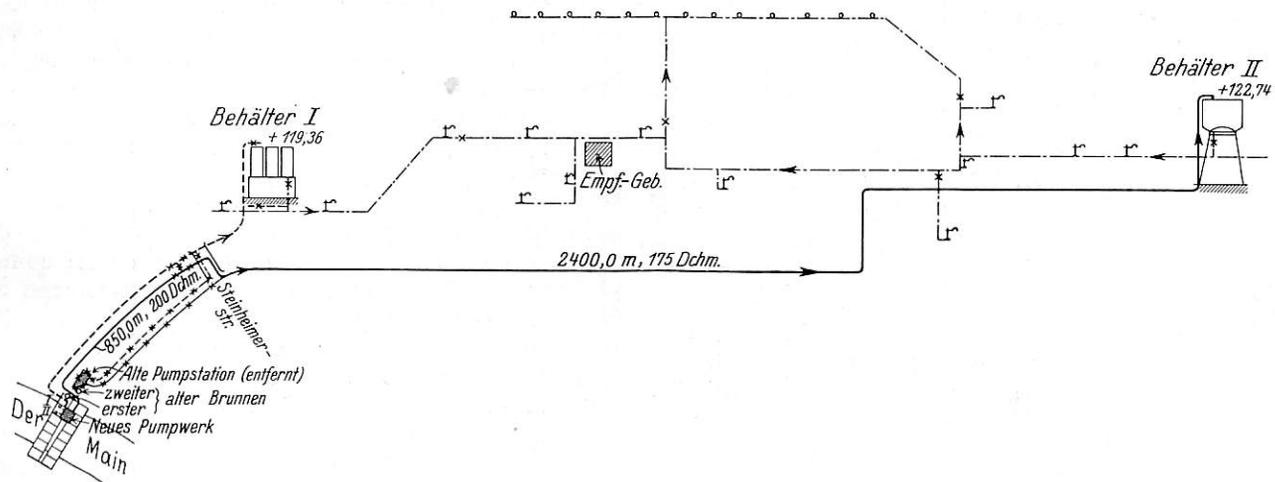


Abb. 1. Darstellung der Rohrleitung Hanau.

Wegen der ungleichen Höhe der Wassertürme und der ungleichen Länge der Druckleitungen (s. Textabb. 1) — der alte Turm beim Lokomotivschuppen I (Inhalt 180 m<sup>3</sup>) liegt auf Ordinate 119,36 m, der neue beim Lokomotivschuppen II (300 m<sup>3</sup>) auf 122,75 m über NN, die Druckleitung zum alten Turm ist 850 m, zum neuen 3250 m lang —, war die Schaltung der Pumpen so eingerichtet, daß entweder beide oder jede einzeln in jeden Turm pumpen konnte.

Für Bedienung der Pumpen waren wegen der Umschaltung zwei Mann nötig, die wenig ausgenutzt waren und soweit als möglich mit Nebenarbeiten beschäftigt wurden.

Als der Brückenbau die Beseitigung des Pumpwerkes erforderte, wurde sofort der Gedanke erwogen, ein neues in die neue Brücke zu verlegen, um das als Speisewasser gut geeignete Flußwasser zu gewinnen und den Betrieb zu vereinfachen. Am geeignetsten war der Raum zwischen den beiden ersten Flußpfeilern der neuen und der alten Brücke, die als Straßenbrücke bestehen blieb.

Beim Bau waren nun folgende Bedingungen zu erfüllen:

In dem Raum mußte das Pumpwerk und das Filter in je zwei Sätzen, von denen der eine als Ersatz diente, untergebracht werden. Das Pumpwerk mußte selbsttätig und mit gutem Wirkungsgrad auf beide Türme arbeiten können. Es mußte bei Hoch- und Niedrigwasser betriebsfähig sein. Der Ausbau einer Pumpe mußte, ohne Verzug, auch bei Hoch-

pumpen, wagrechte Kreiselpumpen oder Tiefbrunnenpumpen) führten zu Tiefbrunnenpumpen als der einzig möglichen Lösung, namentlich wegen des geringen Platzbedarfs, der hochwasserfreien Lage des elektrischen Antriebs, der Unabhängigkeit vom wechselnden Wasserstand des Flusses und der Einstellung auf jede Saughöhe.

Die ungleiche Höhe der Wassertürme gab Veranlassung zur Prüfung der Frage, ob nicht durch Erhöhung des alten Turmes bis zur Ordinate des neuen und durch Verbindung der beiden Falleitungen die Pumpen sowohl als auch der Betrieb auf die einfachste Form gebracht werden konnten. Es zeigte sich aber, daß die Falleitung zu eng war, um bei starker Wasserentnahme aus den angeschlossenen Kranen den Ausgleich herbeizuführen, und daß die Kosten für die Neuanlage und die Erhöhung des alten Turmes nicht zu rechtfertigen waren. Es mußte daher eine Lösung gesucht werden, die das gleichzeitige Pumpen auf die verschiedenen Höhen ermöglichte. Sie wurde geschaffen durch die zweistufige Anordnung der Firma Hall. Die erste Stufe (Abb. 1, Taf. 24) befindet sich dicht unterhalb der Motorlaterne, die zweite 4,45 m tiefer in Höhe des mittleren Wasserstandes. Um auch bei niedrigstem Wasserstande den Betrieb sicher zu stellen, ist an die untere Stufe noch ein Saugrohr von 4,0 m Länge mit Saugkorb und Fußventil angesetzt.

Die Wirkungsweise der Pumpen ist nun so, daß bei Förderung auf den neuen (hohen) Turm die unter Wasser liegende untere Stufe der unter der Motorlaterne liegenden oberen Stufe das Wasser zubringt und alle Laufräder hintereinander arbeiten. Zu diesem Zweck wird der obere Absperrschieber  $S_1$  geöffnet und der untere  $S_2$  geschlossen.

Bei dieser Schaltung wird der höchste Wirkungsgrad (einschließlich elektrischem Antrieb), nach der in Textabb. 2 wiedergegebenen Kennlinie 68%, erreicht.

der Gegenwand und dem Gehäuse ein Stück und hat keine Trennungsfugen, so daß Anfrassungen nicht eintreten. Die Leitringe sind mit doppelwandigen Zwischenwänden abwechselnd aneinander gereiht und durch äußere, lange Schrauben mit dem Saug- und Druckgehäuse zusammengehalten. Der Wasserweg verläuft in Schraubenlinien mit großem Krümmungsradius. Das Wasser kommt mit dem eigentlichen Pumpengehäuse erst in Berührung, nachdem es eine geringe Geschwindigkeit angenommen hat und keine verschleißende Wirkung mehr ausüben kann. Der Wirkungsgrad wird dadurch günstig beeinflusst. Die Pumpen haben axial angeordnete Saug- und Druckstutzen und sind durch die Steigleitung mit der Motorlaterne zentrisch verbunden. Innerhalb der Steigleitung ist die Welle gelagert und gekuppelt. Die Steigleitung und die Welle sind mehrfach unterteilt, so daß der Ein- und Ausbau leicht und schnell ausgeführt werden kann. Die Motorlaterne enthält in ihrem unteren Teil den oberen Druckrohranschluß, die Wellenstopfbuchse und darüber ein Fußkugellager zur Aufnahme der Gestängelast. Der Motor ist durch eine bewegliche Kupplung angeschlossen.

Das Filter ist senkrecht angeordnet, (Abb.2, Taf.23) für jede Pumpe in besonderer Kammer, in die je zwei Wassereinflüsse  $E_1$  und  $E_2$  münden, um den Zufluß für jeden Wasserstand zu sichern. Es besteht aus fünf Paar aufeinandergestellten, mit Kies von 5 mm Korngröße gefüllten Kästen, die sich nacheinander durch einen Kran herausnehmen, beiseitestellen und reinigen lassen. Die Größe und Anordnung ist aus Erfahrungen an anderen Stellen des Direktionsbezirks hergeleitet. Weil für ein besonderes, landwärts gelegenes Filter die Geldmittel nicht ausreichen und im Brückenpfeiler der Platz beschränkt war, war die Filteranlage zunächst als Versuch gedacht. Sofern die Reinigung der Filter im Laufe der Zeit zu kostspielig wurde, und den Betrieb zu schwierig machte, sollte auf eine landwärts einzurichtende Filteranlage Bedacht genommen werden.

Schwierigkeiten sind bis jetzt nicht eingetreten. Das gereinigte Wasser zeigt nur eine geringe Trübung, die aber für die Lokomotivspeisung unwesentlich ist. Die Filter werden alle drei Monate gereinigt. Auch beim Hochwasser im Januar 1928 haben sie einwandfrei gearbeitet.

Die später beabsichtigte Hebung der alten Brücke bedingte die in Abb. 3, Taf. 23 angegebene Aufhängung der Leitung. Nach Abstützung der Leitung kann die Aufhängung von der Brücke gelöst und später nach Verlängerung der Zwischenstücke von neuem aufgehängt werden. Die Aufhängung ist alle 8 m angebracht, so daß Erschütterungen der Brücke durch rollende Lasten, Bewegungen der Brücke durch Temperaturänderungen und Eigenbewegung der Rohre durch Ausdehnung einwandfrei übertragen werden.

Die Leitungen bestehen auf der Brückenstrecke aus nahtlos gewalzten Stahlrohren von 200 mm l. W. von je 7 bis 14 m Einzellänge und 5,5 mm Wandstärke. Die Einzellängen sind durch Schweißung verbunden. Die Enden des zusammengeschweißten Rohres sind mit Ausdehnungsbogen versehen. Das gesamte Rohr ist mit Korkschalen und einem Glattstrich von 60 mm Stärke umgeben, so daß das im Rohr befindliche Wasser von  $+1/2^{\circ}\text{C}$  auch in einer Betriebspause bis 8 Stunden bei einer Außentemperatur von  $-30^{\circ}\text{C}$  und starkem Sturm nicht gefriert.

Auf der Erdstrecke sind Stahlmuffenrohre von 200 mm l. W., von 7 bis 12 m Einzellänge und 5,5 m Wandstärke verwandt mit Verbindung durch Bleimuffen. Sie sind innen

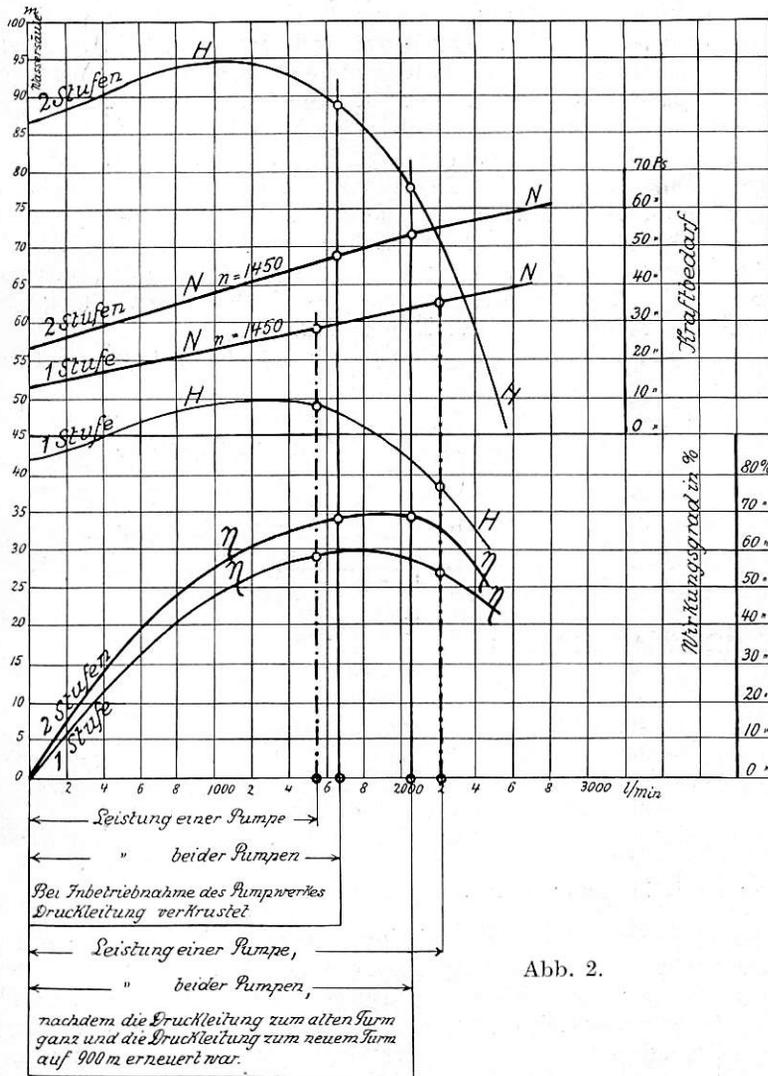


Abb. 2.

Soll dagegen auf den alten (niedrigen) Turm gefördert werden, so wird der obere Schieber  $S_1$  geschlossen und der untere  $S_2$  geöffnet, so daß nur die untere Stufe arbeitet, während die obere im toten Wasser läuft. Die untere Stufe arbeitet selbst wieder mit dem höchsten Wirkungsgrad, während der elektrische Antrieb nur den kleinen Kraftbedarf für den Leerlauf der oberen Stufe mitaufzunehmen braucht.

Durch die zweistufige Anordnung war es möglich, zwei genau gleiche Pumpen einzubauen, von denen jede die andere ersetzen und auch jede auf verschiedene Höhen pumpen kann.

Die Pumpen leisten je  $2\text{ m}^3/\text{Min.}$  bei 1450 Umdr./Min. Der Kraftbedarf ist bei einer manometrischen Widerstandshöhe von 80 m (neuer Turm) 51 PS, bei einer manometrischen Widerstandshöhe von 40 m (alter Turm) 35 PS. Die elektrischen Antriebe leisten je 60 PS. Der Betriebsstrom ist Drehstrom von 220/380 Volt und 50 Perioden.

Die einzelnen Stufen der Pumpen bestehen (Abb. 1, Taf. 24) aus je drei Gruppen. Die Leitvorrichtung bildet mit

durch eine Asphaltschicht und außen durch Asphaltschicht und Jutewicklung gegen Rost geschützt. Am Ende der Leitung liegt ein begehbarer, nach der städtischen Kanalanlage entwässerter Schacht (Abb. 1, Taf. 23), in dem zum Anschluß an die vorhandene Druckleitung zwei Absperrschieber von 200 mm l. W., zwei Übergangsstücke von 200 mm auf 175 mm und 150 mm l. W., zwei Absperrschieber von 175 und 150 mm l. W. und Entleerungsventile eingebaut sind.

Bei Inbetriebnahme der Pumpen wurde die vertragliche Leistung von 2 m<sup>3</sup>/Min. nicht erreicht. Zwei Stufen (sechs Gruppen) leisteten beim Pumpen zum neuen Turm nur 1,62 m<sup>3</sup>/Min., der Gegendruck war 88,5 m Wassersäule, eine Stufe (drei Gruppen) beim Pumpen auf den alten Turm nur 1,46 m<sup>3</sup>/Min., der Gegendruck war 48,5 m. Die Untersuchung ergab, daß die Druckleitungen stark verkrustet waren. Die Druckleitung zum alten Turm wurde daher ganz, zum neuen auf 900 m erneuert (s. Textabb. 1). Danach sank der Gegendruck im ersten Fall auf 78 m, im zweiten auf 48 m, die Leistungen stiegen auf 2,05 m<sup>3</sup>/Min. und 2,2 m<sup>3</sup>/Min.

Die Zusammenhänge sind aus den Kennlinien Textabb. 2 ersichtlich. Sie zeigen auch die Veränderung des Kraftbedarfs und Wirkungsgrades. Die Steigerung der Pumpenleistung hat sich in beiden Fällen im Bereich des größten Wirkungsgrades vollzogen.

Man erkennt, daß der Zustand der Druckleitung für den Betrieb von Kreiselpumpen von großem Einfluß ist. Sie unterscheiden sich hierin sehr wesentlich von den Kolbenpumpen. Eine Kreiselpumpe stellt sich von selbst auf den Gegendruck in der Druckleitung ein. Sie läßt bei steigendem Gegendruck infolge Verkrustung oder sonstiger Verengung des Druckrohrs in der Leistung nach. Der Kraftverbrauch sinkt. Eine Kolbenpumpe dagegen arbeitet dauernd mit gleicher Leistung. Sie fördert unentwegt die gleiche Wassermenge mit dem gleichen Druck in die Leitung und diese muß sich darauf einstellen. Dabei kann starke Verkrustung oder Verengung bei zunehmender Kraftaufnahme des Motors zu so hoher Drucksteigerung führen, daß Bruchgefahr vorliegt.

Bei Beschaffung von Pumpen für ältere Wasserwerke ist deshalb stets zu prüfen, ob die Verkrustung der Rohrleitung in Kauf zu nehmen oder ein billigerer Betrieb durch Geldaufwand für eine neue Leitung bzw. für eine Reinigung der alten

Leitung zu erreichen ist. In Hanau wird sich durch die Reinigung des Endstücks zum neuen Turm der Betrieb noch verbilligen lassen.

Der elektrische Strom für den Antrieb der Pumpen (Drehstrom von 380 Volt) wird durch ein Doppelkabel von der am Main liegenden Trafostation IV aus zugeführt, die an das durch die Trafostationen I, II, III betriebene Bahnnetz angeschlossen ist, das bei III und I durch städtische Kabel gespeist wird. Als dritte Sicherung dient ein Niederspannungsanschluß mit Kabel an das städtische Netz.

Der Betrieb der Pumpen wird durch Widerstandsschalter Bauart Aegir selbsttätig geregelt. Der mit dem Wasser im Behälter in Berührung stehende Geber besteht aus den beiden Stromauslösern, die an einem Tragrohr so befestigt sind, daß der obere beim höchsten, der untere beim tiefsten Wasserstand wirkt. Der Strom wirkt weiter durch die Hilfskraftquelle R auf den Selbstanlasser S.A.

Das Pumpenhaus liegt hochwasserfrei mit beiden Enden auf den Pfeilern. Seine Grundfläche ist so bemessen, daß für die Lagerung und Untersuchung eines auseinandergenommenen Pumpensatzes genügend Platz vorhanden ist. Die elektrischen Schalteinrichtungen sind an der einen Längswand, die Werkbank an der anderen angebracht.

Die Höhe des Pumpenhauses ist bestimmt durch das Maß des längsten Pumpenteils und die Höhe des Laufkrans.

#### Schlußbetrachtungen.

Das Pumpwerk hat seit Juni 1927 ohne Störung gearbeitet. Besondere Kosten für die Bedienung entstehen nicht. Die Pumpen werden jede Woche auf die beiden Türme umgeschaltet. Die Kesselsteinbildung in den Lokomotiven hat nach der Inbetriebnahme sofort nachgelassen. Es zeigen sich auf den Kesselwänden nur schlammartige Ablagerungen, die beim Auswaschen leicht entfernt werden können.

Wenn auch im vorliegenden Fall die Hallische zwei-stufige Tiefbrunnenpumpe wohl die einfachste und billigste Lösung war, so muß doch in ähnlichen Fällen immer die Kolbenpumpe in Vergleich gezogen werden, die trotz des höheren Preises infolge des besseren Wirkungsgrades zu einer viel billigeren Wasserförderung führen kann, und außerdem in ihrer Leistung nicht so abhängig von der, namentlich bei verkrusteten Leitungen, schwer zu berechnenden Förderhöhe ist, wie die Kreiselpumpe.

## Buchbesprechungen.

**The British Steam Railway Locomotive 1825 bis 1925** von E. L. Ahrons. 1927. Verlag der Locomotive Publishing Company Limited, London. Preis 30 Schilling.

Das Werk, auf das schon früher kurz hingewiesen wurde\*), behandelt in 23 Kapiteln die Geschichte des englischen Lokomotivbaues. Da die Anfangsgeschichte des Lokomotivbaues überhaupt sich im wesentlichen in England abgespielt hat, sind vor allem die Kapitel 1 bis 6, welche die beiden Jahrzehnte 1825 bis 1845 behandeln, auch für manchen Fachmann bemerkenswert, der vielleicht dem neueren englischen Lokomotivbau weniger Interesse entgegenbringt.

Der Verfasser, der schon im Jahr 1926 noch vor dem Erscheinen seines Werkes gestorben ist, beginnt mit seiner Geschichte des Lokomotivbaues erst im Jahr 1825. Er tut dies vielleicht weniger, weil die vorhergehenden Lokomotivbauten nicht beachtenswert oder für die Entwicklung der Lokomotive überhaupt ohne Bedeutung wären, sondern wohl aus dem rein äußerlichen Grund, weil in diesem Jahre die Stockton und Darlington Bahn als erste Eisenbahn Dampflokomotiven vor Personenzügen verwendet hat. Der Engländer betrachtet dieses Ereignis als den Beginn des Zeitalters der Lokomotive. Sachlich wäre es vielleicht vorzuziehen

gewesen, etwas weiter auszuholen. Dagegen ist die Zeit von 1900 bis 1925 mit Recht sehr kurz behandelt, weil die betreffenden Lokomotiven in der Hauptsache noch im Dienst stehen und daher als bekannt gelten dürfen.

Nach den vielen tastenden Versuchen der ersten 20 Jahre — wir sehen Lokomotiven mit senkrecht stehenden oder stark geneigt an der Rauchkammer oder Feuerbüchse sitzenden Zylindern, solche mit weiten Flammrohren, bei denen die Rauchgase im Kessel hin- und zurückgeführt werden, mit zwei Tendern vor und hinter der Lokomotive — zeigt uns das Jahr 1845 im wesentlichen das fertige Bild der Lokomotive, wie sie einige Jahre früher zum erstenmal auch in Deutschland aufgetreten ist. Ein gutes Beispiel dafür ist die bekannte Jenny Lind, die vielfach nachgebaut wurde, aber noch recht bescheidene Abmessungen besaß (Zyl. 381 × 508 mm, D = 1828 mm, H = 75 m<sup>2</sup>, p = 8,5 at). Diese vergrößerten sich aber in den folgenden Jahren rasch, vor allem unter der Einwirkung des „Kampfes der Spurweiten“.

Bemerkenswert sind vor allem die Ausführungen über die ungekuppelten Lokomotiven, die naturgemäß einen breiten Raum einnehmen, sowie die Geschichte der ersten Verbundlokomotiven von Webb und Worsdell. Über die großen Schleppeleistungen der ungekuppelten Lokomotiven ist man zunächst erstaunt, bis man erfährt, daß die Treibachdrücke dieser Lokomotiven — mit

\*) Organ 1927, S. 414.

annähernd 20 t schon in den achtziger Jahren — wesentlich höher waren, als von den Bahngesellschaften zugegeben wurde. Auch der Übergang von der Koks- zur Kohlenfeuerung mit den vielerlei Versuchsausführungen sowie der Kampf zwischen Innen- und Außenrahmen ist sehr ausführlich dargestellt, wie überhaupt der Wert des Buches vor allem darin besteht, daß es sich nicht mit einer allgemeinen Darstellung des Werdeganges der Lokomotive begnügt, sondern darüber hinaus auch viele bemerkenswerte bauliche Einzelheiten bringt.

Dem inneren Gehalt des Buches entspricht die gute Aufmachung hinsichtlich Druck, Bildern und Einband. R. D.

**Essich, Ölfeuerungstechnik.** Dritte Auflage. Herausgegeben von Dipl.-Ing. Schönian und Dr. Ing. Brandstätter. Verlag von J. Springer, Berlin. 1927. Preis geh. 8 *R.M.*

Die beiden Bearbeiter der dritten Auflage der Ölfeuerungstechnik von Essich, der seiner Zeit eine fühlbare Lücke des Schrifttums ausfüllte, haben sich bemüht, den Charakter der früheren Auflage zu erhalten und haben die neue Auflage nur dem Fortschritt der Technik entsprechend erweitert. Nach einem kurzen Überblick über Art, Vorkommen und Eigenschaften der Öle sowie Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkte der Ölfeuerungen werden die verschiedenen Feuerungsbauarten (Verdampfer-, Druckzerstäuber, Dampf-, Luftzerstäuber) an einer größeren Menge von Ausführungszeichnungen vorgeführt. Ihnen schließen sich die Hilfsmaschinen und Apparate sowie Meßinstrumente an. Den größten Teil des Werkchens nehmen Ausführungsbeispiele der verschiedensten Anwendungsgebiete ein. Die Theorie der kraftgetriebenen Brenner ist kurz — soweit für nötig erachtet — gebracht, hier und da sind einige Wirtschaftlichkeitszahlen erwähnt.

Das Werkchen erhebt offenbar nicht den Anspruch, ein Lehrbuch zu sein. Es gibt aber sicher manchem Suchenden brauchbare Hinweise und nützliche Winke. Die Zeichnungen sind alle recht sauber und verständlich.

Reichsbahnoberrat Wentzel.

Von der Aktiengesellschaft Schuchardt & Schütte wird im Verlag von Julius Springer, Berlin, ein

**Technisches Hilfsbuch** herausgegeben, von dem soeben die 7. Auflage erschienen ist. (525 Seiten, Preis gebunden 8 Mark).

Es enthält neben Zahlen- und Formeltafeln, Maßeinheiten und Angaben aus der Stoffkunde vor allem ausführliche Angaben aus der Werkstattkunde, die auf dem neuesten Stande aufgebaut sind: über Passungen und Lehren, Gewinde, Kegel, dann über spanabhebende Metallbearbeitung und ihre Werkzeuge, Stähle und ihre Behandlung.

**Friedrich, Evolventenverzahnung.** Verlag von Julius Springer, Berlin, 1928. Preis geheftet 7,— *R.M.*

Die Zahnradtechnik hat seit Lasches bemerkenswertem Aufsatz im Jahre 1899 ganz bedeutende Fortschritte gemacht. Rein äußerlich drückt sich diese Entwicklung dadurch aus, daß das Zykloidenrad gegen das Evolventenrad vollständig in den Hintergrund getreten ist. Immerhin ist die Erzeugung einer einwandfreien Verzahnung nicht immer mühelos gewonnen. Das Kapitel moderne Verzahnung — man sehe nur in die neue Hütte — macht manchem älteren Techniker einiges Kopfzerbrechen. Verfasser hat in dem kleinen Heftchen von nur 77 Seiten, das die Grundlage eines größeren Lehrbuchs bilden soll, in sehr einfacher und doch streng wissenschaftlicher Weise sämtliche Entwurfsbedingungen zusammengestellt und mit Zahlenbeispielen belegt, so daß man sich nach dem Studium von nur 30 Seiten mit dem Stoff vertraut fühlt. Im zweiten Hauptteil bringt er die notwendigen Bearbeitungsangaben für die verschiedenen Werkzeuge und Methoden und beschreibt an Hand einer neuzeitlichen selbsttätigen Zahnradhobelmaschine von Reinecker-Chemnitz alle erzielbaren Möglichkeiten. Erst hierbei kommt der Ausdruck „Zahnhöhenkorrektur“ vor, obwohl die vorhergehende Entwicklung die Korrektur mit umfaßt. Die gerechneten Beispiele beweisen die Mannigfaltigkeit der Anwendungsgebiete. Kegel- und Schrauben-

räder werden am Schluß mit kurzem Hinweis auf die Stirnradformen und -Formeln zurückgeführt.

Für alle diejenigen, die sich verhältnismäßig mühelos in die moderne Evolvententechnik einführen lassen wollen, kann das kleine Schriftchen empfohlen werden, für manchen Studenten wird es am Konstruktionstisch eine wesentliche Hilfe sein.

Reichsbahnoberrat Wentzel.

**Hinz, Über wärmetechnische Vorgänge der Kohlenstaubfeuerung** unter besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung für Lokomotivkessel. Verlag von Julius Springer, Berlin, 1928. Preis geheftet 7,50 *R.M.*

Um die Kohlenstaubfeuerung auf Lokomotiven einzuführen, haben sich in Deutschland zwei Firmen bemüht: die AEG. und Henschel und Sohn, die letztgenannte als Vertreterin einer Reihe von Lokomotivbauanstalten und Kohlsyndikaten. Die Bauweise der AEG. ist in einer Werbeschrift der Firma bekannt geworden; mit der Entwicklung der anderen beschäftigt sich das vorliegende Heftchen. Sein Vorzug ist, daß es nicht bloß eine Beschreibung der Lokomotive bringt; vielmehr enthält die erste Hälfte eine zwar kurze, aber doch tiefgründige Abhandlung über die jetzt vorhandenen Kenntnisse des Brennprozesses bei Staubfeuerungen und die maßgebenden Größen, wie Einzelvorgänge der Verbrennung, Zünd- und Verbrennungszeit, Feuerraumgröße und -Belastung und die erforderliche Staubkonzentration. Die bislang bekannten theoretischen und praktischen Berechnungsunterlagen waren nur allzu knapp; eigene Versuche über die Dauer der Verbrennung mußten erst brauchbare Unterlagen schaffen. Von größter Wichtigkeit für die Einführung der Staubfeuerung war dabei, daß an Stelle der seit 1925 als Kammergrenzbelastung geltenden 338 000 kcal/m<sup>3</sup>h sich eine erreichbare Feuerraumbelastung von rund 2 000 000 kcal/m<sup>3</sup>h ergab, also etwa 10 mal soviel als bei Hochleistungskesseln mit Rostfeuerung.

Der zweite Teil des Schriftchens wendet sich der konstruktiven Durchbildung zu, aber die eigentliche Konstruktion ist nur soweit erwähnt, als es nötig ist, den Fortschritt zu zeigen; das Hauptaugenmerk bleibt dem Verfasser immer die Erweiterung der wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Staubfeuerung. Die Versuche und Berechnungen an einem kleinen und größeren Lokomotivkessel sind so ausführlich angegeben, daß sämtliche Einzelheiten nachgeprüft werden können; den wider Erwarten großen Einfluß der Strahlung zu klären wird versucht. In objektiver Weise warnt der Verfasser vor einer Überschätzung der Wirkungsgradverbesserung (die AEG. rechnet mit 15% Verbesserung im Mittel) und würdigt auch die den Wirkungsgrad vermindernenden Einflüsse. Man erhält einen recht guten Einblick in die Geisteswerkstatt zur Einführung der Kohlenstaubfeuerung für Lokomotiven und fühlt für diese Arbeit das „tantum molis erat“. Möge der Arbeit dauernder praktischer Erfolg beschieden sein. Dem Büchlein muß man den Erfolg jedenfalls wünschen. Es ist für jeden Lokomotivgenieur von besonderem Interesse.

Reichsbahnoberrat Wentzel.

### Rölls Enzyklopädie des Eisenbahnwesens.

Wenn die 2. vollständig neubearbeitete Auflage von Rölls „Enzyklopädie des Eisenbahnwesens“ auch bereits 1923 zum Abschluß gekommen ist, so glauben wir im Interesse unserer Leser auf dieses hervorragende Werk nochmals aufmerksam machen zu sollen, und dies um so mehr, als der Verlag den Preis für die zehn gebundenen Bände auf *R.M.* 80.— (statt *R.M.* 160.80) bei monatlichen mäßigen Teilzahlungen von *R.M.* 4.— bis *R.M.* 6.— herabgesetzt hat. Bekanntlich gehören die bedeutendsten Fachmänner zu den Mitarbeitern der Enzyklopädie, die durch ihre umfassende Anlage mit weit über 6000 Stichworten, unter Beigabe von 3589 Abbildungen im Text und 100 teils mehrfarbigen Tafeln eine umfangreiche Fachbibliothek ersetzen kann. Bei Bearbeitung der Stichworte, die über alle Gebiete des Eisenbahnwesens erschöpfende Auskunft erteilen, wurde in erster Linie auf die Bedürfnisse der Praxis Rücksicht genommen.

Bestellungen zu vorerwähnten günstigen Bezugsbedingungen vermittelt die Geschäftsstelle unseres Blattes.

Die Schriftleitung.