

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LI. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich.
Alle Rechte vorbehalten.

12. Heft. 1914. 15. Juni.

Italienische Regel- und Schmal-Spur-Nebenbahnen.

Dipl.-Ing. G. Pincherle in Mailand.

(Schluß von Seite 183.)

Italienische Vorschriften für Schmalspurbahnen.

Für die Schmalspurbahnen sind gegenwärtig die Vorschriften des vom Minister Baccarini ernannten Ausschusses in Kraft. Aus der Zusammenstellung I geht hervor, welche Vereinfachungen und Ersparnisse durch Anwendung der Spuren von 0,95 und 0,70 m gegenüber der Regelspur erzielt werden können.

Die von dem Regierungs-Ausschusse vorgeschlagenen Vorschriften werden im Allgemeinen, obgleich sie nicht Gesetzeskraft erlangt haben, bei Genehmigungen zu Grunde gelegt, wenn nicht besondere Verhältnisse Änderungen nötig machen. Als einziger wesentlicher Mangel wird die Einteilung der Nebenbahnen mit Regelspur in drei Gruppen (I, II und III) empfunden. Baccarini zog die Gruppen II und III zusammen; bezüglich der billigen Bahnen vertrat er im Allgemeinen folgende Gesichtspunkte:

a) Zur Gruppe I gehören Linien, die zwar zum Hauptnetze gehören, aber schwieriges Gelände überwinden müssen und besondere Vorkehrungen erheischen, die die Kosten der Anlage erniedrigen. Die Bauart dieser Linien unterscheidet sich wenig von der der Hauptbahnen, die auch die Fahrzeuge liefern. Es werden nur alle Fortschritte im Bahnbaue verwendet, die die Kosten ermäßigen. Die zulässigen steilsten Neigungen und schärfsten Krümmungen werden auf unumgängliche Fälle beschränkt.

b) In die II. und III. Gruppe gehören je nach der mutmaßlichen Bedeutung des Verkehrs die Bahnen, die, ohne zum Hauptbahnnetze zu gehören, doch wegen ihrer Bedeutung noch Regelspur erhalten, namentlich wenn ebenes und billiges Gelände den Kostenunterschied gegen Schmalspur unerheblich macht. Hier werden stärkere, die üblichen Grenzen überschreitende Neigungen und Krümmungsverhältnisse zugelassen, wenn daraus erhebliche Ersparnisse beim Baue erwachsen, ohne daß der Betrieb teurer wird.

Auf diesen Linien laufen die gewöhnlichen Wagen und auch die schwersten Lokomotiven, wenn es nötig ist. Die Züge haben, besonders wo die üblichen Neigungs- und Krümmungsgrenzen überschritten sind, beschränkte Geschwindigkeit.

Der Betrieb wird sparsamst geleitet, die Beschränkung der Geschwindigkeit gestattet gewisse Zubehöerteile der Hauptbahnen wegzulassen, oder zu verbilligen.

c) Die beiden Gruppen IV und V umfassen die Schmalspurbahnen mit besonderen Grundsätzen für den Bau und die beiden Spuren von 0,95 m und 0,70 m je nach der Bedeutung der Linien.

Die Spur von 0,70 m wird in Gegenden mit geringem Umfasse und schwierigen Bodenverhältnissen verwendet, wo eine sehr bedeutende Ersparnis an Baukosten erzielt werden kann.

Hiernach ergibt sich folgende Einteilung der billigen Eisenbahnen:

a) Regelspurbahnen des Hauptnetzes, bei denen aber besondere Sparsamkeit in Bau und Betrieb beobachtet wird;

b) Regelspurbahnen, die nur teilweise mit den Hauptlinien in Verbindung sind und bei denen in erweitertem Mafse Ersparnisse in Bau und Betrieb vorgeschrieben werden;

c) Schmalspurbahnen.

Bei jeder neuen Anlage werden technische Erwägungen und die zukünftige Entwicklung der Linie berücksichtigt.

Die Wahl der Spur ist bei Einführung von Schmalspur besonders schwierig. Die beiden Bestrebungen nach Billigkeit und Leistungsfähigkeit wirken einander entgegen, man mußte die Entscheidung früher meist auf gut Glück treffen, wo noch keine Erfahrungen vorlagen. Heute erleichtert die gewonnene Erfahrung die Wahl. Ein Unterschied von wenigen Zentimetern in der Spur erwies sich als unerheblich für die Widerstandsfähigkeit der Bahn; der Preis der Fahrzeuge führte zu Spuren von 1,067, 1,00, 0,95, 0,75, 0,60 und 0,50 m.

Die Spur von 0,50 m sollte auf Feld- und Werkbahnen beschränkt werden. Die Spurweite von 1,00 m fand ihre Entwicklung hauptsächlich in Frankreich, in den französischen Kolonien und in der Schweiz, viele Kleinbahnen Belgiens und Preussens und fast alle Bahnen Griechenlands haben diese Spur.

Bahnen mit 1,067 m Spur, der Kapspur, bestehen in Holland, Norwegen, Japan, auf Java, in Amerika, Afrika, Australien. In Sachsen wurde die Spur 0,75 m aufgenommen

Zusammenstellung III.

Am 1. Januar 1913 in Italien in Betrieb befindliche Schmalspurbahnen.

Linie	Betriebsverwaltung	Betriebs- leitung	Bahn- länge km	Art des Betriebes	Spur m	Eröffnung der ersten und letzten Strecke
Ferrovie secondarie complementari della Sicilia	Staatsbahn, zeitweilig	Betriebsamt Palermo	98,00	Dampf, teilweise Zahnbahn	0,95	1910/12
Torino-Rivoli	Ferrovia e tramvia Turin-Rivoli, Turin	Turin	11,648	Dampf	1,10	1871
Biella-Vallemosso	Società generale di Ferrovie economiche, Brüssel	Biella	20,065	"	1,25	1891
Biella-Balma	" " "	"	12,798	"	1,25	1891
Biella-Mongrando	" " "	"	8,482	"	1,25	1891
Fossano-Mondovì e	Francesco Cavallo Mondovì	Mondovì	24,127	"	0,95	1884
Mondovì-Villanova-Cave della Rocchetta	" " "	"	7,830	"	0,95	1902
Bettole di Varese-Luino	Società Varesina d'impresе elettriche Varese	Varese	24,796	Elektrisch	1,10	1903/05
Menaggio-Portezza	Società navigazione e ferrovie pel Lago di Lugano, Lugano	Lugano und Como	12,102	Dampf	0,850	1884
Ponte Tresa-Luino	" " "	"	12,104	"	0,850	1885
Torrobelficino-Schio Arziero	Società Veneta, Padua	Schio	23,350	"	0,95	1885
Rocchette-Asiago	" " "	"	21,437	"	0,95	1910
Ostellato-Comacchio Porto di Magnavacca	Società Anonima Ferrovie e tramvie Padane, Mailand	Ferrara	28,410	"	1,00	1911
Sassuolo-Modena-Cavezzo-Mirandola	Società Anonima per la Ferrovia, Modena	Modena	68,946	"	0,95	1883
Modena-Modena transito	" " "	"		"	0,95	1883
Cavezzo-Finale	" " "	"		"	0,95	1884
Modena-Vignola	Società Anonima per la ferrovia Modena-Vignola, Mailand	Vignola	25,898	"	0,95	1888
Arezzo-Fossato Ferrovia dell' Appennino centrale	Società Anonima delle Ferrovie dell' Appennino Centrale, Città die Castello	Città di Castello	133,794	"	1,10	1886
Castelraimondo-Camerino	Società Anonima per le imprese e ferrovie elettriche Camerino	Camerino	11,700	Elektrisch	1,00	1906
Porto San Giorgio-Fermo-Amandola e diramazione Fermo città	Società per le ferrovie Adriatico-Appennino, Mailand	Fermo	68,279	Dampf	0,95	1908
Ortona-Guardiagrele	" " "	"	29,60	"	0,95	1912
San Vito Lanciano per Castel di Sangro im Betriebe bis Guardiagrele e Lanciano	" " "	"	17,00	"	0,95	1912
Chieti Bahnhof—Chieti Stadt	Società Anonima della ferrovia di Chieti, Chieti	Chieti	152,35 8,594	Elektrisch	0,95	1905
Napoli-Nola-Bajano	Società Anonima della ferrovia Neapel-Nola-Bajano e diramazioni, Neapel	Neapel	37,886	Dampf	1,10	1884/85
Napoli-Ottobiano-San Giuseppe	Società Anonima per le strade ferrate secondarie meridionali, Neapel	"	23,384	"	0,95	1891/93
San Giuseppe-Poggio Marino-Sarno-Poggio Marino-Valle di Pompei-Torre Annunziata-Barra, Circumvesuviana	" " "	"	45,476	Dampf, Barra-Torre Annunziata Valle di Pompei elektrisch	0,95	1904
Pugliano-Stazione superiore funicolare Vesuvio	Ditta Thos. Cook and Son, London	Resino	7,326	Elektrisch	0,95	1903
Monti-Tempio	Società italiana per le Strade ferrate della Sardegna, Rom-Turin	Cagliari	39,139	Dampf	0,954	1888
Sassari-Alghero	" " "	"	34,201	"	0,954	1889
Chilivani-Tirso	" " "	"	78,574	"	0,954	1891/93
Cagliari-Isili-Sorgono	" " "	"	164,220	"	0,954	1888/89
Macomer-Nuoro	" " "	"	62,282	"	0,954	1888/89
Macomer-Bosa e diramazioni	" " "	"	47,805	"	0,954	1888
Porto di Bosa	" " "	"	167,738	"	"	1890
Mandas-Arbatax e diramazione	" " "	"		"	0,954	1893/94
Gairo-Jerzù	" " "	"		"	"	1893
Monteponi-Porto Vesme (Grubenbahn, auch für öffentlichen Verkehr)	Società Anonima di Monteponi „Cultivazione di miniere“, Turin	Monteponi	20,500	"	0,95	1880
Palermo San Erasmo-Corleone	Società Siciliana per le ferrovie economiche, Palermo	Palermo	105,870	"	0,95	1886
Corleone-San Carlo	" " "	"		"	"	1903
Catania - Randazzo - Giarre - Riposto, circumetnea	Società Siciliana di lavori pubblici Catania	Catania	113,483	"	1,000	1895/98

Kolonialbahnen.

Linie	Betriebsverwaltung	Betriebsleitung	Bahnlänge km	Art des Betriebes	Spur m	Eröffnung der ersten und letzten Strecke
Massaua-Asmara	Amministrazione della Colonia Eritrea	—	118	Dampf	0,95	—
Tripoli*)-Garagesch-Zanzur. Tripoli- Ain-Zara, Tripoli-Tagiura	Ferrovie dello Stato per conto del Ministero delle Colonie	Tripolis	56	"	0,95	1912
Zanzur-Suani-Beni-Aden	" " "	"				1913

*) Gegenwärtig sind im Betriebe folgende Strecken: Tripoli-Ain-Zara 11 km
 " - Tagiura 21 " "
 " - Zanzur 18 " "
 " - Chedua 53 " "
 103 km

Zusammenstellung IV.

Gegenstand	Üblicher Oberbau								Oberbau System Decauville	
	Spur 1,445 m Schienengewicht 22,5 kg/m		Spur 1,00 m Schienengewicht 22,5 kg/m		Spur 0,75 m Schienengewicht 18 kg/m		Spur 0,60 m Schienengewicht 18 kg/m		Spur 0,60 m, Schienengewicht 15 kg/m eiserne Schwellen	
	Aufeigenem Bahnkörper	Auf Landstraße	Aufeigenem Bahnkörper	Auf Landstraße	Aufeigenem Bahnkörper	Auf Landstraße	Aufeigenem Bahnkörper	Auf Landstraße	Aufeigenem Bahnkörper	Auf Landstraße
Grunderwerb, Erd- und Kunstbauten M	28 640	280	16 000	160	11 200	160	8 800	160	9 200	160
Oberbau mit 10% für die Bahnhofgleise "	20 000	16 925	15 576	14 552	12 584	12 064	11 422	11 437	16 237	15 400
Einzäunung mit Pflanzen und Bäumen "	1 200	1 600	1 200	1 600	1 200	1 600	1 200	1 600	1 200	1 600
Überpreis für Leitschienen; Pflaster in Ortschaften "	—	480	—	445	—	372	—	352	—	304
Weichen, Drehscheiben "	640	640	360	360	320	320	296	296	296	296
Bahnhofsanlagen mit Lokomotivschuppen "	4 800	4 800	4 000	4 000	3 600	3 600	3 360	3 360	3 360	3 360
Wegeschränken, Signal- und Telegraphen-Anlagen "	288	288	240	240	216	216	200	200	200	200
Ausrüstung der Bahnhöfe "	600	600	560	560	520	520	480	480	480	480
Verwaltung "	2 800	2 800	2 000	2 000	2 000	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600
Bauzinsen: 8% auf eigene Anlagen, 6% auf Landstraßen "	4 668	1 713	3 137	1 434	2 531	1 298	2 183	1 168	2 605	1 404
Fahrzeuge "	8 000	8 000	6 400	6 400	5 600	5 600	4 800	4 800	4 800	4 800
Zusammen rund M	71 636	38 126	49 473	31 751	39 771	27,350	34 346	25 453	39 978	29 604

und Österreich-Ungarn verwendet bei den neuen Schmalspurbahnen aus Gründen der Landesverteidigung 0,76 m Spur, so auf allen Bahnen Bosniens und der Herzegovina, auch die serbischen Bahnen haben diese Spur. In Norwegen, Egypten, im Kongostaate und in Mexiko hat sich die Spur 0,75 m stark verbreitet.

Die Spur von 0,60 m wurde anfangs nur bei Feldbahnen verwendet, und erst als Decauville auf der Ausstellung in Paris 1889 die Anwendbarkeit für Linien mit Lokomotivbetrieb bewies, wurde diese Spur von französischen und deutschen Fachmännern in Betracht gezogen; Ergebnisse waren die 31 km lange Bahn Pithivier-Toury und mehrere Linien in Deutschland und dessen Kolonien.

Es gibt auch verschiedene von 0,60 m wenig abweichende Linien, so die 250 km lange Linie der portugiesischen Besitzungen Beira am indischen Ocean mit 0,61 m und andere

mit der Spur 0,597 m. Man trifft auch Gleise mit engeren Spuren, so 0,42 und 0,38 m, ja in einzelnen Werken bis 0,25 m; für Feldbahnen ist von Spuren unter 0,50 m abzuraten. Italien hat sich auf die Spuren 0,95 und 0,70 m beschränkt.

Von manchen Seiten wird empfohlen, die Schmalspur ganzer Länder aus Gründen der Landesverteidigung, oder selbst in größeren Gebieten einheitlich zu wählen, doch wird dem entgegengehalten, daß man damit den Vorteil engster Anschmiegung an das Gelände wenigstens teilweise aufgibt. Es ist auch vorgeschlagen, die aus der Vorschrift einer betreffenden Spur erwachsenden Mehrkosten gegenüber der dem Gelände bestens entsprechenden Wahl auf den Staat zu übernehmen. Diese sind um so geringer, je schmaler die allgemeine Spur ist, die den durchschnittlichen Verhältnissen des Landes nach Gelände und Stärke des Verkehrs anzupassen wäre. Für Italien würde etwa 0,75 m in Frage kommen, weil für das Gelände 1,00 m

meist schon zu schwerfällig ist. Dieses Entschädigungsrecht für den Zwang auf Kleinbahnen ist aber schwer in passender Form festzustellen.

In Italien bestehen nach Veröffentlichung der Bestimmungen des Ministerial-Ausschusses acht verschiedene Spuren auf Bahnen für den öffentlichen Verkehr, nämlich 0,85, 0,95, 0,954, 1,00, 1,10 und 1,25 m, während Privatbahnen 0,80, 0,75 m und wahrscheinlich noch andere mir nicht bekannte Maße haben. Das steht mit den Vorschriften nur 0,95 und 0,70 m anzuwenden, in schroffem Widerspruche.

Zusammenstellung III gibt als Grundlage der Feststellung der bisherigen Erfahrungen die am 1. Januar 1913 im Betriebe stehenden italienischen Kleinbahnen an. Die Ersparnisse, die im Allgemeinen mit Schmalspurbahnen zu erzielen sind, zeigt die von Ingenieur Polese stammende Zusammenstellung IV in der der mittlere Preis für italienische, mit Breitfußschienen auf eigenem Bahnkörper oder Landstraßen in mittelschwerem Gelände erbaute Kleinbahnen berechnet ist.

Die Wahl der Spur einer Bahn zwischen gegebenen Endpunkten erfolgt sicher nur nach Aufstellung von Entwürfen mit verschiedenen Spuren. Nördling hat für diese Wahl nach seiner Erfahrung die Gleichung $0,05 E L \geq p T$ aufgestellt, worin L die Länge der Bahn, E die auf 1 km zu erzielende Ersparnis im Baue, p die Umladekosten für 1 t, T den Jahresverkehr in t bedeutet; dabei ist vorausgesetzt, daß das beim Baue ersparte Geld zu 5 % verwertet wird.

Ingenieur Moreno empfiehlt die Einführung der Betriebsersparnis E^1 für 1 km in die Formel

$$(0,05 E + E^1) L \geq p T.$$

Die Ersparnisse der Spur 0,95 m gegen Regelspur sei beispielsweise für eine $L = 30$ km lange Linie $E = 32\,500$ M/km die Betriebsersparnis 2270 M/km , das Umladen koste $0,243$ M/t und die Förderung betrage $52\,500$ t im Jahre, dann lautete obige Bedingung $116\,850 \geq 12\,750$. Man erspart am Bauaufwande und an Betriebskosten jährlich $116\,850$ M und gibt $12\,750$ M für die Umladungen aus, so daß $104\,100$ M jährlich übrig bleiben, obgleich in diese Berechnung die mutmaßlichen Ersparnisse an Betriebskosten gering, dagegen die Kosten des Umladens hoch eingesetzt sind.

Die Fördermenge, bei der sich Kosten und Ersparnisse ausgleichen, folgt aus $116\,850 = 0,243 T$ mit $T = 480\,000$ t, also erst, wenn man jährlich $480\,000$ t auf- und abladen müßte, wäre die Schmalspurbahn nicht mehr vorteilhaft.

Die geringste Streckenlänge, auf der die Schmalspurbahn noch vorteilhaft ist, folgt aus $(0,05 \cdot 32\,500 + 2270) L = 0,243 \cdot 52\,500$ mit $L = 3,5$ km, für geringere Länge ist das Auf- und Abladen nicht mehr vorteilhaft.

Diese Rechnungen sind jedoch wohl deshalb noch nicht scharf, weil die Schmalspurbahn eine andere Länge haben wird, als die an ihrer Stelle zu planende Regelspurbahn. Sie wird länger sein, wenn man etwa der Anlage langer Tunnels oder großer Kunstbauten ausweichen will, kürzer wenn durch stärkere Neigungen und schärfere Bogen eine kürzere Linie erzielt werden kann.

Bezeichnet l die Kilometerlänge der Regelspurbahn, l_1 die der Schmalspurbahn, c M/km die Baukosten der Regelspurbahn, c_1 die der Schmalspurbahn, E M/km die Betriebskosten der Regelspurbahn, E_1 die der Schmalspurbahn, werden übrigens die obigen Verhältnisse beibehalten, so lautet die Bedingung

$$0,05 (l \cdot c - l_1 \cdot c_1) + (E \cdot l - E_1 \cdot l_1) \geq p T.$$

Die Lösung nach l_1 gibt die Länge auf die sich die Schmalspur mit Umladung lohnt, die Lösung nach T liefert die Grenze der Fördermenge, von der an die Schmalspur nicht mehr lohnt.

Im Ganzen ist zu sagen, daß sich die Schmalspur in Italien glänzend bewährt. Die Genehmigung für den Bau von 1200 km Bahnen in Kalabrien und Lukanien und in den neuen afrikanischen Kolonien mit $0,95$ m Spur beweist, wie hoch man dieses Verkehrsmittel bei den schwierigen Bodenverhältnissen in Italien schätzt.

Bei weiteren Genehmigungen sollte man aber, wenn auch nicht eine allgemeine Spur festgestellt wird, von den beiden Spuren $0,95$ und $0,75$ m nicht mehr abweichen, von denen die letztere statt $0,70$ m für die Linien von geringer Bedeutung anzuwenden wäre. Sie hat den Vorteil, im Auslande schon in weiter Ausdehnung erprobt zu sein, und daher billige Beschaffung der Fahrzeuge in Aussicht zu stellen.

Die Erweiterung der Hauptwerkstätte Posen.

Sembdner und Goldmann, Regierungsbaumeister in Posen.

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 23.

Inhaltsverzeichnis.

- I. Einleitung.
- II. Die neue Lokomotiv-Werkstätte.
 - A) Der Arbeitsgang.
 - B) Die baulichen Anlagen.
 - a) Beschreibung des Hauptgebäudes.
 1. Die Ausbesserungshallen.
 2. Schiebebühnenhalle.
 3. Dreherei.
 4. Nebenräume.
 - b) Die Schmiede.
 - c) Die Abkocherei.
 - d) Das Werkstätten-Hauptlager.
 - e) Das Heizkesselhaus.
 - f) Das Altgut-Lager.

- g) Die Badeanstalt.
- h) Der Arbeiter-Speisesaal.
- i) Die Pförtnerhäuser und Fahrradschuppen.
- k) Das Dienstwohngebäude für die Amtsvorstände.
- C) Die Ausrüstungen.
 - a) Ausrüstung der Lokomotivhallen.
 1. Hebevorrichtungen.
 - a) Die Lokomotivkräne.
 - β) Die Laufkatzen in der Schiebebühnenhalle.
 - γ) Der Laufkran von 1 t Tragfähigkeit.
 - δ) Der Drehereilaufkran.
 - ε) Der Winkellaufkran.
 - ζ) Der fahrbare Drehkran.
 - η) Gemeinsame Gesichtspunkte für alle Hebevorrichtungen.
 2. Die Schiebebühne.
 3. Die Wägevorrichtung.

4. Die Prefsluftanlage.
5. Sonstige Einrichtungen.
- b) Ausrüstung der Dreherei und der Sonderwerkstätten.
 1. Die Räderwerkstätte.
 2. Die Bearbeitung der Stangen und Lager.
 3. Die Bearbeitung der Steuerungsgestänge.
 4. Die Bearbeitung der Kolben und Schieber.
 5. Die Luftpumpenwerkstatt.
 6. Die Werkstatt für Kesselausrüstung.
 7. Sonstige Werkzeugmaschinen.
 8. Die Werkzeugmacherei.
 9. Die Härтанlage.
- c) Die Heizrohrwerkstätte.
- d) Die Lehrlingswerkstätte
- e) Der Modellraum.
- f) Die Malerwerkstätte.
- g) Die Klempnerei.
- h) Die Waschräume.
- i) Allgemeine Gesichtspunkte für die Wahl der Werkzeugmaschinen und ihrer Antriebe.
- k) Die Ausrüstung der Schmiede.
 1. Die Hauptschmiede.
 2. Die Federschmiede.
 3. Die Kupferschmiede.
- l) Das Eisenlager.
- m) Der Holzschuppen.
- n) Das Heizkesselhaus.
- o) Die Heizanlage.

Bemerkung. Nähere Einzelangaben über die Werkzeugmaschinen sind in Fußnoten beigegeben.

1. Einleitung.

Der Mehrbedarf an Leistung der Werkstätten im Direktionsbezirke Posen ergibt sich daraus, daß 1908: 636, 1911 schon 737 Lokomotiven zu unterhalten waren; die Zahl der zugewiesenen Personen-, Post-, Gepäck- und Güter-Wagen zeigte gleich starkes Anwachsen. Da außerdem entsprechend den Neubeschaffungen der vorhergehenden Jahre größere Untersuchungen und Ausbesserungen der Lokomotiven vom Jahre 1913 ab zu erwarten waren, so wurde im Staatshaushalte 1908 eine Erweiterung der Hauptwerkstätte auf Bahnhof Posen in folgendem Umfange vorgesehen.

Die vorhandene Lokomotiv-Werkstätte sollte beim ersten Ausbaue von 32 auf 72 Stände, die bestehende Wagen-Werkstätte von 54 auf 126 bedeckte Stände vergrößert, außerdem die offenen Wagenstände um 290 vermehrt werden. Die hierfür bewilligten Geldmittel betragen 4 509 000 M, wobei Grunderwerbskosten nicht in Frage kamen.

Wie aus dem Lageplane (Abb. 1, Taf. 23) hervorgeht, nehmen die genehmigten Pläne eine zweite Erweiterung um weitere 45 Lokomotivstände, 111 bedeckte und 110 offene Wagenstände in Aussicht, der endgültige Umfang ist 117 Lokomotivstände, 16 bedeckte und etwa 80 offene Tenderstände, 237 bedeckte und 439 offene Wagenstände. Die Arbeiterzahl der Werkstätte betrug einschließlic der Lehrlinge etwa 800; die Erweiterungen gestatten zunächst auf 1500, später auf 2500 Mann zu gehen.

Die neue Lokomotiv-Werkstätte ist mit den Nebenanlagen getrennt von den vorhandenen Werkstätten angeordnet, während die neue Wagen-Werkstätte in unmittelbarem Anschlusse an die bestehende errichtet wurde.

- p) Die elektrischen Licht- und Kraft-Anlagen.
 1. Die Erweiterung des Kraftwerkes.
 2. Die Kraft- und Lichtkabel.
 3. Die Beleuchtung der Werkstätten.
- q) Die Ausrüstung des Lagergebäudes.
 1. Die Hängebahn.
 2. Der Aufzug.
 3. Sonstige Einrichtungen.

III. Die Erweiterung der Wagenwerkstätte.

- A) Allgemeine Anordnung.
- B) Die einzelnen Räume und der Arbeitsgang.
 - a) Die Ausbesserungshallen.
 - b) Die Lackiererei.
 - c) Sonstige Nebenwerkstätten.
 - d) Die Verkehrseinrichtungen.
 - e) Die Hebevorrichtungen.
 - f) Die Räume für die Aufsichtsbeamten und Wohlfahrtseinrichtungen.
- C) Die Ausrüstung der Wagen-Werkstätte.
 - a) Die inneren Wagenschiebebühnen.
 - b) Der Drehgestellkran.
 - c) Die ortsfeste Wagenhebevorrichtung.
 - d) Sonstige Einrichtungen.
- D) Sonstige Anlagen.
 - a) Die äußeren Wagenschiebebühnen.
 - b) Die Brückenwagen mit 100-facher Übersetzung.
 - c) Die Anstalt zur Reinigung der Decken.

IV. Schlufs.

Im Südosten wird das Werkstädtengelände durch die neu angelegte Maybachstraße begrenzt, durch die eine gute Verbindung nach dem unmittelbar anschließenden Arbeiterviertel Wilda und nach der Stadt Posen geschaffen ist. Mit den übrigen Seiten grenzt die Werkstätte an das Bahnhofsgebiet. Die Zuführung der Fahrzeuge erfolgt von Südwesten, und zwar für die neue Lokomotiv-Werkstätte durch einen zweigleisigen Anschluß.

II. Die neue Lokomotiv-Werkstätte.

II. A) Der Arbeitsgang.

Die der Werkstätte zugewiesenen Lokomotiven werden nötigen Falles auf einer elektrisch betriebenen Drehscheibe von 20 m Durchmesser gedreht. Eine von der Schleppmaschine getriebene Seilwinde erleichtert das Verschieben und bedient die an die Scheibe angeschlossenen Aufstellgleise für ausgemusterte Lokomotiven.

Nach Abkuppelung der Tender werden die Lokomotiven über einer Löschrube entschlackt und auf dem Hauptverkehrs-gleise nach der Lokomotivhalle gebracht. Die Tender werden entweder bei kleineren Ausbesserungen mit einer von Hand bedienten unversenkten Schiebebühne nach den offenen Aufstellgleisen oder bei größeren auf demselben Wege wie die Lokomotiven auf die Ausbesserungstände in der Lokomotivhalle gebracht.

Die Führerhäuser, Bekleidungsbleche und Aschkasten der Lokomotiven werden vor der Einfahrt in die Halle durch einen Winkelaufkran abgenommen und auf dem Lagerplatze vor der Lokomotivhalle abgesetzt.

Eine elektrisch betriebene Schiebebühne von 12 m Länge führt die Fahrzeuge zu den Ausbesserungständen, von denen

je zwei neben einander liegende einer Schlossergruppe zugeteilt sind. Das Abheben der Lokomotiven von den Achsen geschieht durch einen elektrisch betriebenen Laufkran (Abb. 1, Taf. 27).

Die hervorgezogenen Achsen werden dann nach der Dreherei gebracht oder auf den zu beiden Seiten der Schiebebühnenhalle befindlichen, verlängerten Standgleisen und den dazwischen angeordneten besonderen Hülfsgleisen aufgestellt, die von elektrischen Hilfsbezeugen bedient werden.

Auf einer Schmalspurbahn gelangen die hervorgezogenen, von den Achsen abgehobenen Drehgestelle nach der Abkocherei. Von dem Krane werden die Lokomotiven auf besondere, der Höhe nach einstellbare Untersatzböcke abgesetzt, worauf die Schlossergruppen den Abbau der äußeren und inneren Teile in dem erforderlichen Umfange vornehmen.

Die abgebauten Stücke werden teils ebenfalls nach der Abkocherei geschafft, teils den übrigen Nebenwerkstätten, wie Schmiede, Federschmiede, Kupferschmiede, der Dreherei, der Räder- und der Heizrohr-Werkstätte, der Klempnerei oder Gerätemacherei zugeführt, wo ihre Instandsetzung oder Erneuerung bewirkt wird.

Die Versorgung aller Abteilungen der Werkstätte mit Vorräten und Baustoffen jeder Art erfolgt von dem im Schwerpunkt der Anlage neu errichteten Hauptlager aus. Für die Schmiede ist ein besonderes Eisenlager vorgesehen, die übrigen Werkstätten erhalten nur kleine Ausgabestellen und Handlager. Das Altgut wird nach dem neu errichteten Altgutlager geschafft, das von einem fahrbaren Drehkrane mit Hubmagnet bedient wird.

Das Anheizen und der Anstrich der Lokomotivkessel, sowie das Anheizen der Lokomotiven zur Probefahrt wird auf einem besonderen Anheizstande im westlichen Anbau der Lokomotivhalle vorgenommen; hier werden auch die Raddrücke ermittelt. Die fertig gestellten Lokomotiven verlassen die Werkstätte auf dem Wege des Einganges.

Für die Erzeugung von Arbeit und Licht wurde in dem vorhandenen Dampfkraftwerke auf Bahnhof Posen eine Dampfturbine mit Stromerzeuger von 350 KW neu aufgestellt; die Verteilung geschieht durch Erdkabel für Licht und Arbeit getrennt.

Zur Beheizung der Werkstätten dient das vor der südlichen Längsseite der Lokomotivhalle errichtete Kesselhaus, das auch den Dampf für den übrigen Werkstättenbedarf, wie Abkochen, Warmwasserbereitung und Prüfung der Luftpumpen liefert. Nur die neue Badeanstalt und der neue Speisesaal, beide an der Maybachstraße, sind mit besonderen Niederdruck-Dampfheizungen versehen.

Durch die Errichtung des neuen Hauptlagergebäudes wurde das vorhandene als Sammelstelle für Geräte und Aushülfssteile verfügbar. Der frühere Arbeiterspeisesaal wird nach Fertigstellung des größeren neuen als Eisenlager ausgebaut. Das vorhandene Verwaltungsgebäude erfährt durch Hinzunahme der früheren Dienstwohnung des einen Amtsvorstandes die erforderliche Vermehrung der Verwaltungsräume. Als Ersatz wurde für die Amtsvorstände an der Margaretenstraße nördlich des Werkstädtengeländes ein neues Dienstwohngebäude errichtet.

II. B) Die baulichen Anlagen.

a) Beschreibung des Hauptgebäudes.

a. 1) Die Ausbesserungshallen.

Das Hauptgebäude (Abb. 1, Taf. 25 und Abb. 1, Taf. 27) umfaßt sieben Hallen mit 5,0; 13,8; 22,8; 13,8; 10,0; 11,3 und 4,94 m Weite. Die Länge der Ausbesserungshallen ergab sich nach Festlegung der Teilung der Arbeitsgruben mit 5,8 m und der Endmaße von 4,50 m und 4,97 m, die durch die Abmessungen der Laufkrane zwecks Bedienung der letzten Stände bedingt waren, zu $20 \times 5,8 + 4,5 + 4,97 = 124,97$ m.

Besonders sorgfältige Untersuchung erforderte die Bestimmung der Säulenentfernung in Nord-Südrichtung mit 13,8 m und der Höhe von Schienen-Oberkante bis Dachbinder-Unterkante von $7,60 + 2,50$ m = 10,1 m.

Eingehende Ermittlungen ergaben, daß als maßgebend die preussisch-hessische 2 B 1 . IV . t . $\overline{\text{F}}$. S . - Lokomotive mit 10750 mm Achsstand in Frage kam, doch mußte auch die badische 2 C 1 . S . - Lokomotive mit 11210 mm Achsstand berücksichtigt werden. Die Stellung der Lokomotiven unter dem Krane wird durch das Maß von 560 mm, den Abstand zwischen Kranhaken-Mitte und Mitte-Kranstütze, bestimmt (Abb. 1, Taf. 27).

Die Lokomotiven sollen so gedreht werden, daß der Schornstein der Schiebebühne zugekehrt ist, um das Herausziehen der Heizrohre zu erleichtern. Dann greift der an der einen Laufkatze hängende Querträger in der Mitte der Bufferbohle an. Der andere Querträger muß während seiner senkrechten Leerbewegung über das Führerhaus gezogen werden. Die Zeichnung stellt diesen ungünstigsten Fall für die 2 B 1 . IV . t . $\overline{\text{F}}$. S . - Lokomotive dar. Durch Erprobung in anderen Werkstätten hat sich gezeigt, daß dies Verfahren zulässig ist. Außerdem werden die Führerhäuser in den meisten Fällen durch den Winkelaufkran abgenommen. Bei allen anderen Lokomotivgattungen ist das Herablassen des Querträgers ohne Weiteres möglich, nur die badische 2 C 1 . S . - Lokomotive bietet wieder größere Schwierigkeiten. Da den Größenverhältnissen der stärksten Lokomotiven bei der zweiten Erweiterung der Lokomotiv-Werkstätte ausgiebig Rechnung getragen werden kann, erschien es nicht erforderlich, schon jetzt über das unbedingt Nötige hinauszugehen, das Maß von 13,8 m wurde daher beibehalten.

Für die Höhe der Hallen war maßgebend, daß ein Kessel der badischen 2 C 1 . S . - Lokomotive über eine preussisch-hessische 2 B 1 . IV . t . $\overline{\text{F}}$. S . - Lokomotive weggehoben werden soll. Hierbei wurde auf Vergrößerung des Maßes für die höchste Hakenstellung der Krane besonderer Wert gelegt, um die Hallen möglichst niedrig halten zu können.

Zwischen den Arbeitständen haben die eisernen Putz- und Ablege-Tische ihren Platz, neben denen große, verschleißbare Drahtgitterschränke die übersichtliche Aufbewahrung wertvoller und leicht abhanden kommender, kleinerer Teile ermöglichen.

Südlich schließt sich an die Ausbesserungshalle ein Raum von 5,0 m Weite für die Feilbänke der Schlosser und einen Teil der Schränke an, die sonst den Platz vor oder zwischen den Arbeitsgruben einnehmen. Diese Anordnung wurde durch Beschränkung der Zahl der Schraubstöcke ermöglicht, weil

das Nacharbeiten an den Werkstücken seitens der Lokomotivschlosser durch die Einrichtung der Sonderwerkstätten und die Verwendung von Fräs- und Schleif-Maschinen zu großem Teile entbehrlich wird.

Zwischen den Arbeitständen und vor den Feilbänken wurde Holzklotzpflaster auf Betonunterlage, unter den Feilbänken und zwischen den Schmalspurgleisen Betonestrich verlegt.

a. 2) Schiebebühnenhalle.

(Abb. 1, Taf. 25, Abb. 1, Taf. 27 und Textabb. 1.)

Die erwähnte Notwendigkeit, badische 2 C 1 . S . -Lokomotiven aufzunehmen, führte zu 12 m Länge der Schiebebühne und weiter aus dem gleich anzugebenden Grunde zu 22,8 m Hallenweite über der Schiebebühnengrube.

Vor den Arbeitsgleisen mußte die für Aufstellung der einzelnen Achsen genügende Länge frei bleiben; durch die Anordnung von Hilfsgleisen zwischen den Arbeitsgleisen wurde sogar die Unterbringung auch der Drehgestelle in der Schiebebühnenhalle ermöglicht, wenn die Säulen je 5,4 m von der Kante der Schiebebühnengrube abgerückt wurden, woraus sich $5,4 + 12,0 + 5,4 = 22,8$ m als Hallenweite ergaben. Da die Anbringung einer Laufkatze zugleich das Arbeiten an den Drehgestellen und Adamsachsen gestattet, so werden durch diese Anordnung die Gleise unter den großen Kränen von diesen Arbeiten entlastet.

Zu beiden Seiten der Schiebebühnengrube liegen begehbare, mit Eisenrosten abgedeckte Kanäle, die an das städtische Netz angeschlossen sind. In diese Kanäle münden die Entwässerungsleitungen der Arbeitsgruben und die Regenrohre; außerdem sind in ihnen die Dampfleitungen für die Grubenheizung untergebracht. Der die Schiebebühnengrube kreuzende Verbindungskanal ist zugleich als Untersuchungsgrube für die Schiebebühne ausgebildet. In der Schiebebühnenhalle liegt Betonestrich.

a. 3) Dreherei.

(Abb. 1, Taf. 25 und Abb. 1, Taf. 27.)

Von den drei sich nördlich anschließenden Hallen enthält der westliche Teil die Feilbänke der Lokomotivschlosser, ferner die Dreherei mit Sonderwerkstätten und die Räderwerkstätte.

Der östliche Teil ist vorläufig durch Fachwerkwände abgeschlossen und zur Aufnahme der Werkzeugmacherei, Klempnerei, der Maler-, Heizrohr- und der Lehrlings-Werkstätte eingerichtet. Das eiserne Tragwerk wurde jedoch mit Rücksicht auf die spätere Erweiterung der Dreherei ausgebildet.

In der Mittelhalle sind hauptsächlich die großen Maschinen untergebracht, deren Bedienung durch einen Laufkran erfolgen muß. Die Höhe dieser Halle war durch die Anbringung der Hauptwellen bedingt, die auf darunter liegende Vorgelege arbeiten müssen. Für letztere wurden auf beiden Hallenseiten besondere Vorgelege-Träger angeordnet.

Ein Regelspurgleis dient für die Aufstellung der Achsen, weil deren Zuführung auf Schmalspurwagen zur Aufstellung der fertigen Achsen auf dem Fußboden und damit zu dessen Beschädigung, sowie zur Versperrung der Wege Anlaß gibt.

Die beiden Seitenhallen nehmen im Wesentlichen die kleineren Werkzeugmaschinen auf.

Die nördliche Halle schließt mit einer Fachwerkwand ab, die bei spätem Ausbaue leicht entfernt werden kann.

In der großen Drehereihalle wurde auch die Räderwerkstätte untergebracht, weil nach Einführung der ruhig arbeitenden Maschine zum Einwalzen der Sprengringe statt des geräuschvollen Lufthammers eine Zusammenfassung der Arbeiten an den Achssätzen erreicht werden muß. Man erzielt hiermit gute Ausnutzung der Kopfdrehbänke, sowie den Fortfall oder doch die günstigere Benutzung eines Laufkranes. Den Fußboden der Dreherei bildet Holzpflaster.

a. 4.) Nebenräume.

Die Heizrohrwerkstätte erhielt Steinpflaster, während in der Lehrlingswerkstätte und den Nebenräumen Asphaltplatten verlegt wurden.

Die Räume für die Aufsichtsbeamten wurden in der Nähe der zugehörigen Werkstättenabteilungen angeordnet, zugleich wurde auch ihre Zusammenfassung angestrebt, wodurch sich eine gute Aufsicht der in den Waschräumen und Aborten verkehrenden Arbeiter ergab.

Die Anlage der Wasch- und Ankleide-Räume und der Aborten wurde grundsätzlich so gewählt, daß sie von innen zugänglich sind. Sie liegen daher unter bester Ausnutzung der verfügbaren Grundfläche im Wesentlichen in einem Anbaue an der östlichen Seite des Hauptgebäudes.

B. b) Die Schmiede.

Das in Ziegelrohbau ausgeführte Gebäude (Abb. 2 bis 4, Taf. 27) genügt für die spätere Erweiterung der Lokomotiv-Werkstätte. Zur vorläufigen Ausnutzung des Raumes wurden in ihm außer der Hauptschmiede auch die Federschmiede, die Kupferschmiede und das Eisenlager untergebracht.

Die Höhe bis zur Unterkante der Dachbinder beträgt 6,0 m, die lichten Maße des Grundrisses sind $24,0 \times 46,49$ m.

Um Säulen im Innern der Halle zu vermeiden, erhielt jeder Dachbinder 24 m Spannweite, das Bimsbeton-Dach reichliche Luftklappen und große Oberlichtaufbauten.

Ein zweigeschossiger Anbau an der nördlichen Seite der Schmiede enthält unten die Räume für die Aufsichtsbeamten und die Aborten, im Obergeschoße den Wasch- und Ankleide-Raum für die Schmiede. Zu beiden Seiten befinden sich die Räume für die später zu beschreibende Winderzeugung und Rauchabsaugung. Der Fußboden der Schmiede besteht aus Steinpflaster.

B. c) Die Abkocherei.

Die Abkocherei ist ein für sich stehendes, in Ziegelrohbau ausgeführtes Gebäude mit etwa 9×12 m lichter Grundfläche, das zur Aufnahme der Abkochbottiche für ganze Drehgestelle und kleinere Teile auch nach der spätem Erweiterung ausreicht. Die Höhe wurde durch die Anbringung eines Laufkranes bedingt, der die Drehgestelle in die Bottiche heben muß. Reichliche Lüftung wurde der Wasserdämpfe wegen vorgesehen. Als Fußboden dient Betonestrich. Außerhalb des Gebäudes liegt eine gemauerte, mit Riffelblech abgedeckte Grube mit eingebauten Filterkästen für die wiederzugewinnende Abkochlauge.

B. d) Das Werkstätten-Hauptlager.

Die Größenabmessungen des mit Keller und Dach viergeschossigen Lagergebäudes (Abb. 1 bis 6, Taf. 30) mußten so gewählt werden, daß es für die Lokomotiv- und Wagen-Werkstätte nach dem ersten Ausbau genügt; für entsprechende Erweiterung nach Süden für den endgültigen Ausbau ist gesorgt. Die Mauern sind in Ziegelrohbau, die Zwischendecken in Eisenbeton ausgeführt. Der als Öllager dienende Teil des Kellers ist feuersicher abgeschlossen und unter die übrige Kellersohle gelegt. Die Anbringung einer Hängebahn, die auch die Ladegleise zu beiden Längsseiten des Lagers überspannen mußte, bestimmte die Höhe des Erdgeschosses. Das Erdgeschosf ist für 1200, das Obergeschosf für 1000, das Dachgeschosf für 800 kg/qm Belastung ausgebildet.

Im Innern des Gebäudes vermitteln den Höhenverkehr ein vom Keller bis zum Dachgeschosse führender elektrischer Aufzug und zwei gesonderte Treppen. An der Ost- und West-Seite liegt je eine überdeckte und von der Hängebahn bestrichene Ladebühne.

B. e) Das Heizkesselhaus.

Das $15,21 \times 14,0$ m große Heizkesselhaus besteht aus Ziegelrohbau und ist bis Dachbinder-Unterkante 8,00 m hoch. Es enthält vier Kessel von später zu beschreibender Bauart. Der 60 m hohe Schornstein steht an der Westseite.

Die Lagerplätze für die als Heizstoff dienende gesiebte Rauchkammerlösche und die Anheizkohle an der Ost- und Süd-Seite des Kesselhauses können von den zwei Kohlengleisen aus durch einen fahrbaren Drehkran mit Selbstgreifer bedient werden.

B. f) Das Altgut-Lager.

Das Altgut-Lager liegt gleichseitig zu beiden Seiten des für die Zu- und Abfuhr der Alteisenteile und anderen geringwertigen Abfallstoffen bestimmten Regelpurgleises, es besteht zum größten Teile aus offenen Bansen. Die Wände sind alte Holzschwellen zwischen Pfosten aus senkrecht in Beton gesetzten alten Eisenbahnschienen; nur die Bansen für die Drehspähne haben gemauerte Umfassungswände und sind mit wgerecht verschiebbaren Überdachungen versehen, um das Rosten der Spähne zu vermeiden.

Für die Bedienung des Altgut-Lagers ist ein fahrbarer Drehkran mit Hubmagnet bestimmt.

B. g) Die Badeanstalt.

Die vom Werkstättenhofe und von der Maybachstraße zugängliche Badeanstalt wurde so groß bemessen, daß sie für den endgültigen Ausbau ausreicht. Für den Bedarf der vorhandenen Werkstätte und der ersten Erweiterung wurde sie mit 9 Wannens- und 12 Brause-Bädern ausgerüstet. Das erforderliche warme Wasser wird in zwei geschlossenen, mit Niederdruck-Dampf beheizten Warmwasserbereitern erzeugt. Der Zugang von der Maybachstraße soll den Angehörigen der Arbeiter die Benutzung der Badeanstalt außerhalb der Arbeitszeit ermöglichen.

B. h) Der Arbeiter-Speisesaal.

Das neue Speisegebäude an der Maybachstraße dient als Ersatz für den als Eisenlager verwendeten alten Speisesaal; es

enthält im Erdgeschosse außer dem $27,5 \times 10,8$ m großen Speisesaale eine Vorhalle von $6,0 \times 8,0$ m, zwei kleinere Räume für Beamte und Unterrichtszwecke, den Verkaufsraum von $5,5 \times 8,0$ m und zwei Küchenräume ausreichend für den ersten Ausbau. Spätere Erweiterung ist möglich.

Der große Saal ist mit Asphaltplatten gepflastert.

Im Obergeschosse liegen die Wohnung des Wirtes und zwei Aufenthaltsräume.

Das Gebäude hat Niederdruck-Dampfheizung mit im Keller aufgestelltem Heizkessel.

B. i) Die Pfortnerhäuser und Fahrradschuppen.

An dem neuen nördlichen Eingange wurde ein mit Pfortnerwohnung verbundenes Pfortnerhaus mit anschließendem Fahrrad-Schuppen erbaut, wodurch ein gefälliges Bild erzielt wurde. Am südlichen Eingange wurden nur ein Pfortnerraum und ebenfalls eine Fahrradhalle vorgesehen.

B. k) Das Dienstwohngebäude für die Amtsvorstände.

Die im Obergeschosf des Verwaltungsgebäudes gelegene Dienstwohnung des einen der beiden Amtsvorstände mußte zur Vermehrung der Amträume dienen. Daher wurde auf dem nördlichsten Teile des Geländes an der Margaretenstraße ein neues Dienstwohngebäude errichtet, das vier Einfamilienhäuser umfaßt. Die Wohnungen sind mit Warmwasserheizung versehen und an das Bahn-Elektrizitätswerk angeschlossen.

Die Gärten der beiden Seitenhäuser liegen vorn und seitlich, die der mittleren Wohnungen an der Rückseite.

II. C) Die Ausrüstungen.

C. a) Ausrüstung der Lokomotivhallen.

a. 1) Hebevorrichtungen.

1. a) Die Lokomotivkräne.

Zum Heben der Lokomotiven läuft in jeder der beiden Hallen ein von C. Flohr in Berlin gelieferter Kran für 70 t Last mit zwei Laufkatzen für je 40 t (Abb. 1, Taf. 27). Diese Tragfähigkeit ergab sich daraus, daß der Kran die Lokomotiven von den Achsen abheben, nicht aber ganze Lokomotiven mit den Achsen versetzen sollte.

Ferner mußten die Kessel über die anderen Lokomotiven hinweg nach den Kesselständen gebracht werden. Von der Anordnung eines darunter laufenden besonderen Laufkranes für kleine Lasten wurde abgesehen, weil sich gezeigt hat, daß die Bedienung von 20 Ständen den großen Kran nicht ausnutzt, daß sogar ein Kranführer für beide Lokomotivkräne genügt.

Die Kosten der Leerfahrten der Kräne sind so gering, daß man sie auch für kleine Lasten verfahren kann. Für diesen Zweck wurde jeder Kran mit einer besonderen Hilfswinde für 3,5 t Last ausgerüstet.

Besonderer Wert wurde auf möglichste Vergrößerung der Mafse für die äußersten und höchsten Hakenstellungen gelegt, weil hierdurch eine günstigere Ausnutzung der Kräne und eine erhebliche Verringerung der Spannweite und Höhe der Lokomotiv-Hallen erreicht wird.

Jeder Kran mit zwei Katzen für je 40 t hat 13,8 m Spannweite, 7,4 m Hub und 70 t Tragfähigkeit im Ganzen. Alle Bewegungen der Kräne bis auf das Verfahren der Lauf-

katzen können von dem am Kran angebrachten Führerhause elektrisch gesteuert werden.

Die gekapselten Hubmaschinen der Laufkatzen sind Hauptstrommaschinen von je 20,5 PS, die Hubgeschwindigkeit beträgt bei Vollast 1,5 m/Min, der leere Haken wird mit 3,0 m/Min gehoben und mit 3,6 m/Min gesenkt.

Zum Kranfahren dient eine Hauptstrommaschine von 18 PS für 30 m/Min Fahrgeschwindigkeit bei Vollast, oder für 50 m/Min bei Leerlauf. Die Hilfswinde mit einer Maschine von 6,5 PS hat 6,8 m/Min größte Hubgeschwindigkeit. Von elektrischem Antriebe für das Fahren der beiden Katzen wurde abgesehen, weil diese nur kurze Wege zurückzulegen haben, nur unbelastet verschoben werden, und das genaue Einstellen der Katzen mit den Querträgern am sichersten durch die Lokomotivschlosser selbst mit leicht zu bedienenden Steuerketten vorgenommen wird.

Besonderer Wert wurde auf leichtes und gefahrloses Besteigen und Verlassen der Führerkörbe an jeder beliebigen Stelle der Kranfahrbahn gelegt, zumal nur ein Führer für beide Krane vorhanden ist. Zu diesem Zwecke wurden an den Führerkörben zusammenschiebbare Leitern so angebracht, daß sie vom Korbe und vom Fußboden aus leicht hochgezogen und herabgelassen werden können.

Die in den Führerkörben aufgestellten Walzenschalter für die Kranbewegungen sind so eingerichtet, daß die Steuerhebel gleichsinnige Bewegungen ausführen. Mit nur einem Steuerhebel können die Hubmaschinen beider Katzen gleichzeitig, oder jede für sich gesteuert werden; die Schaltung ist so eingerichtet, daß genau gleichmäßiges Senken und Heben der Katzen erreicht wird. Alle elektrisch gesteuerten Kranbewegungen sind durch selbsttätige Endausschalter begrenzt.

Jeder Kran hat zwei vom Führerkorbe aus leicht zu erreichende Geländergänge, deren Laufstege aus gelochten Blechen gebildet sind, um die Verdunkelung der Ausbesserungsstände zu vermeiden.

Die Kranfahrbahn besteht aus Kranschienen Nr. 2 der «Roten Erde», die mit Klemmplatten auf dem Tragwerke befestigt sind. Um das sehr wichtige, genaue Ausrichten der Kranschienen zu erleichtern, haben die Klemmplatten drehbare Einsatzstücke mit außermittig angebrachter Bohrung für die Befestigungsschraube.

1. β) Die Laufkatzen in der Schiebebühnenhalle.

Die von F. Piechatzek in Berlin gelieferten Laufkatzen für 3,5 t (Abb. 1, Taf. 27) haben gekapselte Hubmaschinen von 5,8 PS mit 5 m/Min Hubgeschwindigkeit bei Vollast, die Maschinen zum Fahren der Katzen von 2,8 PS geben 40 m/Min Fahrgeschwindigkeit bei Vollast, bei kleineren Lasten sind die Geschwindigkeiten entsprechend höher. Die Steuerung erfolgt durch zwei an der Winde befestigte Schalter, die mit Zugseilen und Bambusstöcken vom Fußboden aus bedient werden, und zwar in einer solchen Entfernung von der Katze, daß die daran hängende Last die Bedienung nicht stört. Gegen unbeabsichtigte Drehbewegungen der am Kranhaken hängenden, sperrigen Lasten beim Verfahren der Katze sind besondere Drehsicherungsketten angebracht. Die Katzen laufen auf dem Untergurte eines T-Trägers ungefähr über der Mitte der für

die Drehgestellausbesserung dienenden Gleisstücke. Die Tragfähigkeit von 3,5 t wurde mit Rücksicht auf das Gewicht der größten Achsen und Drehgestelle festgelegt.

1. γ) Der Laufkran von 1 t Tragfähigkeit.

Über den Arbeitsplätzen der Stangenschlosser im südlichen Drehereischiffe befindet sich ein von E. Becker in Berlin-Reinickendorf gelieferter Laufkran von 8,80 m Spannweite und 1,0 t Tragfähigkeit, der vom Fußboden aus gesteuert wird (Abb. 1, Taf. 27). Die gekapselten Hauptstrommaschinen haben folgende Leistungen:

Heben . . .	2 PS	Geschwindigkeit	4,5 m/Min,
Katzenfahren .	1,1 »	»	30 »
Kranfahren . .	2 »	»	30 »

An den Kranhaken, dessen höchste Stellung über Fußboden 3700 mm beträgt, werden zur Aufnahme der Stangen geeignete Bügel gehängt.

1. δ) Der Drehereilaufkran.

Die Haupthalle der Dreherei wird von einem von C. Flohr in Berlin erbauten Laufkrane von 5 t Tragfähigkeit, 11,3 m Spannweite und 7,5 m Hub bedient (Abb. 1, Taf. 27). Die Leistungen der gekapselten Hauptstrommaschinen betragen bei Vollast:

Heben . . .	9,1 PS	Geschwindigkeit	4,5 m/Min,
Katzenfahren .	2,5 »	»	20 »
Kranfahren . .	5,4 »	»	40 »

Die Steuerung erfolgt durch drei vom Fußboden aus mit Ketten zu bedienende Schalter mit Rückschnellfedern, so daß sie, nach Loslassen der Handketten, selbsttätig in ihre Endstellungen zurückspringen. Alle Schalter sind auf der Laufkatze angeordnet. Auch dieser Kran hat selbsttätige Endausschalter für alle äußersten Stellungen.

Der mit Geländer versehene Laufsteg am Krane ist von einer am westlichen Ende der Halle angebrachten Leiter aus zugänglich.

1. ε) Der Winkellaufkran.

Die Haupteinfahrgeleise und der Lagerplatz an der Südseite der Lokomotivhalle werden von einem Winkellaufkrane für 5 t Last, 5,8 m Hub und 15 m Spannweite von E. Becker in Berlin-Reinickendorf bestrichen (Abb. 1, Taf. 27). Er dient zum Abheben und Wiederanbringen der Führerhäuser und Bekleidungsbleche und deren Lagerung auf dem für jeden Lokomotivstand bestimmten Teile des Lagerplatzes.

Ferner soll der Kran das Radreifenlager bedienen und die Förderung von Teilen und Vorräten zwischen der neuen Wagen- und Lokomotiv-Werkstätte ermöglichen. Zu letztem Zwecke wurde die nördliche Wagenschiebebühne so gelegt, daß sie in ihrer östlichen Endstellung unter den Winkellaufkrane gefahren werden kann.

Der Kran hat drei gekapselte Hauptstrommaschinen mit Leistungen zum:

Heben . . .	8,6 PS	Geschwindigkeit	4 m/Min,
Katzenfahren .	1,5 »	»	25 »
Kranfahren . .	8,6 »	»	65 »

Die untere Kranlaufschiene ist auf einer durchgehenden Betongründung in Schienenhöhe, die obere 5,4 m über Schienenoberkante an der Südwand der Lokomotivhalle befestigt. Besonderer Wert wurde auf die Durchbildung der Kreuzungen zwischen der untern Kranlaufschiene und den Regelpurgleisen

gelegt, der Kran läuft hier mit seinen doppelten Spurkränzen auf besonderen Auflaufstücken.

Die senkrechte Stütze des Winkelrahmens läßt die Umrifslinie frei, die zu bedienende Lokomotive kann also einfahren oder verschoben werden, während der Kran über dem Einfahrgeleise steht; das wetterdicht geschlossene Führerhaus ist an der senkrechten Stütze für leichten Verkehr des Führers in niedriger Lage angebracht. Von hier aus werden alle Bewegungen des Kranes durch Schalter mit gleichsinnig bewegten Steuerhebeln geregelt.

Um Ecken des Kranes und Federn des Rahmenfußes beim Verfahren zu vermeiden, werden eines der beiden oberen und beide unteren Kranlaufräder angetrieben.

1. ζ) Der fahrbare Drehkran.

Nach Inbetriebnahme der neuen Lokomotiv-Werkstätte stellte sich bald das Bedürfnis heraus, zur Ersparung von Arbeitskräften Einrichtungen für das Verladen des Altgutes, der Rauchkammerlöschke und ihrer nicht verwendbaren Rückstände, der Schmiedekohle, der Feuerschlacke und ähnliche Zwecke zu treffen. Am geeignetsten erwies sich ein auf den in Frage kommenden Regelspurgleisen fahrbarer Drehkran, der mit Hubmagnet für das Alteisen, die Drehspähne und sonstige Eisenteile und mit einem Greifer für Lösche, Kohlen und Schlacken ausgerüstet sein mußte.

Daneben hat der Kran das Verschieben der zu be- und entladenden Wagen zu besorgen. Der Drehkran wurde bei Zobel, Neubert und Co. in Schmalkalden mit drei Triebmaschinen und für Oberleitung bestellt. Die Tragfähigkeit wurde auf 3 t, die Ausladung auf 9,0 m und die höchste Hakenstellung auf etwa 7,5 m über Schienen-Oberkante festgelegt.

Um die Schienendrucke niedrig zu halten, ruht der Kran auf vier Achsen, von denen zwei durch eine im Unterwagen eingebaute Fahrmaschine von 23,5 PS angetrieben werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei 700 kg größter Zugkraft am Zughaken gegen 60 m/Min, bei Leerlauf 90 bis 100 m/Min.

Das mit dem Oberteile des Kranes drehbare, geschlossene Führerhaus enthält die Hubmaschine von 20,5 PS für 20 m/Min größte Hubgeschwindigkeit, die Schwenkmaschine von 5,2 PS für 120 m/Min Geschwindigkeit am Lasthaken, und die erforderlichen Schalt- und Mefs-Einrichtungen.

Das Gegengewicht ist in der dem Lasthaken gegenüber liegenden Rückwand des Führerhauses und im Oberwagen untergebracht, um eine für die Standsicherheit günstige tiefe Lage zu erzielen.

Das drehbare Oberteil des Kranes läuft mit Drehrollen auf einem Schienenkranze auf dem Kranwagen und wird in der Mitte durch einen Königszapfen geführt.

Der Hubmagnet des Magnetwerkes Eisenach hat 1100 mm Durchmesser, der Greifer faßt 1 cbm.

Der Kran besitzt zwei Stromabnehmer, die als Walzenbügel ausgebildet sind.

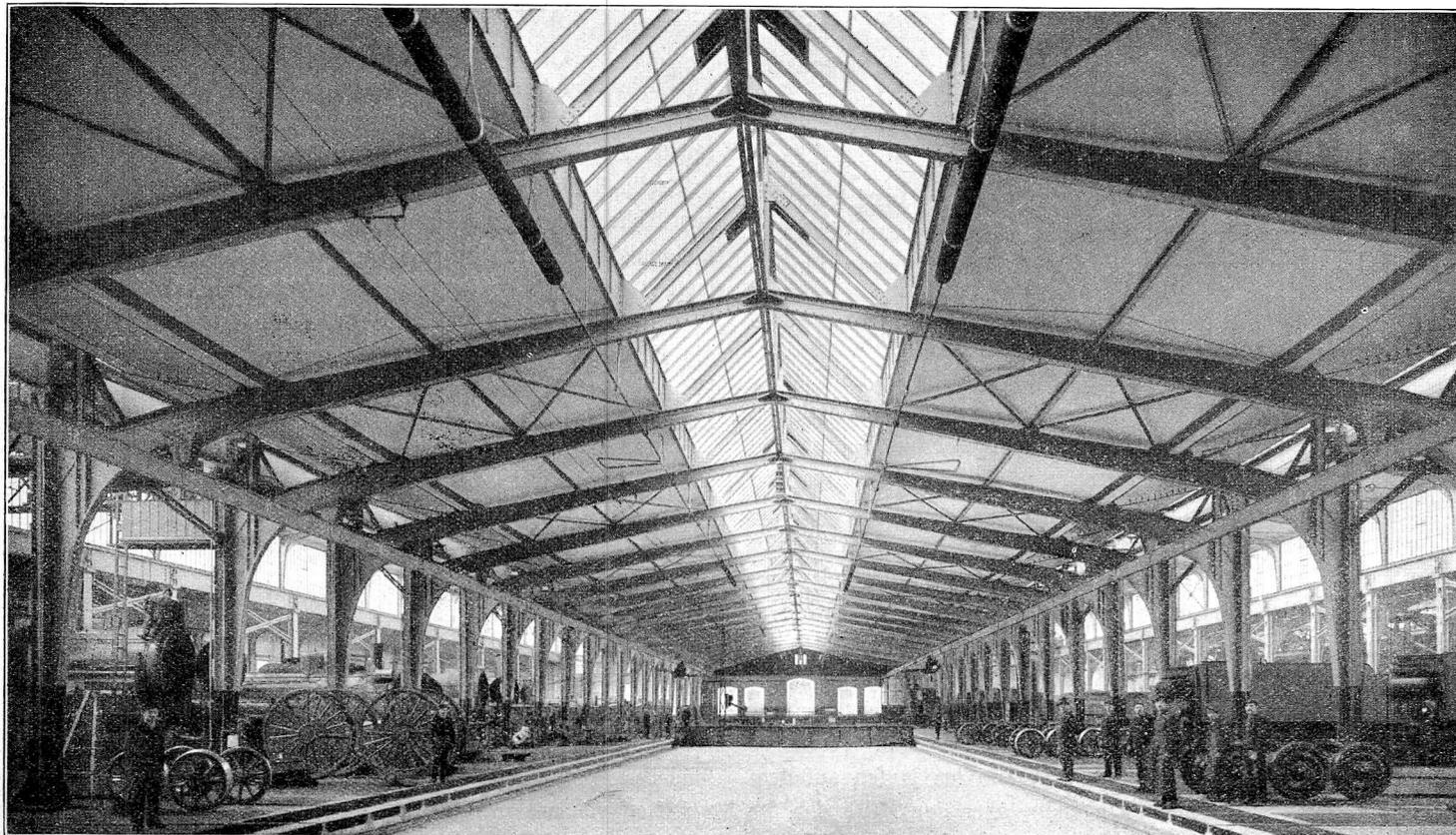
Die Schleifleitung von den Siemens-Schuckertwerken in Berlin mußte doppelpolig ausgeführt werden, sie ist 9,0 m hoch über Schienen-Oberkante zwischen eisernen Masten an Spanndrähten aufgehängt.

1. η) Gemeinsame Gesichtspunkte für alle Hebevorrichtungen.

Bei der Beschaffung aller elektrisch betriebenen Hebezeuge wurden folgende Bedingungen gestellt:

Für die äußersten Stellungen sind selbsttätige Endauschalter gefordert, deren Wiedereinschalten aus erzieherischen

Abb. 1. Die Schiebebühnenhalle der neuen Lokomotivwerkstätte.



Gründen zum Teile erst nach dem umständlichen Besteigen des Kranes möglich ist. Durch Strom- und Spannungs-Zeiger wird gute Beobachtung der Leistung des Kranes und etwaiger Störungen ermöglicht, die Steuerhebel aller Schalter müssen mit den durch sie veranlaßten Kranbewegungen gleichsinnige Bewegungen ausführen.

Bei Bedienung durch Steuerketten vom Fußboden aus werden die betreffenden Kranbewegungen beim Loslassen der Ketten durch Zurückschnellen der Schalter in die Endstellung unterbrochen.

Die Hebezeuge der Eisenbahnwerkstätten bedürfen elektrischen Antriebes aller Bewegungen und möglichst hoher Geschwindigkeiten, da so die Arbeiten verbilligt und die Ausbesserungszeiten der Fahrzeuge verkürzt werden. Bedeutende Ersparnis an Arbeitskräften ergibt sich hierbei dadurch, daß die Zahl der ungelerten Arbeiter in der Werkstätte vermindert werden kann.

Endlich werden die Vorräte bringenden Fahrzeuge bei schnellerer Be- und Entladung dem Betriebe kürzere Zeit entzogen.

a. 2) Die Schiebebühne.

Die von der Bauanstalt «Deutschland» in Dortmund gelieferte, versenkte Schiebebühne (Textabb. 1) für Lokomotiven hat 90 t Tragfähigkeit und 12 m Länge. Sie läuft nur auf zwei Schienen auf je vier Laufrädern mit 700 mm Durchmesser und einfachen, inneren Spurkränzen aus bestem Stahlgufse für 15 t Raddruck. Je zwei Räder sind in einem Schwinghebel angeordnet, so daß die Bühne statisch bestimmt ist. Mit Rücksicht auf die beträchtliche Abnutzung empfiehlt es sich vielleicht mehr, Räder mit aufgezogenen Radreifen zu verwenden. Die Zahl der Räder und der Spurkränze wurde gering gewählt, um die Reibungsverhältnisse beim Verfahren günstig zu gestalten, deshalb laufen auch alle 8 Räder in Kugellagern mit Käfigen, die sich bis jetzt bewährt haben. Den erwarteten sparsamen Stromverbrauch beim Anfahren und Leerlaufe geben folgende Zahlen für 220 Volt Spannung an:

Belastung	t	0	90
Fahrgeschwindigkeit	m/Min	90	68
Stromverbrauch beim Anfahren	Amp	40	55
» während der Fahrt	Amp	18	40

Um den Werkstättenverkehr durch die Grube der Schiebebühne wenig zu stören, wurde deren Tiefe zwischen Schienen-Oberkante der Arbeitstände und der Laufschienen auf 250 mm beschränkt; sie könnte jedoch durch Verwendung von Stahlbarren für die Querträger noch verringert werden. Die Laufschienen sind bis an den Kopf in Beton gebettet.

Die elektrische Ausrüstung besteht aus einer Hauptstrommaschine von 15 PS, die die Bühne fährt und die Seilwinde mit etwa 30 m/Min am Seilhaken treibt. Die Seilwinde bringt die Lokomotiven auf die Bühne und mit Umlenkrollen von der Bühne auf die Arbeitstände. Die Länge des Drahtseiles beträgt 100 m.

a. 3) Die Wägevorrichtung.

Zur Ermittlung des ganzen Gewichtes der Lokomotiven unter Feststellung der einzelnen Raddrücke ist eine von Schenck in Darmstadt gelieferte Wägevorrichtung in den westlichen Anbau der Lokomotivhalle eingebaut, die das Wiegen von sechsachsigen Lokomotiven bis 10 t Raddruck gestattet.

Die zwölf Laufgewichtswagen sind in einer Grube unter dem Fahrgleise und zwar auf je zwei Schienen fahrbar angeordnet, so können sie den verschiedenen Achsständen angepaßt werden. Alle Wagen können mit gemeinsamer Anhebevorrichtung zugleich in Wiegestellung gebracht werden, wobei jedes einzelne Lokomotivrad mit seinem Spurkranze, zwischen zwei Rollen drehbar, auf je einer Wage ruht. Auf elektrischen Antrieb der Wägevorrichtung wurde mit Rücksicht auf die nicht allzu häufige Benutzung verzichtet.

Da das Wiege-Ergebnis wesentlich von der genauen Lage der Fahrschienen für die Wagen und des Tragwerkes des Gleises für die zu wiegenden Lokomotiven abhängt, wurde eine besonders gute Unterstützung und Verankerung vorgesehen.

a. 4) Die Prefsluftanlage.

In dem Anbaue für die Wägevorrichtung steht auch die Prefspumpe von Pokorny und Wittkind in Frankfurt a. M. für die Versorgung der Lokomotivhallen mit Prefsluft zum Niete, Meißeln, Verstemmen, Bördeln, Entfernen des Kesselsteines, Anblasen von Nietfeuern und Anheizen der Lokomotiven. Von der liegenden Prefspumpe mit einem Zylinder, Köster-Steuerung und Kolben mit zwei verschiedenen Flächen für zwei-stufige Pressung werden 5 cbm/Min Luft durch ein auf dem Dache des Anbaues aufgestelltes Luftfilter angesaugt, auf 8 at Überdruck geprefst und in fünf schweißeisernen Behältern von je 4 cbm Inhalt aufgespeichert. Den Antrieb der Pumpe besorgt eine Gleichstrom-Nebenschluß-Triebmaschine von 40 PS mit Riemenübersetzung. Bei höchster Pressung werden die Saugventile selbsttätig geschlossen, die Pumpe läuft mit 13 PS leer weiter; die Luftförderung setzt wieder ein, wenn der Druck um etwa 1 at gesunken ist.

Die Prefsluftleitung ist als Ring um die Schiebebühnenhalle verlegt. Für die Entnahme dienen 20 doppelte Anschlußstutzen, einer für je zwei Arbeitstände, an den Pfeilern der Schiebebühnenhalle (Abb. 1, Taf. 25).

Außerdem erhielten die beiden Arbeitsgruben vor dem Eingänge der Lokomotivhalle je einen Anschluß zum Betriebe des Hammers für Kuppelungsbolzen und der Hilfsbläser.

Die Prefsluft-Niet- und Meißel-Hämmer sind größtenteils von der «Internationalen Prefsluft- und Elektrizitäts-Gesellschaft» in Berlin bezogen, der Hammer für die Kuppelungsbolzen von den Niles-Werken in Oberschöne-weide bei Berlin.

a. 5) Sonstige Einrichtungen.

Zur allgemeinen Benutzung seitens der Lokomotivschlosser sind in jeder Lokomotivhalle ein ortsfestes Schmiedefeuer nebst Zubehör, bewegliche Nietfeuer, eine fahrbare Zylinder-Bohrmaschine, elektrisch angetriebene Schleifsteine und mehrere elektrische Handbohrmaschinen vorgesehen.

(Fortsetzung folgt.)

Vorrichtungen zum Richten verbogener Stirnwandrahmen offener Güterwagen und zum Biegen und Richten von Schienen, Trägern, Wellen und dergleichen.

G. Rosenfeldt, Regierungs- und Baurat in Gleiwitz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 24.

In einem früheren Aufsatz*) sind zwei Richt-Vorrichtungen beschrieben worden, die auf der Anwendung eines Kniehebels beruhen. Da mit diesen Vorrichtungen den sonst üblichen Arbeitsweisen gegenüber wesentliche Ersparnisse an Kraft, Stoff, Zeit und Lohn erzielt worden sind, wurden noch die nachstehend erläuterten beiden weiteren Vorrichtungen mit Kniehebelanordnung entworfen.

1. Vorrichtung zum Richten verbogener Stirnwandrahmen offener Güterwagen. (Textabb. 1 und 2, Abb. 1 bis 3, Taf. 24.)

Die im Betriebe häufig nach außen durchgedrückten oberen Rahmen der Stirnwände offener Güterwagen mußten früher meist abgenietet, zur Schmiede geschafft und dort warm gerichtet werden. Bei Anwendung der neuen Vorrichtung kann die Stirnwand am Wagen kalt gerichtet werden. Zu diesem Zwecke wird ein dem Querschnitte des Rahmens entsprechend ausgebildeter Schuh H an die verbogene Stelle gelegt, an dieser mit einer Klammerschraube k befestigt, durch einen Bolzen d mit dem Stempel der Kniehebelpresse P, und werden diese mit den Bolzen b_1 und b_2 mit den Augen zweier Spannschlösser Z_1 und Z_2 verbunden. Die um die Ecken des Rahmens gelegten, ebenfalls seiner Form entsprechend ausgebildeten Klammern K_1 und K_2 werden dann durch Bolzen c_1 und c_2 mit den augenförmigen Enden der Zugstangenpaare L_1 L_2 und L_3 L_4 verbunden, während ihre anderen Enden um die seitlichen Zapfen zweier kleinen Kreuzköpfe M_1 und M_2 gelegt sind.

Durch diese hindurch gehen zwei mit Köpfen versehene runde Stangen S_1 und S_2 , die auf ihren hinter den Muttern M_1 und M_2 sitzenden, viereckigen Querschnitten zwei ratschenartig wirkende**) kleine Schlüssel R_1 und R_2 tragen, mit denen die Gewindeenden der Stangen S_1 und S_2 in den Augen a_1 und a_2 der Spannschlösser Z_1 und Z_2 gedreht werden können. Hierdurch kann die Vorrichtung eingestellt und der Stempel der Kniehebelpresse P und der mit ihm verbundene Schuh H fest an den Rahmen angelegt werden. Der Schuh wird dann durch Drehen der Schraubenspindel der Presse P mit zwei auf ihre Vierkante gesteckten, langen Windeisen W_1 und W_2 so lange und so weit gegen die verbogene Stelle des Rahmens gepreßt, bis sie gerade gerichtet ist.

Durch Umlegen der Zugstangenpaare L_1 L_2 , L_3 L_4 und Einstecken der Bolzen c_1 und c_2 in deren anderen Augen kann die Presse P an jede verbogene Stelle auch außerhalb der Mitte des Rahmens gesetzt werden. Ebenso können bei Verwendung entsprechend ausgebildeter Schuhe und Klammern alle Formen der Rahmen gerichtet werden; üblich sind \square -, T- und Γ -Eisen.

Die ganze Vorrichtung sitzt, einmal am Rahmen angebracht, fest an diesem, so daß kein Teil abfallen kann. Das

*) Organ 1913, S. 8.

**) Organ 1913, S. 9.

Richten der Rahmen geschieht mit geringerm Zeitaufwande, als früher, so daß die schadhafte Wagen in kürzerer Zeit in den Betrieb zurückkehren. Bei Holzwänden brauchen auch die Schalbretter nicht mehr, wie früher, losgenommen zu werden.

Textabb. 1 zeigt die Vorrichtung, in der Mitte des Stirnwandrahmens eines eisernen 15 t Wagens angebracht, Text-

Abb. 1. Vorrichtung zum Richten verbogener Stirnwandrahmen an einem eisernen Wagen.

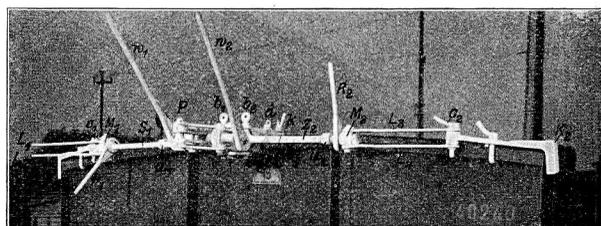


Abb. 2. Vorrichtung zum Richten verbogener Stirnwandrahmen an einem Wagen mit Holzschalung.

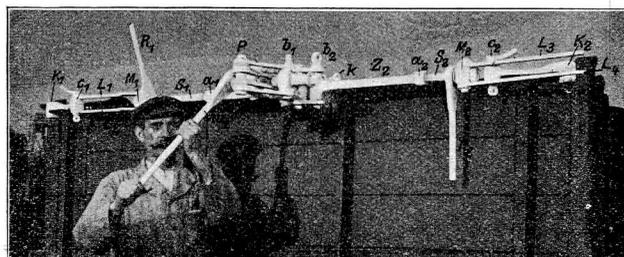


abb. 2 das Richten eines Stirnwandrahmens eines 20 t Wagens mit Holzschalung, wobei die Vorrichtung außerhalb der Mitte des Rahmens angesetzt ist.

2. Vorrichtung zum Biegen und Richten von Schienen, Trägern, Wellen und dergleichen.

(Abb. 4 und 5, Taf. 24).

Zwischen zwei dreieckigen Rahmen P_1 und P_2 ist eine Kniehebelpresse gelagert, die aus einer mit Rechts- und Links-Gewinde versehenen Spindel Sp besteht, auf der sich zwei dazu passende Muttern M_1 und M_2 bewegen. An den beiderseitigen Zapfen dieser Muttern sind je vier Laschen L befestigt, deren augenförmige Enden zu je vieren einerseits an der Spitze der dreieckigen Rahmen P_1 und P_2 fest gelagert sind, andererseits einen Stempel S tragen, der sich in einer Führung F zwischen den Rahmen bewegt. In den Rahmen P_1 und P_2 sind mehrere Löcher a_1 , b_1 , c_1 und a_2 , b_2 , c_2 vorgesehen, durch die je ein eine entsprechend ausgebildete Rolle R_1 und R_2 tragender Bolzen d_1 und d_2 gesteckt werden kann. Soll eine krumme Schiene gerade gerichtet werden, oder eine gerade Schiene krumm gebogen werden, so wird sie zwischen die beiden Rahmen P_1 und P_2 gegen die Rollen R_1 und R_2 gelegt. Der Stempel S der Kniehebelpresse wird zunächst bis dicht an die Schiene herangeschraubt. Dann wird die Spindel mit den langen Windeisen W_1 und W_2 gedreht und dadurch der Stempel S der Kniehebelpresse gegen die Schiene gedrückt,

wodurch diese beliebig gebogen werden kann. Durch Einsetzen entsprechend ausgebildeter Rollen R_1 und R_2 kann auch jedes beliebig geformte Stück, wie Träger und Wellen, gerichtet werden.

Die Vorrichtung ist mit 70 kg verhältnismäßig leicht, sie kann daher von Hand an im Gleise liegende Schienen angesetzt, und diese brauchen nicht erst zur Schmiede gebracht und dort warm gerichtet zu werden, wodurch große Ersparnisse an Zeit und Förderkosten erzielt werden, was auch beim Richten von Trägern und Wellen an ihren jeweiligen Plätzen der Fall ist.

Alle diese Richt-Vorrichtungen mit Kniehebelanwendung (D. R. G. M.) sind leichter, einfacher, leistungsfähiger, haltbarer, bequemer und ungefährlicher, als andere zu diesen Zwecken verwendete Vorrichtungen. An ihnen fehlen teure und empfindliche Teile und die gefährlichen Kurbeln. Die rechts- und linksgängige Schraube ist leicht herzustellen, haltbar und selbstsperrend, so daß die Windeisen in jeder Lage stehen bleiben. Geliefert werden die Vorrichtungen von der Vereinigten Königs- und Laura-Hütte, Abteilung Waggonfabrik, Königshütte O/S.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Geschichtliche Entwicklung der ungekuppelten Lokomotiven.

Vortrag von J. Jahn, Professor in Danzig-Langfuhr*).

Stephensons «Rocket» vom Jahre 1829 war eine ungekuppelte Lokomotive, aber noch mit manchen Mängeln behaftet. Erst 1830 gelang ihm der Entwurf einer brauchbaren zweiachsigen Lokomotive mit Innenzylindern. Die Ruhe ihres Ganges befriedigte aber nicht mehr, als die Geschwindigkeit der Züge zunahm. Er baute daher seit 1834 dreiachsige Lokomotiven. Diese fanden allgemeine Anerkennung, besonders seitdem das furchtbare Unglück auf der Strecke Paris-Versailles im Jahre 1841 die Mängel der zweiachsigen Lokomotiven erwiesen hatte. Die dreiachsige ungekuppelte Lokomotive verbreitet sich nun als Personen- und Schnellzug-Lokomotive über alle Länder und ist in Deutschland bis zum Jahre 1875 gebaut worden. Das hohe zwischen zwei niedrigen Laufträgern liegende Triebrad gab ihr ein eigenes Gepräge; «Spinnräder» hießen diese Lokomotiven in der Führersprache. Ihrer Entwicklung wäre das Jahr 1841 fast durch Stephenson selbst verhängnisvoll geworden. Die Entwürfe dieses Jahres zeigen stark verlängerte Kessel, jedoch die kleinen bisherigen Achsstände, die im Verhältnis zur Kessellänge zu kurz waren; die Lokomotiven liefen unruhig und man war zu Umbauten gezwungen. Dieser Misserfolg aber hatte dem Lokomotivbauer eine erhöhte Sicherheit in der Anordnung ungekuppelter Lokomotiven gegeben.

Der Bauart fehlten Wettbewerberinnen nicht. Der Amerikaner Norris baute seit 1835 ungekuppelte Lokomotiven mit vorderm Drehgestelle und kurzem Achsstande. Wegen gewisser baulicher Vorzüge und der Betriebsamkeit des Er-

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

finders, der Modelle seiner Lokomotive an die gekrönten Häupter verschenkte, fand die Bauart eine gewisse Verbreitung, aber die schräg liegenden Zylinder und der kurze Achsstand beeinträchtigen die Ruhe des Ganges. Borsig lehnt sich mit seinen ersten Ausführungen vom Jahre 1841 an die Bauart Norris an, die er verbessert, arbeitet dann aber an der Fortbildung der englischen Formen. Stephenson selbst schuf im Jahre 1845 eine Wettbewerberin, bei der die hohe Triebachse hinter den Laufachsen, und alle drei Achsen eng gedrängt unter dem Kessel lagen. Die Bauart konnte sich wieder wegen zu kurzen Achsstandes nicht behaupten. Haswell in Wien versucht im Jahre 1862 die Bauart von 1841 zu neuem Leben zu erwecken. Er ordnete an jeder Seite zwei genau gegenläufige Dampfzylinder an, um den ungünstigen Einfluß der Bewegung des Gestänges auf den Gang der Lokomotive zu beseitigen. Der Erfolg blieb aus, und man wußte nun, daß der Massenausgleich allein nicht genügt, um die Mängel zu kurzer Achsstände zu beheben. Die erfolgreichste ungekuppelte Wettbewerberin ist die Crampton-Lokomotive von 1846. Die hohe Triebachse liegt hinten, die Zylinder außen. Ihr war der Erfolg durch das entschlossene Zurückgreifen auf den großen Achsstand, die günstige Massenverteilung und die sorgfältige Ausbildung der Einzelteile verbürgt*). 1851 verbesserte Crampton seine Lokomotive durch Anordnung einer Blindwelle, die von Innenzylindern angetrieben wurde, während die Außenkurbeln dieser Blindwelle mit der Triebachse gekuppelt waren. Er schuf so eines der beachtenswertesten Bilder der Lokomotivgeschichte. Seine Lokomotiven sind bis 1864 gebaut worden. Das «Spinnrad» hat also auch diese seine erfolgreichsten Wettbewerberinnen überlebt.

*) Organ 1908, S. 219.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Harlemflus-Tunnel der Lexington-Avenue-Untergrundbahn in Newyork.

(Engineering Record 1913, II, Band 68, Nr. 20, 15. November, S. 556. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 21 auf Tafel 24.

Der 328,57 m lange Harlemflus-Tunnel der Lexington-Avenue-Untergrundbahn in Newyork besteht aus vier neben einander laufenden, genieteten stählernen Rohren von 5,791 m innerm Durchmesser und 5,178 m Mittenabstand. Die Rohre sind mit Beton verkleidet und in einen 23,165 m breiten, 7,468 m hohen Betonkörper eingeschlossen, dessen Oberkante durchschnittlich ungefähr 9,75 m unter mittlerem Hochwasser liegt.

Die Rohre werden neben einander auf den Längsholmen

von vier Reihen von Gerüstpfählen vernietet, die in einer Bucht im Harlemflusse ungefähr 1,5 km von der Tunnel-Baustelle eingetrieben sind. Sie werden nach einander in drei je 67,06 m langen mittleren, und zwei 60,66 m und 66,75 m langen End-Abschnitten hergestellt und versenkt. Der Tunnel liegt im Grundrisse in der Geraden, mit Ausnahme eines 13,4 m langen Bogens von 610 m Halbmesser am Manhattan-Ende. Im Aufrisse hat er zwei eine mittlere Neigung von 3 ‰ mit Endneigungen von 30 ‰ verbindende Bogen.

Die Rohre (Abb. 9 bis 21, Taf. 24) bestehen aus 2,375 m langen Ringen aus 10 mm dicken Stahlblechen. Die an einander grenzenden Seiten der Rohre sind abgeflacht und haben ungefähr 3,35 m hohe senkrechte Wände in 610 mm Lichtabstand. Auf die Stöße der Rohrringe sind äußere Winkel-

ringe genietet, jeder zweite trägt eine Steifen-Querwand aus 6 mm Blech und zwei äußeren Gurtwinkeln von 7,468 m Höhe und 23,165 m Breite, die Tunnelöffnungen sind in diesen Querwänden ausgeschnitten. Die senkrechten Wände je zweier benachbarter Rohre sind zwischen den Querwänden mit 25 mm dicken Bolzen verbunden, die im Innern der Rohre zugleich \llcorner -förmige Längsleisten zum Festhalten der Betonverkleidung fassen (Abb. 19, Taf. 24).

Nahe der Mitte des Tunnels ist jedes Rohrpaar durch eine 2,375 m breite, 7,544 m lange, untere Erweiterung verbunden, die mit Beton verkleidet, einen von jedem Rohre durch ein 91 cm weites Mannloch zugänglichen, 7,18 m tiefen Sumpf mit länglich rundem Querschnitte von $1,22 \times 1,83$ m bildet (Abb. 11, Taf. 24). Die Unterkante des Sumpfkastens liegt 305 mm unter den unteren Flanschen der großen Querwand. Gufseiserne, 25 mm weite Entwässerungsrohre in den Mittellinien der Sohle bringen alles Wasser nach den Stümpfen.

An jedem Ende jedes Abschnittes des Rohres ist außen ein \llcorner -, innen ein \lrcorner -Ring angebracht. Der innere Schenkel des letztern ist für Bolzen in einer kreisförmigen Spließplatte gelocht, die nach dem Versenken der Rohre eingebolt wird. Die abstehenden Schenkel der äußern \llcorner -Ringe sind für Verbindungsbolzen gelocht, die von Tauchern eingesetzt und ausgerichtet werden (Abb. 20 und 21, Taf. 24).

An einem Ende jedes Abschnittes ist an den obern Teil jedes Außenrohres ein Gufsstück mit Bohrung zur Aufnahme eines langen wagerechten Führungsbolzens genietet, der in ein kegelförmiges Loch in einem entsprechenden, an das benach-

barte Ende des nächsten Abschnittes genieteten Gufsstücke eingreift. Diese Bolzen sichern die richtige Lage der nach einander in den Graben gesenkten Abschnitte gegen einander und werden mit Splint versehen, um die Abschnitte in der verlangten Lage auf den fertigen Lagern zu verschließen.

Nahe dem Ende hat jedes Rohr einen innern \llcorner -Ring zur Aufnahme der Verschlussbohlen beim Absenken der Rohre. An Zwischenpunkten sind ähnliche Lager für halbe Querwände im obern Teile der Rohre vorgesehen, die als Luftfallen dienen, um das Versenken gleichmäfsig zu machen.

An die senkrechten Außenkanten der großen Querwände sind zwei Holzwände aus wagerechten Bohlen gebolt, die den vier Rohre enthaltenden Kasten seitlich abschließen und mit den Querwänden rechteckige Taschen bilden, die getrennt mit die Rohre einschließendem Beton gefüllt werden. An einem Ende des 66,75 m langen Endabschnittes ist an die Decke jedes Rohres ein senkrechter, 914 mm weiter, 1,219 m langer Luftschacht genietet, der oben mit einer angebolzten Deckplatte geschlossen ist, die zum Aufsetzen eines Einsteigeschachtes entfernt werden kann.

Alle Bleche und Winkeleisen werden in der Werkstätte geschnitten und zur Nietung fertig gelocht und getrennt zu Schiff nach der Baustelle gebracht, wo sie zusammengesetzt werden. Der fertige Abschnitt wird gehoben und auf Prähmen hinausgefahren. Diese werden dann entfernt, und die Rohre in ihre Lage in dem gebaggerten Graben versenkt, verbunden, und in Beton eingeschlossen, der durch auf Prähmen angebrachte Schächte unter Wasser eingebracht wird. B-s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bahnhöfe der Oregon-Washington-Eisenbahn- und Schiffahrts-Gesellschaft in Spokane.

(Railway Age Gazette 1913, II, Band 55, Nr. 18, 31. Oktober, S. 817. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen 6 bis 8 auf Tafel 24.

Die Oregon-Washington-Eisenbahn- und Schiffahrts-Gesellschaft baut gegenwärtig Bahnhöfe für Reisende und Güter am Endpunkte Spokane einer vor drei Jahren begonnenen, 163 km langen neuen Bahn, die von Spokane südlich nach einem Anschlusse an die Oregon-Washington-Bahn in Ayer am Südufer des Schlangenflusses führt und eine kurze Bahn mit schwachen Neigungen von Spokane nach Portland bildet.

Der Bahnhof für Reisende (Abb. 6, Taf. 24) zwischen Monroe- und Center-Straße wird gemeinschaftlich mit der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Bahn gebaut. Die westliche Zufahrt bilden die Gleise der Oregon-Washington-Bahn, die östliche die der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Bahn. Das den ganzen Block zwischen Stevens- und Washington-Straße einnehmende Empfangsgebäude ist 91,63 m lang, 17,68 m breit und vier Geschosse hoch. Außerdem werden große Gepäck- und Bestätterungs-Räume hinten unter den Gleisen gebaut.

Vier große Eingänge (Abb. 7, Taf. 24) mit kupfernem, verglastem Vordache führen von der Trent-Avenue nach der 50 m langen, 14,91 m breiten Eingangshalle. In deren Mitte liegt die Fahrkarten-Ausgabe mit Fernschreiber und öffentlichen Fernsprechern an jeder Seite. Dicht neben der Fahrkarten-

Ausgabe liegt ein unmittelbarer Zugang zu den Packet- und Gepäck-Abfertigungen, von denen auch ein Durchgang nach der Straße, den Strafsen- und Gasthof-Wagen führt. An einem Ende der Eingangshalle liegt das Speisezimmer, am andern eine Bartscherstube, Treppe und Aufzug nach den oberen Dienstzimmern.

Von der Eingangshalle führen zwei breite Treppen nach der Haupt-Wartehalle (Abb. 8, Taf. 24) in dem darüber liegenden Geschosse. Diese ist 50,04 m lang, 14,91 m breit, 8,53 m hoch und hat sieben große, künstlerisch gestaltete, metallene Fenster und eine Decke mit stark vorspringenden Balken. An einem Ende der Wartehalle liegt das Rauchzimmer, am andern das Zimmer für Frauen.

Von der Wartehalle führen zwei große Eingänge nach einer 30,48 m langen, 16,46 m breiten Zugangshalle, von der alle Bahnsteige durch Rampen und Treppen zugänglich sind. Von der mit Stahl getäfelten Zugangshalle können die Ankommenden unmittelbar nach den Strafsen- und Gasthof-Wagen, oder nach den Warteräumen gehen.

An einem Ende des Gebäudes liegt in Strafsenhöhe ein Raum für Auswanderer mit einer Treppe nach dem Bahnsteige. Eine vollständig ausgerüstete Krankenanstalt ist ebenfalls vorgesehen. Heizdampf für die Gebäude und haltende Wagen wird durch eine Anlage im Kellergeschosse erzeugt. Das Gebäude wird durch verborgene Lichter in den Decken und mittelbar leuchtende Hängeleuchter erleuchtet. Über der

Haupt-Wartehalle befinden sich zwei weitere Geschosse für Dienstzimmer.

Der Bahnhof für Reisende bildet eine 670,56 m lange, 6,71 m über Straßenhöhe liegende stählerne Hochbahn für elf Gleise. Unmittelbar am Westende des Empfangsgebäudes wird eine zweigleisige, 49,99 m über dem Wasser liegende stählerne Überführung mit Fahrbahn aus Beton über den Spokane-Fluss unmittelbar oberhalb der Spokane-Fälle erbaut. Diese 23,93 m lange Überführung liegt über der kürzlich fertig gestellten Monroe-Straßen-Betonbrücke der Stadt.

Westlich der Monroestraße wird der 15,24 × 91,44 m große Orts-Güterschuppen mit Freiladegleisen, Schuppengleisen und Ladestraße, weiter westlich ein 14 Gleise enthaltender Verschiebebahnhof mit Lokomotivschuppen, Werkstatt, Lagerhaus, Ausrüstung für Bekohlung, Ölversorgung und Entschlackung gebaut. Auch dieser Teil der Bahn kreuzt alle Straßen auf Überführungen. Am Westende des Verschiebebahnhofes liegt die der Vollendung nahe, 913,18 m lange, 53,64 m über dem Wasser liegende Überführung über Hangman-Bach und Spokane-Fluss. Die Bahn ist vom Ostende dieser Überführung bis zum Bahnhofs für Reisende zweigleisig. B—s.

Lokomotiv-Hebekrane.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Januar 1914, Nr. 3, S. 81. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 22 bis 27 auf Tafel 24.

Schwere Laufkrane zum Heben ganzer Lokomotiven in Eisenbahnwerkstätten werden meist mit zwei Laufkatzen ausgeführt, die die Lokomotive je mittels eines Tragebalkens unter dem Feuerbüchsen- und Rauchkammer-Ende fassen. Sollen dabei die Lokomotiven über andere hinweggehoben werden, so sind hohe Kranhallen mit schwerem Eisenbauwerke erforderlich. Eine Einschränkung der Gebäudehöhe ist durch eine neuartige Ausführung der Maschinenbauanstalt Zobel, Neubert und Co. in Schmalkalden ermöglicht, die eine besondere Kranbahn für kleinere Hebezeuge und diese selbst entbehrlich macht und den Bau der Halle und der Kranbahn durch Verringerung der Raddrücke verbilligt. Der für die Hauptwerkstätte Troyl bei Danzig ausgeführte Kran besteht nach Abb. 22 bis 25, Taf. 24 aus zwei für sich benützbaren Hälften mit je zwei Katzen, die zum Heben von Lokomotiven in wenigen Minuten mechanisch und elektrisch verbunden werden. Die Kuppelung und Steuerung der mit Gleichstrom betriebenen Kranhälften ist so durchgebildet, daß jede der vier Katzen für sich, die beiden Katzen auf demselben Krane, je eine Katze auf den beiden Kranen und alle vier Katzen zusammen arbeiten können. Jeder Kran hat 40 t, jede Katze 25 t Tragfähigkeit. Die Höhe der Halle bis unter die Dachbinder liefs sich hier auf 10,0 m beschränken.

Während auch Tender bisher vielfach in gleicher Weise durch Querbalkengehänge gehoben wurden, wobei sich die Abnahme von Trittstufen, Rohrleitungen und anderen Teilen nicht umgehen liefs, macht eine Sonderbauart nach Abb. 26 und 27, Taf. 24 diese Vorbereitungsarbeiten entbehrlich. Die auf dem Querbalken verschiebbaren Prätzen können ohne Weiteres unter die Kopfschwellen fassen und so den Tender anheben. Die Quelle bringt ferner einen Laufkran von 110 t Tragfähigkeit

und 20,5 m Spannweite zum Heben elektrischer Lokomotiven mit zwei Hilfskatzen in Bild und Zeichnung. A. Z.

Wassergekühlter Hohlrost.

(Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, Mai 1913, Nr. 18. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel 23.

Ein neuer wassergekühlter Rost wird als «Prometheus»-Hohlrost in den Handel gebracht. Die einzelnen Roststäbe A (Abb. 4, Taf. 23) werden im Walzverfahren aus bestem Siemens-Martin-Stahle bis 2,5 m lang hergestellt. Sie sind durch eine Scheidewand B in zwei Kanäle a und b geteilt und am einen Ende mit einem quer liegenden, ebenfalls geteilten Wasserkasten aus Schmiedeeisen verschweißt. Das Kühlwasser tritt in die untere Wasserkammer C ein, fließt durch den untern Kanal b, die Ausfräsung d und den obern Kanal a zur obern Wasserkammer C₁ und kann dann als vorgewärmtes Wasser zur Kesselspeisung benutzt werden. Die am hintern Ende der Stäbe vorgesehenen Reinigungsöffnungen sind durch die Schrauben F verschlossen. Übrigens können die Stäbe mit dem freien Ende den Wärmedehnungen beliebig nachgeben. Die Kühlung der Rostbahn verhindert mit Erfolg das Festbrennen von Schlacke und das Zusetzen der Rostspalten. Die Verbrennung geht daher gleichmäßig und ungehindert vor sich, daraus ergeben sich erhebliche Kohlenersparnisse oder Mehrleistungen und rauchschwache Abgase. Nach eingehenden Versuchen werden bei Steinkohlenfeuerung stündlich etwa 0,75 bis 1 cbm Wasser auf 1 qm Rostfläche um 20 bis 30° C erwärmt. Da hierbei 1 qm Rostfläche ohne Anstrengung etwa 1 cbm Wasser verdampft, kann alles Speisewasser um 20 bis 30° vorgewärmt werden. Bei den bisher vorgenommenen Versuchen durch Dampfkessel-Überwachungsvereine sind für die verschiedensten Heizstoffe sehr erhebliche Mehrleistungen und sonstige Vorteile erzielt worden, besonders wurde festgestellt, daß die Reinigung des Rostes auch bei stark backender Kohle und Koks leichter und schneller und in viel größeren Zeitabständen erfolgen kann, als beim gewöhnlichen Roste. A. Z.

Personenaufzüge auf Untergrundbahnhöfen.

(Génie civil, Dezember 1913, Nr. 6, S. 107. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 23.

Die tiefer als 12,0 m unter Straßenoberfläche liegenden Bahnhöfe der Untergrundbahnen in Paris sind auf Grund behördlicher Bestimmungen neben den festen Treppen mit kraftbeweglichen Treppen oder Aufzügen versehen. Letztere sind in einigen Fällen für Prefswasserantrieb gebaut, meist aber als Seilaufzüge mit elektrischem Antriebe ausgebildet, wozu der Strom unmittelbar aus der Streckenleitung entnommen wird. Besonders bemerkenswert sind die Aufzüge auf den Bahnhöfen «Abesses» und «Lamark» der Nord-Süd-Bahn, die bei großer Leistung Höhenunterschiede von 29,8 und 17,9 m zu bewältigen haben. Jeder dieser Bahnhöfe hat einen kreisrunden Aufzugschacht mit zwei gegenseitig unabhängigen Aufzügen, die aus je einer Fahrzelle mit den Aufzügeisen, der Seilwinde auf dem Boden des Schachtes, dem Gewichtsausgleiche und einer Reihe von Steuer- und Schutz-Vorrichtungen bestehen. Die Zellen haben nach Abb. 6, Taf. 23 halbkreisförmige Grundfläche, um den Schachtquerschnitt möglichst voll auszu-

nützen und fassen als Regelbesetzung 55, höchstens 65 Personen. Sie sind etwa in der senkrechten Schwerebene an zwei Spurbalken geführt. Die Türen liegen nahe der geraden Wand einander gegenüber und sind für Ein- und Aus-Gang getrennt. Nottüren in der geraden Wand ermöglichen das Umsteigen in die Fahrzelle des Nachbaraufzuges. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 60 m/Min. Die Zelle ist an 6 Stahldrahtseilen von je 22 mm Durchmesser aufgehängt, von denen zwei die Gegengewichte zum teilweisen Ausgleich des Leergewichtes von 7 t tragen, während die vier übrigen über große Umlenckrollen zur Winde führen. Die Sicherheit gegen Bruch ist fast zehnfach. Die Seiltrommel wird von zwei elektrischen Triebmaschinen mit je 35 PS angetrieben, die mit je einer Welle mit zwei Schnecken gekuppelt sind. Von den zugehörigen großen Zahnrädern ist auf jeder Seite das eine unmittelbar auf der Trommelwelle befestigt, das andere ist besonders gelagert und steht mit dem erstern im Eingriffe. Die Abnutzung und Betriebsgefahr durch einen Zahnbruch sind dadurch verringert. Die Winde kann mittels eines weitem Schneckenradvorgeleges auch von Hand betrieben werden. Die Tragseile sind am Deckenquerträger des Zellengerüsts paarweise mittels doppelter Ausgleichhebel so befestigt, daß sie stets gleich gespannt sind. Der Hauptausgleichhebel löst bei einseitigem Zuge die Fangvorrichtung aus. Weitere Ausgleichseile mit Gegengewichten greifen an der Seiltrommel an, so daß das Leergewicht der Zelle und die halbe Nutzlast, etwa 9,5 t, ausgeglichen sind. Zu den Sicherheitseinrichtungen gehören die Fangvorrichtung, die beim Bruche eines Seiles oder bei Überschreitung der höchsten Geschwindigkeit mittels eines Umlaufreglers ausgelöst wird, die Endschalter zum Schutze gegen Anfahren in den Endstellungen, Ölpuffer unter dem Zellenboden, endlich Sicherheitstüren mit elektrischer Verriegelung. Die Schachtöffnung auf der Eingangsseite ist mit zweiflügeligen Schiebetüren, auf der Ausgangsseite mit Drehtüren verschlossen. Die Zellen haben Schiebetürverschlufs. Diese Schutz- und die Steuer-Einrichtungen sind in der Quelle ausführlich erläutert. A. Z.

Verschiebebahnhof der Chesapeake- und Ohio-Bahn in Silver Grove, Kentucky.

(Railway Age Gazette 1913, II, Bd. 55, Nr. 3, 18. Juli, S. 117. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel 23.

Der im Sommer 1913 fertig gestellte Verschiebebahnhof (Abb. 7 bis 9, Taf. 23) der Chesapeake- und Ohio-Bahn in Silver Grove, Kentucky, ungefähr 19 km östlich von Cincinnati, Ohio, ist vornehmlich für das Verschiebegeschäft für östliche Fahr-richtung bestimmt, da der Verschiebebahnhof in Russell, Kentucky, nahe der Verbindung der Linien nach Cincinnati und Louisville, das Verschiebegeschäft für westliche Fahr-richtung besorgt. Der Bau war auch nötig, um Aufstellgleise für westlichen Verkehr zu schaffen. Die nach Osten durch den Bahnhof gehenden Ladungen sind hauptsächlich Getreide und Stückgut. Aufser-

dem geht eine große Anzahl nach den östlichen Kohlenfeldern zurückkehrender leerer Kohlenwagen durch den Bahnhof. Er besorgt auch ein starkes Umladegeschäft für das Cincinnati-Gebiet.

Da fast nur Züge östlicher Fahr-richtung zerlegt werden, wurde nur ein Ablaufrücken gebaut. Die Gruppe der Einfahrgleise für östliche Richtung hat Unterbau für zwölf Gleise, von denen acht ausgebaut sind. Sie sind 900 m lang und laufen in einer nach dem Ablaufrücken führenden Weichenstraße zusammen. Vom Ablaufrücken gelangen die Wagen nach einer Gruppe von zwölf je 1150 m langen Richtungsgleisen. Der Eingang zu dieser Gruppe hat doppelte Weichenstraße, die mittleren Gleise sind aus einander gezogen, um noch vier Gleise hinzufügen zu können. Die Gruppe der Einfahrgleise für westliche Richtung hat zehn je 960 m lange, die der Richtungsgleise für westliche Richtung zehn je 982 m lange Gleise. Der Bahnhof enthält außerdem zehn Werkstätten- und zwei Packwagen-Gleise, ferner Verkehrs-, Lokomotiv- und Lokomotivbedienungs-Gleise. Die ganze Länge der Bahnhofs-gleise beträgt 56,4 km. Das Hauptgleis für östliche Richtung ist um den Bahnhof herumgeführt. Die Längsrisse des Ablaufrückens und der Packwagengleise sind in Abb. 8 und 9, Taf. 23 dargestellt.

Der Bahnhof liegt dicht am Ohio-Flusse. Das Hauptgleis liegt an dieser Stelle auf einem durchschnittlich 2,5 bis 3 m hohen Damme über dem höchsten Wasserstande. Der Bahnhof liegt 91 cm unter dem Hauptgleise, alle Öffnungen durch die Hauptgleisdämme sind mit Klappen versehen, so daß diese Dämme bei sehr hohen Wasserständen als Deiche für das Bahnhofs-gelände dienen.

Zwischen der Gruppe der Richtungsgleise für östliche Richtung und der der Einfahrgleise für westliche Richtung liegen ein Lokomotivschuppen von 13 Ständen, eine Drehscheibe von 25,9 m Durchmesser mit elektrischem Schlepplwagen, eine Maschinen-Betriebswerkstatt für Lokomotivausbesserungen, eine hölzerne Bekohlungsanlage zum Bekohlen auf drei Gleisen, eine elektrische Kraftanlage, eine Wagenwerkstatt für schadhafte Wagen, ein Lagerhaus und ein Hobelwerk.

Der Wasserbedarf wird einem Brunnen gegenüber dem Lokomotivschuppen zwischen Bahnhof und Fluß entnommen. Der Brunnen besteht aus einem walzenförmigen, 4,57 m weiten Betonschachte, sein Boden liegt ungefähr 4,5 m unter Niedrigwasser, die Oberkante etwas über Hochwasser. Damit Wasser vom Flusse eintreten kann, sind 127 mm weite Rohre in enger Teilung durch die Wand geführt. Zwei elektrisch getriebene Pumpen für 158 cbm/St füllen einen Behälter für 380 cbm im Bahnhofs und einen ähnlichen zur Versorgung der für die Beamten geplanten Stadt.

An einer passenden, an den Bahnhof grenzenden Stelle ist ein Übernachtungs- und Speise-Haus mit mehr als 100 Räumen für Zugmannschaften, Bahnhofs- und Werkstätten-Beamte vorgesehen.

B—s.

Maschinen und Wagen.

1 C1-Einwellen-Wechselstrom-Lokomotiven.

(Electric Railway Journal, Mai 1913, Nr. 18, S. 792. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel 23.

Aus dem Wettbewerbe bei der französischen Südbahn*)

*) Organ 1912, S. 341.

sind die Lokomotiven der Thomson-Houston-Gesellschaft, der Westinghouse-Gesellschaft und der Werke in Jeumont*) als Sieger hervorgegangen. Die Westinghouse-Lokomotive nach Abb. 3, Taf. 23 hat zwei Triebmaschinen von 600 PS, die

*) Organ 1912, S. 177.

je eine Zwischenwelle mit Zahnradvorgelege, von hier aus mittels Dreieckstange die mittlere Triebachse und mit wage-rechten Kuppelstangen die beiden anderen Achsen antreiben. Jede Triebmaschine hat einen besondern Abspanner mit gemeinsamer künstlicher Luftkühlung. Gesteuert wird mit Preßluft. Die Quelle bringt ausführliche Schaltskizzen der Steuerung. Da die ursprünglich beabsichtigte Stromrückgewinnung das Schaltnetz zu sehr verwickelte, wurde davon abgesehen, und der im Gefälle rückgewonnene Strom zur Widerstandsbremse verwendet. Ein 100 t schwerer Zug kann in einer Neigung von 1,7 ‰ mit dieser Bremse beherrscht werden.

Die Thomson-Houston-Lokomotive hat zwei langsam laufende Triebmaschinen von je 600 PS Dauerleistung, die mit Kurbeln und schräg liegenden Triebstangen an den beiden äußeren Triebachsen angreifen. Die Triebmaschinen liegen hoch, um den Schwerpunkt der Lokomotive hinaufzurücken. Für beide ist nur ein Abspanner vorhanden. Sie laufen als «Repulsions»-Maschinen an. Die Bürsten sind beim Anfahren kurz geschlossen, der Ständer erhält Strom. Ist Gleichlauf erreicht, so werden Läufer- und Ständer-Wicklungen hinter einander geschaltet. Bei der Anfahrtschaltung ist eine Geschwindigkeit von 24,8, dann von 77,4 km/St möglich. Der luftgekühlte Abspanner kann das Vierfache der Betriebsspannung von 12 000 V aushalten. Er hat sieben Anzapfungen für die Hilfsmaschinen und Steuerströme. Die Quelle geht auf den Schaltplan näher ein. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind bereits früher*) angegeben. A. Z.

Kranwagen der Strafsenbahn in Buffalo.

Electric Railway Journal 1913, II, Bd. XLIII, Nr. 7, 16. August, S. 263. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel 23.

Die Strafsenbahn in Buffalo benutzt Kranwagen mit einem und solche mit zwei Radgestellen zur Behandlung von Schienen, Sand und anderen Baustoffen. Der vierachsige Wagen (Abb. 5, Taf. 23) hat starkes, mit schweren Bohlen gedieltes Untergestell. An einem Ende trägt er mitten über einem Drehgestelle ein auf den Langträgern ruhendes kreisförmiges Krangleis von 2,32 m Durchmesser, am andern ein Führerhaus. An jedem Ende des Wagens befindet sich ein einfacher Zugkopf. Auf dem kreisförmigen Gleise ist ein Kran mit einem 2,44 m hohen Maste und einem 9,75 m langen Kranbalken aufgestellt. Der Kran besteht aus stählernem Untergestelle mit vier, auf dem kreisförmigen Gleise laufenden Rädern und gußeisernem Drehzapfen. Das Gewicht von Kranbalken und Last wird durch ein Gewicht aus Beton und altem Eisen auf dem Ende der Kranbühne gegengewogen. Der Kran wird mittels eines auf dem Wagen angebrachten Zahnkranzes gedreht, in den ein von einer Triebmaschine getriebenes Zahnrad auf der Unterseite der Kranbühne eingreift. Eine durch einen Steuerschalter auf der Kranbühne betätigte Triebmaschine von 15 PS treibt eine Zweitrommel-Winde. Der Kranwagen wird mit einem Anhängewagen durch Kuppelstangen gekuppelt, die so lang sind, daß der Anhängewagen 18,29 m lange Schienen aufnehmen kann. Der Kran hebt 2,7 t und schwingt fast im vollen Kreise.

B—s.

2 D 1. H. T. F. P.-Lokomotive der südafrikanischen Staatsbahnen.

(Engineer 1913, November, S. 490. Mit Abbildungen.)

Zehn dieser Lokomotiven für 1067 mm Spur wurden von der «North british Locomotive Company» in Glasgow geliefert. Die Feuerbüchse ist mit einer Verbrennungskammer und einem durch Dampfkraft zu schüttelnden Roste ausgerüstet, der Überhitzer hat die Bauart Schmidt. Die Hauptrahmen und die der vordern Laufachse sind Barrenrahmen. Die Zylinder liegen außen, die Dampfverteilung erfolgt durch auf ihnen liegende Kolbenschieber von 279 mm Durchmesser, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden, die Umsteuerung erfolgt durch Schraube. Die zweite Triebachse wird unmittelbar angetrieben.

Der Kessel ist mit zwei Coale-Sicherheitsventilen von 102 mm Durchmesser ausgerüstet, weiter sind ein aufzeichnender Geschwindigkeitsmesser und zwei selbstanziehende Dampfstrahlpumpen nach Gresham und Craven vorhanden. Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Die Lokomotiven befahren eine 257,4 km lange Strecke mit längeren Steigungen bis 25 ‰, 976 m Scheitelhöhe und Bogenhalbmesser bis 100,6 m. Die Züge von 408 t werden auf den flachen Strecken ohne Vorspann mit 40,2, auf der Gebirgstrecke mit 25,7 km/St Höchstgeschwindigkeit befördert. Da die Bahn eingleisig ist und von zahlreichen Strafsenbahnen gekreuzt wird, muß dabei auf günstigen Strecken bis 72 km/St beschleunigt werden; der Lauf ist bei 80,45 km/St noch ruhig.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser	546 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	12,7 at
Kesseldurchmesser außen vorn	1721 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2286 »
Heizrohre, Anzahl	144 und 22
» , Durchmesser außen 57 und	137 mm
» , Länge	5563 »
Heizfläche der Feuerbüchse	17,28 qm
» » Heizrohre	195,65 »
» des Überhitzers	51,46 »
» im Ganzen H	264,39 »
Rostfläche R	3,44 »
Triebraddurchmesser D	1372 mm
Durchmesser der Laufräder vorn	724 »
» » » hinten	838 »
Triebachslast G_1	63,35 t
Leergewicht der Lokomotive	77,63 »
Betriebsgewicht der Lokomotive G	87,74 »
» des Tenders	48,01 »
Wasservorrat	18,16 cbm
Kohlenvorrat	8,13 t
Fester Achsstand	2921 mm
Ganzer »	9804 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	14715 kg
Verhältnis H : R =	76,9
» H : $G_1 =$	4,17 qm/t
» H : G =	3,01 »
» Z : H =	55,7 kg qm
» Z : $G_1 =$	232,2 kg t
» Z : G =	167,7 »

--k.

*) Organ 1912, S. 341.

Betrieb in technischer Beziehung.

Einführung des elektrischen Betriebes bei der Gotthardbahn.

(Schweizerische Bauzeitung, Dezember 1913, Nr. 23, S. 321.)

Nach dem Berichte des Prüfausschusses für elektrischen Betrieb der schweizerischen Eisenbahnen*) hat sich der Verwaltungsrat der schweizerischen Bundesbahnen für Einführung des Betriebes mit Einwellen-Wechselstrom entschlossen und dazu einstimmig folgenden Beschlufs gefasst:

«1. Der Verwaltungsrat genehmigt den vorliegenden Entwurf der Einrichtung der elektrischen Zugförderung auf der

*) Organ 1913, S. 468.

Strecke Erstfeld-Bellinzona und bewilligt für die Erstellung der festen Anlagen, für die Anschaffung von Heizwagen und elektrischen Heizausrüstungen, von Ausstattung und Gerätschaften, sowie für die Maßnahmen beim Übergange vom Dampf- zum elektrischen Betriebe 31 Millionen *M*, dazu für die Abschreibung untergehender Anlagen 235 000 *M*.

2. Der Verwaltungsrat ermächtigt die Generaldirektion, an dem Entwurfe die Änderungen vorzunehmen, die bis zur oder während der Ausführung nötig erachtet werden sollten, vorausgesetzt, daß dadurch keine wesentlichen Mehrkosten entstehen.»

A. Z.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Einrichtung zum Nachspeisen des Bremszylinders und des Hilfsbehälters bei Einkammerbremsen.

D. R. P. 261042. R. Seguela in Paris.

Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel 23.

Bei Steuerventilen von Einkammerbremsen, die durch den Druck der Hauptleitung und des Bremszylinders und den entgegengesetzt gerichteten Steuerbehälters gesteuert werden, und die zum Nachspeisen des Bremszylinders und des Hilfsbehälters dienen, ist der Steuerkolben mit den Steuerteilen so verbunden, daß sich der Druck im Bremszylinder im Verhältnisse des in der Hauptleitung erzeugten Spannungsabfalles ändert. Sinkt nun der Druck im Bremszylinder bei Bremsungen durch Undichtheiten, so können die Steuerteile nicht in die Abschlufsstellung bewegt werden. Denn bei den Vorrichtungen, bei denen der Hilfsbehälter durch die Hauptleitung nachgespeist wird, wenn sein Druck unter den der Hauptleitung sinkt, wird der Hauptleitung unnötig eine beträchtliche Luftmenge entzogen, die zum Lösen der Bremse oder zur Minderung der Bremskraft Verwendung finden könnte.

Die Nachspeisevorrichtung ist nun so eingerichtet, daß sie nur dann in Wirksamkeit tritt, wenn der Druck im Bremszylinder unter den Druck sinkt, der dem in der Hauptleitung vorhandenen Spannungsabfalle entspricht. Zu diesem Zwecke wird durch den Steuerkolben zwischen der Hauptleitung einerseits und dem Bremszylinder und dem Hilfsbehälter andererseits eine Verbindung hergestellt, die gestattet, diese nachzuspeisen, wenn der Bremszylinderdruck nach Verbindung des Bremszylinders mit dem Hilfsbehälter nicht genügen sollte, um das Sperrventil in die Abschlufsstellung zu überführen oder in dieser zu halten.

Abb. 2, Taf. 23 zeigt das Steuerventil in der Abschlufsstellung. Der dem Hauptleitungsdrucke ausgesetzte Steuerkolben 8 ist mit der Ringnut 38 versehen, die durch die Kanäle 39 mit der Kammer 11 in Verbindung steht, die durch Kanal 13 an die Hauptleitung angeschlossen ist. Erreicht der Kolben 8 seine obere Endlage für Bremsung, so befindet sich die Ringnut 38 gegenüber dem Kanale 40, der über dem mit einem Rückschlagventile 44 ausgestatteten Kanale 43 angeordnet und ständig mit dem Bremszylinder verbunden ist. Auf den Kolben 9 wirkt der Druck eines besonders Steuerbehälters, der bei 14 angeschlossen ist. Der Kolbenschieber 1 der Bremszylindersteuerung 1 bis 6 steht über dem Kanale 3 in ständiger Verbindung mit dem Bremszylinder. Kanal 2 mündet zur Aufsenluft, Kanal 4 in den Hilfsbehälter. Der Steuerkolben 6 der Bremszylindersteuerung wird also durch den Druck im Hilfsbehälter-Bremszylinder beeinflusst.

Wird in der Hauptleitung eine Druckminderung hervorgerufen, so werden die Kolben 9, 8 durch den Überdruck des Steuerbehälters aufwärts bewegt, und damit auch der Kolben 6 in einem durch die Hebel 15, 16, 17, 18 bestimmten Ver-

hältnisse. Dabei wird der Kolbenschieber 1 in die Bremsstellung getrieben und der Kanal 4 freigelegt, so daß Luft aus dem Hilfsbehälter in den Bremszylinder überströmt. Solange der im Bremszylinder herrschende und auf den Kolben 6 wirkende Druck geringer ist, als der geminderte in der Hauptleitung, verbleiben der Kolben 6 und der Kolbenschieber 1 in ihrer obern Endlage. Sobald aber der Druck im Bremszylinder überwiegt, bewegen sich der Kolben 6 und Kolbenschieber 1 abwärts in die Abschlufsstellung, wobei die Öffnung 4 durch letztern verdeckt wird.

Reicht jedoch der Druck im Bremszylinder nach Druckausgleich des Hilfsbehälters mit dem Bremszylinder wegen unzureichenden Anfangsdruckes im Hilfsbehälter oder bei Druckverlusten im Bremszylinder nicht aus, um den Kolben 6 in die Abschlufsstellung abwärts zu bewegen, so steht der Druck im Bremszylinder nicht mehr in geradem Verhältnisse zur Druckminderung in der Hauptleitung und der Kolben 6 verbleibt in seiner obern Endlage, oder bewegt sich in diese. Die Ringnut 38 des Kolbens 8 befindet sich dann gegenüber dem Kanale 40 und stellt durch den Kanal 43 die Verbindung der Hauptleitung mit dem Bremszylinder und dem Hilfsbehälter her, sobald der Druck in der Hauptleitung den im Bremszylinder übersteigt und das Ventil 44 öffnet. Nun kann Luft aus der Hauptleitung zwecks Nachspeisens des Bremszylinders und des Hilfsbehälters überströmen, und darauf den Steuerkolben in die Abschlufsstellung bewegen.

Der Aufsenluftkanal 41 dient zur Bremsbeschleunigung durch Luftauslaß aus der Hauptleitung und wird beim Übergange des Kolbens 8 aus der Lösestellung in die Bremsstellung geöffnet. G.

Federbock für Eisenbahn-Personenwagen.

D. R. P. 267817. K. Schwiebus in Halberstadt.

Das Einpassen der bislang in den Federböcken für die Gehängebolzen verwendeten Kloben in die Böcke bedingt nach einem Nachlassen der Federn zur Höherstellung des Wagenkastens Umdrehen der Kloben in den Böcken. In die den Bock durchdringenden Zapfen des Klobens und in das Lager des Bockes sind ferner oben und unten Längsnuten eingeschnitten, die zur Aufnahme von Keilen dienen. Beim Umdrehen der Kloben müssen nun diese Teile genau in einander passen, da sich der Kloben sonst entweder im Lagerbock bewegen kann, oder nicht in das Lager paßt, oder weil das Bolzenloch bei geringer Abweichung der Keilnuten des Bockes und des Klobens nicht wagerecht steht. Die Erfindung tritt diesen Mängeln dadurch entgegen, daß der Federbock mit einem schlitzförmig ausgebohrten Auge versehen ist, in das ein dieser Ausbohrung entsprechender, senkrechter Ansatz des das Federgehänge aufnehmenden Bolzens paßt, so daß der Bolzen zur Veränderung der Höhenlage des Wagenkastens nur aus dem Auge herauszunehmen und umzudrehen ist, worauf er wieder in das Auge eingeführt wird. B—n.

Bücherbesprechungen.

Pädagogisches aus der Technik. Deutschlands Sprechsaal, Heft 2. Drei Aufsätze über pädagogisch-soziale Bildungswerte aus Technik, Schule und Industrie von P. Berger, Diplomingenieur und Oberlehrer a. D. Stuttgart, W. Kohlstädt, 1914. Preis 0,4 *M*.

Die drei vorgeführten Gegenstände heißen: die pädagogisch-soziale Aufgabe der technischen Schule, der Anteil des Diesel-

motors an der Vertiefung des technischen Bildungsgedankens der Gegenwart, und »Wissenschaftliche Betriebsführung« als neue Geistesrichtung. Sie zeigen durch die allgemein verständliche Art der Darstellung, daß sie sich an die Allgemeinheit richten um mehr und mehr den Sinn für die Erkenntnis der von der Technik gebotenen allgemeinen Bildungsmittel zu wecken.