

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band.

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

3. Heft. 1909. 1. Februar.

Hebewerk-Anlagen für D- und Abteil-Wagen.

Von O. Berndt, Geheime Baurat, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln VIII bis XI.

Das Heben der vierachsigen D- und Abteil-Wagen zum Zwecke der Auswechslung der Drehgestelle wurde bis vor wenigen Jahren fast allgemein durch Handarbeiter unter Verwendung der bekannten versetzbaren Wagenhebeböcke ausgeführt. Zum Hochwinden eines D-Wagens sind hierbei bis 16 Arbeiter erforderlich. Bei Verwendung von Hebeböcken nach Baurat Kuttruff, wie sie beispielsweise die Waggonfabrik A. G. Rastatt baut, fallen die Querträger weg. Um an Arbeitern zu sparen, verbindet man den Antrieb dieser Hebeböcke durch eine Welle und betreibt diese durch eine fahrbare elektrische Triebmaschine. Während man zuerst eine solche für die vier Böcke vorsah, verwendet man neuerdings für die auf jeder Seite des Wagens stehenden Böcke je eine und bedient diese beiden völlig betriebsicher von einem gemeinsamen Anlasser aus.

In England hat man dagegen schon seit längerer Zeit für derartige Zwecke feststehende Prefswasser-Hebeböcke benutzt, was durch den Reisebericht Büte's über die Besichtigung der englischen Hof- und Luxus-Wagen, sowie sonstiger Eisenbahneinrichtungen, August 1890^{*)} allgemein bekannt wurde.

In den Werkstätten der Midland-Bahn in Derby sind hierfür drei Längsgleise vorgesehen, von denen die beiden äußeren zum Hochheben der Wagenkasten, das mittlere zur Aufnahme der unter diesen fortgehobenen und mittels Prefswasser-Kran-Anlage seitlich versetzten Drehgestelle dient. In jedem Hebegleis sind acht Hubzylinder angeordnet, von denen je nach der Wagenlänge vier benutzt werden. Die größte Entfernung zweier Stempel einer Seite beträgt 5410 mm, die kleinste 3355 mm. Die Stempel fassen den Wagenkasten in seinem mittlern Drittel, sodafs an jedem Ende ein Drittel des Wagenkastens frei überhängt, was unzweckmäfsig ist.

Aus Anlaß dieser Reise wurde vom Verfasser für die Erweiterung der Wagenwerkstätte in Potsdam im Jahre 1891 ein Prefswasserhebewerk entworfen und von C. Hoppe, Berlin, gebaut.*)

Man ordnete vier feststehende Stempel so an, dafs sie die Wagenkasten tunlichst in den Auflagepunkten unterstützen. Da aber befürchtet wurde, dafs sich die einzelnen Stempel bei ungleicher Verteilung des Gewichtes der Wagenkasten nicht gleichmäfsig heben würden, so wurde diese Hebevorrichtung mit einer der Maschinenbauanstalt Hoppe patentirten Einrichtung*) versehen.

Von einer elektrischen Hebevorrichtung, die bei der Herstellung der Entwürfe auch gezeichnet war, wurde unter den damaligen Verhältnissen abgesehen; dagegen sind die neueren Hebevorrichtungen für D- und Abteil-Wagen ausschlieslich unter Benutzung elektrischen Antriebes gebaut worden.

Das erste derartig angetriebene Hebewerk wurde von der Maschinenfabrik C. Schenck, G. m. b. H., in Darmstadt für die Wagenwerkstätte in Frankfurt a. M. ausgeführt.

Ein von diesem Werke für die Direktion Breslau ausgeführtes Hebewerk in versenkter Anordnung, das der Frankfurter Anlage im allgemeinen entspricht, ist in Abb. 1 bis 3, Taf. VIII dargestellt. Es hat zwei achsfeste und zwei auf je einem Schlitten in der Längsrichtung der Gleise verschiebbar angeordnete Schraubenspindeln. Die Verschiebung dieser Schlitten erfolgt von Hand, läfst sich aber auch leicht elektrisch ausführen.

Die mit Trapezgewinde versehenen Spindeln sind in den aus Phosphorbronze hergestellten Muttern gelagert, die durch Kegelräder angetrieben werden. Dieser Räderantrieb wird zweckmäfsig versenkt angeordnet, kann aber bei Gründungsschwierigkeiten auch etwas über dem Fußboden vorstehen, soweit es die Umrifslinie für die Wagen gestattet. Die ebenfalls versenkt angeordnete Triebmaschine wirkt auf ein steilgängiges Schneckengetriebe, von dem aus die einzelnen Kegelräder der Spindeln nach Abb. 2, Taf. VIII betrieben werden. Durch einen Wendeanlasser wird die Triebmaschine ein- und ausgeschaltet und eine Regelung der Umdrehungszahl erzielt. Für die Endstellungen der Spindeln ist selbsttätige Ausrückung vorgesehen;

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Band I. 1. Auflage, S. 815.

*) D. R. P., Nr. 42347.

eine Wandermutter betätigt den Ausläsflsheber und bringt ihn in seine Mittellage. Die Hubgeschwindigkeit beträgt bei einer Belastung von 36 t 480 mm/Min.

Liegen die Längsträger der Wagenkasten nicht in der Ebene der Spindeln, so werden auf letztere Stahlgußkragträger gelegt, auf die sich die Längsträger setzen. Um Ausbiegen der Spindeln unter dieser einseitigen Belastung tunlichst zu verhindern, sind auf den Kragträgern verstellbare Gleitbacken angeordnet, die sich gegen die Längsträger legen und so eine Abstützung in wagerechter Lage ermöglichen.

Bei diesem Hebewerke ist vielfach ein teilweises Abbauen der Trittbretter und der sonstigen unter dem Wagenkasten liegenden Teile nötig, was bei den unten beschriebenen Hebevorrichtungen nicht erforderlich ist.

Die Nordhäuser Maschinenfabrik Schmidt, Kranz und Co. in Nordhausen hat für die Hauptwerkstätte in Neumünster eine nicht versenkte Anordnung gewählt (Abb. 1 bis 3, Taf. IX). Vier kräftige Hebeböcke, von denen die des einen Endes auf Schlitten elektrisch verschoben werden können, sind mit je einer starken Hebespindel versehen. Diese Spindeln bewegen Blechrahmen, die gegen die Hebeböcke durch Rollen abgestützt und in denen wagerecht verschiebbare Aufsatzstücke gelagert sind. Der Antrieb der Spindeln geschieht durch Räder von der versenkt aufgestellten Triebmaschine aus, die je nach Ein- und Ausrückung der entsprechenden Kuppelungen auch gleichzeitig zum Bewegen der verschiebbar angeordneten Hebeböcke verwendet werden kann. Die Längsentfernung der Böcke einer Wagenseite kann von 11,2 bis 15,0 m verändert werden.

Die Benutzung des Hebewerkes erfolgt in der Weise, daß die Blechrahmen bei zurückgezogenem Aufsatzstücke zunächst entsprechend hoch gehoben werden. Alsdann werden die Aufsatzstücke zwischen den Trittbrettern der Wagen hindurch unter die Längsträger geschoben, und nun findet bei weiterer Drehung der Spindeln das Heben des Wagenkastens statt.

Bei dem Hebewerke der Bauart Busse (Abb. 1 und 2, Taf. X), das nach Angabe des Maschinendirektors Busse in Kopenhagen von den Werken Titan und Smith, Mygind und Hüttemeier in Kopenhagen gebaut wurde*), ist ein festes Gerüst mit zwei Hebewinden verwendet. Die eine dieser Winden ist fest auf dem Gerüste, die andere fahrbar angeordnet, sodafs die Seilentfernung der beiden Winden von 8,0 bis 15,0 m verändert werden kann. An den Seilen hängt in je zwei losen Rollen ein aus \square -Eisen hergestellter Quer-

* Für Deutschland ist C. Schenck, G. m. b. H. in Darmstadt die Ausführung gestattet.

träger, in den die hakenförmigen Tragbügel zur Unterstützung des Wagens eingehängt sind. Eine etwaige Verschiebbarkeit der Tragbügel rechtwinkelig zur Gleisrichtung nach der Breite der Wagen läßt sich leicht dadurch ermöglichen, daß man diese auf Hängebolzen in Schlitzen lagert.

Die Hubgeschwindigkeit beträgt 600 mm/Min. Für das Anheben und Ablassen eines D-Wagens sind im Mittel 1,4 Hektowatt erforderlich.

Das in neuester Zeit von C. Schenck, G. m. b. H. in Darmstadt für die Werkstätten-Inspektionen in Darmstadt und Erfurt erbaute Hebewerk in versenkter Anordnung (Abb. 1. bis 3, Taf. XI) vermeidet die aufsermittige Belastung der Spindeln, wie sie bei den Hebewerken nach Abb. 1 bis 3, Taf. VIII unter Umständen eintritt.

Zu dem Zwecke sind die Aufsatzkragträger nicht unmittelbar auf die Spindeln gesetzt, sondern in Trägerhauben verschiebbar angeordnet, die sich auf die Spindeln stützen: durch die seitlich an diesen Hauben angeordneten senkrechten I-Träger werden die auftretenden Biegemomente unmittelbar auf das Grundmauerwerk übertragen. In diesen Trägerhauben sind die unter die Längsträger der Wagen fassenden Aufsatzkragträger mit Handrad und Ritzel wagerecht verschiebbar.

Der Antrieb der Spindeln geschieht von der versenkt aufgestellten elektrischen Triebmaschine unter Verwendung von Schnecken- und Kegelrad-Getrieben. Die Hubgeschwindigkeit der Spindeln beträgt 400 mm/Min. bei einer Belastung von 45 t.

Allgemein kann man annehmen, daß ein D-Wagen zur Auswechslung der Drehgestelle und Untersuchung der Zug- und Stofs-Vorrichtungen, sowie der Bremseinrichtungen um 90 bis 100 cm gehoben werden muß. Da die Hubgeschwindigkeit der Hebewerke 400 bis 600 mm/Min. beträgt, so sind für das Hochheben 2,5 bis 1,5 Minuten erforderlich.

Sind bei einem D-Wagen nur die Drehgestelle auszuwechseln und befinden sich die Hebespindeln im richtigen Längsabstande, so beansprucht das Aufschieben des Wagens, das Hochheben, das Auswechseln der Drehgestelle und das Wiederablassen des Wagens nach den in der Wagen-Werkstätte Darmstadt vorgenommenen Versuchen mindestens 7 Minuten. In Wirklichkeit sind aber wohl stets die Zug- und Stofs-Vorrichtungen, sowie die Bremseinrichtung nachzusehen; dann sind ohne gröfsere Ausbesserungen durchschnittlich zwei Stunden für das Auf- und Abbringen eines Wagens nötig: danach und nach der Anzahl der zur Unterhaltung überwiesenen D-Wagen kann man ermitteln, ob ein Hebewerk oder mehrere für eine Werkstätte erforderlich sind.

Die neuen Werkstättenanlagen der Mogyana-Eisenbahn-Gesellschaft in Campinas, Staat Sao Paulo, Brasilien.

Von K. Schmedes, Eisenbahn-Bauinspektor zu Berlin.

Hierzu Plan Abb. 1 auf Tafel XII.

Die neuen Werkstättenanlagen der Mogyana-Eisenbahn-Gesellschaft in Campinas dürften in Fachkreisen in mehrfacher Beziehung Beachtung verdienen.

Man muß einesteils beim Besuche dieser Werkstätten er-

staunen, daß eine Schmalspurbahn im Innern Brasiliens über Werkstätten verfügt, die einer Hauptbahn in Europa Ehre machen würden. Andererseits empfindet man aber auch ein gewisses Gefühl der Befriedigung, wenn man sieht, daß ein

großer Teil der Eisenbauten, ein Teil der Ausrüstung mit Werkzeugmaschinen, Kränen, Schiebebühnen, Drehscheiben und die elektrischen Antriebe deutschen Ursprungs sind.

Die Mogyana-Eisenbahn besitzt ein Bahnnetz von etwa 1366 km Länge, 119 Lokomotiven aus amerikanischen, englischen und deutschen Werken: Baldwin, Sharp Stewart, Beyer Peacock und Hohenzollern, 153 Wagen für Reisende und Gepäck und 1879 Güterwagen.

Die Spurweite aller Strecken ist 1 m. Die Linien dienen vorwiegend der Ausfuhr der Landeserzeugnisse, besonders des Kaffee, in zweiter Linie dem Ortsverkehre von Reisenden und Gütern.

Die neuen Werkstätten sind bis jetzt so ausgebaut, daß sie zur Unterhaltung von jährlich etwa 80 Lokomotiven mit Tendern, 60 Personenwagen und 600 Güterwagen dienen können.

Die Werkstättenanlagen (Abb. 1, Taf. XII) beanspruchen einen Raum von 72 500 qm, davon 18 080 qm an gedeckter Fläche.

Sie enthalten 6 km Gleise, von welchen etwa 1 km in den Gebäuden verlegt sind.

Die Gleisanlage ist sowohl mit den eigenen Linien, als auch mit den Gleisanlagen der benachbarten Paulista-Eisenbahn-Gesellschaft verbunden.

Die Verteilung der Bodenfläche auf die Gebäude ist die folgende:

Lokomotivausbesserung	6568 qm	36,3 %
Wagen	7040	38,9
Kraftanlage	432	2,4
Gießerei	550	2,9
Vorratlager und Dienst- räume	1570	8,7
Lokomotivschuppen	1950	10,8
zusammen	18110 qm	100 %

Der Antrieb aller Werkzeugmaschinen, Kräne und Drehscheiben erfolgt elektrisch von einer Stromquelle aus, die den Strom von drei mit Dampfmaschinen gekuppelten Stromerzeugern mit je 120 K. W. liefert.

Die Dampfkesselanlage besteht aus drei Lokomotivkesseln, die durch Sägespäne mit künstlichem Zuge geheizt werden. Die Anlage verbrennt unter jedem Kessel im Tage 3 cbm Sägespäne und hat sich vorzüglich bewährt. Ferner sind Wasserwärmer eingebaut, die das Speisewasser auf 80° C. erwärmen.

In der Kraftanlage sind auch die Prefspumpen für die Prefsluftanlage untergebracht, die 12 cbm/Min. von 7 at Überdruck entwickeln und zum Antriebe der Prefsluftwerkzeuge dienen.

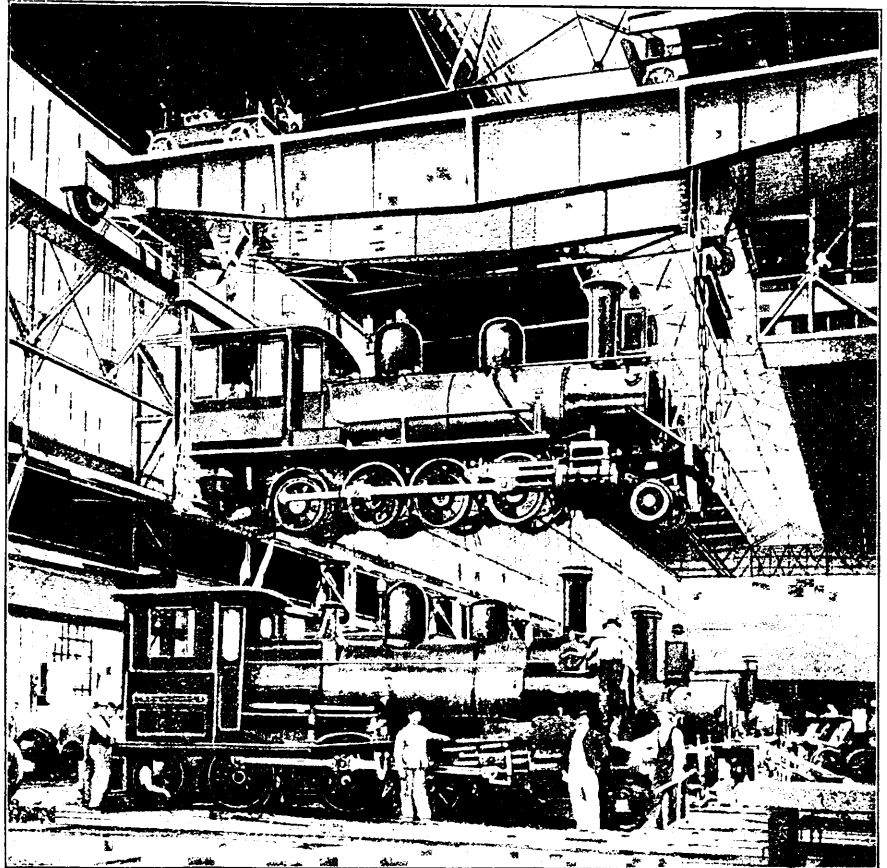
Die Stromverteilung der elektrischen Anlage erfolgt außerhalb der Gebäude durch unterirdische Kabel, innerhalb der Werkstätten durch Drähte auf stromdichten Stützen.

Das bedeutendste und beachtenswerteste Bauwerk der Anlage dient der Lokomotivausbesserung (Abb. 1. Taf. XII) mit einer Grundfläche von 6568 qm bei etwa 130 m Länge.

Der Mittelbau ist 15,6 m hoch, 13 m breit und 80 m lang und enthält zwölf Stände für Lokomotiven und fünf für Tender, die neben einander rechtwinkelig zur Längsrichtung des Gebäudes angeordnet sind.

Die Einbringung der auszubessernden Lokomotiven erfolgt von vorn durch das Haupttor. Die Lokomotive fährt auf die im Innern des Gebäudes befindliche Drehscheibe, wird um 90° gedreht und dann von dem großen elektrischen 50 t-Krane über die anderen Lokomotiven weg auf ihren Stand gehoben und gesenkt (Textabb. 1).

Abb. 1.



Der Kran ist von L. Stukenholz, der elektrische Teil von Schuckert, der Eisenbau der Halle von Flender in Benrath geliefert.

Der Kran hat 50 t Tragfähigkeit, 8,7 m Hub von der Erde an gerechnet und eine Geschwindigkeit von 2 m/Min. für das Heben, 10 m/Min. für die Bewegung der beiden Laufkatzen, und 40 m/Min. für die Kranbewegung.

Zur Hebung der größten Last sind 36 K. W. während des Anhubes, zur weitem Fortbewegung 8 K. W. erforderlich.

An die beiden Seiten der Haupthalle schlossen sich Seitenschiffe, links für die Räderdrehbänke, rechts für die Feilbänke und Platz für den Zusammenbau.

Auf jeder Seite läuft ein Kran von 5 t Tragfähigkeit und 3,7 m Hub.

Alle Arbeitsplätze sind mit Anschluß für Prefsluft ausgerüstet, die Prefsluftleitungen sind durch die ganze Werkstatt verlegt.

Die Halle für Zusammenbau rechts hat Platz für 60 Lokomotivschlosser und 26 Hilfskräfte, und enthält für jede Lokomotive 46 qm Raum, im ganzen 550 qm.

Die linke Seitenhalle für die Räderdrehbänke hat 1518 qm Fläche und ist mit durchgehenden Gleisen nach den Ständen der Lokomotiven und rechtwinkelig dazu in Längsrichtung des Gebäudes versehen, sodafs die Achssätze bequem bewegt werden können.

Der Antrieb der Werkzeugmaschinen erfolgt teils einzeln mit 3 bis 15 K.W., teils in Gruppen von mehreren kleineren Maschinen mit 0,25 K.W. bis 3 K.W. einzeln, 7,5 bis 15 K.W. in der Gruppe.

Einzelantriebe.

9 Räderbänke	39 K. W.
1 Radreifenbank	3 "
1 Drehbank für schwere Stücke	5 "
1 Wasserpresse	3 "
	<hr/>
	50 K. W.

Gruppenantriebe in fünf Gruppen.

Gruppe I.

5 Bohrmaschinen	} 7,5 K. W.
4 Hobelbänke	
1 Drehbank für Bronze	

Gruppe II.

6 kleine Drehbänke	7,5 K. W.
------------------------------	-----------

Gruppe III.

3 mittlere Drehbänke	} 15 K. W.
12 kleine "	
2 Tischhobelmaschinen	
1 Bohrmaschine	

Gruppe IV.

6 mittlere Drehbänke	} 7,5 K. W.
3 kleine Fräsmaschinen	
3 Schleifmaschinen	

Gruppe V.

2 Hobelmaschinen	} 7,5 K. W.
2 Schleifmaschinen	
	<hr/>
zusammen	45 K. W.

Der elektrische Teil für die Werkzeugmaschinen ist von der General-Electric Co. in Schenectady, Nordamerika geliefert, die Werkzeugmaschinen selbst stammen teils aus englischen, teils aus deutschen Werken.

In der Höhe der Tenderstände erweitert sich die Halle, um auf der rechten Seite hinter den Feilbänken die Kesselschmiede aufzunehmen.

Diese besitzt einen 10 t-Kran, der gemeinsam mit dem 5 t-Krane des rechten Seitenschiffes die Kessel von den Lokomotivständen der Haupthalle dem 50 t-Krane abnehmen kann.

Die Kesselschmiede hat bei einer Breite von 31,6 m und einer Länge von 66 m einen Flächenraum von 2085 qm und nimmt auch die Schmiede für die ganze Werkstatt auf,

Sie hat folgende Ausrüstung: Eine Prefsluftanlage mit
10 Bohrmaschinen $\frac{5}{8}$ " bis 2",
3 Stemmaschinen,
10 Prefslufthämmer,
2 Nietmaschinen,
2 Nietöfen.

Die Schmiede enthält:

- 30 Schmiedefeuer mit Root-Gebläse und Triebmaschine von 10 K. W.,
- 1 Bleischere mit Stanze 7,5 K. W.,
- 1 Blechbiegemaschine 7,5 K. W.,
- 2 Schmiedepressen,
- 12 versetzbare Essen.
- 2 Kräne von je 1,5 t,
- 2 große Dampfhammer mit Zylindern von 305 × 457 mm,
- 1 elektrisch gesteuerter Prefsluft-Hammer,
- 4 Drehkräne zur Bedienung der Hämmer.

Weiter enthält die Schmiede die Federschmiede mit Pressen, Stanzen und Vorrichtungen zum Herstellen von Schraubenfedern und einem Ofen zum Anlassen von Federn und Bolzen.

Die linke hintere Hälfte des Hauptgebäudes wird von der Räderschmiede, der Werkzeugschmiede, den Schlosserständen für die Kesselausrüstung und der Dreherei für kleinere Bänke eingenommen und hat eine Ausdehnung von 1267 qm.

Die Wagenausbesserungs-Werkstatt bietet keine besonderen Neuerungen. Sie hat einen Flächenraum von 7040 qm und zwölf Tore, vor denen die mit Hand bewegte Schiebebühnenanlage liegt.

Zwischen den getrennt angeordneten Werkstätten für Wagen für Reisende und für Güter befindet sich die Holzbearbeitung mit 1408 qm Bodenfläche.

Die beiden größten Sägen werden durch Einzeltriebmaschinen bewegt, während die 14 kleineren Holzbearbeitungsmaschinen zwei Antriebs-Gruppen mit unterirdischer Arbeitsübertragung bilden.

Die ganze Leistung der Triebmaschinen in dieser Werkstatt beträgt 135 K. W.

Die Personenwagen-Werkstatt enthält zwölf Stände für Wagen und 30 Arbeitsplätze für Stellmacher, die Lackiererei gleichfalls zwölf Stände für Wagen. Für einen Wagen sind 117 qm Platz vorgesehen.

Die Gießerei ist in einem besondern Gebäude von 520 qm Grundfläche untergebracht und enthält:

- 1 Kran von 3 t in der Mitte,
- 2 Schmelzöfen für Eisen von 2 t und 1,5 t Leistung in der Stunde,
- 2 Bronze-Schmelzöfen für Tiegel von 120 kg,
- 2 " " " " 100 kg,
- 1 Root-Gebläse,
- 1 Kollergang für Sand,
- 1 Sandstrahlgebläse zum Reinigen des Gusses,
- 1 Schleifmaschine für Guß,
- 1 elektrische Triebmaschine von 10 K. W. zum Antriebe der genannten Maschinen.

An die Gießerei schließt sich die Modelltischlerei und der Modellraum an, die in feuerfesten Gebäuden untergebracht sind.

Hinter den Werkstätten befindet sich ein halbkreisförmiger Lokomotivschuppen von 89,10 m Durchmesser und 52 Abteilungen. Alle Stände haben Reinigungsgruben von 15,2 m Länge; die Hälfte der Anlage mit 26 Ständen von je 75 qm Fläche für Lokomotiven ist bis jetzt ausgeführt.

Die elektrisch betriebene Drehscheibe für den Schuppen hat 15,05 m Durchmesser und ist von J. Vögele in Mannheim geliefert.

Der Lokomotivschuppen bedeckt fertig 3900 qm, in jetziger Ausführung 1950 qm, also 10,8 % der ganzen Anlage.

Für die Abfuhr der Asche und Schlacke sind zwei Gleise

vorhanden, von denen das eine um 85 cm tiefer liegt, um das Einladen zu erleichtern.

Alle Nebenbauten, Vorratlager, Schuppen, Dienst- und Verwaltungsräume sind nach neuzeitlichen Grundsätzen zweckentsprechend ausgeführt.

Auch der aus Brasilianern und Europäern, darunter viele Deutsche und Engländer bestehende und fast gar keine Neger aufweisende Handwerkerstamm entspricht vollkommen den an ihn gestellten Anforderungen.

Die Leitung der Werkstätten liegt seit mehreren Jahren in den Händen des Dr. Ing. C. Stevenson, eines Brasilianers englischer Abkunft, welchem ich die Unterlagen für die vorstehende Abhandlung zu danken habe.

Zur Verkehrspflege der Großstädte.

Von Dr.-Ing. Blum, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

Stoffgliederung.

Vorbemerkung.

Einleitung.

- A. Entstehung der Großstädte.
 - I. Großstädte vor 1830.
 - II. Großstädte und Gewerbebezirke der neuern Zeit.
 - a) Möglichkeit des Bestehens.
 - b) Geschichtliche Entwicklung.
 - c) Schnelligkeit der Entwicklung.
 - B. Nachteile der Großstädte. Wohnungselend.
 - C. Die Ursachen des Wohnungselendes.
 - I. Die Eigentumsvorrechte am städtischen Boden.
 - II. Die Grenzen für die räumliche Ausdehnung der Städte.
 - a) Grenzen des Raumes.
 - b) Grenzen durch Zeitverluste.
 - D. Die Ziele der großstädtischen Verkehrspflege.
 - I. Künstliche Verzögerung des Wachstums der Großstädte.
 - II. Ziele der Verkehrspflege innerhalb der Großstädte.
 - E. Die Verkehrsmittel des Stadtverkehrs.
 - F. Stadtbahnen und Stadtverwaltungen.
 - I. Bisherige geringe Pflege des Stadtverkehrs durch die Städte.
 - II. Städtische Schnellverkehrsunternehmen.
- Schlussbetrachtung.

Die hier entwickelten Gedanken betreffen zwar nicht unmittelbar und ausschließlich eisenbahntechnische Fragen, hängen aber bei großer allgemeiner Bedeutung so eng mit einer der wichtigsten neueren Fragen des Eisenbahnwesens: dem Zwecke und der Gestaltung städtischer Eisenbahnanlagen zusammen, daß sie auch im Kreise der Leser des »Organ« eingehende Beachtung verdienen.

Vorbemerkung.

Den Ausführungen liegt teilweise ein Vortrag zu Grunde, der in der Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung in Berlin in einer unter Leitung des Herrn Professors Waentig, Halle, abgehaltenen Vortragsreihe über das großstädtische Wohnungswesen gehalten wurde. Die nachstehenden Zeilen sind in erster Linie dazu bestimmt, zu zeigen, was eine zielbewußte Verkehrsentwicklung, was insbesondere Stadt- und Vorortbahnen in der Bekämpfung des großstädtischen Wohnungs-

elendes und seiner traurigen Begleiterscheinungen leisten können, und welche hohen Aufgaben auf diesem Gebiete von dem Verkehrstechniker zu lösen sind. Eine erschöpfende Behandlung der ganzen Frage ist nicht beabsichtigt; wichtige Teilgebiete, wie die Beeinflussung der Eigentumsverhältnisse durch die städtische Verwaltung, gemeinnütziger Häuserbau, Erbbaurecht, Bebauungspläne, Eingemeindungen gehören nicht in den Rahmen dieses Aufsatzes. Dagegen mußten zur Würdigung der Wichtigkeit der Aufgaben die Ursachen und Folgen unseres großstädtischen Wohnungselendes kurz dargestellt werden, obwohl diese Fragen mit der Verkehrsentwicklung nur in mittelbarem Zusammenhange stehen. *)

Einleitung.

In dem Leben und Wachsen unserer Großstädte spielt die Verkehrsentwicklung eine immer wichtigere Rolle und ist, nachdem sie an manchen Stellen früher vernachlässigt wurde, bei den aufstrebenden Großstädten zu der brennendsten Frage geworden, an deren Lösung die Vertreter der verschiedensten Berufe, eine große Zahl von Behörden, Vereinen und Gruppen sonstiger Beteiligter teils amtlich, teils uneigennützig aus Menschenliebe, teils des Erwerbes und des eigenen Vorteiles wegen arbeiten. Tatsächlich ist die Frage der Pflege des großstädtischen Verkehrs nicht nur für die einzelne Großstadt, sondern mindestens in allen vorwärtsstrebenden Volkswirtschaften für den ganzen Staat von größter Wichtigkeit, weil die Großstädte einen ständig steigenden Teil der Bevölkerung aufsaugen und vielfach der Gefahr körperlichen und sittlichen Rückganges entgegenführen.

Diesem Rückgange, den man an einzelnen Stellen schon geradezu als Verfall bezeichnen muß, entgegenzuwirken, müssen alle Mittel versucht und angewendet werden; eines der wirksamsten ist eine richtig geleitete umfassende Pflege des Verkehrs, die aber wirklich großzügig sein und ständig in engster Fühlung mit den anderen Mitteln, wie Beeinflussung der Eigentumsverhältnisse, Eingemeindungen, Bebauungsplänen, Wohnungsfürsorge gehalten werden muß.

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1908, S. 1083.

Wegen der Notwendigkeit derart zusammenhängender Bearbeitung ist die richtige Leitung der großstädtischen Verkehrsentwicklung besonders schwierig, denn es kann kein einzelner Mensch und kein einzelner Beruf das ganze Gebiet überschauen, vielmehr ist das Zusammenarbeiten der Kenner der Besitz- und Verkehrs-Verhältnisse, von Rechtskundigen und Technikern der verschiedensten Fachrichtungen, besonders Eisenbahnern und Städtebauern erforderlich, und diese wieder bedürfen der Mitarbeit der staatlichen und städtischen Behörden, der großen Verkehrsanstalten und selbstloser Menschenfreunde. Die Arbeit ist auch deswegen so schwer, weil sie häufig Eigenmutz, Engherzigkeit und Verständnislosigkeit zu überwinden hat.

In ähnlicher Lage, wie die Großstädte, sind auch die Gegenden, die als Gewerbe- und Bergwerkgebiete auf kleinem Raume eine große Menschenfülle vereinigen. In diesen sind die Nachteile der dichten Siedelungsweise stellenweise ebenso schlimm, wie in den Großstädten. Dies beruht dann aber teilweise auf anderen Ursachen und läßt sich durch Verkehrs-Maßnahmen nicht so bekämpfen. Im Allgemeinen sind die Aufgaben der Verkehrspflege zur Milderung der Schäden in sehr dicht bewohnten Landesteilen einfacher, als in Großstädten: immerhin gilt aber manches, was über diese gesagt wird, auch für die Gewerbebezirke.

A. Die Entstehung der Großstädte.

Wenn man bei einer geschichtlichen Betrachtung der Siedelungsweise der Menschen die Großstadt und den Gewerbebezirk zu Grunde legt, kann man zwei große Zeitabschnitte unterscheiden, ein Altertum und eine Neuzeit.

Das Altertum umfaßt in dieser Beziehung das Altertum, das Mittelalter und die Neuzeit der Weltgeschichte bis etwa zum Jahre 1830 und dauert bei allen weniger entwickelten Völkern noch an. Die Zeit um 1830 bedeutet mit der Einführung der Dampfkraft im Gewerbe und Verkehr für die Siedelung der Menschen, wie auf so vielen anderen volkswirtschaftlichen Gebieten den Markstein, von dem aus sich eine ganz neue Richtung entwickelt, die unter Hervorrufung großer noch ständig andauernder Binnenwanderungen die Anhäufung eines großen Bevölkerungsteiles der technisch hochentwickelten Völker in bestimmten Landesteilen, Gewerbebezirken, und an bestimmten Punkten, Großstädten, bewirkt.

I. Großstädte in früherer Zeit (vor 1830).

In der Zeit vor 1830 hat es freilich auch schon sehr dicht bevölkerte Landstriche und große Städte gegeben, und zwar stehen hier das klassische und vorklassische Altertum der Mittelmeerländer höher, als das Mittelalter, auch als die neuere Zeit der führenden europäischen Völker. Im Allgemeinen hat man sich aber bis zum Einsetzen der neueren Forschungen von der Bevölkerungszahl der alten Großstädte übertriebene Begriffe gemacht. Aus der ungeheuren räumlichen Ausdehnung der versunkenen Städte im Euphrat- und Nil-Becken darf man nicht auf eine Bevölkerung von Millionen schließen. Wir müssen uns diese Städte vorstellen als be-

festigte Lager, von deren ungeheuren Mauern Weiden, Felder, Haine mit zerstreut liegenden Palästen, Tempeln und Dörfern eingeschlossen waren, wie das noch heute bei vielen sogenannten Städten asiatischer Halbkulturvölker, beispielsweise in Hinter-Indien zutrifft.

Andere Großstädte des Altertums verdanken ihre gewaltige Ausdehnung der Eigenart des Orientalen, seine Bauten nicht ordentlich zu unterhalten, sondern nach ihrem Verfall neue an anderer Stelle zu errichten. Hierdurch sind weit ausgedehnte Städte entstanden, die in Wirklichkeit nur Trümmerfelder mit dazwischen gestreuten Dörfern waren, wie man es heute an dem alten Delhi, an Fatipur Sikri und andern Stätten in Indien verfolgen kann.

Man darf wohl annehmen, daß die meisten dieser »Großstädte« nur eine Bevölkerung hatten, die im Stadtgebiete selbst und dessen nächster Umgebung das zu ihrer Ernährung erforderliche Getreide anbauen konnte. Nur wo gute Wasserstraßen die Lebensmittelzufuhr mit Sicherheit ermöglichten, haben sich in der Zeit vor 1830 große Städte behaupten können, aber auch dann nur, wenn besondere volkswirtschaftliche oder staatliche Verhältnisse dies begünstigten.

Im klassischen Altertum sind Alexandria, Seleukia als Städte mit 6 bis 700 000 Seelen nachgewiesen. Rom, der Mittelpunkt der damaligen Welt, hatte den Tiber, auf dem das Getreide von Sicilien und Afrika bis in die Stadt hineingebracht werden konnte, es war der Sitz einer rücksichtslosen Herrschergewalt, die die fremden Völker zu Getreidelieferungen ohne Entgelt zwang, doch aber hat es wohl nie eine Bevölkerung von einer Million erreicht.

Die berühmten Städte des Mittelalters und der neuern Zeit vor 1800 sind nach heutigen Begriffen nur Mittelstädte, viele sogar nur Kleinstädte. Um das Jahr 1400 hatten, soweit einigermaßen zuverlässige Schätzungen vorliegen, die durch Lage und Staatenbildung bevorzugtesten Städte Köln und Lübeck etwa 30 000, London etwa 40 000, Gent und Brügge etwa 60 000, Florenz etwa 90 000, Venedig etwa 190 000 Einwohner, in einer Zeit, in der es der Brennpunkt des Welt Handels war.

Vom 15. bis 17. Jahrhundert wachsen die Städte kaum mehr an, weil sie als wirtschaftliche Mittelpunkte ihrer Umgebung nach dem damaligen Stande der Verkehrsmittel den Sättigungspunkt erreicht haben. Erst vom 17. Jahrhundert ab nahmen mit dem Entstehen größerer festgefügtter Staatengebilde, mit dem Fallen der Befestigungsmauern, dem Ausbau von Landstraßen und Kanälen und der Verbesserung der Seeschifffahrt auch die Städte wieder zu.

Wie wichtig das Vorhandensein großer einheitlicher Staaten und guter Wasserstraßen für das Entstehen der Städte ist, und daß sich unter diesen Voraussetzungen auch ohne die neuzeitlichen Verkehrsmittel sehr große Städte halten können, zeigt China, das an besonders günstigen Punkten seiner ausgedehnten Binnenwasserstraßen schon seit Jahrhunderten Großstädte bis zu einer Million Einwohner besitzt; allerdings haben dabei einerseits die hohe Fruchtbarkeit und der Gartenbau des Landes, andererseits die außerordentliche Anspruchslosigkeit der Bewohner mitgewirkt.

Ähnlich, wie mit den Städten, liegt es mit den dicht bevölkerten Landesteilen. Auch hier haben wir in der Zeit vor 1830 kaum etwas, was den heutigen Großgewerbebezirken in Sachsen, an der Ruhr, in Belgien, Mittelengland, Pennsylvanien gegenüber gestellt werden könnte. Wir finden eine besonders dichte Bevölkerung nur da, wo äußerste Fruchtbarkeit des Landes, große Genügsamkeit der Bewohner und hochentwickelte Landwirtschaft die Ernährungsmöglichkeit gewährleisten, beispielsweise in Südchina und Ostjava, die abgesehen von den Kohlenbecken die dichtestbevölkerten Gebiete der Erde sind.

II. Groß-Städte und Gewerbebezirke der neuern Zeit.

a) Möglichkeit des Bestehens.

Im Gegensatz zur Zeit vor 1830 haben sich seitdem in wenigen Jahrzehnten Groß-Städte und Gewerbebezirke in über-raschender Weise entwickelt.

Möglich geworden ist dies zunächst durch das Entstehen der Großstaaten, die mit ihren Schutzgebieten die ganze Welt umfassen, und durch den Sieg freiheitlicher Anschauungen in staatlichen und wirtschaftlichen Fragen, die sich seit Mitte des 18. Jahrhunderts in den entwickelten Staaten immer mehr durchsetzten. Die eigentliche Ursache der Entstehung der Großstädte war aber der ungeheure Aufschwung der Technik, das Emporwachsen des Großgewerbes, der neuen Verkehrsmittel und des Großhandels. Die heutige Technik war die Ursache, sie schuf aber zugleich auch die Möglichkeit der Großstadtbildung, indem sie die Menschenanhäufungen in Groß-Städten und Gewerbebezirken durch die Versorgung mit allen nötigen Gütern und den Absatz der eigenen Erzeugnisse mittels der neuzeitlichen Verkehrsmittel ermöglichte. Der Zusammenfluß gewaltiger Menschenmassen ist nur da möglich, wo nie versagende, pünktliche, schnelle und billige Verkehrsmittel, wie Dampfschiffe und Eisenbahnen, die erforderlichen Bau-, Kleidungs- und Nahrung-Stoffe ständig heranschaffen. Da diese aber nicht, wie im alten Rom, ohne Gegenleistung begetrieben werden können, sondern bezahlt werden müssen, so ist es andererseits wieder nötig, daß die Bewohner der Groß-Städte und Gewerbebezirke ihre eigenen Erzeugnisse ebenfalls mit Hilfe dieser Verkehrsmittel nach aller Welt verteilen. Diese Erzeugnisse bestehen in Bergwerks- und Gewerbe-Erzeugnissen, für die die Rohstoffe meist von außen herbeigeschafft werden müssen, und in Leistungen im Handel und im Beförderungsgewerbe, dann noch in Gütern geistiger Art und in Leistungen der Verwaltungsaufgaben für ein großes Land. Je nachdem Gewerbe oder Handel überwiegen, kann man bei Großstädten gewerbetreibende und Handels-Städte unterscheiden.

Die Möglichkeit des Bestehens der Großstädte und Gewerbebezirke beruht also auf einem beständigen Güter-austausche größter Ausdehnung und demgemäß auf den neuzeitlichen Verkehrsmitteln. Wo diese noch nicht, oder erst seit kurzer Zeit vorhanden sind, gibt es daher keine neuzeitlichen Großstädte; ganz Asien hat eine einzige, Bombay; die sogenannten japanischen Großstädte können noch keinen Anspruch auf diesen Namen machen.

Ja, man kann sagen, daß die Ansprüche der Groß-Städte und Gewerbebezirke an den Güterumschlag so gewaltige und so weit gegliederte sind, daß sie nur da entstehen, wo ein Volk als Weltmacht Weltwirtschaft treibt, also bei den Nord-West-Europäern und den Nordamerikanern und in deren Schutzgebieten.

b) Geschichtliche Entwicklung.

Daß gewisse Landesteile zu Gewerbebezirken und gewisse Punkte zu Großstädten geworden sind, ergab sich bei den einen aus natürlicher Entwicklung, bei anderen aber aus einer gewissen künstlichen Beeinflussung. Dieser Unterschied muß gemacht werden, denn er ist wichtig für die zweckmäßige Leitung der Verkehrspflege. Von natürlicher Entwicklung kann man bei allen wichtigen Gewerbebezirken sprechen. Bei ihnen ist das Vorkommen großer Mengen bequem zu gewinnender Kohle oder anderer Heizstoffe, so in Pennsylvanien, neben dem Vorhandensein leidlicher Wasserwege maßgebend, weil diese Bedingungen gewissen Gegenden durch niedrige Gewinnungskosten den Vorrang verschaffen.

Bei den Großstädten ist die Entstehung als natürlich zu bezeichnen, wenn sie an den hervorragendsten Punkten der natürlichen Welthandelsstraßen liegen. Unter den gegebenen Verhältnissen der Verteilung der Rassen über die Erde und ihrer verschiedenen technischen Bildung mußten unter dem Einflusse der Weltwirtschaft mit ihren Verkehrsmitteln gewisse Punkte der Erde zu den wichtigsten Handelsmittelpunkten und damit zu Großstädten werden.

Zwei sehr gute Beispiele hierfür sind Chicago und Bombay. Chicago liegt am Schnittpunkte der beiden großen Einfall-tore in das nordamerikanische Festland, des Lorenzo-Stromes mit den Seen und des Mississippi, es liegt am südwest-lichsten Punkte der großen Seen, es liegt genau auf dem Wege zwischen dem Gewerbegebiete von Pennsylvanien und den nordwestlichen Ackerbaustaaten. Bombay hat an der langen Westküste Vorder-Indiens den einzigen guten Hafen, es liegt Europa zugekehrt, von Bombay aus öffnet sich der Weg in das obere Gangestal nach Delhi, nach Mittelindien und nach dem Dekkan. Ein anderer wichtiger Brennpunkt des Weltverkehrs. Singapore, hat sich trotz seiner hervor-ragenden geographischen Lage bisher noch nicht zur Groß-stadt entwickelt; dies findet seine Erklärung in dem geringen Alter der Ansiedelung, dem Fehlen entwickelten Hinterlandes, dem wenig günstigen Klima und dem sich hier abspielenden Rassenkämpfe zwischen den weichenden Malayen, den vor-dringenden Chinesen und den besitzergreifenden Europäern. Noch eine Stelle sei hier genannt, die ihrer Lage nach be-rufen wäre, eine Handels-Großstadt ersten Ranges entstehen zu lassen, die Südwestecke der pyrrhenäischen Halbinsel, also Cadix oder Lissabon; aber die Spanier und Portugiesen sind nach kurzer Blütezeit den germanischen Völkern unterlegen und spielen nur noch eine unbedeutende Rolle in der Welt-wirtschaft.

Neben solchen Punkten, die, wenn die anderen Vorbe-dingungen erfüllt waren, mit Notwendigkeit zu Welthandels-

städten heranwachsen mußten, spielt bei anderen Großstädten die geographische Lage nicht diese hervorragende Rolle, sondern man kann hier von einer künstlich begünstigten Entwicklung sprechen, indem die Städte ihr Wachstum bewußter oder unbewußter menschlicher Einwirkung verdanken.

Man kann beispielsweise zweifelhaft sein, welche der großen Hafenstädte an der atlantischen Küste Nordamerikas, Boston, New-York, Philadelphia oder Baltimore die günstigere Lage einerseits zu Europa, andererseits zu dem amerikanischen Hinterlande, besonders zu Pennsylvanien besitzt: es ist nach der geographischen Lage allein nicht zu erklären, daß New-York Philadelphia so stark überholen konnte.

Noch weniger erklärlich ist das Anwachsen der drei wichtigsten europäischen Großstädte London, Paris und Berlin. London liegt allerdings an einem tief einschneidenden, für Seeschiffe zugänglichen Flusse, den alten Hansastädten zugewandt, und am Schnittpunkte der besonders früher wichtigen Straßen Italien-England und Ostsee-Nordsee: die wichtigste Richtung für den englischen Welthandel führt aber schon seit reichlich 150 Jahren zum Atlantischen Ozean, und hierfür liegen andere englische Häfen günstiger, denen außerdem das reiche gewerbetreibende Hinterland Mittelenglands näher liegt. Paris und Berlin haben vor anderen Städten ihrer weiten Umgebung keine hervorstechenden geographischen oder wirtschaftlichen Vorteile: bezüglich Berlins kann man wohl behaupten, daß Magdeburg mit seiner Lage an der Elbe und seinem äußerst fruchtbaren Hinterlande, auch Stettin mit seinem unmittelbaren Zugange zum Meere, dann Hamburg die Vorbedingungen zum Entstehen der wichtigsten Großstadt Nord-Deutschlands besser erfüllen als Berlin.

Es waren also andere Ursachen, die die drei wichtigsten Großstädte zu ihrer jetzigen Bedeutung emporsteigen ließen. Vor allem waren diese Städte die Sitze der Staatsleitung und wurden von tatkräftigen Herrschern in ihrer Entwicklung durch besondere Vorrechte, große Bauten, Gründung von Bildungs- und Vergnügungsstätten, Ausbau von Wegen und Wasserstraßen gefördert, manchmal vielleicht mehr gefördert, als es dem übrigen Lande gegenüber berechtigt war. Paris verdankt noch heute seine Größe als Mittelpunkt der romanischen Welt, der Mode und des feinen Lebensgenusses Ludwig dem Vierzehnten: die Größe Berlins ist auf die preussischen Könige des 18. Jahrhunderts zurückzuführen, besonders auf ihre Sorge für die märkischen Wasserstraßen. Sodann ist Berlin sehr zu Nutzen gekommen, daß es auf der großen Straße zwischen dem weniger reizvollen landwirtschaftlichen Osten und dem gewerbereichen landschaftlich schönern und im Lebensgenusse fortgeschrittenen Westen Norddeutschlands liegt: man darf wohl behaupten, daß Berlin noch heute Jahr für Jahr Tausende aus dem Osten Deutschlands an sich zieht, weil es die am weitesten nach Osten vorgeschobene Stadt ist, in der »man sich amüsieren kann«.

Die Bedeutung als Haupt- und Residenz-Städte der Staaten war nun gerade in dem Zeitpunkte von entscheidendem Einflusse, der für das Entstehen der heutigen Großstädte der wichtigste war, der Beginn des Eisenbahnzeitalters. Weder

England, noch Frankreich, noch Preußen zeigen von Anfang an eine großzügige Netzgestaltung der Eisenbahnlinien nach einheitlichem Plane; überall entstanden einzelne unabhängige Linien, unter verschiedenen Verwaltungen, die vielfach keine Verbindung mit einander hatten. Abgesehen aber von einzelnen Linien in den Gewerbebezirken nahmen alle zuerst entstandenen Bahnen die Landeshauptstadt zum Ausgangspunkte. Von der Regierung wurde dies mit Rücksicht auf die Straffheit der Landesverwaltung und die Landesverteidigung begünstigt. So wurden diese Städte nicht nur zu bedeutenden Eisenbahnknotenpunkten, sondern zu richtigen Mittelpunkten des Eisenbahnnetzes, von denen aus die wichtigsten Linien des Landes ausstrahlen. In den Beziehungen zwischen Ost- und West-Deutschland beherrscht Berlin fast vollkommen, in denen zwischen Süd- und Nordost-Deutschland zum großen Teile den Verkehr, und zwar nicht nur den der Reisenden, sondern auch den der Güter.

Bei Berlin, als Hauptstadt des neuen deutschen Reiches, kam dann noch fördernd der große Aufschwung nach dem Kriege von 1870/71 hinzu.

c) Die Schnelligkeit der Entwicklung

Wenn nun auch das Entstehen von Großstädten an den besonders günstigen Punkten und von Gewerbebezirken auf den großen Kohlenbecken eine nicht zu hindernde volkswirtschaftliche Notwendigkeit ist, so muß doch das außerordentlich rasche Anwachsen ihrer Bevölkerung Staunen hervorrufen. Hierbei wirkte eine Reihe von Ursachen zusammen, oder eine aus der andern sich entwickelnd unmittelbar hinter einander, die den gewaltigen technisch-wirtschaftlichen Aufschwung, damit aber auch der Gesellschaft schwere Schäden brachten, unter ihnen aber auch das überraschende Anwachsen der Bevölkerung der Städte, besonders der Großstädte.

Der Sieg freiheitlicher Anschauungen in wirtschaftlichen Fragen im Ausgange des 18. Jahrhunderts schuf die Möglichkeit, die großen technischen Fortschritte auf wirtschaftlichem Gebiete auszunutzen: die Maschine konnte sich ihren Weg bahnen, sie machte Millionen von Menschen brotlos, die sich vordem mit Handarbeit, besonders in der Spinnerei und Weberei ernährt hatten. Gleichzeitig erfolgte die Befreiung der Bauern von der Grundherrschaft, so daß diese als gewerbliche Lohnarbeiter verfügbar wurden.

Die befreiten kleinen Bauern, die Heimarbeiter, die Spinner und Weber, die sich in ihren Dörfern gegen die Erzeugnisse der Maschinen nicht mehr halten konnten, strömten, soweit sie nicht untergingen, vom Lande in die Stadt, wo die Maschine wenigstens den Lebenskräftigeren neue Arbeit und neues Brot gewährte. Diese Entwurzelung großer Volkskreise ist einer der traurigsten Abschnitte der Wirtschaftsgeschichte des 19. Jahrhunderts, und ihre Schäden treten am stärksten in den Gewerbebezirken und den Großstädten zu Tage.

Wie schnell unter dem Zusammenwirken dieser Ursachen die Städte angewachsen sind, mögen einige Zahlen zeigen.

In Deutschland verteilte sich die Bevölkerung nach $\frac{1}{10}$ auf:

	1871	1880	1890	1895
Großstädte über 100 000	4,8	7,2	13,2	13,9
Mittelstädte 20 000 bis 100 000	7,6	8,9	10,0	10,7
Kleinstädte 5000 bis 20 000	11,2	12,5	12,9	13,5
Landstädte 2000 bis 5000	12,4	12,7	11,7	11,8
Das glatte Land	63,9	58,6	52,2	50,1

Die Verteilung der Bevölkerung auf Stadt und Land verändert sich also ständig zu Gunsten der Stadt. Hierbei nimmt die Landbevölkerung jedoch noch nicht ihrer Zahl nach ab, sondern zeigt immerhin noch eine Zunahme von mehr als 1% jährlich, der aber in den Städten ein Zuwachs von über 4% gegenübersteht. Dagegen vollzieht sich in Frankreich bei schwach wachsender Bevölkerung im Ganzen das Wachstum

(Fortsetzung folgt.)

der Großstädte fast ganz auf Kosten des Landes. In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika sind zwar Stadt- und Land-Bevölkerung ständig gestiegen, es zeigt sich aber doch, daß die ländliche Bevölkerung in einer Umgebung von rund 100 km um die Großstädte abgenommen hat; allerdings ist Amerika das Land, in dem die Großstädte die schnellste Entwicklung zeigen. Die amerikanischen Städte begannen überhaupt erst zu entstehen, als Paris und London schon Millionenstädte waren. Ein ähnlich schnelles Wachstum, wie in Amerika, zeigt sich aber auch in Berlin, das erst von 1860 an beginnt, eine Großstadt zu werden.

Gerade dieses rasche Wachsen der Großstädte ist eine besondere Gefahr, weil die für die Wohlfahrt der Bevölkerung nötigen Einrichtungen, besonders der Häuserbau, mit ihm nicht Schritt halten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Bauausführung des Gattico-Tunnels in der Lombardei.

(Le Génie Civil 1907, Oktober, Band LI, Seite 374. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 11 auf Tafel XI.

Unter den von der italienischen Mittelmeer-Bahn geplanten Linien zur Verbindung der italienischen Eisenbahnen mit dem Simptontunnel befindet sich auch die Verlängerung der Linie Santhià-Borgomanero bis Arona am Langensee, deren Bau der Gesellschaft im November 1901 bewilligt wurde. Die Linie sollte am 31. Dezember 1904 vollendet sein, aber die Ausführung des Tunnels durch den Gatticohügel etwa 12 km von Arona bot derartige Schwierigkeiten, daß die Linie erst am 20. Dezember 1905 fertiggestellt und am 2. Januar 1906 dem Betriebe übergeben werden konnte.

Der Tunnel liegt zwischen den Bahnhöfen Borgomanero und Comignago und fällt in der Richtung gegen Arona mit ungefähr 7,8 ‰. Seine ganze Länge beträgt 3308,63 m. Er beginnt auf der Seite von Borgomanero mit einem Bogen von 600 m Halbmesser und 303,75 m Länge, dann folgen eine Gerade von 1762,03 m, ein Bogen von 1000 m Halbmesser und 412,17 m Länge, dann wieder eine Gerade von 625,45 m, schließlic ein Bogen von 600 m Halbmesser und 145,23 m Länge. Die Oberflächengestaltung in der Richtung der Tunnelachse ist sehr unregelmäßig; die mittlere Tiefe der Bahnkrone im Tunnel unter der Erdoberfläche beträgt ungefähr 60 m und die größte Überlagerung 85 m.

Geologisch sind die durchfahrenen Schichten sehr verschieden. Am Nordeingange, auf der Seite von Borgomanero, liegt der Tunnel im Diluvium, darauf dringt er ins Pliozän ein, dann kommt er wieder ins Diluvium und durchschneidet schließlic gegen das Südende eine Moräne der jüngsten Eiszeit. Bedeutende Wasserquellen ließen sich nach den Untersuchungen nur in der Nähe des Gesteinwechsels erwarten. Es schien daher, daß die Ausführung keine besonderen Schwierigkeiten bieten würde, falls die Auszimmerung genügte, um in dem ungleichmäßigen Gebirge Erdstürze zu verhüten.

Da die Bauzeit beschränkt war, wurde der Tunnel außer von den beiden Enden noch von drei Schächten aus in Angriff genommen. Durch diese wurde die Tunnellänge in vier Strecken von 778,01 m, 745,42 m, 854,94 m und 930,26 m geteilt. Die Schächte waren ein wenig außerhalb der Tunnelachse angeordnet und hatten einen eirunden Querschnitt von 3,20 + 3,70 m. Der nördliche hatte eine Tiefe von 58,17 m, der mittlere von 63,70 m und der südliche von 57,13 m. Die Ausführung des Tunnels geschah nach belgischer Bauart mit Firststollen, der zunächst zur Herstellung des Gewölbes erweitert und darauf zur Ausführung der Wandpfeiler und der Sohle vertieft wurde.

Bei der Ausführung des Tunnels und der Schächte wurden an verschiedenen Stellen sehr wasserhaltiger Sand und Schlamm-schichten angetroffen. Beim Abteufen des südlichen Schachtes wurde seine Ausmauerung wegen der Stärke der Quellen und der großen Nachgiebigkeit des Gebirges wiederholt zerstört. Zugleich zeigten sich Senkungen im Gelände, die die Anlagen über Tage gefährdeten und zum Unterfangen der diese schützenden Gebäude nötigten. Von diesem Schachte aus konnte der Stollen gegen den mittlern Schacht bis auf 63 m ohne Schwierigkeit vorgetrieben werden. Dann nahm der Wasserzufluß nach mehreren Regentagen so stark zu, daß dieser und der gegen das Südende des Tunnels getriebene Stollen ersoffen, und sich der Schacht bis zu einer Höhe von 27 m füllte, ohne daß die Pumpen den Wasserspiegel senken konnten. Erst nach mehreren trockenen Tagen und nach künstlicher Senkung eines in der Nähe entstandenen kleinen Sees konnten Schacht und Stollen geleert werden. Um Wiederholungen zu verhüten, wurde zu den drei Pumpen, die zur Zeit der Überschwemmung im Schachte standen, eine vierte hinzugefügt. Aber von jetzt an wurden die Arbeiten schwieriger. Das durchfahrene Gebirge bestand fast überall aus Schlick, der durch die Fugen der Zimmerung eindrang und die Hölzer auseinanderdrückte. Um den Stollen vortreiben zu können, mußte er so rasch wie

möglich auf seine endgültigen Abmessungen erweitert werden, sodafs die Lehrrüstung aufgestellt und das Gewölbe ausgeführt werden konnte. Die Beschaffenheit des Gebirges war in einer Entfernung von 225 m vom südlichen Schachte so schlecht, dafs die Herstellung des letzten 6 m langen Gewölberinges 15 Tage erforderte. Die 17 m lange Strecke zwischen diesem letzten Gewölberinge und der Stollenbrust vor Ort war mit Schlamm gefüllt. Um zu vermeiden, dafs der Tunnel durch einen neuen Einbruch wieder überschwemmt würde, und um den Durchschlag zwischen beiden Orten zu beschleunigen, wurde der Tunnel durch Mauerwerk geschlossen und die gefährliche Stelle durch einen seitlichen Nebentollen umgangen, um so das andere Ort zu erreichen. Bald nach Fertigstellung des Nebentollens fand der Durchschlag nach dem vom mittlern Schachte kommenden Stollen statt. Auf eine gewisse Strecke wurde sogleich das Gewölbemauerwerk hergestellt und der Abbau gegen den südlichen Schacht unternommen. In der Sperrmauer war ein Loch hergestellt, um das Gebirge ein wenig auszutrocknen, und das Auffahren des Stollens und das Einbauen des Gewölbes in kurzen Strecken von 4 m zu ermöglichen. Nach Fertigstellung der gefährlichen Strecke wurde der Nebentollen wieder geschlossen.

In dem vom südlichen Schachte gegen Arona getriebenen Stollen waren die Schwierigkeiten nicht geringer. Der Stollen war am 9. Oktober 1903 288 m vorgetrieben und das Mauerwerk auf 277 m hergestellt. Da fand durch die Decke des Stollens ein plötzlicher Schlammbruch statt, der durch die Überlagerung von 36 m hindurch eine Einsenkung der Oberfläche zur Folge hatte, die sich bis auf 400 qm im Umkreise erstreckte. Der Schlamm verstopfte den ganzen Tunnelquerschnitt auf eine Länge von 31 m, wobei eine Wettermaschine 80 m weit verschoben wurde. Nach Räumung und den erforderlichen Ausbesserungen wurden die Arbeiten wieder aufgenommen, aber am 26. Januar 1904 und am 2. Februar erfolgten neue Schlammbrüche; schliesslich vermehrte sich die Stärke der Quellen so sehr, dafs die Pumpen trotz der Leistung von 2000 l/Min. nicht mehr ausreichten. Unter diesen Umständen mußten die Arbeiten vor Ort des Stollens eingestellt werden, und um eine Überschwemmung des fertigen Teiles des Tunnels zu vermeiden, wurde dieser in der Entfernung von 310 m vom südlichen Schachte gegen den Eingang Arona zu durch eine Mauer geschlossen, deren Wirkung bald darauf durch eine zweite 210 m und eine dritte 100 m entfernte Mauer unterstützt werden mußte. Die Entwässerungsanlage wurde durch zwei elektrische Sulzer'sche Hochdruck-Schleuderpumpen von zusammen 10000 l/Min. Leistung verstärkt, worauf die Sperrmauern eingeschlagen wurden. Aber bald fanden neue Schlammbrüche statt. Das durchfahrene Gebirge hatte sich verändert, von der Decke des Stollens lösten sich Steinblöcke, die sich in der Zimmerung verfangen und sie in Unordnung brachten, sodafs der Stollen mit Trockenmauerwerk ausgefüllt werden mußte, um die völlige Zerdrückung der Zimmerung zu verhüten. Der Wasserzufluß vermehrte sich, und die Pumpen reichten zur Hebung des Wassers nicht aus. Die gefährliche Stelle mußte wieder durch einen Nebentollen umgangen werden. Dieser beginnt in einer Entfernung von 430,40 m vom süd-

lichen Schachte und wurde zuerst auf eine Länge von 14,57 m rechtwinkelig zur Tunnelachse, dann gleichlaufend mit dieser vorgetrieben. Da das Gebirge besser zu werden schien, wurde in einer Entfernung von 29,30 m vom Anfange des gleichlaufenden Stollens ein zweiter Querstollen hergestellt und von diesem aus der regelrechte Ausbruch des Tunnels nach Arona zu wieder aufgenommen. Ausserdem wurde aber der gleichlaufende Stollen bis auf eine Länge von 69 m weiter vorgetrieben. An seinem Ende wurde er schräg gegen die Tunnelachse abgelenkt, wo er mit dem vom Südeingange her mittels Prefsluft vorgetriebenen Richtstollen zusammentraf. Schliesslich wurde die zwischen den beiden Querstollen noch auszuführende 12 m lange Tunnelstrecke nach vielen Schwierigkeiten beendet.

Die letzte Strecke zwischen dem südlichen Schachte und dem Eingange Arona bot die meisten Schwierigkeiten. Am Südeingange des Tunnels, wo das Gebirge aus einem Gemische von Sand, Geröll und Schlamm bestand, waren schon 60,20 m Gewölbe fertig, als dieses Gewölbe unter dem Gebirgsdrucke nachgab und sich so tief senkte, dafs sein Scheitel nur einige Zentimeter über der zukünftigen Tunnelsohle lag. Der ganze Stollen wurde von der Sohle aus wieder hergestellt, wobei er verstärkt und der gröfsere Teil seines Querschnittes mit Trockenmauerwerk ausgefüllt wurde. Aber kaum war er vollendet, als er durch einen Schlammstrom überschwemmt wurde.

Um den Stollen fortzusetzen, versuchte man, das Wasser in zwei Querstollen abzuleiten, die aber in dem schwimmenden Gebirge nicht gebaut werden konnten.

Schon als sich die Schwierigkeiten beim Vortriebe gegen den südlichen Schacht vermehrten, wurde die Schaffung eines weitem Angriffspunktes beschlossen und mit der Ableufung eines vierten Schachtes, 393,50 m vom Südeingange und 536,76 m vom südlichen der ersten drei Schächte entfernt, begonnen. Dieser sollte 36 m tief werden, und die ersten 13 m wurden ohne Schwierigkeit durchbohrt; aber dann stiefs man auf schwimmenden Sand und einen Wasserandrang von 1700 l/Min., den die Pumpen nicht mehr bewältigen konnten. Daher mußte die Arbeit auf 28,50 m Tiefe eingestellt werden. Dann wurde neben diesem ein zweiter Schacht bis 23,17 m abgeteuft und auf seinem Grunde ein Senkkasten gebaut, unter dem der Schacht mittels Prefsluft weiter abgesenkt wurde, bis der Senkkasten in einer Tiefe von 39,72 m unter der Erdoberfläche die Tunnelsohle erreicht hatte. Als aber der Stollen von diesem Senkkasten aus nach der Tunnelachse getrieben werden sollte, war kaum ein Loch in dem seitlichen Wandpfeiler der Arbeitskammer hergestellt, als der ganze Senkkasten mit Schlamm überschwemmt wurde. Bald darauf wurden ausserdem seine Wandstützen durch Felsblöcke eingeschlagen.

Dann wurde die Ausführung mit Prefsluft in Erwägung gezogen. Da das zu durchfahrende Gebirge viele einzelne große Blöcke und sehr feste und harte Geröllschichten enthielt, konnte der Schildvortrieb mit Prefsluft nicht angewendet werden, und es blieb nichts übrig, als eine Reihe von Senkkasten mittels Prefsluft zu versenken, deren jeder einen Teil des Tunnels bildete, und die dann mit einander verbunden wurden.

Die verwendeten Senkkasten (Abb. 8, Taf. XI) waren

17,27 m lang, 6,87 m breit und unten mit rechteckigen Senkschuhen versehen. Über dem Senkschuhe wurde ein vorläufig mit Trockenmauerwerk ausgefüllter Tunnelabschnitt gemauert, der von einem gemauerten Schachte durchdrungen wurde; dieser schützte das nach der Arbeitskammer führende Blechrohr, das beim Absenken verlängert wurde.

Der erste Senkkasten wurde in einer Entfernung von 70,20 m vom Tunneleingange aufgestellt und erreichte die Tunnelachse in einer Tiefe von 15,52 m, von denen die ersten 10 m in freier Luft abgesenkt werden konnten. Der zweite Senkkasten war 17,96 m zu versenken, konnte aber nur bis zu 7,95 m Tiefe in freier Luft abgesenkt werden.

Die Verbindung dieser beiden Strecken bot wegen der Beweglichkeit des durch die Senkarbeit gestörten Gebirges große Schwierigkeiten. Dieselbe Ursache verzögerte die Herstellung der den ersten Senkkasten mit dem Ende des fertigen Stollens verbindenden Strecke.

Vom zweiten Senkkasten aus rückte man auch in wagerechter Richtung mit Hilfe von Prefsluft vor. Zu diesem Zwecke baute man im Innern der durch diesen Senkkasten gebildeten Stollenstrecke eine gemauerte Arbeitskammer A (Abb. 9 bis 11, Taf. XI), die luftdicht verschlossen, aber durch eine Schleuse C für die Baustoffe und eine Schleuse B für die Arbeiter mit dem Innern dieses Senkkastens und mit den Schächten verbunden war. Darauf wurde die im Innern dieser Kammer zur seitlichen Absperrung des Senkkastens errichtete Mauer durchstoßen und der obere Teil dieser Mauer durch ein Gewölbe unterstützt, das bis an die Blechwand des Wandpfeilers reichte. Dann wurde diese Blechwand stückweise fortgenommen, durch Zumachebretter ersetzt, und in der Achse des Senkkastens ein gemauerter wagerechter Stollen gebohrt, dessen Boden einen Teil der Tunnelsohle bilden sollte, und dessen Decke mittels einer Reihe in das Gebirge eingetriebener Pfähle geschützt wurde. Später wurde das Gebirge besser,

sodafs das Gewölbe des Richtstollens durch eiserne Bogen ersetzt werden konnte, was ein schnelleres Vortreiben ermöglichte. Als dieser Stollen eine gewisse Länge erreicht hatte, wurden seitliche Öffnungen darin angebracht, die dazu dienten, in Ringen von 4 m die vollständige Sohle, dann die Wandpfeiler und schließlich das Tunnelgewölbe herzustellen. Nur der untere Teil des Mauerwerkes mußte in Prefsluft hergestellt werden.

Um schneller vorwärts zu kommen, wurden in einiger Entfernung weitere Senkkasten abgesenkt. Zu ihrer Verbindung dienten kleine Schleusen, in denen sich selbsttätig ein Ausgleichdruck zwischen den im Innern der beiden zu verbindenden Senkkasten herrschenden Spannungen herstellte.

Um den vom südlichen Schachte kommenden Stollen zu erreichen, blieben vom nächsten Senkkasten aus noch 55,57 m zu durchbohren, und diese Arbeit mußte ebenfalls mit Prefsluft ausgeführt werden. Am Grunde dieses Senkkastens wurde eine gemauerte Schleuse hergestellt, die als Arbeitskammer diente, um einen Richtstollen vorzutreiben, dessen Sohle in Höhe der Tunnelsohle lag. Dieser Stollen lag in seinem Anfange ganz in schwimmendem Gebirge, ging aber allmähig in festes, trockenes Gebirge über. Er diente, in ähnlicher Weise wie der vom zweiten Senkkasten aus vorgetriebene gemauerte Richtstollen, zur Ausführung des Tunnelmauerwerkes. Da aber dieses Mauerwerk überall im festen Boden gegründet war, brauchte nur das Gewölbe in Prefsluft hergestellt zu werden, die Wandpfeiler konnten dann in freier Luft ausgeführt werden, sodafs Ende Oktober 1905 auch dieses letzte Teilstück vollendet war.

Der bei diesen Arbeiten angewendete Luftüberdruck blieb zwischen 1,5 und 2 at. Die Prefsluft wurde von einem in der Nähe des Südeinganges angelegten Werke geliefert.

Die ersten 420 m des Tunnels vom Südeingange aus haben im Mittel 4700 M/m gekostet. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Verschiebebahnhof Hausbergen.

(Zeitschrift für Bauwesen 1908, Jahrgang LVIII. S. 65. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel X.

Der in den Jahren 1878 bis 1883 für den Reisenden-, Güter- und Verschiebe-Verkehr erbaute Hauptbahnhof in Straßburg i. E. hat sich wegen Steigens des Verkehrs an Reisenden und Ortsgütern, sowie wegen Vermehrung der Zuglokomotiven, die größere Standlängen erfordern, als zu eng erwiesen. Daher wurde in den Jahren 1902 bis 1906 nördlich der Umgehungs-Güterbahn Hausbergen-Königshofen-Breusch-Brücke auf der Westseite der Linie Straßburg-Vendenheim ein neuer Verschiebebahnhof (Abb. 3, Taf. X) gebaut.

An diesen fanden die Baseler und die Molsheimer Linie durch die Umgebungsbahn, die Kehler Linie und der Hauptbahnhof durch ein besonderes Gleispaar von Süden her, die übrigen Linien, mit Ausnahme der Lautenburger, ebenso durch ein bei Vendenheim abzweigendes besonderes Gleispaar von Norden her Anschluß. Die Lautenburger Bahn mußte durch eine 2 km lange zweigleisige Verbindungsbahn von Süden her

in den Verschiebebahnhof eingeführt werden; ihr Verkehr, der durch die Anschlüsse der Hauptwerkstätte Bischheim und des Schiltigheimer Ortsgüterbahnhofes besondere Wichtigkeit hat, ist somit als Südverkehr und zugleich als Eckverkehr zu rechnen, da die Wagen von Lauterburg überwiegend nach Süden weiterlaufen. Die Gleispaare, die den Verschiebebahnhof einerseits mit dem Hauptbahnhofe, andererseits mit Vendenheim verbinden, sind durch die Gleise III und XXXI verbunden, die den Verschiebebahnhof umschließen und durchgehenden Zügen ermöglichen, ohne Berührung der Verschiebeanlagen von Vendenheim nach Lauterburg, Straßburg, Kehl, Basel und Molsheim, sowie in entgegengesetzter Richtung zu verkehren. Die ursprünglich vorhandenen Gleise I und II zwischen Straßburg und Vendenheim dienen nur noch dem Reisendenverkehre.

Bei allen Anschlußlinien sind durch Unter- und Überführungen alle Kreuzungen in Schienenhöhe vermieden. Auch innerhalb des Bahnhofes sind zwei Unterführungen vorhanden, um die Ein- und Ausfahrten einerseits und die Lokomotivfahrten und Verschiebebewegungen andererseits von einander unabhängig zu machen.

Auf dem 94 ha großen, nach Süden mächtig abfallenden Gelände ist der Verschiebebahnhof als einseitige Anlage in etwas über 4 km Länge so entwickelt, daß von Norden beginnend die vier Hauptgruppen der Gleise, die Einfahr-, Richtungs-, Ordnungs- und Ausfahr-Gleise auf einander folgen. Für die Wahl der einseitigen Anlage war der schon erwähnte Eckverkehr maßgebend, der durch die von Süden in den Bahnhof einmündenden Linien, sowie durch die Strafsburger Ortsgüterbahnhöfe, Hauptbahnhof, Bischheim, Schiltigheim, Rheinhafen, Neudorf, Königshofen, und die Hauptwerkstätte Bischheim hervorgerufen wird. Im Norden des Verschiebebahnhofes ist zwar jetzt fast kein Eckverkehr vorhanden, immerhin ist es nicht ausgeschlossen, daß wenigstens zeitweise Änderungen hierin eintreten, was ebenfalls für einseitige Anlage sprach.

Eine doppelte Entwicklung der einzelnen Gleisgruppen und der zwischen sie eingeschalteten Ablaufrücken wurde durch den Umfang des schon bestehenden, noch in stetiger Zunahme begriffenen Verkehrs nötig. Es ist angenommen worden, daß in Hausbergen später täglich 9000 bis 10000 Achsen über die Ablaufrücken gehen, wozu zwei Paare von diesen zwischen den Einfahr-, Richtungs- und Ordnungs-Gleisen ausreichen, die das gleichzeitige Zerlegen zweier Züge in jedem Bahnhofabschnitte gestatten.

Die Einfahrgruppe am Nordende des Bahnhofes enthält 20 Gleise. Es ist für angängig gehalten, daß bis auf weiteres ein Teil der von Süden auf den Gleisen IV und V anfahrenen Züge die Verbindungsgleise der Einfahrgruppe mit dem nordöstlichen Ablaufrücken kreuzt. Sollte sich diese Anordnung als lästig für den Ablaufdienst erweisen, so wird in der Richtung nach Norden ein Ausziehgleis hergestellt werden, mittels dessen auch die Südzüge von Norden her in die Einfahrgleise gebracht werden können.

Die Richtungsgleise bestehen aus drei Gleisbündeln für den Süd-Nord-, den Süd-Süd- und den Nord-Süd-Verkehr.

Durch Anlage zweier Ablaufrücken zwischen den Richtungs- und Ordnungs-Gleisen können die Züge gleichzeitig für die beiden Hauptrichtungen nach Norden und Süden geordnet werden. Aus den Ordnungsgleisen werden die Wagen mit einer besondern Verschiebelokomotive in die Ausfahr Gleise gedrückt oder gezogen.

Der Ausfahrbahnhof am Süden umfaßt 19 Gleise. Die Ausfahrt in die südlich einmündenden Verbindungstrecken erfolgt unmittelbar, während die nach Norden ausfahrenden Züge auf Gleis XXXVI den ganzen Bahnhof entlang fahren und am Nordende auf das Hauptgütergleis nach Vendenheim gelangen.

Für die Lokomotivfahrten sind die an der Westseite den ganzen Bahnhof entlang laufenden Verkehrs Gleise 29 und 30 vorhanden. Zwischen diesen und den Ausfahr Gleisen der Güterzüge nach Norden hin ist ferner das Gleispaar 41,41a hergestellt und unter den Verbindungsgleisen der Ordnungsharfen mit den Ausfahr Gleisen unterführt.

Westlich des Einfahrbahnhofes befinden sich Packwagen-gleisgruppen und in allen Gruppen Wagenausbesserungsgleise. Die beiden ringförmigen Lokomotivschuppen enthalten je 25 Stände von 24 m Länge. Vor jedem Schuppen liegt eine Drehscheibe von 20 m Durchmesser, die mit Einrichtungen für

elektrischen Betrieb und für Bewegung von Hand versehen sind. Der Raum zwischen beiden Lokomotivschuppen ist überbaut und zur Unterbringung einer Betriebswerkstätte, eines Lagers für Betriebsvorräte und der Diensträume für die Werkmeister und Werkstättenschreiber ausgenutzt. Die Betriebswerkstätte ist mit Werkzeugmaschinen ausgestattet, für deren Antrieb eine elektrische Triebmaschine von 20 P.S. Leistung mit Übertragungswelle vorgesehen ist. Die Anlagen für die Lokomotivbekohlung befinden sich östlich der Lokomotivschuppen zwischen den Zufahrtsgleisen der Lokomotiven und bestehen vorläufig aus einer hölzernen Kohlenbühne und zwei Drehkränen mit elektrischem Antriebe. Südlich der Ordnungsgleise befindet sich eine Entseuchungsanlage für Viehwagen.

Fast alle Weichen haben das Neigungsverhältnis 1:8,5. In den Weichenstraßen der Ordnungsgruppen sind Weichen mit dem Neigungsverhältnisse 1:7 verlegt. Am Fuße der vier Verschieberücken liegen Gleisbremsen mit unterleg- und auswechselbarer Spitze nach der vereinigten Bauweise »Andreowitz, Müller-Klingenberg-Kölking, Essen«.

Zur Sicherung des Zug- und Verschiebe-Verkehres ist der Verschiebebahnhof in zwei Fahrdienst- und drei Aufsichts-Gebiete eingeteilt. Zur Bedienung aller Weichen und Signale sind neun Sicherheitstellwerke, sieben Verschiebestellwerke und drei Handstellgebiete mit zusammen 66 Signal-, 73 Fahrstraßen- und 298 Weichen-Hebeln vorhanden. Die in den beiden Fahrdiensttürmen Süd und Nord befindlichen Blockhebel und Freigabefelder sind mit den Signal- und Weichen-Hebeln der beiden Gruppen zu einem Stellwerke vereinigt.

Zur Regelung des Verschiebeverkehrs sind auf den Ablaufrücken an hohen Masten befindliche Verschiebesignale aufgestellt, die in Form eines um seinen Mittelpunkt beweglichen, bei Dunkelheit elektrisch erleuchteten Balkens durch dessen wagerechte, schräge und senkrechte Lage die Befehle »Halt«, »Zurückdrücken« und »Vorziehen« gegeben werden. Ihre Bedienung erfolgt durch den Schirrmeister der betreffenden Gruppe. Die Stellung dieser Signale wird von zwei kleineren Signalen neben den Gleisen wiederholt.

Die Ankündigung der durch den Weichensteller auf dem Stellwerke einzustellenden Gleise erfolgt durch elektrische Gleismelder nach der Bauart Siemens*).

Alle das Gebiet des Verschiebebahnhofes in Schienenhöhe kreuzenden Feldwege und Straßen wurden beseitigt. An ihre Stelle traten vier große Überführungen mit eisernen Bogenbrücken und beiderseitigen ausgedehnten Zufuhr Rampen.

Zur Zeit sind auf dem Bahnhofe rund 1160 Beamte und Arbeiter beschäftigt, und zwar im Bahnhofs- und Fahr-Dienste rund 650, in der Betriebswerkstätte, einschließlic der Lokomotivführer und Heizer rund 260, bei der Bahnmeisterei rund 230 und zur Bedienung der elektrischen Anlagen rund 20. Dem Oberbahnhofs-vorsteher unterstehen 25 Gehülfen.

Für die nicht in Dienstwohngebäuden untergebrachten Beamten und Arbeiter sind besondere Überführungszüge eingelegt, die stündlich vom Hauptbahnhofe Straßburg nach dem Verschiebebahnhofe abfahren, dort am Nordende umsetzen und an acht innerhalb des Bahnhofes angelegten Bahnsteigen anhalten.

*) Organ 1903, S. 44.

Die Kosten für den Bau des Verschiebebahnhofes und der Verbindungsbahnen betragen 18,4 Millionen M.

Die Bauarbeiten wurden Anfang März 1902 begonnen,

am 3. Juli 1906 konnte der Bahnhof dem Betriebe übergeben werden.

B—s.

Maschinen und Wagen.

D. 2-Tenderlokomotive für die englische Grofse Zentral-Bahn.

(Railroad Gazette 1908. Mai, Nr. 20, S. 662. Mit Abb.; Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing. 1908, Juli, Nr. 27, S. 1097. Mit Abb.)

Die stärkste Tenderlokomotive auf englischen Bahnen ist nach Entwürfen von Oberingenieur J. G. Robinson der Grofsen Zentral-Bahn bei Beyer, Peacock und Co. in Manchester gebaut, und in den schweren Verschiebedienst auf dem hauptsächlich dem Kohlenverkehre dienenden Aufstellbahnhofe zu Wath bei Doncaster eingestellt. Der Kessel ist nach den für die 2. B. 1-Schnellzug-Lokomotiven dieser Bahn gültigen Regelformen mit Belpaire-Feuerkiste gebaut und ruht auf den vier gekuppelten Achsen, deren Federn unmittelbar am Rahmen befestigt und ohne Ausgleich sind. Ein zweiachsiges Drehgestell hinter der Feuerkiste trägt das Führerhaus, Kohlen- und Wasser-Behälter. In der Feuerkiste ist aufer einer grofsen Feuerbrücke an der Rohrwand ein Schirm über der Tür angebracht, der die eintretende Luft zunächst wagerecht in den Strom der Heizgase führen soll, ehe sie die Rohrwand trifft. Die drei Zylinder liegen etwas geneigt in einer Ebene unter der Rauchkammer und haben getrennte Stephenson-Steuerung, die durch eine mittels Händels regelbare Dampfsteuerung umgestellt wird. Von den beiden Aufsenzylindern wird mit langen Schubstangen die dritte Achse, vom Innenzylinder die zweite, gekröpfte Achse angetrieben. Die Lokomotive ist mit Hand- und Sauge-Bremse ausgerüstet, die den durch Dampfkraft erzeugten und auf alle Achsen wirkenden Bremsdruck auslösen.

Auf dem genannten Bahnhofe muf die Lokomotive einen Zug von 80 Wagen im Gewichte von 1200 t über eine Steigung von 1 : 146 hinaufschieben. Die hieraus erwachsende Forderung möglichst gleichmäfsigen Drehmomentes zur Vermeidung des

Schleuderns, sowie die Notwendigkeit, aus jeder Kurbelstellung die gröfste Zugkraft entwickeln zu können, hat zur Anordnung der drei Zylinder und Versetzung der Kurbeln um 120° geführt. Die gröfste Abweichung nach oben und unten wird hierdurch auf 5% eingeschränkt. Die Lokomotive hat folgende Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser d	457 mm
Kolbenhub h	660 >
Kesseldruck p	14 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse	1524 mm
Heizrohre. Anzahl	221
> Durchmesser aufsen	51 mm
> Länge	4674 >
Heizfläche der Feuerbüchse	165,2 qm
> « Rohre	12,4 >
> im Ganzen, wasserberührt, H	177,6 >
Rostfläche R	2,42 >
Triebraddurchmesser D	1422 mm
Triebachslast G_1	75 t
Betriebsgewicht der Lokomotive	98,3 >
Wasservorrat	13,6 cbm
Kohlenvorrat	5 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive	9347 mm
Zugkraft $Z = 0,9 p \frac{(d^{dem})^2 h}{D}$	12,2 t
Verhältnis H : R	73,1
> H : G_1	2,36
> Z : H	69
> Z : G_1	162,6

A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Leistungsfähigkeit der Untergrundbahnen.

(Engineering News 1908. Band 59, Juni, S. 616. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7, Taf. XI.

Zum Zwecke der Verbesserung des Verkehres in Neuyork wurde B. J. Arnold in Chicago, Illinois, vom »State-Public-Service«-Ausschusse beauftragt, eine Untersuchung über die Betriebsverhältnisse der von der »Interborough-Rapid-Transit«-Gesellschaft betriebenen städtischen Untergrundbahn anzustellen.

Auf den Schnellgleisen, deren Leistungsfähigkeit die der ganzen Untergrundbahn bestimmen, fahren während der Stunden des stärksten Andranges in einer Richtung etwas weniger, als 30 Züge in der Stunde. Der Verkehr erfordert einen so langen Aufenthalt auf den Haltestellen, dafs gegenwärtig keine dichtere Zugfolge, als 2 Minuten gesichert ist. Die Streckengleise besitzen eine gröfsere Leistungsfähigkeit. Arnold schlägt daher vor, die Zugfolge auf den Haltestellen durch folgende Verbesserungen zu kürzen:

1. Beschleunigung des Aus- und Einsteigens mit Hilfe von Bahnsteigschaffnern und zweckmäfsig angeordneten Bahnsteigschranken.

2. Einführung von Wagen mit vielen Türen und Anordnung getrennter Bahnsteige für Ankunft und Abfahrt.

3. Einrichtung selbsttätiger elektrischer Türschlufssignale, durch die dem Führer angezeigt wird, wenn die letzte Tür geschlossen ist.

4. Einführung von Geschwindigkeitsregelung-Signalen in der Nähe der Haltestellen, sodafs sich ein anfahrender Zug dem vorhergehenden mehr nähern kann, als die Blockteilung gegenwärtig zuläfst.

Arnold glaubt, dafs die Zugzahl durch diese Mafsnahmen, zusammen mit einigen kleineren Verbesserungen, wie wirksamere Bremsung mit einer Verzögerung von 3,1 statt 2,3 m/Sek², auf 40 in der Stunde mit 1,5 Minuten Zugfolge erhöht werden kann.

Er schlägt ferner vor, jeden Zug um zwei Wagen zu verstärken, obgleich die Bahnsteige nicht lang genug dafür sind. Er glaubt, daß die Fahrgäste die vermehrte Bequemlichkeit schätzen werden, die sie dadurch gewinnen, daß sie sich beim Ein- und Aussteigen durch den gedrängten Seitengang eines angefügten Wagens hindurcharbeiten. Der Gewinn würde auf den Schnellgleisen 25 $\%$, auf den Ortsgleisen 40 $\%$ betragen.

Abb. 4, Taf. XI zeigt die Umstände, die die Zugfolge auf der freien Strecke bestimmen, bei einer Blockteilung, die die Züge im geringsten Abstände hält. Die Linie A geben die für das Durchfahren einer Zuglänge, die Linie B die für das Durchfahren eines Blockabschnittes erforderliche Zeit, die Linie C die letztere Zeit zuzüglich 2,5 Sekunden Signalebewegung und zuzüglich 5 Sekunden Zeitverlust zwischen dem Ziehen des Signales und dem Überfahren des Signales durch den Zug, die Linien D die Zeiten A+B oder die geringste Zugfolge. Da der Bremsweg im quadratischen Verhältnisse der Geschwindigkeit wächst, während die zum Durchfahren dieses Weges erforderliche Zeit nur im geraden Verhältnisse der Geschwindigkeit abnimmt, so wird die geringste Zugfolge größer, wenn die größte Geschwindigkeit zunimmt. Abb. 7, Taf. XI zeigt, daß die Zugfolge auf der freien Strecke einer Schnellbahn bei den gewöhnlichen Geschwindigkeiten etwas weniger als 1 Minute betragen könnte. Die Leistungsfähigkeit des Gleises ist also in einer Richtung etwas über 60 Züge in der Stunde.

Um diese Leistungsfähigkeit bei künftigen Untergrundbahnen nutzbar zu machen, müßten die Haltestellen so eingerichtet werden, daß sie mindestens eine gleiche Anzahl von Zügen zulassen. Da die Leistungsfähigkeit der Haltestellen gegenwärtig nur halb so groß ist, so müßten sie verdoppelt, für jedes Streckengleis also zwei Haltestellengleise vorgesehen werden. Außer den beiden Schnellgleisen würden zweckmäßig auch die beiden Ortsgleise verdoppelt werden, sodaß acht Haltestellengleise entstanden. Dann wäre die einzig mögliche Anordnung eine zweistöckige Haltestelle, mit vier Gleisen in jedem Geschosse.

Die als die beste empfohlene Anordnung einer solchen Haltestelle gibt die in Abb. 5, Taf. XI dargestellte, mit vier Schnellgleisen im untern und vier Ortsgleisen im obern Geschosse. Für Ankunft und Abfahrt sind getrennte Bahnsteige vorgesehen. Zur Ermöglichung des Überganges von einem Zuge zu einem andern, führen die Ausgänge von den Ankunftsteigen nicht unmittelbar nach außen, sondern alle Bahnsteigtreppe führen von und nach einem zwischen den beiden Geschossen angeordneten Quergange. Die von der Strecke nach diesem Quergange führenden Treppen sind an den Außenseiten der Haltestelle angeordnet.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Badische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Maschineninspektor Joos bei der Generaldirektion zur Verwaltung der Hauptwerkstätte; Maschineninspektor Rees in Karlsruhe nach Heidelberg als Vorstand der Maschineninspektion.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Ernannt: der stellvertretende Direktor der Pfälzischen Eisenbahnen Gayer in Ludwigshafen a. Rh. zum Präsidenten

Um die größte Leistungsfähigkeit für künftige Untergrundbahnen zu sichern, sollte, wo möglich, auch die freie Strecke zweistöckig angelegt werden. Dann würden auf jedem Gleise Zehn-Wagen-Züge mit 1 Minute Zugfolge fahren können, sodaß die Leistungsfähigkeit dreimal so groß sein würde, wie die der bestehenden Untergrundbahn.

Wenn auf dieser 40 Züge in der Stunde führen, und zwar Ortzüge von sieben und Schnellzüge von zehn Wagen, so würde die Leistungsfähigkeit um 75 $\%$ erhöht.

Eine Verbesserung in der Blockteilung, die einen wesentlichen Einfluß auf die Erhöhung der Leistungsfähigkeit künftiger Untergrundbahnen haben würde, kann durch Einführung eines beweglichen »Achtung«-Signales gesichert werden, das in Verbindung mit dem jetzigen feststehenden wirkt.

Abb. 6, Taf. XI zeigt die stündliche Leistungsfähigkeit eines Schnellbahngleises in einer Richtung, bei einer durch die Verhältnisse auf der freien Strecke bestimmten geringsten Zugfolge. Die unteren Linien A zeigen die stündliche Beförderung sitzender Fahrgäste, bei 50 Fahrgästen für den Wagen, die oberen Linien B die ganze Leistungsfähigkeit, bei 100 Fahrgästen für den Wagen.

Die Linie C (Abb. 6, Taf. XI) gibt die Zahl der stündlich beförderten Fahrgäste für eine Stufenbahn bei 305 mm Länge für den Sitz. Während die Leistungsfähigkeit der Bahn beim Zugbetriebe abnimmt, wenn die größte Fahrgeschwindigkeit zunimmt, hat die Stufenbahn die entgegengesetzte Eigenschaft, da ihre Leistungsfähigkeit im geraden Verhältnisse der Geschwindigkeit zunimmt. Bei einer Geschwindigkeit von 20 km/St. hat die Stufenbahn eine Leistungsfähigkeit ungefähr gleich der einer Schnellbahn mit Zügen von 10 Wagen, und 1 Minute Zugfolge, dabei sitzen die Fahrgäste der erstern alle, während die Hälfte in den Zügen stehen muß. Aber die Stufenbahn befördert diese Fahrgäste mit einer Geschwindigkeit von nur 20 km/St., während die durchschnittliche Geschwindigkeit der Züge 40 bis 50 km/St. beträgt, und daher ist der Betrieb mit Zügen für große Entfernungen vorzuziehen.

Abb. 7, Taf. XI zeigt den Gewinn oder Verlust an Leistungsfähigkeit, der durch eine Zunahme oder Abnahme der Zugfolge um 1 Sekunde entsteht. Dieser Gewinn oder Verlust ändert sich im quadratischen Verhältnisse der Zugfolge. Der verhältnismäßige Gewinn oder Verlust ändert sich im geraden Verhältnisse der Zugfolge. Wenn also die Leistungsfähigkeit der Untergrundbahn von 30 auf 40 Züge in der Stunde erhöht wird, ist es ungefähr doppelt so wichtig, auf die Sekunden in der Zugfolge zu achten, und sogar die verhältnismäßige Wichtigkeit jeder Sekunde wächst um 33 $\%$. B—s.

der Eisenbahndirektion daselbst; die Direktionsräte Lieberich und Staby in Ludwigshafen a. Rh. zu Oberregierungsräten bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Obermaschineningenieur Leschmann in Ludwigshafen a. Rh. zum Regierungsrat und Vorstand der Maschineninspektion daselbst; der Oberbetriebsinspektor Carl in Kaiserslautern zum Oberinspektor und Vorstand der Betriebsinspektion daselbst; der Obergüterinspektor Biederwolf in Ludwigshafen a. Rh. zum Oberinspektor

bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Direktionsrat Dr. Ott in Ludwigshafen a. Rh. zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Betriebsinspektor Fauth in Ludwigshafen a. Rh. zum Oberinspektor und Vorstand der Betriebsinspektion Neustadt a. H., der Oberingenieur Serini in Zweibrücken zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh. mit dem Dienstsitze in Zweibrücken, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Regierungsrates, der Oberingenieur Schleicher in Neustadt a. H. zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh. mit dem Dienstsitze in Neustadt a. H., unter Verleihung des Titels und Ranges eines Regierungsrates; der Bezirksingenieur Kalbfus in Ludwigshafen a. Rh. zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Bezirksingenieur Göhring in Kaiserslautern zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion II daselbst; der Bezirksingenieur Levy in Landau i. Pf. zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion in Ludwigshafen a. Rh. mit dem Dienstsitze in Landau i. Pf., der Bezirksingenieur Seitz in Ludwigshafen a. Rh. zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Bezirksingenieur Martin in Kaiserslautern zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion I daselbst; der Bezirksingenieur Scheiblögger in Kaiserslautern zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Ludwigshafen a. Rh.; der Bezirksingenieur Brunner in Ludwigshafen a. Rh. zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst; der Ingenieur Chormann in Kaiserslautern zum Oberbauinspektor bei der Neubauinspektion Neustadt a. H. mit dem Dienstsitze in Kaiserslautern; der Bezirksingenieur Lind in Homburg zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Neustadt a. H., der Ingenieur Griefs in Landau i. Pf. zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh.; der Ingenieur Höchstetter in Homburg zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion Regensburg; der Maschineningenieur Rödiger in Kaiserslautern

zum Obermaschineninspektor bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh. mit dem Dienstsitze in Kaiserslautern; der Obermaschineningenieur Giesler in Ludwigshafen a. Rh. zum Direktionsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion daselbst; der Direktionsrat Mattern in Ludwigshafen a. Rh. zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst, unter Belassung des Titels eines Direktionsrates; der Ingenieur Glück in Kaiserslautern zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion Würzburg, der Ingenieur Emrich in Zweibrücken zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion Nürnberg; der Bezirksingenieur Weidmann in Ludwigshafen a. Rh. zum Bauinspektor bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Ingenieur Feil in Neustadt a. H. zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion Augsburg; der Ingenieur Libertus in Kaiserslautern zum Bauinspektor bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh., der Maschineningenieur Völcker in Ludwigshafen a. Rh. zum Eisenbahnassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Regierungsbaumeister Aschenbrenner die Abteilungsingenieur-Stelle bei der Eisenbahnbauinspektion Ehingen.

Versetzt: Eisenbahnbetriebsinspektor Horn, Vorstand des Reklamationsbureaus der Generaldirektion auf eine Hilfsreferentenstelle im administrativen Dienst dieser Generaldirektion.

Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen.

Versetzt: Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Dr. Ing. Jordan aus dem Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen zu Berlin in die Betriebsverwaltung nach Straßburg als Vorstand der Betriebsinspektion II der Betriebsdirektion Straßburg I; Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Kommerell von Straßburg nach Berlin in das Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen als Hilfsarbeiter.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Dampflokomotive, deren im Drehgestell angeordnete Laufachsen mittels einer Hilfsmaschine zeitweilig als Triebachsen verwendbar sind.

D. R. P. 202831. H. Liechty in Bern, Schweiz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7, Taf. VIII.

Um die Achsen des Drehgestelles von Lokomotiven mittels einer am Hauptrahmen gelagerten Maschine zeitweilig antreiben zu können, ist ein in einem Pendelrahmen gelagertes Kehlrad angebracht. Der Rahmen ermöglicht die wiegende, das Kehlrad die drehende Bewegung des Drahtgestelles in einfachster Weise. Durch Einschaltung einer ausrückbaren Kuppelung in den Antrieb der Drehgestellachse ist dafür gesorgt, daß die Maschine nicht bei gewöhnlichem Betriebe von der Drehgestellachse leerlaufend mitgeschleppt zu werden braucht.

Der Antrieb der Laufachsen erfolgt dadurch, daß Frischdampf oder Abdampf der Hochdruckzylinder a in die Niederdruckzylinder b geleitet wird, die ein Zahnrad c in Drehung versetzen. Letzteres ist in einem Dreieck-Rahmen d (Abb. 5, Taf. VIII) gelagert, der bei e am Drehgestelle befestigt ist und um den Punkt f schwingend den Seitenauslägen des Drehgestelles folgen kann. Um dem Drehgestelle auch seine drehende Bewegung um diese senkrechte Achse g zu gestatten, sind die Zähne des Rades c nach einem Halbmesser h gleich dem halben Laufachsstande vermehrt um den Teilkreis halbmesser des losen Zahnrades i gefräst, während der Pendelrahmen bei e nicht starr, sondern mittels um den Punkt g geschlagener Kreisschlitze mit dem Drehgestelle verbunden ist.

Das Zahnrad i sitzt lose auf seiner Achse, um es anzutreiben wird die Kuppelung k eingerückt. Der kleine Durchmesser der bei eingerückter Kuppelung als Triebachse arbeitenden Laufachsen und deren Antrieb hindern die Entfaltung großer Geschwindigkeit, daher werden sie bei solchen durch Ausrücken der Kuppelung k zu Laufachsen gemacht. Da dann kein Teil der Antriebseinrichtung mitläuft, ist es dem Haupttriebwerke möglich, die seiner Bauart entsprechende Geschwindigkeit zu entfalten. G.

Kippwagen.

D. R. P. 203851. M. Orenstein in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 12, Tafel VIII.

Das Kippen des Wagenkastens erfolgt durch die Drehung eines Rades während der Fahrt mit Hilfe einer zwischen Wagenkasten und Wagenrad gelenkig angeordneten Kuppelung; hierbei wird die zum Umkippen der Kasten erforderliche Arbeit von der den Wagenzug antreibenden Lokomotive geleistet, und das Umkippen der Kasten aller Wagen während der Fahrt selbsttätig bewirkt.

Die Abb. 8, 9, 10 und 11, Taf. VIII veranschaulichen die Erfindung in zwei verschiedenen Ausführungsbeispielen an einseitig kippenden Kastenwagen, Abb. 12, Taf. VIII stellt den hierbei verwendeten Kipphebel dar. Bei der Ausführung des Kippwagens nach Abb. 8 und 9, Taf. VIII ist oberhalb eines Laufrades a auf der der Kippseite gegenüberliegenden Seite

ein Kipphebel *b* an der Unterseite des Kastens *d* mittels eines Kreuzgelenkes *c* befestigt. Während des Nichtgebrauches wird der Kipphebel *b* mit einem Halter *e* in der in Abb. 8, Taf. VIII gestrichelten wagerechten Lage gehalten. An das freie Ende des Hebels *b* ist ein Zapfen *f* angelenkt, der zum Einsetzen eines der in gleichen Abständen im Laufrade *a* vorgesehenen Löcher bestimmt ist. Die Länge des Kipphebels *b* ist so bemessen, daß der Zapfen *f* bei nicht gekipptem Kasten in das jeweils unterste Loch *g* gesteckt werden kann.

Wird nun durch die Lokomotive der Wagenzug vor- und zurückgeschoben, so wird der Kasten nach einer halben Umdrehung des Rades zwangsläufig in die Abb. 9, Taf. VIII gestrichelt angedeutete Stellung gekippt. Wird der Wagenzug um mehr als eine halbe Radumdrehung verschoben, so wird der Kasten wieder zurückgekippt und dann mehrmals vor- und zurückgekippt, wodurch die vollständige Entleerung des Inhaltes gewährleistet wird. Zwischen den Kupplungsteilen kann ein entsprechender Spielraum in der Weise angeordnet sein, daß der Kasten beim Weggange des Schwerpunktes über die Drehachse bis in seine äußerste Stellung fällt. Statt den Wagenkasten auf der der Kippseite gegenüberliegenden Seite durch eine Druckstange *b* mit dem tiefsten Punkte des Rades *a* zu verbinden, kann man ihn auch auf der Kippseite mit dem höchsten Punkte kuppeln; das Kippen erfolgt dann nicht durch Druck, sondern durch Zugwirkung. Verwendet man für die Verbindung des Kastens mit dem Rade eine schlaife Zugverbindung, so findet nur ein einmaliges Kippen, aber kein Zurückkippen statt.

Bei der Ausführung nach Abb. 10 und 11, Taf. VIII wird der Kasten *d* durch die Kippkuppelung nicht unmittelbar mit einem Laufrade *a*, sondern mit einer von letzterem mit Zahnradern *i*, *k* oder Ketten angetriebenen, mit entsprechenden Löchern *l* versehenen Scheibe *m* verbunden. G.

Stromdicht gelagerte Schienenstofsverbindung mit elastischer Absonderung der Schienenfüßenden von deren Traglasche.

D. R. P. 204766. The Rail Joint Company in Neuyork.

Hierzu Zeichnung Abb. 13, Tafel VIII.

Um die Dauer der zwischen den Schienenfüßen und der Traglasche liegenden, von den über die Schienen fahrenden Zügen fortgesetzt zusammengedrückt und darauf wieder entlasteten Nichtleitern zu vergrößern, sind diese in der Weise auf der Traglasche angeordnet, daß die von der Last des Zuges herabgedrückten Schienenenden die Stromdichtung zwar zunächst zusammendrücken, dann aber auf die Traglasche oder auf feste Zwischenplatten aufsetzen. Die Beanspruchung des Dichtungsmittels durch den Zug wird somit auf ein geringes Maß herabgesetzt, dafür aber auf eine vollkommen stromdichte Schienenstofsverbindung zeitweise verzichtet.

Abb. 13, Taf. VIII zeigt die stromdichte Schienenstofsverbindung. Die zusammenstofsenden Schienenenden *A* haben Laschen *1* und Bolzen *2*. Nichtleiter *3* sind zwischen die Schienen *4* und Laschen *1* eingelegt, eine ebensolche Lage *4* zwischen die Stirnflächen der Schienenenden. Die Bolzen *2* sind an ihren Enden mit stromdichten Büchsen *5* versehen. Die Füße der Schienenenden ruhen durch elastische Nichtleiter *7* auf einer Brücke, auf der jene so angeordnet sind, daß die Absonderung nur bei nicht belastetem Schienenstofs zur Wirkung kommt, die Schienenfüße aber bei Belastung des Schienenstofs durch den Zug auf die leitende Brücke *6* aufsetzen. Zu diesem Zwecke ist zwischen der Brücke *6* und den Schienenfüßenden *A* eine Anzahl stromdichter Federn angebracht, die genügend vorstehen und widerstandsfähig genug

sind, um die unbelasteten Schienenenden in erhöhter Lage außer Berührung mit der Brücke *6* zu halten. Die nichtleitenden Federn *7* können aus Gummi oder aus Metall bestehen: in letzterem Falle ist eine stromdichte Schicht zwischen ihnen und der Schiene oder der Traglasche anzuordnen. Die Federn werden in geeigneter Lage auf der Brücke *6* durch Platten oder Ansätze *8* gehalten, die die Brücke *6* überragen und außerdem als Tragflächen für die Schienenenden dienen, wenn der Zug über die Schiene hinwegfährt. G.

Federnde Anzugsvorrichtung für die Wagen bei Bahnen mit Förder-Gliederkette.

D. R. P. 198720. Eisenwerk vormals Nagel und Kaemp, Akt.-Ges. in Hamburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4, Taf. XII.

Bei Seilförderbahnen werden die an den Wagen befestigten Anschläge, gegen welche die am Seile sitzenden Mitnehmer stoßen, federnd angeordnet, um dem Wagen eine wenn auch kurze Zeit zur Beschleunigung zu lassen. Die Erfindung bezieht sich auf eine ähnliche federnde Anzugsvorrichtung für die Wagen, die an eine gewöhnliche Gliederkette angeschlossen werden.

Abb. 2, Taf. XII zeigt einen über der Kette laufenden Wagen mit zwei in der Ruhestellung befindlichen Klinken. Abb. 3, Taf. XII einen Querschnitt durch Wagen und Kette. und Abb. 4, Taf. XII die Klinke. Unter dem Wagen *2* sind auf den drehbar gelagerten Achsen *3* und *4* die Klinken *5* und *6* angebracht, die in die Glieder der Kette *1* einfallen, wenn sie herabgelassen werden. Die Klinke *5* dient zum Mitnehmen des Fahrzeuges in der Pfeilrichtung, während die Klinke *6* zum Mitnehmen in der entgegengesetzten Richtung oder zur Bremsung des Wagens bei der Fahrt in Pfeilrichtung auf abfallender Strecke dient. Das Festhalten der Klinken in der Ruhestellung und das Ausrücken zum Übergange in die Arbeitstellung wird durch doppelarmige Hebel *7*, *8* und *9*, *10* bewirkt, die auf den Drehachsen *3* und *4* der Klinken befestigt sind. Befinden sich die Klinken in der Stellung Abb. 2, Taf. XII, so greifen die zweckmäßig mit Laufrollen versehenen Enden der Hebelarme *8* und *10* in die Fallen *11* und *12* ein, die als am Wagengestelle befestigte, gebogene Federn ausgebildet sind. Die Enden der doppelarmigen Hebel sind nach entgegengesetzten Seiten gekröpft (Abb. 4, Taf. XII). Der Wagen wird durch einen an der betreffenden Stelle der Fahrbahn in bekannter Weise angeordneten Anschlag *13* an die Kette gekuppelt, auf den das ebenfalls mit einer Laufrolle versehenen Ende des Hebelarmes *7* ausläuft und in die Höhe gehoben wird. Dadurch wird der Hebelarm *8* aus der Falle *11* gelöst. Die Klinke fällt herab und greift hierbei in das unter ihr befindliche Kettenglied ein. Zwischen den beiden Klinken *5* und *6* ist durch ein Rohr *18* geschützt, eine Druckfeder *19* angebracht, die sich einerseits gegen den Teller *20*, andererseits gegen den einstellbaren Anschlag *21* stützt, Letzterer ist an der Stange *22* festgeklemmt, die mit dem Teller *23* versehen ist. Die gegenseitige Anordnung ist so getroffen, daß sich die Klinken *5* und *6* mit ihren Köpfen *24* gegen die Teller *20* und *23* legen, wenn sie sich in Einklinkstellung befinden, so daß die Feder von der einen oder andern Seite her gespannt wird, bevor die Mitnahme des Wagens erfolgt.

G.

Mehrteiliges Achslager für Eisenbahnfahrzeuge.

D. R. P. 201547. A. Katona und Markos in Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 8, Taf. XII.

Auf dem Achszapfen a sitzt am Zapfenhalse e eine Büchse b, in der die Staubdichtung d untergebracht ist. Diese Büchse ist mit einem Flansche c versehen, der die hintere Achsgabelführung bildet und zur Verbindung mit dem vordern Teile der Lagerbüchse dient. Die vordere Lagerbüchse h, in der sich die Lageschale f und das Schmiergefäß g mit dem Schmierpolster befinden, greift etwas in die hintere Büchse ein und wird außerdem mittels Verstärkungen i, i¹ mit dem Flansche c der hinteren Büchse durch Schrauben k k¹ verbunden. Die Übertragung des Gewichtes auf die Lagerbüchse und den Zapfen geschieht mittels eines über die vordere Büchse geschobenen Rahmens n, dessen oberer Teil mit der Tragfeder durch Schrauben o, o¹ verbunden ist und der zugleich die vordere Achsgabelführung bildet. Die innere Öffnung des Rahmens ist länger, als die Höhe der vorderen Büchse, damit der Rahmen von der Büchse gehoben und so die Büchse vom Tragfederdrucke entlastet werden kann. Da sich der Rahmen aber hierbei durch die Schienenstöße gegenüber der Achsbüchse heben könnte, wird eine Beilage p zwischen den Rahmen und die Büchse geschoben und durch die Schrauben k¹ festgehalten. Nach Entfernung dieser Beilage p kann der Rahmen n von der Achsbüchse abgehoben werden; damit wird die Büchse von dem Tragfederdrucke entlastet und man kann nach Lösung der Schraubenmutter die vordere Büchse herausziehen, die Lagerschale, das Schmiergefäß mit dem Schmierpolster und auch die Staubscheibe können entfernt oder gewechselt und der Achszapfen kann untersucht werden. Es ist somit nicht erforderlich, den Wagen bei den gewöhnlichen Prüfungen zu heben: dies geschieht bei Anwendung dieser Achsbüchse nur dann, wenn die Achse selbst ausgetauscht werden soll.

G.

Vorrichtung zum Anzeigen der für eine einzustellende Fahrstrafe falsch liegenden Weiche.

D. R. P. 201212. Zimmermann und Buchloh
in Berlin-Borsigwalde.

Hierzu Zeichnung Abb. 9, Tafel XII.

Bei den elektrischen Signal- und Weichenstellwerken bekannter Art sind die für eine einzustellende Fahrstrafe etwa falschen Weichenlagen nur an den Stellungen der Bedienungshebel zu erkennen. Es ist daher ziemlich schwierig, ein größeres Stellwerk ausreichend sicher und schnell zu bedienen, wenn den bedienenden Beamten die vor dem Ziehen eines Fahrstraßenhebels jeweilig vorzunehmenden Einstellungen der einzelnen Weichenbedienungshebel nicht genügend geläufig sind.

Die Erfindung bezweckt nun eine Erleichterung in der Bedienung solcher Stellwerke, indem außer durch die Lagen der Bedienungshebel alle für eine Fahrstrafe falsch liegenden Weichen bei einer Vorbewegung des Fahrstraßenhebels vor der Einstellung der mechanischen Verschlüsse kenntlich gemacht werden, und zwar in derselben Weise, wie beim Aufschneiden der Weichen im Stellwerke. Diese Wirkung läßt sich erzielen, indem man beim Ziehen des Fahrstraßenhebels die den falschen Weichenlagen entsprechenden Überwachungsleitungen unterbricht oder erdet. Abb. 9, Taf. XII zeigt eine Einrichtung, bei der die den falschen Weichenlagen entsprechenden Überwachungsleitungen beim Ziehen des Fahrstraßenhebels geerdet werden. Der Bedienungshebel b ist mit dem Schalter s und dem Überwachungsmagneten e zum wechselseitigen An-

triebe der Weichentriebmaschine g in bekannter Weise verbunden. Die Leitungsschlüsse 1, 2, 3 und 4 am Schalter s dienen zur Umschaltung des Betrieb- und Bremsstromes, die Schließer 5 oder 8 stellen bei der äußersten Endlage des Schalters s die Verbindung für den auftretenden Überwachungsstrom mit der 110-Voltbatterie a, und die Schließer 6 oder 7 die Verbindung mit der 30-Voltbatterie a¹ nach Einnehmen der dargestellten Zwischenstellung des Schalters s her. Der in der dargestellten Ruhelage vorhandene Überwachungsstrom fließt vom + - Pole der Batterie a¹ über 6, L³, 10, L⁵ und e zurück zu dem - - Pole der Batterie. Der Verschlusskranz v auf der Achse des Bedienungshebels b und die an dem Fahrstraßenschieber c sitzenden Verschlussstücke d¹ und d² stellen einen in bekannter Weise angewendeten mechanischen Verschluss zwischen dem Weichenbedienungshebel b und dem Schieber c bewegenden Fahrstraßenhebel f dar, der durch denselben Schieber c den in der Abbildung nicht angegebenen Signalhebel nach dem Festlegen der Weichenbedienungshebel freigibt. In der Ruhelage liegt der Weichenbedienungshebel richtig für die Fahrstrafe f¹, denn das Verschlussstück d¹ kann über den Verschlusskranz treten, für die Fahrstrafe f² dagegen muß der Bedienungshebel in der Pfeilrichtung für die andere Endlage der Weiche umgelegt werden.

Der Fahrstraßenhebel f kann nun durch einen in dem Mitnehmer m am Schieber c für die beiden Angriffskurbeln k¹ und k² vorgesehenen Leergang aus der Ruhelage nach rechts oder links bewegt werden, ohne den Fahrstraßenschieber c mitzunehmen, und kann daher auch bei falsch liegender Weiche um einen gewissen Winkel umgelegt werden, wie für die Richtung f² gestrichelt angedeutet ist. Hierbei wird der Schließer 12 durch den an die Kurbel h des Hebels f angeschlossenen Schalter t geschlossen, bevor der Fahrstraßenschieber c nach links verschoben werden kann. Durch Schließung des Schließers 12 wird die in dem Punkte II an die Überwachungsleitung L³ angeschlossene Leitung L⁷ geerdet und ein neben der Leitung L³ der falsch liegenden Weiche laufender Stromkreis vom + - Pole der Batterie a¹ über 6, II, L⁷ 12 und über Erde zurück zum - - Pole der Batterie geschlossen. Der durch diesen starken Nebenstrom stromlos gewordene Überwachungsmagnet e läßt seinen Anker i los, der unter dem Einflusse der Feder n eine Anzeigevorrichtung nebst Klingel wie beim Aufschneiden der Weiche auslöst, und den Schließer für den Kuppelstromkreis des abhängigen Signales unterbricht.

Ist der Bedienungshebel in die der dargestellten entgegengesetzte, für die Fahrstrafe f² richtige Lage umgelegt, so läuft nach der Umstellung der Weiche der Überwachungsstrom von dem + - Pole der Batterie a¹ über 7, I, L⁴, 9, L⁵ und e zurück zum - - Pole, während die an die Leitung L³ angeschlossene Leitung L⁷ über den Schließer 12 geerdet bleibt. Der wieder erregte Magnet hat durch seinen Anker i die Anzeigevorrichtung entsprechend der richtigen Endlage der Weiche umgestellt, die Klingel abgeschaltet und den Schließer für den Kuppelstromkreis des von der Fahrstrafe f² abhängigen Signales geschlossen. Der Verschlusskranz o ist durch die Drehung des Hebels b in der Pfeilrichtung von dem Verschlussstück d² zurückgetreten, und der Hebel f kann nun zur Verschiebung des Schiebers c für den mechanischen Verschluss der Weiche in der Fahrstrafe f² und für die Freigabe des abhängigen Signales in seine Endlage bewegt werden. Beim Ziehen des Fahrstraßenhebels in der Richtung f¹, wofür der Bedienungshebel b in der dargestellten Stellung richtig liegt, wird der Schließer 11 der im Punkte I von der Überwachungsleitung L⁴ abzweigenden Leitung L⁶ geschlossen und dadurch die entsprechende Leitung der für f¹ falschen Weichenlage geerdet.

G.

Bücherbesprechungen.

Die Entwicklung der Dampfmaschine. Eine Geschichte der ortsfesten Dampfmaschine und der Lokomobile, der Schiffsmaschine und der Lokomotive. Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure bearbeitet von C. Matschofs. Band I und II. Berlin, J. Springer, 1908. Preis 24 M.

Der auf dem Gebiete der Forschung über die Dampfmaschine wohlbekannte Verfasser*) veröffentlicht sein im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure bearbeitetes Werk über die Geschichte der Dampfmaschine, das mit einem außerordentlich großen Aufwande an Arbeit und Mitteln hergestellt ist, zu einem Zeitpunkte, von dem Th. Peters in einem Geleitworte mit Recht sagt, daß er nach menschlichem Ermessen fast der äußerst mögliche für ein solches Unternehmen sei. Die persönliche Überlieferung aus der ersten Zeit der Entwicklung der Dampfmaschine zieht sich noch in zartem Faden bis in unsere Tage, der durch neues Anknüpfen vor dem Abflauen geschützt werden mußte. Das hat Matschofs getan, indem er mit größter Ausdauer alle Quellen für alte und neue Nachrichten aufsuchte und erschloß. Aber noch in einer zweiten Richtung erscheint der gewählte Zeitpunkt dieser Bearbeitung als besonders geeignet und nützlich. Die zahlreichen jungen Wettbewerber der Dampfmaschine, die die Neuzeit hervorbringt, und die an ihrer Stelle volle Berechtigung haben, haben die Dampfmaschine als Alleinherrscherin gestürzt, drohen nun aber, sie, die nach wie vor die wichtigste Trägerin der technischen Teile unserer Kultur bleibt, in der Wertschätzung vieler Beteiligten in ungerechtfertigter Weise zur Seite zu drängen. Da ist es von besonderem Werte, daß hier nun ein umfassendes Bild von der großartigen Leistung aufgerollt wird, die die Dampfmaschine für die Menschheit vollbracht hat, und die die Grundlagen des Lebens der gebildeten Völker in wenig mehr als 150 Jahren vollständig umgestaltete. Mit Freude sieht man die willigste und erfolgreichste Dienerin des Menschen in der ihr gebührenden Stellung gestärkt, die ihre Rolle noch nicht im mindesten ausgespielt hat. Betont doch Hergesell in diesen Tagen selbst für das Luftschiff die Ermöglichung eines Dampfbetriebes als eines der anzustrebenden Ziele.

Das Werk selbst nimmt nach Inhalt und Ausstattung eine führende Stellung ein, sein Erscheinen ist ein Ereignis auf dem Büchermarkte, und wenn uns auch die Enge des verfügbaren Raumes verbietet, auf eine Schilderung des ganzen Inhaltes einzugehen, so wollen wir doch unter dringendster Empfehlung genauerer Kenntnisnahme einige der Hauptzüge betonen.

Eine breit gehaltene Einführung erörtert in mehreren Abschnitten nach statistischen, technischen, wirtschaftlichen und Verkehrs-Gesichtspunkten den Einfluß, den die Dampfmaschine auf die Gestaltung des öffentlichen Lebens gehabt hat, und zwar für verschiedene Betriebe und die wichtigsten Staaten.

*) Organ 1902, S. 86.

An dieses allgemeine Bild der Beeinflussung der Kultur durch die Dampfmaschine schließt sich dann in dem weitaus größten Teile der beiden Bände die Darstellung der Dampfmaschine selbst, und zwar getrennt nach den Zeiten vor 1800, von 1800 bis 1860 und nach 1860, wobei die verschiedenen Arten, die Verwendungszwecke und die Durchbildung der wichtigen Einzelheiten eingehend erörtert werden, bis für die Neuzeit die Dampfturbine den Abschluss bildet.

In persönlicher Beziehung wird eingehend unter Beigabe ihrer Bildnisse der Männer gedacht, die sich um die Förderung der Dampfmaschine in Wissenschaft und Bau verdient gemacht haben, wobei dann auch die wissenschaftlichen Grundlagen dieses Wunderwerkes menschlichen Geistes hell beleuchtet werden.

Das Buch ist von deutschem Forschergeiste und deutscher Gründlichkeit durchdrungen, dabei aber frei von jeder Einseitigkeit und anregend und gefällig in der Haltung, die äußere Ausstattung musterhaft. So können wir nur sagen, daß das Buch in jeder Hinsicht volle Befriedigung bietet.

Der preussische Landeseisenbahnrat in den ersten 25 Jahren seiner Tätigkeit 1883 bis 1908. Denkschrift, dem Landeseisenbahnrate überreicht vom Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin, C. Heymann, 1908.

Die Denkschrift, die der Tätigkeit des preussischen Landeseisenbahnrates gewidmet ist, bietet in dieser Schilderung zugleich ein höchst anschauliches Bild von der Entwicklung der Eisenbahnwirtschaft in Preußen überhaupt, insbesondere tritt auch klar hervor, wie die besonderen Verhältnisse bestimmter am Verkehre hauptsächlich beteiligter Kreise zur Geltung gebracht und berücksichtigt sind. Die im Laufe der Zeit entstandenen, den Landeseisenbahnrat betreffenden Verordnungen und Gesetze werden im Wortlaute mitgeteilt.

Die Denkschrift bietet eine große Zahl von beachtenswerten und für die Beurteilung neuer Unternehmungen, sowie der weitem Entwicklung der alten höchst wichtigen Angaben über die verschiedenen Frachtarten und die Frachtsätze. Insbesondere werden in zeichnerischer Übersicht der Bestand an Fahrzeugen, die Leistungen, die Einnahmen im Ganzen, die Einnahmen für die Beförderungseinheiten und der Netzzumfang im Vergleiche zum Stande von 1880 in klarer Weise dargestellt. Beachtenswert ist die daraus hervorgehende Tatsache, daß zwar die ganze Einnahme aus dem Personen- und Gepäck-Verkehre um rund 237%, aus dem Güterverkehre um 208% zugenommen, dabei aber die auf 1 Personenkilometer entfallende um 32%, die für 1 t km um 15% abgenommen hat, ein Beweis, daß die Wirtschaft der Bahnen im Laufe der betrachteten Zeit innerlich erheblich ungünstiger geworden ist. Für jeden Fachmann, wie für jeden am Verkehre Beteiligten hat diese erschöpfende und maßgebende, amtliche Arbeit die größte Bedeutung.