

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LVI. Band.

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

24. Heft. 1919. 15. Dezember.

Die Beförderung von Massengütern.

Überblick über den Verkehr von Kohlen und Eisenerzen in Deutschland.

Dr.-Ing. Louis Jänecke, Privatdozent in Hannover.

(Schluß von Seite 367.)

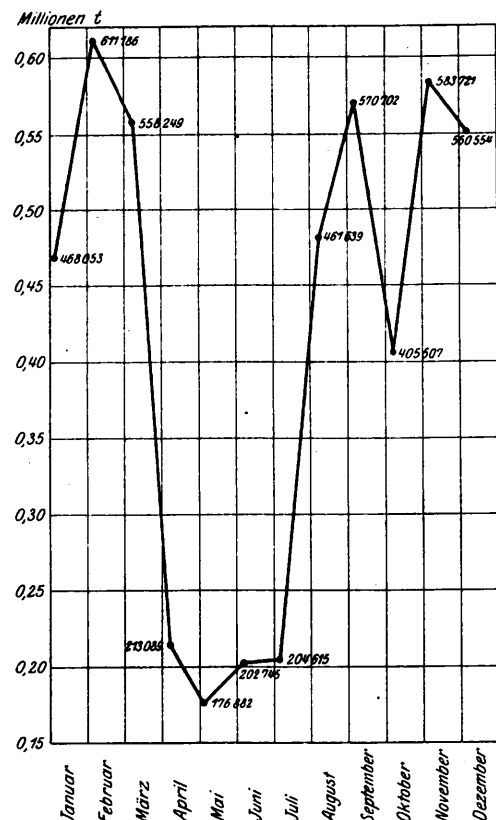
VIII. Düngemittel (Abb. 3, Taf. 39).

Alle erörterten Massengüter erfordern nur offene Wagen, Düngemittel dagegen gedeckte. 1911 wurden 14,4 Millionen t Kalisalze in Deutschland gewonnen. Die Gewinnung liegt überwiegend in Mittel- und West-Deutschland, in Hannover, Magdeburg, Sachsen. Die Förderung kann, beispielweise im Elsaß, noch bedeutend gesteigert werden. Die Be- und Entladung der Salze dauert ziemlich lange. Die Verbraucher verteilen sich über das ganze Land. Beide Umstände sind für die Bildung geschlossener Züge ungünstig. Die Zuteilung der Wagen an die Verbrauchsgebiete erfolgt dagegen einheitlich durch das Syndikat. Die Gruben fördern bis zu 100 Wagen täglich. Auf einzelnen Bahnhöfen, wie Staffsurt, kommen 300 bis 400 Wagen täglich zusammen. Der Verkehr mit Kali ist nach Textabb. 5 sehr ungleichmäßig; im Herbst nach der Ernte wurden 1912 600 000 t monatlich verbraucht, im Juni sinkt die Zahl auf 200 000 t. Große Mengen gehen nach dem Osten. Schon jetzt werden geschlossene Züge von den Schächten nach bestimmten Bahnhöfen im Osten gefahren, von denen sie dann den einzelnen Empfängern zugeführt werden. Cauer rechnet mit 1,5 Millionen t an Düngemitteln. Man kann nicht annehmen, daß diese Mengen, von denen viele, so 250 000 t von Hannover nach Magdeburg, nicht im ostwestlichen Zuge der Güterbahn befördert werden, der Bahn zufließen würden. Auch kann bei dem geringen Bedarfe der einzelnen Empfänger nicht mit geschlossenen Zügen von 1600 t gerechnet werden.

Außer den besprochenen Massengütern nimmt Cauer noch eine ganze Reihe von Gütern als Massengüter für seine Bahn in Anspruch: an Zement 250 000 t, Getreide, Holz, Kartoffeln, Mehl, Petroleum 42 000 t. Salz, Tee, Zucker. Bei den geringen Mengen dieser Güter, der großen Zahl von Empfängern und Versendern, die großen Teile nicht an der Bahn nach Cauer liegen, der Schwierigkeit der Be- und Entladung der geschlossenen Züge von 1600 t, dem Mangel an Lagerplätzen. Schuppen und Ladegleisen ist nicht zu erwarten, daß sie als Massengüter in 1600 t-Zügen gefahren werden können. Der errechnete Massenverkehr von 10 Millionen t und die eingesetzte Zugbelastung von 1600 t treffen hiernach nicht zu. Schon bei dem Herab-

gehen des Verkehres auf 5 Millionen t und bei 800 t Zugstärke steigen aber die errechneten Frachtsätze um etwa 30 "/₁₀₀, auch wenn man die übrigen Annahmen Cauer's beibehält. Aber auch bei diesen geringeren Mengen kann nicht mit einem Verkehre großer Massen in geschlossenen Zügen vom Versand- zum

Abb. 5. Verteilung der für Kalisalze gestellten Wagen auf die Monate 1911.



Empfang-Orte, besonders für Kohle, gerechnet werden. Damit sind aber auch die übrigen Annahmen, besonders die erheblicher Einschränkung der Verschiebearbeit und der Gleisanlagen, und die wesentliche Verbesserung des Umlaufes der Fahrzeuge großen Teiles hinfällig. Bezüglich des wirtschaftlichen Ergebnisses ist noch zu berücksichtigen, daß die bestehende Bahn bedeutende

Ausfälle erleiden würde. Demnach kann die wirtschaftliche Berechtigung des Baues einer besondern Güterbahn von Dortmund nach Berlin nicht anerkannt werden.

Der Hauptvorteil dieser Bahnen wäre die Trennung des Reise- und Güter-Verkehres. Die kann man auch bei den bestehenden Bahnen durch den Bau besonderer Gütergleise auf überlasteten Strecken und den Ausbau der Bahnhöfe erreichen. Übrigens dürfte es schwer sein, die Anträge der Anlieger auf Einlegung von Reisezügen bei Güterbahnen, die durch bisher bahnlöse Gebiete führen, abzulehnen.

Als Vorzug der Massengüterbahnen könnte man ferner die Einführung von großen Selbstentladern anführen, durch die der Empfänger Zeit und Kosten bei der Entladung spart. Die Benutzung solcher Wagen ist aber nicht an den Bau von Massengüterbahnen gebunden, sie könnten ebenso auf den bestehenden Bahnen eingeführt werden. Hierdurch würde sich auch der Vorteil ergeben, daß Einsprüche von Verfrachtern, die zufällig nicht an der Bahn liegen, vermieden werden.

Der Zweck und Hauptvorteil der Massengüterbahn soll die Erreichung niedriger Frachtsätze sein. Abgesehen davon, daß der Massenverkehr, der die Voraussetzung solcher Bahnen bildet, nach dem Gesagten in Deutschland selten ist, so dürfte noch die Gewährung von Sondersätzen für die an solcher Bahn liegenden Verfrachter zu Einsprüchen anderer führen, die um so berechtigter wären, als die Massengüter, wie die Untersuchungen über die Beförderung von Kohlen zeigten, nur zu einem oft sehr kleinen Teile die Massengüterbahn, auf lange Strecken vielmehr die bestehenden Bahnen benutzen müssen; es würde schwierig sein, hier eine Grenze zu setzen. Bei der Bildung der Frachtsätze wäre auch zu berücksichtigen, daß der bestehenden Bahn durch die Entziehung der Massengüter Ausfälle erwachsen würden. Auch wären Kosten für den Bau von Zubringerlinien und Anschlüssen an die bestehenden Bahnen aufzuwenden.

Aus allen diesen Gründen scheint Deutschland mit seinem dichten Bahnnetze für den Bau von Massengüterbahnen nicht geeignet.

Mit Cauer und Rathenau ist der Verfasser der Ansicht, daß es dringend nötig ist, den Massenverkehr tunlich zu fördern. Ein geeignetes Mittel scheint die Unterstützung der Bildung geschlossener Züge und Wagengruppen zu sein, da so das Verschieben und die Bahnhöfe eingeschränkt werden können und der Umlauf der Fahrzeuge verbessert wird. Doch wird dies nur bei Zulassung kleinerer Züge von etwa 500 t und nur durch Verlängerung der Ladezeit möglich sein. Einige Beispiele mögen das erläutern. Werden fünf Wagen auf einem Bahnhofe aufgegeben, so braucht der Güterzug nur eine Verschiebung auszuführen, um die Wagen richtig einzustellen, und auch auf dem Verschiebebahnhofe ist nur eine Bewegung nötig, um sie richtig zu trennen. Wird dagegen je ein Wagen auf fünf Bahnhöfen aufgegeben, so sind beim Abgange bis zu fünf Bewegungen nötig, und auf dem Verschiebebahnhofe sind bei der Trennung fünf Gruppen auszuscheiden. Die Vorteile für den Betrieb wachsen, wenn ganze Züge für ein Ziel aufgegeben werden, denn dann fällt alles Verschieben bei Abgang, Übergang und Empfang fort, die durchgehenden Züge beanspruchen in den

berührten Bahnhöfen ein Durchfahrtsgleis nur kurze Zeit. Nachfolgende Züge werden nicht gestört, Verschiebebahnhöfe brauchen nicht durchlaufen zu werden. Die Vorteile für den Betrieb werden je nach den örtlichen Verhältnissen verschieden sein. Für eine an der Grenze der Leistung stehende Strecke sind sie größer, als für eine wenig belastete Nebenbahn, in gut ausgebauten, nicht überlasteten Bahnhöfen treten sie weniger hervor, als in unzweckmäßigen. Liegen die Empfangstellen nahe, so ist der Vorteil geringer, als bei weiten Wegen. Ein von Hindenburg nach Berlin laufender Wagen brauchte beispielsweise 1912 für 500 km 36 st, einer von Morgenroth nach Stettin für 500 km 48 st, einer von Beuthen nach Kosel für nur 60 km 12 bis 16 st mit 2 st Fahrzeit, für das Verschieben in Gleiwitz gingen wenigstens 6 st verloren. Dazu kommen die Zwischenhalte, in Kosel sind für Zustellen, Entladen, Abholen der Wagen bei täglich 1000 Wagen 1919 12 bis 24 st erforderlich, da sie von sechs Bahnhöfen und sechzehn Gruben eingehen und für mehrere Kähne von 180 bis 500 t bestimmt sind, deren jeder nur Kohlen gleicher Art befördert.

In Duisburg wurden 1914 14 Millionen t Kohle umgeladen, täglich etwa 400 Wagen. Die Wagen kamen in 72 Nah- und Fern-Güterzügen von achtzehn Bahnhöfen. Da die Gruben verschiedene Kohlen fördern, ein Schiff aber nur gleichartige Kohlen bis zu 3500 t befördert, so müssen die eingehenden Wagen nach Hafenteilen und nach Kippen getrennt werden. Auch hier können die Verschiebungen beschränkt und die Fahrzeuge besser ausgenutzt werden, wenn sie in geschlossenen Gruppen aufgegeben werden. Die Leistung der Bahn ist also bedeutend geringer, wenn ein geschlossener Zug vom Versand- zum Empfang-Bahnhofe durchgeführt wird, als wenn ebenso viele Wagen nach verschiedenen Orten zu befördern sind. Zu diesen Vorteilen des Betriebes kommen noch Ersparnisse der Bahn, die mit der Zugstärke, der Entfernung und den örtlichen Verhältnissen schwanken. Bei einem mittlern Verschiebebahnhofe für 2000 Wagen täglich betragen die Kosten für das Verschieben eines Wagens 2 M, für einen mittlern Durchgangsbahnhof 1 M, in dem Vermeiden des Verschiebe- oder dem Durchfahren des Durchgangs-Bahnhofes liegt also ein Gewinn, der für einen ganzen von einem Anschlusse für eine Zielstation aufgegebenen Zug größer und leichter zu erfassen ist, als für eine Wagengruppe, da Verschiebearbeit für diese nur geringer ist, aber nicht wegfällt; immerhin ist auch die Auflieferung von Wagengruppen in allen Beziehungen schon vorteilhaft.

Der größte Vorteil der Bildung geschlossener Züge zwischen zwei Orten liegt aber in der Erleichterung des Betriebes und der Erhöhung der Leistung der Bahn durch Ersparnis an Menschen und Mitteln, Einschränkung der Arbeit der Zug- und Verschiebe-Lokomotiven, Entlastung der Angestellten und der Vereinfachung der Bahnhöfe. Dies ist aber um so wichtiger, als der Verkehr, besonders in überlasteten Gebieten, wie an der Ruhr, nicht beliebig gesteigert werden kann, denn die Leistungen auch der größten Bahnhöfe sind begrenzt. Um sie zu steigern, hat man im Ruhrgebiete Vorbahnhöfe vor den großen Verschiebebahnhöfen angeordnet. Diese Maßnahme ist für den Betrieb, besonders bei plötzlich auftretenden Anforderungen, vorteilhaft, aber auch ihr Einfluß ist beschränkt. Auch durch Überweisung

von etwa verfügbaren Lokomotiven und Mannschaften kann die Leistung nicht mehr sonderlich erhöht werden. Die Bahnhöfe sind durch die Verschiebearbeiten überlastet und die Verteilung dieser Arbeit auf andere Bahnhöfe ist nicht möglich, da diese auch voll belastet sind. Der Verkehr wuchs in Deutschland vor dem Kriege gewaltig, von 1897 bis 1907 auf das Doppelte. 1899 wurden im Ruhrgebiete täglich 4000, 1914 35 000 Wagen gestellt. Diese Zahlen werden wir zwar so bald nicht wieder erreichen, der Verkehr wird sich aber verschieben. Es wird aber nicht möglich sein, plötzlich neue Gleisanlagen zu schaffen. Es ist deshalb nötig, die Leistung der Bahnen ohne große Bauten und Kosten durch zweckmäßige Leitung des Verkehrs, gute Betriebsüberwachung und Ausnutzung der vorhandenen Bahnen und Betriebsmittel*), also auch durch Bildung geschlossener Züge oder Wagengruppen zu erhöhen. Die Frage ist nun, ob die Verfrachter hiervon Vorteil haben. Die Beladung mehrerer Wagen bringt ihnen im Allgemeinen keine Vorteile. Mehr Wagen, als sonst werden nicht gestellt, die Ladezeit und die Frachten bleiben dieselben. Dem Versender ist es also gleichgültig, ob die Bahn mehr Arbeit davon hat, wenn er je einen Wagen nach fünf Orten, oder fünf nach einem Orte aufgibt, er richtet sich nur nach den Anforderungen seiner Kunden. Die Mehrarbeit der Bahn wird ihm meist nicht bekannt. Oft macht es ihm sogar Schwierigkeiten, mehrere Wagen für einen Empfänger zu beladen, denn die Gleise, Schuppen, Lagerplätze, Be- und Entladeeinrichtungen sind nicht darauf eingerichtet, oft müßte auch der Betrieb des Kunden geändert werden. Dem Bezieher entstehen Unkosten und Unbequemlichkeiten aus der Anlieferung geschlossener Wagengruppen und Züge.

Diese würde er aber in Kauf nehmen, wenn dafür Frachtermäßigungen und Verlängerung der Ladezeit gewährt würden. Die Einführung solcher Vergünstigungen ist vielleicht am leichtesten ohne Einnahmeausfälle bei allgemeinen Erhöhungen der Frachten, wie im Kriege, zu erreichen. Sie müßten sich entsprechend der Ersparnis der Bahn an Arbeit nach der Entfernung und der Zahl der gleichzeitig aufgelieferten Wagen richten. Bei der Auflieferung von Rückfracht wäre ebenfalls mit Rücksicht auf die Ersparnis an Leerläufen und Verschiebekosten eine Vergütung zu gewähren. Außerdem wäre die Bildung von Pendelzügen mit allen Kräften zu unterstützen, um an Verschiebung zu sparen. Dabei dürfte man aber mit der Anforderung an die Stärke der Züge der Verhältnisse des Verkehrs wegen nicht zu weit gehen. Die Vergünstigung könnte etwa in folgender Weise geregelt werden.

Bei Anlieferung von fünf bis zwanzig Wagen wird die Gebühr für Abfertigung um 1 bis 2 $\mathcal{M}$, bei ganzen Zügen um 2 bis 3 $\mathcal{M}$ auf Entfernungen bis 100 km, um 2 bis 4 $\mathcal{M}$ über 100 km ermäßigt. Bei Wiederbeladung der Wagen ist für jeden Wagen 1 $\mathcal{M}$ von der Gebühr für Abfertigung abzusetzen. Außerdem müßten die Zeiten für Be- und Entladen verlängert werden, denn nur so ist es denkbar, daß, wie in der Schifffahrt, große Massen für dasselbe Ziel aufgegeben werden. Die Kähne liegen oft zwei Wochen, obwohl die Häfen mit teuren Lager-Plätzen und -Schuppen versehen sind, bei der

damit nicht ausgestatteten Bahn beträgt die Ladefrist nur 12 st. Die Verlängerung der Ladefrist würde für die Bahn durch Verbesserung des Umlaufes der Wagen angeschlossener Gruppen und Züge wieder eingebracht. Bei Beladung von fünf bis zwanzig Wagen müßte die Ladezeit etwa um 6 bis 12 st, bei zwanzig bis vierzig Wagen um 12 bis 24 st, über vierzig Wagen um 36 st verlängert werden. Außerdem müßten Selbstentlader großer Tragfähigkeit eingeführt und die vorhandenen Wagen entsprechend umgebaut werden, um Zeit und Kosten des Entladens wesentlich herabzudrücken. Um die Verfrachter zur Beladung geschlossener Züge anzuregen, müßten solche Wagen nur bei Beladung ganzer Züge für ein Ziel gestellt werden*).

Zwecks Beschleunigung des Massenverkehrs ist also Zusammenarbeit der Bahn mit den Verfrachtern erwünscht. Beispielsweise könnte das Kohlensyndikat bei der Verteilung der Kohlen auf die einzelnen Gebiete die Eisenbahn wesentlich entlasten, wenn es mehr auf Bildung geschlossener Züge für ein Ziel und auf die Versendung der Kohlenwagen von den westlichen Gruben in erster Linie nach Westen und von den östlichen nach Osten Bedacht nähme, so daß Gegenläufe und wiederholtes Ordnen vermieden würden.

Außerdem ist es für die Durchführung des Massenverkehrs besonders nach dem Kriege nötig, das Bahnnetz Deutschlands darauf nachzuprüfen, ob es den Forderungen des Verkehrs entsprechend ausgebaut ist. Die Bahnen sind in Deutschland zunächst von Gesellschaften und Einzelstaaten gebaut, die nicht genügend Rücksicht auf einander nahmen. Auch war der zu bewältigende Verkehr beim Baue der Bahnen noch nicht bekannt. Die Bahnen entsprechen daher teilweise den jetzt an sie zu stellenden Anforderungen nicht. Mehrfach laufen zwei Bahnen neben einander her, an anderen Stellen muß der Verkehr von zwei stark belasteten Linien von einer aufgenommen werden. Daher ist es nötig, die Größe des Güterverkehrs und die Wege, die die einzelnen Waren zurücklegen, ähnlich wie es vorstehend für einzelne Erzeugnisse versucht wurde, festzustellen, um danach die Belastung der Strecken und Bahnhöfe nachzuprüfen, dauernd zu überwachen und diese entsprechend auszubauen. Dazu könnte man eine Darstellung wählen, bei der die Zahlen der Reisenden, Güter und Züge und die Belastung der Bahnhöfe in ein Bahnnetz eingetragen würden. Die Karte müßte auch die Größe des Schiffsverkehrs enthalten. Wie vom Herzen die Schlagadern ausgehen und sich später in die feinsten Adern verzweigen, ohne auf Widerstände zu stoßen, die den Blutlauf stören, so muß auch der Güterverkehr seiner örtlichen Stärke entsprechend so geführt und die Bahnen und Bahnhöfe müssen so ausgebaut werden, daß ein möglichst glatter und schneller Abfluß möglich wird. Besonders sind aber die Bahnhöfe, von denen die Leistung der Bahn überwiegend abhängt, eingehend darauf nachzuprüfen, ob die Züge ohne Verzögerung durchgeführt werden können und die Betriebs- und Lokomotiv-Anlagen den Leistungen der Bahnhöfe entsprechend verteilt sind. Vielfach wird sich hier neben dem Ausbaue der Bahnhöfe der Bau von Gleiskurven.

*) Vergl. Archiv für Eisenbahnwesen 1919, Heinrich: Betriebs-schwierigkeiten.

*) Die Entwertung des Geldes, Steigerung der Löhne und Stoffkosten machen eine gründliche Änderung der Frachtsätze nötig. Neben bedeutender Vereinfachung könnte dabei auch ein billigerer Satz für die Auflieferung größerer Massen eingeführt werden.

wie sie im Kriege im großen Umfange zur Umgehung großer Bahnhöfe gebaut wurden, zur Entlastung der Bahnhöfe*) als zweckmäßig erweisen. In Gebieten dichten Verkehrs werden besondere Gütergleise zur Beschleunigung des Güterverkehrs nicht zu vermeiden sein. Weiter ist die richtige Verteilung der Verschiebebahnhöfe im Bahnnetz, beispielsweise ihre Verlegung an das Aufsengebiet der Kohlenbezirke und die zweckmäßigste Verteilung der Verschiebearbeiten auf die einzelnen Bahnhöfe von größter Bedeutung.

Ferner ist es nötig, daß die Bauarbeiten schneller durchgeführt werden, da sich der Verkehr oft während zu langer Bauzeit so verschiebt, daß die Annahmen des Entwurfes nicht mehr zutreffen.

Weiter ist es zur schnellern Durchführung des Massenverkehrs erwünscht, die im Kriege geschaffene Überwachung des Betriebes durch die Zugleitungen und Oberzugleitungen weiter auszubauen**). Auch wäre es zweckmäßig, die Zugleitungen dem Betriebsamte zu unterstellen.

Inwieweit Änderungen in der Gliederung, beispielsweise die Zusammenfassung des Betriebes in schwierigen Gebieten in größere Betriebsämter unter einem technischen Direktionsmitgliede und die Übertragung des Wagendienstes vom Verkehrsamte auf das Betriebsamt, den Massenverkehr erleichtern würden, wird in einem der nächsten Hefte der Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen dargelegt werden.

Zusammenfassung.

Dem Massenverkehre würde durch Frachtermäßigung und Verlängerung der Ladezeit bei Auflieferung geschlossener Züge und Wagengruppen für ein Ziel und durch verstärkte Einführung von Selbstentladern, Bau von Pfeilerbahnen, Absturzgelsen und dergleichen gedient.

Die Verfrachter müßten über die Schwierigkeiten des Betriebes durch engeres Zusammenarbeiten mit dem Betriebe (Betriebsämter) aufgeklärt und zum Ausbaue ihrer Anschlußgleise, ihrer Lagerplätze und ihrer Be- und Entlade-Einrichtungen und zur Beladung geschlossener Züge für ein Ziel veranlaßt

*) Es wird in der nächsten Zeit ein Aufsatz über Gleiskurven in einer der technischen Zeitschriften, vielleicht Verkehrstechnische Woche, erscheinen.

**) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1918, Nr. 100.

werden. Denn zur Entlastung des Betriebes ist es nötig, die Verschiebearbeiten, dadurch die Gleisanlagen, Zahl der Angestellten in den Bahnhöfen und die der Fahrzeuge einzuschränken, letztere besser auszunutzen und den Wagenumlauf zu beschleunigen.

Der Lauf der Massengüter ist nachzuprüfen, der Verkehr der Leistung der Bahnen entsprechend zu leiten, die Strecken und Bahnhöfe sind so auszubauen, daß Stauungen durch Umgehungen, Entlastungslinien, dritte und vierte Gleise, zweckmäßige Lage der Verschiebebahnhöfe und ausreichende Bahnhofsanlagen vermieden werden; der Bau ist zu beschleunigen. Die Bahnen müssen mit den Wasserstraßen sachdienlich zusammenarbeiten. Die im Kriege geschaffene Überwachung des Betriebes ist weiter auszubauen, die Betriebsämter sind durch Übertragung der Zugleitung und des Wagendienstes mehr heranzuziehen, der Betrieb ist durch die Maßnahmen des Verkehrs, z. B. zweckmäßige Wagenverteilung, zu unterstützen. Bei der Ausgestaltung der Reichsbahnen ist dem Betriebe entscheidende Mitwirkung zu eröffnen.

Benutzte Veröffentlichungen.

- Archiv für Eisenbahnwesen 1913, Heft 1.
- Statistisches Jahrbuch des Deutschen Reiches 1912.
- Glaser's Analen 1913, Heft 73.
- Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hütten-Werke 1912.
- Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1913, Nr. 43 und 94.
- Stahl und Eisen 1903, Nr. 10.
- Verkehrstechnische Woche 1913, Heft 34.
- Zeitschrift des Berg-, Hütten- und Salinen-Wesens 1912.
- v. der Aar, Steinkohle, Braunkohle, Eisenerz.
- v. Rathenau, Prof. Cauer, Massengüterbahnen.
- Die Bergwerke und Hütten des Niederrheinisch-Westfälischen Bergbaugebietes 1912.
- Verein für Eisenbahnkunde, Niederschrift vom 13. Oktober 1908.
- Geschäftliche Nachrichten der Preussisch-Hessischen Staatseisenbahnen 1913.
- Eisenbahn-Verordnungsblatt 1900, Nr. 70.

*) Erwünscht wäre auch, die Bewältigung des Massenverkehrs in England, Belgien und Amerika eingehend kennen zu lernen, namentlich bezüglich der Mengen und Wege des Verkehrs, der Führung und Kosten des Betriebes, der Frachtsätze, der Verteilung und Bauart der Wagen, der Be- und Entlade-Einrichtung, der Beziehung zu den Wasserstraßen und vor allen Dingen der wirtschaftlichen Erfolge der einzelnen Anlagen und Einrichtungen.

Zur „Verkehrsgeologie“ Deutschlands.

Dr.-Ing. O. Blum, Professor in Hannover.
(Schluß von Seite 361.)

III. Schilderung einzelner wichtiger Landschaften.

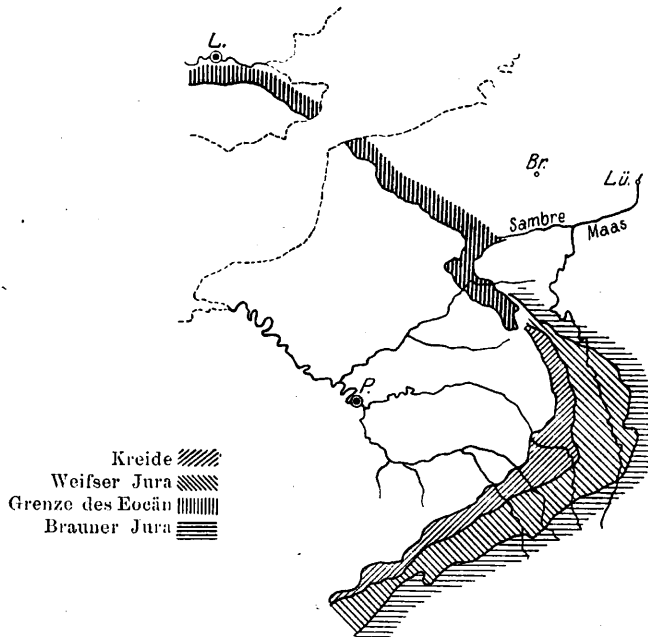
III. A) Das Küstengebiet.

Die Nordsee ist ein Senkungsgebiet und bildete noch vor kurzem eine Tiefebene zwischen Südnorwegen—Jütland und Schottland—England. Die Küste des atlantischen Ozeans mag dereinst, gleichzeitig, oder zu verschiedenen Zeiten, etwa folgender Linie entsprochen haben: von den Argonnen über Hirson—Cambrai und die Höhen von Artois nach Dover, dann südlich den North-Downs entsprechend an London vorbei durch Mittelengland—Schottland über das kaledonische Gebirge und die Shetland-Inseln nach Norwegen. Diese Grenze ist von den Ar-

gonnen bis westlich von London geologisch in dem Angrenzen der Kreide an das untere Tertiär einheitlich und klar ausgeprägt. Hier tritt wieder das Seinebecken klar hervor, zu dem in diesem Zusammenhange Südengland gerechnet werden muß, aber ausschließlich der Themse, die durch den durchgehenden Höhenzug Artois—North-Downs gegen Süden abgeschlossen war und ist, und ihr Wasser nach dem verlängerten Rhein sandte. (Textabb. 3.) Die nördliche Küste ist in den Resten des kaledonischen Gebirges zu erkennen, denn erst dessen Nordhang bildet den Steilabfall zur Tiefsee bis auf 2000 m, während sich die Nordsee, abgesehen von der norwegischen Rinne, nur bis

auf 150 m senkt. Dieser alten geologischen Küste entspricht die heutige von England beherrschte strategische Abschließungslinie.

Abb. 3.



Dann mag der nördliche Teil der Nordsee bis etwa zur Linie Aberdeen—Kristiania eingesunken sein, während der südliche noch Festland blieb, das von Rhein, Ems, Weser und Elbe süd-nördlich durchströmt wurde. Den Stromläufen entsprachen die heutigen Tiefs, so die äußere Silberrinne dem Rheine, während die stellenweise nur mit 13 m bedeckte, wegen ihres Fischreichtums wirtschaftlich und verkehrlich wichtige Doggerbank der flachen Bodenwelle zwischen Rhein und Ems entsprechen mag.

Dann folgte ein weiteres Vordringen des Meeres und zwar durch den Einbruch zwischen Dover und Calais und durch allmähliches Sinken des Bodens, das noch nicht abgeschlossen ist; vielmehr sind bekanntlich in geschichtlicher Zeit die großen Einbrüche der Zuidersee, des Dollarts und des Jadebusens entstanden. Auch an der englischen Küste sind große Landstürze zu verzeichnen. Die Senkung ist im Westen stärker, als im Osten, die deutsche Küste ist also nicht so stark gefährdet wie die holländische, andererseits hat sich dadurch die Rheinmündung aus ihrer früheren nördlichen Richtung, der jetzigen Jjssel, für den deutschen Verkehr ungünstig nach Westen verlagert.

Die Gefahr für die Küsten ist dadurch geringer geworden, daß durch die oben geschilderten Umgestaltungen im deutschen Mittelgebirge Rhein und Elbe wesentlich größere Stromgebiete erhalten haben und daß besonders der Rhein aus den Alpen große Mengen von Sinkstoffen herabführt, die, mit der Strömung nach Osten wandernd, dort sogar zu Anlandungen Anlaß geben. Gegenwärtig ist die Gefahr für die deutsche Küste da am größten, wo sie für den Verkehr am günstigsten ist, nämlich in dem innersten Winkel, in den die Elbe und der Nord-Ostsee-Kanal münden, in dem die Elbe aber auch den schützenden Dünengürtel durchbrochen hat.

Die Nordseeküste ist ebenso ausgesprochen eine Flachküste in der Abart der Wattenküste, wie eine Doppelküste. Sie liegt

vollständig im Diluvium und Alluvium, Reste älterer, daher auch steiler Bildungen finden sich nur in Helgoland und in Spuren auf Sylt. Helgoland scheint am Bruchrande der erwähnten langen SO—NW Störungslinie zu liegen, die anscheinend auch den Lauf der Unterelbe von Wittenberge ab beeinflusst hat.

Als Innenküste der Nordsee kann man die durchgehende Eisenbahn Antwerpen—Arnheim—Rhein—Osnabrück—Bremen—Hamburg und dann den Moränenzug Schleswig-Holsteins bezeichnen. Die Linie berührt gerade noch die weitesten Vorsprünge der älteren geologischen Schichten; das ganze Rheindelta würde im Küstengebiet liegen. Die Außenküste ist in sich wieder eine Doppelküste, da sie aus der Festlandküste und den meerseitigen Küsten der Inseln besteht. Hierbei sind einzelne Strecken durch lange Dünenketten und in deren Schutze durch Eisenbahnen und Kleinbahnen gekennzeichnet, wie auf Sylt; die hier überall sehr schwierige Schifffahrt folgt vielfach gewundenen Rinnen. Der Anschluß Sylts an das Festland durch einen Eisenbahndamm ist eingeleitet.

Das Land zwischen den beiden Meeren Schleswig-Holstein—Jütland, ehemals mit Schweden und England zusammenhängend, ist die letzte trennende Mauer zwischen zwei ins Meer sinkenden Gebieten. Durch die jetzige Halbinsel zog ehemals das erwähnte Hügelland von Mecklenburg nach Norden umbiegend hinauf nach Norwegen. Seine Wasser müssen hauptsächlich nach Osten geflossen sein, denn sie müssen gut entwickelte Täler gebildet haben, in die dann die Gletscher der Eiszeit von Osten her vorstießen und aus ihnen die vielen Förden aushöhlten, die jetzt in einer für den Verkehr überreichen Fülle den Ostsaum der Halbinsel beleben. Den tiefsten Punkten der Förden folgt die Endmoräne, an deren östlichem Fuße, die Förden-Hafenstädte verbindend, die Haupteisenbahnlinie entlang zieht. Auf der Westseite entspricht ihr eine zweite, nicht so wichtige, erst später geschlossene Eisenbahn. Jedoch ist für den Verkehr die Querrichtung wichtiger, als die Längsrichtung, besonders der Natur der Halbinsel entsprechend, an ihrer Wurzel; ihm dienen der Nord-Ostsee- und der Elbe-Trave-Kanal und die Eisenbahnen Hamburg—Kiel und Hamburg—Lübeck, der die Fortsetzung nach Fehmarn—Rögnby—Kopenhagen noch fehlt.

Schleswig-Holstein liegt außerhalb der deutschen Innenküste, gehört also vollständig zum Küstengebiet. Auf der Halbinsel selbst schließen zwei stark entwickelte Doppelküsten einen recht schmalen Festlandstreifen ein. Die Küsten sind:

die westliche Außenküste der Inseln,	
die » Innenküste	durch die beiden Längseisenbahnen
» östliche »	bestimmt,
» » Außenküste von Alsen, Angeln, Wagrien und Fehmarn.	

Das geologische Werden der Ostsee ist früher geschildert. Ihr Hauptkennzeichen ist, besonders im südlichen Teile, ihre geringe Tiefe; sie ist gerade tief genug eingesunken, um die Durchfahrten zum offenen Meere sicher zu stellen, aber nur so tief, daß eine Fülle von Inseln und Halbinseln gute Verkehrsbrücken bilden, die sogar den durchgehenden Eisenbahnverkehr mit Fähren ermöglichen. Sehr bezeichnend ist die dreimal vorkommende Folge Halbinsel-Insel, nämlich Angeln—Alsen, Wagrien—Fehmarn und Vorpommern—Rügen; merkwürdig ist, daß hiervon

nur eine, Salsnitz--Trelleborg, für den Eisenbahnverkehr ausgenutzt ist, und daß die zweite große Fährverbindung Warnemünde--Gjedser den breiten Meeresarm statt der daneben liegenden Meerenge des Fehmarn-Beltes benutzt; hier dürften verkehrspolitische Gründe mitgespielt haben.

Auch die Ostseeküste ist eine Doppelküste; sie verliert aber nach Osten zu die Art als Flachküste und ist auch in ihrem westlichen Teile bis Dievenow nicht Wattenküste, wie die der Nordsee, sondern Förden- und Haß-Küste. Im mittlern Teile zeigt sie stellenweise Anklänge an eine Steilküste; hier tritt die unter Pommern und Preußen lagernde Kreide mehrfach zu Tage, die Kreide ist dabei durch die Eisdecken an einzelnen Stellen aufgestaucht, so im Königstuhle aus 100 m Anstehen auf 150 m Klippenhöhe.

Dem Absinken des ganzen Gebietes arbeiten die von W nach O wandernden Sande entgegen, indem sie Nehrungen und hinter diesen Haße bilden. Die Haße verlanden schnell, ein neues Haß ist hinter Hela in Bildung begriffen; die Insel Rügen ist ein durch Senkung entstandener »Archipel«, der durch Anschwemmung wieder zu einer Einheit verkittet ist, sie würde durch Hebung des Wassers um nur 5 m wieder in eine Inselgruppe zerfallen.

Als Innenküste der Ostsee ist die Eisenbahnlinie Lübeck--Stralsund--Stettin--Stargard--Danzig zu bezeichnen, die Außenküste wird streckenweise von Nebenbahnen begleitet, so in fast geschlossenem Zuge Greifswald--Swinemünde--Kammin--Kolberg, die für den Schnellzugverkehr der Bäder wichtig sind.

III. B) Die Tieflandküste.

Hier wird die Tieflandküste und nicht die norddeutsche Tiefebene als »Landschaft« erörtert, weil einerseits die Hauptzüge der Tiefebene oben*) schon besprochen sind, und weil andererseits die Tieflandküste geologisch und verkehrlich besonders wichtig ist.

Die »Küste« einer Ebene gegen das Gebirge verhält sich verkehrlich ähnlich wie die Küste des Meeres gegen das Land. An beiden findet ein Wechsel des Verkehrs durch Umladen, Stapeln, Stauen und dadurch Anhäufen von Verkehr, Handel, Menschen und Gewerben statt. Da der Verkehr sich so lange wie möglich des günstigsten Mittels, des Wassers, bedient, geht an der Meeresküste das Schiff so weit wie möglich landeinwärts, daher entstehen die wichtigsten Häfen in den innersten Winkeln der Buchten, besonders wenn dort gleichzeitig als bequeme Binnenlandwege Flüsse und Täler münden. Nun sind die Unterschiede im Verkehrswesen zwischen Ebene und Gebirge allerdings nicht so groß, wie zwischen Meer und Land, aber sie sind doch stark genug, um zu ähnlichen Erscheinungen zu führen. In der Binnenschifffahrt wird nämlich die Grenze der Ebene vielfach auch die Verkehrsgrenze sein, weil die Flüsse innerhalb des Gebirges nicht oder nicht so gut schiffbar sind, wie in der Ebene, und im Fuhrverkehre herrschte in der Ebene der schwere Frachtwagen, im Gebirge der leichtere Wagen; allerdings haben die Eisenbahnen die Grenze stark verwischt, denn der Schienenweg erweist sich der Natur gegenüber als so stark, daß das Umladen und Umsteigen vielfach nicht mehr nötig ist, trotzdem entstehen aber Verkehrstauungen, weil der Betrieb sich anders

einstellen muß, da die Lokomotiven schwerer, die Züge kürzer werden müssen, und da zur Durchführung der entsprechenden Vorgänge große Bahnhöfe mit ihren Anhäufungen an Menschen nötig sind.

Wie die Meeresküste nicht eine Linie, sondern ein Saum gewisser Breite ist, und oft eine Doppelküste mit Aufsen- und einer Innen-Küste bildet, so auch die Tieflandküste, und zwar sind bei dieser vorgelagerte Erhebungen, wie im Kleinen der Deister und Elm, im Großen der Harz, als Inseln anzusehen, die durch tiefer gelegene Strecken, wie die Goldene Aue, vom »Festlande« getrennt sind. Das trennende Gebiet liegt dann entweder so tief, daß es vom Verkehrsmittel der Tiefebene so bequem befahren wird, wie ein Belt vom großen Seeschiffe, so die Strecken Bielefeld--Minden und Braunschweig--Oschersleben--Magdeburg, oder es ist schon hoch genug, um so zu wirken, wie das dem großen Seeschiffe verschlossene Wattenmeer, wie die Linie Northem--Nordhausen. Man darf derartige Vergleiche nicht zu weit treiben, weil die Eisenbahn den Geländeschwierigkeiten gegenüber sehr stark, und weil der Übergang zwischen der »Flachland«- und der »Hügelland«-Bahn fließend ist: immerhin ist der Unterschied dann beträchtlich und auch sinnfällig, wenn man wirtschaftlich an die Betriebskosten denkt.

Die der Tieflandküste entlang laufenden Eisenbahnen und Wasserstraßen kann man mit der Küstenschifffahrt vergleichen, und wie das kleine Küstenschiff in die seichtesten Buchten einläuft, so streicht die Hügellandbahn dicht am Gebirge entlang und berührt hier die kleinen Orte, während die wichtigere Flachlandbahn, weiter draussen verlaufend, dem großen Küstendampfer vergleichbar ist, der nur die großen Häfen bedient, zwischen denen die Wasserstraßen tief und gestreckt sind. So hat sich im Vorlande des Harzes eine Stufenleiter von Verkehrsmitteln ausgebildet, nämlich die Bahnen

Goslar--Harzburg--Wernigerode--Halberstadt,

Goslar--Vienenburg--Halberstadt,

Ringelheim--Börsum--Oschersleben,

Hildesheim--Braunschweig--Magdeburg und schließlich

Hannover--Stendal--Berlin,

die immer flachere Steigungen haben, und auch die drei heißen umstrittenen Linien des Mittellandkanals, der Süd-, Mittel- oder Nord-Linie, zeigen dieselben Eigenarten mit vielen, wenigen und keinen Schleusen. Aber auch diesen Vergleich darf man nicht zu weit treiben, weil das Meer keine verkehrerzeugenden Ursachen in sich trägt, während das Tiefland sie aufweist, und weil man in Verlegenheit kommt, wenn man alle in der Tiefebene liegenden Bahnhöfe letzten Endes mit Inseln vergleichen müßte.

Der Verlauf der deutschen Tieflandküste ist geologisch klar. Er bildet die oben erläuterte Dachfläche mit der First in Rheine, oder besser im Raume Hannover. Die Karte zeigt hier in gut ausgeprägten, den beiden Streichen folgenden Linien den Übergang vom Diluvium zu den älteren Schichten an, wobei stellenweise im Diluvium noch Kreide in die Erscheinung tritt. Wirtschaftlich und damit auch verkehrlich wichtiger, ist dieser Küstensaum aber außerdem mit Bodenschätzen reich gesegnet, von W nach O folgen Stein- und Braunkohle und Eisen, Edelsalze, Erze, Braunkohle, Steinkohle und wieder Erze aufeinander:

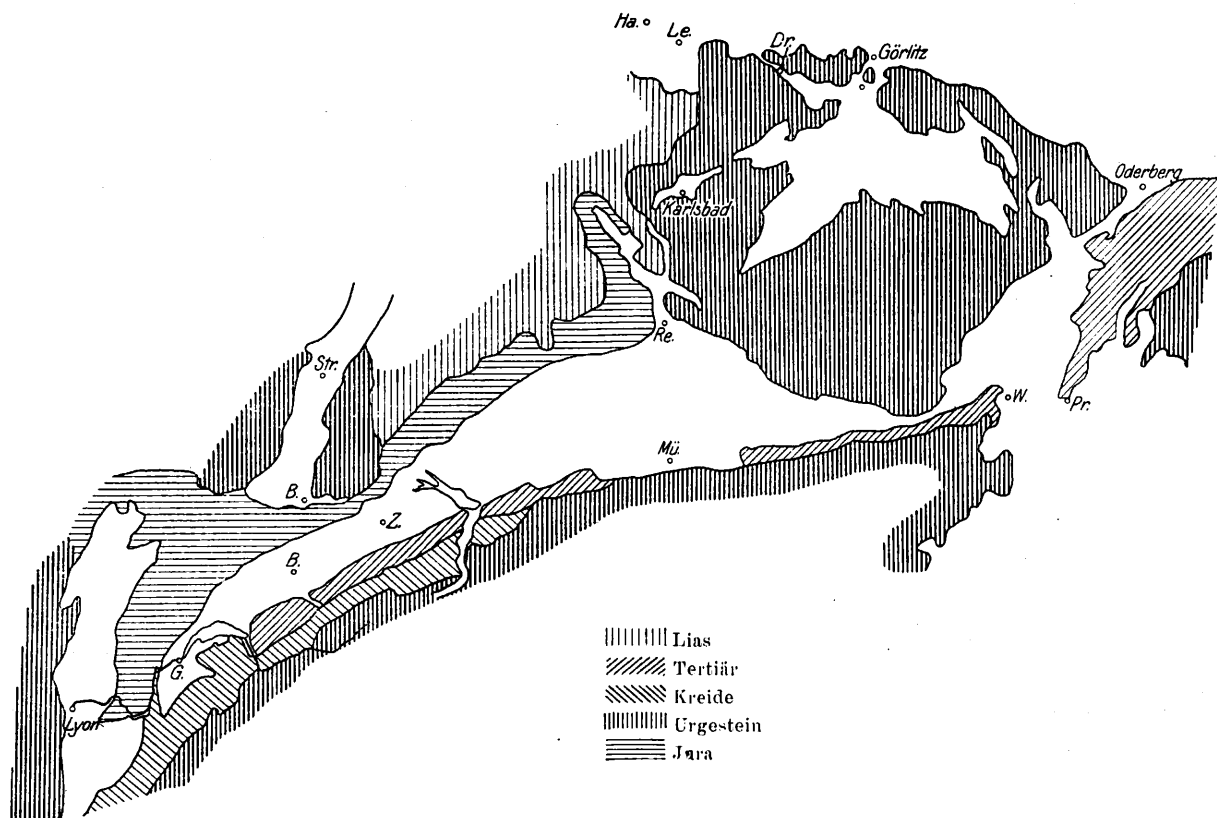
*) II. D) und III. A).

ferner haben die geologischen Vorgänge hier streckenweise sehr fruchtbaren Boden erzeugt. Dies hat von altersher die Bevölkerung auf diesem Striche gesammelt, er ist daher dicht besiedeltes altes Kulturland und er hat damit für Deutschland eine hohe geschichtliche Bedeutung erlangt. Von ihm aus hat die deutsche Siedelung nach N und O fortschreitend in Verbindung mit der der Ostsee folgenden Hansa die nicht so begünstigte Tiefebene erobert. In diesem Sinne haben die Städte der Tieflandküste nicht nur die Bedeutung von Gebirgs-Randstädten und Mittelpunkten bestimmter Gewerbe, die sich auf bestimmte geologische Voraussetzungen gründen, sondern auch als Ausgangspunkte für die Erschließung des Verkehrs der Tiefebene, und diese Bedeutung besteht auch heute noch trotz des starken Einflusses der Seehäfen, und des reichen eigenen Verkehrs der Tiefebene, weil sie in dem geologisch begründeten Unterschiede zwischen der landwirtschaftlichen Ebene mit vielfach nur armem Boden und dem gewerblichen, teilweise sehr fruchtbaren Gebirgsrande beruht.

Der verkehrlich bedeutsamste Zug jeder Küste ist das Eindringen des Verkehrs in die Buchten und die Ausbildung großer Verkehrspunkte in diesen. Während aber der Seeverkehr den wichtigsten Punkt im innersten Winkel entstehen läßt, bildet die Tieflandküste ihre Hauptpunkte weiter »seewärts« in der Mitte der Bucht und umsäumt den Rand der Bucht mit einer Reihe von kleineren Städten, verbindet sie durch eine weniger wichtige Randbahn, die von den wichtigeren, vom Hauptorte ausstrahlenden Bahnen gekreuzt wird, wie Leipzig mit dem Kranze Weissenfels, Zeitz, Altenburg, Rochlitz, Grimma. Die geografische Begründung dieser Erscheinung wird hier nicht erörtert.

Die deutsche Tieflandküste zeigt vier große Buchten, zwischen die einige kleinere eingeschaltet sind, die von Köln, Münster, Leipzig und Oderberg. Sie bilden alle wichtige Verkehrsbecken, wobei die beiden äußersten die geologisch bestbedachten sind, weil sie auch die großen S—N-Furchen des Rheines und der March aufnehmen und über große Bodenschätze

Abb. 4.



verfügen. Die Bedeutung der Bucht von Leipzig wird durch die Kleinheit der ihr zufließenden Flüsse und durch die in der Kleinstaaterei begründete Ungunst der Verkehrspolitik herabgesetzt. In der Bucht von Münster ist der innere Winkel in seinem Verkehrswerte gemindert, weil er durch die Hauptstrecke Hamm—Minden abgeschnitten wird.

Neben den großen Buchten sind die kleinen Buchten von Hannover und Meißen—Dresden wichtig, weil sie die Oberrhein—Leine-Strecke und den Durchbruch der Elbe aufnehmen.

III. C) Das Alpenvorland.

Das Alpenvorland ist im Allgemeinen nicht so als eine Einheit erkannt, wie für verkehrliche Betrachtungen erwünscht wäre. Der Verkehrsmann wird mit dem Geologen die Einheit

in einem Gebiete erblicken, das bei Genf und Martinach, also den beiden Ausläufern des Genfer Sees, beginnt und sich sichelförmig als ein schmales, aber langes Band über den Bodensee bis Wien zieht. Das Alpenvorland würde also hauptsächlich die schweizerische Hochfläche, das schweizerische »Mittelland«, und die schwäbisch-bayerische Hochfläche nebst dem Durchbruche der Donau bis Wien umfassen.

Wenn dies Gebiet geografisch nicht als Einheit in die Erscheinung tritt, so liegt das teilweise an der oben erörterten zeichnerischen Darstellung, die die Flächen von 200 bis 500 m Höhe mit hellerer, die von 500 bis 1000, oder 1500 m Höhe mit dunklerer Tönung darstellt. (Textabb. 4.) Gäbe man den Höhen von 200 bis etwa 700 m einheitliche Farbe, so wäre die Einheit

sofort sinnfällig. Ferner gehört das Gebiet staatlich in drei Teilen zur Schweiz, zu Deutschland und zu Österreich, erscheint daher nur auf Übersichtskarten im Zusammenhange. Sodann gehört es drei verschiedenen Flußgebieten, der Rhone, dem Rheine und der Donau, an, die trotz ihrer grade hier stark »zufälligen« Gestaltung gewohnheitgemäß als drei verschiedene, selbstständige geographische Bildungen betrachtet werden. Geologisch ist das Alpenvorland dadurch als ein einheitliches gekennzeichnet, daß es als eine langgestreckte Senke zwischen zwei durchgehenden Wällen, den Alpen im Süden und dem Jura — bayerischen Walde — Böhmerwalde — Weinsberger Walde, im Norden liegt. Dabei hat es seine geologischen Kennzeichen von den Alpen her erhalten. Einst als ein großer Binnensee, oder zeitweise als Teil des Meeres von Wasser bedeckt, bildet das Obertertiär seine Grundlage, das im Norden vom Jura und Granit, im Süden von einem Streifen des Untertertiär, dem Nordfusse der Alpen, begrenzt wird. Von den Alpen her ist es mit älterm Schutte verschiedenartiger Zusammensetzung überschüttet, und über diesen haben die Alpengletscher ihre Moränen geführt, im Donaubecken nicht über die ganze Fläche, sondern nur über den südlichen Teil, und haben dabei eine große Menge von Seen aufgestaut. Die schnell strömenden, nicht schiffbaren, kaum flößbaren Flüsse haben unter der Einwirkung der alten Gletscher vielfach überbreite Betten, sie neigen zu Verlegungen und Spaltungen, verlanden die Seen durch die Fülle ihrer Sinkstoffe, und werden künftig der Wirtschaft des Gebietes ein auf die Wasserkraft aufgebautes einheitliches Gepräge geben.

Das Meer, das einst das heutige Alpenvorland bedeckte, scheint nach Norden einen Ausläufer entsandt zu haben. Wo bei Regensburg der Jura gegen den Granit des Böhmerwaldes stößt, zeigt die geologische Karte im Zuge der Nab das Abbiegen des Granites nach Norden und die Begleitung seines Westrandes durch jüngere Schichten. Es ist der Zug der Bahn München — Hof — Berlin, und von diesem Talwege zweigt westlich von Eger die Senke der Eger ab, die im Untertertiär und der oberen Kreide über Karlsbad — Aufsig führt, hierbei nördlich von den Urgesteinen des Erzgebirges, südlich von denen des Kaiserwaldes begleitet wird, und sich dann in die Senke verlängert, die bei Zittau im Diluvium das Elbsandsteingebirge vom Lausitzer Gebirge trennend in die norddeutsche Tiefebene überleitet. Diese Öffnung des Alpenvorlandes in die norddeutsche Tiefebene bildet allerdings keinen großen durchgehenden Verkehrszug, sie ist verkehrlich nicht so wichtig, wie die geologisch unwichtigeren Täler der Altmühl — Regnitz im Zuge des Donau-Main-Kanales und des Elbedurchbruches, aber sie verdient doch erwähnt zu werden.

Wo das Alpenvorland an seinem Ostende in das Becken von Wien übergeht, öffnet es sich in die große, vom Diluvium und Alluvium beherrschte Senkung des mittlern Donaubeckens, aber auch hier führt zwischen den alten Schichten der mährischen Landhöhe und denen der kleinen und weißen Karpathen eine durch Diluvium gekennzeichnete Senke in Richtung NNO im Tale der March nach dem Quellgebiete der norddeutschen Urströme und damit zur norddeutschen Tiefebene, und diese Senke, vermutlich eine alte Verbindung zwischen den Wasserflächen,

ist verkehrlich von höchster Bedeutung, denn sie bildet im Zuge des künftigen Oder-Donau-Kanales die Doppelverbindung obere Donau mit dem ganzen Alpenvorland — Wien — Oderberg — Oder — Weichsel und Ostdeutschland mit Berlin und Polen mit Warschau — Oderberg — Prefsburg — mittleres Donaubecken — Adria und Orient. Im Zuge dieser Senken ist das Viereck der böhmischen Urgebirge von allen Seiten einst von Wasser, jetzt von den Eisenbahnen Wien — Regensburg — Eger — Zittau — Breslau — Oderberg — Wien umgeben.

Während die Verbindungen zwischen dem Alpenvorlande und den Tiefländern nach obiger Schilderung im östlichen Teile geologisch tief begründet sind, bestehen sie im westlichen Teile nur aus jüngeren geologischen Gebilden, nämlich dem Durchbrüche der mittlern Rhone durch die Südspitze des Jura und des Rheines zwischen dem schweizerischen und schwäbischen Jura. Diese Durchbrüche lassen in Verbindung mit der stark ausgeprägten Wasserscheide zwischen Donau und Bodensee das Alpenvorland wenig als Verkehrseinheit erscheinen. Es ist aber tatsächlich ein einheitliches Verkehrsbecken, eine »Sammelmulde«, wie es eine geologische ist. Den Flüssen nach ist sie von der Donau und der Aare beherrscht, wenn, wie früher angedeutet, die obere Rhone mit dem Genfer See und der obere Rhein mit dem Bodensee nach dem früher Gesagten als zum Aarebecken gehörig gerechnet werden. Dazu berechtigt auch der geringe Unterschied der Höhen beider Seen, + 372 und + 395 m, und die Flachheit der Wasserscheide zwischen Aare und Rhone. Die Sammelmulde wird geologisch hauptsächlich durch die von Süden kommenden Einflüsse beherrscht, verkehrlich durch die von Norden und Nordwesten ausgehenden. Sie ist das Becken, in das die Verkehre vom atlantischen Ozean und der Nordsee, von dem reich entwickelten Nordwesten Europas fließen, um sich von da Wege nach Süden und Osten zu suchen. Es handelt sich hierbei um die Eisenbahnzüge, die von Frankreich, vom oberrheinischen Graben und von Mitteldeutschland nach den Knotenpunkten Lausanne, Olten, Zürich, Bodensee und München führen, um über die Alpenpässe ihre Fortsetzungen nach Süden und an der Donau entlang nach Osten zu finden. Hierbei ergibt sich allerdings eine Teilung in ein westliches, das schweizerische, ein östliches, das schwäbisch-bayerische Gebiet, die durch die Rheinfurche verdeutlicht, aber weniger durch diese, als durch folgende Umstände begründet ist. Im westlichen Teile sammelt sich hauptsächlich der Verkehr von Westeuropa nach Turin, Mailand, Genua, er hat den hohen schweizerischen Jura zu überschreiten, der nun zwischen Basel und Olten durch den Hauenstein- »Basis«-Tunnel ausgeschaltet ist, und bedient sich der günstigen schweizerischen Palsbahnen; im östlichen Gebiete sammelt sich der Verkehr von Mitteldeutschland, der Jura hindert hier weniger, aber die österreichischen Alpenbahnen sind nicht so günstig, sie münden außerdem nur auf das adriatische »Binnenmeer«.

Künftig wird auch hier der Rhein seine große wirtschaftliche und Verkehrs-Macht geltend, und nach Ausdehnung der Großschiffahrt zum Bodensee diesen zum Mittelbecken des ganzen Alpenvorlandes machen, das außerdem durch die Versorgung mit Wasserkraft einheitliche wirtschaftliche Eigenart erhalten dürfte.

Vorrichtung zum Schleifen der Zapfen von Wagen-Achssätzen.*)

M. Funk, Technischer Oberbahnverwalter, Vorstand der Betriebswerkstätte Schweinfurt.

Die in Textabb. 1 dargestellte einfache Vorrichtung zum Schleifen der Zapfen, deren Ausführung der Maschinenbauanstalt Noell und Cie. in Würzburg übertragen wurde, ermöglicht gute und schnelle Arbeit auf gewöhnlichen Räder-Drehbänken, so daß ausgebesserte Wagen dem Verkehre rasch wieder zugeführt werden können.

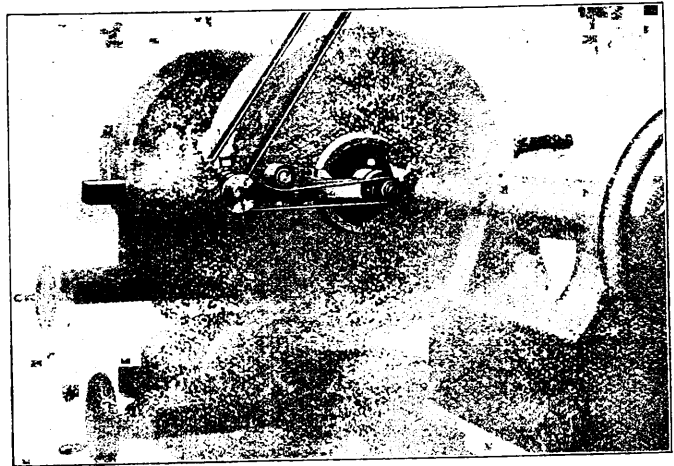
Da der Achssatz zwischen den Körnern läuft, und durch einen auf den Laufkranz gelegten Riemen gedreht wird, ist die Herstellung genau walzenförmiger Zapfen gesichert.

Sicheres und ruhiges Arbeiten ist dadurch gewährleistet, daß zunächst eine nahe der Einspannstelle gelagerte Rolle getrieben wird, von der aus die Übertragung auf die Schmirgelscheibe erfolgt. Biegemomente treten fast nicht auf, so daß ein Zittern ausgeschlossen ist. Außerdem werden die Kräfte in Doppelkugellagern sicher aufgenommen.

Nacharbeit von Hand ist nicht erforderlich.

*) D. R. P. Nr. 317535.

Abb. 1.



Reiniger für Weichen von Schnee mit Dampf.

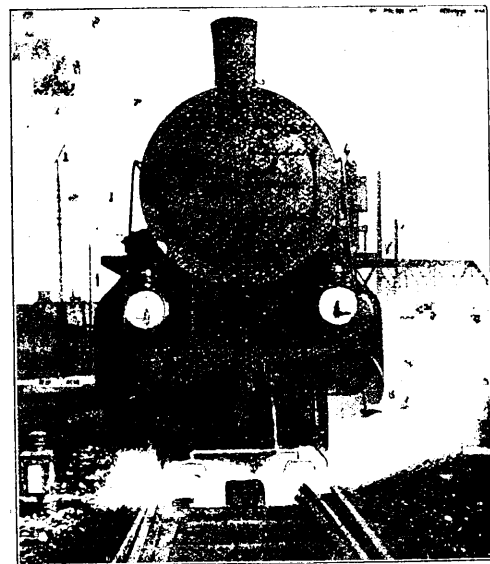
K. Becker, Technischer Eisenbahn-Sekretär in Darmstadt.

Das bisherige Verfahren, Weichen von Schnee und Eis gängig zu machen, beschränkte sich auf die Heranziehung von Mannschaften, Schaufeln, Kratzern und Besen. Auch Streusalz wurde in der Not verwendet, obgleich seine schädlichen Einwirkungen auf die Eisenteile bekannt sind. Alle diese Verfahren sind langwierig und teuer. Das mehrfach angewendete Verfahren der Reinigung mit Lokomotivdampf aus einem an die Heizleitung angeschlossen Dampfschlauche hat sich ebenfalls nicht voll bewährt, weil der Schlauchführer während der Arbeit dauernd in eine Dampfwolke gehüllt ist und in ständiger Gefahr schwebt, durch Züge auf den Nachbargleisen oder durch die eigene, den Dampf gebende Lokomotive überfahren zu werden. Auch kann er in der Dampfwolke den Fortgang der Arbeit kaum übersehen.

Eine erhebliche Verbesserung bildet der in Textabb. 1 dargestellte Dampfschneereiniger für Weichen, D. R. P. der Deutschen Eisenbahnsignalwerke-Aktiengesellschaft in Bruchsal und Georgsmarienhütte, der sich auf mehreren großen Bahnhöfen, im Winter 1917/18 auch in Karlsruhe und Offenburg, gut bewährt hat. Die Einrichtung ist leicht an der Lokomotive anzubringen; sie besteht aus einer an die Heizleitung der Lokomotive, wie ein Heizschlauch passenden, auf die Lage des Heizhahnes einstellbaren T-Leitung mit vier Düsen. Aus dieser Leitung wird der Dampf auf die Weichen geblasen, so daß Schnee und Eis schmelzen und zugleich die angrenzenden Schneemassen an der Oberfläche vereisen, also nicht nachrollen können. Nachreinigen mit Besen und Kratzer ist nicht nötig.

Wenn der Schnee durch den ausströmenden Dampf so weit beseitigt werden soll, daß die Weichen vom Stellwerke aus bedient werden können, so ist zwei- bis dreimaliges langsames Befahren erforderlich, sonst genügt ein- bis zweimaliges Befahren.

Abb. 1. Dampfschneereiniger.



Bei Versuchen waren durchschnittlich zum Reinigen einer einfachen Weiche 10 min, einer Kreuzweiche 20 min erforderlich. Fünf hinter einander liegende Weichen mit 20 cm hoher Schneedecke wurden in 20 min gereinigt.

Magnetischer Signalmelder von Siemens und Halske, A.-G., Berlin.*)

G. Schulz, Regierungsbaumeister in Flensburg.

Berichtigung.

1. Seite 345, linke Spalte, Zeile 4 von unten, ist zwischen »1914« und »auf« einzufügen: im elektrischen Zugbetriebe.

2. Seite 345, rechte Spalte, Zeile 2 von oben, und Zeile 4 von unten, muß es statt Werksignal und Werksignales heißen: Wecksignal und Wecksignales.

3. Seite 346, linke Spalte, Zeile 8 von oben, muß es statt Magnet, Magneten heißen.

4. Seite 346, linke Spalte, Zeile 1 von unten, und rechte Spalte, Zeile 1 von oben, sind Komma und Punkt zu vertauschen.

*) Organ 1919, Seite 315.

Das Reichsverkehrsministerium.

Chef: Reichsminister Dr. Bell, Vertreter: Unterstaatssekretär Stieler.

1. Eisenbahnabteilungen: Unterstaatssekretär Stieler.
 I. Eisenbahnverwaltungsabteilung: Direktor Eberbach. Übernahme der Staatseisenbahnen auf das Reich und die Liquidation der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen. Unterstellte Behörde: Reichseisenbahn-Zweigstelle in Karlsruhe.
 II. Eisenbahnaufsichtsabteilung: Wirklicher Geheimer Oberbaurat Petri. Aufgaben des Reichseisenbahnamtes.

III. Verkehrsabteilung: Geheimer Regierungsrat Marx. Maßnahmen zur Behebung der Verkehrsnot. Unterstellte Behörde: Schifffahrtsabteilung, bisher beim Chef des Feldseisenbahnwesens.

2. Abteilung für Wasserstraßen: Unterstaatssekretär Peters.

3. Abteilung für Luft- und Kraftfahrwesen, Reichsamt für Luft- und Kraftfahrwesen: Unterstaatssekretär Euler.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein Deutscher Ingenieure.

Das Reichsnotopfer, eine Bedrohung der fachwissenschaftlichen Vereine.

Wie schwer die Arbeit unserer fachwissenschaftlichen Vereine durch die geplante wahllose Auferlegung des Reichsnotopfers bedroht wird, zeigt eine Eingabe, die der Verein deutscher Ingenieure an die Nationalversammlung gerichtet hat. Der Verein weist darauf hin, daß er über 60 Jahre die geistigen Kräfte der deutschen Technik im Dienste der Allgemeinheit zusammengefaßt, daß er die erforderlichen Mittel für seine zahlreichen Arbeiten stets selbst aufgebracht und sich allmählich ein für seine wissenschaftlichen Arbeiten unentbehrliches Vermögen geschaffen hat. Die Verluste, die der Weltkrieg dem Vereine, wie vielen anderen Vereinigungen, brachte, sind von seinen Mitgliedern unter seltener Hingabe an die großen Aufgaben des Vereines durch freiwillige Spenden teilweise gedeckt worden, so daß der Verein einigermassen leistungsfähig geblieben ist. Diese für den Wiederaufbau unserer Wirtschaft unumgänglich nötige Leistungsfähigkeit würde jedoch durch das Reichsnotopfer auf das Schwerste gefährdet werden. Bei der Notwendigkeit der in Angriff genommenen Arbeiten, die der Verein und ähnliche Vereinigungen bei einer so starken Schwächung ihrer Mittel nicht mehr durchzuführen in der Lage wären, müßte das Reich selbst an ihre Stelle treten, was einen unvergleichlich höhern Aufwand verursachen dürfte, als das Reichsnotopfer von diesen Vereinigungen einbringen könnte. Wichtige Vorarbeiten würden auch unvollendet abgebrochen werden müssen. Es dient also zum Vor-

teile des Staates selbst, die Vermögen solcher fachwissenschaftlichen Körperschaften vom Reichsnotopfer frei zu halten. Aus allen Teilen Deutschlands in Berlin versammelte Vertreter technischer Kreise weisen in der Eingabe mit allem Nachdrucke im Gefühle ernstester Besorgnis auf diese Sachlage hin, und fordern die gleiche Behandlung der für wissenschaftliche und kulturelle Ziele arbeitenden Vereinigungen, wie sie für die religiösen Körperschaften bereits beschlossen ist.

Eine Sammelstelle für Wärmewirtschaft.

Einen Fortschritt in der wichtigen Frage der Ersparung von Heizstoff im Großgewerbe bedeutet die Bildung einer »Sammelstelle für Wärmewirtschaft«. Die Sammelstelle ist im Anschlusse an die außerordentlich stark besuchten Vorträge über »Wärmewirtschaft« im Ingenieurhause vom Vereine deutscher Ingenieure auf Anregung seines Ausschusses für sparsame Wärmewirtschaft gemeinsam mit der Vereinigung der Elektrizitätswerke ins Leben gerufen, sie hat ihren Sitz in Berlin, Sommerstraße 4a. Sie will ein Bindeglied für alle im deutschen Reiche bestehenden Stellen werden, die auf dem Gebiete sparsamer Wärmewirtschaft arbeiten. Ihre Aufgabe ist, einen regelmäßigen Austausch der Erfahrungen zwischen diesen Stellen auf Grund der jeweilig bearbeiteten Aufgaben und erzielten Ergebnisse herbeizuführen und wertvolle Anregungen dahin zu leiten, wo sie am besten bearbeitet werden können.

Normenausschuss der deutschen Industrie.

Stärkere Nachfrage nach D.J.-Normblättern und die dadurch bedingte höhere Auflage der einzelnen Blätter macht die Abgabe größerer Mengen zu ermäßigten Preisen möglich.

Der Vorstand des Normenausschusses hat in seiner letzten Sitzung beschlossen, in Zukunft die Normblätter zu folgenden Preisen abzugeben. Ein D.J.-Normblatt auf weißem Papiere kostet bei Bezug von

1 bis	10 Blättern	gleicher Nummer	0,50 M
11 »	25 »	»	0,45 »
26 »	50 »	»	0,40 »
51 »	100 »	»	0,35 »
101 »	500 »	»	0,30 »
501 »	1000 »	»	0,25 »

Für Drucke auf pausfähigem Papiere bleibt der bisherige Preis von 2,00 M bestehen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Belgische Kongo-Bahn von Matadi nach Leopoldville.

(F. Baltzer, Zentralblatt der Bauverwaltung 1919, Heft 36, 30. April, S. 139, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel 41.

Die unter Oberleitung des Obersten A. Thys gebaute, im Juli 1890 begonnene und am 1. Juli 1898 eröffnete 400 km

lange Bahn von Matadi nach Leopoldville verbindet den Stanley-Pool oberhalb der Kongofälle mit dem Umschlaghafen Matadi am obern Ende des schiffbaren Unterkongo. Sie gehört der Kongo-Eisenbahngesellschaft, die am 31. Juli 1889 mit 25 Millionen Franken ins Leben trat; 10 Millionen der mit 3,5 % verzinslichen Anteile übernahm der belgische Staat.

Mit Vertrag vom 9. November 1889 erteilte der Kongostaat der Gesellschaft die Genehmigung zum Baue und Betriebe einer Bahn von Matadi zum Stanley-Pool auf 99 Jahre nach Betriebseröffnung und gewährte ihr neben weitgehender Tarifhoheit einen 616 000 ha großen Landbesitz längs der Bahn. In der Genehmigung war auch der Erwerb der Bahn durch die Kolonie vorgesehen. Die Baukosten betrugen rund 82 Millionen Franken oder 164 000 M/km . Die Spur, die eigentlich 750 mm betragen sollte, wurde mit 15 mm Erweiterung, die man auch für die Gerade beibehielt, um gleiche Schwellenlochung zu erhalten, also 765 mm durchgeführt; die Folge ist ein ziemlich unruhiger Lauf der Wagen und starkes Schlingern der Lokomotiven in langen Geraden bei Geschwindigkeiten bis 40 km st; dadurch wird ständiges Nachrichten nötig. Die steilste Neigung in der Geraden ist 45‰ , der kleinste Bogenhalbmesser 50 m; in den Bogen ist die Neigung so ermäßigt, daß der ganze Widerstand unverändert bleibt. Durch diese ungünstigen Grenzmaße wird die Leistung der Bahn neben der Kleinheit der Zugeinheiten auf Schmalspur ungünstig eingeschränkt. Die starke Steigerung des Verkehrs hat daher schon früh zu Schwierigkeiten geführt und das Verlangen nach Umbau der Bahn wachgerufen. Geplant wird ein solcher auf Kapspur von 1,067 m mit 20‰ steilster Neigung und 150 m kleinstem Bogenhalbmesser.

Die Bahn (Abb. 1 und 2, Taf. 41) beginnt in Matadi auf dem linken Konkoufer, folgt anfangs diesem, dann dem Tale des Pozo, wobei sie sich der Südgrenze der Kolonie stark nähert, und führt über die Haltestellen Kenge, Songololo, Kimpese und Tumba zunächst östlich, hinter Thysville nordöstlich über Inkisi, Madimba, Sona Bata und Kasangulu nach Dolo am linken Ufer des Stanley-Pool, wendet sich dann nach Westen, gelangt am linken Ufer des Kongo nach Kinshasa und endigt in Leopoldville einige Kilometer oberhalb der dortigen Fälle. Die Bahn beginnt in Matadi auf 26 m Meereshöhe, gelangt aber schon bei km 9 in die 45‰ geneigte Teilstrecke, mit der der Palabala-Pafs auf 280 m Meereshöhe zwischen km 14 und 15 erstiegen wird. Hinter Songololo überschreitet sie bei km 130 den Sole-Pafs auf 475 m Höhe und erreicht ihre größte Höhe mit 743,8 m bei km 231 vor Bahnhof Thysville. Die Bahn senkt sich bis Leopoldville wieder auf 290 m Meereshöhe.

Der Umschlaghafen Matadi hat ausgedehnte Einrichtungen zum Umschlage zwischen Eisenbahn und Seeschiff und kann zur Zeit als der am besten ausgerüstete Hafen an der Westküste von Afrika gelten; er ist hier neben Boma unterhalb Matadi der einzige Hafen, wo die Schiffe ihre Waren unmittelbar mit Eisenbahnwagen austauschen können. Zwei zum Stromstriche gleichlaufende, je 100 m lange Landebrücken mit 6 m Tiefgang bei Niedrigwasser gestatten das Anlegen der Seeschiffe zu jeder Jahreszeit. Auf den Landebrücken liegen Ladegleise, die durch Bogendreiecke mit den Landgleisen verbunden sind. Gegenwärtig wird der Bahnhof bei Umbau in Kapspur bedeutend erweitert (Abb. 3, Taf. 41). Die beiden Landebrücken sollen hierbei nach beiden Richtungen verlängert und durch eine dritte so ergänzt werden, daß ein 615 m langer Ladekai entsteht, an dem vier große Seedampfer gleichzeitig löschen und laden können.

In Kinshasa am Stanley-Pool hat die Gesellschaft keine Landebrücken, da der Umschlagverkehr hier in der Hand des Staates oder von Verfrachtern liegt. Die etwa 11 km lange Reststrecke Dolo—Kinshasa—Leopoldville folgt der Uferlinie und zweigt drei besondere Gleisstränge nach dem Hafen Kinshasa ab. Der Umschlag des durchgehenden Verkehrs nach und von dem Oberkongo erfolgt bereits hier, so daß Leopoldville, vorwiegend Sitz der Behörden und Verwaltungen, hiervon ausgeschaltet ist. Die Bedeutung des Umschlagplatzes Kinshasa steigert sich daher immer mehr, die dortigen Gleisanlagen werden zur Zeit erheblich umgestaltet und erweitert.

Auf Bahnhof Leopoldville verzweigt sich ein 1200 m langes staatliches Stichgleis nach dem Hafen, wo Werkstätten und Speicher der Regierung und die Verschiffungsstellen für die Baugeräte und Baustoffe der Bahnen des Oberkongo liegen. Der Hafen liegt in etwas gefährlicher Nähe vor den Fällen, so daß die Schiffe nur ungern so weit stromab fahren. Auch dies begünstigt die Entwicklung von Kinshasa.

Da der örtliche Verkehr der Bahn gemäß ihrem Zwecke der Umgehung der Schwellen wenig entwickelt ist, so sind die Zwischenhaltestellen mit Ausnahme der Übernachtungs- und Lokomotivwechsel-Stellen Songololo und Thysville unbedeutende Anlagen. Die Zugsicherung erfolgt durch Blockstab. Bahnhofsvorsteher haben außer den Endbahnhöfen nur Songololo, Tumba, Thysville, Dolo und Kinshasa.

Um den Bahnbetrieb von der Förderung der Dienstkohle zu entlasten, plant die Gesellschaft, ihre Lokomotiven für flüssigen Heizstoff einzurichten. Mit dem Umbau einiger Lokomotiven ist begonnen. Die Petroleum-Gesellschaft für den Kongo hat zunächst auf Grund besonderer Genehmigung eine 102 mm weite stählerne Rohrleitung von Ango-Ango 8 km unterhalb Matadi längs der Bahn bis zum Stanley-Pool hinauf mit Ölbehältern für die Lokomotivstellen hergestellt. Das Öl soll durch diese Leitung bis Kinshasa gepumpt und außer für die Bahn in weitestem Umfange als Heizstoff der Flusdampfer des Oberkongo verwendet werden. In Ango-Ango ist eine große Pumpanlage mit acht Behältern für je 1000 t errichtet; auch in Kinshasa und Leopoldville sind Ölbehälter hergestellt und für den Oberkongo im Strome zu verankernde Schwimmbehälter zur Speisung der Flufsboote in Aussicht genommen. Der Betrieb kam wegen des Ausbruches des Krieges nicht mehr in Gang, da das Öl ausblieb. Auch sollen sich wegen der Dickflüssigkeit des Masutes Schwierigkeiten beim Durchpumpen durch die enge Leitung ergeben haben. B—s.

Bewertung der Ergebnisse »psychotechnischer« Prüfungen.

(Dr.-Ing. A. Schreiber, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1919, Bd. 63, Heft 28, 12. Juli, S. 656, mit Abbildung.)

Die bei den einzelnen »psychotechnischen« Versuchen in der Prüfwerkstätte für Berufseignung bei den sächsischen Staatseisenbahnen in Dresden gewonnenen zahlenmäßigen Ergebnisse, Betätigungszeiten, Zahl der Treffer oder Fehler und dergleichen, werden zu Urteilzahlen zusammengestellt. Zu diesem Zwecke wurde für jeden Einzelversuch ein Urteilmaßstab aus einer großen Anzahl tatsächlicher Prüfungsergebnisse hergeleitet. Beispielweise lagen für die Versuchsdauer T bei Prüfung der

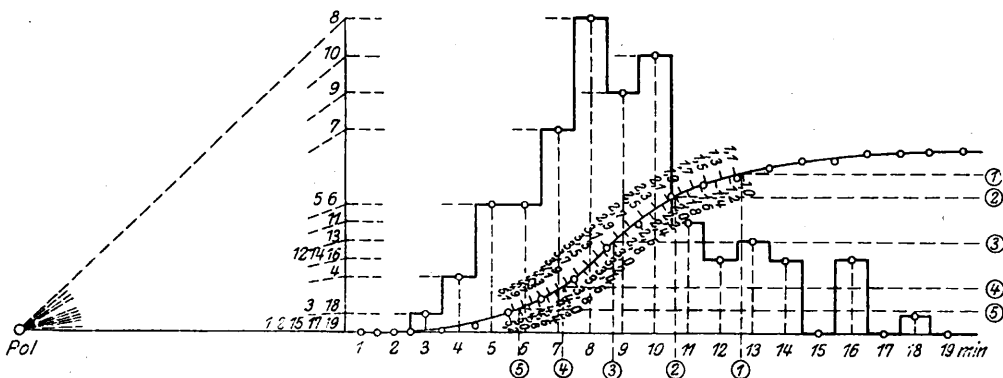
Ermüdbarkeit die Ergebnisse für 98 Prüflinge in folgender Form vor:

Versuchdauer T		Zahl der Prüflinge
0	bis 1 min 0 sek	0
1 min 1 sek	» 2 » 0 »	0
2 » 1 »	» 3 » 0 »	1
3 » 1 »	» 4 » 0 »	3
4 » 1 »	» 5 » 0 »	7
5 » 1 »	» 6 » 0 »	7

Unter den 98 Prüflingen hatten also sieben eine Versuchsdauer zwischen 5 und 6 min. Diese Häufigkeitszahlen wurden als Höhen zu den Zahlen T als Längen aufgetragen, wodurch der in Textabb. 1 dargestellte stufenförmige Linienzug gewonnen wird. Man kann annehmen, daß bei hinreichender Steigerung

Werte von T für die Urteile 2 und 4 werden dadurch gewonnen, daß man zur Achse Gleichlaufende 2 und 4 derart zieht, daß die Linien 2, 3 und 4 den Abstand der Asymptote von der Achse vierteln. Der zum Urteile 1 gehörige Wert von T wurde dadurch bestimmt, daß der Abstand zwischen 3 und 2 in der Achse von 2 aus nach rechts abgesetzt wurde; den zum Urteile 5 gehörigen Wert findet man, wenn man vom Punkte 4 aus den Abstand zwischen 4 und 3 in der Achse nach links absetzt. In Textabb. 1 gehört zum Urteile 2 der Wert $T = 10,2$ min, zu 4 der Wert $T = 6,65$ min, zu 1 der Wert $T = 12,3$ min, zu 5 der Wert $T = 5,2$ min. Zu jedem Werte von T kann man das zugehörige Urteil auf Zehntel an der Integrallinie ablesen. Die Urteile werden nur im Zwischenraume 1 bis 5,2 gegeben, das heißt zu Werten $T > 12,3$ min gehört das Urteil 1, zu Werten $T < 4,8$ min das Urteil 5,2.

Abb. 1. Häufigkeitslinien und Integral-Linie.



der Zahl der Prüflinge an Stelle der Stufenlinie eine stetig verlaufende treten würde, die bei $T = 0$ mit der Höhe null anfängt, bei einem gewissen Werte T_m eine größte Häufigkeit als Höhe aufweist und bei einem andern Werte T wieder auf die Höhe null zurück geht. In der Nähe von T_m wird in der Regel auch der Wert von T liegen, der der durchschnittlichen Leistung aller Prüflinge entspricht. Die stetige Linie der Textabb. 1 ist die zur Stufenlinie gehörige Integrallinie, ihre Höhen geben in einem gewissen Maßstabe die Fläche der Stufenlinie bis zu jener Höhe an, sie zählt also die zu den einzelnen Werten T der Grundlinie gehörenden Häufigkeiten jeweils bis zu dem zu der betreffenden Endhöhe gehörenden Werte von T zusammen. Die Ermittlung der einzelnen Punkte der Integrallinie erfolgt am einfachsten zeichnerisch, indem man einen Pol auf der Achse annimmt und Polstrahlen zieht (Textabb. 1). Durch Abschieben gleichlaufend zu diesen gewinnt man Punkt für Punkt der Integrallinie. Die einzelnen Punkte können durch einen stetigen Linienzug, der zuletzt asymptotisch zu einer Gleichlaufenden zur Achse verlaufen muß, ausgeglichen werden. Den der durchschnittlichen Leistung entsprechenden Wert von T findet man, wenn man die zur Achse gleichlaufende Gerade 3 in der Mitte zwischen Achse und Asymptote zieht. Der Grundlinienabschnitt 3 des Schnittpunktes dieser Gleichlaufenden mit der Integrallinie gibt dieses T, hier 8,15 min. Diesem Werte von T wird das Durchschnittsurteil 3, den geringeren Leistungen die Urteile 4 und 5, den besseren die Urteile 1 und 2 zugeordnet. Die entsprechenden

Die für alle Prüfungsfächer aufgestellte Stufenlinie der Häufigkeiten der verschiedenen Leistungswerte ermöglicht auch, ohne Weiteres ein Urteil darüber, ob die Anforderungen des Prüfverfahrens der gegebenen durchschnittlichen Befähigung der Prüflinge hinreichend angepaßt waren. War dies nicht der Fall, so gibt sich das durch auffällige nicht gegenläufige Gestalt, Steilheit oder Flachheit des Linienzuges zu erkennen.

B+s.

Staatsbahn in Alaska.

(Engineer 1919 I, Bd. 127, 11. April, S. 347, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 10 auf Tafel 41.

Von Seward auf der Kenai-Halbinsel im Alaska-Busen (Abb. 10, Taf. 41) ging die Alaska-Nord-Eigenbahn aus, die 1903 begonnen und 1906 auf den ersten 77 km vollendet war. Erdarbeiten, Tunnel und einige weitere Gleisstrecken waren auf 113 km fertig gestellt; 1909 wurde der ganze Bau wegen Geldmangels eingestellt. Auf der fertigen Strecke wurde beschränkter Betrieb, hauptsächlich mit Öl-Selbstfahrern aufgenommen, aber im Winter lange Zeit eingestellt. Die Bahn wurde 1915 von der Regierung der Vereinigten Staaten erworben, 1916 und 1917 auf den 113 km bis Kern-Creek verbessert und fertig gestellt, 1917 die ganze Strecke in Betrieb genommen. Die neue Linie führt dann weiter über Anchorage, dem Seekopfe der Cook-Bucht, nach Matanuska, von wo eine 45 km lange Zweigbahn nach dem Zechenbahnhofe Chekaloon führt. Die Hauptlinie geht weiter nach dem Breiten Passe, ihrem höchsten Punkte, und dann über Nenana nach dem Endpunkte Fairbanks, der Mündung des Tenana-Flusses, von wo zwei von der frühern Tenanatal-Bahn gebaute Zweigbahnen ausgehen. Die Hauptlinie von Seward bis Fairbanks ist 752 km lang. Die steilste Neigung ist 1:50, für den größern Teil der Linie 1:100. Der höchste Punkt beim Breiten Passe 502 km von Seward liegt auf 707 m Meereshöhe.

B+s.

Die schweizerischen Wasserkräfte.

(Schweizerische Bauzeitung, Juni 1919, Nr. 25, S. 296)

Die Abteilung für Wasserwirtschaft der schweizerischen Landesverwaltung berechnete die ganze in den heimischen Gewässern vorhandene nutzbare Leistung 1914 zu 4 Millionen PS, bezogen auf die mittlere Betriebszeit der Kraftanlagen. Hier- von waren am 1. Januar 14 ausgebaut rund 0,5 Millionen PS oder 12,5 %, also noch verfügbar 3,5 Millionen PS oder 87,5 %. Die von 1914 bis 18 neu in Betrieb gesetzten oder im Baue befindlichen Kraftanlagen dürften bei mittlerer Betriebszeit eine Leistung von 0,2 Millionen PS ergeben, so daß zu Anfang 1919 noch etwa 82,5 % der erreichbaren Leistung verfügbar sind. Zusammenstellung I enthält die Kraftwerke mit einer Leistung von über 20000 PS.

Zusammenstellung I.

	Lfd. Nr.	Kraftwerk	Leistung nach vollem Ausbaue PS	Bemerkungen
a) Vor 1914 in Betrieb gesetzt.	1	Löntschi	66000	Einschl. der im Baue befindlichen Erweiterung.
	2	Biaschina	55000	Einschl. Erweiterung nach dem 1. 1. 14.
	3	Chippis (Rhône)	52200	Nur schweizerischer Anteil, 50 % der ganzen Leistung der Anlage Augst-Wyhlen.
	4	Campocologna	45000	
	5	Chippis (Navizence)	32610	
	6	Augst	31200	
	7	Albulawerk Sils	24600	Bei vollem Ausbaue. Nur schweizerischer Anteil, 50 % der ganzen Leistung.
	8	Spiez	22400	
	9	Martigny-Bourq	20660	
	10	Kandergrund	20000	
b) Von 1914 bis 1918 in Betrieb gesetzt.	1	Olten-Gösgen	80000	Bei vollem Ausbaue. Nur schweizerischer Anteil, 50 % der ganzen Leistung.
	2	Laufenburg	25000	
c) 1918 noch im Baue.	1	Amsteg (Reufs)	80000	Bei vollem Ausbaue. Schweizerischer Anteil, 91 % der ganzen Leistung.
	2	Ritom	72000	
	3	Mühleberg	64000	
	4	Eglisau	38200	
	5	Broc	24000	

Der Frage der Schiffbarmachung des Rheines auf der Strecke Basel—Straßburg und der Rhône, dem Anschlusse Po-Mittelmeer und dem des Bodensees an das Donaugebiet wird ebenfalls volle Aufmerksamkeit geschenkt. A. Z.

Eisenbahnen in Japan.

(Engineering 1919 I, Bd. 107, 21. Februar, S. 229, mit Abbildung)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel 42.

Die erste Eisenbahn in Japan von Tokio nach Yokohama (Abb. 5, Taf. 42) wurde 1869 begonnen und 1872 eröffnet.

Ihr folgte 1872 die Linie Osaka-Köbe. Dies waren von englischen Ingenieuren mit britischen Baustoffen gebaute Staatsbahnen. 1881 wurden Eigenbahnen unter staatlicher Bürgschaft begonnen, 1899 bestanden 30 solcher Bahnen. 1906 und 1907 wurden 17 Gesellschaften verstaatlicht. Die Länge der Staatsbahnen hat hierdurch von 2443 auf 7034 km und seitdem um 2234 km zugenommen. Die Staatsbahnen haben 1067 mm Spur. Außerdem bestehen acht Eigenbahnen mit 1067 mm Spur und 438 km und zwölf mit 762 mm Spur und 2358 km Länge. Im Ganzen hat Japan ungefähr 12 200 km Eisenbahnen für etwa 55 Millionen Bewohner und 363 100 qkm Fläche. Außerdem haben 71 Gesellschaften oder Städte elektrische Straßenbahnen mit 2127 km Länge.

Japan betreibt 3800 km Bahnen in seinen Besitzungen und in China. Diese Besitzungen sind Korea mit mehr als 13 Millionen Bewohnern, darunter 147 000 Japanern, die südliche Hälfte der im russischen Kriege 1904 erworbenen Insel Sachalin, von den Japanern Karafuto genannt, die im chinesischen Kriege 1894 genommene Insel Formosa und das gepachtete Gebiet in der Mandschurei, die Kwantung-Halbinsel, das ebenfalls von Russland 1904/5 übernommen wurde. Die Eisenbahngeschichte in Korea begann mit einer amerikanischen Unternehmung 1896, die 1897 von einer japanischen Gesellschaft gekauft wurde. Gesellschaften bauten langsam weiter bis zum Ausbruche des russischen Krieges, als schnell militärische Eisenbahnen gebaut wurden. Damals wurden gebaut die den Hafen von Antung an der mandschurischen Grenze mit Seoul, der Hauptstadt von Korea, verbindende regelspurige Bahn und eine denselben Hafen mit Mukden, der Hauptstadt der Mandschurei, verbindende mit 762 mm Spur. Letztere wurde in dem Kriege wirklich benutzt, erstere erst im März 1906, für öffentlichen Verkehr erst 1908 eröffnet. 1906 wurde die Verstaatlichung von Eisenbahnen auf Korea ausgedehnt und alle Eigenbahnen aufgekauft. Hierauf wurde der Hafen von Antung schnell mit dem Hafen von Fusan verbunden, der nur 11 Stunden zu Wasser von Japan entfernt ist. Außerdem wurden die meisten Bahnen umgebaut, die von Antung nach Mukden auf Regelspur, das Verbindungsglied, die große Eisenbahnbrücke über den Yalu-Fluß zwischen Mandschurei und Korea, wurde vollendet. Die Eisenbahnen in Korea haben jetzt 1757 km Länge, 30 bis 37 kg/m schwere Schienen, 1:40 steilste Neigung und 300 m kleinsten Bogenhalbmesser. Der Betrieb des ganzen Netzes einschließlich der Bahn Antung-Mukden wurde kürzlich der südmandschurischen Eisenbahngesellschaft übertragen.

In der Mandschurei wurden Eisenbahnen von den Russen begonnen, die Japaner haben fast nur deren Pläne ausgeführt, indem sie bedeutende Verbesserungen vornahmen. Die Bahnen haben mit 843 km fast dieselbe Länge, wie die von den Russen 1904/5 übernommenen, sind aber auf Regelspur mit 40 kg/m schweren Schienen, 1:100 steilste Neigung und 400 m kleinsten Bogenhalbmesser umgebaut. Die südmandschurische Eisenbahngesellschaft, in der die japanische Regierung beherrschend vertreten ist, hat auch den Betrieb der chinesischen Staatsbahn Kirin—Changchun übernommen und die Anleiherechte für alle weiteren Staatsbahnen in der Mandschurei erworben. Die Ver-

pachtung des Eisenbahngebietes in der Mandschurei wurde 1915 auf weitere 80 Jahre verlängert.

Im eigentlichen China betreibt Japan jetzt die ungefähr 450 km lange ehemalige deutsche Bahn Tsingtau—Tsinanfu in der Landschaft Schantung und hat die deutschen Eisenbahnpläne in dieser Landschaft übernommen und beschleunigt sie. Japan beherrscht auch die 130 km lange Bahn Kuikiang—Nanchang im Jangtse-Tale.

Japan ist, soweit bekannt, mit nahezu vier Millionen Pfund an chinesischen Eisenbahnen beteiligt. Auf der Insel Formosa besitzt Japan ungefähr 300 km Bahnen mit 1,067 m Spur, die den Norden und Süden der Insel verbinden.

B—s.

Zusammenstellung I.

Eisenbahnen in China.

(G. Bouillard, Génie civil 1919 I, Bd. 74, Heft 14, 5. April, S. 273, mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 43.

Abb. 1, Taf. 43 zeigt eine Übersicht der vom chinesischen Staate, von landschaftlichen und freien Gesellschaften betriebenen oder zu betreibenden Eisenbahnen in China *) in ihrem jetzigen Zustande. Die im Betriebe befindlichen Linien sind mit Bezug auf die Ordnungszahlen des Planes in Zusammenstellung I, die im Baue befindlichen in Zusammenstellung II, die geplanten in Zusammenstellung III angegeben.

*) Organ 1909, S. 303; 1913, S. 335; 1914, S. 364; 1917, S. 226; 1918, S. 61, 98, 192; 1919, S. 393.

O. Z.	Linie		Länge	Jahr der Eröffnung	Betriebsunternehmer	Bemerkungen
	von	nach	km			
A. Linien in der Mandschurei.						
1	Mantschuli	Sui-fen-ho	1558	1901	Chinesische Ostbahn	Mit der 8 km langen, vom chinesischen Staate betriebenen Zweigbahn nach Tsi-tsi-kar mit 1 m Spur.
2	Kharbin	Kuan-tscheng-tze	214	1903		
3	Tschang-tschun	Kirin	128	1912	Chinesischer Staat	Mit Zweigbahnen
4	Tschang-tschun	Port-Arthur	830	1902	Südmandschurische Bahn	
5	Antung	Mukden	305	1912		
		Ganze Länge	3035			
B. Linien nördlich vom Jang-tse-Flusse.						
6	Peking	Mukden	1180	1903	Chinesischer Staat	Mit Zweigbahnen.
	Peking	Kalgan	226	1909		
7	Kalgan	Ta-tung-fu	180	1915		
	Ta-tung-fu	Feng tschen	50	1916		
8	Peking	Hankau	1348	1905	Französische Gesellschaft	
9	Sche-kia-tschuang	Tai-juan	243	1907		
10	Tao-kau	Tsing-hua	150	1904	Chinesischer Staat	Die diese Strecken enthaltende Bahn von Lantschau nach dem Meere wird von einer französisch-belgischen Gesellschaft gebaut und soll nach Vollendung vom chinesischen Staate betrieben werden.
	Mien-sche	Honan	80	1917	Französisch-belgische Gesellschaft	
11	Honan	Kai-feng	224	1908		
	Kai-feng	Sü-tschau	280	1915		
12	Tsing-tau	Tsinan	453	1904	Vorläufig japanische Gesellschaft	Vor dem Kriege deutsche Schantung-Eisenbahngesellschaft. Mit Zweigbahnen.
13	Tientsin	Pu-kau	1186	1912	Chinesischer Staat	Mit Zweigbahnen.
		Ganze Länge	5600			
C. Linien südlich vom Jang-tse-Flusse.						
14	Wusung	Nanking	350	1908	Chinesischer Staat	Mit der 11 km langen Straßsenbahn von Nanking.
15	Schanghai	Hang-tschau	245	1908	Chinesischer Staat	
16	Ping-hsiang	Tschu-tschau	113	1902		
17	Kanton	Sam-schui	52	1904	Landschaftliche Gesellschaft	Die Linien sind in die Kanton-Hankau-Bahn einverleibt.
18	Kanton	Kau-lun	181	1911		
19	Ho-kau	Jünnan-fu	465	1910	Französische Gesellschaft der Eisenbahnen von Kochin-China und Jünnan.	45 km der Linie liegen auf dem englischen Gebiete von Hong-kong.
						1 m Spur.
20	Sun-ning	Kong-mun	62	1912	Freie Gesellschaft	
21	Swatau	Tschao-tschau-fu	42	1904		
22	Kiu-kiang	Nan-tschang	140	1915	Landschaftliche Gesellschaft	
23	Tie-schan-pu, Bergwerke von Tai-je	Huang-sche-kang	27	1915		
					Freie Gesellschaft	Tai-je-Bergwerkbahn, Schmalspur.
24	Ji-hsien	Tai-erh-tschuang	43	1915	Landschaftliche Gesellschaft	Tschung-sing-Kohlenbahn.
	Kanton	Sü-tschau	224	1909-14		
30	Heng-tschau	Tschu-tschau	53	1916	Chinesischer Staat	Teile der Kanton-Hankau-Bahn, der auch die Linien 16 und 17 einverleibt sind.
	Jo-tschau	Hankau	256	1917		
31	Po-kuan	Ning-po	85	1910	Landschaftliche Gesellschaft	Teil der Kiangsu-Tschekiang-Bahn von Hang-tschau nach Nang-po.
33	Teil der 53 km langen Bahn von Amoi nach Tschang-tschau-fu		29	—	Landschaftliche Gesellschaft	
34	Wu-hu	Ning-kuo-fu	40	—	Landschaftliche Gesellschaft	Teil der in die Linie 66 einverleibten Anhui-Bahn von Wu-hu nach Kuang-te-tschau.
		Ganze Länge	2407			
	Im Ganzen im Betriebe		11042			

Zusammenstellung II.

O. Z.	Linie		Länge	Erbauer	Bemerkungen
	von	nach	km		
A. Linien in der Mandschurei.					
25	Sze-ping-kai	Tscheng-kia-tung	84	Südmandschurische Bahn	
26	Kai-juan	Hai-lung-tscheng	176		
		Ganze Länge	260		
B. Linien nördlich vom Jang-tse-Flusse.					
27	Feng tschen	Sui-juan	176	Chinesischer Staat	
28	Lan-tschau	Si-an	660	Französisch-belgische Gesellschaft	
	Si-an	Tung-kuan ting	136		
	Tung-kuan ting	Mien-sche	162		
	Sü-tschau	Tsing-kiang-pu	192		
	Tsing-kiang-pu	Hai tschau	112	Amerikanische Gesellschaft	Teile der Bahn von Lan-tschau nach dem Meere.
	Tschung-king	Huei-tschau	420		
29	Huei tschau	I tschang	240		
	I-tschang	Hankau	350	Deutsche Gesellschaft, seit 1915 chinesischer Staat	Sze-tschuan-Hupe-Bahn.
		Ganze Länge	2418		
C. Linien südlich vom Jang-tse-Flusse.					
30	Sü tschau	Tschen-tschau, Grenze von Kwang-tung	334	Landschaftliche Gesellschaft	Teile der Kanton-Hankau-Bahn, der auch die Linien 16 und 17 einverleibt sind.
	Tschen tschau	Heng-tschau	155	Chinesischer Staat	
	Tschu-tschau	Tschang-scha	192		
		Tschang-scha	Jo-tschau	112	
31	Hang-tschau	Po-kuan	16	Landschaftliche Gesellschaft	
32	Kanton-Schleifenbahn, Verbindung der Linien 18 und 30		24	Landschaftliche Gesellschaft	
33	Teil der 53 km langen Bahn von Amoi nach Tschang-tschen-fu.		70	Landschaftliche Gesellschaft	
34	Ning-kuo-fu	Kuang-te-tschau	903	Landschaftliche Gesellschaft	Teil der in die Linie 66 einverleibten Anhui-Bahn von Wu-hu nach Kuang-te-tschau.
		Ganze Länge	3611		
	Im Ganzen im Baue				

Zusammenstellung III.

O. Z.	Linie		Länge	Erbauer	Bemerkungen	
	von	nach	km			
A. Linien in der Mandschurei.						
40	Kirin	Hun-schun, Grenze von Korea	384	Chinesisch-japanische Gesellschaft		
41	Ninguta	Mulin	80		Zweiglinie der chinesischen Ostbahn.	
42	Kung-tschu-ling	I-tung-tschau	80		Zweiglinie der südmandschurischen Bahn.	
43	Kharbin	Schu-hui	240	Chinesische freie Gesellschaft	Schmalspur.	
44	Tschin-tschau	Tsitsikar	244			
	Thao-nan-fu	Khailar	383			
	Kharbin	Mergen	736	Russische Gesellschaft		
45	Mergen	Aigun				
	Aigun	Blagoreschensk				
	Mergen	Tsitsikar	320			
46	Kiakhta	Urga	320	Russische Gesellschaft		
47	Sui-juan	Urga	880			
		Ganze Länge	3672			

O. Z.	Linie		Länge	Erbauer	Bemerkungen
	von	nach	km		
B. Linien nördlich vom Jang-tse-Flusse.					
48	Ta-tung-fu Tai-juan Si-an Han-tschung-fu	Tai-juan Tung-kuan Han-tschung-fu Tscheng-tu	1404	Französisch-belgische Gesellschaft	Die Genehmigung enthält das Fahrrecht auf der Strecke Tung-kuan — Si-an der Linie 28.
	Peking Jehol	Jehol Tsche-feng	210 225		
49	Tsche-feng Kalgan Do-lo-nor	Tsching-tschau Do-lo-nor Tsche-feng	305 305 200		Extramural-Bahn von Tschili.
50	Ili	Lan-tschau	2050		Westliche Verlängerung der Bahn von Lan-tschau nach dem Meere.
51	Sche-kia-tschuang	Te-tschau	175		
52	Sin-jang-tschau	Pu-kau	430	Chinesisch-britische Gesellschaft	
53	Siang-jang-fu Siang-jang-fu Tschu-kia-kau	Scha-si Kuang-schui Jen-tscheng	330 210 90		Hupe-Bahn.
54	Jen-tscheng Siang-jang	Siang-jang Han-tschung-fu	290 640	Amerikanische Bauanstalt	
55	Tscheng-tu	Tschung-king	280	Französische Gesellschaft	Zweig der Sze-tschuan-Hupe-Bahn.
56	Tsche-fu	Wei-hsien	270	Chinesischer Staat und Kaufleute der Landschaft	Zweig der Schantung-Bahn, mit Zweigbahn nach Lung-kau.
57	Kao-mi	Ji-hsien	320	Vorläufig japanische Gesellschaft	Bau 1908 von der deutschen Schantung-Eisen- bahngesellschaft vorgesehen.
58	Tsi-ning-tschau	Kai-feng	345		1910 von deutscher Gesellschaft erkundet.
59	I-tscheng	Tsing-kiang-pu	95	Chinesischer Staat	Inner-Kiangsu-Bahn.
60	Tsinan	Schun-te-fu	260		
61	Tsinan	Tao-kau	290		
	Ganze Länge		8724		
C. Linien südlich vom Jang-tse-Flusse.					
62	Scha-si Tschang-te-fu	Hsing-ji-fu Tschang-scha	1050 170	Freie Gesellschaft	
63	Kue-lin Kanton	Tschen-tschau Wu-tschau	290	Chinesische Gesellschaft	
64	Wu-tschau Nanning Lung-tschau	Nanning Lung-tschau Nan-kuan	880		Kuang-si-Bahn.
65	Jünnan-fu Jünnan-fu Sui-fu	Tschung-king Jam-tschau Tscheng-tu	1720	Chinesisch-französische Gewerbe- bank	
66	Nanking	Ping-hsiang	1550		
67	Kuang-te-tschau	Hang-tschau	50	Chinesisch-britische Gesellschaft	Verlängerung der Zweigbahn Ning-kuo-fu — Kuang- te-tschau der Linie 66.
68	Jünnan-fu	Pese	200	Chinesisch-französische Gewerbe- bank	
69	Jünnan-fu	Teng-jue und Bahamo	800		
70	Makao	Fat-schan	90	Landschaftliche Gesellschaft	
71	Tschao-tschau-fu	Skelun	320	Landschaftliche Gesellschaft	
72	Sun-ning	Jeung-kong	110		
73	Schek-wan	Tschang-tschau-fu	600	Landschaftliche Gesellschaft	
	Ganze Länge		7830		
	Im Ganzen geplant		20226		

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Spülaborte mit offener Tür von Gandillon.

(Génie civil 1919 I, Bd. 74, Heft 10, 8. März. S. 194, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel 41.

Die Tür der freien Zellen wird selbsttätig offen gehalten, so daß die Besetzung leicht zu übersehen ist. Die türkischen Sitze sind aus Porzellan und haben an zugänglichen Hebern außerhalb der Zellen endigende Leitungen aus Steingut. Die

einzelnen Heber entleeren in einen Sammeler, der die Stoffe nach einem Abzugkanale oder in einen Graben führt. Jede Tür s (Abb. 4 und 5, Taf. 41) dreht sich mit Hakenbändern auf Haspen um eine in den Hakenbändern mit Stiften befestigte runde Stange a. Diese ist mit der Spülvorrichtung (Abb. 6 und 7, Taf. 41) auf dem Dache der Zellen so verbunden, daß diese beim Öffnen der Tür ausgerückt, beim Schließen

wieder eingerückt wird. Zu diesem Zwecke ist auf die Stange a ein Hebel b gekeilt, dessen Ende an einer Feder c befestigt ist, die ihn zu drehen strebt, um die Tür offen gegen einen Anschlag d zu legen. Auf der Zelle befindet sich ein Spülbecken e mit einem Heber f, dessen langen Zweig das im Innern der Zelle befindliche eiserne Spülrohr g mit leicht eingedrücktem untern Ende bildet. Der Heber hat einen Auslaß aus einer seitlichen Röhre mit einem Sitze, auf den sich das Ventil h legt. Dieses wird durch eine Leine i und eine Stange j aus Rundeisen betätigt, die an einem kleinen Hebel k befestigt ist, der um einen Zapfen l schwingen kann und durch eine Feder in einer mittlern Lage gehalten wird. Die beiden Hebel b und k endigen in einander gegenüber stehenden Knaggen. Beim Schließen der Tür berühren sich die Hebel mit den Knaggen und gehen an einander vorbei, ohne auf das Ventil des Hebers zu wirken. Wenn man beim Verlassen der Zelle den Haken der Tür hebt, öffnet sich diese von selbst, die Schnäbel der Hebelenden kommen in Berührung und wirken durch die Stange j auf die Leine i, wodurch sich das Ventil hebt und das Wasser abfließt. Alle Spülbecken werden durch eine Verteilrinne m gespeist, mit der sie durch kleine Öffnungen n verbunden sind.

Ein mit der Wasserleitung verbundener Schwimmerbahn speist diese Rinne und regelt den für das gemeinsame Arbeiten der ganzen Gruppe von Aborten nötigen Zufluß selbsttätig. Die Deckel o und p machen den Heber jeder Zelle und den Sammler r zugänglich. Dieser kann selbsttätig durch regelmäßige Spülungen aus einem besondern selbsttätigen Wasserbecken am Ende der Reihe der Wasserbecken gereinigt werden.

B—s.

Bahnhof San Bernardino der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn.
(Railway Age 1919 I, Bd. 66, Heft 9. 28. Februar, S. 481.
mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 15 auf Tafel 41.

Die Atchison, Topeka und Santa Fe-Küstenlinien haben kürzlich einen neuen Bahnhof in San Bernardino, Californien, vollendet. Eine Bahnhofshalle ist nicht vorhanden. An der Gleisseite des Gebäudes liegt eine bedeckte Bogenhalle mit Eingang in die 24,38 m lange, 12,19 m breite, 6,71 m hohe Wartehalle (Abb. 15 Taf. 41). Gegenüber diesem Eingange führt ein 7,32 m breiter Gang nach der Straßentür, auf dessen beiden Seiten getrennte Räume für Männer und Frauen liegen. Am westlichen Ende der Wartehalle liegen Fahrkarten-Ausgabe und Gepäck-Abfertigung unmittelbar neben einander. Der Fahrkartenschalter hat kein Gitter oder sonstigen oberen Abschluß. Am andern Ende der Wartehalle führt eine Doppeltür nach dem 9,14 × 16,15 m großen Frühstücksaum mit weiterm Eingange unmittelbar von der Bogenhalle. Ein anschließender Nebenraum dient für Speisetische. Ein Zeitungstand liegt an der Gleisseite des Gebäudes zwischen Wartehalle und Frühstücksaum. An diesen grenzt östlich eine 9,14 × 16,15 m große Fläche für die Wirtschaft mit Küche, Dienstraum für den Geschäftsführer, Küchenhof, Lagerraum und Backofen. Das zweite Geschoss dieses Flügels dient zu Wohnräumen für die Angestellten des Wirtes, im Übrigen für Diensträume für die Eisenbahnverwaltung. Weitere Diensträume im ersten Geschosse

des westlichen Flügels enthalten ein Sitzungszimmer, Lagergewölbe, Fernschreiber-Raum, einen weitem Dienstraum, einen Raum für die Zugmannschaft, ein Krankenzimmer, einen Raum für den Chemiker und einen Abort für Angestellte des Gepäck- und Bestätterungs-Dienstes. Das Gebäude hat Sauge-Dampfheizung.

B—s.

Elektrisches Schweißen.

(A. E. G.-Mitteilungen, September 1919, Nr. 9; Engineer, Februar 1919, S. 101 und 127; Engineering, Januar 1919, S. 153; Engineer, Februar bis Mai 1919, S. 145, 172, 197, 220, 241, 267, 319, 352, 375, 394, 421, 444. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Die älteste Schweißung mit elektrischem Lichtbogen wird mit Gleichstrom sehr niedriger Spannung von einem hierfür gebauten Stromerzeuger betrieben. Bei den am häufigsten angewendeten Verfahren nach I. Bernados und II. Slavianoff wird der eine Pol der Gleichstromquelle unmittelbar an das zu schweißende Stück gelegt, der andere bei I. mit einem Kohlenstabe, bei II. mit einem Metallstabe verbunden. Durch Berühren des Werkstückes mit dem Stabe entsteht ein Lichtbogen, der Weißglut erzeugt. Bei I. wird ein in den Lichtbogen eingeführter Metallstab in die auszufüllende Schweißsstelle geschmolzen, bei II. füllt der Metallstab, tunlich vom Stoffe des Schweißstückes, die Schweißsstelle selbst aus. Nach diesen Verfahren können auch fast alle in Eisenbahnwerkstätten gängigen Metalle, Grau-, Stahl- und Rot-Guß geschweißt werden. Beide eignen sich daher zum Ausbessern der Teile von Eisenbahnfahrzeugen, sie sind von besonderm Werte für Arbeiten an großen, teuren Gußstücken, namentlich Lokomotivzylindern. Ferner sind sie erprobt für das Einschweißen von Heiz- und Rauch-Rohren in eiserne Wände und für das Verschweißen von schwer zugänglichen Kesselnähten.

Noch ausgebreiteter ist die Verwendung der Schweißung durch Widerstand, bei der der Durchgang des elektrischen Stromes durch das Schweißstück die Erhitzung der Schweißsstelle bewirkt. Hierin liegt, im Gegensatze zu der Zuführung der Wärme von außen bei allen anderen Verfahren, ein Vorteil. Gleichstrom ist hierbei nicht verwendbar, der starke Einwellenstrom wird in einem Abspanner, dem Hauptteile jeder Schweißvorrichtung, auf 0,5 bis 6 V abgespannt. Anzapfungen des Abspanners auf der Seite der Hochspannung gestatten weitgehende Regelung von Spannung und Stromstärke, also der Schweißhitze. Die Schweißstücke werden als Widerstand in den Stromkreis der Niederspannung eingeschaltet, und vor dem Durchgange des Stromes fest zusammengepreßt. Nachdem das Werkstück durch den Stromdurchgang grade in der Bruchstelle erhitzt ist, werden die durch Schweißen zu verbindenden Stücke stromlos weiter gegen einander gepreßt.

Die Anwendung von Schweißmaschinen dieser Art ist nur dann wirtschaftlich richtig, wenn sie zu Arbeiten an Teilen annähernd gleichen Querschnittes ausgenutzt werden können. So hat sich in der Hauptwerkstätte Ponarth eine Maschine für 200 kVA und Eisenquerschnitte bis 6000 qmm zum Schweißen von Pufferstangen und ähnlichen Bauteilen für Eisenbahnfahrzeuge bewährt; sie leistet ein Mehrfaches gegenüber der Handarbeit vor offenem Schmiedefeuer.

Aus der elektrischen Stumpfschweißung hat sich als Ersatz des Nietens die Punktschweißung entwickelt. In Eisenbahnwerkstätten werden Punktschweißmaschinen für Blecharbeiten, wie Anfertigen und Ausbessern von Laternen, benutzt. Die zu schweißenden Bleche werden über eine ortsfeste Elektrode geschoben und durch Niederdrücken eines Fußhebels von der obern zugespitzten Elektrode auf einander gepresst. Weiteres Niederdrücken des Fußhebels schaltet den elektrischen Strom ein, der die Bleche zwischen Elektrodenspitzen erhitzt, worauf die Schweißung durch einen restlichen Druck vollzogen wird. Durch Loslassen des Druckhebels wird der Strom ausgeschaltet und das Werkstück durch Heben der obern Elektrode freigegeben. Eine besondere Vorrichtung an den Punktschweißmaschinen, Ersatz der spitzen Elektroden durch drehbare Radscheiben, ermöglicht auch das fortlaufende Schweißen von Nähten. Das Verfahren bietet neben guter Wirtschaft den Vorteil, daß das genaue Anzeichnen der Bleche und das Lochen fortfallen. Bei richtiger Wahl der Größe der Schweißpunkte ist die Festigkeit gegen Zerreißen 50 bis 80% größer, als bei genieteten Blechen.

Eine besondere Schweißung durch Widerstand ist das Abschmelzen, das sich gut zum Schweißen von Heiz- und Rauch-Rohren eignet. Der Strom wird dabei schon eingeschaltet, ehe sich die eingespannten Rohrenden berühren, dann werden diese einander langsam genähert, bis der Widerstand zwischen den Stirnflächen so gering ist, daß ein Regen von Funken überspringt. Ist Weißglut erreicht, so werden die Enden stromlos kräftig zusammengepresst. Das Verfahren ist einfach.

Maschinen und Wagen.

Schienenkraftwagen.

(Engineer, Mai 1919, S. 434. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abbildung 11 und 12 auf Tafel 41.

Für die Zwecke des englischen Munitions-Ministerium hat die »Motor Rail and Tram Car Co« in Bedford zweiachsige gedeckte Schienenkraftwagen nach Abb. 11 und 12, Taf. 41 gebaut, die nach eingehender Prüfung durch die technischen Sachverständigen der Mittelland-Bahn für den Betrieb freigegeben wurden. Bei den Versuchsfahrten mit Petroleum als Heizstoff wurde die gewährleistete Geschwindigkeit von 48 km/st überschritten, von einem Wagen sogar 69 km/st erreicht, wobei der ruhige Lauf bemerkenswert war. Paraffinöl als Heizstoff brachte die Geschwindigkeit auf 64 km/st. Die Wagen sind für Fahrt nach vorwärts und rückwärts gebaut und tragen auf eisernem Untergestelle die offene, mit niedrigen Stirnwänden versehene Bühne, die mit zwei doppelten Sitzbänken, in der Mitte mit dem Führerplatze versehen, nach vorn und hinten durch niederlegbare Glasfenster, nach oben durch ein Dach aus Segelleinen geschützt ist. Die Bänke bieten Platz für sechzehn Fahrgäste. Der Führer hat einen umklappbaren Sitz. Daneben liegt das Schutzgehäuse über der Triebmaschine, das mit weiteren Sitzplätzen versehen werden kann. Zu beiden Seiten der Bühne sind 150 mm hohe Bordbretter vorgesehen. Die Bänke können abgenommen werden, um Platz für die Beförderung von Gütern zu schaffen. Die Triebmaschine hat zwei Zylinder und ein schweres Schwungrad und leistet 20 PS. Eine Kegelskuppelung

Die gereinigten Heizrohre werden auf Länge geschnitten, am Schnittende für den bessern Übergang des Stromes oberflächlich blank geschmiegelt, mit dem ebenso vorbereiteten Rohrschuh in die Maschine eingespannt und geschweißt. Der hierbei entstehende Stauchwulst, ein perliger Grat, wird dann außen abgeschmiegelt, innen weggefräst. Die Leistung einer solchen Anlage für Heizrohre ist sehr groß. Das Schweißen selbst erfordert 15 sek, ebenso lange dauert je das Abschneiden, Schmiegeln und Fräsen, über 100 Rohre werden in acht st fertig. Versuche haben ergeben, daß die Festigkeit dieser Rohre erheblich größer ist, als die im offenen Feuer geschweißten. Weitere Vorteile sind Einfachheit und Sauberkeit des Verfahrens.

Die englischen Quellen behandeln den Gegenstand sehr ausführlich und bringen zahlreiche Beispiele von Vorrichtungen und Maschinen für allgemeine und besondere Arbeiten, die im Kriege rasche und weite Verbreitung gefunden haben. Bemerkenswert sind trag- und fahrbare Schweißanlagen für Arbeiten mit dem Lichtbogen; bei den tragbaren sind Stromerzeuger, Verbrennungstriebmaschine, Kühler, Heizstoffbehälter, Schalt-, Regel- und Mels-Vorrichtungen gedrängt auf einer Grundplatte zusammen gebaut. Die fahrbaren Anlagen stehen auf Lastkraftwagen unter abnehmbaren, mit Türen versehenen Aufbauten, die auch noch eine Werkstätte und Vorratraum enthalten können. Die Festigkeit gut geschweißter Verbindungen soll mindestens 90% des vollen Baustoffes betragen. Für Festigkeitsversuche an geschweißten Stücken außer den üblichen Zerreiß-, Druck- und Biege-Proben sind Maschinen für fortgesetztes Verdrehen und rasches hin und her Biegen geschaffen. A. Z.

verbindet sie mit dem Getriebekasten, der mit Stirnradvor-gelegen zwei Geschwindigkeiten in jeder Fahrriichtung ermöglicht. Von hier werden die beiden Achsen mit Rollenlagerketten angetrieben. A. Z.

Lagerroste in amerikanischen Güterwagen.

(Railway Age, Februar 1919, S. 369. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abbildung 13 und 14 auf Tafel 41.

Die bundesstaatliche Behörde der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten hat besondere Bestimmungen über die Ausstattung von Kühlwagen und gedeckten Güterwagen für Lebensmittel mit hölzernen Rosten zur Verbesserung der Lüftung erlassen. Um die Ausrüstung rasch durchzuführen, sind die Verloader leichtverderblicher Güter, denen Wagen ohne die Roste gestellt werden, berechtigt, auf ihre Kosten solche Roste nach Regelabmessungen (Abb. 13 und 14, Taf. 41) einzubauen, die als Zubehör des Wagens gelten. Die Bahn, bei der der Wagen zuerst beladen wird, hat dann an den Verloader 7 $\mathcal{M}$ /m Rostlänge zu vergüten. Die Verordnung gibt weitere Vorschriften über die Auskleidung von gedeckten Güterwagen zum Schutze leichtverderblicher Güter, die für kürzere Strecken vorzugsweise an Stelle von Kühlwagen zu stellen sind. A. Z.

Selbsttätige Rostbeschickung für Lokomotiven.

(Railway Age, Januar 1919, Nr. 4, S. 200. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 42.

Die Erie-Bahn hat eine neue selbsttätige Feuerung für Lokomotivkessel aus den Werkstätten der »Elvin Mechanical

Stoker Company« in Newyork mit Erfolg erprobt. Die Vorrichtung ist in ein Gehäuse G (Abb. 1, Taf. 42) an der Feuertürwand unter der Feuertür eingeschlossen, das mit gegossenen Verbindestücken am Grundringe befestigt ist. Zum Antriebe dient eine kleine Dampfmaschine von 7,5 PS, die für 7 at gebaut ist, aber mit höchstens 4,2 at arbeitet. Die mit Förderschnecken vom Tender unter dem Führerstande herangebrachten Kohlen werden durch einen Schlitten C von 178×279 qmm Fläche (Abb. 2, Taf. 42) auf eine in Unterkante des Feuerloches liegende Schürplatte gehoben. Hier gerät die Kohle in den Bereich zweier um senkrechte Zapfen schwingender Schaufeln A und B, die hinter einander um 140° nach innen schwingen und den Heizstoff über den Rost streuen. Während sich der Schlitten hebt, bildet seine Rückwand mit dem Gehäuse eine Vorratskammer für die ununterbrochen zufließende Kohle, die beim Tiefstande des Schlittens auf die Hubfläche geschoben wird. Die Geschwindigkeit der Schaufeln ist so geregelt, daß die Kohle zunächst langsam über die Schürplatte nach vorn geschoben, dann mit kräftigem Schwunge über den Rost ausgestreut wird. Die Schaufeln sind so geformt, daß richtige Verteilung gewährleistet wird. Die Leistung kann durch Regelung der Geschwindigkeit geändert werden. Regel sind 34 Schaufelwürfe in 1 min. Das Getriebe läuft in Kugellagern. Das staubdichte Gehäuse ist im untern Teile mit Öl gefüllt. Die Vorrichtung reicht nur 140 mm über den untern Rand des Feuerloches, darüber bleibt ausreichende Höhe für die Beschickung von Hand und Prüfung des Feuers frei.

Die Kohle fällt durch einen Rost im Tenderboden auf eine nach vorn leicht ansteigende Förderschnecke. Mit dieser ist durch Kugelgelenk eine zweite verbunden, die die Lücke zwischen Lokomotive und Tender überbrückt, ausziehbar und durch ein zweites Gelenk an das Gehäuse der Beschickvorrichtung auf der Lokomotive angeschlossen ist. Zum Antriebe der Förderschnecken dient ein staubdicht gekapseltes Vorgelege am hintern Ende, das mit Gelenkwellen an das Hauptgetriebe gekuppelt ist. Der langgestreckte Schüttelrost kann mit einem darunter liegenden Schieber auf einen Durchgang von 0 bis 5450 kg/st eingestellt werden.

Die Vorrichtung verteilt die Kohle sehr dünn auf dem Roste und trägt nur vorn und an den Seiten stärker auf, wie es ein gutes Feuer verlangt. Von Vorteil ist, daß größere Stücke nach vorn, der Grus in die hinteren Ecken geschleudert werden: damit ist letzterer dem heftigen Zuge entrückt und es gibt weniger Lösche. Probefahrten hatten günstige Ergebnisse. Man konnte auch am Reinigen des Feuers und der Rauchkammer sparen.

A. Z.

Elektrische Güterzuglokomotiven für die preussisch-hessischen Staatsbahnen.

(A. E. G.-Mitteilungen, April 1919; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Band 63, Nr. 21, S. 492, 24. V. 19.)

Die A. E. G. erbaut für die preussisch-hessischen Staatsbahnen elektrische B+B-G-Lokomotiven für die mit Einwellenstrom von 13 500 V und 16,67 Schwingungen in 1 sek betriebene Strecke Magdeburg-Halle-Leipzig.

Ihre Hauptverhältnisse sind:

Länge zwischen den Puffern	11,2 m
Durchmesser der Triebräder	1350 mm
Gewicht des Kastens mit Triebwerk	30,5 t
Gewicht der elektrischen Ausrüstung	34,5 »
Ganzes Reib-Gewicht	65 »
Zugkraft beim Anfahren	20 »
Stundenleistung der beiden Triebmaschinen	1200 PS
Höchstgeschwindigkeit	50 km/st.

Die Lokomotiven haben zwei kurz gekuppelte, zweiachsige Triebgestelle. Die beiden Triebgestellachsen werden durch Schlitzkuppelstangen von Kurbelscheiben einer zwischen den Achsen liegenden Blindwelle aus angetrieben, diese an beiden Enden durch ein Zahnradgetriebe von einer auf dem abgefederten Gestellrahmen angeordneten Triebmaschine. Durch die Verschiebbarkeit des Steines im Schlitz der Kuppelstangen wird das Federspiel zwischen Blindwelle und Triebachsen ausgeglichen. Der Gestellrahmen und die untere Hälfte der Gehäuse der Triebmaschinen können in einem Stücke gegossen sein, so daß besondere Verbindungen fortfallen. Der auf beiden Triebgestellen mit Gleitpfannen ruhende Oberrahmen für den Lokomotivkasten wird wegen der Anordnung der Kurzkuppelung nicht durch die Zugkraft beansprucht.

Die beiden Triebmaschinen mit Stromsammeler haben bei je 600 PS Stundenleistung und 600 Umläufen des Ankers in 1 min Reihenwicklung und werden durch einen besondern Luftstrom gekühlt. Sie sind dauernd hinter einander geschaltet und laufen als »Repulsions«-Triebmaschinen mit kurzgeschlossenem Anker an. Ein Fliehkraftschalter besorgt selbsttätig die Umschaltung von der Anfahr- auf die Dauer-Schaltung. Der Stundenleistung der Triebmaschinen entsprechen 34 km/st Fahrgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit wird durch Abzapfung verschiedener Spannungen vom Umspanner geregelt. Diese Spannungen von 280 bis 1020 V werden den Triebmaschinen durch Fahrschalter und Schaltschützen zugeführt; auch der Steuerstrom für die Schaltschützen und Fahrtwender wird dem Umspanner entnommen. Das Öl im Umspanner wird mit einer Kreislumppe in Umlauf gehalten und durch seitlich an der Lokomotive angebrachte Kühler mit Rippenrohr gedrückt. Die Verwendung gekühlten Öles hat Erleichterung des Umspanners ermöglicht.

Auch von den Siemens-Schuckert-Werken werden für die Gebirgstrecken im Bezirke der Direktion Breslau schwere elektrische B+B+B-Lokomotiven für Einwellenstrom von 15 000 V und 16,67 Schwingungen in 1 sek entworfen. Sie haben drei hoch liegende Wechselstrom-Triebmaschinen und sind ihrer hohen Leistung wegen bemerkenswert. Um das Gewicht tunlichst ganz für die Reibung nutzbar zu machen, werden alle Achsen getrieben. Jeder der drei kurz gekuppelten Triebgestelle trägt eine Triebmaschine, die mit Zahnrädern eine Blindwelle zwischen den beiden Achsen treibt, deren Kurbeln mit Kuppelstangen auf die Triebachsen des Gestelles arbeiten.

Die Hauptverhältnisse sind:

Länge zwischen den Puffern	17,2 m
Ganzes Achsstand	13,66 »
Achsstand eines Triebgestelles	2,9 »

Durchmesser der Triebräder	1,35 m
Ganzes Reib-Gewicht	101 t
Zugkraft beim Anfahren	16,0 »
Zugkraft dauernd	9,5 »
Zuggewicht ohne Vorspann	1200 »
Mittlere Fahrgeschwindigkeit	30 km/st
Größte Fahrgeschwindigkeit	45 »
Übersetzung	1:5,19

Von dem ganzen Gewichte entfallen 56,5 % auf Kasten und Triebwerk, 43,5 % auf den elektrischen Teil. Über dem mittlern Gestelle sind zwei Führerstände mit dem Fahrshalter und den Bremshebeln angeordnet. Zur Bedienung genügt ein Mann, der zweite Zugbegleiter fährt mit auf der Lokomotive. Er hat neben dem Führerstande eine kleine Kammer mit Sitz, Schrank und Schreibpult. Über dem Führerstande und dem Sitze des Zugbegleiters sind in der Stirnwand Fenster nach der Strecke angeordnet. Der Mittelteil der Lokomotive ist

als Packraum ausgebildet. Die Geschwindigkeit wird durch Änderung der den Triebmaschinen zugeführten Spannung mittels Hüpfsteuerung geregelt. Die beiden Hauptumspanner der Lokomotive sind mit je zehn Stufen versehen, die durch gruppenweise Schaltung im Ganzen fünfzehn Steuerstufen ergeben.

Die erste Lokomotive dieser Bauart befördert im regelmäßigen Zugdienste die Güterzüge zwischen Lauban und Königszelt. Zwölf weitere Lokomotiven sind nahezu fertig. G—g.

Bewegliche Stehbolzen.

(Railway Age 1919, Juni, S. 69. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel 42.

Die in den Abb. 3 und 4 auf Taf. 42 dargestellten beweglichen Stehbolzen werden durch die Amerikanische Lokomotiv-Gesellschaft hergestellt, die Bauart nach Abb. 3, Taf. 42 seit 1903, die andere seit 1919. Diese gleicht im Wesentlichen der Bauart Tate*).

*) Organ 1905, Seite 64.

Besondere Eisenbahnarten.

Bahn Solothurn—Bern.

(W. Luder, Schweizerische Bauzeitung 1918 II, Bd. 72, Heft 17, 26. Oktober, S. 169, Heft 18, 2. November, S. 179, Heft 20, 16. November, S. 204, Heft 21, 23. November, S. 209 und Heft 22, 30. November, S. 219, mit Abbildungen.)

Die elektrische Bahn Solothurn—Bern mit 1 m Spur ist von Solothurn bis Zollikofen ungefähr 27 km lang. Die Spurränke der Fahrzeuge sind so ausgebildet, daß auch die Rillenschienen der Straßenbahn Bern—Zollikofen und der städtischen Straßenbahnen in Bern befahren werden können. Die Bahn durchschneidet das Wellenland der schweizerischen Hochebene, von Stufe zu Stufe steigend. Der Höhenunterschied von Solothurn bis Zollikofen beträgt 128 m, wobei Gegengefälle nicht vermieden werden konnten. Die steilste Neigung beträgt 25 ‰, außer zwei kurzen Rampen von 28 ‰. Der kleinste Bogenhalbmesser ist 120 m; er ist aber nur in der Nähe einzelner Haltestellen angewendet, auf der freien Strecke kommen nur ausnahmweise Halbmesser unter 200 m vor. Die größte zulässige Geschwindigkeit beträgt 50 km/st bis herab auf Halbmesser von 250 m und in Gefällen bis 15 ‰: nur 23 ‰ der Strecke liegen in Neigungen über 15 ‰, nur 7,5 ‰ in Bogen mit Halbmessern unter 250 m. Die Gefällwechsel sind auf der freien Strecke mit 4000 m, in der Nähe der Haltestellen mit 2000 m, ausnahmweise mit 1000 m Halbmesser ausgerundet. Die Spurerweiterungen sind mit 20 mm begrenzt. Die Länge der Übergänge in die Überhöhungen des äußern Stranges sind mit Rücksicht auf den Verkehr der ziemlich steifen Rollschemel gleich der Länge des Übergangsbogens gewählt, was einer Neigung von 2,5 bis 3,2 ‰ entspricht. Wo Setzungen oder Ungenauigkeiten steilere Neigungen erzeugt hatten, entgleisten die Rollschemel leicht.

Die Kronenbreite des Unterbaues beträgt 3,8 bis 3,9 m. Die Schienen wiegen 27 kg/m, die 1,8 m langen Eisenschwellen 36 kg. In Bogen unter 500 m Halbmesser und auf Strecken neben der Strafe sind eiserne, in langen Geraden, besonders in Wäldern hölzerne Schwellen verwendet.

Zwischen dem Endbahnhofe beim Hauptbahnhofe Solothurn der schweizerischen Bundesbahnen und Zollikofen hat die Bahn

14 Haltestellen, acht mit 70 bis 120 m langen Gleisen für Kreuzungen. Alle Bahnhöfe haben Anlagen für Rollschemel. Auf Bahnhöfen mit geringem Verkehre wird unmittelbar vom Rollschemel ausgeladen. Von den Zwischenbahnhöfen hat Schönbühl Rollschemel-Anschluß an die schweizerischen Bundesbahnen.

Der Betriebsstrom ist Gleichstrom von 1200 V aus einem vom Kraftwerke Kallnach der Bernischen Kraftwerke mit 45000 V gespeisten Umformerwerke in Bätterkinden, das auch für die spätere, die Bahn dort kreuzende Bahn Obergeraargau—Seeland bestimmt ist. Die bei 1200 V auf 50 km/st eingestellten Triebmaschinen gestatten, daß die Linie Bern—Zollikofen der mit 650 bis 750 V betriebenen Anschlußgruppe Bern—Worb, Worblenthal und Bern—Zollikofen mit rund 30 km/st, die mit 550 V betriebenen städtischen Straßenbahnen in Bern mit 15 bis 20 km/st befahren werden. Der kupferne Fahrdraht ist an einem Stahldrahtseile mit Kettenaufhängung aufgehängt, die Masten stehen in 60 m Teilung. Auf den Bahnhöfen hängen die Leitungen an Querdrähten.

Die Fahrzeuge haben selbsttätige Saugebremse und die selbsttätige Kuppelung der Eisen- und Stahl-Werke G. Fischer in Schaffhausen. Die Kuppelung der Bremsleitung erfolgt selbsttätig mit der der Wagen. Die Achsen aller Fahrzeuge haben Kugellager. Die 2,7 m breiten Wagen haben Mittelgang und paarweise Quersitze. Für die Zugförderung sind vorläufig vier Fahrgast- und ein Güter-Triebwagen von je 360 PS angeschafft. In die Fahrzeuge sind je vier Triebmaschinen von 90 PS Stundenleistung am Radumfang eingebaut und mit den Triebachsen durch Zahnrad-Übersetzung unmittelbar gekuppelt. Sie sind so bemessen, daß sie bei 1200 V Spannung einen 95 t schweren Zug mit 50 km/st auf der Wagerechten fortbewegen. Die Kennlinie der Triebmaschinen ergibt bei der maßgebenden steilsten Neigung von 25 ‰ noch 35 km/st Geschwindigkeit. Der Steuerschalter ist in einer Zelle in Wagenmitte angeordnet und wird vom Führerstande aus betätigt. Er gestattet auch Reihenschaltung zweier Gruppen von Triebmaschinen, wobei die Geschwindigkeit ungefähr auf die Hälfte

sinkt und die Zugkraft entsprechend steigt, was besonders für Züge mit Rollschemeln ausgenutzt wird. Die Lichtkuppelung erfolgt selbsttätig durch eine drehbare Kupferrute.

In Zollikofen wird der Fahrgastverkehr teils von den schweizerischen Bundesbahnen, teils von der Strafsenbahn Zollikofen—Bern abgenommen. Die Bahn Solothurn—Bern bildet eine wichtige Verbindungs- und Sammel-Linie für die in letzter Zeit gebauten und geplanten Schmalspurbahnen, am südlichen Ende die Bern-Worb-Gruppe, am nördlichen Solothurn mit der neuen, auch von Bätterkinden mit Strom versorgten Bahn Solothurn—Niederbipp und den geplanten Linien in den Bucheggberg, das Wasseraamt und in Richtung nach Grenchen, in der Mitte die geplante, die Bahn kreuzende Ost-West-Linie Herzogenbuchsee-Lyfs mit weiteren geplanten Linien im Oberaargau und Anschlussmöglichkeit an die Seeländer Gruppe. Mit der Bahn Solothurn—Niederbipp ist die Gruppe von Langenthal verbunden, und von Önsingen kann man über Balsthal in die hinteren Juragegenden von Solothurn nach Dünnerthal, Mümliswil und Langenbruck weiterbauen. Das zusammenhängende Netz umfasst etwa 300 km Bahnstrecke, wovon heute schon 116 km Schmalspurbahnen und daran angeschlossen zwei Strafsenbahn-Netze mit zusammen 45 km bestehen. B—s.

Die Rückgewinnung von Strom auf Bahnen mit Einwellenstrom. (Schweizerische Bauzeitung, Januar 1919, Nr. 2, S. 13. Mit Abbildungen.)

Die Maschinenbauanstalt Oerlikon hat zur Rückgewinnung von Einwellenstrom statt der üblichen Reihenschlufs-Triebmaschine eine neue Bauart mit Stromwender entwickelt, bei der die Kennlinie für das Verhältnis zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit erheblich verändert ist. Im Schaltbilde (Textabb. 1) ist A der mit einem Stromwender ausgerüstete Anker, F die Feldwicklung des Ständers und C die Ausgleichwicklung auf dem Ständer. T bezeichnet den Abspanner, D eine Drosselspule von eindeutig festliegender Reaktanz. Bemerkenswert an der Schaltung ist der Einzel-Anschluß von Anker und Drosselspule einerseits und des Feldes andererseits an den Abspanner unter Schaltung von Anker, Spule und Feld in Reihe.

Die Maschine ergibt, wenn E_1 und E_2 die gleichbleibenden Spannungen in der Zuleitung sind, als Triebmaschine und als Stromerzeuger eine »Anfahr«-Kennlinie 1—1' für Zugkraft und Geschwindigkeit in Textabb. 2. Zum Vergleiche damit sind die Kennlinien der gewöhnlichen Reihentriebmaschine für

Einwellenstrom bei niedriger Anlaufspannung, Regel- und überhöhter Spannung in den gestrichelten Linien I—I', II—II' und III—III' dargestellt. Man erkennt, daß die Linien 1—1' und I—I' verwandt sind. Nach den Kennlinien II—II' und III—III' wächst der Bereich der Zugkraft der gewöhnlichen Triebmaschine für Einwellenstrom mit wachsender, jeweils gleichbleibender Spannung, dagegen liefert die nach Textabb. 1 geschaltete Triebmaschine mit wachsenden Teilspannungen E_1 und E_2 in den Geraden 2—2' und 3—3' stets nur neue Kennlinien für das Anfahren.

Abb. 1.

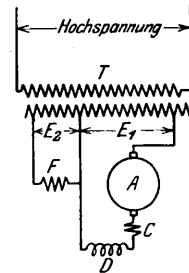
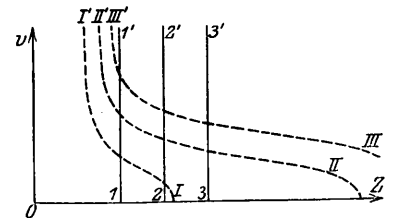


Abb. 2.



Die neue Schaltung bietet daher für die Triebmaschine auch abgesehen von der Leistung und Nutzwirkung im Dienste der Zugförderung keinen Vorteil, sie ist dagegen für die Verwendung als Stromerzeuger bei Bremsung auf langen Gefällen und beim Anhalten der Züge geeignet.

Ohne damit eine erschöpfende Deutung zu geben, können die Anlaufkennlinien 1—1', 2—2' und 3—3', die sich bei allen unveränderlichen Spannungen einstellen, auf die die Spannung drosselnde Wirkung der Spule D im Ankerstromkreise einer Nebenschlufmaschine zurückgeführt werden. Die vollständige Erforschung der Wirkungsweise dieser Schaltung steht noch bevor.

Die Schaltung wird beim Bremsen unter Rückgewinnung von Einwellenstrom wertvolle Dienste leisten, unbeschadet der noch offenen Frage nach der möglichen Höhe des Gewinnes. Für den Betrieb noch wichtiger ist, daß die neue Bremschaltung betrieb- und maschinentechnisch ebenso leistungsfähig ist, wie die wegen ihres hohen Stromverbrauches nur für Kleinbahnen taugliche Bremsung mit Gegenstrom.

Sie wird auf der Gotthardbahn eingehend erprobt, der Ausfall der Versuche wird für den Betrieb von Bahnen mit Einwellenwechselstrom von erheblicher Bedeutung sein. A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Der Wirkliche Geheime Oberbaurat Dr.-Ing. Wittfeld ist mit der Wahrnehmung der Dirigentengeschäfte der im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten eingerichteten besondern Abteilung für elektrische Zugförderung, Brennstoffwirtschaft und verwandte Angelegenheiten betraut worden.

Dem Vortragenden Rate im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklichen Geheimen Oberbaurate Rüdell haben Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Braunschweig in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete des Eisenbahnhochbaues die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVI. Band. 24. Heft. 1919.

Der Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Schwarze in Berlin wurde dem preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur Beschäftigung überwiesen.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Zum Präsidenten der Generaldirektion als Nachfolger des in den Reichsdienst übergetretenen bisherigen Präsidenten Staatsrats von Stieler der Ministerialdirektor im auswärtigen Ministerium, Dr. Sigel.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Dem Technischen Oberrate bei der Generaldirektion, Oberbaurate Friefsner, wurde die Dienstbezeichnung Geheimer Baurat beigelegt.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Durch Stöße einlegbare Mittelpufferkuppelung.

(D. R. P. 306 993, G. Keiner in Benshausen in Thüringen.)

Bei dieser Kuppelung tragen die längs unter Federdruck beweglichen Schäfte der Mittelpuffer Führflächen, die beim Zusammendrücken der Puffer gegen die Schwanzenden der Kuppelhaken wirken und dadurch diese hinter die Ansätze der gegenüber liegenden Kuppelköpfe legen. Die Schäfte haben Führnuten, in die ein Stift des Kuppelkopfes so eingreift, daß bei eingedrückten Puffern diese von Handhebeln gedreht werden können, und die Kuppelhaken mit ihren unmittigen Daumen von den Ansätzen der Kuppelköpfe abdrücken können, während die Mittelpuffer nach solcher Drehung durch die Führnuten wieder in ihre Anfangslage zurückgedreht werden, so daß die Führflächen der Schäfte beim Zusammenstoßen wieder auf die Schwanzenden der Kuppelhaken einwirken. Die Handhebel zum Drehen der Mittelpuffer geben den durch Federn in die Spreizlage geführten Kuppelhaken einen Anschlag. B—n.

Selbsttätige Eisenbahnkuppelung.

(D. R. P. 307 243, W. Eichel in Steinbach in Meiningen.)

Der verstärkte Kopf der Kuppelstange des einen Wagens wird von dem drehbaren Löffel des mit Greifringen versehenen Mundstückes der Kuppelschnauze des andern gefangen. Neu ist, daß der Löffel des Mundstückes von dem in das Mundstück eindringenden verstärkten Kopfe der Kuppelstange, der gegen eine Zunge des Löffels wirkt, niedergedrückt und durch einen Federbolzen in dieser geschlossenen Lage gehalten wird. Dabei schiebt der Federbolzen, unter den Schwanz des Löffels springend, einen Ring über das vordere Ende des Löffels und des Mundstückes, wodurch Mundstück und Löffel verschlossen und der Kopf gefangen gehalten wird. B—n.

Zweikammerbremse, bei der nur in der äußersten Lösestellung des Bremskolbens Druckausgleich zwischen der Arbeit- und der Totkammer des Bremszylinders besteht.

(D. R. P. 306 686, Knorr-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg.)

Bei Zweikammerbremsen hat sich der Übelstand gezeigt, daß die Verbindung beider Kammern bei Luftauslaß aus der Totkammer zwecks Bremsens über den Druckausgleich hinaus noch geöffnet ist, so daß Luft aus der Arbeitskammer in die Totkammer überströmen kann, und der Kolben unter Umständen in der Lösestellung bleibt. Dadurch wird zugleich der Druck in der Arbeitskammer ungünstig beeinflusst, weil dort Luftverlust durch Abfluß eintritt. Durch Verengung des freien Querschnittes der Verbindung für Druckausgleich kann dieser Übelstand verringert, aber nicht beseitigt werden. Außerdem würde durch solche Verengung die Auffüllung der Arbeitskammern beispiels-

weise von Fahrzeugen, die nachträglich an den Zug gehängt werden, verlangsamt. Diese Mißstände sollen nun dadurch vermieden werden, daß die Verbindung für Druckausgleich durch das den Auslaß der Luft aus dem Totraume vermittelnde Steuerventil überwacht wird, indem der Schieber des Steuerventiles die Verbindung absperrt, bevor er den Auslaß aus der Totkammer öffnet. B—n.

Zeichengeber für das mittelbare oder unmittelbare Stillsetzen von Seilbahnen.

D. R. P. 312 511, C. Stöcker in Duisburg a. Rhein.

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel 41.

Das kastenförmige, von c in zwei Kammern geteilte Gehäuse a kann mit seinen Ösen b an jeder beliebigen Stelle befestigt werden. Im untern Boden und der Wand c ist die Spindel d geführt, die unten eine Öse e als Handhabe zum Herabziehen hat. Auf der Spindel d ist der nicht leitende Kegel f befestigt, auf dem oben eine gut leitende Scheibe g sitzt. An dem Kegel f liegen im Ruhezustande die Federstromschließer h, die anderseits an den auf die stromdichte Unterlage m geschraubten Schlusstückchen i₁, i₂ befestigt sind; die letzteren sind mit den Enden l₁ und l₂ des zur Seilbahnmaschine führenden Stromkreises verbunden. Durch die Feder k wird dabei die Spindel d jeweilig bis zu ihrem durch Anschlag der Öse e begrenzten Hubende geprefst. Das in die obere Kammer des Gehäuses a ragende Ende der Spindel d trägt eine Anschlagsschraube n, die mit dem Schaltstifte o des Zählwerkes p zusammentrifft und diesen jeweilig mit nach oben nimmt; mit einem auf das Vierkant q passenden Schlüssel kann das Zählwerk ein- und nach Bedarf zurück gestellt werden. Das Gehäuse a ist durch einen dichten Deckel r mit Schrauben s abgeschlossen; auch die Zuführungen l₁ und l₂ und die Spindel d sind abgedichtet. Durch einen besondern Deckel t, der durch einen Schloßriegel festgelegt werden kann, ist das Zählwerk zum Stellen und Ablesen zugänglich. Durch die Trennung des Gehäuses a durch c bleibt dabei die Kammer mit den empfindlichen Stromschließern geschlossen, da der Deckel r des Gehäuses nur bei Ausbesserungen geöffnet zu werden braucht.

Soll nun die Seilbahn stillgesetzt, oder das dazu erforderliche Zeichen an den Maschinenwärter gegeben werden, so wird die Spindel d gegen die Feder k herunter gezogen, wobei die Metallscheibe g zwischen die Schließfedern h gelangt, so daß die Verbindung i₁, i₂ hergestellt ist. Hierbei geht dann zugleich der Schaltstift o des Zählwerkes p kraftschlüssig nach unten. Beim Loslassen der Spindel d wird sie durch die Feder k wieder nach oben geprefst, wobei sie den Schaltstift o mitnimmt und das Zählwerk um eine Zahl weiter schaltet. G.

Bücherbesprechungen.

Nebenspannungen von Eisenbeton-Bogenbrücken mit besonderer Berücksichtigung der Berechnung bei räumlichem Kraftangriff mittels Einflußlinien von Dr.-Ing. A. Hawranek, o. ö. Professor der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn. Berlin 1919. W. Ernst und Sohn. Preis 12,0 M.

Das knapp und geschickt, unter Berücksichtigung und weitem Ausbaue der neuesten Fortschritte in der Untersuchung vielfach statisch unbestimmter Bauwerke abgefaßte Werk geht über den im Titel angegebenen Zweck hinaus, insofern es die Berechnung derartiger Bauten überhaupt behandelt. Die Hauptrolle spielen verschiedenartige Bogen mit steif angeschlossenen Zuggliedern zwischen den Kämpfern und zwischen anderen Knoten, dann versteifende Rahmen und die Aussteifung der Obergurte offener Tragbrücken, alle Bauten und Bauteile in solcher Gestaltung, wie sie namentlich der Ausführung in bewehrtem Grobmörtel entspricht. Alle Tragwerke sind für Kräfte nicht bloß in ihrer Ebene, sondern auch rechtwinkelig zu dieser eingehend behandelt. Die Möglichkeiten der Vereinfachung der Lösung der Gleichungen für eine größere Zahl von statisch

unbekannten Größen, namentlich von sechs, durch zweckmäßige Bildung von Gruppen und Aufsuchen von Nullwerten werden ausgenutzt.

Besonders verdienstlich ist der Abschnitt über Messung von Verschiebungen, Verdrehungen und Spannungen als Grundlage für die Beurteilung der Bauwerke, namentlich des Einklanges der Voraussetzungen mit der gefundenen Art der Wirkung. Zutreffend empfiehlt die Erörterung ausgedehnte scharfe Messung der Formänderungen und Spannungen bei Lastzuständen innerhalb der zulässigen Grenzen, statt der Belastungen bis zum Bruche, aus denen meist weiter nichts zu erkennen ist, als das selbstverständliche Ergebnis, daß das Bauwerk an seiner schwächsten, oft nur durch zufällige Fehler der Ausführung bedingten Stelle bricht. Die Mittel für solche in das Wesen des Bauwerkes wirklich eindringende Feinmessungen werden einer prüfenden Beurteilung unterzogen.

Das Werk kann den auf diesem neuzeitlichen Gebiete Tätigen, aber auch für die Einführung in vielfach statisch unbestimmte Aufgaben empfohlen werden.