

Gleisumlegung mit maschinellen Hilfsmitteln.

Erfahrungen und Ergebnisse bei der Reichsbahndirektion Elberfeld*).

Von Reichsbahnoberrat Bach, Elberfeld.

Hierzu Tafel 10.

Inhaltsübersicht: 1. Kran und Kranmaschine. — 2. Der Kran als Drehkran. — 3. Der Kran als Schwenkkran. — 4. Der Zusammenbauplatz der Joche. — 5. Die Kranmannschaft und ihre Arbeit. — 6. Das Auseinandernehmen der alten Joche. — 7. Der Kran im Vergleich zu Gleislegemaschinen. — 8. Weitere maschinelle Hilfsmittel. — 9. Zeit- und Wertersparnisse. — 10. Einfluss auf die Stoffwirtschaft. — 11. Förderung und Hemmung durch den Betrieb.

Bei der Jahrhundertfeier der englischen Eisenbahnen (1925) und bei dem gleichzeitig damit abgehaltenen Internationalen Eisenbahnkongress in London veröffentlichte die englische Firma Herbert Morris eine Denkschrift über eine »Gleislegemaschine«**), die sie nach den Patenten des Oberingenieurs der irischen »Grosen Südbahn«, Bretland, gebaut und auf deren Strecken in mehrmonatlicher Tätigkeit mit Erfolg erprobt hatte: um ganze Gleisjoche mit einem Male zu heben oder zu senken, vorwärts oder rückwärts zu bewegen. Die Veranlassung zum Bau dieser Maschine war die augenfällige Tatsache, wie es in der diesbezüglichen Besprechung des »Organ« 1926, Heft 4 von den englischen Bahnen***) heißt, »dafs bei der Arbeit am Gleis wenig grundlegende Fortschritte zu verzeichnen sind. Die Arbeitsgeräte und Arbeitsverfahren haben sich auch im Laufe von Jahrzehnten kaum gewandelt. Die Handarbeit beherrscht das Feld nach wie vor fast vollständig.«

Dasselbe konnte bis vor wenigen Jahren auch von der Deutschen Reichsbahn gesagt werden. In letzter Zeit regt es sich aber überall, Änderungen zu treffen und zu erproben und die bestehenden Verhältnisse durch entsprechende Hilfsmittel zu verbessern und zu verbilligen. Eine der ersten mechanischen Neuerungen waren die Füllkästen der Reichsbahndirektion Oldenburg†), die das Hochstopfen des Kleinschlags in den Hohlraum der eisernen Querschwellen ersparten, ferner die Gleisstopfmaschine, die nach den Angaben des Reichsbahnoberrats Hampke, Altona, ausgeführt wird.

Einen lebhaften Antrieb brachte die Eisenbahnausstellung in Seddin, Herbst 1924, auf der die Mannheimer Maschinenfabrik Mohr und Federhaff für die »Gleisumlegung mit maschinellen Hilfsmitteln« einen Dampfkran — zu dem gleichen Zweck wie die irische Maschine — und einen Schotterpflug††) zur Beseitigung der alten Bettung vorführte. Kurz hinterher fanden im Bezirk der Reichsbahndirektion Nürnberg Versuche statt, nach der Bettungserneuerung das langwierige Zusammenrütteln des Kleinschlags, das bisher der Betrieb besorgte, durch eine Walze†††) zu ersetzen und zu beschleunigen. Und schliesslich seien noch die Kleinschlagselbstentladewagen erwähnt, die, in allerletzter Zeit erprobt, durch ihre Einrichtung beim Entladen des Kleinschlags Zeit und Kraft sparen.

*) Zum Aufsatz mit gleicher Überschrift im Organ 1926, Heft 4 über die Erfahrungen und Ergebnisse bei der »Irischen Südbahn«.

**) »Morris Track-Layers«, von Herbert Morris, Ltd., Loughborough, England.

***) Siehe auch »Engineering« vom 22. 1. 1926.

†) Siehe auch »Wochenschrift für deutsche Bahnmeister«, Jahrgang 1924, Heft 15: »Zu den Vorschlägen einer neuen Schienenbefestigung«, von Eisenbahningenieur Helmke, Oldenburg.

††) Siehe: »Verkehrstechnische Woche«, Jahrgang 1925, Heft 18, »Neuerungen im Gleisbau«, von Reichsbahnrat Dr. Ing. Hans Busse.

†††) Siehe »Organ«, Jahrgang 1925, Heft 2: »Gleisumbau auf gewalzter, statt gestampfter oder unterkrampter, neuer Schotterbettung«, von Reichsbahnoberrat Wöhrl, Nürnberg.

Alle diese maschinellen Hilfsmittel wurden während der Sommer- und Herbstmonate 1925 und während der ganzen Bauzeit 1926 bei »Gleisumlegung« an verschiedenen Stellen der Reichsbahndirektion Elberfeld, je nach Bedarf einzeln oder zusammen, benutzt und zwar, das sei schon hier gesagt, mit vollem Erfolg. Mögen die folgenden Ausführungen über die dabei gemachten Erfahrungen und erzielten Ergebnisse anregend wirken und dazu beitragen, das neue »Arbeitsverfahren« auszubauen und zu vervollkommen.

1. Kran und Kranmaschine.

Wie aus Textabb. 1 ersichtlich, ist der Kran bei 10,5 m Auslage für eine Belastung von 3,5 t eingerichtet und dadurch

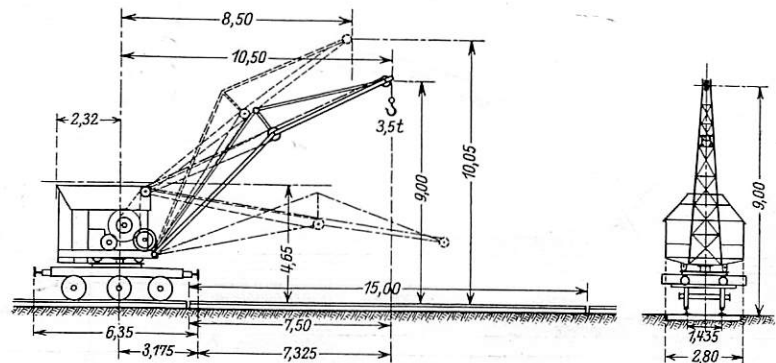


Abb. 1.

imstande, ein aus 15 m-Schienen, eisernen Schwellen und Kleineisenzeug bestehendes Gleisjoch, dessen Gewicht je nach der Oberbauform: 8, 15, B/S 49 oder O/S 49 zwischen 3,3 und 3,5 t schwankt, geschlossen zu heben, zu senken oder zu drehen.

Die Kranmaschine ist mit ihrem Kessel, Windwerk, Königsstuhl usw. auf einem Kranwagen aufgebaut, der mit den bei Eisenbahnfahrzeugen vorgeschriebenen Achsen, Federn, Puffern, oder wie die Firma in ihren Druckschriften sagt, »eisenbahnmässig« ausgerüstet ist und daher in jeden Zug eingestellt und überall hin verfahren werden kann. Sie hebt oder senkt und dreht nicht nur die Gleisjoche, sondern gibt auch dem Kranwagen eine Eigengeschwindigkeit von rund 5 km/h und gestattet ausserdem noch die Mitnahme von zwei SS-Wagen, zum Be- oder Entladen der Joche, so dafs unter Umständen eine Arbeitslokomotive erspart werden kann.

Nach Vorversuchen in den Bezirken der Reichsbahndirektionen Karlsruhe und Berlin wurden die ersten zusammenhängenden Arbeiten mit dem Kran, wie gesagt, Herbst 1925 bei verschiedenen Gleisumbauten der Reichsbahndirektion Elberfeld durchgeführt, wobei sich zwei verschiedene Arbeitsarten, dem Arbeitsfeld entsprechend, herausbildeten.

2. Der Kran als Drehkran.

Bei dem Gleisumbau Gevelsberg-Nord—Schwelm-Loh auf der Strecke Hagen—Düsseldorf, Abb. 1, Taf. 10 hatte der Kran freies Kranspiel, d. h. er hob ein altes Joch heraus, drehte es ungehindert um 180° und ver lud es auf einen angehängten Wagen. Ohne Zuhilfenahme einer Arbeitslokomotive brachte der Kran diesen Wagen, nachdem er mit sechs bis sieben Jochen vollständig beladen war, zu der aufer Betrieb gesetzten Abzweigung einer nahe gelegenen Blockstelle und holte sich dafür einen leeren Wagen. Umgekehrt erfolgte der Einbau der neuen Joche, die inzwischen mit Hilfe des Krans zusammengebaut waren. (Siehe Abschnitt 5.) Bei dem Voranschreiten

Strecke sehr übersichtlich war, wurde jeder Zug schon von weitem gesichtet, außerdem wurde er vorher auf einem tragbaren Streckenfernsprecher gemeldet, so daß der Kran stets rechtzeitig in Ruhestellung gebracht werden konnte.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß der Kran, wenn er in scharfen Krümmungen mit starker Überhöhung steht, wegen der dadurch veranlaßten Schrägstellung durch besondere Stützen oder Klauen gegen Kippen beim Drehen gesichert werden muß. Nach Textabb. 1 muß er, um ungehindert drehen zu können, mindestens einen freien Spielraum von 8,5 m haben, weil er nur so weit herangezogen werden kann. Der Kran kann also in engen,

tiefen Einschnitten mit steilen Wänden oder auf zweigleisigen Strecken mit beiderseitigem Gestänge nicht drehen.

Auf Grund dieser Erfahrungen, das sei hier schon vorweggenommen und hervorgehoben, ist daher von einem Kran, der möglichst überall verwendbar sein soll, wie es in Textabb. 2*) angedeutet ist, zu fordern:

1. Erhöhung der Belastung auf 4,5 t, um auch 18 m-Joche bewegen zu können;
2. Verstärkung der Kranmaschine, um den Kran mit einer größeren angehängten Wagenlast schneller als bisher mit eigener Kraft befördern zu können;
3. Innehaltung des Lichtraumes durch das Kranhäuschen beim Drehen um 180° ;
4. Ausschaltung der Kippgefahr**);
5. Einzug des Kranauslegers bis auf 5,5 m unter gleichzeitiger Bewegung der Last.

Bei dieser ersten Gleisumlegung mittels Drehkrans dauerte der Ausbau, d. h. Aufheben, Schwenken um 180° und Verladen der alten Joche, nach Einarbeiten der Kranmannschaft insgesamt je 3,5 Minuten, der Einbau je 6,5 Minuten. Dabei muß besonders hervorgehoben werden, daß für die eisernen Hohlwellen Schwellenbänke mittels »Füllkästen« hergestellt waren, auf die die neuen Joche »aufgestülpt« wurden. Da Schwellenteilung und die Entfernung der Schwellenbänke untereinander genau übereinstimmten, so wurden sie durch dieses »Aufstülpen«

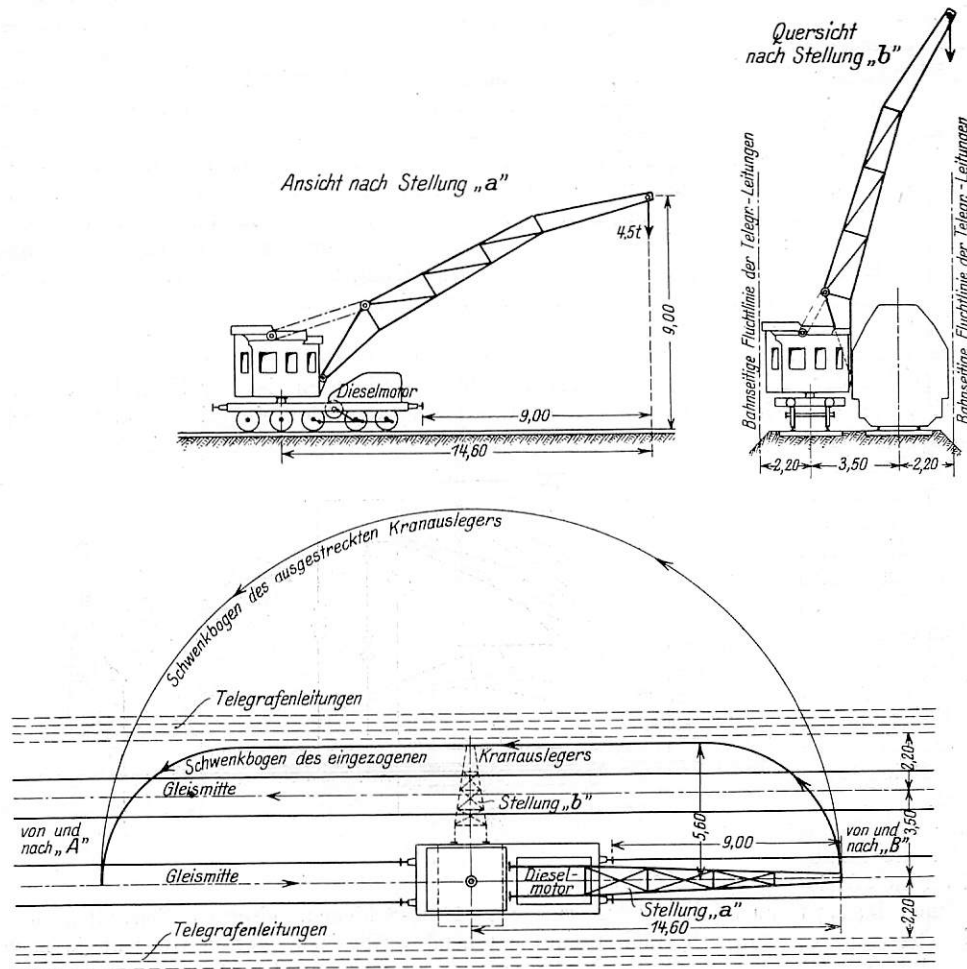


Abb. 2.

des Umbaus mußte eine besondere Arbeitslokomotive das Abholen und Heranbringen der Wagen besorgen, weil die Entfernung zwischen Umbaustelle und Zusammenbauplatz ständig größer wurde und infolgedessen durch die geringe Fahrgeschwindigkeit des Krans zu viel Zeit verbraucht worden wäre. Nichtsdestoweniger hat der Kran gezeigt und bewiesen, daß er unter günstigen Umständen eine Arbeitslokomotive ersetzen kann.

Als nachteilig ist zu bezeichnen, daß das Kranhäuschen beim Drehen um 180° in die Lichtraumgrenzung des Nachbargleises kommt. Dieser zweifellos nicht geringe Übelstand machte sich bei der Baustelle in Gevelsberg weniger hindernd bemerkbar, weil es sich um eine verhältnismäßig nicht stark belegte, vorwiegend für Güterzüge bestimmte Strecke handelte, mit reichlich langen Betriebspausen, so daß der Kran frei, uneingeschränkt arbeiten und drehen konnte, ohne den Betrieb auf dem Nachbargleis zu stören oder zu gefährden. Da die

in keiner Weise beschädigt oder gar umgestoßen. Die Kranmannschaft, die für Aus- und Einbau notwendig war (siehe Abschnitt 5), bestand neben dem Kranführer nur aus zehn Mann. Alles in allem genommen, liefs bereits dieser erste, in einigem doch nur unzulänglich vorbereitete Versuch erkennen, was durch Gleisumlegung mit maschinellen Hilfsmitteln erspart werden kann.

3. Der Kran als Schwenkkran.

Die zweite Arbeitsart, für die der Kran sich am besten eignet, ist in den Jahren 1925/26 beim Ausbau an zehn und beim Einbau an sechs verschiedenen Stellen angewandt worden. Abb. 2, Taf. 10 von der Baustelle Vohwinkel auf der Strecke Düsseldorf—Elberfeld und Abb. 3, Taf. 10 von der Baustelle Heidschott

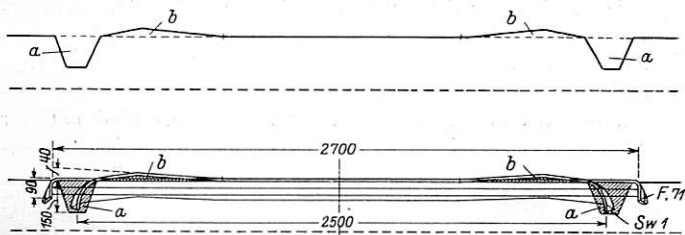
*) Zusammengestellt nach den Entwürfen verschiedener Kranfirmen, besonders nach denen der Fürst Stolberg-Hütte, Ilsenburg.

***) Siehe: „Arbeiterschutz“, Jahrgang 1926, Heft 3: „Kipp-sicherheit fahrbarer Auslegerkrane“ von Dr. Struwe, Hamburg.

auf der Strecke Hagen-Siegen zeigen das Grundsätzliche dieser Arbeitsart. Der Kran braucht zur Be- oder Entladung der Joche nicht mehr um 180° zu drehen, sondern nur eine kurze Schwenkung zwischen Umbau- und Nachbargleis zu machen. Einzelheiten gehen ohne weitere Erklärung aus den in den Abbildungen angegebenen Arbeitsabschnitten hervor.

Auch hierbei wurden an zwei Baustellen die neuen Joche auf vorher fertiggestellte Schwellenbänke ohne Schwierigkeit und ohne sie zu beschädigen in je 6 bis 6,5 Minuten aufgestellt.

Bei den übrigen vier Baustellen wurde Reichsoberbau B S 49 oder O/S 49 auf kurz vorher erneuter Bettung ohne Benutzung von Füllkästen in folgender Weise verlegt. Nachdem die alten Schwellenbänke der ausgebauten Joche mit Harken eingeebnet waren, wurden zwei mit der Richtung der Gleisachse gleichlaufende, etwa 15 cm tiefe Rillen in 2,5 m Entfernung voneinander, der Länge der neuen Schwelle entsprechend, hergestellt, damit die Schwellenkrampenenden beim Einbau der neuen Joche nicht auf Kleinschlag stoßen oder sich darauf festsetzen konnten (Textabb. 3). Der ausgehobene Kleinschlag wurde nach innen neben die Rillen so auf die Bettungsoberfläche geworfen, daß er einen Wulst bildete, der den aufgebrauchten Enden des Schwellenhohlraumes entspricht. Wie bereits erwähnt, war die Bettung wenige Monate vor dem Gleisumbau erneuert worden, war mithin in sich noch nicht fest zusammengerüttelt und sogar durch das Einebnen der alten Schwellenbänke in ihrer obersten Schicht etwas aufgelockert. Als dann beim Vorstrecken der rund 14 t schwere Kranwagen auf den neu-



a = Rillen zur Aufnahme der Schwellenkrampen.
b = Wulst aus dem Kleinschlag der Rillen.

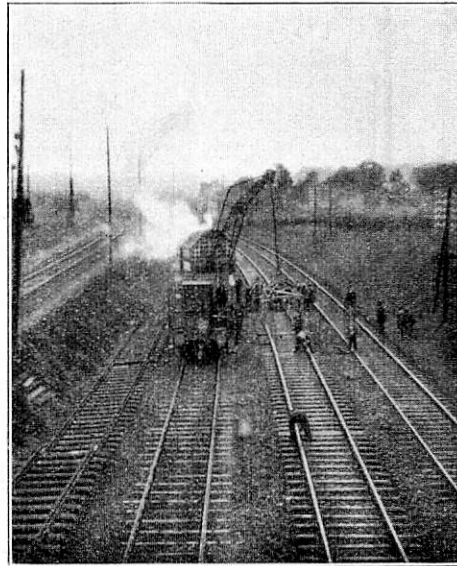
Abb. 3.

verlegten Jochen von Stofs zu Stofs vorwärts fuhr, wurden die Schwellen durch sein Gewicht ohne Schwierigkeit in die Bettung eingepreßt, einmal wegen deren lockeren Gefüges, dann auch wegen der freigelegten Rillen, in denen die Krampenenden auf keinen Widerstand stießen. Dieses Einpressen gleicht einem ersten Anstopfen, da genügend und so viel Kleinschlag unter die Schwellen, besonders durch den Wulst, unter das Schienenauflager kommt, daß das Nach- und Feststopfen bedeutend erleichtert und beschleunigt wird. Infolgedessen kann das neue Gleisstück sofort nach Zusammenschluß und Durchrichten der Joche für den Betrieb, zuerst noch unter Langsamfahrt, wieder freigegeben werden, ohne ein Verfahren oder Verdrücken der Schienen und Schwellen befürchten zu müssen.

4. Der Zusammenbauplatz der Joche.

Von erheblichem Einfluß auf den täglichen Fortschritt des Gleisumbaus sind Gestalt, Größe und Lage des Platzes, auf dem die Joche zusammengebaut werden. Man muß darauf achten, daß ein möglichst langes Krangleis und langgestreckte, genügend große Freiflächen vorhanden sind. Große Breite des Arbeitsplatzes ist nicht erforderlich. Vor Beginn der Arbeit müssen die ankommenden Schwellen und Schienen ordnungsmäßig, nicht zu eng gestapelt werden, um sie nachher beim Zusammenbau bequem greifen, ausbreiten und aufeinanderlegen zu können. Wichtig für den Erfolg ist die Entfernung zwischen Zusammenbauplatz und

Umbaustelle, damit nicht zu lange An- und Abfahrwege der Joche die vorhandenen Betriebspausen, über deren Dauer und Bedeutung für die Gleisumlegung mit maschinellen Hilfsmitteln Abschnitt 11 Aufschluß gibt, unnütz verkürzen. Daher ist es meist ausgeschlossen, in einem Oberbaustoff-Haupt- oder -Nebenlager die Joche zusammensetzen, obwohl die vorhandenen Gleisanlagen und Freiplätze, die meist zahlreichen Ab- und Aufladevorrichtungen besonders vorteilhaft dafür ausgenutzt werden könnten und eigentlich von vornherein darauf hinweisen. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß durch die Toleranzen in den Schienenlängen trotz aller Sorgfalt bei der vorhergegangenen Gleisabsteckung und -Versteinung, bei der Berechnung der Jochlängen, bei dem Zusammenbau und Einbau der Joche bisweilen ein Stofs aus dem Winkel kommt. Der Bauaufsichtsbeamte muß dann sofort Abhilfe schaffen und entweder eine Ausgleichschiene oder erforderlichenfalls ein entsprechendes Joch einbauen können. Da er damit nicht viel Zeit verlieren darf, muß er den Zusammenbauplatz nahe bei der Hand haben und in der Lage sein, über die dort lagernden Baustoffe und fertigen Joche selbständig, schnell und leicht zu verfügen. Müßte er sie erst bei einem fernerliegenden Oberbaustoff-Haupt- oder -Nebenlager, womöglich unter Beachtung



Vorher zusammengesetzte Joche. Krangleis. Umbaugleis.

Abb. 4. Die Stöße werden gelöst und freigemacht.

des Dienstweges, anfordern, so könnte er unter Umständen die Betriebspause nicht einhalten und das Umbaugleis nicht rechtzeitig wieder freimelden. Wohl ließe sich dagegen dadurch Vorsorge treffen, daß stets einige Schienen oder Joche in der Nähe der Umbaustelle lagerten, dies würde aber leicht zu einer Lockerung oder Verzettelung der Stoffwirtschaft führen, auf deren Geschlossenheit unbedingt Wert gelegt werden muß.

Bei den sechs Gleisumbauten, die bisher im Bezirk der Reichsbahndirektion Elberfeld mit Hilfe des Krans durchgeführt wurden, fand sich stets in unmittelbarer Nähe der Umbaustelle ein günstig gestalteter und gelegener Zusammenbauplatz, der sich auch künftig bei weiteren Baustellen in irgend einer Form finden wird. In Gevelsberg war es eine geräumige Anschüttungsfläche einer stillgelegten Neubaubstrecke, auf der die neuen Schienen und Schwellen gestapelt waren, die Joche zusammengesetzt und verladen wurden; in Vohwinkel lagen Schienen und Schwellen bereits längs der Strecke verteilt, als Krangleis diente eine eingleisige, wenig befahrene, mit dem Umbaugleis gleichlaufende Nebenbahnstrecke, als Zusammenbauplatz ein Graben mit beiderseitigen Randwegen (Textabb. 4);

in Heidschott war es ein Überholungsgleis mit breiter Anschüttung, für die spätere Anlage einer Haltestelle vorgesehen; bei den übrigen drei Baustellen standen Ladestraßen zum Zusammensetzen der Joche, danebenliegende Aufstell- oder Freiladegleise für den Kran zur Verfügung.

Im Gegensatz zu diesen Erfahrungen bei der Deutschen Reichsbahn genügt für die Verhältnisse der Irischen Großen Südbahn, die nach »The Railway Year Book«, Ausgabe 1925, insgesamt rund 3 960 km im Betrieb hat, davon den überwiegenden Teil mit rund 70 v. H. = 2 870 km eingleisig und nur rund 17 v. H. = 670 km zweigleisig, ein einziger Zusammenbauplatz. Er ist 20×150 m groß und wird von einem elektrisch angetriebenen 15 t-Brückenkran, dessen Laufschiene auf etwa 5,5 m hohen Eisenpfosten ruhen, vollkommen bestrichen; sein Zustellungsgleis, in der Mittellängsachse, hat günstigen Anschluss an die Hauptstrecke.

5. Die Kranmannschaft und ihre Arbeit.

In einer gewissen, fast darf man sagen, mathematischen Abhängigkeit von der Gestalt und Lage des Zusammenbauplatzes

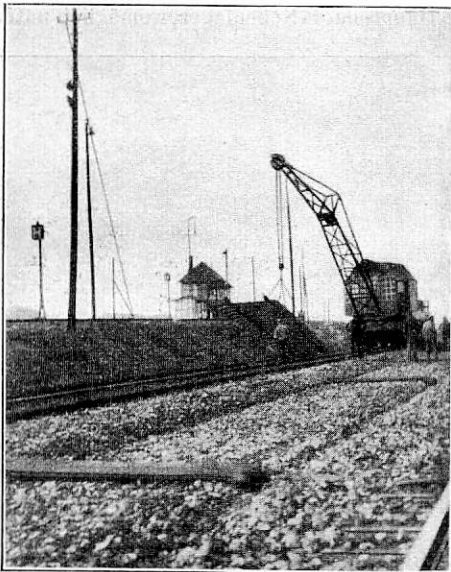


Abb. 5. Rille gezogen.
Stofs-Breitschwellen als Richtpunkte verlegt.

steht die Stärke und Einteilung der Kranmannschaft, die das Zusammensetzen, Stapeln, Verladen und Einlegen der neuen, das Herausnehmen und Verladen der alten Joche auszuführen hat. Ausschlaggebend für die Festsetzung der Kopfzahl ist der Zusammenbau der Joche, wobei zu beachten ist, daß die Stofs-Breitschwellen nicht mit angebracht, sondern schon vorher auf der Strecke verteilt und verlegt werden. Dies macht die Rotte, die die bereits erwähnten Rillen und Wülste herstellt (Textabb. 5), oder bei Benutzung von Füllkästen die Schwellenbänke stampft. Je genauer diese Verlegung nach der vorhandenen Achsabsteckung und -Versteinung oder dem vorgeschriebenen Abstand vom Nachbargleis, bei Schwellenbänken auch genau in der Höhe durchgeführt wird (Textabb. 6), desto einfacher und schneller geht das Verlegen der neuen Joche vor sich, weil die Stofs-Breitschwellen als Richt- oder Festpunkte dienen, die ein nachträgliches, zeitraubendes Einrichten des neuerlegten Gleisgestänges nahezu unnötig machen.

Die Grundlage für den richtigen Zusammenbau ist ein sorgfältig ausgearbeiteter Zusammenbauplan, wie ihn Abb. 4. Taf. 10 für die Baustelle Heidschott darstellt. Dementsprechend sind auf dem Zusammenbauplatz verschiedene Einzelzusammenbaustellen einzurichten, deren Zahl von dem festgesetzten, täg-

lichen Baufortschritt und der Gestalt der Gleisachse abhängt, d. h. wieviel Joche täglich fertigzustellen und an die Umbaustelle zu schaffen und wieviel Joche als Regeljoche oder mit Spurerweiterung und Ausgleichschiene zusammenzubauen sind, je nach den Graden und Krümmungen der Strecke.

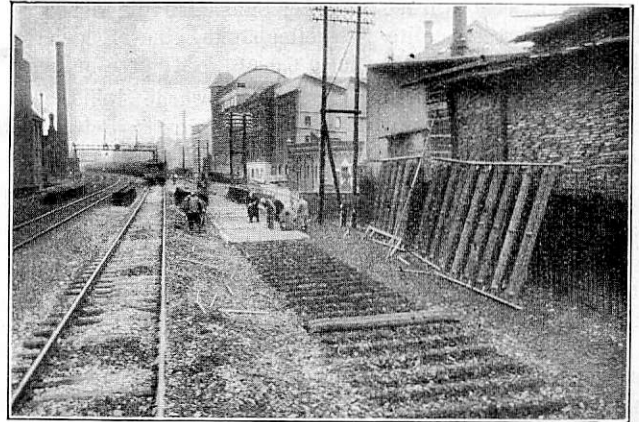


Abb. 6. Fertige Schwellenbänke.
Stofs-Breitschwellen in der Höhe genau verlegt.

Zu jeder dieser Zusammenbaustellen bringt der Kran zuerst in einem Bündel sämtliche Mittelschwellen (Textabb. 7), dann die zugehörigen Schienen (Textabb. 8). Das Auseinanderbreiten und Verteilen der Schwellen auf den vorgeschriebenen Abstand, das Einrichten der aufgelegten Schienen geht sehr schnell vonstatten, zeitraubender ist das Einsetzen und Befestigen des Kleineisenzeuges. Diesen Zeitunterschied hat der Bauaufsichtsbeamte bei der Festsetzung der Zahl der Zusammen-

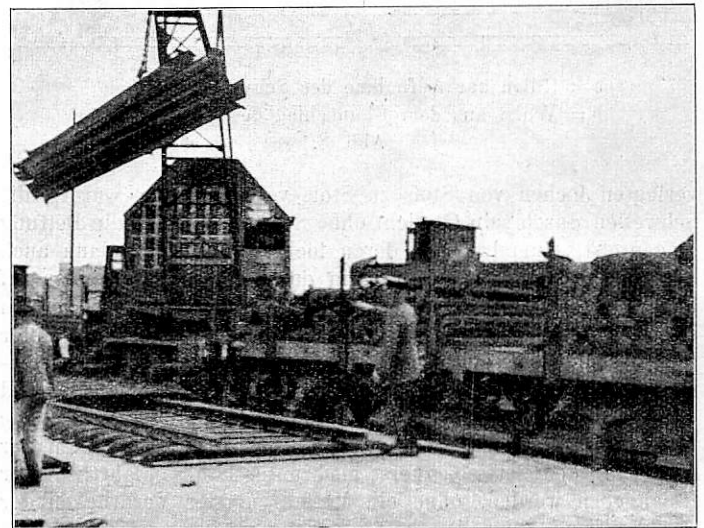


Abb. 7.

baustellen zu beachten, denn der Kran bringt, wie jede Maschine, nur dann wirtschaftliche Vorteile, wenn er ständig in Arbeit bleibt. Während auf der ersten Stelle das erste Joch fertig zusammengesetzt und -geschraubt wird, muß er zu einer zweiten, dritten usw. Stelle Schwellen und Schienen bringen, um dann mit der Bedienung der ersten wieder anzufangen. Von Einfluß auf diese Reihen-, oder besser gesagt, Umlaufarbeit ist die Lage der Hauptstapel zum Krangleis und ihre Entfernung von den Zusammenbaustellen, mit anderen Worten: ob die Stoffe sich bequem oder unbequem greifen lassen, ob ihr Heranbringen kurze oder lange Kranfahrten nötig macht.

Weiter ist für die richtige Bemessung der Gesamtstärke der Kranmannschaft die Arbeit beim Ausbau der alten und beim Einbau der neuen Joche von Bedeutung.

Der Ausbau setzt sich aus folgenden Einzelvorgängen zusammen:

Freimachen der Schienenenden am Stöße bei Breitschwellen (siehe Textabb. 4);

Befestigen des Kranseils mittels eines besonderen Rahmens am Joch;

Anbringen besonderer Führungsseile in den Laschenlöchern, um zu starkes Hin- und Herschwanken des Joches beim Anheben, Schwenken und Niederlassen einzuschränken;

Anbringen von Führungsseilen in den Laschenlöchern, aus dem gleichen Grunde wie beim Ausbau, Abheben, Schwenken und teilweises Ablassen;

Anstossen des nach unten geneigten Endes an den vorhandenen Stofs (siehe Textabb. 21);

Loses Anlaschen an diesem Stofs (Textabb. 10);

Aufstellen zweier Brechstangen in die inneren Haken-schraubenlöcher der vorderen Stofsbreitschwelle;

Langsames Absenken des freien Jochendes zwischen den beiden Brechstangen (Textabb. 11);

Einrichten des ganzen, noch teilweise schwebenden Joches; Fallenlassen mit kurzem Ruck.

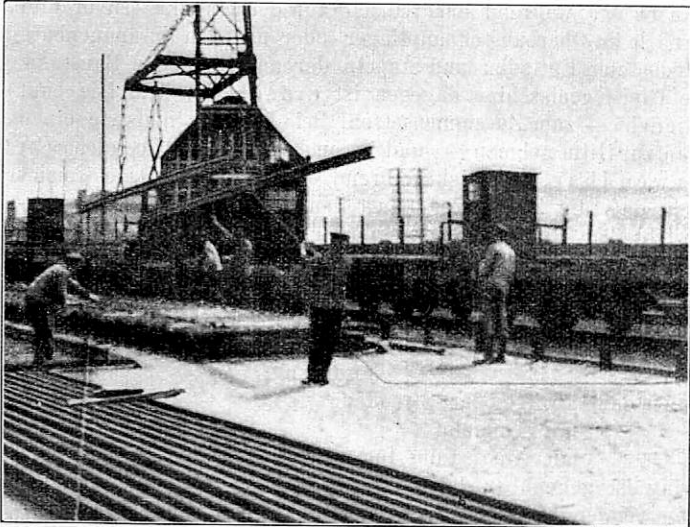


Abb. 8.

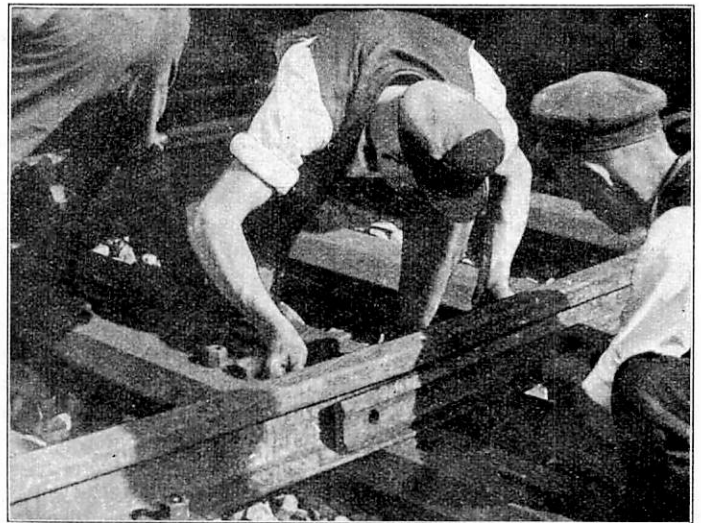


Abb. 10.

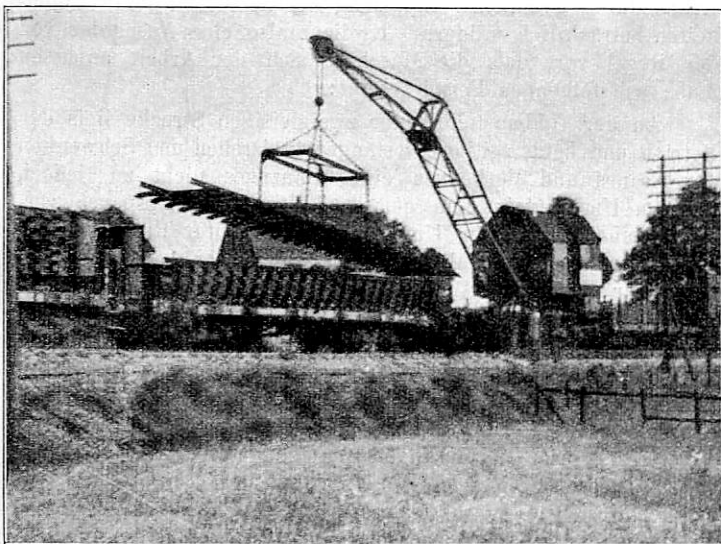


Abb. 9.

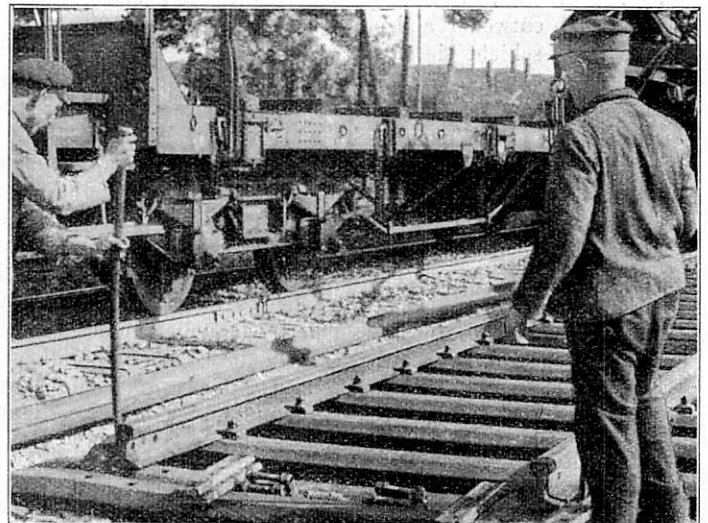


Abb. 11.

Vorwärtstragen der liegenbleibenden Breitschwellen auf das nächste anzuhebende Joch;

Verladen aller liegendebliebenen oder abgefallenen Laschen, Klemmplatten, Schrauben usw.;

Stapeln der ausgebauten Joche nach Vorschrift auf die bereitgestellten SS-Wagen.

Der Einbau eines Joches, besonders beim Aufstülpen auf Schwellenbänken besteht aus:

Befestigen des Rahmens (nicht genau über Jochmitte, sondern etwas seitwärts davon, so daß das hochgehobene Joch leicht nach einem Ende hin geneigt hängt, Textabb. 9);

Es hat sich gezeigt, daß für den Ausbau acht bis zehn Mann, für den Einbau sogar nur sechs bis acht Mann erforderlich sind. Während dieser Arbeiten auf der Strecke darf die Arbeit auf dem Zusammenbauplatz nicht ruhen; bereits ausgelegte Schwellen und Schienen müssen fertig zusammengesetzt, Schwellenabstände nachgerichtet, Schrauben fest angezogen, u. a. mehr besorgt werden. Unter Beachtung all dieser Einzelheiten setzt sich nach den bisher gemachten Erfahrungen eine Kranmannschaft am vorteilhaftesten aus einem Kranführer und einem Vorarbeiter nebst 15 Mann zusammen.

Was im einzelnen insgesamt eine Kranmannschaft von dieser

Stärke leisten kann, zeigen Abb. 5 und 6, Taf. 10, gewissermaßen der »Fahrplan« und der »Arbeitsplan« des Kranes. Besondere Achtung und Beachtung verdient dabei die Höchstleistung von 189 t, nicht nur wegen der kurzen Arbeitszeit Mitte November, sondern auch im Vergleich mit den Leistungen eines Lagerkrans im Oberbaustoffhauptlager, dessen Tagesdurchschnitt während des Sommers auf ebenem Gelände, außerhalb jedes störenden Betriebes 240 t sind. Sie war nur möglich, weil der Kran den Zusammenbauplatz bequem bestreichen und die Umbaustelle ohne lange Streckenfahrt erreichen konnte.

Für eine eingearbeitete Kranmannschaft haben sich als Zeitfestwerte herausgestellt, daß

1 m Gleis in $\frac{49 \text{ Minuten}}{1 \text{ Mann}}$ zusammengesetzt,

daß ferner

- 1 Joch in 2 bis 2,5 Minuten ausgebaut und verladen,
- 1 Joch in 1,5 bis 2 Minuten abgeladen und auf den Randweg abgelegt,
- 1 Joch in 4 bis 4,5 Minuten vom Randweg oder vom Bauzug abgenommen, verlegt und verlascht,
- 1 Joch in 5,5 bis 6 Minuten auf Schwellenbänke aufgestülpt und verlascht wird.

6. Das Auseinandernehmen der alten Joche.

In diesem Zusammenhang sei auf die Weiterbehandlung der alten Joche hingewiesen. Möglichst in geschlossenem Bauzug werden sie von der Strecke zum Oberbaustoffhauptlager geschickt. Soweit es hier die Länge der vorhandenen Gleise zuläßt, werden die Wagen hintereinander so aufgestellt, daß Reihenarbeit möglich wird. Dabei geht eine Kolonne von vier Mann von Wagen zu Wagen und behandelt auf jedem das oberste Joch. Sie löst und entfernt zuerst das Kleineisenzeug, das dabei auf den Boden des Wagens fällt, indem sie die Muttern der Hakenschrauben so schnell und so einfach als möglich entweder abdreht*), abmeißelt oder abtrennt, dann kantet und schiebt sie die freigewordenen Schienen zur Mitte hin. Dieser ersten Kolonne folgt eine zweite, die nicht nur diese umgekanteten Schienen mittels eines Lagerkrans auf bereitstehende SS-Wagen sachgemäß verlädt, sondern die jetzt frei- und obenauf liegenden Schwellen in wiederverwendbare und zum Schrott gehörige sondert und mit demselben Kran getrennt auf entsprechende Wagen bringt. Sind auf diese Weise alle Joche auseinandergenommen, deren Schienen und Schwellen beseitigt, verladen oder gestapelt, wird sämtliches auf dem Boden des Wagens liegendes Kleineisenzeug ebenfalls gleich an Ort und Stelle gesondert, gebündelt und gestapelt. Ein derartiges vollkommenes Zerlegen eines Joches einschließlic Einbringen des vorhandenen Schrotts in entsprechende Bansen ist als Gedingearbeit durchgeführt und dabei mit 30 Minuten für 1 m Gleis bewertet worden.

7. Der Kran im Vergleich zu Gleislegemaschinen.

Genau wie bei der Großen Südbahn in Irland sind in letzter Zeit auch bei der Deutschen Reichsbahn Gleislegemaschinen gebaut worden — und werden z. Z. noch von den Reichsbahndirektionen München, Essen, Kassel erprobt — mit dem Bestreben, ohne Überschreitung der Umgrenzung des lichten Raumes ganze Joche mit einem Male herausnehmen und wieder einlegen zu können. Bei allen bisherigen Ausführungen, die sämtlich der im »Organ« beschriebenen mehr oder minder ähnlich sind, befördert eine Art Schwebbahn, auf einem Sonderwagen aufgebaut, die Joche entweder von der Umbaustelle zu einem angehängten SS-Wagen und legt sie dort

*) Herbst 1926 brachte die Friedr. Krupp A. G., Essen eine Baumaschine auf den Markt, die dieses Abdrehen elektrisch ausführt und dadurch gegenüber Handarbeit beschleunigt.

nieder, oder umgekehrt hebt sie dort ab und fährt sie nach vorn. Ohne Frage besitzt eine derartige Gleislegemaschine durch die erreichte Innhaltung der Umgrenzung des lichten Raumes, die also den Betrieb neben dem Umbaugleis weder behindert noch gefährdet, einen großen Vorsprung gegenüber jedem Kran, der stets nur bedingt, in Tunneln, auf Strecken mit elektrischer Zugförderung wegen der Gestänge und Leitungsdrähte aber gar nicht brauchbar ist. Diese betriebliche Einschränkung des Kranes wird aufgewogen durch seine wirtschaftlichen Vorzüge, die er gegenüber jeder Gleislegemaschine hat. Er ist vielseitig, denn er baut, setzt zusammen, stapelt, beladet, entladet, nimmt unter Umständen auch auseinander und ist das ganze Jahr hindurch unbeschränkt verwendbar, während der Bauzeit auf der Strecke, zuvor und darnach im Oberbaustoffhauptlager oder auf den Zusammenbauplätzen zum Entladen und Stapeln der ankommenden Baustoffe. Die Gleislegemaschine dagegen ist einseitig, denn sie baut lediglich — zum Zusammensetzen, Beladen usw. muß sie einen Kran zur Hilfe nehmen — und ist auch zeitlich beschränkt verwendbar, lediglich während der Bauzeit. Dazu kommt noch, daß die Zahl ihrer Baustellen, auf denen sie das Übergewicht hat und nur sie gebraucht werden kann, das sind

- eingleisige Strecken mit tiefen Einschnitten,
- » » » beiderseitigem Gestänge,
- » » » Tunneln,
- » » » Ausrüstung für elektrische Zugförderung,

oder zweigleisige Strecken

mit Tunneln,

mit Ausrüstung für elektrische Zugförderung,

gering ist gegenüber der Zahl der Baustellen, auf denen der Kran verwendbar ist, das sind alle übrigen ein- und mehrgleisigen Strecken.

Außerdem läßt sich die betriebliche Einschränkung des Kranes durch geschickte Anpassung der Arbeit an seine Eigenheiten beträchtlich mildern. Es liegt also eine Ausnahme von der Regel vor, daß die Maschine sich der Arbeit anpassen muß, wie folgendes Beispiel zeigt:

An der Umbaustelle einer zweigleisigen Strecke liefs der Betrieb und beiderseitiges Gestänge ein Drehen und Schwenken des Kranes und Verkehren eines Bauzuges nicht zu, jedoch war im Umbaugleis eine genügend lange Betriebspause verfügbar und neben dem Umbaugleis ein breiter Randweg vorhanden. In diesem Falle baute der Kran das vorderste Joch aus, fuhr damit sechs Jochlängen zurück und legte es seitwärts ab, fuhr leer wieder vor, holte und legte in gleicher Weise das zweite Joch ab und so fort, bis eine Wagenladung — in diesem Falle sechs Joche — aufgestapelt war. Dann benutzte der Kran eine Betriebspause im Nachbargleis, drehte ohne Last mit eingezogenem Ausleger um 180° und verlad darauf die vorher einzeln abgelegten Joche auf einen inzwischen bereitgestellten SS-Wagen. Während er zurückdrehte und das Spiel von neuem durchführte, brachte eine Arbeitslokomotive den beladenen Wagen zum nächsten Bahnhof und von dort einen leeren zur Baustelle. Dieses »Kranispiel« verzögerte wohl den Ausbau etwas, machte es aber möglich, daß der Betrieb in keiner Weise behindert oder beeinträchtigt wurde und zeigte, daß der vorhandene Kran trotz seiner Unvollkommenheit, wenn auch langsam, doch ebenso betriebssicher arbeiten kann wie eine Gleislegemaschine.

Vergleicht man daraufhin beide Maschinen und stellt die vielseitige und zeitlich unbeschränkte, jedoch örtlich bedingte Verwendbarkeit des Kranes den entsprechenden Eigenschaften der Gleislegemaschine gegenüber, so kann, vom Standpunkt des wirtschaftlichen Optimums aus betrachtet, gesagt werden, daß ein wendig gebauter Kran jeder Gleislegemaschine gleich zu setzen ist.

Einen Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung geben folgende Leistungszahlen. Nach Heft 4 des »Organs« 1926 leistet die irische Gleislegemaschine bei Ein- und Ausbau zusammen in der Stunde »100 bis 130 m bei $13\frac{1}{2}$ m-Schienen und etwa 180 m und mehr bei 18 m-Schienen«, also durchschnittlich acht bis zehn Joche; genau das gleiche leistet der Elberfelder Kran, der $(2 \text{ bis } 2,5) + (4 \text{ bis } 4,5) = 6 \text{ bis } 7$ Minuten je Joch braucht, also ebenfalls acht bis zehn Joche in der Stunde bewältigt und das, obwohl er von vornherein für Gleisverlegen nicht vorgesehen und erprobt war und daher in vielem unvollkommen ist, im Gegensatz zu der irischen Maschine, die lediglich für diesen Zweck gebaut wurde. Infolge dieser behaupteten und bewiesenen Gleichwertigkeit, sowohl nach Leistung, wie Wirtschaftlichkeit sind beide Vorrichtungen für den Betrieb von Nutzen und werden daher nebeneinander arbeiten können, ohne daß die eine die andere erdrückt, weil jede, nach der Art der Strecke, des Betriebs, der Arbeit entsprechend verwendet, durch Ersparnisse von Kraft und Zeit Vorteile bringt.

8. Weitere maschinelle Hilfsmittel.

Auf der viergleisigen Strecke Westhofen—Schwerte zwischen Hagen und Hamm liefs sich das Gleis, das umgebaut und dessen Bettung gleichzeitig damit erneuert werden sollte, vollständig sperren und der Betrieb auf drei Gleise zusammendrängen. Infolgedessen liefs sich diese Gleisumlegung zum ersten Male geschlossen mit sämtlichen, bis jetzt vorhandenen maschinellen Hilfsmitteln durchführen. Neben dem Kran, der auch hier beim Einbau die neuen Joche auf Schwellenbänke aufstülpen konnte, wurde eine Egge (statt des in der Einleitung erwähnten Schotterpfluges), die Walze, Kleinschlag-selbstentladewagen und die neuesten Füllkästen benutzt.

Die Egge verdankt ihre Entstehung dem Schotterpflug, den die bereits genannte Mannheimer Firma Mohr & Federhaff während der Eisenbahnausstellung in Seddin auf ihrem Stand gleichzeitig mit dem Kran vorführte, später auf den Bahnhöfen Wannsee und Tempelhof bei Berlin im Betrieb zeigte und der in der »Verkehrstechnischen Woche«, Jahrgang 1925, Heft 18 beschrieben ist. Wie aus einer Abbildung des diesbezüglichen Aufsatzes »Neuerungen im Gleisbau« ersichtlich, wird die »festgefahrene, alte Bettung mit dem von einer Lokomotive gezogenen Schotterpfluge beiseite gepflügt«, durch »leicht auswechselbare Pflugschaufeln aus Stahl«, die an den Kanten der Seitenwände befestigt sind. Gerade dieses Beiseiteschieben der alten Bettung, das auf den ersten Blick günstig erscheint, hat sich als schädlich und unwirtschaftlich überall da herausgestellt, wo neuer Kleinschlag bereits angefahren ist — bei zweigleisigen Strecken meist zwischen den beiden Gleisen —, weil er durch die alte, stets schmutzige, verkrustete Bettung, die sich zu beiden Seiten des Pfluges hochwulstet und vorschiebt, überdeckt und dadurch verunreinigt wird. Zur Vermeidung dieses zweifellos großen Übelstandes wurde es für genügend gehalten, die alte Bettung maschinell auf- und durchzuwühlen und, da sie sich dann mit der Schottergabel leicht anfassen läfst, durch Handarbeit beiseite zu setzen. Daher wurde statt des Pfluges, wie gesagt, eine Egge gebaut, deren erste Gestalt aus der Textabb. 12 zu erkennen ist. Sie wurde beim Umbau eines geraden Gleises erprobt; eine Arbeitslokomotive zog sie an einem 125 m langen Seil hinter sich her. Am Ende der Aufreisstelle angekommen, nahm sie der Kran, der gleichfalls auf dieser Baustelle arbeitete und auf einem betriebsfreien Nebengleis fahren konnte, hoch (Textabb. 13) und brachte sie zu ihrem Ausgangspunkt zurück. Dieses Spiel wiederholte sich so oft, als zum Auf- und Durchwühlen der alten Bettung nötig ist, meist dreimal. Zu diesem umständlichen Verfahren kam noch erschwerend hinzu, daß die Egge besonderer Führung

bedurfte, weil sie zu leicht war und infolgedessen durch den Widerstand, den die in sich gefestigte, alte Bettung bot, hin- und hergeschleudert wurde, und weil die Spitze durch die Befestigung des Zugseils an einer Vorderöse sich zu tief in die Bettung wühlte. All diese Mifsstände sind nach verschiedenen Versuchen durch die neue, 1000 kg schwere Egge beseitigt, deren Abmessungen und endgültige Ausrüstung mit einem Beschwerungskasten Textabb. 14 und 15 zeigen. Ihre Verwendung ist aus Textabb. 16 und 17 ersichtlich. Sie wird vom Nachbargleis aus durch einen kurzen Bauzug an einem etwa 20 m langen Seil gezogen. Drei Führungshaken eines

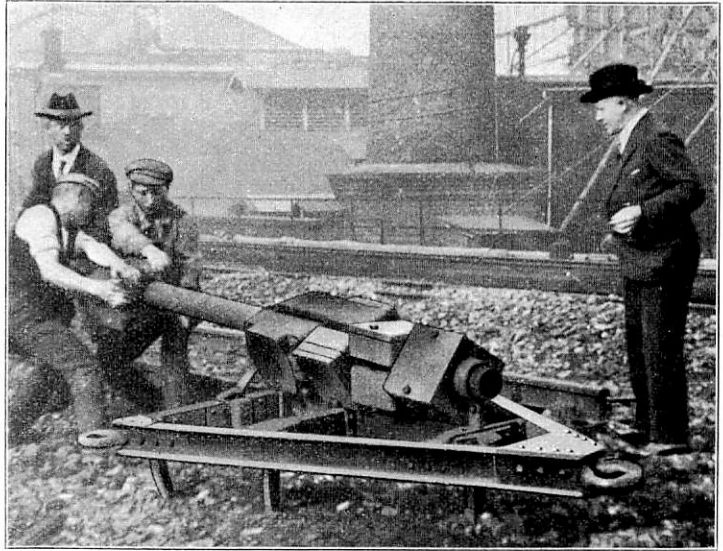


Abb. 12.

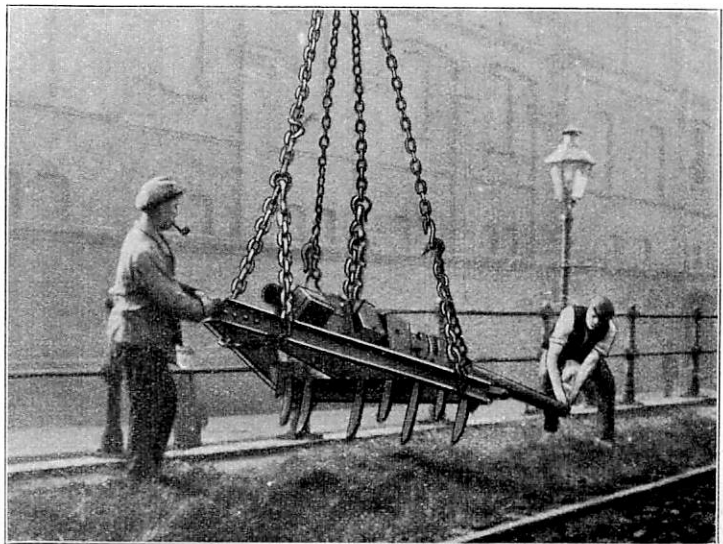


Abb. 13.

Auslegers, nach den Angaben des Oberbahnmeisters Klauenberg, Elberfeld, hergestellt, gestatten, daß die Egge an jeder gewünschten Stelle der Bettungsbreite angreift. Am Ende der Aufreisstrecke angekommen, läfst sie sich ohne Schwierigkeiten drehen lediglich durch Umlegen des Zugseils und Rückwärtsfahrt des Bauzuges, worauf sich dem ersten sofort ein zweites Aufreissen in entgegengesetzter Richtung anschließt. Da dies mit der Geschwindigkeit eines lebhaft ausschreitenden Mannes, d. i. mit etwa 7 km/Stunde vor sich geht, sind je nach der Länge der Aufreisstrecke und der Häufigkeit der Hin- und Herfahrt — meist genügen drei Fahrten ins-

gesamt — verhältnismäßig kurze Betriebspausen nötig. Zu diesem Vorteil kommt noch der weitere, daß durch eine Kette, die zwischen die hintere Öse der Egge und den daneben laufenden Bauzug gehängt wird (Textabb. 18), deren zwangsläufige Führung geschaffen und ein Aufreißen, nicht nur in der Graden, sondern auch in jeder Krümmung gewährleistet

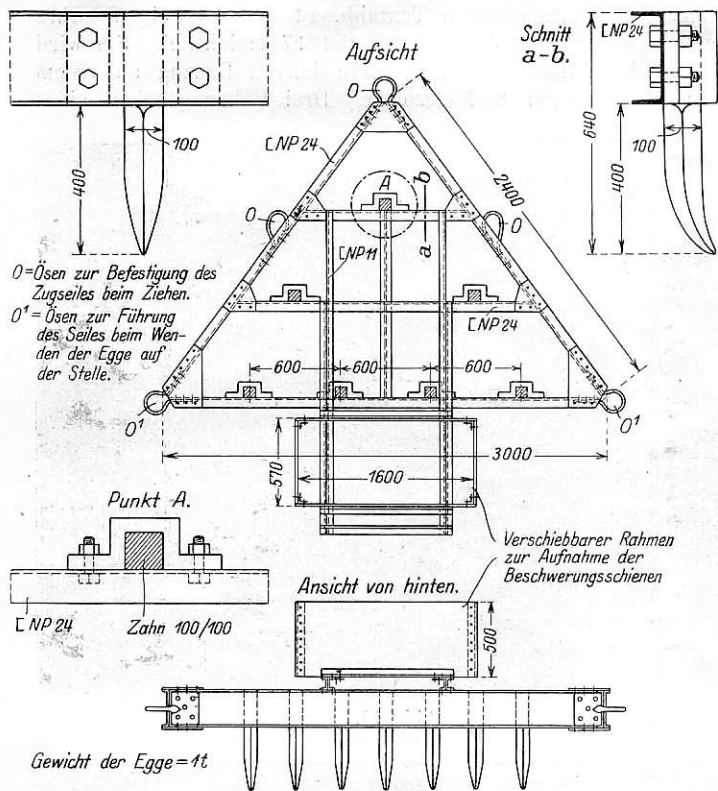


Abb. 14.

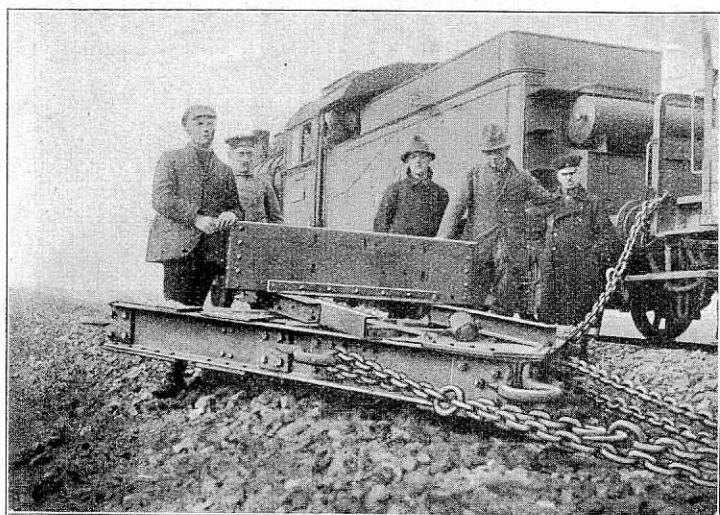


Abb. 15. Ansicht der Egge.

wird. Die Bettung selbst wird vollkommen gleichmäßig und je nach Einstellung der Zähne entsprechend tief aufgelockert, so daß sie ohne Schwierigkeit mit Kleinschlaggabeln durchgabelt und beiseite gesetzt werden kann, und derart durchwühlt, daß der noch brauchbare Kleinschlag nach oben kommt, dagegen Schmutz, zermürbter Kleinschlag, Erde usw. nach unten fällt.

Über die Walze viel zu sagen, erübrigt sich, weil die damit gemachten Erfahrungen und erzielten Ergebnisse bereits

Reichsbahnrat Faatz, Ansbach, in seinem Aufsatz: »Wirtschaftliche Gestaltung der Bettungsverdichtung« (»Organ«, Jahrgang 1926, Heft 10) niedergelegt und veröffentlicht hat. Ge-

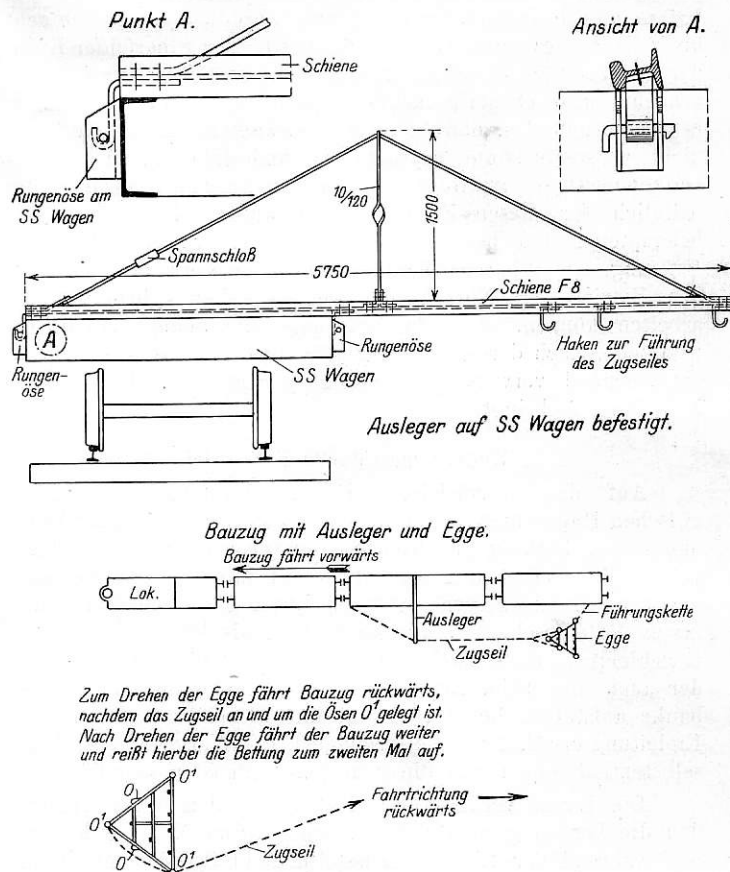


Abb. 16.

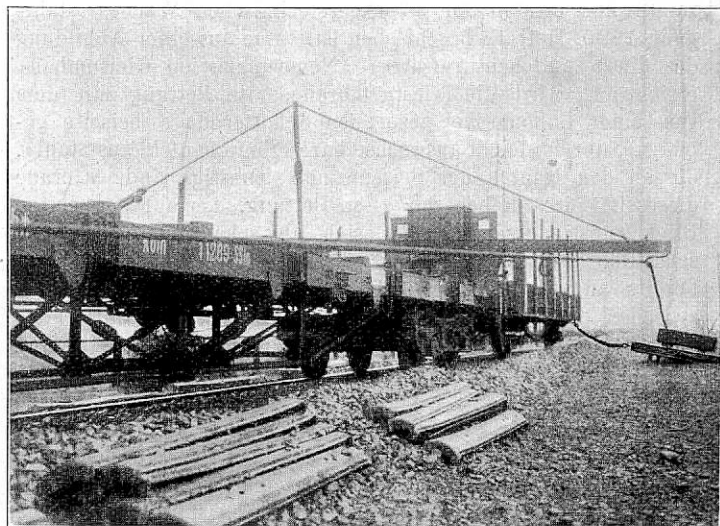


Abb. 17.

braucht wurde ebenfalls eine Motor-Tandem-Walze*), die nach den in Textabb. 19 angegebenen Abmessungen und Gewichten etwas kleiner und leichter ist als die in Bayern verwandte. Sie läuft seit Mai 1925 im Elberfelder Bezirk, zum ersten Male auf der bereits erwähnten Baustelle Gevelsberg-Nord—Schwelm-Loh und hat den Beweis erbracht, daß das Walzen der Bettung nicht nur an sich, sondern vor allem bei Bettungs-

*) Geliefert von der Firma Gebrüder Hamm, Tirschenreuth, jetzt Bayrisches Hüttenwerk, Weiherhammer.

erneuerung gleichzeitig mit Gleisumbau große Ersparnisse für die Bahnunterhaltung bringt. Das derart behandelte Gleis ist seither nicht wieder angefaßt worden und liegt vollkommen ruhig und fest; das früher nötig gewesene Nachstopfen und Nachfüllen der Bettung fällt fort, und das Gleis kann von vornherein auf seine richtige Höhe gebracht werden. Geklärt — und in bejahendem Sinne beantwortet — ist die Frage der Zweckmäßigkeit des Walzens, ungeklärt aber noch die Frage der richtigen Größen- und Gewichtsverhältnisse der Walze, weil dazu genügend lange Erfahrungen fehlen. Soweit sie bisher im Elberfelder Bezirk gemacht sind, empfiehlt es sich, eine 5 t schwere Walze zu nehmen, die bis insgesamt 6 t belastet werden kann.

Besonders zu erwähnen ist, daß auf der freigelegten Unterbaukrone der Westhofen—Schwerter Strecke nach Herstellung der vorgeschriebenen Neigung 1:25 Zinkasche zur Verhütung des Festsetzens und Wucherns von Unkraut aufgebracht und eingewalzt wurde. Sie hat sich bisher auf Randwegen neben dem Gleis an verschiedenen Stellen, die in der Nähe von Zinkhütten liegen, insofern gut bewährt, als die Randwege seit einer Reihe von Jahren unkrautfrei geblieben sind, so daß der Versuch, die Bettung gegen Unkraut von unten her zu schützen, gerechtfertigt ist.

Von den Kleinschlagselbstentladewagen, die auf der Baustrecke in verschiedenen Ausführungen erst erprobt wurden, darf hier deswegen kein abschließendes Urteil über Bauart, Abmessungen, Fassungsvermögen, Radstand, Achsdruck, Entlademöglichkeit gefällt werden, weil auf Grund der einzelnen, bisher gemachten Erfahrungen z. Z. eine einheitliche Form entworfen und gebaut wird. Wohl aber können und müssen die Ersparnisse, die mit den Probewagen trotz mancher Unvollkommenheiten einwandfrei erzielt wurden, hervorgehoben werden. Es waren täglich 100 t Zusatzkleinschlag erforderlich, die in zweistündiger Nacharbeit mit 30 Mann entladen werden sollten, weil tagsüber entsprechend lange Betriebspausen fehlten. Durch die Selbstentladewagen, die in langsamer Fahrt neben dem Umbaugleis fahren und aus einer Seitenöffnung den Kleinschlag herauslaufen ließen, erfolgte die Entladung in 35 Minuten mit vier Mann Bedienung, mit andern Worten, eine Nacharbeit von zweimal 30 Stunden = 60 Stunden ließ sich tagsüber in viermal 35 Minuten = 140 Minuten oder rund 2,5 Stunden bewältigen. Ein schlagender Beweis für die Vorteile und die Wirtschaftlichkeit derartiger Wagen, die, soweit bekannt, in ausreichender Zahl und nicht allzuferner Zeit allen Reichsbahndirektionen zur Verfügung gestellt werden sollen!

Schließlich seien noch die Füllkästen zur Herstellung von Schwellenbänken für eiserne Querschwellen erwähnt, die jeder deutsche »Oberbauer«, besonders nach ihrer Verbesserung durch die Reichsbahndirektion Hannover*), kennt und schätzt, so daß ihre Verwendung und

*) Siehe „Der Bahnbau“, Jahrgang 1925, Heft 41. Verlegung des Reichsbahnoberbaues mit Einstampfrahmen nach dem verbesserten Oldenburger Verfahren. Von Oberbahnmeister Blohme, Hannover.

ihre Bedeutung nicht mehr besonders besprochen zu werden braucht.

9. Zeit- und Wertersparnisse.

Der Umstand, daß ein Teil des Gleisumbaues der Strecke Westhofen—Schwerte wegen vorzeitiger Abgabe des Krans von

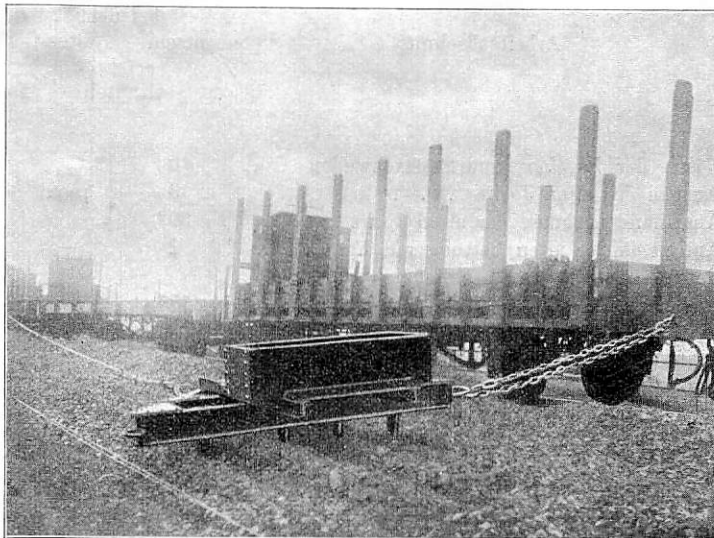
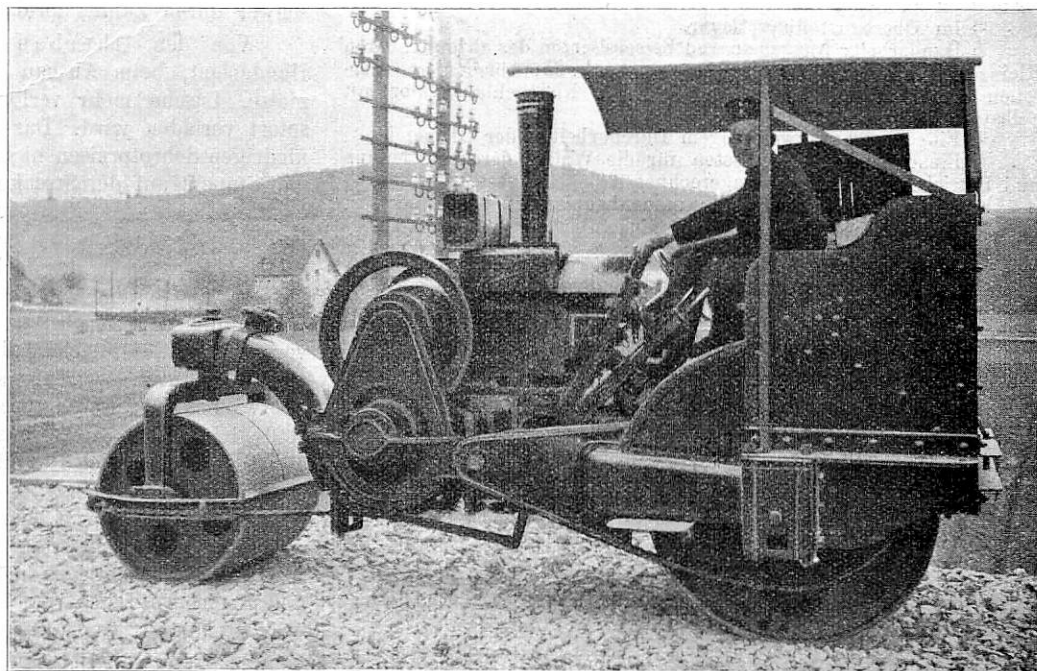


Abb. 18. Rücksicht der Egge mit Führungskette.
Bem.: Zugseil liegt im vordersten Führungshaken des Auslegers zum Aufreißen der äußeren Bettungskante. Da dort geringer Widerstand, weil Bettung locker, würgt sich die Egge nach außen, wird aber durch Führungskette an gewünschter Stelle gehalten und vor Abgleiten bewahrt.



Entfernung der Walzen von Mitte zu Mitte = 2,75 m.
Vorderwalze: D = 800 mm; Br = 900 mm; G = 1,8 t.
Hinterwalze: D = 1000 mm; Br = 900 mm; G = 3,0 t.

Abb. 19.

Hand durchgeführt werden mußte, ferner die Tatsache, daß gleichzeitig in der Nähe eine Bettungserneuerung unter den gleichen Verhältnissen von Hand ausgeführt wurde, gab die Möglichkeit, einwandfreie, zahlenmäßige Vergleiche zwischen neuem und altem Verfahren, d. h. zwischen Gleisumlegung mit

maschinellen Hilfsmitteln und Handarbeit zu schaffen. Auf ein Mann und 1 m Gleis bezogen, ergaben sich für die verschiedenen Arbeitsabschnitte folgende Zeitwerte:

Übersicht 2.

Arbeitsabschnitt	Zeit gebraucht bei dem	
	neuen Verfahren	alten Verfahren
	Minuten	
Lösen der Laschen und Stofsschwellen	10	100 ¹⁾
Ausbau der alten Joche	3	
Auseinandernehmen der alten Joche	30 ²⁾	
Aufreißen der alten Bettung mit Egge	2	
Bettungserneuerung einschließlic Aufbringen einer 10 cm starken Zinkaschenschicht	417 ³⁾	—
Bettungserneuerung nach altem Verfahren	—	510 ⁴⁾
Walzen der Unterbaukrone, der Zinkasche, der Bettung in zwei Lagen	15 ⁵⁾	—
Setzen von Lehrschiene	25	25
Herstellen von Schwellenbänken mittels Füllkästen	56	56
Zusammenbau der neuen Joche	55 ⁶⁾	—
Verladen der neuen Joche	1	—
Einbau der neuen Joche mit Kran	3 ⁷⁾	—
Einbau mit Hand	—	143
Nebenarbeiten, wie Gangbarmachen von Schrauben, Richten der Gleise usw.	21	21
Zusammen	638	855

Bemerkungen:

1) Einschließlic Auf- und Abladen der Altstoffe; Zeit festgestellt an ähnlicher Stelle und gleicher Arbeit.

2) Im Oberbaustoffhauptlager.

3) Handarbeit: Ausgabeln und Beiseitesetzen des altbrauchbaren Kleinschlages; Herstellen der Querneigung 1:25; Abladen und Verteilen der Zinkasche; Verteilen des neuen Kleinschlages, der mit Selbstentladewagen ankam.

4) Einschließlic zweimaligem Durcharbeiten der Gleise.

5) Einschließlic der Kosten für die Walze, deren Bedienung und Betriebsstoffe, in Zeit umgerechnet.

6) Zeitsatz zu hoch, weil Zusammenbauplatz zu beschränkt.

7) Joche auf Schwellenbänke „aufgestülpt“.

Das ist eine Zeitersparnis von 855 — 638 = 217 Minuten oder 25 v. H. gegenüber der Handarbeit.

In gleicher Weise sind die Kosten für Aus- und Einbau mit Kran und mit Hand fest- und gegenübergestellt worden und ergeben folgende Werterspinnisse:

Übersicht 3.

Einheit 1 m Gleis	Mit Hand M	Mit Kran M	Wertesparnis	
			in M	v. H. der Handarbeit
Ausbau	1,12	0,66	0,46	41
Einbau	1,59	1,04	0,55	34 ^{2/3}
Zusammen	2,71	1,70	1,01	37

Auf der Baustelle Heidschott ist je m Gleis sogar 1,50 M = 42 v. H. erspart, dagegen auf einer anderen Baustelle, auf der nach dem gleichen Verfahren wie in Heidschott umgebaut wurde, nur 0,53 M = 22 v. H.*) Der große Unterschied für

*) Zu ähnlichen Ergebnissen kommt Reichsbahndirektion Berlin, besonders im August 1926, mit einem vierachsigen Dampfrehkran, ebenfalls von der Firma Mohr und Federhaff, gearbeitet hat. (Lasthebung: 4,5 t bei 12 m, 5,65 t bei 10,5 m Ausladung.) Siehe: „Eisenbahntechnische Rundschau“, herausgegeben vom Verbands der Reichsbahn-Betriebsingenieure, Heft 2 vom 15. 1. 1927: „Gleisumbau mit Kran auf der Berliner Stadtbahn“ von Eisenbahn-Betriebsingenieur Schönrock, Berlin.

die gleiche Arbeit entstand durch die Kranmannschaft und die Entfernung zwischen Zusammenbauplatz und Umbaustelle: dort eingearbeitete Leute und kurzer Weg, hier uneingearbeitete Leute und 4 1/2 km langer Weg! Zwei Einfüsse, deren eigentlich selbstverständliche Bedeutung durch diese Zahlenangaben hervorgehoben und unterstrichen wird!

Von der irischen Bahn heißt es im »Organ« lediglich: »Die Arbeitersparnis wird zu 50% angegeben«, in der Denkschrift der Firma Morris wörtlich: »Wenn es sich herausstellt, daß die Gleislegemaschine die Umbaukosten ungefähr bis zu 50% und je nach der Baustelle noch darüber ermäßigen wird, dann wird die neue Umbauweise eine große Umwälzung hervorrufen«. Also nur eine Annahme, keine genauen Angaben, die einer Ertragsberechnung entnommen sind. Bei der Ertragsberechnung für den Kran sind seine täglichen Kosten mit 60 M eingesetzt. Ihnen ist zugrunde gelegt, daß die Anschaffungskosten (29000 M) mit 6 v. H. verzinst und 10 v. H. getilgt, daß ebenfalls 10 v. H. für Ausbesserungen vorgesehen werden, daß er nur 200 Tage im Jahr arbeitet und trotzdem der Kranführer an 300 Werktagen Lohn erhält, und schließlich eine Ausgabe von 6 M täglich für Betriebsstoffe, wie Kohle, Öl, Putzwolle. In der Zeit vom 1. 3. bis zum 15. 9. 1926 = 195 Tage hat der Kran auf sieben Baustellen insgesamt 103 Tage gearbeitet, also durch Sonntage, Leerlauf zwischen zwei Baustellen, kleinen Überholungen und Ausbesserungen, sowie Stillager 92 Tage verloren; nichtsdestoweniger hat er eine reine Ersparnis von 11400 M erzielt, denen die erwähnten 29000 M als Anschaffungskosten gegenüberstehen.

10. Einfluß auf die Stoffwirtschaft.

Neben den Zeit- und Werterspinnissen in der Arbeit bringt die Gleisumlegung mit maschinellen Hilfsmitteln in der Stoffwirtschaft Vorteile, die sich leicht erklären, doch schwer durch Zahlen ausdrücken lassen.

Von den Oberbaustoffen geht, im Gegensatz zur Handarbeit, beim Ausbau der Joche keine Schraube, Klemmplatte, Lasche mehr verloren, weil sämtliches Kleiseisenzeug sofort verladen wird. Das bisherige, zeitraubende — und bei niedrigen Schrottpreisen nicht lohnende — Aussondern, Bündeln und Stapeln auf der Strecke durch Rottenarbeiter erübrigt sich genau so wie das kräfteverzehrende Beiseitesetzen, Be- und Entladen der ausgebauten Schienen und Schwellen; statt dessen: Auseinandernehmen der Joche im Oberbaustoffhauptlager mittels Reihen- und Kranarbeit durch einige wenige geübte, sach- und fachkundige Lagerarbeiter. Es ist ohne weitere Erklärung verständlich, daß sich dadurch die Bewirtschaftung der Altstoffe verbilligt, weil sie sich leicht und schnell übersehen, überwachen und durchführen läßt. Früher behielt der Dienststellenleiter, der Gleise ausbaute, allen Weisungen zum Trotz — allzu menschlich — Brauchbares zugunsten notleidender Nebengleise seines Bezirks zurück oder tauschte es gegen Unbrauchbares um; jetzt, im Gegensatz dazu, gibt der Lagerverwalter allen Sonderwünschen fernstehend, die aufkommenden Altstoffe so schnell als möglich weiter, um unnützes Stapeln und Speichern zu sparen.

Wie beim Ausbau in das Oberbaustoffhauptlager, fließen beim Einbau sämtliche Stoffe zum Zusammenbauplatz; daher entsteht auch hier Arbeit nur an einer Stelle mit wenigen Kräften; die Übersicht bleibt gewahrt und vor allem, kein Kleiseisenzeug geht verloren.

Bei den Bettungsstoffen bringt ähnliche Vorteile der Kleinschlageselbstentladewagen. Bisher wird ein Teil des Kleinschlages für die Arbeit im Sommer bereits während des Winters angefahren und längs der Strecke gestapelt; seine Entladung verzögert sich vielfach, wenn für diese »Handarbeit« die nötigen Arbeitskräfte fehlen, weil sie anderweitig dringend gebraucht werden oder wenn längere Betriebspausen nicht ver-

fügar sind, weil die Strecke zu dicht belegt ist. Infolgedessen kommt es nicht selten vor, daß ein Dienststellenleiter seinen Nachbarn bitten muß, ihm einige überständige Wagen abzunehmen. Kleinschlag ist ein begehrter Stoff, den jeder gern nimmt, wenn er ihn unter der Hand bekommt. Wird in solchem Fall vergessen, eine derartige Abgabe zu melden, so gerät die Stoffverteilung und Stoffwirtschaft in Unordnung und die Übersicht geht verloren. Dieser Mißstand wird durch den Selbstentladewagen sofort behoben, da er nur wenige Kräfte beansprucht und kurze Betriebspausen nötig hat, wie z. B. die 35 Minuten, die in Abschnitt 8 genannt sind und die stets vorhanden sind oder sich einschalten lassen. Weitere Ersparnisse an Stoff und Geld werden erzielt, wenn genügend Wagen zur Verfügung stehen. Dann läßt sich ihre Ankunftszeit genau in die vorgesehene Betriebspause legen und die ganze Arbeit danach einrichten, so daß letzten Endes Anfuhr und Stapelung von Kleinschlag im Winter überflüssig wird.

Jeder Dienststellenleiter, der einmal mit den Kleinschlag-selbstentladewagen gearbeitet hat, fordert sie stets wieder an, weil er ihre Vorteile für eine »rationelle« Stoffwirtschaft erkannt hat.

11. Förderung und Hemmung durch den Betrieb.

Mit Rücksicht auf die Betriebspausen und -erschwerungen sind zwei Arbeitsarten getrennt zu behandeln: Gleisumbau für sich allein und Bettungserneuerung mit Gleisumbau gleichzeitig.

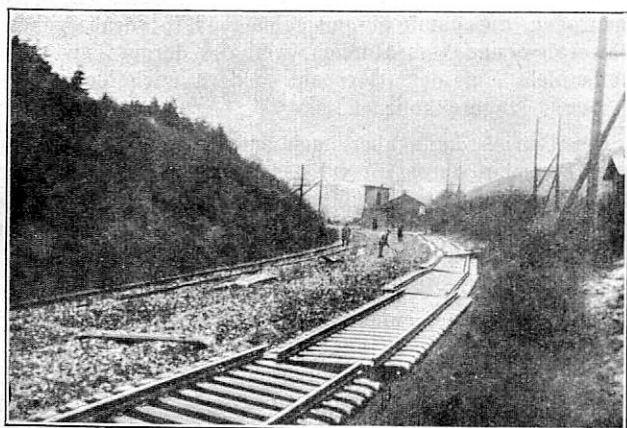


Abb. 20. Seitlich abgelegte, neue Joche nach Ausbau und Entfernung der alten. Die „Rillen“ werden gezogen und die Stofs-Breitschwellen als Richtpunkte verlegt.

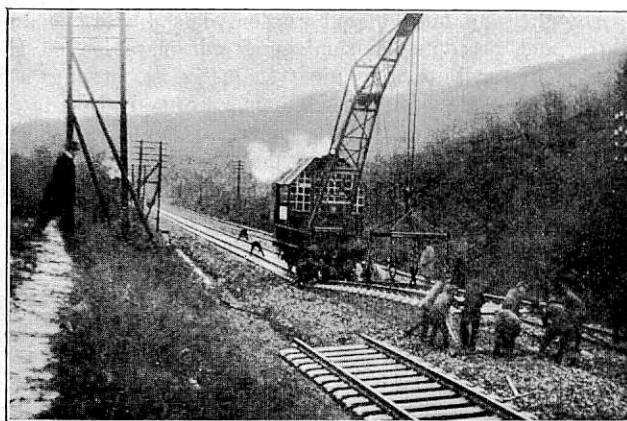


Abb. 21. Verlegen der neuen Joche.

Bei Gleisumbau verlangt eine Gleislegemaschine, die dem irischen Vorbild gleicht oder ähnelt, eine Sperrpause lediglich im Umbaugleis; den Betrieb im Nachbargleis stört

oder hindert sie in keiner Weise. Wird statt ihrer ein Kran benutzt, so müssen, wie auf der Baustelle Heidschott, außer der eigentlichen Umbaupause noch Pausen im Umbau- und Nachbarbetriebsgleis gleichzeitig vorhanden oder ihre Einlegung möglich sein, und zwar für das seitliche Ablegen der neuen (Textabb. 20) und das Aufnehmen nebst Verladen der ausgebauten Joche.

Als Beispiel für die Aufstellung und Berechnung eines entsprechenden Gleisbelegungsplanes sei angenommen, daß täglich 200 bis 250 m, das sind rund 16 Joche, umgebaut werden. Dann beanspruchen nach den in Abschnitt 5 angegebenen Zeitfestwerten:

das Ablegen usw. $16 \times (1,5 \text{ bis } 2) = 24 \text{ bis } 32 \text{ Minuten}$
= rund 30 Minuten,

das Aufnehmen usw. $16 \times (2 \text{ bis } 2,5) = 32 \text{ bis } 40 \text{ Minuten}$
= rund 40 Minuten,

das Verlegen usw. $16 \times (4 \text{ bis } 4,5) = 64 \text{ bis } 72 \text{ Minuten}$
= rund 70 Minuten (Textabb. 21).

Ferner sei angenommen, daß der Zusammenbauplatz in der Nähe der Umbaustelle liege und daher der Bauzug für An- und Abfahrt je fünf Minuten, der Kran je zehn Minuten brauche.

Der Arbeit entsprechend sind »zweigleisige« und »eingleisige« Pausen zu unterscheiden:

Ablegen:

Betriebsgleis: $| \text{---} 5 + 30 + 5 = 40' \text{---} |$ Bauzug

Umbaugleis: $| \text{---} 10 + 30 + 10 = 50' \text{---} |$ Kran
und

Aufnehmen:

Betriebsgleis: $| \text{---} 5 + 40 + 5 = 50' \text{---} |$ Bauzug

Umbaugleis: $| \text{---} 10 + 40 = 50' \text{---} |$ Kran

Die Pausen für Ablegen und Aufnehmen können getrennt voneinander sein, z. B. die eine am Vor-, die andere am Nachmittag; die »eingleisige« dagegen für das

Verlegen:

Betriebsgleis:

Umbaugleis: $| \text{---} 70 + 10 = 80' \text{---} |$ Kran

schließt sich unmittelbar an die »zweigleisige« für das Aufnehmen an. Deshalb ist die An- und Abfahrtszeit des Krans getrennt und die eine Hälfte dem Aufnehmen, die andere dem Verlegen zugesetzt worden. Als Gesamt-»Gleisbelegungsplan« ergibt sich dann z. B.

am Vormittag für Ablegen:

Betriebsgleis: $| \text{---} 40' \text{---} |$

Umbaugleis: $| \text{---} 50' \text{---} |$

am Nachmittag für Umbau (Aufnehmen und Verlegen):

Betriebsgleis: $| \text{---} 50' \text{---} |$

Umbaugleis: $| \text{---} 50' \text{---} | \text{---} 80 = \text{zus. } 130' \text{---} |$

Im Gegensatz dazu erscheint der gleiche Plan der »Gleislegemaschine«, die für den Umbau je Joch 6 bis 7 Minuten und wie der Kran für An- und Abfahrt je 10 Minuten brauche, einfacher:

Umbau:

Betriebsgleis:

Umbaugleis: $| \text{---} 10 + 16 \times (6 - 7) + 10 = 10 + 110 + 10 = 130' \text{---} |$

Vom Standpunkt des Betriebsleiters aus betrachtet, verdient dieser Plan unbedingt den Vorzug, besonders auf Strecken mit sehr dichter Zugfolge, Tunneln und Ausrüstung für elektrische Zugförderung. Überall sonst aber hat der Wirtschaftler mitzusprechen, der nicht nur den Betrieb für sich allein, sondern daneben noch die Verwendungs- und Ausnutzungsmöglichkeit der Baumaschine beachtet und in Rechnung setzt. Dann halten sich, wie schon einmal auseinandergesetzt, Gleislegemaschine und Kran unbedingt das Gleichgewicht.

Auf der stark belegten Hauptstrecke Hagen—Siegen, der sogenannten Ruhr-Sieg-Strecke, die dem Verkehr zwischen dem Industrieviertel und Süddeutschland dient und an der die Baustelle Heidschott liegt, ist das angeführte Beispiel der »zweigleisigen« Pausen in den Jahren 1925 und 1926 durchgeführt worden; lediglich einige Güterzüge sind dabei aus dem »Plan« gekommen. Daher dürften die vielen Einwendungen, die allgemein gegen den Kran bisher erhoben wurden, aus den angeführten, wirtschaftlichen Gründen verschwinden, besonders wenn er der Abb. 3 entsprechend vervollkommen wird.

Sind Pausen von der Länge dieses Beispiels nicht vorhanden oder möglich, dann wird der tägliche Arbeitsfortschritt und der »Gleisbelegungsplan« den vorhandenen kürzeren Pausen angepaßt; z. B. bei zwei Pausen und je acht Jochen:

Ablegen: Betriebsgleis: $5 + \frac{30}{2} + 5 = 25'$ — | betriebsfrei | — 25' — |
 Umbaugleis: $10 + \frac{30}{2} + 10 = 35'$ — | betriebsfrei | — 35' — |

und für

Umbau: Betriebsgleis: $5 + \frac{40}{2} + 5$ — | betriebsfrei = 25' | — $5 + \frac{40}{2} + 5$ — |
 Umbaugleis: $10 + \frac{40}{2}$ + $\frac{70}{2}$ + $\frac{40}{2}$ + $\frac{70}{2} + 10 = \text{zus. } 130'$ — |
 für acht Joche: Ausbau Einbau Ausbau Einbau

Die Bettungserneuerung mit gleichzeitigem Gleisumbau auf der Strecke Westhofen—Schwerte dauerte bei vollständigem Ausserbetriebsetzen des Umbaugleises insgesamt 35 Tage. Dabei wurde, wie bereits beschrieben, nicht nur neue Bettung und neues Gleis eingebaut, sondern auch die Unterbaukrone, die kaum seit Betriebsöffnung der Strecke, Ende der sechziger Jahre, in gleicher Vollständigkeit freigelegt war, konnte vorschriftsmäßig geregelt und vervollkommen werden, so daß sie aller Voraussicht nach in absehbarer Zeit nicht wieder in Stand gesetzt zu werden braucht. Die Bedeutung einer derartigen Arbeitsausführung für die Entwässerung, ihre Wichtigkeit für gute Gleislage sind ebenso bekannt wie die Tatsache, daß beides maßgebend für Ersparnisse in der Bahnunterhaltung ist.

Diese Vorteile und Vorzüge sind nur erreicht worden, weil der Betrieb sich einen scharfen Eingriff gefallen liefs. Wäre statt dessen nach altem Verfahren mit Hand umgebaut worden, erst Bettungserneuerung, dann Gleisumbau, dazwischen Gleisunterhaltung, hätte die Arbeit insgesamt wenigstens 100 Tage gedauert, ohne die gleiche Vollkommenheit zu erreichen. Aus den einzelnen Fahrzeitverlusten, die neun D-, zwei E-Züge und ein beschleunigter Personenzug durch die Ablenkung vom Hauptgleis und durch die Einschnürung des sonst viergleisigen Betriebes in drei Gleise auf der 4,5 km langen Strecke täglich erhielten, ergab sich ein mittlerer Fahrzeitverlust von nicht ganz 3 Minuten. Ihm gegenüber stehen 1,8 Minuten, wenn das Umbaugleis nicht gesperrt, sondern an der Umbaustelle die sonst zugelassene Fahrgeschwindigkeit von 80 auf 30 km vermindert worden wäre. Der Gesamtfahrzeitverlust der zwölf Züge ist in dem ersten Fall: $35 \times 12 \times 3 = 1260$ Minuten, in dem zweiten Fall: $100 \times 12 \times 1,8 = 2160$ Minuten, so daß trotz der Sperrung: $2160 - 1260 = 900$ Minuten gespart werden. Hätte der Betrieb statt dessen nur tagsüber Langsamfahrt gestattet, also nachts volle Fahrgeschwindigkeit verlangt, wären auch nur acht Züge statt der bisherigen zwölf verzögert worden und der Gesamtfahrzeitverlust hätte sich ermäßigt auf $(100 \times 8 \times 1,8) - (35 \times 12 \times 3) = 1440 - 1260 = 180$ Min.

Trotz der vollständigen Sperrung des Umbaugleises war anfänglich beabsichtigt, lediglich nachts umzubauen, weil dann in dem Nachbarbetriebsgleis für die Bauzüge eine ununterbrochene Pause von 4 Stunden möglich gewesen wäre, während es tagsüber zwar mehrere Male, doch stets nur auf kurze Zeit, frei war. Im letzten Augenblick liefs sich die gesamte, kostspielige Nachtarbeit vermeiden, weil es gelang, durch Verschiebung zweier Eilgüterzüge eine Vormittagspause auf nahezu 2 Stunden zu vergrößern.

Den beschriebenen Betriebserschwerungen und -verschiebungen stehen zwei grundsätzlich voneinander verschiedene Anschauungen gegenüber. Wenn der »Oberbau« den »Betrieb« bittet, einen kurzen, scharfen Eingriff hinzunehmen und das Umbaugleis vorübergehend vollständig zu sperren, damit eine

vollkommen neue Bahn gebaut wird, kann der Betrieb antworten: »Wir tragen die damit zusammenhängenden, vorübergehenden Erschwernisse und Verspätungen, weil die daraus entstehenden Vorteile nicht nur dem Oberbau, sondern auch letzten Endes dem Betrieb zugute kommen!«

Der Betrieb kann aber auch antworten: »Die Nachteile, die der Fahrplan durch die vollständige Gleissperrung erleidet, sind größer als die bekannten Vorteile für den Oberbau, denn es ist schädlicher und schwerer zu ertragen, zwölf Zügen je 3 Minuten Verspätung während 35 Tagen zuzumuten, als acht Zügen je 1,8 Minuten während 100 Tagen!«

Eine endgültige, eindeutige, abschließende Entscheidung, welche der beiden Anschauungen maßgebend und richtig ist, läßt sich nicht ein- für allemal, sondern nur von Fall zu Fall treffen, denn selbstverständlich hat sich der »Oberbau« dem »Betrieb« zu fügen. Trotzdem müssen sich Beide entgegenkommen, denn Keiner darf nur größte Vorteile für sich verlangen, sondern Beide zusammen müssen den besten Nutzen für das Ganze erstreben.

Abschließend muß gesagt werden, daß die bisher durchgeführte und erprobte Gleisumlegung mit maschinellen Hilfsmitteln in dieser Beziehung nicht schlüssig ist, weil zwischen einzelnen Arbeitsabschnitten noch immer kraftverzehrende, zeitraubende Handarbeit liegt. Besonders störend tritt dies bei der Beseitigung der alten Bettung hervor, die nach der Zusammenstellung des Abschnitts 9 von den 638 Minuten Gesamtarbeit für sich allein 417 Minuten, also nahezu $\frac{2}{3}$ in Anspruch nimmt. Gelingt es den bereits eingeleiteten Vorhebungen und Bestrebungen, diese »Handarbeit« so einzuschränken und die »maschinellen Hilfsmittel« so zu erweitern, daß der »Oberbau« jeden Tag eine »vollkommen neue Bahn« während weniger Stunden in Abschnitten von 200 bis 250 m fertigstellt und danach der »Betrieb« unbehindert fahren kann, dann sind die erwähnten gegensätzlichen »Anschauungen« ausgeglichen und beide gehen ineinander über.

Berichte.

Bahnunterbau, Brücken und Tunnel; Bahnoberbau.

Neue Motordräsine der norwegischen Staatsbahn.

Die norwegische Staatsbahn hat sechs neue Bahnmeisterwagen (Motordräsinen) angeschafft, die sie nach mannigfachen vorausgegangenen Versuchen als Muster für weitere Beschaffungen betrachtet (Abb. 1). Die Dräsine sollte so leicht sein, daß ein Mann sie ohne Schwierigkeit auf Wegübergängen herausziehen kann und daß zwei Mann sie heben können. Das Untergestell besteht daher aus Stahlrohren (Abb. 2). An diesem Rahmen sind der Motor und Übertragungsmechanismen befestigt. Der Wagenkasten ist zur Gewichtsverringerung aus Aluminiumblech auf kräftigen Holzrippen gebaut und enthält drei Sitze. Er trägt einen abnehmbaren Windschirm aus starkem Zelluloid auf Eisenrahmen. Hinter den Sitzen ist ein verschließbarer Gepäckraum. Als Streckenbeleuchtung ist ein Azetylscheinwerfer verwendet. Eine Fußbremse wirkt auf die Antriebsachse des Motors.

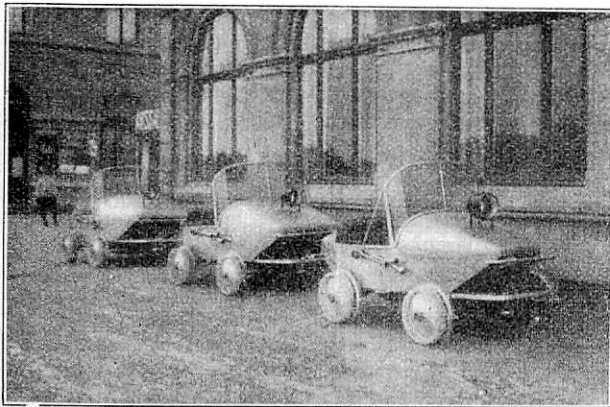


Abb. 1. 3 Motordräsinen der norwegischen Staatsbahn.

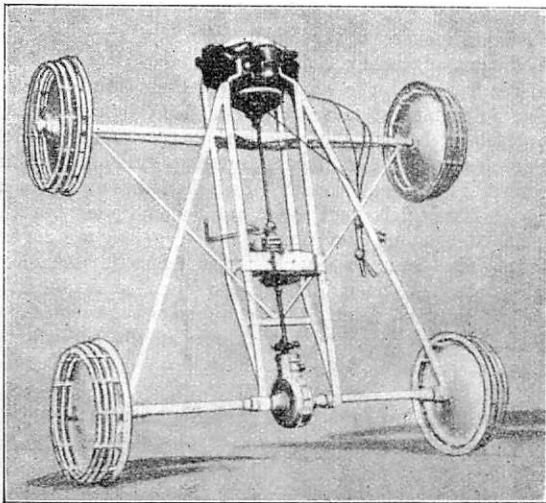


Abb. 2. Rahmenwerk aus Stahlrohren mit Motor, Transmissionsachse und Rädern.

Vorn und hinten sind Griffe zum Ausheben angebracht. Stoßfänger aus Federstahl schützen den Wagen gegen Anstoßen. Unter dem Motor sind Kufen angebracht, um Beschädigungen bei Entgleisungen zu verhüten. Durch ein Schutzdach kann der Wagen geschlossen werden. Da der Wagen auch im Winter bei Frost und Schnee fahren soll, sind die Räder als Rippenräder ausgeführt. Die Räder der Vorderachse haben getrennte Achsen zum leichteren Durchfahren der Krümmungen. Auch das Herausnehmen auf Wegübergängen wird dadurch erleichtert. Die Räder haben Kugellager. — Als Motor wurde ein Viertakt-Douglasmotor verwendet, der sich

sehr gut bewährt hat. Der Benzinverbrauch ist sehr gering. Bei 64 km Fahrt Hamar—Elverum—Hamar war der Verbrauch 3 Liter. Der Motor hat zwei Übersetzungen und Freilauf, gibt bis zu 45 km/h Fahrgeschwindigkeit und macht 3000 Umdrehungen/Minute, wobei er etwa 8 PS entwickelt. Mit drei Personen nimmt er leicht längere Steigungen 1:70. Der Motor liegt vor der vordersten Achse, um gute Kühlung zu schaffen. Auch bei Versuchsfahrten unter sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen hat sich das Fahrzeug sehr betriebstüchtig und gut verwendbar gezeigt. Dr. S.

(Nordisk Järnbantidkrift 1926, Heft 9/10.)

Zur Frage der Tränkung des Kernes in Kernholzarten.

In Scheljeznodoroschnoje Djelo 1926, Nr. 6 bis 7 ist die Frage der Kerntränkung in Kernholzarten behandelt. Die Frage der Kerntränkung in Kernholzarten (Föhre, Eiche) besitzt nach dem Artikel große Bedeutung in bezug auf den Fäulnisschutz des Holzes. Föhren- oder Eichenholz, dessen Splint mit Kreosot gut getränkt ist, leidet nach kürzerer oder längerer Zeit unter der Fäulnis des Kernes, während der getränkte Splint erhalten bleibt. Auch bei Brückenhölzern aus Kernholzarten, die unter Beseitigung eines Teiles des Splintes vierkantig zugehauen werden, erscheint der Wert der Tränkung manchmal zweifelhaft, da diese ja bekanntlich nicht in den Kern eindringt. Die Tränkung des Kernes bildet eine noch nicht gelöste, aber keineswegs hoffnungslose Frage auf dem Gebiete der Holztränkentechnik. Gesichtspunkte, die einen Erfolg der Kerntränkung erhoffen lassen, sind folgende: Schon bei den bisherigen Tränkungsverfahren wird der Kern von den Kopfenden her auf eine gewisse Tiefe durchtränkt; auch in der Querrichtung wird der Kern teilweise durchtränkt, wobei die Kernschichten an Balken und Schwellen, die von Splint entblößt sind, besser getränkt werden als die von Splint überdeckten; die Anwendung großer Drücke (in Amerika 15 at) und die Verlängerung ihrer Einwirkung, die Erhitzung des Holzes, besonders der harzigen Arten, sowie der Lauge, vorgängiges der Art und Eigenschaft des Holzes entsprechendes Dämpfen sind geeignet, die Tränkung des Kernes zu fördern; fettige, Fäulnis verhütende Mittel, besonders Kreosot, dringen besser in den Kern ein als wässrige Lösungen. Die chemische Zusammensetzung des Tränkungsmittels soll so sein, daß sie dem Zellengewebe des Holzes chemisch verwandt ist, so daß das Holz die Lauge auch ohne Druck gierig aufnimmt. In Amerika wird unter den technischen Tränkungsbedingungen immer aufgenommen, daß der Splintgang und der Kern auf möglichste Tiefe durchtränkt sein soll. Die Schwierigkeiten der Kerntränkung liegen in den mechanischen Eigenschaften des Holzes, in der Verstopfung aller Gänge durch verschiedene Ablagerungen. Die Anwendung mechanischer Mittel in Form von Erhöhung und Verlängerung des Druckes allein kann die Frage der Kerntränkung nicht lösen. Dr. S.

Der Moffat-Tunnel (Vereinigte Staaten von Nordamerika).

Der im Bau befindliche Tunnel hat eine Länge von 9,8 km. Er liegt 2816 m über dem Meere und ist Ersatz für eine ca. 50 km lange bestehende Bahnlinie, die den Col Rolins in 3554 m Höhe überquert. Ungünstige Neigungsverhältnisse in Verbindung mit den schlechten Witterungsverhältnissen der sehr hoch gelegenen Bahnlinie verursachten ungemein hohe Förderkosten. Um diese bedeutend herabzumindern, wurde der Moffat-Tunnel in Angriff genommen.

Neben dem eingleisigen Eisenbahntunnel wird ein Stollen von $2,44 \times 2,44$ m Querschnitt gebaut. Dieser dient lediglich der Entwässerung des Tunnels. Die zwei Stollen werden von beiden Portalseiten aus im Abstand von 23 m von Stollenmitte zu Stollenmitte vorgetrieben. Sie werden im Abstand von 460 m durch Querstellen miteinander verbunden.

Der Hauptvorteil dieses Arbeitsverfahrens besteht darin, daß die Einzelarbeiten nirgends gestört werden und stetig fortgeführt werden können. Der Ausbruch wird durch den Wasserstollen mittels elektrischer Förderbahn entfernt. Dadurch ist es möglich, die Erweiterung des Tunnelprofils unabhängig vom Fortschritt der Arbeiten vor Ort durchzuführen. Bei schwierigen geologischen Verhältnissen kann die Erweiterung des Stollenprofils von verschiedenen

Stellen aus gleichzeitig betrieben werden. Ein weiterer Vorteil besteht in der wirtschaftlicheren Ausnützung der Rotten. Die Bohr- und Sprengmannschaft arbeitet vor Ort an dem einen Stollen, während die Lademansschaft zu gleicher Zeit am andern Stollen den Ausbruch wegräumt. Nach Beendigung ihrer Tätigkeit werden die Arbeitsplätze gewechselt. Dadurch gibt es keine gegenseitige Störung der Rotten und sie können immer bei der gleichen Arbeit verwendet werden.

Zu einem Vortrieb, der das ganze Stollenprofil umfaßt, werden im allgemeinen 26 Schußlöcher von je 2,59 m Länge gebohrt. Ihre Ladung besteht aus 70 bis 80 kg Dynamit mit einem Nitroglycerin-gehalt von 60% bei hartem Gestein und 40% bei brüchigem Felsen. Die Anordnung der Bohrlöcher, die Stärke der Ladung und die Schußfolge muß wegen der Ungleichmäßigkeit im Gefüge des Gesteins oft geändert werden. Der Ausbruch wird mit Hilfe einer automobilähnlichen Verlademaschine in Karren geladen. Die Maschine wurde von der „Conveying-Weighing Company“ konstruiert und hat sich sehr gut bewährt.

Die Schichtdauer beträgt acht Stunden. Bei normalen Verhältnissen werden von jeder Schicht zwei volle Ausbrüche durchgeführt, was einem täglichen Vortrieb von etwa 7,30 m für jeden Stollen und auf jeder Portalseite entspricht.

(Bulletin, März 1926.)

Schnellzugverkehr und Oberbau bei der französischen Nordbahn.

Die drei Hauptstrecken der französischen Nordbahn führen von Paris über Amiens und Abbeville nach Boulogne und Calais, über Longeau und Arras nach Lille und über Tergnier nach Erquelines. Die erstgenannte Strecke dient hauptsächlich dem Verkehr mit England, die zuletzt genannte dem nach Deutschland über Köln, aber auch nach Belgien in der Richtung Lüttich und Brüssel, und die Strecke über Lille vermittelt ebenfalls die Verbindung mit Brüssel. Alle drei Strecken haben also große Bedeutung für den internationalen Verkehr. Auf die ersten 30 km von Paris aus, wo alle drei dieselben Gleise benutzen, ist die Strecke viergleisig; bei Creil, 50 km von Paris entfernt, zweigt die Eisenbahn nach Tergnier, bei Longeau, 125 km von Paris entfernt, die nach Lille von der Eisenbahn Paris—Calais ab.

Auf dem viergleisigen Teil haben die von Paris ausgehenden Züge eine gegen 20 km lange Steigung 1:200 zu erklimmen, an die sich dann noch längere, aber sanfter geneigte Steigungsstrecken anschließen. Weiterhin folgen auf der Strecke nach Calais noch Steigungen von 1:133 in 5 km Länge und von 1:125 in 10 km Länge. Ähnlich sind die Steigungsverhältnisse in der Gegenrichtung. Wo sich die Eisenbahn Paris—Calais der Küste nähert, findet sich andererseits eine etwa 65 km lange, im wesentlichen wagrechte Strecke, doch kann die Möglichkeit, den Zugverkehr infolge dieser günstigen Verhältnisse zu beschleunigen, nicht voll ausgenutzt werden, weil die Züge in Abbeville halten müssen, um der Lokomotive Gelegenheit zu geben, Wasser zu nehmen. Die neuen Lokomotiven der Nordbahn haben aber so große Tender, daß der Wasservorrat für die ganze Strecke Paris—Calais ausreicht; die Züge müssen jedoch an einigen Stellen wegen der Streckenverhältnisse ihre Geschwindigkeit vermindern.

Auf der Verbindung nach Köln, Lüttich und Brüssel sind die Steigungsverhältnisse etwas günstiger; hier findet sich in der Gegend Creil-Noyon eine 60 km lange Wagrechte, doch folgen dann auch wieder Steigungsstrecken, so z. B. 1:333 in 13 km Länge bei Tergnier und 1:200 auf 15 km Länge bei Fresnoy.

Die Entfernung Paris—Calais beträgt 298 km; die zwei schnellsten Züge durchfahren sie mit drei Minuten Aufenthalt in Abbeville in 195 Minuten; in der Gegenrichtung beträgt die kürzeste Fahrzeit 205 Minuten. Die Einstellung neuer Züge aus Pullmanwagen in den Betriebsmittelpark der Nordbahn hat Anlaß zu Versuchsfahrten gegeben, um zu ermitteln, ob auf der Strecke Paris—Calais noch an Zeit gespart werden kann, und demnächst wird voraussichtlich die Fahrzeit auf dieser Strecke auf 185 Minuten herabgesetzt werden. Damit ist das Ziel erreicht, das dem englischen Betriebstechniker immer als erstrebenswert vorschwebt, nämlich mit Schnellzügen in der Minute eine Meile (1,61 km) zu erreichen.

Auf der Strecke über Tergnier sieht der Fahrplan vor, daß Aulnoye, 216 km von Paris entfernt, in 136 und 134 Minuten erreicht wird. Ein ohne Aufenthalt nach Brüssel durchgehender Zug legt die 153 km lange Strecke Paris—St. Quentin in 100 Minuten zurück;

der Zug nach Berlin hält in St. Quentin 102 Minuten nach seiner Abfahrt von Paris. In der Gegenrichtung sind die Fahrzeiten ungefähr dieselben.

Auf der mittleren Strecke sieht der Fahrplan für die Schnellzüge bis Arras, 193 km, Fahrzeiten von 121 bis 123 Minuten vor.

Die Züge auf diesen Strecken sind ziemlich schwer, und es werden daher, wenn der Fahrplan eingehalten werden soll, hohe Anforderungen an die Lokomotiven gestellt. Die Regelform der Schnellzug-Lokomotive auf der Nordbahn ist eine 2.C.1 mit vier Zylindern; diese Bauart stammt schon aus der Zeit vor dem Kriege, ist aber neuerdings in Einzelheiten verbessert worden.

Der Regeloberbau der französischen Nordbahn besteht aus 18 m langen Breitfußschienen von 46 kg/m Gewicht; in den Tunneln wird eine Schiene von 55 kg/m Gewicht verlegt. Auf die Schienenlänge kommen 30, bei schlechtem Untergrund 32 Schwellen. Für die Schwellen wird Eichenholz verwendet. Die Schienen werden auf ihnen ohne Unterlagplatten in der üblichen Neigung 1:20 mit sechs Schraubennägeln befestigt. Der Stofs ist schwebend, es wird aber eine Stofsbrücke untergelegt, die die Schienenenden nicht nur von unten, sondern auch von der Seite her stützt. Sie hat an der Außenseite einen bis in die Kopfhöhe ragenden Flansch, zwischen den und die Stofsflasche ein Holzkeil eingetrieben wird; die Außenlasche hat zwei wagrechte Flanschen zur Aufnahme dieses Keils.

Zum Schutz gegen Wandern werden die sechs mittleren Schwellen einer Schienenlänge in der Nähe der Köpfe durch Längseisen verbunden, und es wird je ein Stemmwinkel rechts und links angelegt, der mit dem Schienensteg verbunden ist. Die Sicherung hat sich gut bewährt.

Das Schotterbett ist unter den Schwellen 12 bis 14 cm stark; die Verfüllung reicht bis Schwellenoberkante und verläuft wagrecht bis auf 1 m Entfernung von der äußeren Schiene. Durch eine Neigung 1:1½ ist dann eine 80 cm breite Berme angeschlossen, die mit Sand oder Asche bedeckt und somit gut begehbar ist. Der Schotter besteht meist aus Schlacke von 2 bis 6 cm Korngröße. Auf tonigem Grunde wird unter dem Schotterbett noch eine 12 cm starke Schicht aus feinem Sand oder Asche aufgebracht.

Die Weichen sind sehr schlank; ihre Zungenvorrichtungen sind bis 12 m lang. Auf den Hauptstrecken werden neuerdings nur noch Herz- und Kreuzungsstücke aus Manganstahl eingelegt; an stark befahrenen Stellen wird auch sonst Manganstahl verwendet.

Krümmungen mit weniger als 1000 m Halbmesser sucht man auf den Hauptstrecken zu vermeiden; sie sind an die Geraden mit Übergangsbogen angeschlossen.

Auf der freien Strecke wird links gefahren. Auf den Unterwegsbahnhöfen ist meist auf jeder Seite ein Überholungsgleis für Güterzüge vorgesehen, in das die zu überholenden Züge zurückgesetzt werden können, ohne daß das Hauptgleis für die Gegenrichtung dabei berührt zu werden braucht. Zwischen diesem Gleis und dem benachbarten Hauptgleis liegt meist auf beiden Seiten ein Bahnsteig, so daß die Reisenden, um zum Zug zu gelangen, zunächst das Überholungsgleis, dann aber auch, um den Zug auf dem dem Haltegebäude abgekehrten Gleis zu erreichen, auch die Hauptgleise überschreiten müssen. Der Güterschuppen ist häufig so angelegt, daß ein Gleis durch ihn hindurch führt; an ihn schließt sich eine Laderampe an.

Wernecke.

Unterhaltung von stark gekrümmten Gleisen.

Der Gemeinschaftsbahnhof in St. Louis dient dem Verkehr von 18 Eisenbahnen, die ihn täglich mit 260 fahrplanmäßigen Zügen in Ein- und Ausfahrt benutzen. Seine 32 Gleise liegen ungefähr senkrecht zu den anstossenden Streckengleisen, mit denen sie durch zwei dreigleisige Anschlüsse in Form eines Y verbunden sind; es können so sechs Zugfahrten nach oder von den Bahnhofsgleisen gleichzeitig ausgeführt werden. Wie verwickelt die Anlage ist, geht daraus hervor, daß sie 24 einfache Abzweigungsweichen, 51 andere Weichen und 21 Gleiskreuzungen enthält. Die Herzstückneigung der Weichen ist allgemein 1:7, Kreuzungswinkel kommen bis 28° vor. Die Hauptzugangsgleise haben Krümmungen von 109 m; in den Gleisverbindungen gehen die Krümmungen bis zu 88 m Halbmesser. Alle diese Gleisanlagen werden von schweren Lokomotiven befahren, deren Länge in der letzten Zeit immer zugenommen hat, so daß die Schwierigkeiten beim Befahren scharfer Krümmungen immer mehr ins Gewicht fallen. Die Lokomotiven dürfen allerdings keine höhere Geschwindigkeit als 30 km in der Stunde entwickeln, aber trotzdem

sind sie der Gefahr des Entgleisens in einer solchen Gleisanlage mehr als auf der freien Strecke ausgesetzt, und auch die Gleise leiden bei dieser Beanspruchung mehr als bei günstigeren Krümmungsverhältnissen, die Unterhaltung erfordert also erhöhte Sorgfalt. Ein Umbau der Anlage ist ausgeschlossen, die einzige mögliche Abhilfe wäre, sie ganz zu verlegen, und so muß man sich denn mit den Schwierigkeiten abfinden und die Unterhaltung der Gleise nach der Beanspruchung einrichten. Diese bestehen übrigens aus 50 kg/m schweren Schienen mit 19 mm starken, 20 cm breiten Unterlagplatten auf Holzschwellen in Steinschotter; das Gleisbett ist gut entwässert.

Entgleisungen kommen in der beschriebenen Gleisanlage nur selten vor, bei Lokomotiven aber begreiflicher Weise häufiger als bei Wagen; sie ereignen sich meist in der Nähe der Herz- oder Kreuzungsstücke oder in anschließenden scharfen Krümmungen, seltener in den Krümmungen, wo keine solchen Teile liegen, ebenfalls selten in den Zungenvorrichtungen der Weichen. Durch große Sorgfalt bei der Unterhaltung der Gleise ist es gelungen, die Entgleisungen fast zum Verschwinden zu bringen, ohne daß deshalb ungewöhnlich hohe Kosten aufzuwenden wären. Es muß besonders darauf gehalten werden, daß die Gleise die richtige Krümmung und die richtige Spurweite dauernd behalten. Die Spurweite von 1435 mm wird auch in den Krümmungen durchgeführt. Es hat sich gezeigt, daß der Kopf der Innenschiene in Krümmungen unter dem Einfluß des Betriebes breitgewalzt wird und daß der Baustoff des Schienenkopfes dabei nach der Innenseite des Gleises gedrängt wird; daraus geht hervor, daß die Spurräder in keiner Weise gegen die Innenschiene angeedrückt werden. Es bedarf also weder einer Überhöhung der äußeren Schienen in diesen Krümmungen, noch einer Vergrößerung der Spurweite. Die Innenschiene in den Krümmungen hat die Neigung sich zu senken, und eine Spurräderweiterung stellt sich dabei von selbst ein; man hält es daher für falsch, dem Entstehen dieser fehlerhaften Lage des Gleises dadurch Vorschub zu leisten, daß man von der Regellage der Schienen zueinander abweicht. Um die Reibung zu vermindern wird die Fahrkante der Außenschienen in Krümmungen und bei Weichen, die entsprechende Stelle bei Herz- und Kreuzungsstücken täglich mit Öl geschmiert.

Besondere Schwierigkeiten macht es, die Herzstücke in der richtigen Lage zu erhalten. Überall da, wo an beiden Schienen eines Gleises durch eine Schutz- oder eine Flügelschiene oder durch einen Radlenker eine enge Spurrille gebildet wird, ist die ungünstige Einwirkung der Lokomotiven mit langem, steifem Radstand auf das Gleis besonders groß, und es macht Schwierigkeiten, das Gleis so zu erhalten, daß die Gefahr des Entgleisens beseitigt ist.

Vor einigen Jahren gab eine neue Lokomotivbauart mit der Achsanordnung 2 D 1, besonders wenn die Lokomotive rückwärts aus dem Bahnhof herausfuhr, Anlaß zu zahlreichen Entgleisungen. Ihr Gebrauch wurde daher zunächst auf die Gleise mit günstigeren Krümmungen beschränkt, man bemühte sich aber auch, die Ursache der Entgleisungen, soweit sie am Gleis liegt, zu beseitigen. Sorgfältige Beobachtungen ließen erkennen, daß der Grund dieser Unfälle in der Bauart der Herzstücke zu suchen war. Man entschloß sich daher Herzstücke einer besonderen Bauart zu verwenden, und es ist dadurch gelungen, die Entgleisungsgefahr zu beseitigen. Bei diesen Herzstücken, Bauart Graham, wird das Rad durch das Herzstück nicht mit Hilfe des Radlenkers an der dem Herzstück gegenüberliegenden Fahrschiene geführt, sondern durch einen erhöhten Flansch am Herzstück selbst, der den Radreifen von der Außenseite erfährt und so das Verlassen der Fahrkante verhindert. Infolgedessen werden die beiden Radlenker entbehrlich; die ganze Bauart der Weiche wird also erheblich vereinfacht.

Es werden zwei Arten von Herzstücken der Bauart Graham angewendet: solche aus Manganstahlguß und solche, die aus Schienen zusammengesetzt sind. Bei den Schienenherzstücken ruhen die Fahrschienen in zwei Lagerkörpern aus Manganstahl, die die Schiene von außen stützen und deren Fuß eine Unterlagplatte für die Schiene bildet. Der Kopf der Lagerkörper ist so ausgebildet, daß ihre wagrechte Fläche den Kopf der Schiene bis zur Breite der Radreifen verbreitert; an diese wagrechte Fläche schließt sich dann ein senkrechter Flansch an, der den Schienenkopf um 38 mm überragt; dieser führt das Rad an der Außenseite bei der Durchfahrt durch das Herzstück. Häufiger als diese Schienenherzstücke werden die Manganstahlherzstücke verwendet, die mit dem gleichen Führungsflansch versehen und so gebaut sind, daß sie ohne weiteres gegen Herzstücke der gewöhnlichen Bauart ausgetauscht werden können.

Die Herzstücke der Bauart Graham, die nicht nur in St. Louis, sondern auch in anderen Bahnhöfen verwendet werden, haben sich so bewährt, daß sie in St. Louis in allen Weichen verlegt worden sind. Für durchgehende Hauptgleise, die mit voller Geschwindigkeit befahren werden, werden sie nicht empfohlen, aber nicht etwa, weil sie sich nicht bewährt hätten, sondern weil man dort allgemein Federherzstücke anwendet und vermutlich auch weil dort die Krümmungsverhältnisse nicht so ungünstig sind, daß man besondere Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr des Entgleisens treffen müßte. Die ersten solcher Herzstücke der Bauart Graham, etwa zwölf an der Zahl, sind um 1921 eingelegt worden; sie haben sich bis jetzt ausgezeichnet gehalten. Namentlich die Unterhaltungsarbeiten sind dadurch erleichtert worden. Es wird behauptet, daß eine Weiche mit einem solchen Herzstück bei der Unterhaltung nicht mehr Arbeit erfordert als ein weichenfreier Gleisteil. Da das Herzstück ruhiger liegt, werden auch die Schwellen geschont, und es entfällt auch die Arbeit, die nötig ist, um die richtige Rillenweite zwischen Radlenker und Fahrschiene gegenüber dem Herzstück zu erhalten.

(Teilweise nach einem Vortrag vor einer amerikanischen Vereinigung von Bahnunterhaltungsbeamten in Engineering, News Record v. 14. X. 26, S. 620, teilweise nach derselben Zeitschrift v. 26. VI. 24, S. 1093.)

Wernecke.

Die Entlüftung des Tunnels von Mornay.

Der Tunnel von Mornay liegt zwischen den Stationen Bourg und Bellegarde im Zuge der eingleisigen Teilstrecke der Verbindung Paris—Genf. Der im Jahre 1877 gebaute Tunnel ist 2551 m lang und hat einen Ausbruchquerschnitt von 22,75 m² und 26,56 m². Die Wände sind aus Bruchsteinmauerwerk hergestellt, soweit nicht fester Kalkfels vorhanden ist. 2465 m liegen in der Geraden und 86 m in einer Kurve mit 300 m Halbmesser. Die Höchststeigung beträgt 25 ‰. Der Höhenunterschied zwischen den beiden Portalen beträgt 39,18 m; der Scheitel des Tunnels liegt 40 m über dem einen und 0,72 m über dem anderen Portal. Die Tunnelachse verläuft westöstlich.

Die Lüftung vollzog sich bisher auf natürlichem Wege nicht schnell genug. Als gelegentlich des Unfalles eines Güterzuges im Tunnel mehrere Beamten erstickten, entschloß man sich zur künstlichen Entlüftung. Die Strecke wird täglich von 16 Zügen und zwar von 9 Zügen in der Steigrichtung (Bourg—Bellegarde) befahren. Da nur die in der Steigrichtung fahrenden Züge starken Rauch entwickeln, ist die Entlüftung nur zur Zeit dieser Züge notwendig.

Bei der Anlage der Entlüftungsvorrichtung war zu beachten, daß die Geschwindigkeit des Luftstromes so gering blieb, daß die Bahnunterhaltungsarbeiter im Tunnel nicht belästigt wurden (Höchstgeschwindigkeit = 5 m/Sek). Der Tunnel sollte vollständig rauchfrei sein, wenn der bergauffahrende Zug den Tunnel verlassen hat. Als vorteilhafteste Richtung des Frischluftstromes wurde die Richtung den bergauffahrenden Zügen entgegen gewählt und demgemäß die Maschinenanlage am höher gelegenen Nordeingang angeordnet. Sie enthält zwei Ventilatoren, je einer an jeder Tunnelwand. Die Luftkanäle sind in Eisenbeton hergestellt, an der Einmündung in den Tunnel selbst wegen der Gefahr der Zerstörung durch Rauchgas aus Guß.

Die Ventilatoren werden mit Riemenübersetzung von Synchronmotoren mit asynchronem Anlauf angetrieben. Die beiden Ventilatoren sind Schraubenräder von 2,80 m Raddurchmesser. Bei 240 Umdr./min und 110 PS liefert jeder Ventilator 92 m³/Sek. Luft.

Vor Inbetriebnahme der Entlüftungsanlage bestand die Vorschrift, daß sämtliche Züge geschoben werden, Personenzüge nur mit 75 ‰, Güterzüge nur mit 50 ‰ der zulässigen Belastung der Lokomotive ausgelastet werden durften.

Nach der Inbetriebnahme der Anlage verzichtete man auf die ständige Beigabe einer Schublokomotive bei Personenzügen und erhöhte die Belastung bei Güterzügen auf 75 ‰ der regelmäÙig zulässigen.

Wa.

(Revue gén. des Chemins de fer, November 1926.)

Über Laschenbrüche.

Im „Bull. d. l'Ass. Intern. du Congrès des Chemins de Fer“ vom Dezember 1926 werden neue Beobachtungen über Laschenbrüche mitgeteilt, die bei indischen Bahnen gemacht wurden.

Es wurde festgestellt, daß in fast allen Fällen der Bruch am oberen Rande der Lasche begann. Die Laschen waren nicht ganz durchgebrochen, sondern der Bruch erstreckte sich nur bis etwa an die neutrale Achse, woraus hervorgeht, daß es sich hier um Bieungsbeanspruchungen handelt. Wenn Zug oder Abscherung den Bruch veranlaßt hätte, müßten die Laschen vollständig durchgebrochen sein. Diese Erscheinung trat auf ohne Rücksicht auf die Richtungsverhältnisse der Strecken, die Art der Schwellen und die Schienenwanderung. Die Laschen waren 660 mm lang und hatten vier Bolzen in 152 mm Abstand. Es kamen Flach- und Winkellaschen in Frage.

Bei der Bemessung der Laschen geht man gewöhnlich von dem Belastungsfalle aus, daß die rollende Last auf dem Stofs steht, wodurch an der Unterseite Zug auftritt. Aus diesem Grunde sind sie häufig durch starke winkelförmige Ansätze verstärkt. Diese Ansicht ist nach dem Bericht falsch. Wenn man sich die vorgefundene Art des Bruches erklären will, muß man von der tatsächlich eintretenden Art der Durchbiegung der Schienen ausgehen. Die Schwellen, der Schotter und der Unterbau sind elastisch und erleiden Formänderungen. Die Durchbiegung einer Schiene zwischen zwei Schwellen ist verhältnismäßig gering und fast zu vernachlässigen. Es kommt praktisch fast auf das gleiche hinaus, ob die Last zwischen den Schwellen oder auf einer Schwelle steht. Die Untersuchung einiger Bieungskurven zeigte, daß der Achsstand der Wagen oft größeren Einfluß hat, als die Achslast allein. Während bei einem Achsstand von 1,50 m die Biegelinie verhältnismäßig flach ist, erzeugt die Biegung bei einem Achsstand von 2,70 m auf Laschenlänge ein vielleicht größeres Moment, als sich ergibt, wenn die Achslast auf dem Stofs selbst steht. Es hat sich im allgemeinen gezeigt, daß das negative Moment größer ist als das positive.

Das Bestreben ist nun neuerdings, die Laschen möglichst zu verkürzen. Es werden bei den neuen Oberbauarten gewöhnlich nur noch Laschen mit vier Bolzen verwendet. Im „Journal of the Permanent Way Institution“, April 1923, wird ausgeführt, daß der größte Teil der Brüche den langen Laschen mit sechs Bolzen zuzurechnen ist, während die Laschen mit vier Bolzen verschiedene Vorteile haben: sie ergeben eine bessere Gleislage, sind leichter zu unterhalten und bewirken ein ruhigeres Fahren. Lloyd Jones, Chefingenieur der Staatsbahnen in Nizam, hat durch Versuche gezeigt, daß die Festigkeit eines Stofses unabhängig ist davon, wieviele Bolzen vorhanden sind und wie stark sie angezogen sind. Man kann sich einen Begriff von der Erhöhung des Bieungsmomentes bei langen Laschen machen, wenn man bedenkt, daß das Trägheitsmoment des zusammengesetzten Querschnittes, Lasche und Schiene, größer ist als z. B. in Schienenmitte und daß hierdurch die Biegelinie sehr flach wird. Je länger und starrer die Laschen nun sind, um so mehr vermindert sich die Bieungsfähigkeit des zusammengesetzten Querschnittes und um so größer sind auch die Kräfte, die von der Lasche aufgenommen werden müssen.

Aus allen Beobachtungen ergibt sich, daß man den Laschen die kleinstmögliche Länge geben sollte. Nachdem nachgewiesen ist, daß in jedem Stofs zwei Bolzen genügen, um dem Stofs die notwendige Festigkeit zu geben, glaubt der Verfasser, daß es kaum nötig wäre die Laschen länger als 20 cm zu machen. Man hat allerdings geltend gemacht, daß auf jeder Seite des Stofses mehr als ein Bolzen erforderlich sei, um der Schienenwanderung zu begegnen. Bei kürzeren Laschen wird die Zug- und Scherkraft nicht erhöht. Allerdings wird der Druck zwischen Lasche und Schiene wesentlich größer; doch dürfte dies durch einen härteren Stahl ausgeglichen werden können. Wa.

Buchbesprechungen.

Die Förderung von Massengütern von Georg v. Hanffstengel, Professor an der technischen Hochschule Berlin. 2. Band, 1. Teil: Bahnen. Dritte Auflage. Verlag von J. Springer, Berlin 1926. Preis 24 RM.

Das Hanffstengelsche Werk über die Förderkunde von Massengütern liegt nunmehr zum größten Teil in dritter Auflage vor: die stetig arbeitenden Förderer im ersten Band, die Bahnen im ersten Teil des zweiten Bandes; folgen sollen die Krane im zweiten Teil des zweiten Bandes. Die reiche Entfaltung des Förderwesens forderte eine Unterbringung in mehreren Bänden, sollte der handliche Einzelumfang gewahrt bleiben. Der vorliegende Band II/1 zeigt eine Neuerung gegen früher insofern, als die einzelnen Hauptabschnitte von Fachmännern als besonderen Sachverständigen bearbeitet worden sind.

Die Standbahnwagen für Massengüter behandelt Reichsbahnoberrat Laubenheimer vom Eisenbahnzentralamt. Ausgehend von einem allgemeinen wirtschaftlichen Überblick und nach Erwähnung der handtladenen Wagen und der Regelformen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft widmet er den Wagen mit Schnellentladung (Kipp-, Kübel-, Kohlenstaubwagen) und mit Selbstentladung (Boden- und Seitenentleerer) den meisten Raum. Allein 101 Abbildungen dienen zur Veranschaulichung der Mannigfaltigkeit dieser beiden Gruppen. Für die Wagenkipper ist der Direktor von J. Pohlig, Köln-Zollstock, Herm. Schmarje gewonnen worden; den besonderen Bauelementen und den Grundformen der Kipper als Einführung folgen die Ausführungsarten (einfache Doppel-, Schaukel-, Schwing-, Drehscheibenkipper; Kipperbrücken, Wipper) in reichster Auswahl, so daß man eine vollzählige Aufführung vor sich zu haben meint. Die Standbahnen mit Zugmittelantrieb entstammen der Feder des Direktors F. Walla der Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel, Saarbrücken. Aus der Erörterung der Gesamtanordnung geht er auf die Elemente über: Antrieb, Zugmittel mit Führungsarten, Wagenbefestigungsmittel, Sicherheitseinrichtungen, um mit den Berechnungsgrundlagen für Förderleistung und Energiebedarf, sowie Gesichtspunkten für die Anwendbarkeit zu schließen. Angeschlossen sind Seilrangeranlagen und Verschiebewinden. Dr. Ing. L. Stelling, Leipzig und Dipl.-Ing. R. Stelling, Dresden haben den letzten Abschnitt über Hänge-

bahnen bearbeitet: Handhängebahnen mit ein- und zweischieniger Laufbahn, Drahtseilbahnen mit einem und zwei Seilen (mit Zubehör und Berechnung) und Elektrohängebahnen mit ihren elektrischen Einrichtungen, sowie Elektrowinden; zum Schluß Erörterung der Anwendungsgebiete. Im Anhang werden Grundformeln für die Berechnung und spezifische Gewichte gegeben.

Daß der Verfasser diese Sonderfachmänner zur Mitarbeit gewonnen hat, gereicht dem Werk zum Vorteil. Denn es will fast scheinen, als ob es bei der außerordentlichen Vielseitigkeit der Entwicklungsformen des Förderwesens allmählich für einen Mann unmöglich geworden sei, den Stoff in gleicher Reichhaltigkeit und Übersichtlichkeit auszuwerten. Denn innerhalb des Gesamtrahmens hat der Verfasser keine Grenzen für die Anwendungsgebiete gezogen. Trotz der Bearbeitung von verschiedenen Mitarbeitern liest sich das Werk wie eine frühere Auflage des Verfassers selbst. Auf reichste zeichnerische und bildliche Darstellung ist der Hauptwert gelegt, der Text ist so knapp wie möglich gehalten (555 Abbildungen, 345 Seiten Umfang). Das Werk dient mehr der kritischen Beschreibung und Berechnung; bezüglich der wirtschaftlichen Gesichtspunkte bildet das kleine neubearbeitete Werk: „Billig Verladen und Fördern“ vom gleichen Verfasser die notwendige Ergänzung.

Der vorliegende 1. Teil des 2. Bandes der Förderung von Massengütern wird die Beliebtheit des Verfassers aufs neue bestätigen. Druck und Zeichnung sind wieder ausgezeichnet. Reichsbahnrat Wentzel.

Zillich, Statik für Baugewerksschulen und Baugewerksmeister. 2. Teil: Festigkeitslehre. Berlin 1926. Verlag Wilhelm Ernst und Sohn. Preis geheftet 3,40 RM.

Das bereits in 9. Auflage erschienene Büchlein hat seit etwa einem Vierteljahrhundert seine feste Stellung auf dem Büchermarkt; auch die neueste Auflage zeigt die Vorzüge der früheren, nämlich Beschränkung auf das Nötigste und dieses in klarer, lichtvoller Darstellung. Die neueren Ergebnisse des Knickproblems sind z. B. auf engstem Raume überzeugend dargestellt. Für den Hochbau-techniker, auf den das Büchlein in erster Linie zugeschnitten ist, wird auch die neue Auflage wieder ein bewährtes Hilfsmittel bilden. Dr. Bl.