

Maschineller Gleisumbau nach dem Verfahren Neddermeyer.

Von Reichsbahnoberrat Stübel, Kassel.

(Fortsetzung der Mitteilungen in Heft 20 Jahrgang 1928, Seite 435—438.)

Die sachliche Beurteilung eines neuen Gleisumbauverfahrens ist nur auf Grund von Darstellungen wirklicher Arbeitsausführungen mit Zahlenangaben möglich, die sich auf sorgfältige Aufschreibungen stützen. Es sollen daher zunächst in großen Zügen einige Ausführungsbeispiele betrachtet werden. Dabei soll gleichzeitig gezeigt werden, welche Entwicklungsstufen die Anwendung des Verfahrens bis zum heutigen Stande durchgemacht hat.

Die ersten umfangreicheren Versuche zur Erprobung des Neddermeyerschen Verfahrens auf freier Strecke wurden im Auftrage der Reichsbahndirektion Kassel von Regierungsbaumeister a. D. Neddermeyer (als Unternehmer) im Sommer 1925 auf einer eingleisigen Bahnlinie Nuttlar—Frankenberg durchgeführt. Für die Auswahl dieser Gleisumbau- und Bettungsarbeiten bei der auch gleichzeitig die Bettung teilweise erneuert werden mußte, war bestimmend, daß sie recht ungünstige Verhältnisse aufwies: Die 3,69 km lange Umbaustrecke lag durchweg in der Steigung 1:100 und die Krümmungen von 300 m Halbmesser machten 55% der ganzen Umbaulänge aus; für die Gleiserneuerung stand täglich nur eine Sperrpause von 3½ Stunden zur Verfügung.

Die Gleisjoche wurden mit Hilfe eines Kranpaares nach besonderem Plan auf einem benachbarten Bahnhofsgebäude gebaut, ein weiteres Kranpaar fand an der Umbaustelle beim Aufnehmen und Verlegen der Gleisjoche Verwendung.

Das Aufnehmen und Verlegen der Gleisjoche erfolgte so wie in Heft 20, Seite 438 unter „Arbeitsgang“ allgemein beschrieben. Als Kranschienen wurden Feldbahnschienen verwendet, die auf kurzen Schwellenstücken befestigt waren. Das Verlegen der Joche in den scharfen Krümmungen verursachte keine besonderen Schwierigkeiten. Es ging in der Weise vor sich, daß das hintere Jochende auf die Bettung herabgelassen und dann angelascht wurde, während das vordere Ende noch in der Schwebelage verblieb; die richtige gekrümmte Lage des Joches wurde beim endgültigen Ablassen durch Gegendruck in der Jochmitte mittels Richtisen erreicht. Damit das Gleis nachher in den scharfen Krümmungen leicht nachgerichtet werden konnte, waren beim Zusammenbau der Joche auf dem Arbeitsplatz die Schrauben nicht vollständig fest angezogen worden; dieses ermöglichte auch, die nicht ganz zu vermeidenden kleinen Unterschiede in der Längsrichtung zu berichtigen.

Die Beförderung der Gleisjoche erfolgte damals noch auf gewöhnlichen Bahnmeisterwagen, die von und zur Umbaustelle von Hand geschoben wurden; einzelne dieser Wagen waren mit Handbremse versehen.

Das Ein- und Aussetzen der Kräne war s. Z. noch etwas mühsam, da sie ohne Hilfsgerät von Hand auf einen Kleinwagen mit drehbarer Plattform gehoben werden mußten.

In der 3½ stündigen Umbaupause sind mit 37 Mann bis 120 m Gleis täglich einschließlich Bettungsbearbeitung erneuert worden.

Der Aufwand an Stunden für die Einzel- und die Gesamtarbeiten ist aus nachstehender Zusammenstellung zu ersehen.

Zusammenstellung A.

Bezeichnung der Arbeiten	Aufwand an Arbeitsstunden			
	Std./m	in % der Gleisumbauarbeiten		
a) Zum Verfahren gehörende Umbauarbeiten	Zusammenbauen der Joche (preuß. Form 8b $\frac{20 E}{12}$)	0,58	15	
	Aufnehmen der Joche (preuß. Form 6d $\frac{17 E}{12}$)	0,06		
	Verlegen der Joche	0,16		
	Zerlegen der Joche	0,34		
	Verlegen der Kranschienen	0,16		
	Ein- und Aussetzen der Kräne	0,04		
	Befördern der Gleisjoche	0,07		
	} 1,41			36
	} 4			
	b) Sonstige, nicht zum eigentlichen Verfahren gehörende Umbauarbeiten	Ausräumen des Gleises		0,20
Gangbarmachen der Laschenschrauben		0,13		
Anbringen der Schienenklemmen		0,09		
Verfüllen des Gleises und Nachziehen der Schrauben		0,10		
Erstes Stopfen des Gleises		0,90		
Sonstige Nebenarbeiten		0,19		
Zweites Stopfen des Gleises		0,87		
} 1,61		100		
} 23				
Zusammen Arbeitsstunden für die eigentlichen Gleisumbauarbeiten		3,89		
c) Bettungsarbeiten	(Die Bettung 10 bis 12 cm tief auskoffern und reinigen, Steinschlag abladen, geringe Mengen Schmutzkies aufladen)	1,21		
Gesamtarbeitsstunden für den Gleisumbau mit teilweiser Erneuerung der Bettung		5,10		

Bei diesem ersten größeren Versuch mit dem Neddermeyerschen Verfahren wurde die Erfahrung gemacht, daß die gewöhnlichen Bahnmeisterwagen für die Beförderung der verhältnismäßig großen Lasten nicht geeignet waren. Für die weiteren Versuche sah man deshalb die Beschaffung von Spezialwagen mit Drehschemel (wegen des besseren Durchgangs durch enge Kurven und Weichenstraßen) und mit einer Tragfähigkeit von 10 t vor. Ferner erwies sich die Fortbewegung der mit Gleisjochen beladenen Wagen von Hand als zu zeitraubend und umständlich, es mußte daher, um gleichzeitig die Leistung zu erhöhen, hierfür motorische Kraft eingeführt werden.

Im übrigen hatte sich das Verfahren als recht brauchbar erwiesen, Schwierigkeiten in betrieblicher oder technischer Hinsicht hatten sich nicht ergeben, es bestanden daher keine Bedenken mehr, das Verfahren auch auf zweigleisigen Strecken anzuwenden.

Für die Zulassung des Neddermeyerschen Verfahrens auf zweigleisigen Strecken wurden vom Betriebe folgende besondere Bedingungen gestellt:

1. Die Portalkräne müssen vollkommen profilfrei zum Nachbargleise stehen (Mindestabstand 2 m).
2. Während der Vorbeifahrt eines Zuges dürfen die Portalkräne nicht bewegt werden.
3. Auf dem Nachbargleise verkehrende Züge müssen an der Umbaustelle ihre Geschwindigkeit auf 45 km/h ermäßigt haben.
4. Zu einer etwa nötigen Sperrung des Betriebsgleises müssen an der Umbaustelle Sperrsignale (6b usw.) vorgehalten werden.

Die ersten Versuche auf einer zweigleisigen Strecke wurden im Frühjahr 1926 auf der stark belasteten Linie Kassel—Gießen (—Frankfurt a. M.) im Bezirk der Bahnmeisterei Gensungen ausgeführt. Es standen (unter Falschfahren einzelner Züge) nur zwei kurze Sperrpausen von 110 und 140 Minuten zur Verfügung. Die Gleisjoche waren bereits im Winter zusammgebaut und gestapelt worden. Die Füllrahmenverfahren hatte man im voraus erneuert. Das Füllrahmenverfahren war damals noch nicht eingeführt, infolgedessen mußte der Steinschlag noch vollständig durch Stopfen unter die Eisenschwellen gebracht werden.

Die Durchschnittsleistung betrug für diesen Umbau bei Verwendung von 35 Mann rd. 200 m/Tag.

Nach den an der Baustelle geführten Aufschreibungen sind z. B. in der Woche vom 8. bis 13. März umgebaut worden:

Montag . . . 240 m	Donnerstag 252 m	Im Durchschnitt 203 m/Tag
Dienstag . . . 240 m	Freitag . . . 120 m*	
Mittwoch . . 117 m*	Sonnabend . 252 m	

Zusammenstellung B.

Bezeichnung der Arbeiten	Aufwand an Arbeitsstunden		
	Std./m	in % der Gleisumbauarbeiten	
a) Zum Verfahren gehörende Umbauarbeiten	Zusammenbauen der Joche (Reichsoberbau B49 $\frac{Br+22E}{15}$)	0,44	13
	Aufnehmen der Joche (preuß. Form 8b $\frac{18E}{12}$)	0,03	
	Verlegen der Joche	0,05	
	Zerlegen der Joche	0,19	
	Verlegen der Kranschienen	0,21	
	Ein- und Aussetzen der Kräne	0,01	
	Befördern der Gleisjoche	0,02	
b) Sonstige, nicht zum eigentlichen Verfahren gehörende Umbauarbeiten	Ausräumen des Gleises	0,30	27
	Gangbarmachen der Laschenschrauben	0,08	
	Anbringen der Schienenklemmen	0,03	
	Verfüllen und erstes Stopfen des Gleises	0,82	
	Herrichten der Bankette	0,13	
	Sonstige Nebenarbeiten	0,16	
	Zweites Stopfen	1,04	
Zusammen Arbeitsstunden für den eigentlichen Gleisumbau		3,51	100
c) Bettungsarbeiten	(Bettung war im voraus erneuert)	—	—

*) In der zweiten Pause wurde wegen ungünstiger Witterung nicht umgebaut.

Der Aufwand an Stunden für die Einzel- und die Gesamtarbeiten kann aus vorstehender Zusammenstellung entnommen werden.

Die günstigeren Ergebnisse gegenüber dem ersten Versuch bei den zum Verfahren gehörenden Arbeiten (vergl. Abschnitt a der Zusammenstellungen A und B) sind im wesentlichen auf die Verwendung eines Lokomotors, auf günstigere Lagerplatzverhältnisse und auf die Verwertung der bereits gewonnenen Erfahrungen zurückzuführen.

Bei der allgemeinen Einführung des Füllrahmenverfahrens für den Eisenschwellenoberbau wurde das Verfahren Neddermeyer auch auf dieses eingestellt. Es lag nahe, zur Vermeidung des immerhin beträchtlichen Arbeitsaufwandes für das Setzen der Lehrschienen ein besonderes Füllrahmenjoch (vergl. Abb. 1) für das Stampfen der Steinschlagrippen zu verwenden und dieses mit den Portalkränen nach vorher genau eingemessenen Höhen und Seitenpfählen auszulegen.

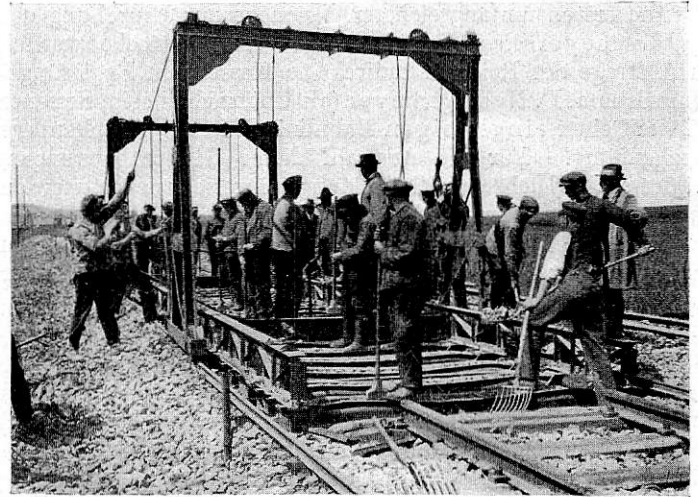


Abb. 1. Füllrahmenjoch.

Zur Herstellung des Füllrahmenjoches wurden zwei 15 m lange Gitterträger verwendet, an denen die für eine Schienenlänge erforderlichen Füllrahmen festgeschraubt waren. Um das Lehrjoch auch in Krümmungen anwenden zu können, mußte es so hergerichtet werden, daß die Füllrahmen radial und dem Bogenstich entsprechend eingestellt werden konnten. Dies erreichte man dadurch, daß an den unteren Gurten der Gitterträger sowohl wie an den Füllrahmen 20 cm lange Schlitzte senkrecht zueinander angeordnet wurden.

Ferner waren an den Gitterträgern sechs Schraubenspindeln angebracht, die dazu dienten, das Joch der Höhenlage nach genau einzustellen (vergl. Abb. 2).

Das Lehrjoch hat sich indessen auf die Dauer nicht bewährt, da es in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht immer mit der nötigen Sorgfalt eingestellt werden konnte, so daß sich manchmal Ungenauigkeiten in der Gleisanlage ergaben. Auch wurden die Leistungen der Stampfkolonnen dadurch beeinträchtigt, daß diese nicht in der sonst üblichen Weise auf einen größeren Umbauabschnitt verteilt, sondern nur auf eine Schienenlänge angesetzt werden konnten.

Auf Grund dieser Erfahrung wurde für den Eisenschwellenoberbau zu einem neuen Versuch geschritten. An Stelle der bisher beim Verfahren Neddermeyer zu Kranschienen verwendeten leichten Feldbahnschienen nahm man stärkere, auf Spindelböcken verlegte Schienen (preuß. Form 6) und benutzte diese gleichzeitig als Lehrschienen für das Stampfen der Steinschlagrippen mittels Einzelfüllkästen (vergl. Abb. 3).

Es war bei den Versuchsausführungen zu beobachten, daß sich die Portalkräne auf den stärkeren Kranschiene leicht fortbewegen ließen; merkliche Verdrückungen beim Befahren der Schienen durch die belasteten Kräne sind nicht vorgekommen. Vor dem Stampfen der Steinschlagrippen muß immerhin die einwandfreie Lage der gleichzeitig als Lehrschienen verwendeten Kranschiene nochmals nachgeprüft werden.



Abb. 2. Füllrahmenjoch (Teilansicht).

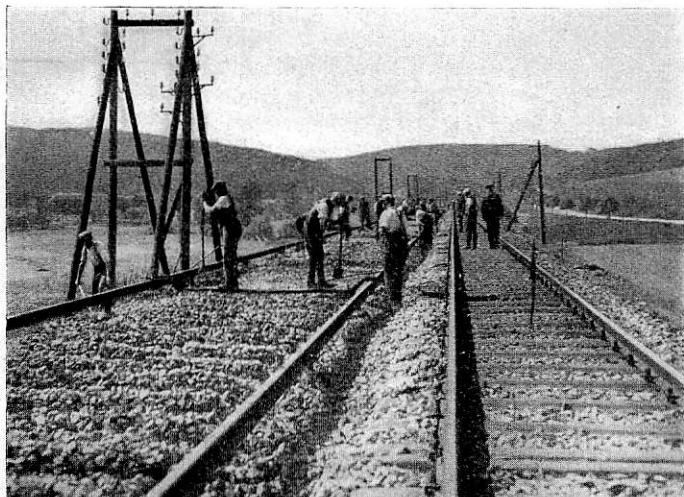


Abb. 3. Stampfen der Steinschlagrippen in Einzelfüllrahmen.

Auf Grund des günstigen Versuchsergebnisses wurde für die Folge bei der Anwendung des Füllrahmenverfahrens die neue Ausführungsart als Regelausführung eingeführt und das Lehrjoch endgültig aufgegeben.

Ein Beispiel, bei dem die neue Ausführungsart für Eisen-schwellenoberbau angewendet wurde, ist der Gleisumbau im Bezirk der Bahnmeisterei Catlenburg auf der ziemlich stark belasteten zweigleisigen Strecke Northeim—Nordhausen.

Hier konnte durch Entgegenkommen des Betriebes eine längere Sperrpause von rund sechs Stunden eingerichtet werden. Die Bettungserneuerung war getrennt von dem Gleisumbau einige Zeit vorher vorgenommen worden. Bei einer Kopfzahl von 42 Mann wurden täglich bis zu 300 m Gleis umgebaut. Das Aufnehmen der alten Gleisjoche (300 m Umbaulänge) mit einem Kransatz und nur sechs Mann dauerte 90 Minuten. Es wurde aber schon gleich nach dem Aufnehmen der ersten Gleisjoche durch die Hauptzahl der Arbeitskräfte mit dem Einbringen des für die richtige Höhenlage des neuen Gleises erforderlichen Steinschlages sowie mit dem Abwalzen der Bettung und dem Stampfen der Steinschlagrippen begonnen. Das Verlegen der neuen Joche mit demselben Kransatz dauerte ebenfalls 90 Minuten. Die Tagesleistungen bei diesem Umbau hätten noch höher sein können, wenn nicht das Gleis schon geraume Zeit vor Beendigung der Sperrpause hätte geschlossen werden müssen um die alten Gleisjoche rechtzeitig nach dem 6 km entfernten Bahnhof Catlenburg bringen zu können.

Aus der nachstehenden Zusammenstellung C ist der Aufwand an Stunden für die Einzel- und die Gesamtarbeiten zu ersehen.

Zusammenstellung C.

Bezeichnung der Arbeiten	Aufwand an Arbeitsstunden	
	Std./m	in % der Gleisumbauarbeiten
a) Zum Verfahren gehörende Umbauarbeiten		
Zusammenbauen der Joche (Reichsoberbau B 49 $\frac{Br + 22E}{15}$)	0,28	8
Aufnehmen der Joche (preuss. Form 8 b $\frac{17E}{12}$)	0,03	1
Verlegen der Joche	0,04	1
Zerlegen der Joche*)	0,30	9
Aufstellen der Kranschiene (zugleich Lehrschienen)	0,34	11
Ein- und Aussetzen der Kräne	0,02	1
Befördern der Joche**)	0,06	2
	1,07	33
b) Nicht zum eigentlichen Verfahren gehörende Umbauarbeiten		
Ausräumen der Bettung	0,16	5
Gangbarmachen der Laschenschrauben	0,07	2
Anbringen v. Wanderklemmen (Arbeitsstunden sind bereits beim Zusammenbau d. Joche berücksichtigt worden)	—	—
Stampfen d. Steinschlagrippen	0,31	10
Verfüllen des Gleises	0,60	18
Herrichten der Bankette	0,11	3
Sonstige Nebenarbeiten	0,63	20
Zweites Stopfen	0,30	9
	1,88	58
Zusammen Arbeitsstunden für den eigentlichen Gleisumbau	3,25	100
c) Bettungsarbeiten (Getrennt vom Gleisumbau kurz zuvor ausgeführt)		
Auskoffern der Bettung	2,19	
Sonstige Arbeiten	0,80	
Abladen des Steinschlages	0,46	
Aufladen der alten Bettung	1,35	
Zusammen Arbeitsstunden für die Bettungserneuerung	4,80	

Aus dem Vergleich der Zusammenstellung C mit der Zusammenstellung B ist zunächst zu ersehen, daß bei den unter a) gehörenden Arbeiten das Aufstellen der schweren Kranschienen (zugleich Lehrschienen) mehr Zeit erforderte als früher das Verlegen der leichten Kranschienen. Dafür sind aber bei den unter b) aufgeführten Arbeiten — wie nachstehender Ausschnitt aus den Zusammenstellungen B und C zeigt — durch Wegfall des ersten Stopfens und den Minderaufwand beim zweiten Stopfen (infolge des Füllrahmenverfahrens) so große Arbeitersparnisse eingetreten, daß der Mehraufwand unter a) nicht nur ausgeglichen wird, sondern darüber hinaus noch ein Minderaufwand von 0,52 Arbeitsstunden/m zu verzeichnen ist.

Zusammenstellung		B Std/m	C Std/m
a)	Verlegen der Kranschienen	0,21	0,34
b)	Verfüllen und erstes Stopfen	0,82	—
	Stampfen der Steinschlagrippen	—	0,31
	Verfüllen des Gleises	—	0,60
	Zweites Stopfen	1,04	0,30
	Zusammen a) und b)	2,07	1,55

Hierdurch ist auch das Gesamtergebnis bei dem Arbeitsaufwand für den eigentlichen Gleisumbau günstig beeinflusst worden, so daß trotz Mehraufwendungen bei anderen Einzelarbeiten in der Zusammenstellung C 0,26 Arbeitsstunden weniger herauskommen als in der Zusammenstellung B, im ganzen also wiederum ein Fortschritt erzielt worden ist.

Die bei dem maschinellen Gleisumbau nach dem Verfahren Neddermeyer erzielten günstigen Ergebnisse (vergl. Abschnitt a der Zusammenstellung C) lassen sich durch verschiedene Maßnahmen noch steigern. Hierüber soll später ausführlicher gesprochen werden.

Bisher wurden hauptsächlich Ausführungen betrachtet, bei denen die Bettung vorher erneuert war. Das Verfahren Neddermeyer hat sich indessen nicht nur für den reinen Gleisumbau bewährt (bei dem es sich natürlich am günstigsten auswirkt), sondern auch bei dem Gleisumbau mit gleichzeitiger Erneuerung der Bettung in ein und derselben Sperrpause. Diese Umbauweise wird im Bezirk der Reichsbahndirektion Kassel seit einigen Jahren deshalb bevorzugt, weil sie eine unbedingt sorgfältige Ausführung verbürgt, und die Kosten gegenüber der getrennten Ausführung sich wesentlich geringer stellen. Notwendig ist allerdings, daß für eine Verdichtung der Gleisbettung vor dem Verlegen des neuen Oberbaues in geeigneter Weise gesorgt wird*).

Da es auf verkehrsreichen Strecken in der Regel nicht möglich sein wird, einen Gleisabschnitt längere Zeit außer Betrieb zu setzen, müssen diese immerhin umfangreichen Arbeiten (Gleisumbau mit gleichzeitiger Bettungserneuerung) in mehrstündigen Sperrpausen, die durch Falschfahren mehrerer Züge zu erzielen sind, ausgeführt werden. Gerade hierbei aber bietet das Neddermeyersche Verfahren besondere Vorteile, denn es läßt sich wegen seiner einfachen Handhabung leicht in den Arbeitsgang eingliedern. Auch beeinträchtigt bei den durch die Bettungsarbeiten bedingten geringeren Umbaulängen ein zeitweises Stillager der maschinellen Vorrichtungen das wirtschaftliche Gesamtergebnis nur sehr wenig, weil bei Neddermeyer im Gegensatz zu den anderen maschinellen Gleisumbauverfahren die Geräte- und Betriebskosten ausserordentlich gering sind.

*) Die Verdichtung geschieht im Bezirk der Reichsbahndirektion Kassel durch eine 5 bis 6 t schwere Motorwalze mit aufsteckbaren Schienenlaufrädern (System der R. B. D. Kassel), die mit eigener Kraft zur Umbaustelle und zurück fährt.

Aus der Reihe solcher, unter Anwendung des Neddermeyerschen Verfahrens ausgeführten Gleisumbauten mit gleichzeitiger Bettungserneuerung soll die im Bezirk der Bahnmeisterei Gandersheim auf der zweigleisigen Strecke Kreiensen—Seesen herausgegriffen und zur Beurteilung des wirtschaftlichen Erfolges nachher in Vergleich gestellt werden mit zwei gewöhnlichen Ausführungen ganz von Hand (Bahnmeisterei, Unternehmer) bei sonst möglichst gleichartigen Arbeitsverhältnissen.

Als vorbereitende Arbeit für die vollständige Gleiserneuerung unter Verwendung des Verfahrens Neddermeyer

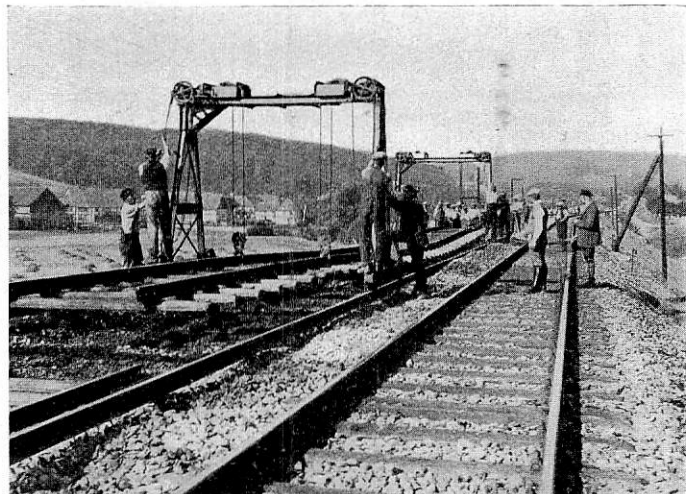


Abb. 4. Aufnehmen eines 30 m langen Doppeljoches mittels zweier Portalkräne.

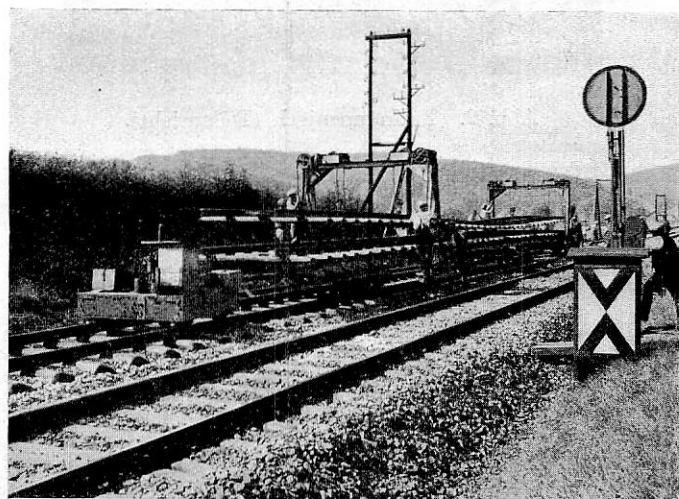


Abb. 5. Ablegen eines 30 m langen Doppeljoches auf die Spezialkleinwagen.

wurde die Bettung vor den äußeren Schwellköpfen vor Beginn des eigentlichen Umbaus erneuert. Die neuen Oberbaustoffe lagerten auf Bahnhof Gandersheim und wurden auf einem kurzen, für die Umbauzeit außer Betrieb gesetzten Nebengleis mittels eines Kranpaares zu Jochen zusammengebaut. Für den Gleisumbau war eine Sperrpause von $5\frac{1}{2}$ Stunden eingerichtet worden.

Das Aufnehmen und Verlegen der Gleisjoche wurde in der bereits bekannten Weise durch ein Kranpaar ausgeführt. Um den Arbeitern sofort nach Beginn der Sperrpause für die Bettungsbearbeitung ein möglichst großes Arbeitsfeld zu schaffen, nahm man gleich zwei zusammenhängende Joche von je 15 m auf (vergl. Abb. 4 und 5).

Nach Auskoffierung der alten Bettung wurde die Unterbaukrone vorschriftsmäßig abgeglichen und der gereinigte

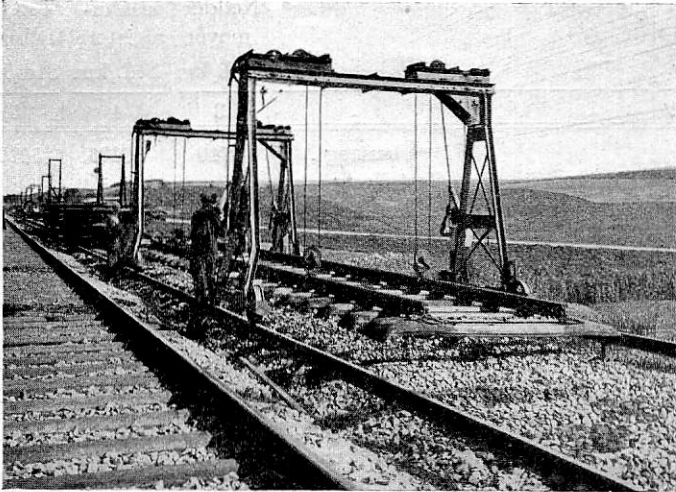


Abb. 6. Verlegen eines 15 m Joches.

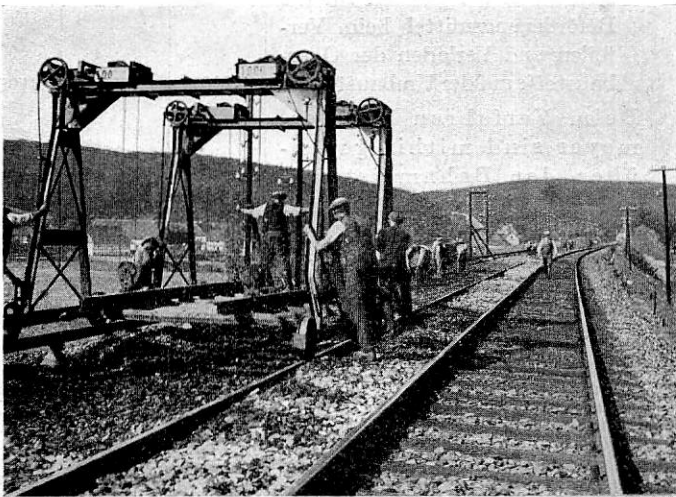


Abb. 7. Befördern des Paßstückes mittels der Portalkräne an das vordere Ende der Umbaustelle.

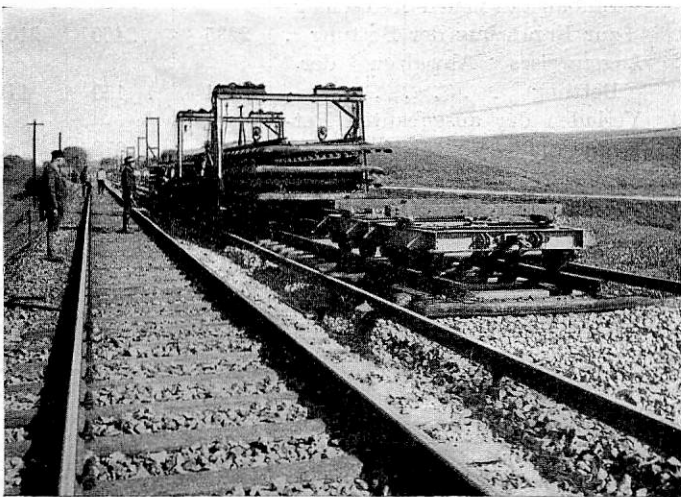


Abb. 8. Abnehmen eines neuen Gleisjoches. Im Vordergrund zwei zusammengeschobene Spezialkleinwagen.

sowie der zur Ergänzung hinzugenommene neue Steinschlag lagenweise eingebracht und abgewalzt.

Das Stampfen der Steinschlagrippen erfolgte unter Verwendung von Einzelfüllrahmen, als Lehrschienen dienten die auf Spindelböcken verlegten Kranschienen (Schienen preuß. Form 6, vergl. Abb. 3).

Das Verlegen der neuen Gleisjoche veranschaulicht die Abb. 6.

Besonderer Erwähnung wert sind noch folgende zwei Punkte:

1. Die täglich am Umbauende einzulegenden Paßschienen brauchen bei Anwendung des Verfahrens Neddermeyer nicht von den Schwellen abgenommen und von Hand vorgebracht zu werden, das Paßstück wird vielmehr als Ganzes durch die Kräne, die die ganze Umbaustelle trotz der Unterbrechung des Gleises bestreichen, nach vorn befördert (ein nur diesem Verfahren eigener Vorteil, vergl. Abb. 7).

2. Die Verwendung der kurzen, niedrigen Spezialkleinwagen für die Beförderung der Gleisjoche anstatt der langen SS-Wagen bringt den Vorteil mit sich, daß die Spezialwagen, schon nachdem die ersten entladen sind, auf kurzen Raum zusammengeschoben werden können, wodurch kleinste Fahrwege für das Vorbringen der weiteren Joche entstehen (vergl. Abb. 8).

Vergleichende Zusammenstellung über den Aufwand an Arbeitsstunden für 1 km Gleisumbau mit gleichzeitiger Bettungserneuerung.

1. Nach dem Verfahren Neddermeyer (Spalte 3).
2. Nach dem gewöhnlichen Umbauverfahren von Hand
 - a) bei Ausführung durch Arbeitskräfte der Bahnmeisterei (Spalte 4),
 - b) bei Ausführung durch einen Unternehmer (Spalte 5).

Laufende Nr.	Bezeichnung der Arbeiten	Aufgewendete Arbeitsstunden durch		
		Neddermeyer Std./km	Bahnmeisterei Std./km	Unternehmer Std./km
1	2	3	4	5
I. Gleisumbauarbeiten.				
1	Abladen und Stapeln sämtlicher Neustoffe im Bahnhof	150	—	—
2	Abladen und Stapeln der neuen Schwellen und des Kleineisens im Bahnhof und Verteilen der Schienen auf der Umbaustrecke	—	579	276
3	Aufladen und Verteilen der neuen Schwellen und des Kleineisens auf der Umbaustrecke	—	681	511
4	Aufnehmen der alten Gleisjoche einschließlich Ablaschen und Ablegen auf Spezialkleinwagen	35	—	—
5	Beförderung der alten Gleisjoche zum Bahnhof	13	—	—
6	Zerlegen der alten Gleisjoche sowie Stapeln und Bündeln der Stoffe im Bahnhof	532	—	312
7	Ausbau des alten Gleises einschließlich Gangbarmachung der alten Schrauben im Umbaugleis	—	507	312
8	Verladung der ausgebauten Oberbaustoffe auf Bahnwagen	—	465	293
9	Abladen der alten Oberbaustoffe von Bahnwagen im Bahnhof, soweit über diese nicht sofort verfügt werden konnte, sowie Stapeln und Bündeln der Stoffe	—	367	338
Zu übertragen		730	2599	1730

Laufende Nr.	Bezeichnung der Arbeiten	Aufgewendete Arbeitsstunden durch		
		Neddermeyer Std./km	Bahnmeisterei Std./km	Unternehmer Std./km
1	2	3	4	5
	Übertrag . .	730	2599	1730
10	Aufstellen der Lehrschiene . .	417	518	398
11	Stampfen der Steinschlagrippen	367	—	—
12	Zusammenbau der neuen Gleisjoche im Bahnhof und Auf-laden auf die Spezialwagen . .	330	—	—
13	Beförderung der neuen Gleisjoche zur Umbaustelle . .	12	—	—
14	Verlegen der neuen Gleisjoche einschließlich Anlaschen . .	977	—	—
15	Herstellen des Anschlusses, endgültiges Anziehen d. Schrauben u. Einbau d. Schienenklemmen	67	—	—
16	Ein- und Aussetzen der Portal-kräne	188	—	—
17	Einbau des neuen Gleises von Hand unter Anwendung des Füllrahmenverfahrens . .	13	—	—
	Einbau des neuen Gleises von Hand unter Anwendung des Füllrahmenverfahrens . .	—	1179	1384
18	Verfüllen d. neuverlegten Gleises	575	465	479
19	Unterhaltung des neuen Gleises einschließlich 2. Stopfen . .	1165	1098	1116
20	Sonstige Arbeiten (Teeren der Schrauben, Ansetzen des Steinschlages, Herrichten des Seitenbanketts)	416	546	409
	Zusammen aufgewendete Arbeitsstunden für den reinen Gleisumbau	4280	6405	5516
21*)	Gerätekosten umgerechnet in Arbeitsstunden	309		
22	Arbeitsstunden des Lokomotorführers	62		
23	Kosten der Betriebsstoffe für den Lokomotor, umgerechnet in Arbeitsstunden: Benzol für 1 km rund 130 kg, Öl 12 kg, $45 + 12 = 57 \text{ RM}; \frac{57}{0,75} = . .$	76	460	
24	Beförderungskosten der Geräte für 1 km Umbaulänge rund 10 RM, umgerechnet in Arbeitsstunden: $\frac{10}{0,75} =$	13		
	Zu übertragen . .	4740	6405	5516

*) Beschaffungskosten für den Lokomotor	12 000 RM
„ „ 4 Portalkräne	8 000 „
„ „ 12 Spezialkleinwagen	9 000 „
„ „ 1 Kleinwagen mit drehbarer Plattform und Aussetzvorrichtung	700 „

Beschaffungskosten zusammen: 29 700 RM

Bei einer jährlichen Umbauleistung von 32 km, einer Verzinsung von 10%, einer Tilgung von 10%, Unterhaltungskosten von 5% berechnen sich die Gerätekosten auf $\frac{29700 \cdot 25}{100 \cdot 32} = 232 \text{ RM}$ für 1 km, mithin $= \frac{232}{0,75} = 309$ Arbeitsstunden.

Laufende Nr.	Bezeichnung der Arbeiten	Aufgewendete Arbeitsstunden durch		
		Neddermeyer Std./km	Bahnmeisterei Std./km	Unternehmer Std./km
1	2	3	4	5
	Übertrag . .	4740	6405	5516
25	Kosten für die Gestellung der Lokomotiven für den Arbeitszugbetrieb beim Verteilen der Neustoffe und Verladen der ausgebauten Oberbaustoffe auf der freien Strecke 34.15 = 510 RM, umgerechnet in Arbeitsstunden: $\frac{510}{0,75} =$ (Lokomotivstunden nach dem Durchschnittsaufwand eingesetzt)	—	680	680
	Zusammen Arbeitsstunden für den reinen Gleisumbau einschließlich der Kosten für die Beförderungsmittel beim Verteilen und Verladen der Oberbaustoffe auf der Umbaustrecke	4740	7085	6196
	Beim Verfahren Neddermeyer sind mithin gegenüber der Bahnmeistereiarbeit 33%, gegenüber der Unternehmerarbeit 24% an Arbeitsstunden weniger aufgewendet worden.			
	II. Bettungsarbeiten.			
26	Abladen von Steinschlag (762 m ³ für 1 km)	371	435	233
			nach dem wirklichen Stundenaufwand für 1 m ³ auf die Vergleichsleistung von 762 m ³ zu rechnen	
27	Auskoffern der alten Bettung, Ausgabeln des brauchbaren Steinschlages und lagenweiser Einbau des neuen Steinschlages zur Ergänzung der Bettung	2235	2460	2154
28	Lagenweises Abwalzen der Bettung	144	150	149
29	Verladen der ausgebauten Bettungsstoffe (585 m ³ für 1 km)	661	878	720
			nach dem wirklichen Stundenaufwand für 1 m ³ auf die Vergleichsleistung von 585 m ³ zu rechnen	
	Gesamtarbeitsstunden für den Gleisumbau mit gleichzeitiger Bettungserneuerung einschließlich der Kosten für die Beförderungsmittel	8151	11008	9452
	Beim Verfahren Neddermeyer sind mithin für die Gesamtarbeiten gegenüber der Bahnmeistereiarbeit 27%, gegenüber der Unternehmerarbeit 14% an Arbeitsstunden weniger aufgewendet worden.			

Das Verfahren Neddermeyer ist nicht nur bei allen Gleisumbauten (Holz- und Eisenschwellenoberbau mit oder ohne Bettungserneuerung) anwendbar, sondern es gestattet auch, durch Einsetzen weiterer Kräne Gleisjoche größerer Längen aufzunehmen und zu verlegen. Hierdurch wird die Leistung wesentlich gesteigert, der Zeitaufwand erheblich verringert.

Die nachstehende Übersicht gibt Aufschluß darüber, wie bei den bisher ausgeführten Arbeiten die Kräne zur Erzielung günstigster Leistungen eingesetzt wurden.

Anzahl der Kräne	Arbeitsweise der Kräne	Anwendung	Erzielte Leistungen			
			beim Aufnehmen		beim Verlegen	
			m	in Min.	m	in Min.
2	Ein Kranpaar nimmt zunächst die alten 15 m Joche auf und verlegt nachher die neuen	Angewendet beim Gleisumbau mit gleichzeitiger Bettungserneuerung. (Um das Aufnehmen der Joche zu beschleunigen, werden neuerdings $2 \times 15 = 30$ m Gleislänge zusammenhängend durch 2 Kräne aufgenommen)	150	45	150	50
4	Ein Kranpaar nimmt die alten $2 \times 15 = 30$ m Joche auf, während das zweite die neuen 15 m Joche verlegt *)	Angewendet beim Gleisumbau ohne Bettungserneuerung zur Erhöhung der Leistung	360	65	360	70
3	Drei Kräne nehmen zunächst $2 \times 15 = 30$ m alte Joche auf und verlegen nachher neue 30 m Joche	Angewendet beim Gleisumbau mit Bettungserneuerung auf FD-Zug-Strecken	360	80	360	95

*) Die zwei Kräne für das Verlegen wurden anfangs beim Aufnehmen mit verwendet, die Kräne für das Aufnehmen später beim Verlegen.

Beim Gleisumbau ohne Bettungserneuerung lassen sich die Leistungen durch Verwendung von fünf Kränen entsprechend steigern. Zwei Kräne nehmen dann $2 \cdot 15 = 30$ m alte Joche auf, während drei Kräne gleichzeitig die neuen 30 m Joche verlegen.

Weiter wurden bereits im Reichsbahndirektionsbezirk Kassel und zwar in einer Krümmung mit einem Halbmesser von 760 m $4 \cdot 15 = 60$ m Joche durch vier Kräne zusammenhängend aufgenommen. Zur Verlegung von Jochen von 60 m Länge und mehr auf FD-Zug-Strecken und in Tunneln hat sich hier noch keine Gelegenheit geboten. Der Einbau derartiger Längen unter Verwendung der Kräne ist ohne Zweifel möglich.

Gleisumbauten in Tunneln mit 18 m langen Schienen sind bisher an zwei Stellen im Bezirk der Reichsbahndirektion Kassel nach dem Verfahren Neddermeyer ausgeführt worden und zwar im 270 m langen Walkenrieder Tunnel (Strecke Northeim—Nordhausen) und im 960 m langen Ertinghäuser Tunnel (Strecke Ottbergen—Nordhausen), letzterer mit einer Krümmung von 700 m Halbmesser. In beiden Fällen wurde Oberbau der preuß. Form $8 \frac{\text{Br} + 29 \text{ H E}}{18}$ ausgebaut und

Reichsoberbau T $49 \frac{\text{Br} + 27 \text{ H}}{18}$ verlegt, gleichzeitig war mit dem Gleisumbau die Bettung zu erneuern. Zum Aufnehmen und Verlegen der 18 m-Joche wurde nur ein Kranpaar verwendet (vergl. Abb. 9).

Die profilmfreie Stellung der Kräne in Tunneln zeigt Abb. 10.

Im Walkenrieder Tunnel mußte der Gleisumbau in Sperrpausen ausgeführt werden, während im Ertinghäuser Tunnel die beiden umzubauenden Gleise wechselseitig außer Betrieb gesetzt wurden. Bei dem letztgenannten Umbau lagen insofern besondere Schwierigkeiten vor, als außer der verschmutzten Bettung auch noch die durchweg zu hoch stehende, 30 bis 40 cm starke Packlage entfernt werden mußte.

Da zum Laden im Betriebsgleis Pausen nicht eingerichtet werden konnten, wurden die Massen nach dem Aufnehmen der alten Gleisjoche in Kippwagen verladen und über eine schiefe Ebene auf die im gesperrten Gleise stehenden Eisenbahnwagen befördert (vergl. Abb. 11).

Als große Erleichterung wurde es empfunden, daß die Zerlegung des äußerst stark verrosteten Gleisgestänges sowie der Zusammenbau der neuen Joche nicht bei ungünstiger Beleuchtung (infolge starker Rauchbildung im Tunnel) ausgeführt zu werden brauchte, sondern daß diese Arbeiten bei

Tageslicht sachgemäßer, schneller und mit geringeren Gefahren für die Arbeiter erledigt werden konnten.

Als ein weiterer Vorteil erwies sich im vorliegenden Falle, bei dem das Betriebsgleis durch Arbeitszüge nicht besetzt werden durfte, daß der maschinelle Aus- und Einbau der

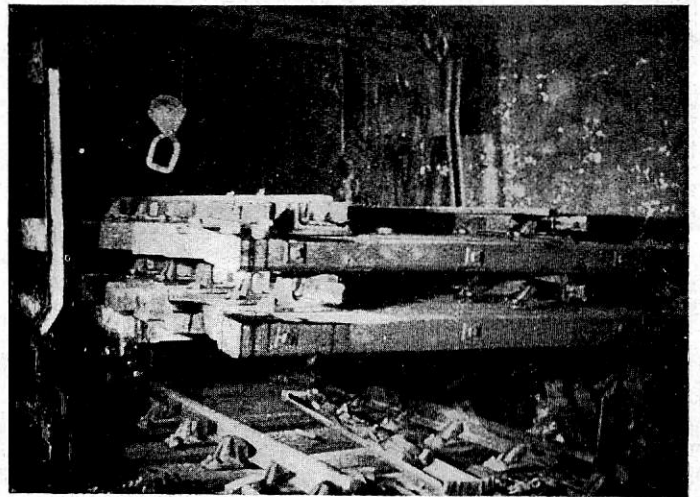


Abb. 9. Abnehmen eines 18 m Gleisjoches von den Spezialkleinwagen im Tunnel.

Gleisjoche durch einige Mann ausgeführt werden konnte, während beim Umbau von Hand das Abbrechen des alten und das Vorstrecken des neuen Gleises vor Kopf unter Einsatz einer erheblich größeren Anzahl Arbeitskräfte hätte erfolgen müssen.

Weiterhin ist das Verfahren Neddermeyer bei Bettungserneuerung im Zusammenhang (ohne Gleisumbau) mit Vorteil in der Weise angewendet worden, daß das Gleisgestänge abschnittsweise in Sperrpausen durch

die Kräne aufgenommen, auf das gesperrte Gleis beiderseits der Baustelle abgelegt und nach Fertigstellung der Bettungsarbeiten wieder verlegt worden ist. Es soll besonders darauf aufmerksam gemacht werden, daß sich hierbei das Füllrahmenverfahren anwenden läßt, dessen Vorteile wegen der Schonung des Bettungsstoffes und der Erzielung einer guten Gleislage unbestritten sind.

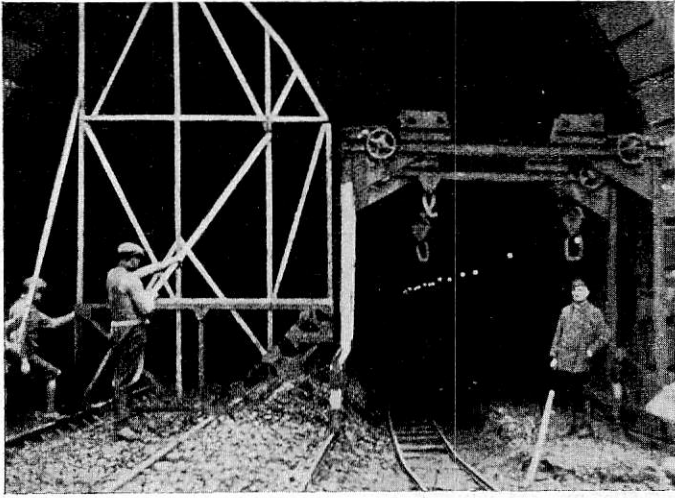


Abb. 10. Profilfreie Stellung der Portalkräne im Tunnel.

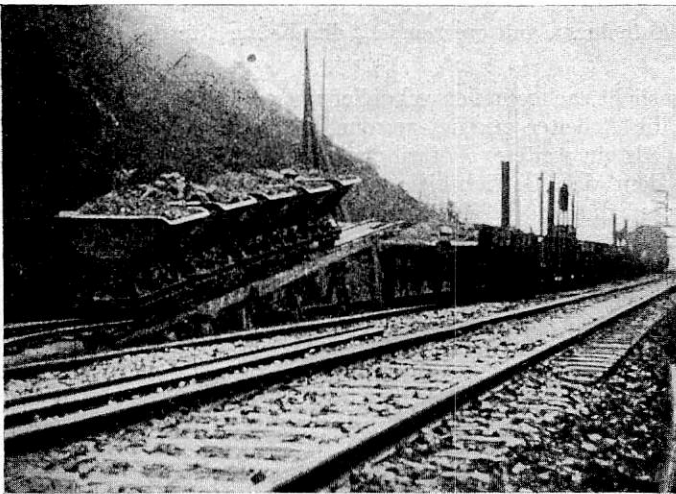


Abb. 11. Beförderung der im Tunnel ausgekofferten Massen in Kippwagen über eine schiefe Ebene auf die Eisenbahnwagen.

Als weitere Anwendungsmöglichkeit des Verfahrens Neddermeyer soll noch erwähnt werden, daß größere Längen noch gut erhaltener Gleise jochweise aufgenommen und an anderer Stelle durch die Kräne wieder verlegt werden können. Dieses wird z. B. auf FD-Zug-Strecken mit einer Liegedauer der Gleise von nur 12 Jahren demnächst vorkommen.

Im Reichsbahndirektionsbezirk Kassel sind bis jetzt rund 70 km Gleisumbau (zum größten Teil mit gleichzeitiger Bettungserneuerung) durch den Regierungsbaumeister a. D. Neddermeyer (als Unternehmer) ausgeführt worden. Diese teilweise unter den schwierigsten örtlichen und betrieblichen Verhältnissen durchgeführten Arbeiten haben gezeigt, daß das Verfahren Neddermeyer wohl in allen Fällen anwendbar, zweckmäßig und wirtschaftlich ist.

Im folgenden sollen zusammenfassend die Vorteile des maschinellen Gleisumbaus und des Verfahrens Neddermeyer im besonderen noch aufgeführt werden:

- a) Allgemeine Vorteile des maschinellen Gleisumbaus gegenüber der Handarbeit.
 1. Verkürzung der Gesamtbauzeit durch größere Leistungen.
 2. Verkürzung der Beeinträchtigung des Betriebs.
 3. Verminderung der Ausführungskosten.
 4. Geringerer Bedarf an Arbeitskräften.
 5. Vermeidung der Lagerung von Oberbaustoffen auf freier Strecke vor und nach dem Gleisumbau.
 6. Verminderung der Gelegenheit zu Anschlägen (Sabotageakte).
 7. Schonlichere Behandlung der Neustoffe.*
 8. Vermeidung jedes Stoffverlustes auf der Umbaustelle.
 9. Größerer Rückgewinn an brauchbarem Kleineisen durch schonlichere Zerlegung der Joche außerhalb der Umbau pausen.
 10. Schonung der Arbeitskräfte infolge Heben und Befördern der schweren Lasten durch Kranvorrichtungen.
- b) Besondere Vorteile des Verfahrens Neddermeyer gegenüber anderen maschinellen Umbauverfahren.
 1. Verwendung der Kräne auch beim Zusammenbau und beim Verladen der Gleisjoche.
 2. Sehr bescheidene Ansprüche an Platzverhältnisse beim Zusammenbau der Joche auf Bahnhöfen.
 3. Wirtschaftliche Verwendbarkeit bei sämtlichen Umbauarten (mit und ohne Bettungserneuerung) einerlei, ob für Oberbau mit Holz- oder Eisenschwellen.
 4. Größere lichte Weite der Kräne gegenüber anderen Gleisverlegemaschinen.
 5. Verwendbarkeit auch in Tunneln und bei sonstigen beschränkten Raumverhältnissen.
 6. Fortfall der täglichen Kranbeförderung von und zur Umbaustelle (Kräne werden an der jeweiligen Umbaustelle ausgesetzt).
 7. Sofortiges Aufnehmen der Joche mit Beginn der Sperrpause, so daß rasch ein freies Arbeitsfeld für die Bettungsbearbeitung geschaffen wird.
 8. Bestreichen der Umbaustelle auch über die Gleisunterbrechung hinweg.
 9. Einfachste Bedienung der Kräne von Hand, keine Motorstörungen, trotz Handbedienung gute Leistungen (günstiges Übersetzungsverhältnis beim Hubwerk, besondere Senkvorrichtung, niedrige Transportwagen).
 10. Geringste Kosten für Beförderung der Joche auf Spezialkleinwagen durch Lokomotor (keine teuren Lokomotivstunden).
 11. Anwendungsmöglichkeit auch in kürzeren Sperrpausen.
 12. Geringe Gerätekosten für die Kräne und Betriebsmittel.
 13. Anwendung auch beim Aufnehmen und Verlegen von 30 m-Jochen und solchen von noch größerer Länge.

Wie aus der vorstehenden Aufstellung unter a) ersehen werden kann, bietet der maschinelle Gleisumbau an sich schon gegenüber der Handarbeit eine Reihe von Vorzügen, die teils eine Ersparnis an Arbeitsstunden, teils sonstige wesentliche Vorteile mit sich bringen, die außerhalb des wirtschaftlichen Arbeitsergebnisses liegen. Darüber hinaus fügt das Verfahren Neddermeyer, wie die Zusammenstellung unter b) erkennen läßt, noch eine stattliche Reihe von Vorzügen beider Arten hinzu. Von diesen ist ganz besonders der hervorzuheben, daß 30 m-Joche und solche größerer Länge ohne weiteres verlegt werden können, worin das Verfahren Neddermeyer zweifellos allen bisher bekannten Gleisumbauverfahren überlegen ist.

Um die wirtschaftlichen und sonstigen Vorteile des Verfahrens Neddermeyer nutzbar zu machen, kommt in Frage,

soweit die Gleisumbauarbeiten mit eigenen Leuten ausgeführt werden sollen, für diese Arbeiten besondere Bautrupps aufzustellen und diese mit den nötigen, zum Verfahren gehörenden Geräten auszurüsten.

Für einen solchen Bautrupps würden außer den Aufsichtsführenden 12 bis 15 Mann als Stamm im allgemeinen genügen, die darüber hinaus notwendigen Arbeitskräfte für die betreffende Baustelle könnten anderweitig herangezogen werden.

Für die rechtzeitige Erledigung eines umfangreichen Umbauprogramms wird die Aufstellung mehrerer solcher

Bautrupps und damit auch die Beschaffung der entsprechenden Anzahl Umbauvorrichtungen erforderlich werden. Die Beschaffung der Vorrichtungen wird sich, da die Gerätekosten bei dem Verfahren Neddermeyer gegenüber anderen maschinellen Gleisumbauverfahren erheblich niedriger sind, leicht durchführen lassen. Die Ausführungsweise setzt voraus, daß schon vor Anlieferung der Stoffe ein Umbauplan aufgestellt wird, weil die betreffenden Stoffe für den Zusammenbau der Joche auf einem der Umbaustrecke benachbarten Bahnhof oder einem Sammlagerplatz gestapelt werden müssen.

Die Tragfederwerkstätte des Reichsbahn-Ausbesserungswerkes Schwetzingen.

Von Reichsbahnrat Peters, Werkdirektor des Reichsbahn-Ausbesserungswerkes Schwetzingen.

Zur sachgemäßen Bearbeitung der Tragfedern der Eisenbahnfahrzeuge müssen die Tragfederwerkstätten verschiedene Glühöfen haben, in denen die vorgeschriebene Härte- und Anlaßtemperatur gleichmäßig gehalten werden kann, und

Federstahls eine fließende Fertigung große Vorteile bietet, hat die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft im Jahre 1926 angeordnet, daß in den Werkstättenbezirken die Bearbeitung der Tragfedern in einigen Ausbesserungswerken,

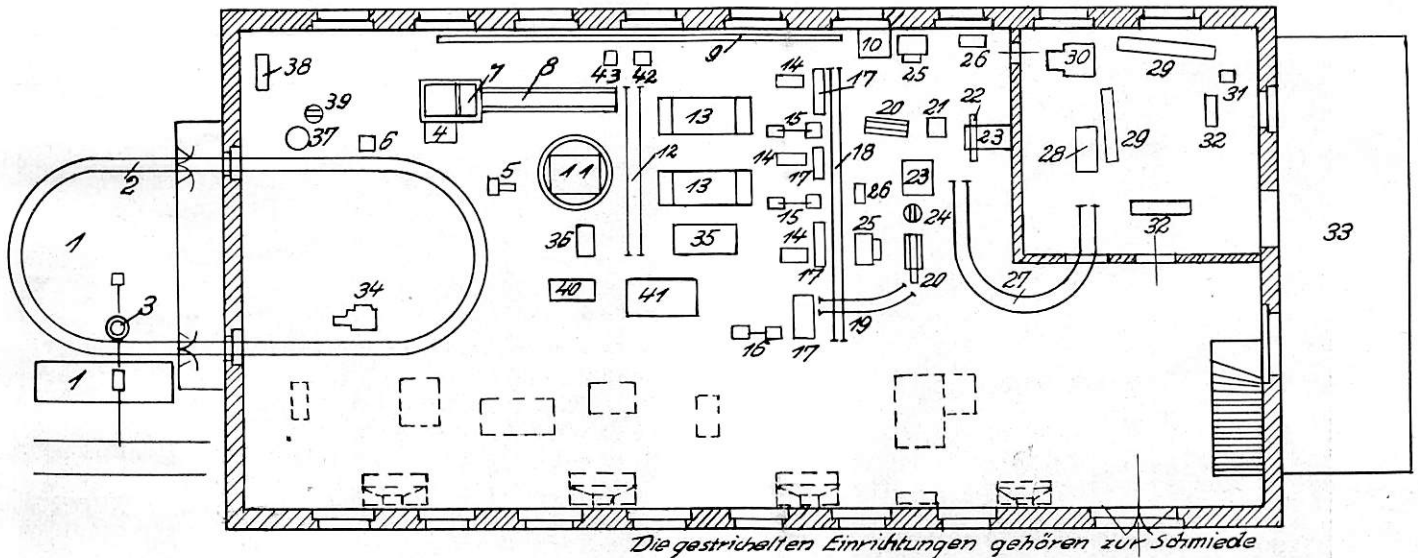


Abb. 1. Grundriß der Tragfederwerkstätte.

Zeichenerklärung.

- | | |
|---|---|
| 1 Lagerplatz für schadhafte Tragfedern | 23 Federbundaufziehpresse (hydraulisch) |
| 2 Fördergleis | 24 Ambos |
| 3 Drehkran mit elektrisch betriebener Laufkatze | 25 Ofen (mit Ölfeuerung) zum Erhitzen der Federbunde |
| 4 Druckluftfallhammer zum Abziehen der Federbunde | 26 Fallhammer zum Aufweiten der Federbunde |
| 5 Riemenfallhammer zum Abziehen der Federbunde | 27 Fördergleis für gebundene Federn (Abkühlstrecke) |
| 6 Federbundanwärmemaschine (elektrisch) | 28 Federprüfmaschine |
| 7 Hebetisch (hydraulisch) | 29 Fördergestell |
| 8 Arbeitstisch zum Auswechseln schadhafter Blätter | 30 Bohrmaschine zum Bearbeiten der Federbolzenlöcher |
| 9 Rollenbahn zur Beförderung der Federbunde | 31 Richtplatte |
| 10 Sammelstelle für Federbunde | 32 Arbeitstisch |
| 11 Ersatzblattlager | 33 Ablegeplatz für instandgesetzte Tragfedern (Austauschlager) |
| 12 Fördergleis | 34 Kaltsäge zum Ablängen der Federblätter |
| 13 Ofen (mit Ölfeuerung) zum Anwärmen der Federblätter zum Aufrichten | 35 Ofen (mit Ölfeuerung) zum Erhitzen der Federblätter zum Anspitzen, Warzen, Lochen, Biegen und Härten |
| 14 Federblattwalze zum Aufrichten der Federblätter | 36 Presse (hydraulisch) zum Anspitzen, Warzen, Lochen und Biegen der Federblätter |
| 15 Stielhammer zum Zurückrichten überwalzter Federblätter | 37 Federaugenrollmaschine |
| 16 Stielhammer zum Richten gerader und schwach gebogener Blätter | 38 Ofen (mit Ölfeuerung) zum Erhitzen der Federblattenden zum Rollen |
| 17 Arbeitstisch zum Zusammensetzen der Federblätter zum Aufrichten | 39 Ambos |
| 18 Fördergleis | 40 Bottich zum Härten der Federblätter |
| 19 Fördergestell | 41 Salzbadofen (mit Ölfeuerung) zum Anlassen der Federblätter |
| 20 Arbeitstisch zum Einölen der Federblätter | 42 Kugeldruckpresse |
| 21 Vorrichtetisch zum Auflegen der Federbunde | 43 Schmirgelscheibe. |
| 22 Zentriervorrichtung für die Federbunde | |

mit verschiedenen Arbeitsmaschinen ausgerüstet sein, die notwendig sind, um Handarbeit sparen, Gütearbeit leisten und die Arbeit prüfen zu können. Da solche Anlagen nur wirtschaftlich betrieben werden können, wenn sie voll ausgelastet sind, und für eine richtige Wärmebehandlung des

sogenannten Sonderwerken, zusammengefaßt wird. Im Reichsbahndirektionsbezirk Karlsruhe wurde als Sonderwerk das Reichsbahn-Ausbesserungswerk Schwetzingen bestimmt. Die Sonderwerke hatten nun die Aufgabe, ihre Tragfederwerkstätte auf die erhöhten Anforderungen umzustellen und vor allen

Dingen die hierzu nötigen Einrichtungen zu beschaffen. Im Ausbesserungswerk Schwetzingen war der größte Teil dieser Einrichtungen schon vorhanden, weil hier bereits im Juli 1925 die Tragfederinstandsetzung für den ganzen Reichsbahndirektionsbezirk zusammengefaßt war, Schwetzingen sich also damals schon auf die erhöhten Leistungen einstellen mußte. Als weitere wichtige Einrichtungen wurden nur noch ein besonderer Anlaßofen (Salzbadeofen), eine hydraulische Federblattbiegepresse und eine zweite Federbundaufziehpresse beschafft.

Die Tragfederwerkstätte ist in der Schmiede untergebracht. Der Grundriß ist aus Abb. 1 ersichtlich. Bei Aufstellung der Einrichtungen wurde auf möglichst kleine Förderwege Bedacht genommen, um unnötige Verlustzeiten zu vermeiden. Leider war dies bei den beschränkten Platzverhältnissen nicht immer in dem erwünschten Maße durchführbar.

Die Tragfedern werden in fließender Fertigung bearbeitet. Da der Arbeitstakt jeweils von dem Zustand der Federn abhängt und nicht immer gleich ist, sind zwischen den einzelnen Arbeitsgängen kleine Zwischenlager eingeschaltet.



Abb. 2. Lagerplatz für schadhafte Tragfedern.

Das Arbeitsverfahren ist durch die beiden vom Reichsbahnzentralamt herausgegebenen Merkblätter für die Behandlung der Tragfedern aus Stahl von 85 kg/mm^2 Festigkeit und für die Behandlung der Tragfedern aus Stahl von weniger als 85 kg/mm^2 Festigkeit festgelegt. Es erübrigt sich daher, auf das Verfahren im einzelnen einzugehen. Es soll hier nur soweit gestreift werden als es zum Verständnis der Bilder nötig ist.

Es muß unterschieden werden zwischen

- a) der Instandsetzung von Tragfedern,
- b) der Herstellung neuer Ersatzblätter.

Zu a) Die zur Instandsetzung anfallenden Tragfedern werden auf dem außerhalb der Tragfederwerkstätte gelegenen Lagerplatz (Abb. 2) möglichst nach Sorten getrennt gestapelt. Von hier aus werden sie auf kleinen Rollwagen in die Tragfederwerkstätte befördert. Zum Verladen der schweren Tragfedern dient ein kleiner Drehkran mit elektrisch betriebener Laufkatze.

Zum Ausladen der in Eisenbahnwagen ankommenden schweren Tragfedern wird ein fahrbares elektrisch betriebenes Förderband benutzt (Abb. 3).

Die Federbunde werden auf einem mit Druckluft betriebenen Fallhammer (Abb. 4 und 5) abgezogen. Bei einmänniger Besetzung und neunstündiger Arbeitszeit wird eine Tagesleistung von 116 und bei zweimänniger Besetzung eine

Tagesleistung von 180 Güterwagentragfedern erreicht, wobei das Bedienungspersonal des Hammers gleichzeitig auch die schadhaften Federblätter auszuwechseln hat. Bei Lokomotivtragfedern ist die Leistung infolge des höheren Arbeitsauf-

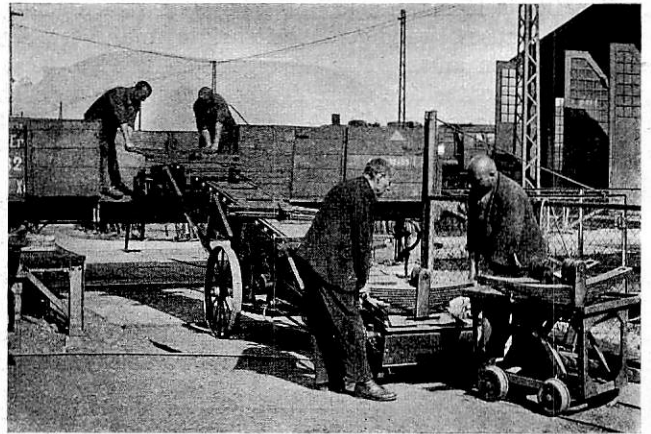


Abb. 3. Fahrbares, elektrisch betriebenes Förderband zum Verladen von Tragfedern.

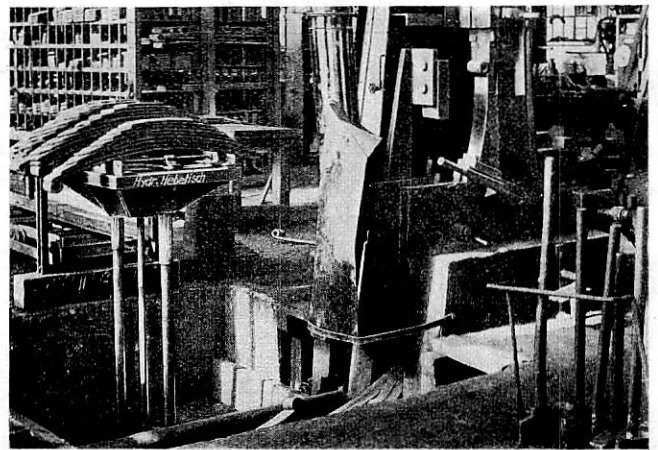


Abb. 4. Drucklufthammer zum Abziehen der Federbunde, hydraulischer Hebetisch und Ersatzblattlager.

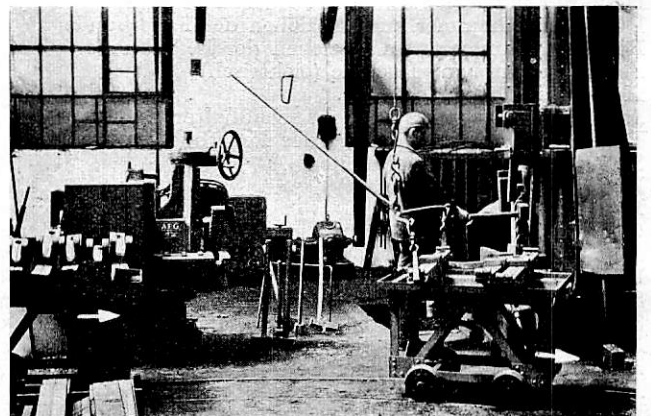


Abb. 5. Drucklufthammer zum Abziehen der Federbunde und elektrisch betriebene Federbundaufziehpresse.

wandes geringer. Die Tragfedern der Personenwagen lassen sich wegen ihrer Länge auf diesem Hammer nicht zerlegen. Hierzu wird ein hierfür besonders gebauter Riemenfallhammer verwendet.

Federbunde, die sich nicht kalt abziehen lassen, z. B. stark eingerostete Bunde, werden auf einer elektrisch betriebenen

Federbündelwärmemaschine (Abb. 5) vor dem Abziehen erwärmt. Das Anwärmen dauert 1,5—2,0 Minuten bei einem Stromverbrauch von 1,5—2,0 kWh. Mit der Maschine lassen

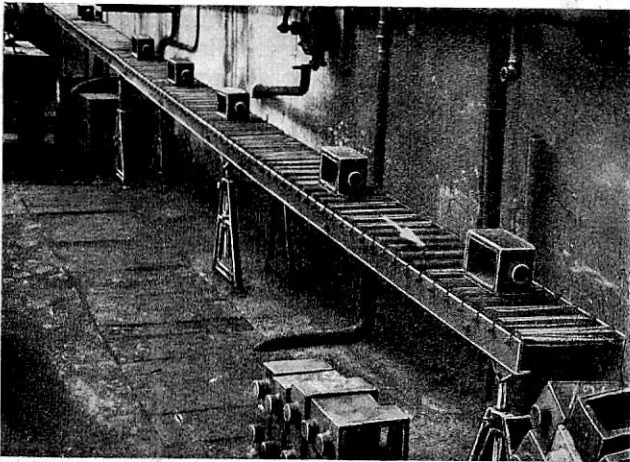


Abb. 6. Rollenbahn zur Beförderung der Federbünde.

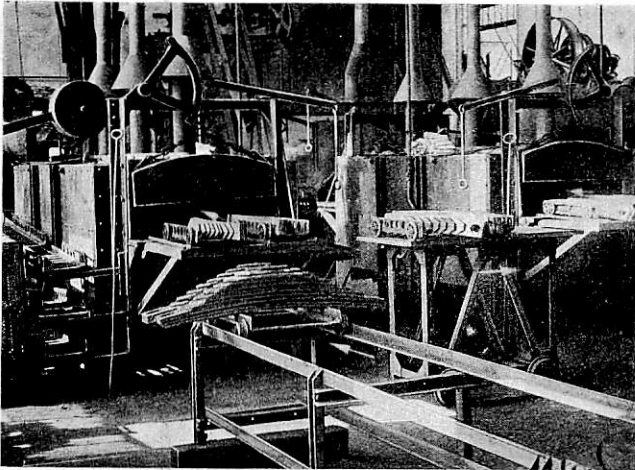


Abb. 7. Öfen (mit Ölfeuerung) zum Anwärmen der Federblätter zum Aufrichten.

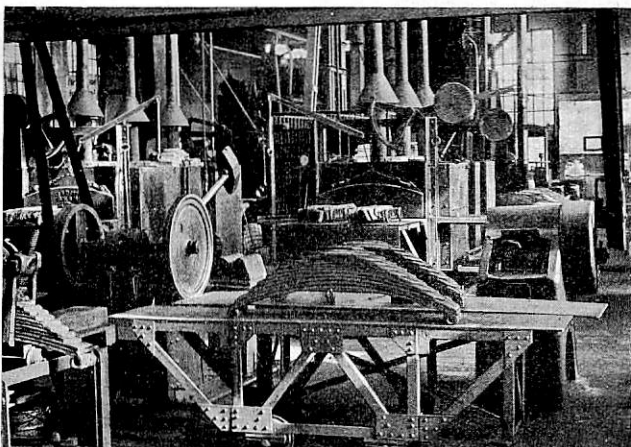


Abb. 8. Federblattwalze und Stielhammer zum Aufrichten der Federblätter.

sich in neunstündiger Arbeitszeit etwa 150 Federbünde täglich erwärmen. Im Durchschnitt müssen z. Zt. täglich nur etwa 5—6 Bünde erwärmt werden, d. s. etwa 5 v. H. des Gesamtanfalls. Die Zahl der zu erwärmenden Bünde wird zunehmen, wenn einmal alle Bünde mit der Presse aufgezogen sind.

Die Federblätter fallen nach dem Abziehen der Bünde in die neben dem Hammer befindliche Grube (Abb. 4). Hier werden die zusammengehörigen Blätter wieder zusammengesetzt, auf kleine Rollwagen gelegt und mit einem hydraulischen

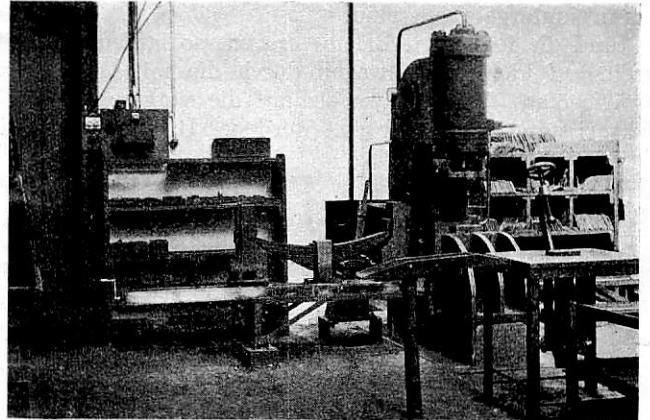


Abb. 9. Vorrichtetisch, Zentriervorrichtung und hydraulische Presse zum Aufziehen der Federbünde.

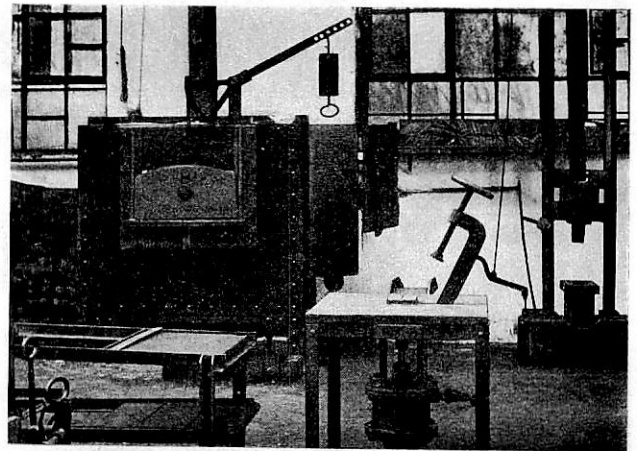


Abb. 10. Ofen (mit Ölfeuerung) zum Erhitzen der Federbünde und Fallhammer zum Aufweiten der Federbünde.

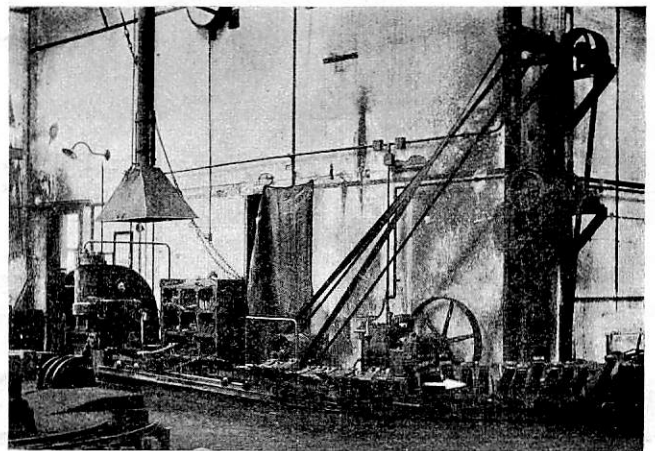


Abb. 11. Fördergleis für gebundene Federn (Abkühlstrecke).

Hebetisch auf den dahinterstehenden Arbeitstisch gehoben. Die gebrochenen Blätter werden hierbei gleich ausgeschieden. Jeder Rollwagen faßt je nach Breite der Blätter 4—5 Federn. Die abgezogenen Federbünde laufen auf einer mit Gefälle verlegten Rollenbahn (Abb. 6) zu einer Sammelstelle, wo die Bünde nachgeprüft und die unbrauchbaren Bünde ausgeschieden werden.

Um den Arbeitslauf nicht zu stören, müssen die ausgeschiedenen schadhaften Blätter sofort wieder ersetzt werden. Zu diesem Zweck befindet sich unmittelbar hinter dem Arbeitstisch das Ersatzblattlager (Abb. 4). Dieses besteht aus einem drehbaren, eisernen Fachgestell, worin die Blätter nach Sorten getrennt untergebracht sind.

Sind die fehlenden Blätter ersetzt, so laufen die Federn einzeln auf kleinen Rollwagen durch die mit Öl gefeuerten Anwärmeöfen (Abb. 7), wo sie auf die vorgeschriebene Bearbeitungstemperatur erwärmt werden. In jedem der beiden

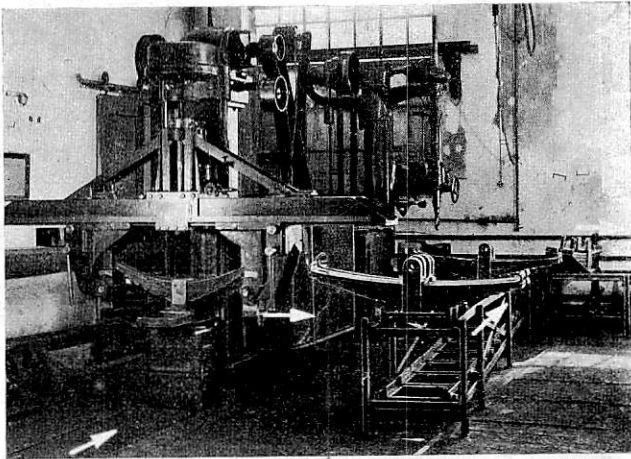


Abb. 12. Federprüfmaschine und Bohrmaschine zum Bearbeiten der Federbolzenlöcher.

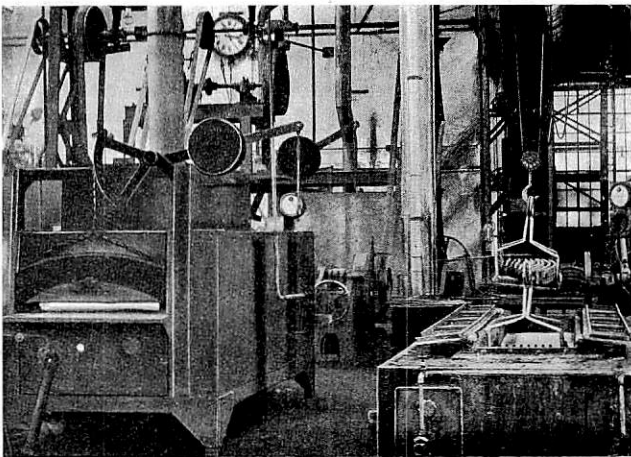


Abb. 13. Ofen (mit Ölfeuerung) zum Erhitzen der Federblätter zum Anspitzen, Warzen, Lochen, Biegen und Härten und Salzbadofen (mit Ölfeuerung) zum Anlassen der Federblätter.

Öfen können gleichzeitig vier Lokomotiv- oder Güterwagentragfedern oder zwei lange Personenwagentragfedern erwärmt werden.

Zum Aufrichten der Federn werden Federblattwalzen (Abb. 8) benutzt. Mit einer Walze lassen sich in neunstündiger Arbeitszeit 400—450 Federblätter täglich aufrichten. Überwalzte Blätter werden mit den neben den Walzen stehenden Stielhämmern zurückgerichtet. Gerade Federblätter und Federblätter mit geringer Sprengung werden nicht gewalzt, sondern auf einem Stielhammer gerichtet.

Nach dem Aufrichten werden die Federblätter auf beiden Seiten mit einer Mischung von Öl, Talg und Graphit gestrichen. Alsdann werden sie auf dem Vorrichtetisch (Abb. 9) aufeinander gesetzt und durch einen beweglichen Bügel mit Druckluft zusammengedrückt. Über die zusammengedrückten Feder-

blätter wird ein Spannungring gelegt, der die Blätter beim Aufschieben des rotwarmen Bundes zusammenhält. Nach dem Aufschieben des Bundes wird die Beilage eingelegt und die Feder auf die hinter dem Vorrichtetisch stehende Zentriervorrichtung gesetzt, auf welcher der Bund vor dem Aufpressen genau auf Mittellage gebracht wird. Hierauf wird der Wagen, auf dem die Zentriervorrichtung gelagert ist, mit der Feder zwischen die Druckklötze der Presse gefahren und der Bund aufgepreßt. Mit der Presse lassen sich täglich je nach Be-

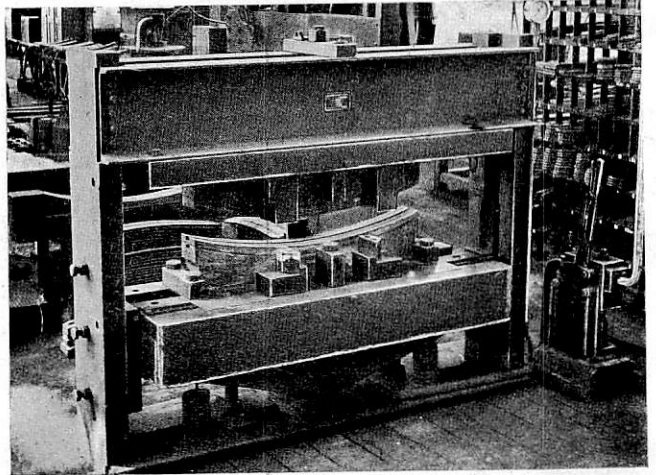


Abb. 14. Hydraulische Presse zum Anspitzen, Warzen, Lochen und Biegen der Federblätter.

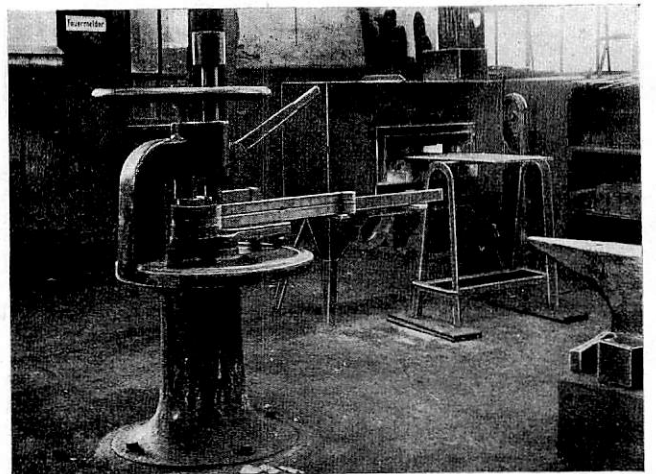


Abb. 15. Ofen (mit Ölfeuerung) zum Erhitzen der Federblättern zum Rollen und Federaugenrollmaschine.

schaffenheit der Federbunde 80—120 Bunde aufziehen. Der Preßdruck schwankt je nach der Stärke der Bunde zwischen 50 und 80 t.

Die Bunde werden in einem besonderen Ofen, der mit Öl gefeuert wird (Abb. 10), erhitzt. Damit sich die warmen Bunde leicht über die Federblätter schieben lassen, werden sie mit dem neben dem Ofen stehenden Riemenfallhammer vorher aufgeweitet.

Nach dem Aufpressen der Bunde werden die Federn wieder auf kleine Rollwagen gelegt und wandern auf einem im Gefälle liegenden Fördergleis (Abb. 11) zur Prüfmaschine. Die Länge des Fördergleises ist so bemessen, daß die Federbunde vollständig erkaltet sind, bis sie zur Prüfmaschine gelangen.

Die Prüfmaschine (Abb. 12) ist nicht nur für die statische, sondern auch für die dynamische Prüfung der Tragfedern eingerichtet. Der höchste Prüfdruck beträgt 20 t. Mit der Maschine

lassen sich bei nur statischer Prüfung 120—130 Federn, bei statischer und dynamischer Prüfung 60—65 Federn täglich prüfen. Nach der Prüfung werden die Tragfedern nach Vorschrift gekennzeichnet, soweit nötig mit Ölfarbe gestrichen und in das Austauschlager gelegt. Tragfedern, deren Bunde Bolzenlöcher haben, wandern zum Ausbohren der Löcher vorher noch über die hinter der Prüfmaschine stehende Bohrmaschine.

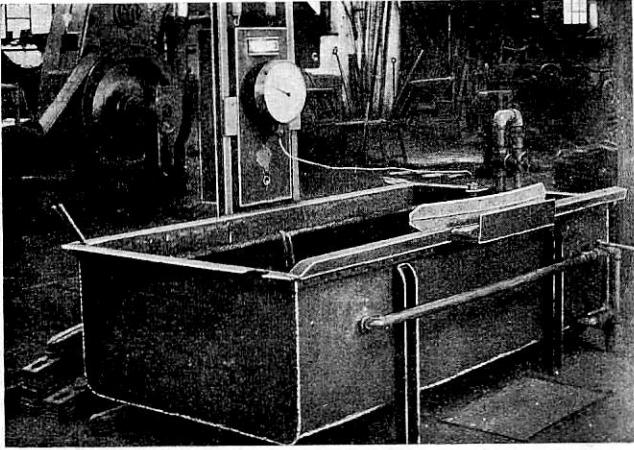


Abb. 16. Bottich zum Härten der Federblätter mit Temperaturmessern zur Feststellung der Blatt- und Wasserwärme.

Zum Verladen der fertigen schweren Federn in Eisenbahnwagen wird ebenfalls das in Abb. 3 dargestellte elektrisch betriebene Förderband benutzt.

Zu b) Die auf der Kaltsäge auf die verlangte Länge zugeschnittenen Ersatzblätter werden im Glühofen (Abb. 13) erhitzt und auf der hydraulischen Presse (Abb. 14) je nach Bauart der Federn entweder angespitzt, gewarzt und gebogen oder gelocht, gewarzt und gebogen. Anspitzen und Warzen oder Lochen und Warzen erfolgt gleichzeitig mit einem Arbeitshub. Für das Biegen ist ein weiterer Arbeitshub nötig. Diese beiden Arbeitsvorgänge wickeln sich so rasch ab, daß die im Blatt verbleibende Wärme zum Härten noch vollkommen ausreicht.

Selbsttätige Schmierung bei den Speisewasser- und Luftpumpen von Lokomotiven.

Von Oberregierungs-Baurat Franz Wagner.

Die Speisewasser- und Luftpumpen, insbesondere jene der neuen Lokomotiven der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft weisen eine wichtige Neuerung auf, die wegen ihrer Wirtschaftlichkeit und Bedienungserleichterung Beachtung verdient. Es handelt sich um die selbsttätige Schmierung dieser wichtigen Hilfsmaschinen. Während bisher die Schmierung der Speisewasser- und Luftpumpen durch eine auf dem Führerstand angebrachte Ölpumpe erfolgte, die von der Hand des Führers zeitweise betätigt wurde, wird bei den Speisewasser- und Luftpumpen der neuesten Lokomotiven die Ölzuführung selbsttätig entsprechend dem Gang dieser Pumpen durch eine Schmierpumpe geregelt. Außerdem kann die Schmierölmenge in weiten Grenzen dem Bedarf entsprechend eingestellt werden.

Die Handschmierung ist von der gefühlsmäßigen Betätigung seitens des Führerpersonals abhängig. Die Achtsamkeit, welche die Zuführung der richtigen Ölmenge fordert, konnte ihr das Personal nicht widmen. Ein Zuviel oder ein Zuwenig an Öl ist aber gleich gefährlich. Oft macht sich der Öl-mangel an der Luft- und Speisewasserpumpe erst durch das bekannte Knurren bemerkbar, ein Zeichen, daß die bewegten Teile trocken laufen. Meist sind dann aber bereits die Folgen einer mangelhaften Schmierung eingetreten. Die immer wiederkehrenden Ausbesserungen, hervorgerufen durch den

Der Temperaturabfall beträgt nur 40—50° C. Es genügt also eine einmalige Erhitzung für beide Arbeitsvorgänge, während mit den alten Pressen mindestens eine zweimalige Erhitzung nötig war. Mit der Presse lassen sich unter der Voraussetzung, daß der Glühofen genügend leistungsfähig ist, 500—600 Federblätter in neunstündiger Arbeitszeit täglich herstellen.

Zum Rollen der Federaugen ist eine Rollmaschine und ein

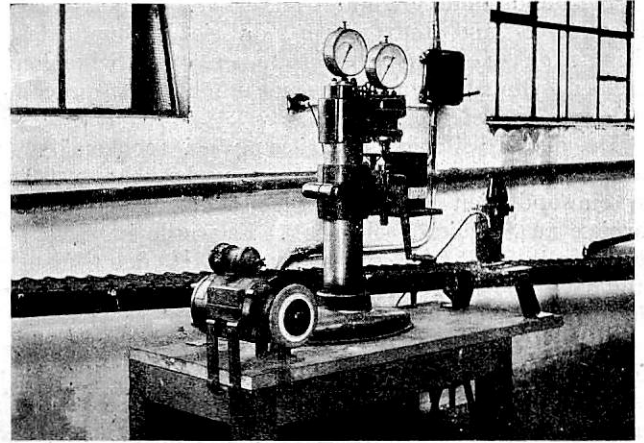


Abb. 17. Kugeldruckpresse zum Prüfen der Härte der Federblätter, besonderer Glühofen (Abb. 15) vorhanden, worin nur die Federblattenden erwärmt werden.

Zum Härten wird ein Bottich mit Wasserumlauf (Abb. 16) verwendet, der mit den nötigen Temperaturmessern zur Feststellung der Blatt- und Wasserwärme ausgerüstet ist.

Zum Anlassen der Federblätter wird, um eine gleichmäßige Verteilung der Wärme zu erzielen, ein mit Öl gefeuerter Salzbadofen (Abb. 13) benützt. Zum Einsetzen der gußeisernen Federblattkörbe ist über dem Ofen eine kleine elektrisch betriebene Laufkatze angebracht. Die Leistung des Ofens beträgt etwa 600 Federblätter täglich.

Nach dem Anlassen werden die Federblätter auf einer Kugeldruckpresse (Abb. 17) auf Härte geprüft und wandern dann in das Ersatzblattlager.

Verschleiß der Zylinderwandungen, der Kolbenstangen und das Brechen der Zylinderköpfe, sind in den meisten Fällen die Folgen einer unzureichenden Schmierung. Zur Vermeidung dieser Schäden sieht sich der Führer leicht veranlaßt, die Handschmierpumpe häufiger oder ausgiebiger zu betätigen. Der dann unvermeidliche Überschuß an Schmieröl ist aber ebenso schädlich wie der Mangel. Der größte Teil des Öles wird nicht verarbeitet, er wird teils durch den Auspuff ungenutzt ins Freie befördert, teils bildet er in den Zylindern und Steuerkammern die bekannten Verkrustungen durch Ölrückstände, welche die Gleitflächen und besonders den Gummibelag der Luftpumpenschläuche zerstören. Wegen der Gefahr des übermäßigen Schmierens bei den üblichen Handschmierungseinrichtungen vermied man auch bisher die Ölschmierung der Luftzylinder. Man befürchtete Öl-explosionen sowie Störungen in den Luftleitungen und behalf sich vielfach mit Seifenwasser, obwohl dieses als unzureichendes Schmiermittel angesehen werden muß.

Durch die Einführung der selbsttätigen Schmierpumpe war es möglich, nicht nur die Dampfzylinder, Steuerteile und Stopfbuchsen der Luft- und Speisewasserpumpen mit der richtigen Mindestölmenge zu versorgen, sondern auch die Luftzylinder mit Kompressoröl zu schmieren. Die an sich sehr geringen Ölmengen, welche für die Schmierung der Luft-

zylinder in Frage kommen, üben auch einen sehr günstigen Einfluß auf die übrigen Bremseinrichtungen aus; der Bremsbahn an der Lokomotive wird durch die gefettete Luft leicht beweglich erhalten, die immer wiederkehrende Notwendigkeit, den Drehschieber auseinander zu nehmen und einzufetten, wird erspart. Auch die Bremseinrichtungen der Wagen neigen nicht mehr so sehr zum Steckenbleiben, wodurch die lästigen Bremsstöße vermieden werden.

Bei Handschmierung wären ferner für die Knorr-Nielebock-Speisewasser- und Luftpumpen, da sie Verbundanordnung haben, mehrere Handschmierpumpen zum Schmieren der einzelnen Zylinder benötigt, was eine erhöhte Inanspruchnahme des Personals bedeutet.

Da die selbsttätige Schmierung bei sachgemäßer Einstellung nur jene Mindest-Ölmenge verbraucht, welche für den einwandfreien Betrieb gerade ausreicht, sind die Ersparnisse an Schmieröl sehr groß. Es wurde im Reichsbahnbetrieb festgestellt, daß nur mehr etwa $\frac{1}{5}$ der Ölmenge benötigt ist, die früher bei der Schmierung von Hand erforderlich war.

Sowohl die Speisewasser- wie auch die Luftpumpen arbeiten häufig während des Stillstandes der Lokomotive, weshalb der Antrieb einer Schmierpumpe durch das Triebwerk, wie dies bei der Schieber- und Zylinderschmierung geschieht, ausscheidet. Die Firma De Limon Fluhme & Co. in Düsseldorf hat die Aufgabe, den Schmierpumpenantrieb abhängig vom Gang der Speisewasser- bzw. Luftpumpe auszuführen, dadurch gelöst, daß sie die Schmierpumpe auf dem Deckel des Hochdruckzylinders der Fahr- bzw. Luftpumpe aufgebaut hat und ihr Schaltwerk durch eine Stoßstange betätigt, die durch den Deckel in den Dampfraum des Zylinders hineinragt. Bei jedem Hub des Dampfkolbens wird die Stoßstange nach aufwärts gedrückt, um bei Kolbenumkehr unter dem Einfluß einer Feder in ihre ursprüngliche Lage zurückzukehren. Die auf solche Weise entstehende Hin- und Herbewegung der Stoßstange wird auf das Schaltwerk der Schmierpumpe übertragen. Die Schmierpumpe selbst ist in gleicher Art wie die im Lokomotivbetrieb bekannte Schmierpumpe Klasse N durchgebildet. Jedes Pumpenelement besteht aus dem von außen angeflanschten Zylinder und dem Druckstempel. Die Drehbewegung der Exzenterwelle wird von einer Kulissenstange auf die Druckstempel als hin- und hergehende und zugleich um ihre Achse schwingende Bewegung übertragen. Durch erstere erfolgt das Ansaugen und Fördern des Öles, während die Dreh-

bewegung die Steuerung ohne Anwendung von Ventilen besorgt. Eine Handkurbel dient zum Vollpumpen der Ölleitungen und zum Vorlösen der Schmierstellen nach längerem Stillstand der Pumpe.

Die Umdrehungszahl der Schmierpumpe kann durch Höhenverstellung der Federhülse verändert werden und zwar entspricht ihre tiefste Stellung dem größten Ausschlag des Schaltwerkes und damit auch der größten Umdrehungszahl. Diese Stellung ist die normale. Sie soll nur dann verändert werden, wenn unter besonderen Verhältnissen eine Verringerung der Öllieferung für alle Schmierstellen gemeinsam erforderlich ist. Die Stellung der Federhülse ist durch eine Gegenmutter und durch ein Sicherungsblech gesichert. Die erforderliche Ölmenge wird für jede Schmierstelle getrennt am zugehörigen Pumpenelement durch Verdrehen der mit Zeiger und Skala versehenen Regulierköpfe eingestellt.

Die DK-Pumpen haben eine entsprechende Anzahl von Ölauslässen, die zum Schmieren der Dampfzylinder, Luftzylinder, Kolbenstangen und Stopfbüchsen dienen. So hat z. B. die Schmierpumpe für eine Speisewasserpumpe zwei Ölauslässe, von denen der eine den Dampfzylinder und der zweite die Stopfbüchse und Kolbenstange mit Dampfzylinderöl versorgt. Bei den DK-Pumpen für Luftpumpen sind zwei getrennte Ölkammern vorhanden, von denen die eine mit Dampfzylinderöl zum Schmieren der Dampfzylinder, die zweite mit Luftkompressoröl zum Schmieren der Luftzylinder gefüllt wird. Die Pumpe für die Verbund-Luftpumpe Bauart Knorr-Nielebock der Einheitslokomotive der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft hat fünf Ölabgaben: die Kammer mit Zylinderöl versorgt mit drei Auslässen die Dampfzylinder und die beiden Kolbenstangen, die Kammer mit Luftkompressoröl mit zwei Ölauslässen den Hoch- und Niederdruck-Luftzylinder.

Am Ende der Ölleitung für die Dampfschmierung und der beiden Ölleitungen für die Luft-Zylinderschmierung sitzen Rückschlagventile, welche den Rücktritt von Dampf bzw. Luft in die Schmierrohre verhindern. Diese Rückschlagventile bedürfen besonderer Beachtung. Undichte Rückschlagventile lassen Kondenswasser oder Luft bis zur Pumpe zurücktreten. Hierdurch wird aber die Ölförderung unterbunden und in kurzer Zeit auch das Getriebe der Schmierpumpe zerstört. Gut abschließende Rückschlagventile (Ölsperren) und sachgemäße Führung der Öldruckleitungen sind Voraussetzung für die zuverlässige Leistung der Schmierpumpen.

Berichte.

Lokomotiven und Wagen.

Englische Lieferbedingungen für Wärmeschutzmatratzen aus Asbest.

Die wichtigsten Anforderungen, denen ein gutes Wärmeschutzmittel für Lokomotivkessel entsprechen sollte, sind ein guter Wirkungsgrad, Dauerhaftigkeit sowie schließlich ein leichter Ein- und Ausbau, so daß auch eine mehrmalige Verwendung über Kesseluntersuchungen hinweg möglich ist. Nicht alle Wärmeschutzmittel, die im Gebrauch sind, genügen aber diesen Anforderungen und der Techniker wird vielfach geneigt sein, diesem Gebiet, das ihm etwas ferner liegt, nicht die nötige Beachtung zu schenken.

Man kann die Wärmeschutzmittel vielleicht nach der Form, in welcher sie verwendet werden, unterscheiden. Von den Wärmeschutzmitteln in fester Form, den hölzernen Latten, Asbest- und Magnesiablöcken haben erstere den Nachteil, daß sie bald verkohlen und damit unbrauchbar werden. Trotzdem scheint man in England sogar heute noch Holz gelegentlich als Kesselschutz zu verwenden. Die Asbest- und Magnesiablöcke bröckeln ab und erweisen sich dadurch als nicht genügend dauerhaft. Ähnlich

scheinen sich die in Kastenform aufzutragenden Schutzmassen zu verhalten, die zudem nach Kesseluntersuchungen, sobald sie entfernt werden müssen, nicht mehr verwendet werden können.

Die geeignetste und auch neuerdings am meisten verwendete Form ist die der schmiegsamen Matratze. Die Deutsche Reichsbahn verwendet derartige Wärmeschutzmatratzen mit einer Decke aus Messingdrahtgeflecht und mit Füllung aus Schlackenwolle für den Kessel bzw. Glasgespinnst für die Zylinder und Einströmröhre. Die englischen Bahnen bevorzugen Asbestmatratzen. Sie sollen sehr dauerhaft sein; ihre Lebensdauer wird zu 15 bis 20 Jahren angegeben. Zerstörung durch den Einfluß der Kesselwärme oder durch Bruch ist nicht anzunehmen. Außerdem sind sie bei Untersuchungen leicht aus- und wieder einzubauen. Bei etwaigem Lecken des Kessels besteht allerdings die Gefahr, daß die Matratzen naß werden und damit der Wärmeschutz vermindert wird; eine besondere Ausführung, bei der die Matratze in gewissen Abständen auf kleinen aufgenähten Stülchen sitzt, sucht diesen Mißstand zu vermeiden, indem sie die Matratze vom Kessel fern hält und zwischen beide eine dünne Luftschicht als weiteren Wärmeschutz einschaltet.

Zu derartigen Asbestmatratzen können allerdings nur die längsten Asbestfasern verarbeitet werden. Diese sind selten und teuer; vielfach werden daher zum Zweck der billigeren Herstellung 5 bis 20% Baumwollfäden mit den kürzeren Asbestfasern verwoben. Die Baumwollfäden verkohlen jedoch rasch und die Matratze wird damit zerstört.

Um derartige Anstände von vornherein zu vermeiden, beschafft ein großer Teil der englischen Bahnen die Asbestmatratzen nach den nachstehenden Lieferbedingungen:

Die Matratzen sollen aus chemisch reinem — blauem oder weißem — Asbest hergestellt sein und dürfen die Wärme nicht leiten. Das Gewebe der Umhüllung muß in Kette und Schuß aus fest gedrehtem Garn bestehen.

Die Matratzen müssen mit Garn aus chemisch reinem Asbest abgesteppt sein; die Heftstiche sollen etwa 76 mm voneinander entfernt sein.

Die Asbestfaser soll leicht, wollig und elastisch sein.

Die Füllung der Matratzen soll so bemessen sein, daß diese unter gleichmäßiger Belastung von 1,05 kg/cm² mindestens 1" dick sind. Andererseits soll das Gewicht der fertigen Matratze je m² 7,3 bis 8,5 kg nicht übersteigen. Die Matratzen sollen bei dieser Füllung noch so schmiegsam sein, daß sie ohne weiteres um die verschiedenen Kesselteile gelegt werden können.

Der Feuchtigkeitsgehalt des verwendeten Asbestes soll 2,5% nicht überschreiten; er ist zu ermitteln aus dem Gewichtsverlust, den eine Probe von 2 g erleidet, wenn sie eine Stunde lang auf 105° C erhitzt wird. Der weitere Gewichtsverlust infolge Abbrandes, den die so getrocknete Probe bei einer 30 Min. dauernden Erhitzung auf Rotglut im Tiegel in einem Glühofen erleidet, soll bei Blauasbest den Betrag von 5% und bei Weißasbest einen solchen von 15%, bezogen auf die ursprüngliche, ungetrocknete Menge von 2 g, nicht überschreiten.

R. D.

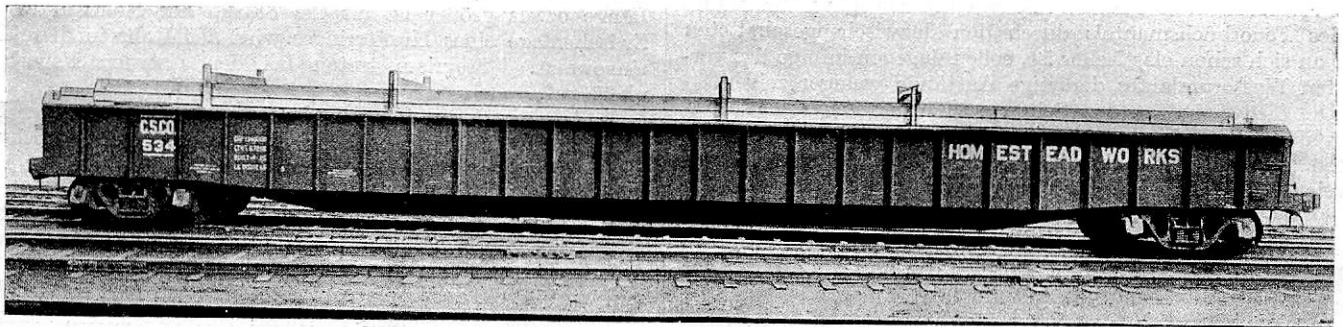
(The Locomotive 1928, Nr. 429.)

Offener Güterwagen von 20 m Länge.

Die Carnegie Stahl-Gesellschaft hat zur Beförderung von Formeisen eine Anzahl besonders langer offener Güterwagen mit folgenden Hauptabmessungen beschafft:

Länge über die Pufferbohlen	20 955 mm
Ladelänge	19 812 „
Ladebreite	2 359 „
Abstand der Drehzapfen	17 018 „
Achsstand der Drehgestelle	2 350 „
Bordhöhe	914 „
Ladegewicht	63,5 t
Eigengewicht	30,5 „

Die Wagen sind ganz aus Stahl gebaut (siehe Abb.). Sie sollten Krümmungen von 60 m Halbmesser durchfahren; tatsächlich haben sie sogar noch solche von 53 m Halbmesser anstandslos durchlaufen. Allerdings mußte die Breite des Wagenkastens hierfür gegenüber den kürzeren Wagen etwas eingeschränkt werden.



Offener Güterwagen von 20 m Länge.

Der Bau derartiger Wagen war notwendig geworden, weil die Handelslänge der Formeisen allmählich auf 18 bis 20 m angewachsen und damit die Verfrachtung auf zwei Regelwagen üblich geworden war. Der neue Wagen kostet wenig mehr als die Hälfte zweier Regelwagen und seine Länge ist um 30% geringer; auch ist das Verladen auf einem Wagen einfacher und betriebs-

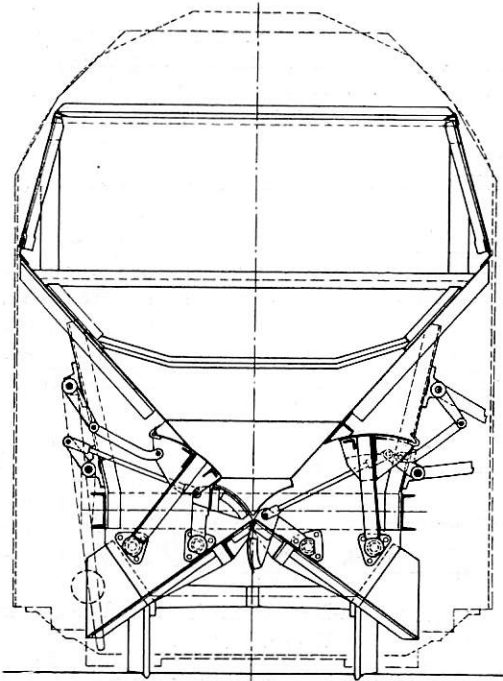
sicherer. Gegenüber den offenen Schienenwagen besitzt der Hochbordwagen den Vorteil einer freizügigeren Verwendbarkeit.

R. D.

(Railw. Age 1928, 1. Halbj., Nr. 10.)

Güterwagen mit regelbarer Selbstentladung.

Wir haben im Jahrgang 1926 Seite 212 über Güterwagen mit regelbarer Selbstentladung berichtet, die von dem schwedischen Maschinendirektor Carlquist entworfen und mit Erfolg in den Verkehr eingestellt wurden. Auch die dänischen Staatsbahnen haben derartige Wagen für die Lokomotivstation Aarhus beschafft.



Dänischer Staatsbahn-Kastenwagen für die Lokomotivstation Aarhus.

Der Verschluß hat kürzlich nach Techn. Tidskrift eine Verbesserung dadurch erfahren, daß in jeder Öffnung zwei Schieber eingesetzt sind (siehe Abb.), ein oberer und ein unterer. Der untere Schieber wird zweckmäßig etwas kleiner ausgeführt und gegen den Lastdruck etwas geschützt gelegt, er ist dann leicht beweglich und soll zuerst geöffnet werden. Sobald die Last in Bewegung kommt, mindert sich die Reibung am oberen Schieber und auch er läßt sich leicht bewegen. Die Zerlegung der Schieber in zwei Teile bringt es mit sich, daß sowohl der Weg

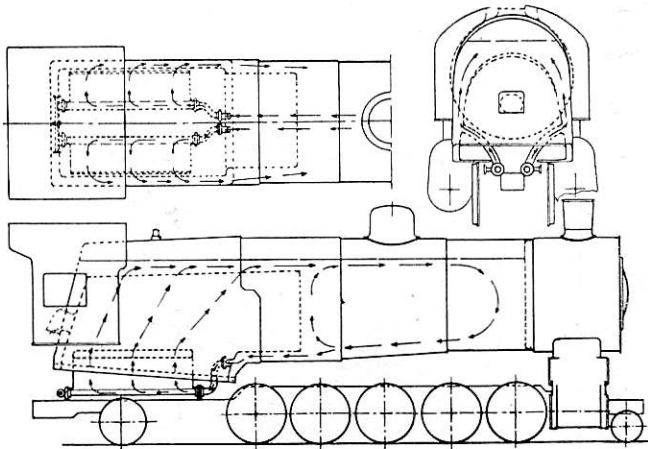
wie der Druck für jeden Schieber verringert wird. Der Arbeitsaufwand für die Bewegung und damit die notwendige Übersetzung wird daher wesentlich niedriger. Zwischen den beiden Abschlußkanten ist wie bei der früheren Bauart ein Spalt gelassen, damit nicht durch eingeklemmte Kohlenstücke das Schließen gehindert wird.

Dr. S.

Martin-Feuerbüchssieder für Lokomotiven mit Ölfueuerung.

Die Feuerbüchssieder werden von der „Locomotive Boiler Economizer Company“ in Los Angeles hergestellt. Sie bestehen aus zwei, durch Stehbolzen versteiften und leicht gewölbten Wasserkammern, die ähnlich wie ein Feuergewölbe im unteren Teil des Feuerbüchsmantels in Längsrichtung angesetzt und gegen das Innere der Feuerbüchse nach unten zu gebogen sind. Den unteren Abschluß jeder Kammer bildet ein in Längsrichtung verlaufendes Wasserrohr, das an der Feuerbüchsvorderwand oder am Kesselbauch an den Wasserraum des Kessels anschließt. Die Textabbildung zeigt die Anordnung der Sieder mit Anschluß der Wasserrohre an die Feuerbüchsvorderwand. Aus ihr ist auch zu ersehen, wie die Sieder den Kreislauf des Wassers beeinflussen sollen.

Diese Feuerbüchssieder sollen bei Ölfueuerung die Ausmauerung des unteren Feuerbüchsteiles ersetzen und zugleich die unmittelbare Heizfläche vergrößern. Schon daraus muß sich eine gewisse Verbesserung des Kesselwirkungsgrades ergeben. Man nimmt aber



Anordnung der Martin-Feuerbüchssieder und Darstellung des Wasserumlaufes.

weiter an, daß auch die in der Abbildung dargestellte Veränderung des Wasserkreislaufes Ersparnisse bringt. Tatsächlich sollen bei Versuchsfahrten mit einer 1E1-Lokomotive der Texas und Pacific-Bahn bis zu 11,2% im Durchschnitt 9% Brennstoffersparnis gegenüber einer Regelfeuerbüchse erzielt und soll die Verdampfungsziffer des Kessels um 14% verbessert worden sein. Bei Anheizversuchen soll die Lokomotive mit Martin-Siedern um 160 l weniger Öl verbraucht haben als eine Lokomotive mit Regel-Feuerbüchse.

Als weiterer Vorzug der Martin-Sieder wird noch angegeben, daß die Feuerbüchse mehr geschont werde. Bei ölgefeuerten Lokomotivkesseln mit Ausmauerung entstehen leicht Wärmestauungen im unteren Teil der Feuerbüchse, die häufiges Brechen der Stehbolzen verursachen. Die Kessel mit Martin-Siedern, wo der untere Teil des Feuerbüchsmantels durch den dazwischengeschalteten Sieder an sich schon elastischer ist, sollen dagegen infolge des verbesserten Wasserumlaufes derartige Anstände weniger zeigen.

Die Sieder sind an den Seitenwänden der Feuerbüchse angeschweißt. Soll die betreffende Lokomotive Kohlenfueuerung erhalten, so werden sie einfach ausgeschnitten und die so entstehenden Schlitze mit Flecken zugeschweißt. R. D.

(Railw. Age 1928, 1. Halbj., Nr. 23.)

Ausbesserung eiserner Feuerbüchsen bei der Orléans-Eisenbahngesellschaft.

Die Orléans-Eisenbahngesellschaft hat, schon vor dem Krieg beginnend, für einen Teil ihrer Lokomotiven eiserne Feuerbüchsen eingeführt, deren Zahl heute bereits 1452 beträgt. Bei dieser großen Zahl eiserner Feuerbüchsen war es notwendig geworden, die Ausbesserungsverfahren für sie genau zu untersuchen. Diese Untersuchungen können jetzt als abgeschlossen gelten. Eine längere Erfahrung hat die Richtigkeit der gewählten Ausbesserungsverfahren bestätigt.

An den eisernen Feuerbüchsen machen sich folgende Hauptschäden bemerkbar:

An der Rückwand treten Verbrennungen (Abzehrungen) und Risse in der Gegend des Schürlochrings als Folge ungenügenden Wasserzutrittes und kalten Luftzutrittes bei Öffnen der Feuertüre auf. Zunächst wurden die abgezehrten Blechteile durch elektrische Auftragsschweißung wieder auf volle Stärke gebracht, die Risse nach Auskreuzen mit dem Meißel elektrisch verschweißt. Darnach ging man dazu über die Schadenursache zu beseitigen dadurch, daß Stehkesselrückwand und Feuerbüchrückwand ohne Zwischenlage eines Schürlochrings durch Schweißung in Übergangsbögen miteinander verbunden wurden. Verbrennungen und Risse treten seitdem nicht mehr auf. Risse im seitlichen Umbug werden ohne Lösen der Niete elektrisch verschweißt. Die Zahl der Risse ist bedeutend geringer geworden, seit die Rückwand mit der Seitenwand auf eine Länge von 600 mm von unten aus zusammengeschweißt wird. Abzehrungen und Rostnarben am unteren Teile der Rückwand, die besonders durch Einwirkung feuchter Asche entstehen, werden durch elektrische Auftragschweißung beseitigt.

An den Seitenwänden finden sich im unteren Teile besonders in der Nähe des Bodenringes nach vier bis fünf Jahren Dienstleistung Einrostungen von 3 bis 4 mm Tiefe. Sie scheinen ebenfalls hauptsächlich durch feuchte Asche bewirkt zu werden. Die Stehbolzen in der betroffenen Gegend werden entfernt, die Platte wird abgesandt und in quadratische Felder eingeteilt. Es wird beim elektrischen Aufschweißen vermieden zwei benachbarte Felder unmittelbar nacheinander aufzuschweißen und es wird darauf geachtet, daß in einem Feld der Werkstoff in wagrechten Schichten, im anstoßenden Feld aber in senkrechten Schichten aufgetragen wird. Auf diese Weise werden unerwünschte Dehnungen und Verbiegungen der Platte ferngehalten. Risse an den Stehbolzenlöchern kommen nur als Folge von Kalkablagerungen also bei schlechtem Speisewasser vor. Werden sie nicht rechtzeitig ausgebessert, so schreiten sie bis zum nächsten Stehbolzenloch weiter. Die Risse werden nach Entfernen der Stehbolzen ausgekreuzt und mit wagrechten Schichten elektrisch verschweißt. Risse im vollen Blech kommen sehr selten vor. Sie werden ebenfalls elektrisch verschweißt. Die Stehbolzen wurden ursprünglich aus Stahl hergestellt. Aber selbst bei Verwendung eines besonders zähen Siemens-Martinstahles kamen sehr häufig Brüche vor. Es wurden daher für die oberen wagrechten und vorderen senkrechten Reihen Manganbronzebolzen verwendet mit dem Erfolg, daß auf 100 000 km Fahrleistung nur etwa sechs Stehbolzenbrüche treffen.

An der Rohrwand treten Anrostungen und Risse im seitlichen Umbug, aber nur im geringen Maße auf. Diese Schäden werden durch elektrische Schweißung ausgebessert. Die Hauptschwierigkeit bestand in der sicheren Befestigung der Rohre in der eisernen Rohrwand, die nicht über 13 mm stark gehalten werden kann.

Nach verschiedenen Versuchen ergaben sich zwei gleich brauchbare Verfahren. Das eine besteht darin, daß die Rohre mit der Wand verschweißt werden, und das andere darin, daß in die Rohrlöcher zunächst eine Stahlbüchse geschraubt wird, deren Länge etwas größer ist als die Stärke der Rohrwand. Unter Zwischenlage eines Kupferingens wird das Rohr in diese Büchse eingewalzt. Stegrisse treten bei den eisernen Feuerbüchsen nicht auf.

Alle die genannten Schäden werden ohne Hilfe der Hauptwerkstätten in den Betriebswerken ausgebessert. Schweißerkontrolleure bereisen die Betriebswerke und sorgen für richtige Ausführung der Schweißverfahren. Den Hauptwerkstätten sind lediglich Anstückungen und Rohrwandwechsel vorbehalten.

Nach den bisherigen Erfahrungen kann angenommen werden, daß die Lebensdauer der eisernen Feuerbüchsen wesentlich größer sein wird als die der kupfernen. Die unmittelbaren Unterhaltungskosten bezogen auf einen Zeitraum von 16 Jahren, stellen sich bei der kupfernen Feuerbüchse auf etwa 218 Fr. bei der eisernen auf nur 150 Fr. Eb.

(Rev. gén. Ch. d. f. Juni 1928.)

Über Anfressungen in Lokomotivkesseln und ihre Verhütung.

Die Anfressungen im Innern der Lokomotivkessel bilden eine der unangenehmsten Nebenerscheinungen im Lokomotiv-

betrieb. Sie treten teilweise unter ganz verschiedenen Umständen und in verschiedener Weise auf; um darüber Klarheit zu schaffen, hat die Chicago, Milwaukee, St. Paul und Pacific-Bahn mehrjährige Betriebsversuche vorgenommen.

Zunächst wurden hierbei verschiedene Versuchslokomotiven so in den Betrieb eingeteilt, daß jede stets mit demselben Wasser gespeist wurde. Jede Woche wurden dann einige Rohre aus jeder der betreffenden Lokomotiven nachgesehen, so daß das Auftreten und Fortschreiten der Anfrassungen genau verfolgt werden konnte. Man hatte nämlich die Erfahrung gemacht, daß bei Beobachtung in größeren Zeiträumen die Zerstörung der Rohre meist schon soweit fortgeschritten war, daß keine sicheren Rückschlüsse mehr daraus gezogen werden konnten.

Die Versuche zeigten, daß bei Verwendung von säurehaltigem Wasser die Anfrassungen hinten im Kessel begannen und sich langsam nach vorn fortsetzten, während sie im Gegensatz dazu beim basischen Wasser an der Eintrittsstelle des Wassers vorn im Kessel zuerst auftraten und sich allmählich nach hinten zu ausdehnten. Im ersteren Fall war eine Erklärung leicht darin zu finden, daß die chemische Reaktion am schnellsten in der Gegend der höchsten Temperaturen vor sich gehen mußte; der zweite Fall war dagegen zunächst noch unklar.

Die Anfrassungen im basischen Wasser entstehen infolge eines elektrolytischen Vorgangs zwischen härteren und weicheren oder zwischen mehr und weniger metallisch reinen Stellen im Eisen und vor allem zwischen Eisen und Kupfer, weil die Sodasalze dieses Wasser zu einem sehr guten Elektrolyten machen. Im vorliegenden Fall wurden aber die Rohre gerade nicht an der Stelle angezehrt, wo die Kupferstützen angesetzt waren, sondern vorn; es mußte also noch ein bisher unbekannter Umstand bei dem Vorgang mitwirken. Aus ähnlichen Beobachtungen an einer ortsfesten Kesselanlage ergab sich schließlich, daß das Vorhandensein oder Fehlen von gelöstem Sauerstoff in dem Speisewasser das Auftreten der Anfrassungen begünstigte bzw. verhinderte.

Die Eisen-Atome, welche sich bei der Anfrassung absondern, werden in dem Wasser gelöst; zugleich wird an den Kesselwandungen dieselbe Zahl von Wasserstoff-Atomen abgelagert. Da nun das Wasser nur eine bestimmte Menge Eisen in Lösung halten kann, würde es bald gesättigt sein und die Anzehrungen müßten damit aufhören; auch bildet der Wasserstoffbelag an den Kesselwandungen zunächst eine isolierende Schicht, die den elektrolytischen Vorgang aufhalten müßte. Aber hier setzt jetzt die verderbliche Rolle des Sauerstoffs ein. Dieser verbindet sich rasch sowohl mit dem gelösten Eisen zu unlöslichem Eisenoxyd, als auch mit der erwähnten Wasserstoffschicht zu Wasser und beseitigt damit wieder die beiden Schutzmittel gegen das Weiterschreiten der Anfrassung.

Zum Ausschleiden des Sauerstoffes aus dem Speisewasser wurde eine Lokomotive mit einem offenen Speisewasser-Vorwärmer besonderer Bauart ausgerüstet. Nach Versuchen auf dem Prüfstand konnten mit diesem 90% des gelösten Sauerstoffes beseitigt werden. Die genannte Lokomotive wurde zusammen mit einer solchen ohne Vorwärmer in einem Bezirk verwendet, in welchem man am meisten unter solchen Anfrassungen zu leiden hatte. Nach einer Betriebszeit von neun Monaten wurden bei beiden Lokomotiven die Rohre ausgebaut. Bei der Lokomotive mit Vorwärmer ergaben sich dabei derartig geringe Anfrassungen, daß sie kaum gemessen, sogar kaum gefühlt werden konnten; bei der Vergleichslokomotive ohne den Vorwärmer mußten dagegen annähernd 15% sämtlicher Rohre vollständig erneuert werden. Selbst nach 2½-jährigem Betrieb konnten an der Lokomotive mit Vorwärmer noch keine Anzehrungen festgestellt werden. Auf Grund dieses günstigen Ergebnisses sind die Versuche neuerdings noch auf weitere Lokomotiven in anderen Bezirken ausgedehnt worden.

Die Bahngesellschaft gibt an, daß sie infolge der leichteren Kesselunterhaltung bei Verwendung des Vorwärmers jährlich rund 4200.— \$ je Lokomotive an Unterhaltungskosten und — was allerdings mit der vorliegenden Frage nur mittelbar zusammenhängt — ebensoviel infolge des Minderverbrauchs an Kohle und Wasser ersparen könne.

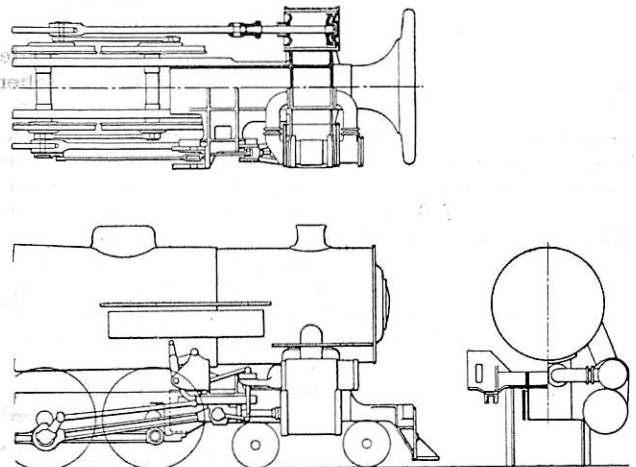
(Railw. Age 1928, 1. Halbjahr, Nr. 11.)

R. D.

Lokomotivrahmen-Vorderteil aus Stahlguß.

Nach den Beobachtungen amerikanischer Eisenbahnen soll von dem Aufwand, den die Unterhaltung der Lokomotiven erfordert, ein Drittel auf den Kessel und zwei Drittel auf die Lokomotivmaschine entfallen. Jede Verbesserung in der Bauart der letzteren sollte daher bei der Unterhaltung besonders in Erscheinung treten; auch sind an sich schon bauliche Verbesserungen an der Maschine einfacher vorzunehmen als beim Kessel, wo es sehr schwierig ist, ohne Verzicht auf die übliche Feuerbüchsenform noch wesentliche Verbesserungen zu erzielen.

Der Abnutzungsgrad der Lokomotivmaschine hängt zum großen Teile von der genauen Vermessung, insbesondere zwischen Zylinder, Gleitbahn, Schwingenträger und Rahmen, ab. Jedoch ist es mit der Vermessung nicht getan, wenn diese Teile nicht genügend starr miteinander verbunden sind, so daß sich die festgelegten Maße im Betrieb nach kurzer Zeit ändern. Die Quelle bringt einen Vorschlag der Lima-Werke, der die starre Verbindung der erwähnten Teile dadurch sichern will, daß der ganze vordere Rahmenteil der Lokomotive samt den Zylindern, dem Gleitbahn-, Schwingen- und Steuerungsträger und dem Sattelstück zur Auflagerung des Kessels aus einem Stahlgußstück gefertigt ist, das mit dem Hauptrahmen verschraubt ist. Diese Anordnung soll außerdem den Vorteil haben, daß derartige Rahmenvorderteile für eine größere Zahl von Lokomotivbauarten gemeinsam verwendet und damit die Zahl der auf Vorrat zu haltenden Ersatzteile ganz wesentlich vermindert werden könne. Auch lassen sich dabei unter Verwendung der von der ersten 1D2-Lokomotive der Lima-Werke*) her bekannten, sogenannten Tandem-Treibstangenform die Zylindermittel in einfacher Weise näher zusammenrücken, da ein Einziehen des Rahmens nicht erforderlich ist und auch die Befestigungsflansche für die Zylinder wegfallen. Diese Verringerung des Zylinderabstandes verbilligt ebenfalls die Unterhaltung, weil sie die Beanspruchung des Rahmens herabsetzt.



Lokomotivrahmen-Vorderteil aus Stahlguß.

Die Textabbildung zeigt den Entwurf eines derartigen Rahmenvorderteils, dessen Herstellung den amerikanischen Baufirmen kaum Schwierigkeiten bereiten dürfte, nachdem schon ganze Lokomotivrahmen samt den Zylindern in einem Stück gegossen worden sind. Die Entwicklungsmöglichkeiten, welche die vorgeschlagene Bauart bietet, versucht die Quelle durch den Entwurf einer 1F3-Güterzuglokomotive zu zeigen, die mit zwei Zylindern von 840 mm Durchmesser und mit demselben Hub einer 1D+D1 Mallet-Gelenklokomotive hinsichtlich der Zugkraft mit 59000kg gleichkommen und sie hinsichtlich der Kesselleistung noch um 10% übertreffen soll.

R. D.

(Railw. Age 1928, 1. Halbj., Nr. 24.)

*) Organ 1926, S. 48.

Zusatzdampfmaschine mit Wendegetriebe für Lokomotiven und Tender.

Die in den letzten Jahren in Amerika an Lokomotiven und Tendara häufig verwendeten Zusatzdampfmaschinen konnten nur in einer Fahrtrichtung arbeiten. Diese Ausführung genügt im allgemeinen beim Einbau in die meisten Streckenlokomotiven; sie eignet sich jedoch weniger für solche Lokomotiven, die häufig mit größerer Schlepplast rückwärts fahren, also vor allem nicht für Verschiebelokomotiven.

Die Franklin Eisenbahn-Bedarfs-Gesellschaft in New York hat aus diesem Grund eine neue Zusatzdampfmaschine gebaut, die an Lokomotiven und Tendara in beiden Fahrtrichtungen verwendet werden kann. Die Maschine entspricht im wesentlichen den früheren Ausführungen; die Dampfmaschine selbst ist ebenfalls nicht umsteuerbar, jedoch ist die Zahnradübersetzung zwischen Maschine und Lokomotiv- bzw. Tenderachse umschaltbar durchgebildet worden. Bei Vorwärtsfahrt arbeitet das auf der Kurbelwelle sitzende Ritzel mit 14 Zähnen über ein

Zwischenzahnrad mit 25 Zähnen auf das auf der Fahrzeugachse sitzende Triebzahnrad mit 38 Zähnen; bei Rückwärtsfahrt wird ein weiteres Rad mit 17 Zähnen zwischengeschaltet. Die drei kleinen Räder sitzen in einem gemeinsamen Rahmen und befinden sich dauernd miteinander im Eingriff. Ein Druckluftzylinder senkt bei Vorwärtsfahrt und hebt bei Rückwärtsfahrt diesen Rahmen so, daß jeweils das entsprechende Rad — mit 25 oder 17 Zähnen — mit dem Triebzahnrad in Eingriff kommt. In beiden Fahrtrichtungen trägt der Zahndruck dazu bei, daß die Räder in Eingriff bleiben; sobald jedoch die Hilfsmaschine abgeschaltet wird, kommen die Räder von selbst außer Eingriff.

Dort, wo das Bedürfnis danach besteht, eine Lokomotive mit mehreren Zusatzdampfmaschinen auszurüsten, können diese sämtlich mit einem Griff bedient werden. Dabei ist auch die Möglichkeit vorgesehen, eine der Maschinen abzuschalten. Durch eine besondere Verriegelung ist dafür gesorgt, daß die Zusatzmaschinen unter sich und gegenüber der Lokomotivmaschine selbst stets in derselben Fahrtrichtung laufen. R. D.

(Railw. Age 1928, 1. Halbjahr, Nr. 19.)

Buchbesprechungen.

Die wirtschaftliche und konstruktive Bedeutung erhöhter zulässiger Beanspruchungen für den Eisenbetonbau. Von Dr.-Ing. H. Olsen, München. Berlin 1928. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geheftet 9 *ℳ*.

Die Frage, mit der das vorliegende Buch sich befaßt, ob eine Erhöhung der zulässigen Betondruck- und Eisenzugspannungen wirtschaftlich vorteilhaft und konstruktiv möglich ist, muß für die künftige Entwicklung des Eisenbetonbaues höchst bedeutungsvoll werden. Nach eingehenden Preisberechnungen und Belastungsversuchen weist der Verfasser für Spannungserhöhungen bis 100/2000 kg/cm² größere Kostenersparnisse nach, während sich bei höheren Beanspruchungen keine nennenswerten Vorteile mehr ergeben. Die durch die Spannungssteigerung erhöhten Ansprüche an die Verbundwirkung und Rostsicherheit können jedoch erst erfüllt werden, wenn es der Zementindustrie gelingt, einen zugfesteren Zement mit möglichst kleinem Schwindmaß herzustellen. Bei dem heutigen Stande der Zementtechnik und den wenig vollkommenen, starke Festigkeitsschwankungen nicht ausschließenden Arten der Betonbereitung kann selbst die allgemeine Zulassung der in den Eisenbetonbestimmungen ausnahmsweise für Platten (bei Verwendung hochwertigen Zementes und Stahles) gestatteten Spannungen 70/1500 noch als Wagnis betrachtet werden, da nach neueren Versuchen die Reißspannung des Betons nicht mit der Streckgrenze des Eisens wächst. Immerhin dürften, wenn auch die weitgesteckten Ziele des Verfassers vorläufig nicht verwirklicht werden können, die wirtschaftlichen Ergebnisse seiner Untersuchungen ein Ansporn für die Fachwelt sein, die angedeuteten Entwicklungsmöglichkeiten des Eisenbetons durch Verbesserung des Bindemittels und der Betonherzeugung zu erreichen. Schönberg.

Messung mechanischer Schwingungen. Von Dr. Ing. Hermann Steuding unter Mitwirkung von Ing. Hugo Steuding. Herausgegeben im Auftrage des Schwingungsausschusses des Vereines deutscher Ingenieure von Prof. Dr. Wilhelm Hort. Din A 5, X/492 Seiten mit 450 Abbildungen gebunden *ℳ* 28,—, für VDI-Mitglieder *ℳ* 25,20. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7/1928.

Der wachsenden Bedeutung der Schwingungstechnik Rechnung tragend, ist seinerzeit vom wissenschaftlichen Beirat des V. d. I. ein Preisausschreiben für eine kritische Untersuchung der bekannt gewordenen Meßverfahren und Geräte erlassen worden. Das obige Buch ist die mit dem ersten Preis ausgezeichnete Arbeit. Mit Unterstützung einschlägiger in- und ausländischer Firmen ist es dem Verfasser gelungen, wohl sämtliche in der Literatur bekannt gewordenen und in der Praxis gebauten und erprobten Verfahren und Apparate kritisch zu sichten.

Im ganzen gibt die Arbeit in sachlicher Form eine möglichst vollständige und vergleichende Darstellung des Standes der

mechanischen Schwingungsmeßtechnik im In- und Auslande von einem einheitlichen kritisch-theoretischen Standpunkte aus. Sämtliche Ausführungen sind durch Quellennachweise oder Angaben der ausführenden Firmen (1400 Quellennachweise und 450 Abbildungen) belegt.

Wärmetechnik im Schmiede-, Glüh- und Härtereibetrieb. Untersuchung von Schmiede-, Glüh- und Härteöfen in Reichsbahn-Ausbesserungswerken. Von Dr. Ing. Friedrich Böhm (1928) 114 Seiten mit 40 Abbildungen *ℳ* 5.—. Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn. Berlin W 8.

Das Buch bringt in seinen Hauptabschnitten und mehreren Zahlentafeln die Ergebnisse sehr zahlreicher Versuche (des Lehrstuhls für Wärmewirtschaft an der Technischen Hochschule Darmstadt und des Verfassers selbst) an Öfen aller Art, wie Schmiedeessen, unmittelbar gefeuerten Halbgas-, Gas-, Kohlenstaub-, Öl- und elektrischen Öfen. Aus diesen Versuchsergebnissen hat der Verfasser allgemeine Richtlinien für die Beurteilung der verschiedenen Ofenbauarten im Schmiede-, Glüh- und Härtereibetrieb aufgestellt.

„Der Eisenbahn-Öltriebwagen“ von Werner Janke, Ingenieur für Kraftfahrzeuge in Chemnitz. Verlag von Oskar Leiner in Leipzig. 1926. Preis 3,50 *ℳ*.

Im ersten Teil des Buches werden die Fragen der Wirtschaftlichkeit des Öltriebwagens, der Bauarten der Antriebsmaschine und der übrigen Einzelteile der Öltriebwagen behandelt; besonders eingehend sind die verschiedenen Bauweisen der Geschwindigkeitswechselgetriebe beschrieben. Der zweite Teil enthält nähere Angaben über die Bauarten der Öltriebwagen, die in den letzten Jahren von deutschen Fabriken hergestellt worden sind.

Das Buch bietet einen sehr guten Überblick über den Stand des Öltriebwagenbaues. Diesem reichhaltigen und billigen Buche kann man eine recht weite Verbreitung wünschen. Sorger.

Der Kesselbaustoff-Abriß. Von Dr. Ing Max Moser. 3. Auflage. Preis 7,50 *ℳ*.

Das Buch gibt drei in einem Lehrgange der Gußstahlfabrik Friedr. Krupp gehaltene Vorträge wieder und behandelt auf nur 29 Seiten, also in sehr knapper Form, das Wichtigste über die Herstellung des Kesselbaustoffes, über den inneren Aufbau der Eisenkohlenstofflegierungen und über die Prüfung des Werkstoffes. Der Stoff ist aber so gut gegliedert und behandelt, daß das Buch als ein gutes Unterrichtsmittel angesehen und empfohlen werden kann. Bei einigen der 143 Abbildungen des Buches würde eine eingehendere Erläuterung sehr zum besseren Verständnis beitragen. G. Meyer, Dresden.