

### Plan und Wirtschaft in der Fahrzeugunterhaltung.

#### Entwicklung bei der Eisenbahndirektion des Saargebietes.

Von Abteilungsdirektor Grehling.

(Schluß).

#### II. Personenwagen.

Die BO 05 gibt als Grundbestimmung eine Frist von einem halben Jahre für die Untersuchung der Schnellzugwagen und von einem Jahre für die übrigen Personenwagen an. Zu diesen Zeitfristen fügt sie eine Verlängerungsmöglichkeit bis zu drei Jahren, solange keine 30000 km überschritten sind, also eine ergänzende, nur für Ausnahmefälle in Betracht kommende Leistungsgrenze. Die BO 28 behält die Zeitfristen bei. Als Verlängerungsmöglichkeit stellt sie eine Verdoppelung anheim, falls der Zustand des Wagens dies zuläßt; hier gibt es also nur noch Zeitfristen, im übrigen ist der Zustand ausschlaggebend.

Abgesehen von den früheren vereinzelt, wegen der noch fehlenden Übersicht über die Zusammenhänge damals nicht ausgereiften Bestrebungen bei Lokomotiven und Güterwagen hat im Saargebiet am frühesten von allen drei Fahrzeuggattungen bei den Personenwagen der Gedanke einer bewußten Planunterhaltung feste Gestalt angenommen.

#### a) Der alte Gang.

Bei den Personenwagen waren noch mehr als bei den Lokomotiven ursprünglich die BO-Höchstfristen als Regel-fristen übernommen worden. Doch hatte die Reichsbahn für die regelmäßig in Zügen laufenden Personenwagen die Leistungsgrundlage hinzugefügt und zwar als Sicherheitsgrenze nach oben. So hatte man schon vor mehr als zwanzig Jahren den Schnellzugwagen — innerhalb der BO-Fristen — eine Leistungsgrenze von 40000 km, den anderen Personenwagen eine solche von 55000 km gesetzt. Eine Einzelüberwachung des Wagenlaufs fand nicht statt, vielmehr wurde die aus dem regelmäßigen Umlauf errechnete Zeitfrist für die Untersuchung in eine Spalte des Zugbildungsplans eingetragen, nach der sich Wagenmeister und Werkstätten zu richten hatten.

Derartige Vorschriften blieben auch im Saargebiet zunächst in Kraft, allerdings nicht mit der vollen Gewähr der restlosen Durchführung, denn von dem Zugbildungsplan wurde wegen der schwierigen Betriebs- und Bahnverhältnisse häufig abgewichen, ohne daß der dadurch veränderte Lauf der Wagen kilometermäßig berichtet wurde. Abgesehen also von den durch die Leistungsgrenzen des Zugbildungsplans einigermaßen erfaßbaren Wagen wurden die Personenwagen jeweils am Fälligkeitstage der Zeitfrist der Untersuchung zugeführt. Von der Verlängerungsmöglichkeit, wenn der Wagen noch keine 30000 km zurückgelegt hatte, wurde wegen der schwierigen Nachrechnung wenig Gebrauch gemacht.

Unter der Untersuchung selbst konnten die Werkstätten damals verstehen, was sie wollten; festgelegt war lediglich das Mindestmaß der BO-Vorschriften. Die BO kennt für Personenwagen nur eine Art von Untersuchung, sie macht keine Unterschiede wie bei Lokomotiven. Der Umfang der Arbeiten wurde je nach Befund und nach Gutachten einzelner geregelt, was viel Willkürlichkeiten und Unzuträglichkeiten mit sich brachte.

#### b) Der Neuaufbau.

##### 1. Abstufung.

Zunächst hatte im Jahre 1926 die Ausbesserungsleitung klar erkannt, daß es nicht mehr der Willkür überlassen bleiben durfte, welche Arbeiten bei jeder Untersuchung auszuführen seien. Sie sprach zum erstenmal den Grundsatz aus, daß zunächst eine „Untersuchung“ eben nur eine „Untersuchung“ sei; das Höchstmaß der auszuführenden Arbeiten wurde beschränkt auf die Vorschriften der BO, nicht mehr wie früher, das Mindestmaß. Die sich so ergebende Regeluntersuchung wurde ausdrücklich mit dem Beiwort „Kurz“ gekennzeichnet. Die Kurze Untersuchung (KU) war dadurch dem Umfang nach bestimmt, gleichzeitig aber lag schon in der Bezeichnung gewissermaßen der Befehl, daß sie sich in möglichst kurzer Zeit abzuspielden hatte.

Nun erfordert aber zweifellos bei Personenwagen auch die Ausstattung und der äußere Eindruck zu bestimmten Zeiten eine weitergehende Pflege. Einzelne KU waren daher in regelmäßigen Fristen zu umfangreicheren Ausbesserungen auszubauen. Unterschieden wurden Regelmäßige Ausbesserungen (RA) und Große Regelmäßige Ausbesserungen (GRA). Zweifel herrschten zunächst noch über die Fristen, in denen RA und GRA anzusetzen waren. Erkundigungen über die Erfahrungen anderer Bahnen mit den Aufarbeitungsfristen der Personenwagen brachten weit auseinanderliegende Ansichten. Daher konnte zunächst nur versuchsweise gegriffen werden und zwar im Bewußtsein, daß diese erstmals gegriffenen Fristen dem damaligen schlechten Nachkriegszustand der Personenwagen entsprechend kürzer sein müßten, als sie später zu sein brauchten, nachdem einmal alle Wagen die neuen Ausbesserungsstufen durchlaufen haben würden. Eine bei der Verwaltung der Eisenbahnen von Elsaß-Lothringen vorgefundene Fristenbemessung wurde für geeignet gehalten und zunächst auf den Saarpark übertragen.

Die als Ergebnis dieser Betrachtungen im Jahre 1926 für das Saargebiet erlassene Dienstvorschrift für die Unterhaltung der Personenwagen (DUP) teilte die „Untersuchungen“ in der Zeit von 1926 bis 1932 folgendermaßen ein:

D-Zugwagen wurden jedes halbe Jahr „untersucht“; sonstige Personenwagen jedes Jahr. Bei D-Zugwagen folgten in halbjährigen Abständen KU, RA<sub>1</sub>, KU, RA<sub>2</sub>, KU, GRA, KU usw., so daß alle Jahre eine RA und alle drei Jahre eine GRA fällig war. Bei den übrigen Personenwagen waren die Fristen doppelt so groß. Ausnahmen: Verlängerungen der Fristen für die RA und GRA waren zulässig, wenn der Zustand des Wagenzugs oder des Wagens es erlaubt; das ist auffallenderweise fast derselbe Wortlaut wie in der zwei Jahre später herausgegebenen BO 28. Verkürzungen waren vorgeschrieben durch folgende Bestimmung: „Umgekehrt kann ein Wagenzug, der infolge starker Beanspruchung im Betriebe sich schnell abgenutzt hat, an Stelle einer KU eine RA erhalten. Dann ist also eine entsprechende Kürzung der Periode der GRA um eine Zeiteinheit zulässig. Die Beobachtung gerade

dieser Bestimmung ist wichtig für den Betrieb, weil durch sie die Möglichkeit gegeben ist, Wagenzüge, die auf ungünstigen Strecken verkehren oder hohe kilometrische Leistungen aufweisen, der größeren Abnutzung entsprechend sorgfältig zu behandeln. Doch darf hiervon kein unnötiger Gebrauch gemacht werden, weil die Unterhaltung wesentlich verteuert wird.“

Hier war die einzige Stelle, wo die kilometrische Beanspruchung im Zusammenhang mit der Frist für die „Untersuchung“ erwähnt wird, jedoch nicht mit Zahlen, und mit dem ausdrücklichen Hinweis, daß nicht die Kilometerleistung an sich, sondern der Zustand ausschlaggebend ist. Tatsächlich wurde zunächst von dieser Bestimmung zu wenig Gebrauch gemacht.

Die seit 1926, den Abstufungen der Untersuchungen in der DUP folgend, im Werkbetrieb eingeführte Einteilung der Wagen nach Schadgruppen regelte Tagewerksverbrauch und Zeitdauer, ermöglichte schärfere Einhaltung der alten Bestimmung, daß immer der geschlossene Wagenzug der Werkstätte zuzuführen ist, beschränkte Zuführungs- und Abfuhrdauer aufs äußerste. Ein gleichmäßiger zeitlicher Verteilungsplan der Wagen auf die Hauptwerkstätte unter Beachtung der Unterschiede im Zeitaufwand für die KU, RA und GRA konnte aufgestellt werden.

Auf eine Bestimmung der DUP von 1926 sei noch besonders hingewiesen, die im Jahre 1932 auch von der Reichsbahn vorgeschrieben wurde, wenn auch erst versuchsweise; das ist die „Rationalisierung der Abnutzung“\*): „In den Schnellverkehr eingestellte Wagen, die sehr hohe kilometrische Leistungen aufweisen, sind zwecks Einhaltung der Reihenfolge der regelmäßigen Behandlungsarten nach der Hälfte der Kilometerleistung durch andere Wagen zu ersetzen. Sie gehen dann in Bereitschaft über.“ Heute gilt diese Bestimmung für alle Personenwagen, und neuerdings wird regelmäßig von den Verlängerungsmöglichkeiten der Fristen für die Untersuchungen Gebrauch gemacht. Allerdings ist, um diese Bestimmung lebendig zu erhalten, dauernd ein Vermittlungsbeamter zwischen Ausbesserungsleitung, Fahrplanbüro, Bahnhöfen, Betriebswagenwerkmeistereien und Hauptwerkstätte tätig\*\*).

Der Aufenthalt der D-Zugwagen in den Betriebswerken wird nach Stunden überwacht.

## 2. Listenuntersuchungen.

Hatte die DUP auch zweifellos Ordnung in die Unterhaltung der Personenwagen gebracht, so war doch die Abstufung des Arbeitsumfangs anfangs noch mangelhaft. Der Zustand der Fahrzeuge in betrieblich weniger wichtigen Teilen war häufig ein anderer, als die DUP voraussetzte. Es fehlte noch an einem Mittel, den Zustand der Personenwagen sicher in die Hand zu bekommen. Dies bot sich erst in den Listenuntersuchungen (LU).

Der Erfolg der im Jahre 1929 für Lokomotiven eingeführten LU weckte die Erkenntnis, daß alle die Gründe, die in der Lokomotivunterhaltung die Einführung veranlaßt hatten, restlos auch bei den Personenwagen vorlagen. Die durch die LU eintretende Hebung des Zustandes der Fahrzeuge und die damit verbundene Erhöhung der Betriebssicherheit, sowie die Festigung des Vertrauens in den ordnungsmäßigen Zustand der Fahrzeuge und deren genaue Kenntnis durch alle Beteiligten mußte auch bei Personenwagen von unwäzender Wirkung sein und den Ausbau des mit der DUP begonnenen Plans auf eine tragfähigere Grundlage stellen.

\*) Ztg. Ver. dtsh. Eisenb.-Verw. 1927, S. 617.

\*\*\*) Dieser Gegenstand wird behandelt von Dr. Ing. Uebelacker im Org. Fortsch. Eisenbahnwes. 1933, Heft 6, S. 121.

Daher wurde im Jahre 1930 die LU zunächst für D-Zugwagen eingeführt. Die Fristen waren vier und später sechs Wochen. Ausführende Werkstätte ist die Ausbesserungsstelle des Betriebswagenwerks.

Der Erfolg war durchschlagend. Sofort wurde die LU auch für die Triebwagen eingeführt, die infolge ihrer Vielgliedrigkeit — Sammlerbatterien, Elektroausrüstung, Verbrennungsmotoren, Getriebe, Wagenbau — ganz besonders dankbare Gegenstände für eine solche Maßnahme bilden.

1931 folgten sämtliche Personenwagen mit Fristen von anfangs vier Wochen, später von drei Monaten. Man muß die untersuchten Wagen gesehen haben, und die gute Gangbarkeit aller Hähne, Ventile und Griffe, die tadellose Durcharbeitung der Bremsrichtungen, die sauberen, gut geölte Türschlösser, die geölte Puffer und Tragfederaufhängungen, das Fehlen aller verbogenen Teile und vorstehenden Schrauben der Inneneinrichtung, man muß auch die gegen einwandfreien Teile ausgetauschten, angebrochenen und abgenutzten Kleinteile haben liegen sehen, um seine helle Freude an der neuen LU zu haben. Schon heute ist der Zustand ohne LU gar nicht mehr denkbar. Abb. 20 zeigt einige bei erstmaligen LU vorgefundene Schäden, denen z. B. auch noch die Entdeckung

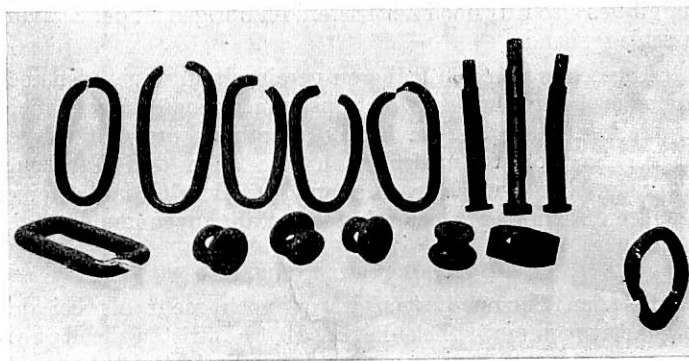


Abb. 20.

von Fehlern in der Behandlung der Beleuchtungsbatterien hinzuzufügen ist.

Auch bei den Personenwagen ging die Einführung ohne irgendeine Personalvermehrung vonstatten. Die Kleinausbesserungen im Betriebe nahmen ab; so wurden auf verschiedenen Bahnhöfen Arbeiter zurückgezogen, die bisher Ausbesserungen in den Betriebsgleisen ausführten. Diese Leute konnten dann bei den LU angesetzt und wegen Wegfalls der vielen Laufwege und unter besserer Aufsicht viel vorteilhafter verwertet werden. Die Hauptwerkstätte konnte die günstigen Wirkungen der LU namentlich bei den KU feststellen, so daß diese, was bisher in Praxis nicht ganz gelungen war, tatsächlich nur die von der BO vorgeschriebenen Arbeiten zu umfassen brauchten. Zahlenmäßiges statistisches Material liegt wegen der Kürze der Zeit noch nicht vor.

Im übrigen sind die Grundsätze dieselben, wie für Lokomotiven. Sie betreffen Arbeit nach genauen Listen, persönliche Verantwortung durch Quittung, Grenzmaße, Verfolgung von Unregelmäßigkeiten, technische Überwachung durch die Hauptwerkstätten, Stichkontrolle durch die Ausbesserungsleitung usw.

## 3. Zeitfristen oder Leistungsgrenzen?

Die DUP enthält nur Zeitfristen, ohne Beschränkung durch Leistungen; ebenso sind die LU nur nach Zeitfristen festgelegt. Immerhin kann man, allgemein, eine Rücksicht auf Leistungen darin sehen, daß zwischen Schnellzugwagen und Personenwagen unterschieden wurde.

Wenn auch ohne weiteres auf diese Weise die Bestimmungen im Einklang mit der BO 28 stehen, so ging doch dem Ein-

führungentschluß eine sorgfältige und verantwortungsbewußte Prüfung voraus, ob nicht die Sicherheits- und Leistungsgrenzen, nach oben, und die Wirtschaftsleistungsgrenzen, nach unten, wie sie durch Zusatzbestimmungen bei der Reichsbahn vorgesehen waren, beibehalten werden müßten. Das traf zeitlich ungefähr zusammen mit den Versuchen der Reichsbahn in allmählicher Steigerung die Kilometergrenze für Schnellzugwagen von 40000 auf 75000 heraufzusetzen. Diese Gelegenheit veranlaßte im Saargebiet eine grundsätzliche Stellungnahme zu der Frage Zeit oder Leistung. Je mehr man den Möglichkeiten nachging die Leistungen der Wagen zu erfassen, zu registrieren und die Ergebnisse auch einwandfrei anzuwenden, um so mehr kam die Überzeugung zum Durchbruch, daß der aufzuwendende Umfang an Schreibwerk gegenüber dem Erfolg — wenigstens im Saargebiet — nicht zu rechtfertigen sei. Man hatte bisher die Leistungen, wenn auch nicht durch Einzelaufschreibungen, so doch in der Weise benutzt, daß aus den Regelumläufen des Zugbildungsplans die Kilometerzahl und daraus die Frist der Untersuchungen ermittelt und in eine besondere Spalte eingetragen wurde. Aber angesichts der schwierigen Betriebs- und Bahnhofverhältnisse trat bald Verwirrung durch Austausch von Wagen ein. Eine Überprüfung der Läufe bei Schnellzugwagen ergab zwischen zwei Untersuchungen eine große Zahl von Leistungen über 100000 km, ohne daß sich bei der neuen Art der Überwachung irgendwelche bedenkliche Erscheinungen zeigten. Die Ausbesserungsleitung glaubte danach ganz ohne Leistungsüberwachung die Betriebssicherheit und den ruhigen Lauf der Wagen gewährleisten zu können. Sie wählte als Richtschnur für das Maß und die Fristen der Untersuchungen den Zustand des Wagens.

Etwa noch bestehende Zweifel über die sichere Beurteilung des Zustandes wurden gründlich ausgeräumt durch die inzwischen erfolgte Einführung der LU. Diese ist damit das grundlegende Bauelement für den ganzen Aufbau der Planunterhaltung auch der Personenwagen geworden.

Auch bei den Straßenbahnen sind im Saargebiet an Stelle der Überwachung der Laufleistungen die LU getreten.

**e) Letzter Ausbau und Zukunft.**

Ein weiterer Ausbau war 1931 durch folgende Umstände möglich:

Erstens hatte sich der allgemeine Zustand der Wagen in den letzten Jahren gehoben, so daß die Perioden der alten DUP für die RA und GRA vom wirtschaftlichen Standpunkt aus zu kurz erschienen; sie waren deshalb in Praxis schon teilweise verlängert worden.

Zweitens hatte die BO 28 auch Ihrerseits jede Angabe über Laufleistungen ganz ausgemerzt. Sie setzt die alten Fristen fest, mit der Erlaubnis zur Überschreitung „falls der Zustand des Wagens dies zuläßt“. Also früher unsichere Ursache, jetzt bestimmte Wirkung. Diese Vorschrift paßte der Ausbesserungsleitung gerade in ihren Gedankengang, um so mehr als in der LU inzwischen ein Mittel für die dauernd sichere Beurteilung des Zustandes der Fahrzeuge gegeben war.

Die verbesserte DUP ist gekennzeichnet durch drei Punkte: Gänzliche Beseitigung von Sicherheits- und Wirtschaftsgrenzen der Leistungen nach oben und unten; Verlängerung der Perioden für die RA und GRA; Ausnutzung der Verlängerungsbestimmungen der BO 28 für die Fristen der KU auf das Doppelte des bisherigen Maßes, und zwar so, daß die für die Verlängerung gegebene Ausnahmebedingung der BO als Regel übernommen wird.

Der letztere folgerichtige Schritt ist Anfang 1932 getan worden, zunächst für die Bereitschafts- und Verstärkungswagen, das sind 62%. Die Beschränkung ist lediglich aus

taktischen Gründen erfolgt, um die Neuordnungen [nicht zu überstürzen. Ende 1932 schon wurde die Regelverlängerung bereits auf die ersten Stammwenzüge ausgedehnt, die Schnellzugwagen folgen.

Aber nicht nur die Fristen der BO für die KU konnten so verlängert werden, sondern auch die Perioden der RA bei Personenwagen von zwei auf vier Jahre, und bei D-Zugwagen von ein auf zwei Jahre. Schließlich ist auch die Periode der GRA entsprechend ausgedehnt worden. Von jetzt an wird ein Unterschied gemacht zwischen Stammwagen und Verstärkungs- und Bereitschaftswagen. Die Stammwagens erhalten GRA alle acht, die Verstärkungs- und Bereitschaftswagen alle zehn Jahre (bisher sämtlich alle sechs Jahre). Bei D-Zugwagen wird die GRA von drei auf sechs Jahre heraufgesetzt. Bei ihnen ist ergänzend wegen der höheren Ansprüche an Verkehrswerbung, eine der zwischen zwei GRA liegenden RA zu einer GRA<sub>1</sub> ausgebaut worden, wobei hauptsächlich die Aufarbeitung der Innenausstattung eine Rolle spielt, während die Neubeblechung und Neulackierung nach wie vor der GRA zugewiesen bleibt.

Auch mit dieser Einteilung ist das Ende nicht gekommen, sondern bei weiterer Verbesserung des Zustandes der Fahrzeuge und nach weiterer Auswirkung der LU werden voraussichtlich die Perioden der GRA noch weiter verlängert werden, und zwar voraussichtlich für D-Zugwagen bis zu acht, vielleicht auch zehn Jahren, für die übrigen Personenwagen bis zu zehn, vielleicht auch zwölf Jahren.

Als sichtbares Bild der allmählich veränderten Zeitfristen ist Abb. 21 für D-Zugwagen und Abb. 22 für Personenwagen aufgestellt.

Während die vorliegenden Ausführungen geschrieben wurden, kamen die Bestimmungen der Reichsbahn über die

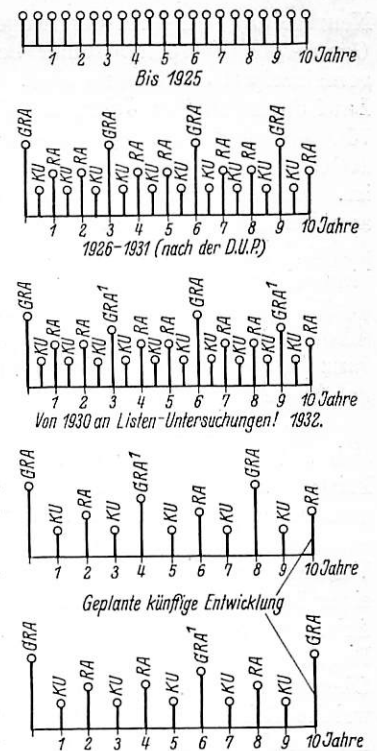


Abb. 21.

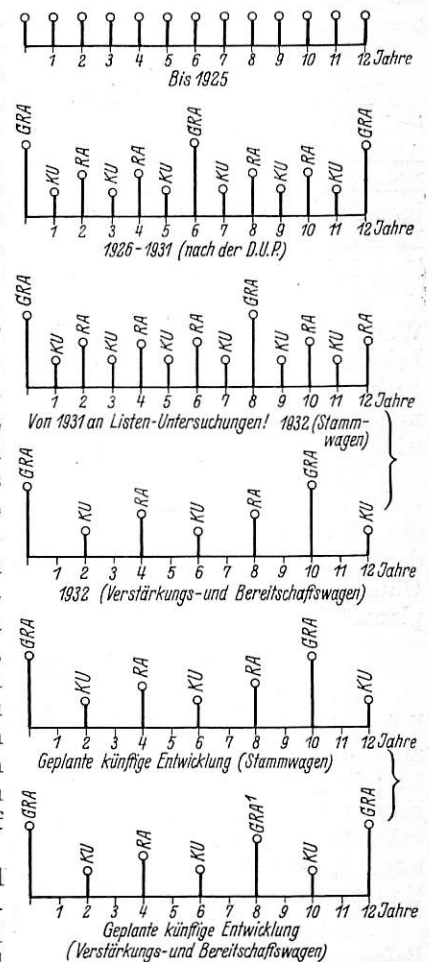


Abb. 22.

Neuregelung der Personenwagenwirtschaft heraus, die auf Grund der Vorschläge einer besonders eingesetzten Arbeitsgemeinschaft entstanden sind. Nachdem die Reichsbahn im Lauf der zwanziger Jahre die Kilometergrenze von 40000 auf 75000 verlegt hatte, gehen die Bestimmungen von 1932 auf 100000, womit aber vermutlich das Ende noch nicht erreicht ist. Bei den Bereitschaftswagen, die der Grenze auch nicht annähernd nahe kommen, sucht die Reichsbahn der Wirtschaft dadurch Rechnung zu tragen, daß sie, aber höchstens zweimal hintereinander, die Untersuchung als „Einfachuntersuchung“ ausführen läßt, eine Maßnahme, die sie in ähnlicher Weise schon seit kurzer Zeit bei Lokomotiven anwendet und die ganz in die Richtung der schon seit 1926 im Saargebiet eingeführten KU weist, nur nicht in so verallgemeinertem Umfang.

Also auch die neueste Regelung der Reichsbahn baut sich auf Leistungen auf. Sie läßt auch Verlängerung der Fristen zu, beruft sich aber neben dem Unterhaltungszustand auch hierbei noch auf die Leistung. Auch bei ihr entscheidet, wie im Saargebiet, das Betriebswerk über die Verlängerung, allerdings nicht, wie hier, nach Vornahme einer LU, sondern nur nach Feststellung des ordnungsmäßigen Arbeitens der Druckluftbremse. Die große Zahl der dieser Regelungsvorschrift beigegebenen Anlagemuster für die zur Überwachung der Leistungen nötigen Aufschreibungen zeigt, welche Schwierigkeiten die Reichsbahn in Kauf nehmen zu müssen glaubt, um in ihrem großen Netz die Betriebssicherheit zu erhalten, gegenüber den überaus einfachen Vorschriften im kleinen, leicht zu überwachenden Netz des Saargebietes, wobei sich hier allerdings die zuverlässige Stütze der LU günstig auswirkt.

### III. Güterwagen.

Die „Untersuchung“ der Güterwagen ist sowohl von der im Reichsgebiet geltenden BO als auch durch die internationalen Abmachungen, RIV und VWUe, auf drei Jahre festgesetzt. Eine Verschiebung ist nirgends zugelassen. Der unkontrollierbare Lauf der Güterwagen macht sie zum Musterbeispiel von Fahrzeugen, das die Einstellung des Gesetzgebers verstehen läßt, keinerlei anderen Maßstab anzuwenden als die Zeit.

Es ist nicht verwunderlich, daß gerade im Saargebiet der Wunsch nach einer ähnlichen Planunterhaltung, wie sie bei Lokomotiven und Personenwagen eingeführt war, schließlich auch auf die Güterwagen übergreifen hat, denn die Güterwagen spielen hier wegen ihrer verhältnismäßig hohen Zahl wirtschaftlich die ausschlaggebende Rolle. Mit der Aufstellung des Plans für Lokomotiven und Personenwagen auf der Grundlage der LU schien allerdings zunächst die ganze Frage der Planunterhaltung, abgesehen von der Weiterentwicklung der Fristen und Arbeitsabstufungen, abgeschlossen, da die Güterwagen wegen ihrer Freizügigkeit keine Möglichkeit für planmäßiges Erfassen erhoffen ließen.

#### a) Der alte Gang.

Regelmäßig nach Ablauf der vorgeschriebenen drei Jahre liefen die Güterwagen die Hauptwerkstätte zur Untersuchung an. Jeder Wagen wurde als Individuum behandelt; eine Einteilung in Schadgruppen konnte man es vielleicht schon nennen, wenn die Gattungen je für sich zusammengefaßt und behandelt wurden. Außerdem gab es noch „Schnellreparaturwagen“, das sind Wagen mit kleineren Schäden, die der Hauptwerkstätte aus dem Betriebe zuliefen.

Die Hauptwerkstätten unterlagen einer stets schwankenden Belastung, die sich im Saargebiet von dem Augenblick an in voller Schärfe fühlbar machte, als der eigene geschlossene Wagenpark unterhalten werden mußte und der früher übliche Arbeitsausgleich mit größeren Gebieten abgeschnitten war\*).

\*) Ztg. Ver. dtsch. Eisenb.-Verw. 1929, S. 657.

Mangels ausgesprochener Schadgruppeneinteilung gab es auch keine grundsätzlichen Abstufungen im Umfang der Arbeiten, keine Tagewerkfestsetzungen und kaum Anfänge von Richtlinien über die Ausmusterung, die gerade bei Güterwagen doch mit zur Planunterhaltung gehören\*).

Innerhalb der dreijährigen Frist liefen die Wagen unregelmäßig die Ausbesserungsstellen der Betriebswerke zur Ausführung von zufälligen Kleinausbesserungen an, durchschnittlich fünfzehnmal, d. h. jährlich fünfmal. Wo die Druckluftbremse eingeführt ist, dürfte es, wie bei der Reichsbahn, außerdem Regel sein, nach anderthalb Jahren die Bremsrichtungen zu untersuchen. Die Güterwagen des Saargebietes sind mit geringen Ausnahmen nicht mit Druckluftbremse sondern nur mit Druckluftleitung versehen; eine besondere Bremsuntersuchung entfällt also.

#### b) Wurzeln des Neuaufbaues.

Die Betriebswerke suchten erklärlicherweise nur Wagen mit möglichst leichten Schäden an sich zu ziehen, damit ihre zahlenmäßige Leistung hoch und ihr durchschnittlicher Tagewerkverbrauch niedrig aus der Statistik hervorging. Wagen mit Schäden, die ihnen in dieser Richtung bedenklich erschienen, lenkten sie gerne den Hauptwerkstätten zu. Das Organ zur Ausführung dieser Auswahlpraxis stand ihnen in ihren Wagenmeistern zur Verfügung. Von den Hauptwerkstätten wurden die Wagen ohne Widerspruch aufgenommen; ihnen kamen die von den Betriebswerken abgestoßenen Wagen nicht unerwünscht, denn was dort schon schwerere Schäden waren, waren für sie leichtere; und so blähte sich das Scheinergebnis der Statistik auf\*\*).

Ebenso wie die Hauptwerkstätte für Lokomotiven in Saarbrücken etwa vor fünfzehn Jahren ihre Tätigkeit bis in die Betriebswerkstätte vortrieb, so kam auf ganz anderem Wege, auch die Hauptwerkstätte Burbach zur Betätigung in den Betriebswerkstätten für Güterwagen. Die vielen Schnellreparaturwagen in der Hauptwerkstätte wurden zum Stein des Anstoßes. Noch während des Krieges erging die Verfügung, daß alle der Hauptwerkstätte zugelaufenen Wagen, die sich zur Ausbesserung in einer Betriebswerkstätte geeignet erwiesen, rücksichtslos dorthin wieder zurückgeschickt würden, unbekümmert um die scheinbare Verschlechterung der eigenen Statistik. Die Auseinandersetzungen darüber, ob sich die Wagen wirklich zur Behandlung in der Betriebswerkstätte eigneten, veranlaßten die Hauptwerkstätte zu Nachprüfungen an Ort und Stelle, und nach kurzer Zeit ergab sich die Notwendigkeit, daß die Güterwagenausbesserung beider Werkstättearten von einer Stelle aus geleitet werden müsse. Die Folge war eine direkte Unterstellung der Abteilungen der Betriebswerke, die die Ausbesserungen ausführten, unter die Hauptwerkstätte. Damit traten zum ersten Male die „Ausbesserungsstellen“ als ein von den Betriebsaufgaben getrennter Teil der Betriebswerke in die Erscheinung.

Eine der ersten aus der Überwachung der Betriebswerke durch die Hauptwerkstätte erwachsenen Maßnahmen war die Anstellung von Wagenverteilern auf dem Verschiebebahnhof Saarbrücken, die schon beim dortigen Zusammenströmen der Schadwagen dafür zu sorgen hatten, daß der Hauptwerkstätte keine Wagen mit kleineren Schäden zugeführt und daß die schwankenden Belastungen der einzelnen Betriebswerke ausgeglichen wurden. Sie waren und sind heute noch Bedienstete der Hauptwerkstätte\*\*\*).

Die neu geschaffene Überwachung der Ausbesserungsstellen drängte schon damals den Austauschbau in den

\*) Ztg. Ver. dtsch. Eisenb.-Verw. 1929, S. 628.

\*\*) Ztg. Ver. dtsch. Eisenb.-Verw. 1920, S. 214.

\*\*\*) Ztg. Ver. dtsch. Eisenb.-Verw. 1919, S. 929.

Gesichtskreis; die Hauptwerkstätten versorgten aus eigenem Antrieb die Ausbesserungsstellen mehr als früher mit fertigen Teilen, woraus sich nach und nach der bewußte Grundsatz herauschälte, in den Betriebswerken soweit als irgend zugänglich überhaupt nur Austauschbau zu treiben. Dies geht bis zu Achsen mit fertig aufgepaßten Lagern. Die überwachende Hauptwerkstätte muß natürlich die schnelle und restlose Belieferung der Ausbesserungsstellen mit möglichst weit vorgearbeiteten Stoffen und Ersatzstücken als eine ihrer wichtigsten Aufgaben ansehen.

Außer der regelmäßigen Untersuchung war für Güterwagen, wie bei der Reichsbahn, wegen der nach dem Kriege aufgetretenen Heißläuferplage, etwa in die Mitte der drei Jahre eine Untersuchung der Achslager eingeschoben, ohne genau bestimmten Zeitpunkt, vielmehr gelegentlich des ersten Aufenthalts bei einem Betriebswerk nach Ablauf von etwa anderthalb Jahren.

Schon frühzeitig hatte die Hauptwerkstätte Burbach erkannt, daß die Güterwagen eine Massenware darstellen, und um diese Masse zu bewältigen, eine Sortierung, d. h. rohe Einteilung in Schadgruppen getroffen. Die Anfänge reichen wohl zwanzig Jahre zurück\*).

Die Zuteilung zu einer Schadgruppe ist gleichbedeutend mit Bestimmung über Wartedauer, Warteplatz, Arbeitsstand, Stoffverbrauch, Tagewerksverbrauch, Arbeitsdauer und ähnliches. Nachdem die Schadgruppeneinteilung einmal ihre Vorteile gezeigt hatte, war ihre Übertragung auf Personenwagen und Lokomotiven gegeben. Die Überwachung der Arbeitsdauer wiederum führte dazu, alle Mittel zu ihrer Abkürzung anzuwenden. Die alte Nacheinanderarbeit wurde durch Gleichzeitarbeit ersetzt, dadurch gekennzeichnet, daß möglichst an allen Teilen des Fahrzeugs gleichzeitig gearbeitet wird. Folge davon ist das Festlegen von Fristen für die Fertigstellung der Einzelteile und Abstimmung auf eine Gesamtfrist. Auch dieses, später „Fristarbeit“ genannte Verfahren ist heute auf Personenwagen und Lokomotiven ausgedehnt.

### c) Neuaufbau.

Zwei von den Punkten, auf die sich der Neuaufbau bei Lokomotiven und Personenwagen stützte, Fristverlängerung und Abschaffung der Leistungsgrenzen, scheiden bei Güterwagen gänzlich aus, erstere weil die BO keine Verlängerung der drei Jahre zuläßt, letztere weil die Leistungen der Güterwagen überhaupt nicht zu erfassen sind, während sie bei Lokomotiven durch das Betriebsbuch vorliegen und bei Personenwagen, wenn auch mit viel Schreibwerk, immerhin annähernd ermittelt werden könnten. Als Verlängerung der tatsächlichen Fristen der Untersuchungen könnte höchstens in Zeiten von Wagenüberfluß die Abstellung untersuchungsfälliger Wagen angesehen werden.

Ein anderer Grundsatz, die planmäßige Abstufung des Umfangs der Arbeiten, soweit ihm nicht schon durch die Schadgruppeneinteilung individuell Rechnung getragen wird, ließ sich auf Güterwagen nicht anwenden, solange nicht durch eine LU die Möglichkeit gegeben war, den Zustand des einzelnen Wagens von Fall zu Fall festzustellen und ihm für die spätere Untersuchung vielleicht ein Kennzeichen mitzugeben, das auf KU, RA oder GRA im Sinne der Personenwagenunterhaltung hinweist. Ob sich die Frage, wie im Saargebiet beabsichtigt, nicht wenigstens teilweise lösen läßt, muß die Zukunft erweisen. Einstweilen muß noch der Hauptwerkstätte die Verfügung über den Umfang der Arbeiten von Fall zu Fall überlassen bleiben, wobei ihr allerdings eine Grenze gesetzt ist, nämlich die, wo sich die Ausbesserung nicht mehr lohnt verglichen mit den Einnahmen, die der Wagen in den nächsten Jahren einbringt, oder den Ausgaben,

\*) Verkehrstechn. Woche 1920, S. 409.

die er erspart. Im Saargebiet sind das die Wagenmieten, die bei Spitzengestellungen für fremden Wagen verausgabt werden müssen. Dieser Berechnungsgrundsatz bedeutet eine wesentliche Änderung gegen den noch vor wenigen Jahren gültigen, wo das Kriterium in den Beschaffungskosten eines neuen Wagens lag\*). Die Ursache hierfür liegt in den Verkehrsverhältnissen: damals aufstrebender, zum mindesten gleichbleibender, heute abnehmender Verkehr. Der früheren Berechnung entsprang ein Ausmusterungssatz von 1%, der heutigen ein solcher von 3% des Wagenparks im Jahr.

Zwecks Aufbau einer LU für die freizügigen Güterwagen wurde zunächst Übersicht gehalten über die Schäden, die die jährlich fünfmalige Zuführung der Güterwagen zu den Betriebswerken veranlassen und die Vermutung gewann die Oberhand, daß viele dieser Zuführungen durch geregelten rechtzeitigen Eingriff, also eine LU, verhindert werden könnten. Die üblichen Schäden sind in Abb. 23 dargestellt.

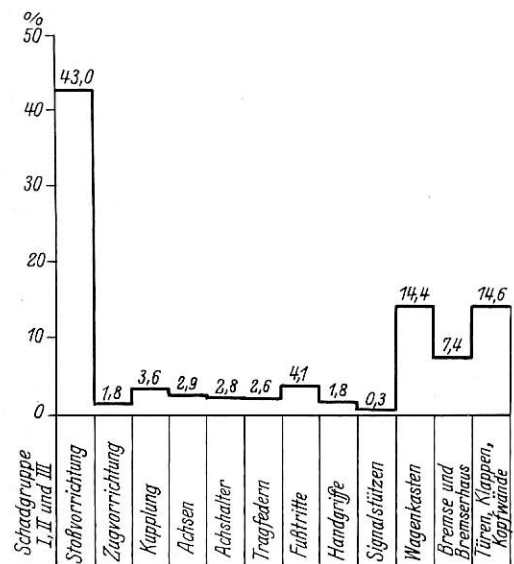


Abb. 23. Schäden bei Kleinausbesserungen der Güterwagen.

Ein kritischer Blick auf dieses Bild genügte, um kurz entschlossen die LU einzuführen. Dies geschah Anfang 1932, und zwar als Erweiterung der früheren Achsbuchsuntersuchung; sie findet also gelegentlich statt, wenn ein Wagen eine Betriebswerkstätte nach Ablauf von anderthalb Jahren seit der letzten „Untersuchung“ zum erstenmal berührt. Da die Wagen etwa fünfzehnmal innerhalb der Untersuchungsperiode zum Betriebswerk liefern, war mit Sicherheit anzunehmen, daß jeder Wagen etwa nach zwanzig Monaten an die Reihe kommt; auch hier wird sich die natürliche unsymmetrische Zeiteinteilung ergeben. Bei der LU werden nachgesehen die Achsen, Achsbüchsen, Tragfedern, Bremsen, Puffer mit Pufferschrauben und Sicherungen, innere Zugvorrichtungen, Zugkupplungen, alles mit den zugehörigen Federn, Seitenwandausbauchungen, Türverschlüsse, Kopfklappenverschlüsse u. a. Wenn man bedenkt, daß bald dieser, bald jener Schaden beitrug zu der fünfzehnmaligen Zuführung, so läßt sich vermuten, daß diese Zahl durch die umfassende und vorbeugende Wirkung der LU auf etwa achtmal herabgedrückt werden kann. Daß diese Annahme berechtigt war, hat sich bereits nach unerwartet kurzer Zeit gezeigt. Nach Abb. 24 hat sich noch Ende 1932 ergeben, daß der jährliche Werkstättenanlauf von 4,8 auf 3,8 gesunken ist, wodurch mittelbare und unmittelbare Ersparnisse eintraten. Das Absinken auf 3,8 im Jahre 1932 ist nun allerdings kaum auf die erst im Beginn des gleichen Jahres eingeführte LU zu schieben, sondern der größte Teil

\*) Ztg. Ver. dtsh. Eisenb.-Verw. 1929, Nr. 24, S. 628.

auf den Verkehrsrückgang. Jedenfalls ist die nunmehr eingeführte ordnungsmäßige LU ein beträchtlicher Fortschritt gegen den früheren Zustand, wo nur die Bestimmung galt, daß bei jedem Anlauf des Betriebswerks alle Teile nachgesehen, ausgebessert und ersetzt werden sollten. Denn es wird nicht ernsthaft bestritten werden, daß im Drang der Arbeit dieser Bestimmung nur sehr teilweise entsprochen wurde, weil auch die Überwachung äußerst schwer und eine vorbeugende Behandlung nicht üblich war.

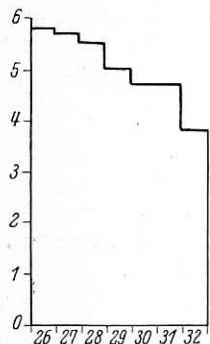


Abb. 24. Jährliche Zahl der Werkstättenanläufe der Güterwagen.

Wie bei den anderen Fahrzeugen arbeitet die LU auch bei den Güterwagen nach vorgeschriebenen Listen und die ordnungsmäßige Erledigung der Liste muß durch Namensunterschrift der verantwortlichen Beamten bescheinigt werden. Damit nachlässige Arbeit, die sich durch baldiges Wiederanlaufen eines Betriebswerks zeigen wird, verfolgt werden kann, hat außerdem jedes Betriebswerk ein besonderes Zeichen, das nach der LU an dem Langträger angebracht werden muß.

Die Arbeit selbst besteht, wie auch schon lange vor Einführung der LU, in reinem Austauschbau, für den die überwachende Hauptwerkstätte die Stoffe und Ersatzstücke, wie fertig zusammengebaute Achsen mit Achsbuchsen, fertig mit Feder und Grundplatte zusammengebaute Puffer usw. liefert. Außer diesem Austauschbau werden verbogene Teile gerichtet, und, wenn vor der nächsten Untersuchung nötig, die Anschriften ausgebessert. Auch wird das Eigengewicht neu ermittelt, weil die Klagen aus dem Kreise der Verkehrstreibenden über ungenaues Eigengewicht nicht abreißen.

Besonderer Erwähnung bedarf die Behandlung der Bremsen. Druckluftbremse ist noch nicht eingebaut, nur Leitungen. Die Schläuche werden bei der LU grundsätzlich gegen untersuchte ausgetauscht; ihre Untersuchung erfolgt dann in der Hauptwerkstätte. Die Notbremsähne und die Abschlußähne werden, wenn nicht ausgetauscht, gereinigt und eingefettet, Handbremsspindeln werden gangbar gemacht, Bolzen und Splinte sowie zerstörte Teile im Bremsgestänge ersetzt, das Gestänge reguliert und sämtliche Bremsklötze gegen neue ausgetauscht. Durch Statistik ist ermittelt, daß die Bremsklötze durchschnittlich zwischen zwei Untersuchungen, also in drei Jahren, zweimal erneuert werden müssen. Es ist als wirtschaftlich nachgewiesen und also vertretbar, daß bei jeder Untersuchung und jeder LU sämtliche Bremsklötze erneuert werden. Solche, die ganz oder bis zu einem Rest von einem Viertel abgenutzt sind, werden in der Gießerei umgeschmolzen, weil dies wirtschaftlicher ist als nach wenig Wochen die Wagen erneut für ein Betriebswerk auszusetzen. Die anderen Bremsklotzreste werden zu Garnituren zusammengesetzt, die bei dem sonstigen, unregelmäßigen Anlauf der Wagen aufgebraucht werden. Die Berechnung hat einwandfrei ergeben, daß durch diese Auswechslung aller Bremsklötze bei den LU der Gesamtverbrauch nur unwesentlich steigt, daß aber auf der anderen Seite auch hierdurch die Zuführung der Wagen zu den Betriebswerken stark abnimmt; sind früher doch 15% der Wagen nur zum Auswechseln der Bremsklötze und der damit in Verbindung stehenden Arbeiten zugeführt worden.

Um die Arbeiten gleichmäßig zu verteilen, wird jedem Betriebswerk monatlich entsprechend seiner Arbeiterzahl eine bestimmte Anzahl Wagen zur LU vorgeschrieben. Wie bei den Lokomotiven und Personenwagen werden aus geeigneten Arbeitern LU-Gruppen gebildet, die wieder aus Spezialisten

für die einzelnen Wagenteile bestehen. Die Stärke der Gruppen wird von der Ausbesserungsleitung bestimmt.

Die tatsächlich bis jetzt vorgenommenen LU haben ergeben, daß Auswechslungen schadhafter Teile und Ausbesserungen in großer Zahl vorgenommen werden müssen. Abb. 25 zeigt eine Sammlung vorgefundener Schäden.

Mängel, die sich in besonders hoher Zahl bei den LU herausstellen, sind: zu tiefer Pufferstand, gebrochene Zugstangenhülsen, eingeschlagene Zugstangenkeile, Beschädigungen an Seiten- und Kopfwandungen, Zugbänderdiagonalen, Türverschlüssen, Tragfederbolzen, Federflaschen, Bremsklötzen und Holzteilen.

Ganz besonders sei noch betont, daß die Einführung der LU, wenn auch in den ersten Monaten gegen die Bedenken der Außenstellen, nunmehr alle Güterwagen erfaßt und dies — genau wie bei Lokomotiven und Personenwagen — ohne jede Vermehrung der Kopfzahlen und Tagewerke, vielmehr konnte sogar wegen des geringeren Werkstättenanlaufs die Kopfzahl verringert werden.



Abb. 25.

## D. Wirtschaft.

### I. Allgemeines.

Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen ergibt sich in zweierlei Form, einmal als Ersparnis bei den Arbeiten selbst, das wären unmittelbare Ersparnisse, dann aber auch als Folge der Planausführung, das wären mittelbare, beide zugunsten des Betriebes, dessen Dienerin die Fahrzeugunterhaltung ist.

Die unmittelbaren Ersparnisse entstehen durch Verminderung der Ausgaben für Löhne und Stoffe infolge Vermeidung des Überhandnehmens von Schäden, durch Abstufung des Umfangs der Arbeiten bei bestimmten „Untersuchungen“, durch Verminderung oder Zusammenlegung der Zwischenbesserungen und der Kleinausbesserungen, sowie durch Verminderung der Zahl der „Untersuchungen“ infolge Verlängerung gewisser Fristen.

Die mittelbaren Vorteile der Planunterhaltung liegen in der Tatsache, daß das Verhältnis der Betriebszeiten der Fahrzeuge zu den Ausbesserungszeiten günstiger wird. Dies Verhältnis ist die Grundlage des Ausbesserungsstands\*), d. h. des jeweiligen Anteils der in Ausbesserung begriffenen Fahrzeuge vom Gesamtbestand. Betrieblich ausgedrückt heißt das: Durch den niedrigeren Ausbesserungsstand steht dem Betrieb eine größere Anzahl von Fahrzeugen zur Verfügung. Wirtschaftlich ausgedrückt wird ein Kapitalaufwand erspart, der den Beschaffungskosten der weniger in Ausbesserung befindlichen Fahrzeuge und den Kosten

\*) Da der Ausbesserungsstand eine Zahl ist, die in erster Linie dem Betrieb darüber Aufschluß geben soll, mit wieviel Fahrzeugen er rechnen kann, müssen auch die in Bewegung nach und von den Werkstätten befindlichen Fahrzeuge mit-erfaßt werden.

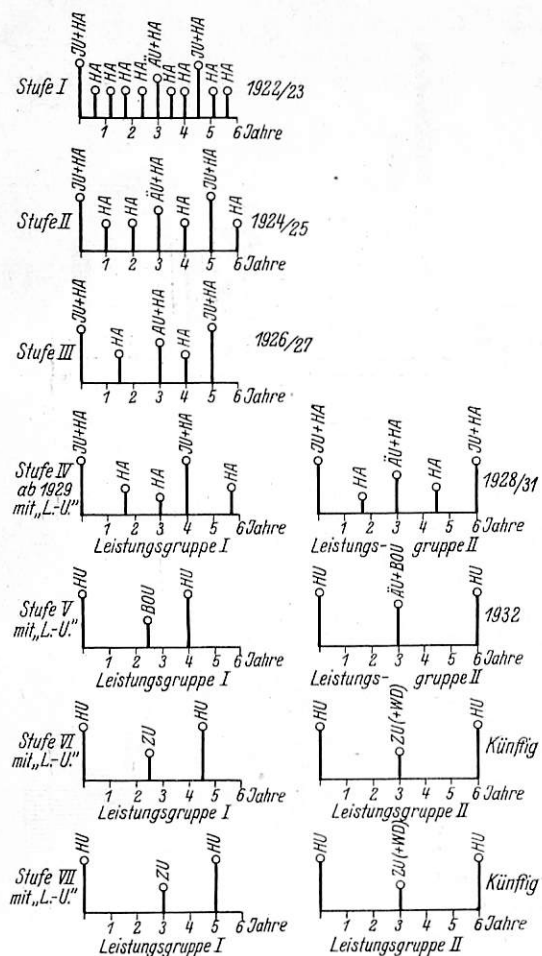


Abb. 26.

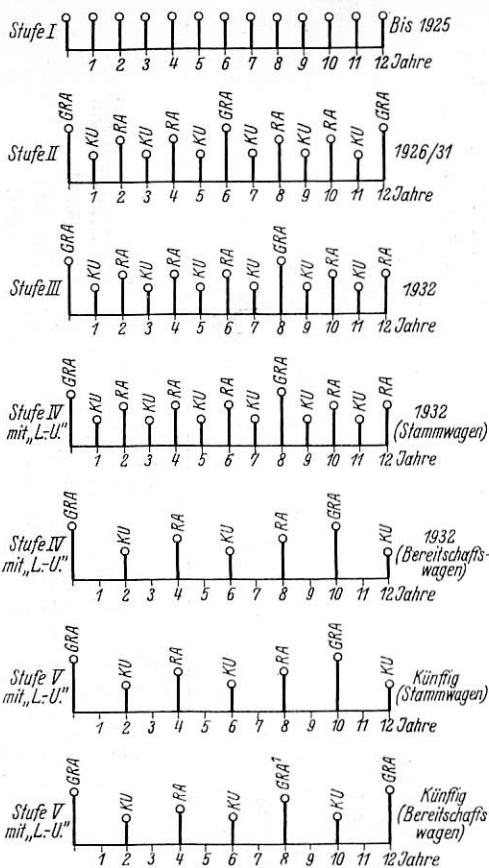


Abb. 27.

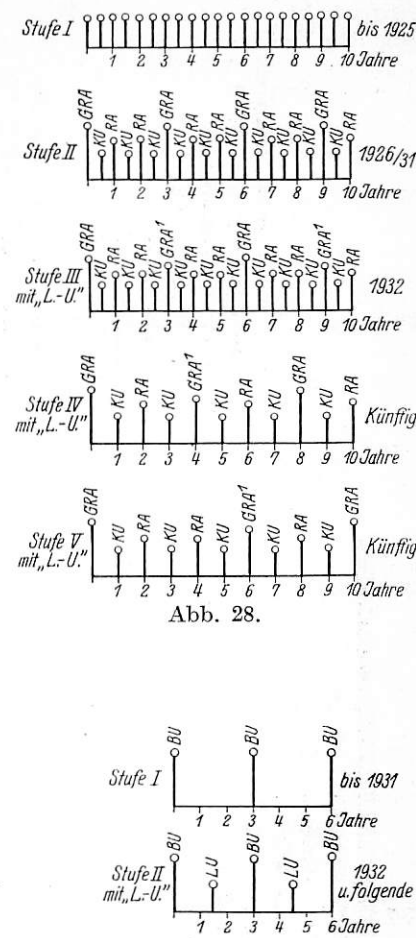


Abb. 29.

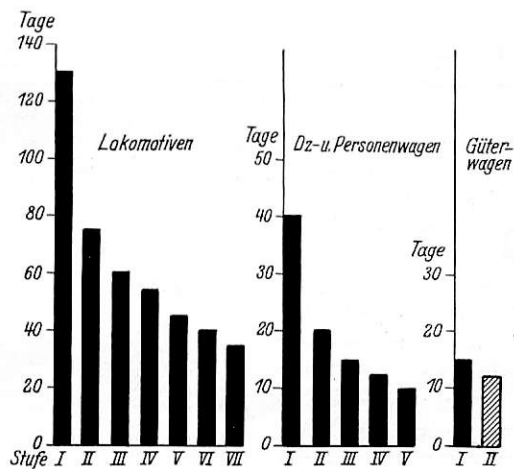


Abb. 30.

Durchschnittliche Ausbesserungsdauer je Fahrzeug und Jahr.

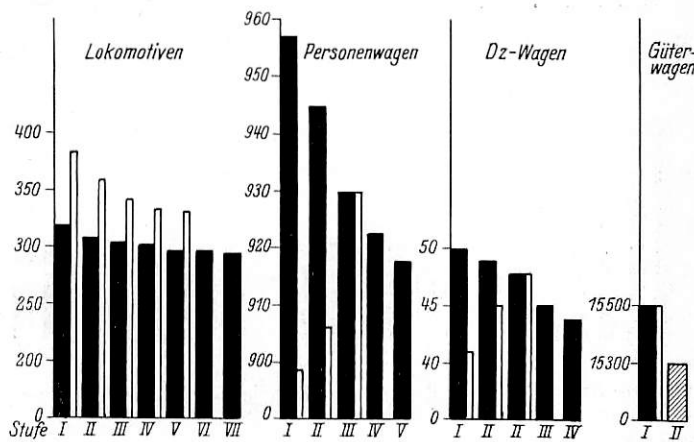


Abb. 32.

Zahl der für die angenommene Fahrleistung nötigen Fahrzeuge.

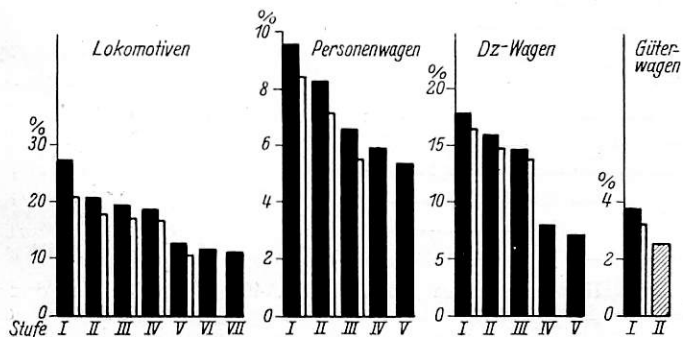


Abb. 31. Durchschnittlich dem Betrieb durch Ausbesserung entzogene Fahrzeuge in %.

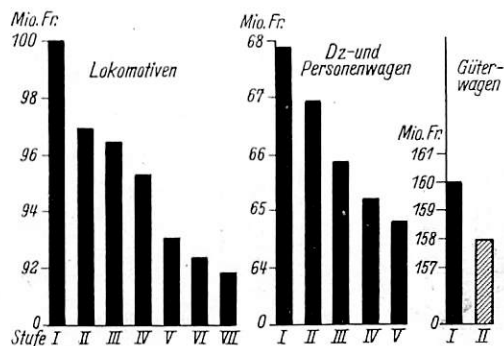


Abb. 33. Das für die angenommene Fahrleistung in Fahrzeugen angelegte Kapital.

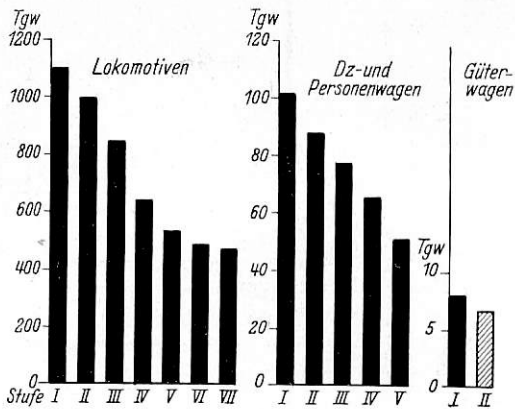


Abb. 34.

Jährlicher Aufwand an Tagewerken je betriebenes Fahrzeug.

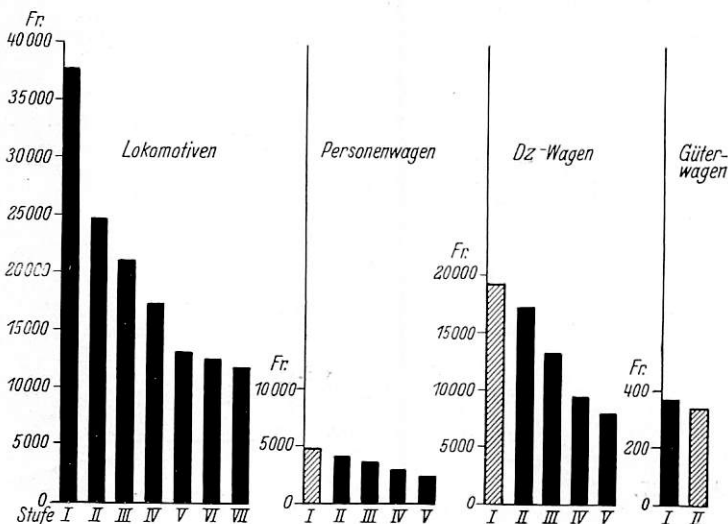


Abb. 35. Jährlicher Aufwand an Stoffen je betriebenes Fahrzeug.

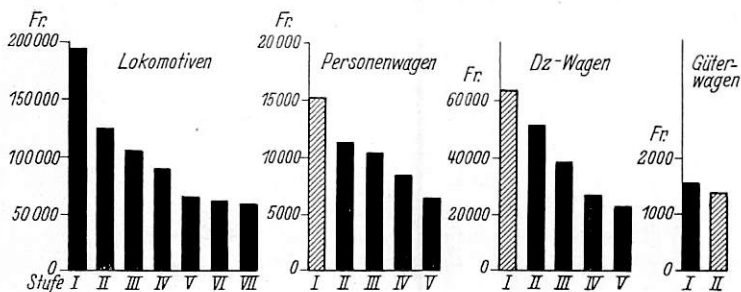


Abb. 36. Jährliche Unterhaltungskosten je betriebenes Fahrzeug.

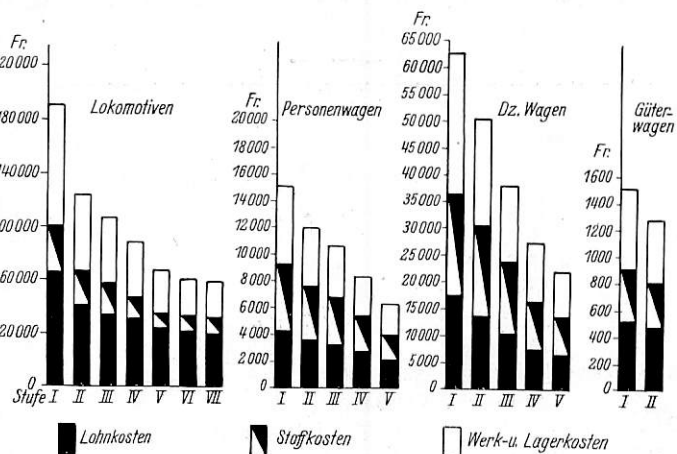


Abb. 37.

Zusammensetzung der jährlichen Unterhaltungskosten in Abb. 36.

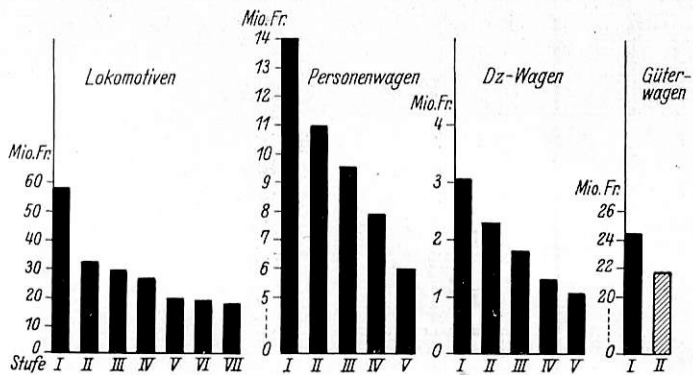


Abb. 38. Jährliche Gesamtkosten für jede Fahrzeuggattung.

der weniger erforderlichen Werkstättenanlagen entspricht. Letzteres zeigt sich im Schließen ganzer Werkstätten oder einzelner Teile. So ist im Saargebiet die Hauptwerkstätte Saarbrücken geschlossen worden; sonstige Werkstatteenteile wurden zu anderen Zwecken frei\*).

Als mittelbarer Vorteil ist nicht allein das ersparte Kapital anzusehen, sondern auch die Ersparnisse, die durch die wegfallende Unterhaltung der nunmehr überzähligen oder für andere Zwecke freierwerdenden Werkanlagen entstehen, nicht zuletzt die Ersparnisse im Betriebe, verursacht durch das minder häufige Aussetzen und Wechseln der Fahrzeuge, als da sind bessere Wärmewirtschaft und Minderung der Verschiebearbeit, einschließlich der Zuführungsfahrten zu den Werkstätten. Bei Güterwagen kommt hinzu die Ersparnis an Mietausgaben für fremde Wagen und die Erhöhung der Mieteinnahmen für Läufe der eigenen Wagen im Ausland; im Jahre belaufen sich die letzteren Ersparnisse auf 200000 Franken.

Zuletzt sei darauf hingewiesen, daß ein geordneter Plan auch eine straffe Lagerhaltung an Stoffen und Ersatzteilen, sowie Richtsätze

\*) Hier sei erwähnt, daß die Absicht besteht, aus der stillgelegten Werkstätte Saarbrücken eine Großmarkthalle für das Saargebiet herzurichten.

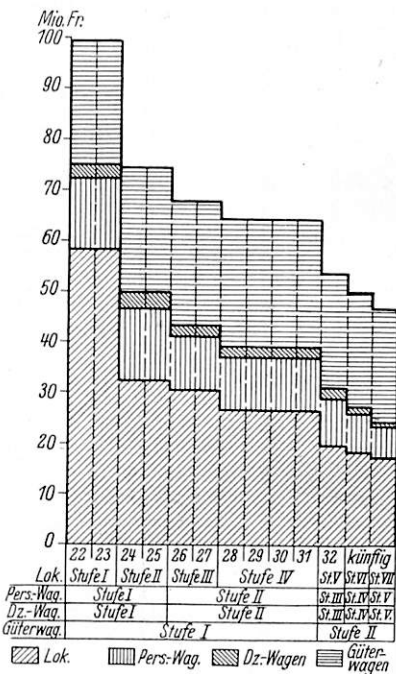


Abb. 39.

Jährliche Gesamtkosten aller Fahrzeuge bei Voraussetzung gleicher Fahrleistung, gleicher Preise und Löhne.

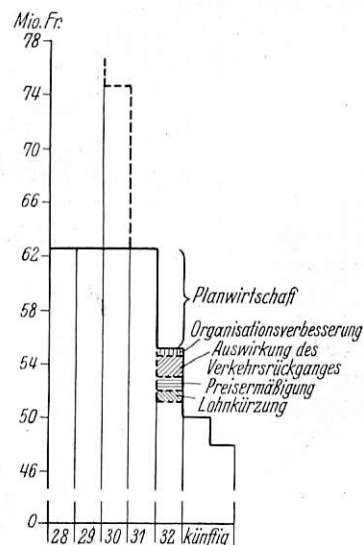


Abb. 40. Vergleich der durch die Plan-Unterhaltung erzielten Ausgaben (Abb. 39) mit den wirklichen Geldausgaben der Jahre 1930, 31 und 32.



für den Stoffverbrauch bei den einzelnen Schadgruppen ermöglicht.

## II. Die Ersparnisse in Zahlen.

Zur Veranschaulichung der durch die allmähliche Entwicklung der Planunterhaltung erzielbaren Ersparnisse sollen als Vergleichspunkte für jede Fahrzeugart die in den einzelnen Entwicklungsabschnitten erreichten Planstufen festgelegt werden. Diese sind in Abb. 26 bis 29 dargestellt.

Die Ersparnisse sollen nachgewiesen werden

- a) an der Höhe der Ausbesserungsdauer als Gewinn an Zeit (Abb. 30);
- b) an der Höhe des Ausbesserungsstandes als Verminderung der Fahrzeugzahl und des Kapitals (Abb. 31, 32 und 33);
- c) an der Höhe der Tagewerke (Abb. 34);
- d) an der Höhe des Stoffverbrauchs in Geld ausgedrückt (Abb. 35);
- e) an der Höhe der Kosten als Minderausgaben (Abb. 36, 37 u. 38).

Die Angaben der Abbildungen zu a bis e sind teils in vollen, teils in schraffierten Flächen dargestellt. Die vollen Flächen bedeuten wirklich entstandene oder errechnete, die schraffierten abgeschätzte Werte.

Grundsätzlich sind alle Vergleichswerte im Teil D II umgerechnet auf gleichen Verkehr, gleiche Fahrleistung, gleiche

Löhne, gleiche Preise. Von der Einsetzung der mittelbaren Kosten ist abgesehen worden wegen der Schwierigkeit und Ungenauigkeit bei deren Ermittlung. Immerhin kann hier als Teilzahl zur Beurteilung des Einflusses der mittelbaren Kosten die laufende Jahresersparnis an persönlichen und sächlichen Ausgaben angegeben werden, die bei Schließung eines Teils der Lokomotivwerkstätte in Saarbrücken und Verlegung der Arbeiten nach zwei anderen Werkstätten errechnet wurde; es sind dies weit über 200000,— Franken.

Die Umrechnung auf gleichen Verkehr, bzw. gleiche Fahrleistung ergibt natürlich nur Relativbilder; die wirklichen Werte sind — hervorgerufen durch andere Ursachen teilweise abweichend. So sind z. B. der Ausbesserungsstand in Abb. 31 und die Fahrzeugzahl in Abb. 32 nur Glieder der errechneten Relativkette; die wirklichen Ist-Werte sind dort durch nebengesetzte Striche angedeutet. Dabei sind in Abb. 32 auch die abgestellten Fahrzeuge einbezogen.

Im übrigen stellen die Abb. 30 bis 40 die wirtschaftlichen Ergebnisse der Planunterhaltung dar und sollen weitere Worte ersparen. Abb. 39 zeigt das zahlenmäßige Endergebnis der ganzen Betrachtung. Dieser umgerechneten Ersparnis sind in Abb. 40 die tatsächlichen Ersparnisse gegenübergestellt, die wegen der Auswirkungen des Verkehrsrückganges, der Preisermäßigung, der Lohnkürzung und verschiedener Organisationsverbesserungen noch um weitere 50% größer sind.

## Feinstbearbeitung der Lager, Zapfen und Achsschenkel.

Von Dr. Otto Hefft in Karlsruhe.

Ein vollkommener Ölfilm kann sich zwischen Lager und Zapfen oder Achsschenkel nur bilden und erhalten, wenn die aufeinander arbeitenden Flächen zusammenpassen und so eingelaufen sind, daß sie glänzen. Man hat sich bisher damit abgefunden, daß die Lagerstellen erst einlaufen müssen und gibt den Lagerstellen von vornherein ein reichliches Spiel, um hohe Wärme beim Einlaufen zu vermeiden, verringert damit die Abnutzungsstufe des Lagers und begünstigt das Ausschlagen der Lagerstelle. Man mißbraucht wertvollen Werkstoff als Schleifmittel und muß das Lager schon nachstellen, ehe es richtig eingelaufen ist. Wenn auch mit anderen Mitteln kaum ein gleichartiger Glanz und ein gleichgenaues Zusammenpassen der Lager und Zapfen erreicht werden kann, sollte man doch wenigstens die tragenden Flächen von vornherein so fein als möglich bearbeiten und schließlich es auch noch dahin bringen, daß die Lagerstellen ohne Nacharbeit am Lager und, um frühzeitiges Ausschlagen zu vermeiden, mit engster Passung zusammengebaut werden können.

Die Lager, die tief auf den Schenkel oder Zapfen aufgepaßt werden, werden jetzt geschabt — wenn mit dem Dreikantschaber gearbeitet wird — meist mit dem Mißerfolg, daß das Lager nur noch in Punkten trägt und vielleicht besser, wenigstens, auf größeren Flecken getragen hätte, wenn die genau gegossene oder gedrehte Fläche nicht weiter bearbeitet worden wäre. Durch Feinstdrehen\*), Drehen mit Werkzeugen mit Widia- oder Diamantschneiden bei hoher Schnittgeschwindigkeit und kleinsten Vorschüben, könnte man die Lagerschalen maßgenau und hochglänzend bearbeiten, der Arbeitsaufwand wäre vorerst aber noch zwecklos, weil die Zapfen und Achsschenkel, mit Ausnahme der prägepolierten, nicht ebenso maßgenau sind und glänzen und die Lagerschalen auf den nicht vollkommenen zylindrischen Zapfen doch noch aufgepaßt werden müßten. Zunächst muß deshalb das Verfahren bei der Bearbeitung der Achsschenkel und Zapfen verbessert werden.

\*) Die Arbeitsverfahren der Feinstbearbeitung, A. Schroeder, Masch.-Bau, Bd. 11 (1932) S. 205.

Die Achsschenkel, die auf der Achsschenkeldrehbank geschruppt und geschlichtet und mit der Kruppschen „Prägepolier“-Vorrichtung poliergerollt\*) werden, sind maßgenau und hochglänzend. Zum Nacharbeiten wenig abgenutzter Achsschenkel wird aber die Achsschenkelschleifmaschine bevorzugt, weil weniger Werkstoff verspannt wird. Gehärtete Zapfen und die Zapfen der gekröpften Achswellen, die man nicht polierrollen kann, müssen immer geschliffen werden. Auf einer genau arbeitenden Rundschleifmaschine können ausgepreßte Zapfen maßgenau geschliffen und die feingeschliffene Oberfläche kann nachgeschmirlgelt und, allerdings mit erheblichem Zeitaufwand, auch glänzend poliert werden. Mit den Sonderschleifwerken für die Bearbeitung der Achsschenkel, der Zapfen gekröpfter Achswellen und der Treib- und Kuppelzapfen an Lokomotivradsätzen kann nicht fein geschliffen werden, weil die weit auskragenden Schleifscheibenträger dieser Maschinen zittern, immerhin kann, vorausgesetzt, daß diese Maschinen gut unterhalten werden, eine genügende Maßgenauigkeit erreicht werden; ein geschickter Schleifer kann sogar trotz der unstarren Bauart des umlaufenden Schleifscheibenträgers auch bei Zapfen, die nicht mit überlaufender Schleifscheibe geschliffen werden können, Abweichungen von der zylindrischen Zapfenform vermeiden oder wenigstens sehr gering halten.

Die auf den Sonderschleifwerken trocken geschliffenen Flächen sind aber rauh, rissig und wellig. Derartig mangelhaft geschliffene Achsschenkel und Zapfen können wohl mit Polierscheiben auf den Sonderschleifwerken glänzend gemacht werden. Die Schleiffehler werden durch das Nachschmirlgeln und Polieren aber nicht beseitigt, sondern nur getarnt; denn die Polierscheiben und das Poliermittel greifen nicht nur die erhabenen Stellen an, weil sie den Unebenheiten der Zapfenfläche folgen. Diese Nacharbeit dauert auch noch so lange, daß die Ausbesserungswerke, um Hemmungen im Arbeitsablauf und die hohen Maschinenkosten zu vermeiden, die Forderung, daß die Zapfenoberfläche spiegeln soll, nicht erfüllen können und sich oft mit einem flüchtigen Nach-

schmirgeln mit der Polierscheibe begnügen müssen. An dem Achsschenkel eines Lokomotivradsatzes (Abb. 1), der schon längere Zeit unter einer Lokomotive gelaufen war, sind die Schleifwellen noch deutlich sichtbar, die erhabenen Stellen sind durch das bleihaltige Lagermetall dunkel gefärbt. Wirtschaftlicher und vollkommener als mit Polierscheiben können die rauh geschliffenen Zapfen und Achsschenkel durch Reibschleifen (Läppen) oder Ziehschleifen (Honen) glänzend gemacht werden. Sondermaschinen für dieses Arbeitsverfahren sind bei der Feinstbearbeitung geschliffener Zapfen wohl zuerst in amerikanischen Kraftwagenfabriken angewendet

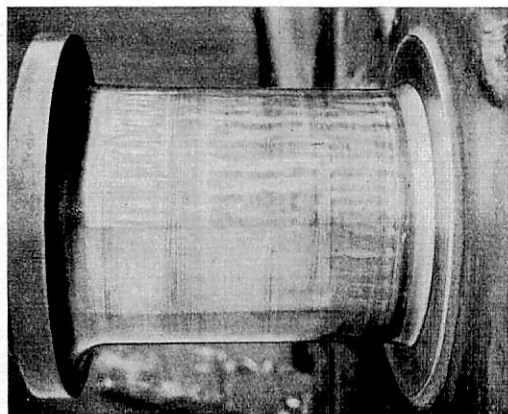


Abb. 1. Wellig geschliffener Achsschenkel eines Lokomotivradsatzes.

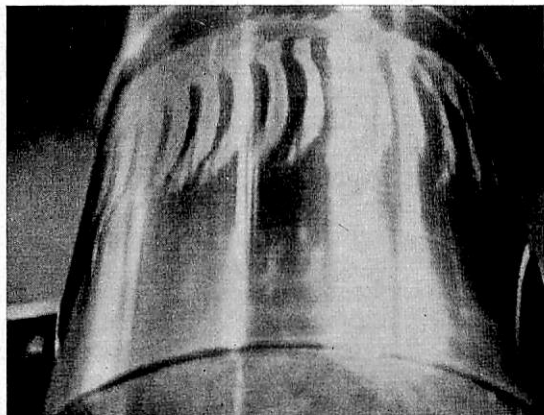


Abb. 2. Wellig geschliffener Treibzapfen eines Lokomotivradsatzes. Die dunklen Stellen sind durch Ziehschleifen bereits eingeebnet und glänzen. Der Arbeitsgang wurde unterbrochen, bevor die Ziehschleifsteine die matthellen, beistrichartigen Stellen, die tiefer liegen, angegriffen hatten.

worden. Beim Reibschleifen werden die im hin- und herbewegten Spindelstock umlaufenden Zapfen durch angepreßte Backen aus Gußeisen oder Rotguß mit einem flüssigen oder pastenartigen Poliermittel geglättet. Das Verfahren ist grundsätzlich nichts anderes als das früher vor Einführung der Schleifmaschinen in den Eisenbahnwerkstätten üblich gewesene Schmirgeln von Zapfen auf der Drehbank mit einem im Drehbankschlitten festgespannten Kupferblock. Das Poliermittel wälzt sich zwischen dem Zapfen und dem schleifenden Backen und greift deshalb ähnlich wie die Polierscheibe mit einem nachgiebigen Lederbezug, allerdings nur innerhalb einer ganz dünnen Schicht, die erhabenen und vertieften Stellen gleichmäßig an, weshalb auf der Zapfenfläche kein vollkommener Spiegelglanz entstehen kann.

Beim Ziehschleifen werden die im hin- und herbewegten Spindelstock umlaufenden Zapfen durch stabförmige in der

Längsrichtung an den Zapfen gepreßte Steine aus festgebundenen Schleifstoffen unter reichlicher Spülung mit Erdöl geglättet. Ein oder zwei Steine werden in einem halbschalenartigen Halter befestigt (vergl. Abb. 5, Seite 319), zwei Halter bilden das Zangenmaul des Ziehschleifkopfes, der den Zapfen umfaßt. Bei den Maschinen zum Ziehschleifen der Kraftwagenkurbelwellen arbeiten gleichzeitig so viel Ziehschleifköpfe, wie die Kurbelwelle Lager- und Treibzapfen hat. Die Steine werden von Zeit zu Zeit in ihren Haltern mit dem Diamanten dem Zapfendurchmesser entsprechend ausgedreht, so daß sie eine zylindrische Fläche erzeugen können.

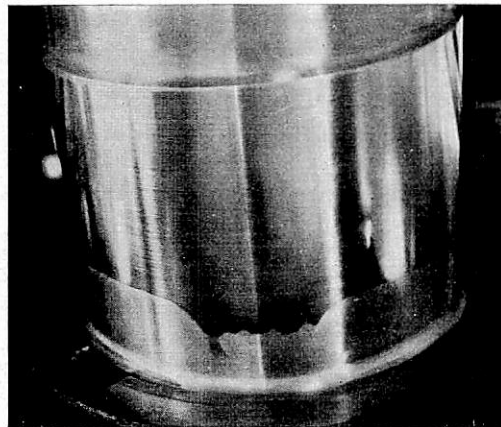


Abb. 3. Nicht zylindrisch geschliffener Kuppelzapfen eines Lokomotivradsatzes. Die matthelle, tieferliegende Stelle am Bund ist von den Ziehschleifsteinen noch nicht erreicht worden.

Durch Ziehschleifen kann der vorgeschliffene Zapfen in kürzerer Zeit geglättet werden als durch Reibschleifen. Die Ziehschleifsteine greifen nur die erhabenen Stellen der Zapfenfläche an, gleichen Schleiffehler, wie kleine Abweichungen von der zylindrischen Form aus und beseitigen alle durch die Erschütterungen der Schleifscheibe oder ihres Trägers entstandenen Rattermarken oder Wolken, bis eine hochglänzende Fläche entsteht.

Die Abb. 2 zeigt den Treibzapfen eines Lokomotivradsatzes, der auf der an anderer Stelle in diesem Heft von Rummel beschriebenen Ziehschleifmaschine bearbeitet wurde. Der Arbeitsgang wurde unterbrochen, bevor die an dem geschliffenen und geschmirgelten Zapfen vorher nicht erkennbaren Unebenheiten beseitigt waren. Die dunklen Stellen sind bereits eingeebnet und hochglänzend, die beistrichartigen, matthellen Stellen, die tiefer liegen, sind von den Ziehschleifsteinen noch nicht angegriffen worden.

Der Kuppelzapfen Abb. 3 war nicht zylindrisch geschliffen, die matthelle vertiefte Stelle am Bund, wo die Schleifscheibe nicht überlaufen konnte, ist von den Ziehschleifsteinen noch nicht erreicht worden.

Die Schleifleistung und die Arbeitsgüte, die mit Einrichtungen zum Ziehschleifen erreicht werden können, sind abhängig:

a) Von der Feinheit und Genauigkeit der vorangegangenen Schleifarbeit. Mit den gewöhnlichen Meßgeräten können meßbare Fehler mit den feinkörnigen und nur mit verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit umlaufenden und vom Zapfen selbst geführten Ziehschleifsteinen nicht beseitigt werden. Deshalb können durch Ziehschleifen auch nur geringfügige Abnutzungen oder nur oberflächliche Riefen an den Zapfen und Achsschenkeln ausgeglichen werden. Die Ziehschleifmaschine kann die Schleifmaschine nicht ersetzen und keinesfalls allgemein zum Nacharbeiten von unrunder oder riefigen Zapfen verwendet werden.

b) Von der Zeitdauer des Arbeitsganges. Der Arbeitserfolg ist in den ersten Minuten, solange die Steine nur die Spitzen der Unebenheiten wegzunehmen haben, verhältnismäßig groß, er nimmt ab, je weiter die Steine auf den Grund der Unebenheiten kommen.

c) Von der Körnung der Zieh schleifsteine. Großes Korn gibt große Spanleistung, Hochglanz ist aber nur mit feinstem Korn zu erreichen.

d) Von der Härte der Zieh schleifsteine und der Härte der Zapfen. Gehärtete Zapfen müssen mit weichen, ungehärtete Zapfen mit harten Steinen bearbeitet werden.

e) Vom Druck, mit dem die Steine an den Zapfen gepreßt werden. Der Druck muß je nach der Härte des Zapfens ein-

gestellt werden, bei ungenügendem Druck verschmieren die Steine.

f) Von der Umlaufgeschwindigkeit und, wenn auch nur wenig, von der Geschwindigkeit, mit der die Steine auf dem Zapfen hin- und herbewegt werden.

g) Von der Art des Spülmittels, das den Zapfen kühlen und den Schleifstaub von den schneidenden Körnern der Steine wegspülen muß. Erdöl scheint sich am besten zu bewähren.

h) Von der Zurichtung der Steine. Die Steine müssen von Zeit zu Zeit dem Zapfendurchmesser entsprechend und geradlinig zugerichtet werden, mitunter auch geschärft werden, wenn sie bei unrichtig gewählten Arbeitsbedingungen stumpf geworden sind.

## Einrichtungen zum Zieh schleifen von Zapfen und Achsschenkeln.

Von Adolf Rummel, technischer Reichsbahninspektor in Karlsruhe.

Im Reichsbahnausbesserungswerk Karlsruhe wurde eine Maschine zum Zieh schleifen von Treib- und Kuppelzapfen an Lokomotivradsätzen und ein Werkzeug zum Zieh schleifen der Achsschenkel an Wagenradsätzen gebaut.

Arbeitsgang bei Lokomotivradsätzen wäre in der Bauart verhältnismäßig einfach, würde aber wegen des Gewichts der Radsätze und der beim Zieh schleifen erforderlichen Drehzahl zu schwer werden und zu viel Kraft verbrauchen.

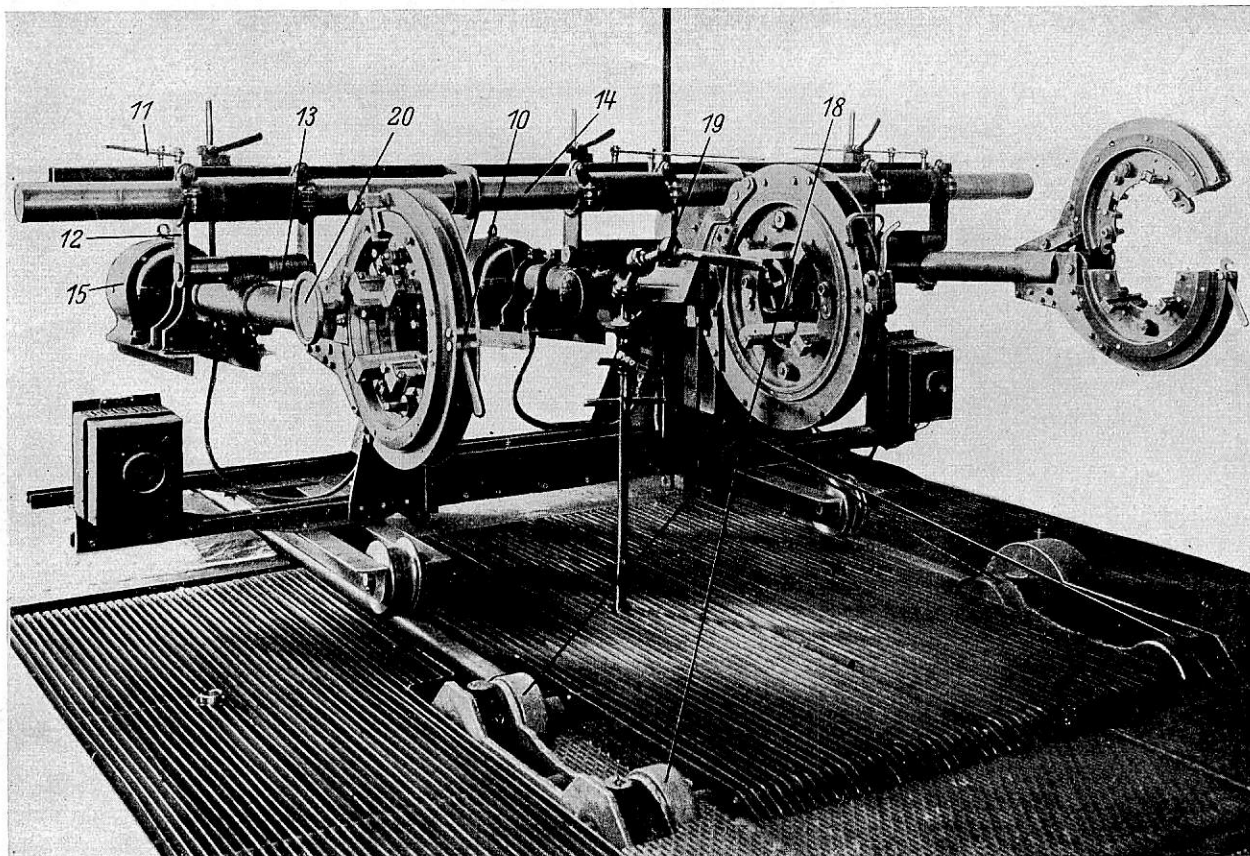


Abb. 1. Zieh schleifstand für Lokomotivradsätze mit Zieh schleifmaschine, Rollenlager für den Radsatz und einer mit einem Rost bedeckten Grube für Erdöl.

### I. Zieh schleifmaschine für Treib- und Kuppelzapfen an Lokomotivradsätzen.

Mit der Zieh schleifmaschine können die auf einem Sonder schleifwerk geschliffenen Treibzapfen gekröpfter Achswellen und die Treib- und Kuppelzapfen am Radsatz zieh geschliffen werden. Die Bauart der Maschine ist ohne Vorbild entwickelt worden. Bei der von A. P. Schraner & Co. in Cleveland, U.S.A., gebauten Zieh schleifmaschine für die Kurbelwellen der Kraftwagen dreht sich die Kurbelwelle und bewegt sich hin und her, die Zieh schleifköpfe für die Lagerzapfen stehen fest, die Zieh schleifköpfe für die Kurbelzapfen brauchen nur die Hubbewegung mitzumachen. Eine Maschine für denselben

Bei der Zieh schleifmaschine Abb. 1 bis 3 ruht der Radsatz, der Zieh schleifring läuft um den Zapfen und wird auf ihm hin- und hergeschoben. Daraus ergibt sich natürlich eine sehr verwickelte Bauart für den Antrieb des Zieh schleifkopfes, der doch auch noch aufklappbar und mit einer selbsttätigen Steinzustellung versehen sein muß.

Das Gestell der Zieh schleifmaschine Abb. 1 und 2 stützt sich mit vier Laufrollen auf das Gleis und trägt die Welle 14, an der drei Zieh schleifeinrichtungen mit dem Träger 12 schaukelnd und verschiebbar aufgehängt sind. Der Zieh schleifkopf Abb. 3 und der Motor 15 (Abb. 1 und 2) halten sich am Gehäuserohr 13 die Waage, so daß der Zieh schleifkopf

mit seinem Gewicht nicht auf den zu bearbeitenden Zapfen drückt. Mit den Handhebeln 11 und einer die Träger 12 verbindenden Schubstange können die Zieh Schleifeinrichtungen auf den Zapfen hin und hergeschoben werden.

Das Gehäuse 2 des Zieh Schleifkopfes Abb. 3 ist geteilt, der obere Teil kann aufgeklappt oder an den unteren Teil mit dem Riegel 10 angeschlossen werden. Im Gehäuse dreht sich der mit einem Zahnkranz versehene, ebenfalls geteilte Zieh Schleifring 1. Der Führungsring im Gehäuse ist zur Verringerung der Lagerreibung aus Fiber hergestellt. Die Gleitflächen sind kugelig gestaltet, so daß der Zieh Schleifring sich im Gehäuse ohne Zwängung nach dem Zapfen einstellen kann. Die beiden Hälften des Zieh Schleifringes 1 werden durch die beiden Drehriegel 9 verbunden. In jeder Hälfte des Zieh Schleifringes 1 sitzen zwei Zieh Schleifsteine 4 in den Steinaltern 5. Die Steine sitzen außermittig im Steinalter; denn sie müssen geschleppt werden, damit sie ruhig laufen und nicht rattern. Sie sind 10 bis 30 mm kürzer als der Zapfen, damit sie während des Umlaufens auf ihm hin- und her-

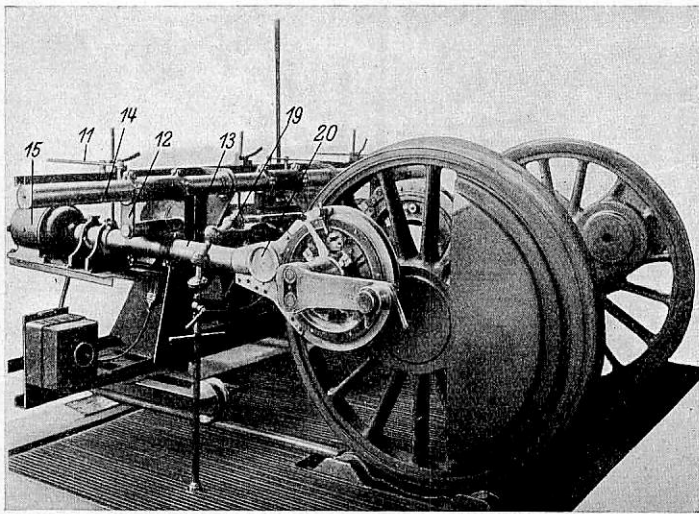


Abb. 2. Zieh Schleifen eines Kuppelzapfens am Radsatz.

geschoben werden können. Mit dem zweiteiligen Zieh Schleifring 1 dreht sich der ebenfalls geteilte Kurvenring 6, mit dem die Steinalter 5 gegen den Zapfen vor- oder zurückgeschoben werden können. Der Kurvenring ist an zwei gegenüberliegenden Bogenstücken innen verzahnt. In den Zahnboegen greifen die auf einer Welle mit Sechskant 8 sitzenden Zahnräder 7 ein. Bei stillstehender Maschine können die Zahnräder mit einem Sechskant-Steckschlüssel gedreht werden. Während des Ganges der Maschine können die Steine selbsttätig zugestellt werden. Das Sternrad 17, das vom Mitnehmer 16 geschaltet wird, dreht mit einem auf dem gleichen Bolzen sitzenden Ritzel das daneben liegende Zahnrad. Zwischen Sternrad 17 und Ritzel befindet sich eine Rutschkupplung, deren Spannfeder je nach dem Druck, mit dem die Steine an den Zapfen angepreßt werden sollen, eingestellt werden kann.

Damit beim Aufklappen des Zieh Schleifkopfes, Abb. 1 rechts, der aufklappbare Teil des Gehäuses 2 (Abb. 3) die obere Hälfte des Zieh Schleifringes mitnimmt, werden die beiden Stifte 3 durch das Gehäuse 2 und den Ring 1 gesteckt. Nach dem Schließen des Kopfes müssen die Stifte wieder entfernt werden.

Die Antriebsmotoren 15 (Abb. 1 und 2) von 1,5 PS sind zwischen 935 und 1400 Umdrehungen in der Minute regelbar, damit Zapfen von verschiedenem Durchmesser mit annähernd gleicher Umlaufgeschwindigkeit bearbeitet werden können. Der Motor treibt den als Stirnrad verzahnten Zieh Schleifring 1

(Abb. 3) über zwei Winkelräder und ein Ritzel an. Je nach der Drehzahl des Motors läuft der Zieh Schleifring mit 35 bis 52 Umdrehungen in der Minute. Um den Zapfen laufen die Steine beim Zieh Schleifen mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 20 m/min. Das Ritzel kann auch mit dem außen liegenden Handrad 20 gedreht werden.

Auf dem Zieh Schleifstand steht der Radsatz (Abb. 2) auf vier Rollen 18 (Abb. 1), von denen ein Paar durch einen Motor gedreht werden kann, so daß der Radsatz jeweils leicht in die für das Zieh Schleifen günstigste Kurbelstellung gebracht werden kann. Bei der aus Gründen der Gestaltung gewollt geringen Ausladung der Zieh Schleifeinrichtung müssen die Treib- und Kuppelzapfen möglichst nahe an die Zieh Schleifmaschine herangebracht werden, die Zapfen eines Radsatzes können deshalb nicht gleichzeitig sondern nur nacheinander bearbeitet werden.

Unter dem Zieh Schleifstand befindet sich die mit einem Rost bedeckte Grube für Erdöl, in der sich der abgespülte

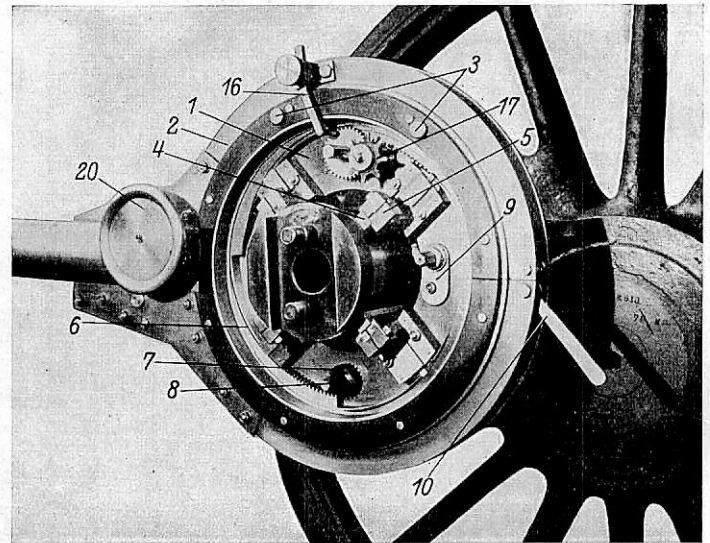


Abb. 3. Zieh Schleifkopf auf dem Treibzapfen.

Schleifstaub absetzen kann. Aus einem durch ein feines Sieb von der Grube abgetrennten Behälter wird das Erdöl mit einer Schleuderpumpe durch eine Rohrleitung und ein gelenkiges Standrohr 19 (Abb. 2) in einem kräftigen Strahl auf dem Zapfen am Radsatz gespritzt.

Wenn die Zapfen eines Lokomotivradsatzes zieh geschliffen werden sollen, wird wie folgt verfahren:

Der Radsatz wird mit dem Kran auf die Rollen 18 des Zieh Schleifstandes gesetzt und so gedreht, daß der Zapfen, der zuerst bearbeitet wird, etwa in der Höhe der waagrecht hängenden Zieh Schleifeinrichtungen steht. Die Zieh Schleifmaschine wird mit dem aufgeklappten Zieh Schleifkopf so weit herangerollt, daß der Zieh Schleifkopf über dem Zapfen geschlossen und verriegelt werden kann. Die beiden Haltestifte 3 werden entfernt, die Zieh Schleifsteine von Hand mit mäßigem Druck an den Zapfen angestellt, die Schleuderpumpe für die Spülung des Zapfens mit Erdöl in Gang gesetzt, der Strahl auf den Zapfen gerichtet, die Zieh Schleifeinrichtung in Gang gesetzt und der Mitnehmer 16 für die selbsttätige Zustellung eingerückt. Solange der Schleifring umläuft, wird die Zieh Schleifeinrichtung am Hebel 11 auf dem Zapfen hin- und hergeschoben. Man läßt die Maschine so lange laufen, bis der Zapfen auf der ganzen Oberfläche glänzt, was je nach der Güte des Vorschliffes 10 bis 15 Minuten dauert. Danach werden die Haltestifte 3 wieder eingesetzt, der Zieh Schleifkopf aufgeklappt und die Maschine auf den nächsten Zapfen

eingestellt. Wenn dieser Zapfen erheblich in der Länge vom ersten abweicht, werden zuvor in die Steinhalter 5 andere Steine eingesetzt.

Die Steine werden von Zeit zu Zeit in einer Vorrichtung, in der sie mit ihren Haltern wie im Zieh schleifkopf eingespannt sind, auf einer Innenschleifmaschine mit einer Schleifscheibe ausgeschliffen.

Die Hohlkehlen und Anlaufflächen an den Bunden können mit der Maschine noch nicht ziehgeschliffen werden. Dieser Mangel wird sich wohl durch eine entsprechende Gestaltung des Zieh schleifkopfes oder durch zusätzliche Einrichtungen auch noch beheben lassen. Vorerst müssen die Hohlkehlen noch auf dem Sonderschleifwerk mit der Polierscheibe bearbeitet werden. Mit den feinkörnigen Zieh schleifsteinen, die den

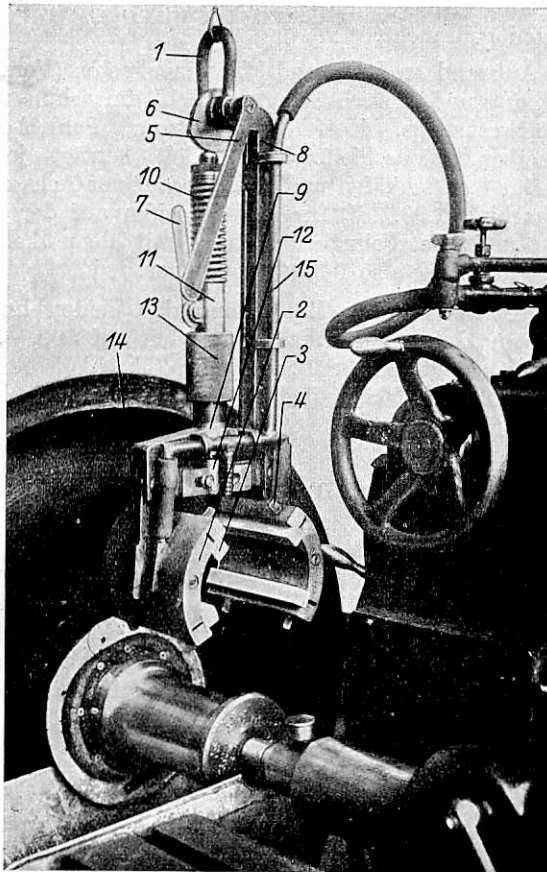


Abb. 4. Zieh schleifwerkzeug an einer Achsschenkel schleifmaschine für Wagenradsätze. Werkzeug eingestellt zum Aufsetzen auf den Achsschenkel.

Schleifen, Schmirgeln der Zapfenfläche und Feinpolieren der Hohlkehlen auf dem Sonderschleifwerk 3 Stunden und für die Feinstbearbeitung der Zapfenfläche auf der Zieh schleifmaschine  $\frac{1}{2}$  Stunde, zusammen  $3\frac{1}{2}$  Stunden, also  $\frac{1}{2}$  Stunde weniger.

Der Aufwand an Lohn und Maschinenkosten (Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung der Maschinen, Kosten für Strom, Schleifscheiben, Polierscheiben, Zieh schleifsteine, Erdöl) beträgt je Zapfen für das Schleifen und Polieren auf dem Sonderschleifwerk 28,— *R.M.*, für das Schleifen, Schmirgeln der Zapfenfläche und Feinpolieren der Hohlkehlen auf dem Sonderschleifwerk und Feinstbearbeitung der Zapfenfläche auf der Zieh schleifmaschine 24,— *R.M.* Durch die Feinstbearbeitung der Zapfenfläche auf der Zieh schleifmaschine werden also 4,— *R.M.* je Zapfen gespart und zudem wird noch eine mit

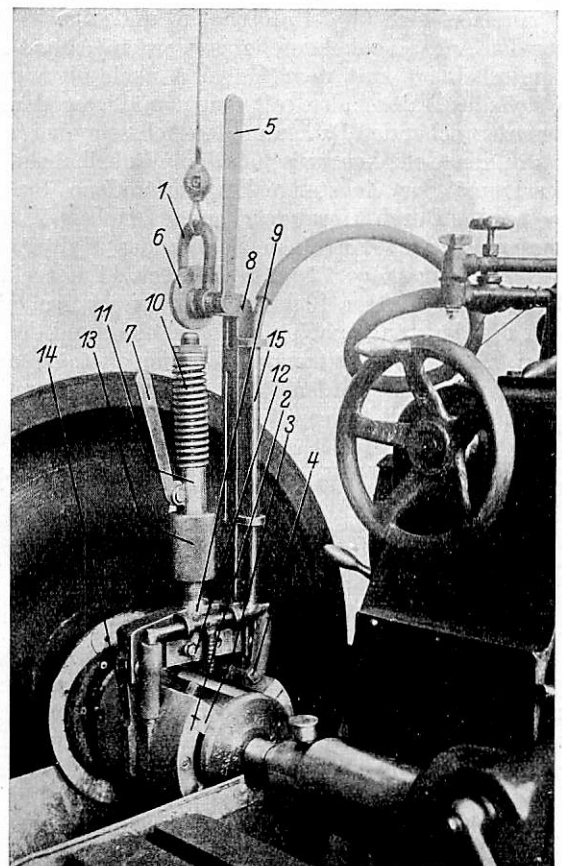


Abb. 5. Zieh schleifwerkzeug an einer Achsschenkel schleifmaschine. Werkzeug auf den Achsschenkel aufgesetzt.

Zapfen glänzend machen, braucht man zu lange Zeit, um die groben Schleifrisse, die die Schleifscheibe des Sonderschleifwerks hinterlassen hat, zu entfernen. Man muß deshalb die Zapfen zuerst mit grobkörnigen Zieh schleifsteinen vorarbeiten. Da die Hohlkehlen doch noch auf dem Sonderschleifwerk poliert werden müssen, läßt man die Polierscheibe mit grobkörnigem Schmirgel auch noch über die Zapfenfläche laufen, beseitigt dadurch die groben Schleifrisse und kann auf der Zieh schleifmaschine sofort mit feinkörnigen Zieh schleifsteinen weiter arbeiten. Man spart dann immer noch an Lohn und Maschinenkosten, weil das Feinpolieren auf dem Sonderschleifwerk länger dauert als die Bearbeitung mit der billigen Zieh schleifmaschine.

Für das Schleifen und Polieren des Treibzapfens der gekröpften Achswelle eines Lokomotivradsatzes auf dem Sonderschleifwerk braucht ein Arbeiter 4 Stunden, für das

dem Sonderschleifwerk allein nicht erreichbare Oberflächen-güte erzielt.

Die Kosten für die Herstellung des im Werk gebauten Zieh schleifstandes (Zieh schleifmaschine mit Antriebsmotoren, Grube und Rollenlager für den Radsatz) werden auf 7000,— *R.M.* veranschlagt. Ein Satz von vier Zieh schleifsteinen, mit dem etwa 45 Zapfen geschliffen werden können, kostet 7,20 *R.M.*

## II. Zieh schleifwerkzeug für Achsschenkel der Wagenradsätze.

Mit zwei Zieh schleifwerkzeugen, Abb. 4 und 5, werden die auf einer Sonderschleifmaschine für Wagenradsätze naß geschliffenen Achsschenkel an der Maschine feinstbearbeitet. Die Polierscheiben, die bei dieser Maschine durch einen einfachen Griff an Stelle der Schleifscheiben geschaltet werden können, werden nicht mehr benützt.

Das Werkzeug hängt im Bügel 1 an einem Drahtseil, das über eine Rolle läuft und ein Gegengewicht trägt, so daß das

Werkzeug leicht auf den Achsschenkel gezogen werden kann. Der Halter 8 trägt das Mittelstück 9, in dem an zwei Winkelhebeln 14 die Halbschalen 2 hängen. In den Halbschalen sind je zwei Ziehschleifsteine 3 mit Schrauben 4 festgeklemmt. Die Steine sind 10 mm kürzer als der Achsschenkel. In dem Gewindestutzen des Mittelstücks 9 und dem daran mit der Mutter 13 angeschlossenen Haltestück 11 gleitet die senkrechte Zugstange 12, die am unteren Ende mit einem Querhaupt versehen ist. Die waagerechten Schenkel der Winkelhebel 14 sind mit dem Querhaupt gelenkig verbunden. Die Gelenkbolzen können sich in den Langlöchern des Querhauptes verschieben. Durch die Feder, die zwischen dem Haltestück 11 und der oben auf die Zugstange geschraubten Bundscheibe sitzt, wird die Zugstange 12 nach oben gezogen, so daß die Halbschalen zusammenklappen. Wird die oben am Halter 8 gelagerte Unrundscheibe 6 am Hebel 5 nach unten gedreht, spreizen sich die Halbschalen und das Werkzeug kann über den Achsschenkel geschoben werden (Abb. 4). Wird die Unrundscheibe 6 mit dem Hebel 5 nach oben gedreht, so legen sich die Halbschalen mit einem mäßigen, der Feder-spannung entsprechenden Druck um den Achsschenkel (Abb. 5), wobei das in den Gelenken zwischen den Winkelhebeln 14 und dem Querhaupt der Zugstange 12 vorhandene Spiel ausgeglichen wird. Durch Herabdrücken des Hebels 7, der mit seinem unrundern Auge in einen Schlitz des Haltestücks 11 greift, wird die Zugstange 12 im Haltestück 11 festgeklemmt. Durch Drehen der Mutter 13 kann dann zusammen mit dem Haltestück die Zugstange nach oben geschoben und der Druck der in den Halbschalen sitzenden Ziehschleifsteine auf den Achsschenkel verstärkt werden. Am Halter 8 und am Mittelstück 12 ist die Spülleitung 15 entlang geführt, die in drei

Stützen endet. Das Erdöl fließt durch den mittleren Stützen unmittelbar, von den beiden seitlichen Stützen aus durch die beiden Halbschalen hindurch auf den Achsschenkel. Das Erdöl wird mit einer Schleuderpumpe aus einem Behälter gefördert, unter dem Achsschenkel in einer Schale aufgefangen, aus der es durch ein feines Sieb in den Behälter zurückgeleitet wird. Die Schalen können weggenommen werden, wenn die Achsschenkel naß geschliffen werden.

Beim Ziehschleifen muß der Radsatz mit mindestens 60 Umdrehungen in der Minute umlaufen. Der Arbeiter führt das Werkzeug mit der Hand, schiebt es auf dem umlaufenden Achsschenkel hin und her und stellt die Steine durch Drehen der Mutter 13 zu. Ein gut vorgeschliffener Achsschenkel kann mit Ziehschleifwerkzeug in 10 Minuten glänzend gemacht werden, zum Polieren mit der Polierscheibe, mit der ein gleich hoher Glanz nicht erzielt werden konnte, wurden vorher 16 Minuten gebraucht.

Der Aufwand an Lohn und Maschinenkosten (Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung der Schleifmaschine und des Ziehschleifwerkzeugs, Kosten für Strom, Schleifscheiben, Polierscheiben, Ziehschleifsteine, Erdöl) beträgt je Achsschenkel für das Schleifen und Polieren auf der Achsschenkel-schleifmaschine 1,90 *R.M.*, für das Schleifen auf der Schleifmaschine und die Feinstbearbeitung mit dem Ziehschleifwerkzeug 1,60 *R.M.*, also 0,30 *R.M.* weniger.

Die Kosten für die Herstellung der beiden im Werk angefertigten Ziehschleifwerkzeuge werden auf 500,— *R.M.* je Stück veranschlagt. Ein Satz von vier Ziehschleifsteinen, mit dem etwa 250 Achsschenkel geschliffen werden können, kostet 7,20 *R.M.*

## Versuche über die Wirkung eines Kesselsteingegenmittels.

Von Reichsbahnrat Reck.

### A. Beschreibung der Versuche.

Um die Wirkung von Kesselsteingegenmitteln festzustellen, wurden auf Anordnung der RBD Hannover im Bahnbetriebswerk Stendal in den Jahren 1930/31 zwei gleiche Lokomotiven, und zwar die E-Gz.-Lok. 553328 und 553317, nachdem sie im RAW Sebaldsbrück eine allgemeine Ausbesserung erhalten hatten und dabei nach gründlicher Innenreinigung des Kessels mit vollständig neuen Heiz- und Rauchrohren versehen waren, im gleichen Dienstplan gleichzeitig in Dienst gestellt. Die Lok. 553328 erhielt regelmäßig einen Zusatz eines Kesselsteingegenmittels und zwar im Durchschnitt 1 kg auf 10 m<sup>3</sup> Wasser, während die Lok. 553317 ohne solchen Zusatz betrieben wurde. Beide Lok. liefen etwa 18 Monate und wurden dann nach einer Leistung von je etwa 110000 km wieder dem Ausbesserungswerk zugeführt, um das Kesselsteingewicht festzustellen und den Zustand der Rohre zu untersuchen.

Während der ganzen Versuchszeit wurde der Wasserverbrauch aufgeschrieben und der beim jedesmaligen Auswaschen entfernte Kesselstein gewogen und notiert. Außerdem

wurden jedesmal Kesselsteinproben entnommen und in einem gefächerten Kasten gesammelt. Die gefundenen Werte wurden bildlich aufgetragen. Dazu wurden die geleisteten Lok.-Kilometer und der Kohlenverbrauch eingezeichnet.

Bei diesen Versuchen handelt es sich natürlich nicht um die Ermittlung von Zahlen von wissenschaftlicher Genauigkeit; denn der Wasserverbrauch wurde an der Anzeigevorrichtung am Tenderwasserkasten abgelesen und der Kohlenverbrauch wurde gemessen nach der Zahl der monatlich auf den Tender entleerten Kohlenhunde. Das Gewicht des Kesselsteins wurde festgestellt, nachdem er aus dem Kessel herausgespült war und durch mehrstündiges Abtropfen den größten Teil des Wassers verloren hatte.

Zwischen je zwei Auswaschungen wurde einmal durch „Ablassen“ das Wasser erneuert. Hierbei wurden nur etwa 0,5 kg Schlamm entfernt, während beim Auswaschen 30 bis 40 kg Kesselstein herausgespült wurden. Das Lok.speisewasser wurde auf den verschiedensten Bahnhöfen entnommen.

In der folgenden Tabelle sind die auf den einzelnen Bahnhöfen entnommenen Wassermengen zusammengestellt, wobei

Zusammenstellung. Verbraachte Wassermenge m<sup>3</sup>. Februar 1930 bis Juni/Juli 1931.

Stationen:	Stendal	Lehrte	Wustermark	Öbisfelde	Rathenow	Salzwedel	Wittenberge	Ülzen	Mgd.-Buckau	Rothensee	Isenbüttel	Hgb.	Magdeburg
Härtegrade	24	6	7,1	5	12	3	10,9	10,2	12	4	9,1	3,1	
	Lok. 553317 (ohne Kesselsteingegenmittel).												
	4957	1379	2225	1187	152	145	392	261	57	15	16	11	12
	Insgesamt: 10709 m <sup>3</sup> .												
	Lok. 553328 (mit Kesselsteingegenmittel).												
	4776,5	1466	2472,5	2275	467	298,5	487,5	108,5	48	31	58,5	9,5	10
	Insgesamt: 12508,5 m <sup>3</sup> .												

auch die bei den Wasseruntersuchungen gefundenen Härtegrade eingetragen wurden.

Abb. 1 und 2 enthalten die schon erwähnten Aufzeichnungen über Kesselstein, Wasserverbrauch, Kohlenverbrauch und Lok.-Kilometer der beiden Versuchslok. Hierbei wird bemerkt, daß die durch die schraffierte Fläche begrenzten Ordinaten die Kesselsteinmenge darstellen, die an einem bestimmten Tage sich im Kessel noch befand, während die darunter liegenden Ordinaten die Kesselsteinmengen bedeuten, die bis zu diesem Tage herausgewaschen wurden.

= 2602,5 kg und bei Lok. 55 3328 = 2605,5 kg. Ausgewaschen wurden bei Lok. 55 3317 = 1935 kg = 74,4% und bei Lok. 55 3328 = 1983,5 kg = 76%; im RAW wurden entfernt bei Lok. 55 3317 = 667 kg 25,6% und bei Lok. 55 3328 = 622 kg = 23,9%. Das Aussehen des beim Auswaschen entfernten Kesselsteins war in beiden Fällen das gleiche; der Prozentsatz an Schlamm war auch gleich. Hiernach muß gefolgert werden, daß das Kesselsteingegenmittel in keiner Weise die Entfernung des Kesselsteins erleichtert oder die Bildung von losem Schlamm begünstigt hat.

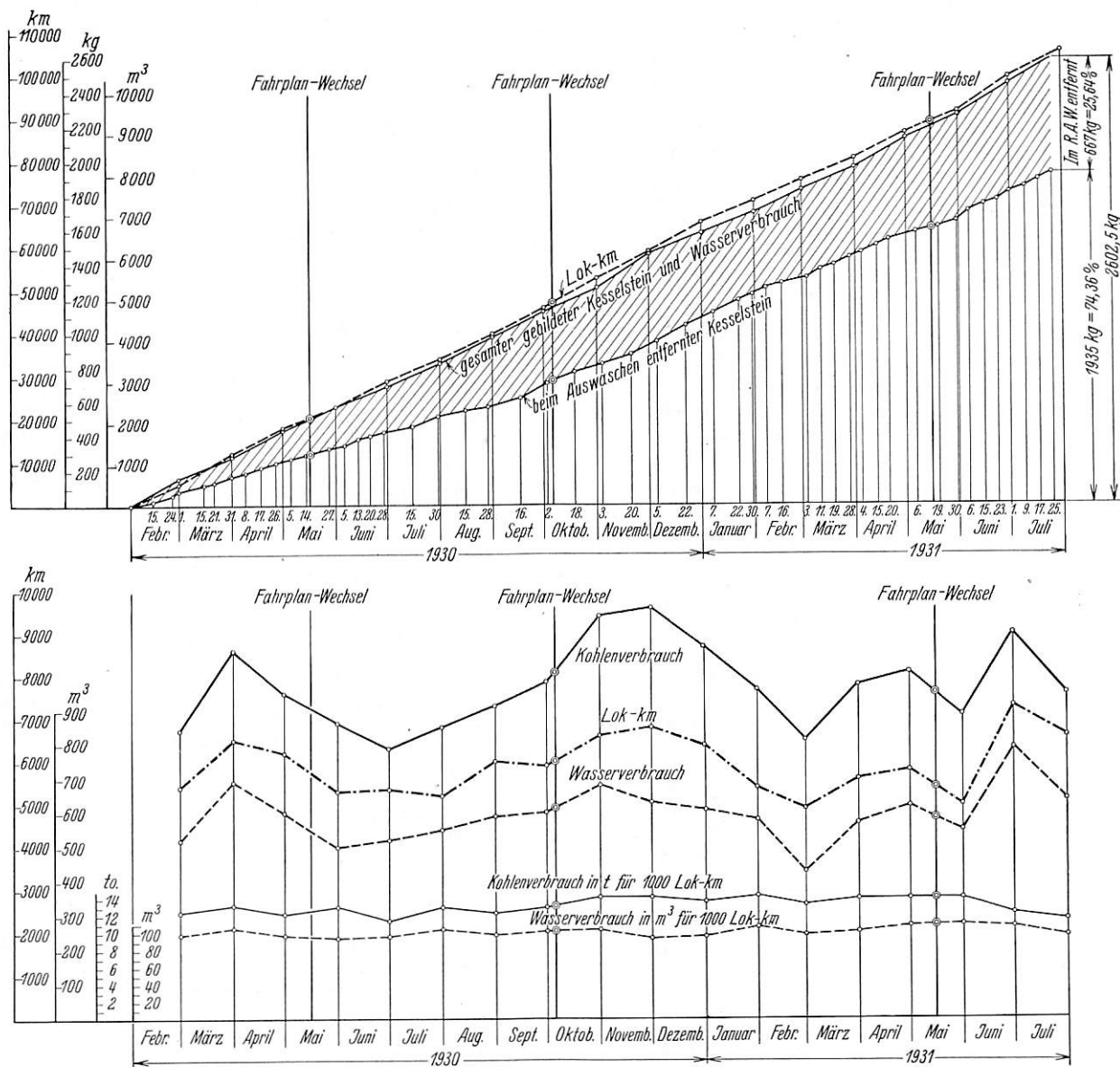


Abb. 1. Lok. 553317 ohne Kesselsteingegenmittel.

Beide Ordinaten zusammen ergeben den im ganzen bis dahin in der Lok. entwickelten Kesselstein, der auf die verdampfte Wassermenge trifft. Die obere Begrenzungslinie ist eigentlich die Linie des Wasserverbrauchs. Dadurch, daß für Wasserverbrauch und Kesselsteingewicht der gleiche Maßstab gewählt wurde, kann diese Linie auch gelten als Begrenzungslinie für den durch Verdampfung entwickelten Kesselstein.

### B. Beobachtungen und Ergebnisse.

#### 1. Wirkung des Kesselsteingegenmittels.

Die Linienzüge für den durch Auswaschen entfernten Kesselstein unterscheiden sich bei beiden Lok. fast gar nicht. Der gesamte festgestellte Kesselstein beträgt bei Lok. 55 3317

#### 2. Beobachtungen über Bildung von Kesselstein.

Bei allen im Betriebswerk Stendal vorgenommenen Messungen über entfernten Kesselstein zeigt sich genau so wie bei den vorliegenden Versuchsergebnissen, daß bei zunehmender Betriebsleistung allmählich mehr Kesselstein herausgeholt wird. Die Kurve verläuft daher nicht gradlinig, sondern nach oben konkav. Man kann fast sagen, daß von einem gewissen Zeitpunkte ab ebensoviel Kesselstein herausgeholt als entwickelt wird, daß also ein weiteres allgemeines Zusetzen mit Kesselstein von einem gewissen Zeitpunkte an nicht mehr stattfindet. Das schließt natürlich nicht aus, daß einzelne Stellen, die dem Wasserstrahl beim Auswaschen nicht zugänglich sind, sich weiter vermauern und dem Kessel gefährlich

werden. Dies gilt in erster Linie für den zwischen den Heiz- und Rauchrohren in unmittelbarer Nähe der Feuerkiste befindlichen Zwischenraum. Aus der Gewichtsmessung des ausgewaschenen Kesselsteins hat sich eindeutig ergeben, daß nur so viel Kesselstein entfernt werden kann, als durch Erschütterungen während der Fahrt oder vielleicht durch Absprengungen infolge Bildung von Dampfblasen abgefallen ist und sich am Boden des Langkessels, auf der Feuerkistendecke oder zwischen den Stehbolzen angesammelt hat. Auffällig war, daß, wenn

Kesselsteins an den Feuerbuchswänden entwickelt wurde. Das ist überraschend, da doch die Heizfläche der Rauchrohre zehnmal so groß ist wie die der Feuerbüchse und zudem der Niederschlag der kohlen-sauren Salze in der Hauptsache im Langkessel erfolgen dürfte bei der Erwärmung des Frischwassers auf Verdampfungstemperatur.

Die Beobachtung der Rohre im RAW zeigt, daß der Kesselsteinansatz an den Rohren höchst ungleichmäßig in Aussehen, Dicke und Härte ist. An manchen Stellen ist der

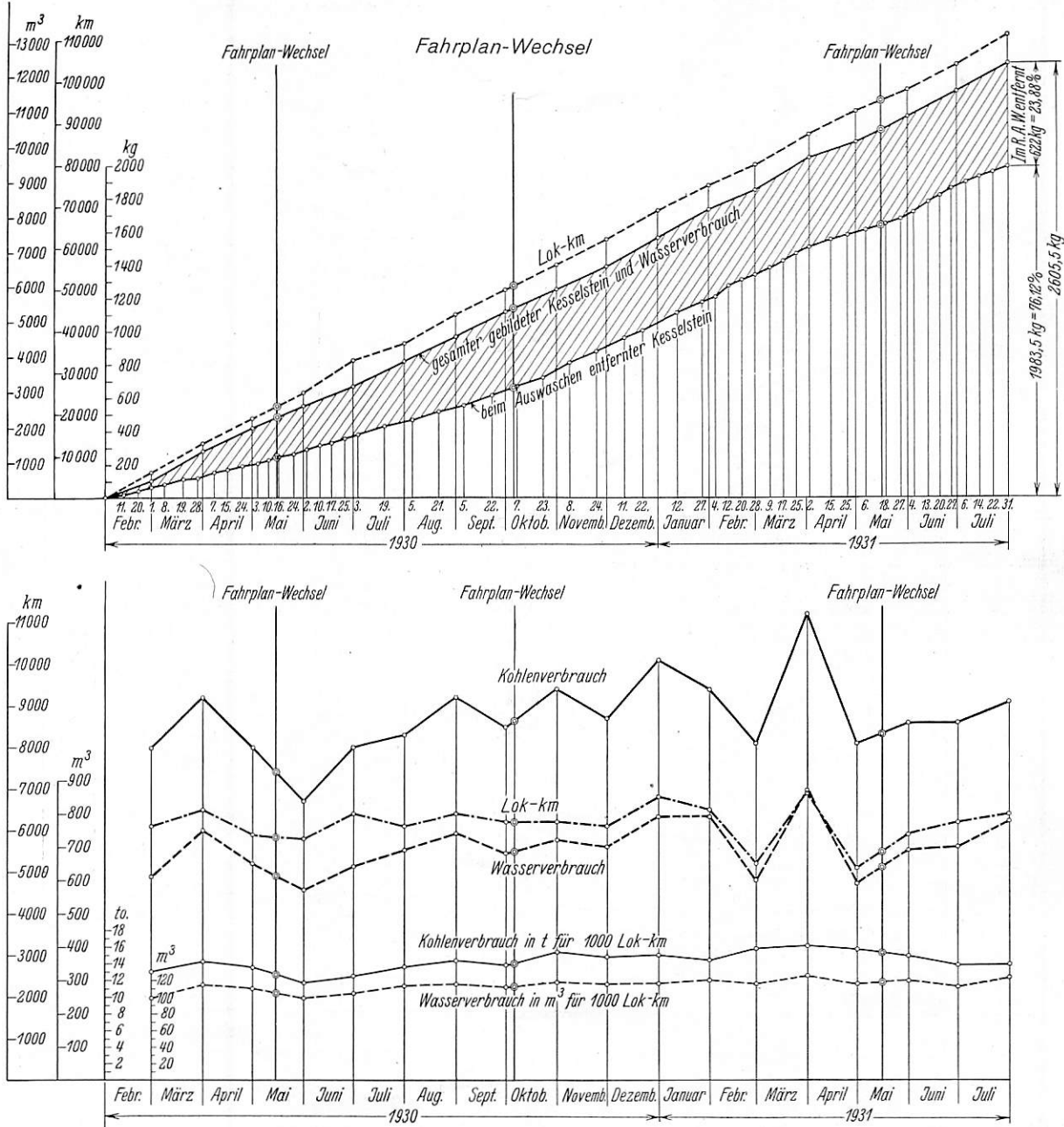


Abb. 2. Lok. 553328 mit Kesselsteingegenmittel.

einmal das Auswaschen unterlassen wurde, das nächste Mal doppelt so viel Kesselstein entfernt werden konnte. Diese Tatsache dürfte übrigens für alle Arten Kesselspeisewasser zutreffen. Da der Wasserstrahl beim Auswaschen nicht zwischen die Rohre gelangt, so wird in der Nähe der Feuerbüchse allmählich jeder Kessel zuwachsen — und auch Kesselsteingegenmittel können daran nichts ändern. Die einzige Möglichkeit, den Kesselstein zwischen den Rohren im Betriebe zu beseitigen, ist das Herausziehen einiger Rohre.

Durch eine größere Anzahl von Gewichtsmessungen wurde festgestellt, daß etwa ein Drittel bis die Hälfte des gesamten

stärkste Ansatz oben, an manchen unten; an manchen Stellen ist er weich, an manchen hart; an manchen Stellen ist er blasig, an andern Stellen fest anliegend. Dies hängt natürlich mit der Wasserströmung zusammen, da eine unregelmäßige Strömung von dem Kesselspeiseventil her zur Feuerkiste hin stattfindet. Da sich zuerst — schon vor der Verdampfung — die kohlen-sauren Salze ausscheiden und erst während der Verdampfung die härteren Kesselstein ergebenden schwefelsauren Salze, so ergibt sich hieraus ohne weiteres die Verschiedenartigkeit der an einem einzigen Rohr befindlichen Kesselsteinablagerungen. Die meisten Rohre zeigen nach Herausnahme



immer größere Flächen, an denen der Kesselstein abgesprengt oder abgefallen ist, so daß also immer ein genügender Prozentsatz Heizfläche mit geringem Kesselsteinansatz vorhanden ist. Dies, und der Umstand, daß die Decke, Seitenwände und Rückwand der Feuerkiste fast frei von Kesselstein gehalten werden können und ferner die Tatsache, daß ein erheblicher Teil der Wärmeaufnahme durch die Überhitzerrohre erfolgt, dürfte die Ursache sein, daß der Kohlenverbrauch trotz längerer Betriebsdauer nicht wesentlich zunimmt.

Im übrigen dürfte es aussichtslos sein, durch ein Kesselsteingegenmittel den Kesselstein so auf dem Boden des Langkessels niederschlagen zu wollen, daß er als Schlamm in kürzeren Zeiträumen aus dem Abschlammhahn abgeführt werden kann. Die auf dem Boden des Langkessels neben den Kesselsteinstücken vorgefundene verhältnismäßig geringe Schlamm-Menge rührt her von dem Kesselstein, der von den Rohren heruntergefallen ist und zerrieben wurde; ein Absetzen von Schlamm direkt aus dem Wasser auf dem Kesselboden dürfte nicht stattgefunden haben. Das einzige, was m. E. vielleicht erzielt werden könnte, ist, daß der Kesselstein weicher gemacht wird, daß die Rohre sich leichter herausziehen lassen und der Kesselstein leichter entfernt werden kann. Es ist aber sehr schwer, diese Wirkung einwandfrei zu erkennen, da, wie schon erwähnt, an den Rohren eines Kessels Kesselstein der verschiedensten Härte gefunden wird. Hieraus ist wohl zu erklären, daß die Urteile über die Wirkung von Kesselsteingegenmitteln von den verschiedenen Stellen so widersprechend gewesen sind.

### 3. Kohlenverbrauch.

In der Abb. 1 und 2 ist auch der Kohlenverbrauch auf je 1000 Lok.-Kilometer für die ganze Versuchsdauer aufgezeichnet worden. Vergleicht man die Sommerfahrplanperiode 1930 mit der Winterfahrplanperiode 1930/31, so ist, abgesehen von dem Mehrverbrauch für Heizung, ein Mehrverbrauch an Kohle pro 1000 Lok.-Kilometer zu beobachten. Bei Lok. 55 3328

beträgt die Zunahme des Kohlenverbrauchs 15,2%, die Zunahme des Wasserverbrauchs aber nur 9,2%. Bei Lok. 55 3317 ist der Wasserverbrauch pro 1000 Lok.-Kilometer fast konstant geblieben, während der Kohlenverbrauch um etwa 9% zugenommen hat.

Die bei den Versuchen verwandten Meßeinrichtungen für Wasser und Kohle waren zu ungenau, als daß aus diesen Zahlen irgend welche Schlüsse auf die Wirkung des Kesselsteingegenmittels gezogen werden könnten.

Regierungsbaumeister Dr. Böhm hat durch eingehende Versuche nachgewiesen, daß der Wirkungsgrad des Kessels nach etwa 100 000 km Laufzeit sich um etwa 2,8% verschlechtert; die übrigen Verluste sind auf die schwierigeren Betriebsverhältnisse und größeren Wärmeverluste im Winter zu rechnen. Bei gleich viel angesetzttem Kesselstein, dürfte auch der Wirkungsgrad beider Kessel gleich viel sich verschlechtert haben.

### 4. Schädliche Wirkungen des Kesselsteingegenmittels.

Auf die Rohrwandungen hat das Kesselsteingegenmittel schädliche Wirkungen nicht ausgeübt. Dagegen wird vom Lok.-Personal immer wieder behauptet, daß die damit behandelten Kessel mehr zum Spucken neigen und daß das Kesselspeisewasser öfter erneuert werden müsse.

### C. Schlußfolgerungen.

Da Kesselsteingegenmittel keinen Erfolg versprechen, werden sich trotz der hohen Anlage- und Betriebskosten Wasserenthärtungsanlagen bei hohem Härtegrad nicht vermeiden lassen. Ausschlaggebend ist nicht der Kohlenverbrauch, sondern die höheren Unterhaltungskosten der Lok. Es sind, um die Bildung von Kesselsteinnestern zu vermeiden, schon im Betriebe von Zeit zu Zeit einige Rohre herauszunehmen und der Kesselstein muß dann durch die Rohrlöcher herausgespült oder gestoßen werden.

## Technischer Ausschuß des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen.

Der Technische Ausschuß des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen tagte am 7. und 8. Juni in Amsterdam. Unter Würdigung der Verdienste des Ausschusses hieß der Generaldirektor der Niederländischen Eisenbahnen, Herr van Dyk, den Ausschuß in Holland herzlich willkommen. Den Vorsitz führte in Vertretung des verhindert gewesenen Präsidenten der Direktion der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, des Staatssekretärs von Samarjay, der Direktor der Direktion der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, Herr Ministerialrat von Láner. Dieser dankte den Niederländischen Eisenbahnen für die freundliche Einladung des Ausschusses nach Amsterdam, die herzlichen Begrüßungsworte und für die gute Vorbereitung der Tagung. Dem langjährigen früheren Vorsitzenden des Ausschusses, Herrn Ministerialrat, Direktor von Geduly, der sich große Verdienste um den Technischen Ausschuß erworben hatte und der im Alter von 82 Jahren am 30. März d. J. verstorben ist, widmete Herr von Láner herzliche Worte des Gedenkens. Die Versammlung ehrte das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Aus der reichhaltigen Tagesordnung sei folgendes erwähnt:

Die Vereinsdrucksache „Benennung von Wagen und Wagenteilen in deutscher, französischer und italienischer Sprache“ ist neu bearbeitet und erweitert worden. Für den Betrieb ist ein kurzer Auszug gefertigt. Es fehlt jedoch noch die Übersetzung in die fremden Sprachen. Der Technische Ausschuß ermächtigte den Wagenbau-Fachausschuß, die Verzeichnisse im Benehmen mit dem Wagenübergangs-

Fachausschuß endgültig fertigzustellen und durch die Geschäftsführende Verwaltung herausgeben zu lassen.

Die Vereinsdrucksache „Einheitliche Bezeichnung der Lokomotiven, Tender und Triebwagen“ ist umgearbeitet und insbesondere den Bedürfnissen des elektrischen Lokomotivbaues angepaßt worden. Für die Bezeichnungsweise der Achsanordnung von Triebfahrzeugen ist unter Beibehaltung der früheren Symbole folgender Grundsatz angewendet worden:

1. Vor und hinter dem Zeichen + findet man getrennt verfahrbare Teilfahrzeuge von Lokomotiven und Triebwagen.
2. Vor oder hinter dem Zeichen — findet man Triebgestelle unter verbindendem Überbau.
3. Kein Zeichen zwischen den Buchstaben und Ziffern der Achsanordnung kennzeichnet die Lagerung der Treibachsen im Hauptrahmen.

Die Drucksache wird demnächst von der Geschäftsführenden Verwaltung herausgegeben werden und kann von Privaten durch den Verlag von Julius Springer, Berlin bezogen werden.

In Fortbildung der Bestimmungen der „Technischen Vereinbarungen über den Bau und den Betrieb der Hauptbahnen und Nebenbahnen“ (TV) wurde beschlossen, den Absatz 4 des § 100 der TV durch folgende bindende Bestimmung zu ersetzen:

„Kessel für flüssige Stoffe müssen Scheidewände oder Schwallbleche erhalten, wenn Kesselmantel und Kesselböden

nicht so bemessen werden, daß sie allein den Massenkräften der Flüssigkeit gewachsen sind.“

Im § 138 der TV ist als neuer Absatz 3 folgende Bestimmung einzuschalten und der jetzige Absatz 3 mit 4 zu benennen:  
„Die Bremsleitungen dürfen von Fahrzeug zu Fahrzeug nur durch je eine Bremskupplungsverbindung gekuppelt werden. Nicht benützte Bremskupplungen müssen in die Aufhängevorrichtung eingelegt oder auf die Leerkupplung aufgesteckt werden (vergl. § 62<sup>6, 10</sup>).

Diese beiden neuen Bestimmungen werden demnächst durch einen Nachtrag zu den TV in diese aufgenommen werden.

Das Vereins-Achsdruckverzeichnis ist nach neuen Gesichtspunkten aufgestellt und vereinfacht worden. Es ist alles herausgenommen, was das Werk unnötig belastet. Um das Auffinden der Strecken, deren zulässiger Achsdruck, Metergewicht usw. festgestellt werden soll, zu erleichtern, wird ein Bahnstreckenverzeichnis dem Achsdruckverzeichnis beigegeben werden, aus dem entnommen werden kann, an welcher Strecke ein Bahnhof liegt. Die Bahnhöfe sollen nach der Buchstabenfolge ohne Rücksicht auf die Zugehörigkeit zu den einzelnen Ländern geordnet werden. Jedem Bahnstreckenamen werden die Nummern der Strecken beigegeben, an denen die einzelnen Bahnhöfe liegen. Die Geschäftsführende Verwaltung wird beide Verzeichnisse im Benehmen mit den Verwaltungen neu aufstellen und voraussichtlich 1934 neu herausgeben.

Die Überprüfung des Umrisses der Lauffläche und des Spurkranzes der Radreifen, die zur Aufgabe hat, die Umrißlinie der Radreifen unter Wahrung der Sicherheit gegen Entgleisen so umzugestalten, daß die Laufwiderstände sowie die Stoffverluste durch Abnutzung und Nachdrehen der Radreifen möglichst klein werden, ist soweit gediehen, daß bereits Betriebsversuche mit Vorschlägen für eine neue Umrißlinie stattfinden. Die theoretischen Grundlagen zur Lösung der Aufgabe können, soweit gegenwärtig möglich, als abgeschlossen gelten, sie werden im Zusammenhang demnächst im „Organ“ besonders veröffentlicht werden. Bis die Frage des Schienenumrisses, die ebenfalls im Technischen Ausschuß behandelt wird, erledigt sein wird, kann von dem besonderen Verhalten der zu erprobenden neuen Umrißlinie wertvoller Erfahrungsstoff gesammelt, die grundsätzliche Frage der Einpunkt- oder Zweipunktberührung durch die Versuche näher beleuchtet oder sogar entschieden werden.

Über die Frage der Ausbildung einer neuen Schienenumrißlinie, über Aufnahme von Ermittlungen zur Erforschung der Ursachen der Schwingungen der Dampflokotiven, über

Umarbeitung der Längenmaße der Schraubenkupplung auf Blatt 19 der TV, über Austausch von Erfahrungen über das Zusammenschweißen von Bauteilen, über neuzeitliche Berechnungsverfahren von Achswellen, über Prüfung der Frage, bis zu welchem Maß die dem Federspiel folgenden Teile eines Fahrzeugs während der Fahrt herabreichen dürfen, über Fragen der Schwachstromtechnik, über Behandlung von Rundfunkstörungen durch Bahnanlagen, über Vereinheitlichung der Einstellungsbedingungen für Privatwagen, über Maßnahmen gegen Überlastung der Fischbeförderungswagen, über Bedingungen für die Beschaffenheit der Wagen z. Z. des Übergangs, über Anschrift der Bezeichnung der Bremsleitungen an Wagen nahm der Technische Ausschuß Zwischenberichte zur Kenntnis, alle diese Arbeiten konnten noch nicht abgeschlossen werden.

Beschlüsse über die Auslegung von Bestimmungen des Vereinswagenübereinkommens über das Verschieben von Faßdauben sowie über technische Bedingungen für den Behälterverkehr sind an den Wagenaussschuß zur Aufnahme in das Vereinswagenübereinkommen weitergeleitet.

Infolge Ausscheidens einiger Herren aus dem Beirat der Schriftleitung des Organs wählte der Technische Ausschuß drei neue Mitglieder und zwar: für den in den Ruhestand getretenen Herrn Abteilungsvorstand Joosting, Utrecht Herrn Bahndirektor Driessen, Utrecht; für den in den Ruhestand getretenen Herrn Generaldirektor Pogány, Budapest Herrn Direktor-Stellvertreter Brunner, Budapest; für den von dem Amt eines Beirates zurückgetretenen Herrn Reichsbahnoberrat Arzt, Oldenburg Herrn Reichsbahnoberrat Lehmann, Dresden.

Der Beirat besteht demnach jetzt aus folgenden Herren: Abteilungsvorstand Alex Budapest; Direktor b. d. Reichsbahn Professor Baumann Karlsruhe; Direktor-Stellvertreter Brunner Budapest; Bahndirektor Driessen Utrecht; Reichsbahnoberrat Hörmann München; Reichsbahndirektor Hundsdorfer München; Reichsbahnoberrat Lehmann Dresden; Zentralinspektor Lehner Wien; Direktor b. d. R. Nägele Stuttgart; Baudirektor Seifert Wien; Reichsbahnoberrat Tetzlaff Berlin; Reichsbahnoberrat Dr. Ing. e. h. R. P. Wagner Berlin.

Mit der Erörterung einheitlicher Regelung bestimmter fachtechnischer Angelegenheiten im Vereinsbereich, mit der Behandlung von Beratungsgegenständen des IEV sowie von Fragen des technischen Vereinsorgans war schließlich die Tagesordnung erschöpft. Die nächsten Beratungen des Ausschusses werden im Frühjahr 1934 stattfinden. C.

## Bücherschau.

**Gehler: Erläuterungen zu den Eisenbetonbestimmungen.** 5. Aufl. Lieferung 2. Verlag Wilh. Ernst u. Sohn Berlin 1933, geheftet 5,50 *RM*.

**Die Güterwagen der Deutschen Reichsbahn, ihre Bauart, Bestellung und Verwendung.** Herausgegeben im Auftrage der Deutschen

Reichsbahn-Gesellschaft, Hauptwagenamt in Berlin. Vierte, verbesserte und erweiterte Auflage. Berlin 1933, VDI-Verlag G. m. b. H. DIN A 5, 39 Seiten mit 65 Abbildungen und 4 Tabellen. Brosch. *RM* 1,— (VDI-Mitgl. *RM* 0,90).

## Berichtigung.

Zu unserer im Heft 1 Seite 13 veröffentlichten Zusammenstellung „Die wichtigsten Eisenbahnverbindungen der Erde und ihre Geschwindigkeiten“ berichtigen wir zufolge einer uns von geschätzter Seite zugegangenen Zuschrift, daß die für die Strecke Berlin—Hamburg angegebene Reisegeschwindigkeit von 96,1 km nicht mit dem Schnelltriebwagen sondern mit Dampfzügen erreicht wurde und daß die Ent-

fernung Berlin—Hamburg 286,8 km beträgt. Die Tabelle bezieht sich auf die im Jahre 1932 erreichten Reisegeschwindigkeiten. Der Schnelltriebwagen wurde erst im Januar dieses Jahres in den Probetrieb gestellt und verkehrt seit 15. Mai d. J. planmäßig. Er legt die Strecke Berlin—Hamburg in 2 Std. 18 Min. zurück, hat also eine Reisegeschwindigkeit von 116,5 km/h.