

# Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen

Schriftleitung: Dr. Ing. H. Uebelacker, Nürnberg, unter Mitwirkung von Dr. Ing. A. E. Bloss, Dresden

87. Jahrgang

15. Dezember 1932

Heft 24

## Die Normung im deutschen Dampflokomotivbau.

Von Dipl.-Ing. Alfons Meckel, Obering. im Vereinheitlichungsbüro der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung.

Eine Berichterstattung über das heute vorliegende Normenwerk des deutschen Dampflokomotivwesens nach 14jähriger Gemeinschaftsarbeit und über die erfolgreiche Durchsetzung unserer Lokomotivbaupraxis mit dem Normungsgedanken soll nicht allein Aufgabe dieser Abhandlung sein. Vielmehr erscheint es verlockend, — inmitten einer zwanglos auf ihrem Entwicklungsweg fortschreitenden Normung — alle Normungsnotwendigkeiten erschöpfend zusammenzustellen, denn ein solches Normungsprogramm wird ein guter Maßstab sein für die kritische Betrachtung der geleisteten Arbeit und wird eine geeignete Richtschnur abgeben für den planmäßigen Ausbau der weiteren Betätigung. — Ohne eine Begriffsbestimmung geben zu wollen, soll doch festgelegt werden, daß im nachfolgenden mit „Norm“ gemeint ist: „jede verbindliche (durch Vorschrift oder freiwillige Anerkenntnis) Festlegung, die getroffen wird, um den Normungsgegenstand in seiner Optimalform und der Kleinstzahl der notwendigen Größen, Ausführungsarten usw. zu ermitteln, um die hiermit einmal geleistete Arbeit stets wieder nutzbar zu machen, und mit der Absicht, aus der erzielten Vereinheitlichung besondere Vorteile zu ziehen“. Der Aufgabenkreis des Deutschen Lokomotiv-Normenausschusses (LONA) — als Gegenstand dieser Abhandlung — umfaßt einschränkend nur die deutsche Norm (im Sinne von DIN und LON) — im Gegensatz zur Werknorm einerseits und zur internationalen Norm andererseits — und diese auch nur soweit sie als technische Norm unmittelbar der Herstellung und dem Verbrauch von Dampflokomotiven dient.

### Schaffung des Normenwerkes.

Wenn man das gesamte Dampflokomotivwesen vom Entwurf über Konstruktion, Fertigung, Eisenbahnbetrieb bis zur Ausbesserung in seinen einzelnen Arbeitsvorgängen auf die Möglichkeit einer vorteilhaften Normungsanwendung untersucht, so kommt man auf ein Programm, das hier nur in seinen Hauptpunkten aufgeführt ist\*):

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| I. Ordnungsnormen:                | 1. Allgemeine Normen.   |
|                                   | 2. Zeichnungswesen.   |
| II. Grundnormen:                  | 3. Allgemeine Maßnormen.  |
|                                   | 4. Passungswesen.   |
|                                   | 5. Werkstoffe.  |
| III. Lokomotivteile:              | 6. Allgemeine Maschinenteile.   |
|                                   | 7. Eigentliche Lokomotivteile (Lok. Normteile, Konstruktionsnormen, Anschlußnormen für Sonderausrüstungen). |
| IV. Technische Lieferbedingungen: | 8. Lokomotivlieferbedingungen.  |
|                                   | 9. Einzelabnahme- und -prüfvorschriften.  |
| V. Fertigungsmittel:              | 10. Werkzeuge, Geräte, Lehren.  |
|                                   | 11. Werkzeugmaschinen.  |
|                                   | 12. Vorrichtungen.  |
|                                   | 13. Verschiedene Einrichtungen.   |
|                                   | 14. Büromaterial.   |
| VI. Arbeitsunterlagen:            | 15. Hilfsmittel für Büro und Werkstatt.   |

\*) Auf die Wiedergabe dieser Ableitung wurde aus Raumgründen verzichtet.

Die Zweckmäßigkeit der Normung für diese einzelnen Gebiete wird nachstehend erhärtet und es wird ein Überblick über den Gesamtumfang der jeweils notwendigen Einzelnormen gegeben, dadurch daß über die vorliegenden Ergebnisse und den derzeitigen Bearbeitungsstand berichtet wird, und die noch erforderlichen Normungsaufgaben zusammengestellt werden.

Allgemeine Normen: Wenn diesen auch keine große wirtschaftliche Bedeutung zukommt (und sie auch nicht unmittelbar mit der Herstellung und dem Verbrauch der Dampflokomotiven in Zusammenhang stehen), so ist doch die ordnende Wirkung einheitlicher Begriffsbestimmungen, Benennungen usw. angenehm und erleichternd. Außer den hierfür bestehenden (und zu erwartenden) Dinormen (über Einheiten, mathematische Zeichen, physikalische Begriffe usw.) wurden für den Lokomotivbau besonders aufgestellt: einheitliche Benennungen für Lokomotivteile, Abkürzungen und Maßeinheiten für Lokomotivbau und einheitliche Bezeichnungen für Lokomotiven. Zur gelegentlichen Vervollständigung sind einheitliche Begriffsbestimmungen für den Lokomotivbau z. B. Pferdestärken-, sowie Rost- und Heizflächenangaben vorgemerkt.

Zeichnungswesen: Alle zur einheitlichen, klaren und eindeutigen, sowie einfachen Ausgestaltung der Werkzeichnungen notwendigen Vorschriften liegen schon längere Zeit als Dinormen erschöpfend vor (s. Zusammenstellung 1). Der Lokomotivbau hat einen Einheitsvordruck, sowie ein Zeichnungsverzeichnis, das Nummer und Benennung der Zeichnungen festlegt, ergänzend aufgestellt. Der Einheitsvordruck wird demnächst eine Veränderung erfahren müssen, die sich aus der z. Z. im Fluß befindlichen Vordruckvereinheitlichung für alle Gebiete innerhalb der Reichsbahn ergibt. Zur Vervollständigung wäre ein Normblatt über die Stücklistenausfertigung sehr erwünscht.

### Zusammenstellung 1.

Zeichnungswesen.  
Normen-Übersicht.

|             | Gegenstand                                 | Normblatt  |
|-------------|--|--|
| Zeichnung   | Format . . . . .                           | LON 6  |
|             | Vordruck . . . . .                         | LON 4  |
|             | Benennung . . . . .                        | LON 2 u. 3, sowie LON 7 u. 8   |
|             | Benummerung . . . . .                      |  |
| Zeichenfeld | Schrift . . . . .                          | DIN 16 Bl. 1 und 2   |
|             | Darstellung der Teile . .                  | DIN 6, 15 und 36   |
|             | Maßeintragung und Toleranzangabe . . . . . | DIN 406 Bl. 1 bis 6  |
|             | Oberflächengüten . . . . .                 | DIN 140 Bl. 1 bis 6, DIN 200 Bl. 1 und 2                             |
|             | Kurzzeichen . . . . .                      | nach den jeweilig gültigen Normblättern (z. B. Gewindebezeichnungen) |
| Stückliste  | Richtlinien für die Ausfertigung           | fehlen noch  |

Die außerordentlich segensreiche Auswirkung dieser Normen zeigte sich zunächst in einer ganz allgemeinen, bedeutenden Verbesserung der Werkzeichnungen und in der Tatsache, daß durch die erzielte Einheitlichkeit diese überall eindeutig verständlich sind, und jede Umschulung der Zeichnungen anfertigen und anwendenden Arbeitskräfte vermieden wird.

Allgemeine Maßnormen: Die Normung der Grundmaße, die stets wiederkehren (Gestaltungselemente wie Gewinde, Vierkante usw.), war nicht nur deshalb wichtig, weil diese meist werkzeug- und lehrenbestimmend sind, sondern mußte

### Zusammenstellung 2.

#### Gewindenormen-Übersicht.

|                   | Gewindeart  | Normblatt<br>DIN 11   | Verwendungszweck   |
|-------------------|---|-----------------------|--|
| Regel-<br>gewinde | Whitworth   | DIN 11                | Schrauben und Muttern,<br>allgemeines<br>Konstruktionsgewinde  |
|                   | Rohrgewinde   | LON 294<br>(DIN 259)* | Gewinderohr-<br>verbindungen für<br>Bremsleitungen   |
| Feingewinde       | 10 Gang auf 1"  | LON 286               | Dichtgewinde (Steh-<br>bolzen),<br>Armaturgewinde (Rohr-<br>verschraubungen),<br>Stellgewinde (Stellkeil-<br>schrauben),<br>Einschraubgewinde der<br>Stiftschrauben,<br>Konstruktionsgewinde |
|                   | 6 Gang auf 1"   | LON 287<br>(DIN 240)* | Kolbenbefestigung  |
|                   | 10 Gang auf 1"<br>kegelig                                       | LON 285               | Waschlukenfutter   |
| Trapezgewinde     | eingängig   | LON 289<br>(DIN 103)* | Ventilspindeln   |
|                   | eingängig<br>gerundet   | LON 295               | Federspannschrauben,<br>(Bremspannschlösser<br>und Zughaken?)  |
|                   | zweigängig<br>flach   | LON 290               | nur Dampfstrahlpumpen  |
|                   | zweigängig<br>steil   | DIN 263               | Kipprost- und Brems-<br>spindeln   |
|                   | zwei- und drei-<br>gängig                                       | LON 291               | Steuerschrauben (in Neu-<br>bearbeitung)   |
| Rundgewinde       | Rundgewinde   | LON 288               | Federspannschrauben<br>(wird ersetzt durch<br>LON 295)   |
|                   | Rundgewinde mit<br>Spitzen- und<br>Flankenspiel, alte<br>Bauart | DIN 262               | für alte Kupplungen (soll<br>für Zughaken und Brems-<br>spannschlösser ersetzt<br>werden durch LON 295)  |
|                   | Rundgewinde mit<br>Spitzen- und<br>Flankenspiel, neue<br>Bauart | DIN 264               | Kupplungen   |
|                   | Sonder-<br>Rundgewinde  | LON 293               | nur für Feuerlösch-<br>anschluß  |

\*) Die Lonorm ist ein Auszug der in ( ) angegebenen Dinorm.

auch als notwendige Grundlage für die Normung der allgemeinen Maschinen- und eigentlichen Lokomotivteile vorab erledigt werden. Die Gewinde, als wichtigste Grundnormen, liegen — wie die Zusammenstellung 2 zeigt — für die verschiedenen Zwecke des Lokomotivbaues vor. Beim Regelgewinde wurde der bisherige Dualismus, der das metrische und Whitworth-Gewinde von  $\frac{1}{4}$ " bis  $\frac{1}{2}$ " nebeneinander vorsah\*), dadurch beseitigt, daß einheitlich nur das Whitworth-Gewinde (von  $\frac{1}{4}$ " aufwärts) Anwendung findet, nachdem die Deutsche Reichsbahn den geeigneten Augenblick zum Übergang auf das metrische Gewinde — bei der Einführung der neuen Gewindenormen und der austauschbaren Gewindefertigung — verpaßt hat. Die Tatsache, daß als Dicht-, Armatur-, Stiftschrauben- und Stellgewinde ein bei der Reichsbahn entwickeltes Sondergewinde (10 Gang auf 1") genormt werden mußte, hat sich normungstechnisch sehr unangenehm ausgewirkt, da damit auch die große Zahl der mit diesem Gewinde versehenen Teile, wie die Stiftschrauben, Rohrverschraubungen usw., von den Dinormen abweichen mußten. Da das Rundgewinde (LON 288) sich bei den Federspannschrauben wegen des zu starken Verschleißes (zu kleine Flankenanlage) nicht bewährt hatte, mußte es ersetzt werden durch ein geeigneteres Trapezgewinde mit abgerundeten Profilecken (LON 295). Auch das alte Rundgewinde für Kupplungen (DIN 262) wird fallengelassen, da es sich für die Bremspannschlösser wegen der zu großen Steigung (leichtes Lösen!) nicht bewährte, und da es auch für die Zughaken zweckmäßigerweise ersetzt wird. Es wird z. Z. noch ermittelt, ob das neue Trapezgewinde (LON 295) sich für diese Zwecke eignet, oder ob das neue Kupplungsgewinde (DIN 264) hierfür erweitert werden muß. — Die Gewindeübergänge und -enden, d. s. Auslauf und Rille, für Bolzen- und Muttergewinde, sowie Linsenkuppe und Kegelsansatz liegen für die DIN-Gewinde vor und werden für das 10 Gang- und soweit nötig auch für die anderen LON-Gewinde ergänzt. Für die Schlüsselweiten wäre ebenso eine Auswahl aus DIN zu treffen, wie dies für die Vierkante bereits geschehen ist, welche letztere außerdem für die Vierkantstiftschrauben entsprechend erweitert werden mußten. — Mit der Aufstellung einer Paßdurchmesser-Reihe (Auswahl aus den DIN-Normaldurchmessern) wurde eine für die Einschränkung der Werkzeuge und Lehren außerordentlich wichtige Norm geschaffen. — Für die Kegel ist die Dinorm maßgebend; ebenso für die Rundungen. — Für die Zentrierbohrungen ist noch eine Auswahl aus DIN vorzunehmen. — Die Schmier- und -löcher müssen entsprechend den neueren Erkenntnissen für deren Ausbildung neu aufgestellt werden. — Die genormten Anschluß- bzw. Aufnahme maße für allgemeine Normteile, wie die Schrauben-, Niet- und Splintlöcher, letztere außerdem mit Zuordnung zum Bolzendurchmesser, gehören ebenfalls hierher. Sie werden noch ergänzt durch das mit Splintloch versehene Vierkantende (für Hahnkükten, Verbindungsstücke bei Zügen), die Gewindelöcher für Stiftschrauben und Einschraubstutzen, und die Nuten für Keile und Federn (letztere als DIN-Auswahl). — Wenn die wenigen noch laufenden Blätter verabschiedet sein werden, ist die Normung für dieses Gebiet abgeschlossen.

Passungswesen: Der Austauschbau mit seiner toleranzmäßigen Fertigung, der dem Hersteller und dem Verbraucher in gleicher Weise dient, — durch unabhängige Einzelteilherstellung und -beschaffung, durch klare Fertigungs-, Prüfungs- und Abnahmevorschriften, sowie durch nacharbeitsfreien Zusammenbau und Ersatzteileinbau — ist ohne Normung gar nicht durchführbar. Die Notwendigkeit, die Maßgenauigkeiten allorts übereinstimmend einhalten und feststellen zu können, bedingt eine einheitliche Grundlage für

\*) Für Reichsbahn Whitworth von  $\frac{1}{4}$ " aufwärts, für Lok-, Industrie Whitworth von  $\frac{1}{2}$ " aufwärts.

das Meßwesen. Darüber hinaus fördert die Normung von Paßsystemen für die verschiedenen Passungsarten (Rund-, Flach-, Gewindepasungen usw.) nicht nur die einheitliche, unmißverständliche Anwendung von Passungen, sondern ist die unerläßliche Voraussetzung für die Einschränkung und Ausnutzung der Werkzeuge und Lehren. Die mit der Aufstellung der Paßsysteme genormten Werkstückgrenzmaße gestatten weiterhin, dann die Lehrgrenzmaße (für Herstellung und Abnutzung) und die Werkzeuggrenzmaße normungsgemäß festzulegen. Ein Überblick über die Gesamtheit der Normungsnotwendigkeiten für den Austauschbau im Lokomotivbau (Zusammenstellung 3) zeigt noch einige Lücken im bestehenden Normenwerk, welches abgeschlossene Paßsysteme nur für die Rundpassungen (ausgenommen Preß- und Schrumpfsitze) und für das Whitworth-Gewinde — damit allerdings für die hauptsächlichsten Passungsarten — aufweist. Wo noch Teilgebiete erfaßt sind, fehlt die einheitliche Systematik. Es gilt nicht nur, baldigst die vorhandenen Lücken auszufüllen, vielmehr erscheint es geboten, für das gesamte Toleranz- und Passungs-wesen durch die Normung der Herstellungsgenauigkeiten (Qualitäten) eine einheitliche allgemeine Grundlage zu schaffen\*). Insbesondere ist es wesentlich, daß auch die Herstellungsgenauigkeiten für Lehren und Meßwerkzeuge in Abhängigkeit von Maßgröße und Werkstückgenauigkeit vereinheitlicht werden. — Hinsichtlich der Grundlagen (s. Zusammenstellung 3) wäre erwünscht, wenn außer der Normaltemperatur (Normaltemperatur und Bezugstemperatur für Werkzeuge können wohl zusammengefaßt werden) der Vollständigkeit halber das Normalmaß (Meter) normblattmäßig erfaßt würde mit dem System der Vergleichsnormen. Die Grundbegriffe sind nicht nur so auszubauen, daß sie für alle Passungsarten gelten, sondern sind auch auszudehnen auf verschiedene bisher weniger beachtete Begriffe, die für den Austauschbau wichtig sind, z. B. Herstellungsgleichmäßigkeit innerhalb einer bestimmten Toleranz (Zylindrizität, Parallelität, Unrundheit) Winkelgerechtigkeit, Fluchten. — Für die Rundpassungen hat sich das DIN-Passungssystem hervorragend bewährt. Da das Normenwerk hierfür etwas unübersichtlich und sehr weitschweifig ist (auch ist es zu sehr auf eine bestimmte Lehrenart abgestellt) hat der Lokomotivbau ein handliches Übersichtsblatt aufgestellt, und hierin seine Passungsauswahl festgelegt. Wenn auch die Normung der Preß- und Schrumpfsitze erhebliche Schwierigkeiten bereitet, so muß diese Aufgabe doch auch bewältigt werden. Bis dahin arbeitet der Lokomotivbau nach Provisorien. Für die genormten Buchsen sind entsprechend den bei der Reichsbahn erprobten Werten die Preßübermaße festgelegt. Für alle anderen Preß- und Schrumpfsitze enthalten die TVL.\*\*\*) Richtlinien, deren Anwendung allerdings nicht verbindlich ist. Es werden jedoch auf dieser Grundlage Erfahrungen gesammelt, die zur gegebenen Zeit eine wertvolle Hilfe bei der Normung abgeben mögen. — Die Übertragung der Rundpassungen und ihrer Lehren auf die Flachpassungen kann nur behelfsmäßig sein. Die notwendigen Ergänzungen sind noch zu schaffen. Für die Keile und Federn fehlen noch die Nuttoleranzen, die zur Ausnutzung des gezogenen Keilstahls und zur Festlegung der Fräser notwendig sind. — Für sämtliche in der Zusammenstellung 2 zusammengestellten Gewindesorten sind (außer für das Whitworth-Gewinde) die Passungsnormen z. Z. noch in Arbeit. —

Werkstoffe: Die Feststellung, daß die Werkstoffnormung von ganz überragender Bedeutung ist, bedarf wohl keiner weiteren Begründung. Sie muß allerdings auf breitester

\*) Bei der internationalen Passungsnormung wird nach diesem Gesichtspunkt verfahren.

\*\*) Toleranzvorschriften für die Einheitslokomotiven der Deutschen Reichsbahn.

Grundlage durchgeführt werden (DIN!) und muß die Werkstoffe erschöpfend hinsichtlich Beschaffenheit, Halbzeugabmessungen und technischer Lieferbedingungen erfassen und muß den berechtigten Ansprüchen der Verarbeiter und Verbraucher gerecht werden bei Beachtung der wirtschaftlichen Erzeugung. Der Umfang und die Schwierigkeit dieser Aufgabe lassen es verständlich erscheinen, wenn heute noch nicht alle im Lokomotivbau benötigten Werkstoffe als Dinormen vorliegen, und wenn die vorhandenen nicht restlos befriedigen. Die Zusammenstellung 4 und 5 und die daran anschließenden, nachfolgenden Erläuterungen fassen die Normungsanforderungen des Lokomotivbaus hinsichtlich der Abänderung der bestehenden und der Aufstellung der noch fehlenden Dinormen zusammen. — Für die Maschinenbaustähle sowie Einsatz- und Vergütungsstähle entsprechen die Dinormen den Güteanforderungen, nachdem das neue DIN-Blatt für die Maschinenbaustähle die Möglichkeit vorsieht, diese auch mit abnahmeverbindlicher Streckgrenze zu bestellen. Um ganz vollständig zu sein, fehlen den Blättern jedoch die Angaben über den Umfang der Proben. Für Treib-, Kuppel- und Kolbenstangen wird ein besonders gut durchgeschmiedetes 50er bzw. 60er Material mit hoher Dehnung angewandt, dessen Normung notwendig ist. DIN 1612 über Formstahl weicht hinsichtlich der Genauigkeitsvorschriften noch in einigen Punkten von den Lokomotivbauanforderungen ab. Die bereits bestehenden Lornormauszüge für die Halbzeugabmessungen werden mit Rücksicht auf die neu erschienenen Dinormen und auf die vorgenommene weitere Sorteneinschränkung für die Reichsbahn neu aufgelegt werden. Beim Schrauben- und Nieteisen müssen die Toleranzen für das Nieteisen noch aufgenommen werden. Das gerade neu erschienene DIN-Blatt (1623) über die Feibleche wird im großen und ganzen übernommen werden können, obgleich bei den Bekleidungsblechen noch einige Differenzen gegenüber den Reichsbahnbedingungen ausgeglichen werden müssen. Für die Mittel- und Grobbleche sind die bestehenden Dinormen (1620 und 1621) unzulänglich und werden z. Z. neu bearbeitet. Die Halbzeugblätter dafür können übernommen werden. Für die Kessel- und Rahmenbleche wären auf der Grundlage der Reichsbahnbedingungen und der Kesselvorschriften die Normen aufzustellen. Hinsichtlich der Rohre bestehen keine weitergehenden Forderungen; sie möchten jedoch gelegentlich auch für die Kesselrohre erweitert werden. Das Fehlen von Normen für blankgezogenen Stahl hat sich stets unangenehm bemerkbar gemacht. Die Normblätter über Maschinenguß, Stahlguß und Temperguß wären lediglich durch Aufnahme des Umfanges der Proben zu ergänzen. — Für die Festigkeitsprüfungen sind die DIN 1602 bis 1605 ausreichend. Da die Werkstoffsorten — trotz der getroffenen Auswahl (s. später) — sehr zahlreich sind, wurde eine Werkstoffersatzliste aufgestellt, die in beschränktem Umfange den Ersatz von Werkstoffen (wie sie zeichnungsgemäß vorgeschrieben sind) durch bessere gestattet, um eine Einschränkung in der Lagerhaltung bzw. die Verwertung von Resten und Abfällen zu ermöglichen. — Für die Nichteisenmetalle (Zusammenstellung 5) sind die Lücken im bestehenden Dinormenwerk noch sehr zahlreich. Für Kupfer als Rohstoff fehlen die Angaben für Güte und Leistungen und die technischen Lieferbedingungen; ebenso sind die technischen Lieferbedingungen für Kupferblech, Kupferrohr und Kupferdraht dringend erwünscht. Für gewalztes Rundkupfer — wie es für Stehbolzen Verwendung findet — fehlen die Normen ebenfalls. Das Normblatt über Zinn wäre durch die technischen Lieferbedingungen zu ergänzen, und die Normen für Zink, Antimon und Blei wären erst noch aufzustellen. Für Messing sind die Dinormen erschöpfend; nennenwerte Forderungen bestehen lediglich noch hinsichtlich der technischen Lieferbedingungen (Faltversuch und Aufornversuch!) für das

Zusammenstellung 3.

Toleranzen und Passungen: Normen und Normungserfordernisse

| Toleranzen und Passungen: Normen und Normungserfordernisse |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
| Grundlagen   | Temperatur: DIN 524 Normaltemperatur, DIN 402 Bezugstemperatur der Werkzeuge und Werkstoffe<br>Maß: fehlt!<br>Grundbegriffe: DIN 774 Grundbegriffe für Toleranzen und Abmaße<br>DIN 775 Bl. 1 Grundbegriffe: Spiel, Übermaß, Sitz<br>DIN 775 Bl. 2 Grundbegriffe: Paßsystem, Nulllinie<br>DIN 775 Bl. 3 Grundbegriffe: Gütegrad, Paßtoleranz, Paßeinheit<br>Genauigkeiten: DIN 772 und DIN 773 Paßeinheit |   |   |  |  |
|  | Toleranz bzw. Passungsart   | Paßsystem — Übersicht   | Toleranzen der Werkstücke Abmaße der Arbeitslehren  | Herstellungsgenauigkeit und Abnutzung der Lehren   | Prüflehren   |
| Rundpassungen  | Allgemeine Rundpassungen  | LON 12<br>(DIN 777 Übersicht Einheitsbohrung<br>DIN 776 Bezeichnung der Gütegrade und Sitze<br>DIN 152 Spiele und Übermaße) | LON 12<br>(DIN 19 Feinbohrung<br>DIN 26 Feinfestsitz<br>DIN 148 Schlichtbohrung<br>DIN 151 Schlichtgleitsitz<br>DIN 150 Schlichtlaufsitz<br>DIN 149 weiter Schlichtlaufsitz<br>DIN 159 Grobbohrung<br>DIN 163 Grobsitz 1<br>DIN 162 Grobsitz 2<br>DIN 160 Grobsitz 4<br>DIN 170 Große Spiele) | DIN 2057 Herstellungsgenauigkeit der Arbeitslehren<br>DIN 2060 Zulässige Abnutzung der Arbeitslehren   | DIN 2064 Abmaße der Prüflehren Feinpassung<br>DIN 2065 Abmaße der Prüflehren Schlichtpassung<br>DIN 2066 Abmaße der Prüflehren Grobpassung<br>DIN 2058 Herstellungsgenauigkeiten der Wellenprüflehren<br>DIN 2059 Herstellungsgenauigkeiten der Bohrungsprüflehren |
|  | Preß- und Schrumpfsitze   | ?   | ?   | ?  | ?  |
| Flachpassungen   | Allgemeine Flachpassungen   | ?   | ?   | ?  | ?  |
|  | Vierkante   | —<br>es werden die Rundpassungen angewandt  | LON 103 Vierkante und Vierkantlöcher<br>(DIN 79 Bl. 2 Vierkante und Vierkantlöcher, Arbeitslehren, Abmaße)  | DIN 79 Bl. 3 Vierkante und Vierkantlöcher, Arbeitslehren, Herstellungsgenauigkeiten u. Abnutzung   | ?  |
|  | Schlüsselweiten   | —   | DIN 475 Bl. 2 Schlüsselweiten Abmaße  | ?  | ?  |
|  | Keile und Federn  | —   | ?   | ?  | ?  |
| Gewinde  | Whitworth-Gewinde   | DIN 2244 Gewinde-Toleranzen *)  | DIN 11 Beibl. 3 Abmaße und Toleranzen mittel und grob<br>DIN 11 Beibl. 4 Gewindengrenzmaße mittel und grob  | DIN 11 Beibl. 5 Herstellungsgenauigkeiten und Abnutzung der Gewindelehren<br>DIN 11 Beibl. 6 Gutgewindelehrdorn, Grenzmaße<br>DIN 11 Beibl. 7 Ausschlußgewindelehrdorn, Grenzmaße<br>DIN 11 Beibl. 8 Einstellgewindelehre für den Abnutungsprüfer für Gutgewindelehrdorn<br>DIN 11 Beibl. 9 Gutgewindelearring, Grenzmaße<br>DIN 11 Beibl. 12 Einstellgewindelehre | DIN 11 Beibl. 8 Einstellgewindelehre für Abnutungsprüfer für Gutgewindelehrdorn<br>DIN 11 Beibl. 11 Paßdorn und Abnutungsprüfdorn für Gutgewindelearring<br>DIN 11 Beibl. 12 Einstellgewindelehre  |
|  | Alle anderen Gewinde entspr. Zusammenstellung 2   | sind in Arbeit  |   |  |  |
| Besondere Toleranzen                                       | fehlen noch   |   |   |  |  |

\*) Ist noch in der Neubearbeitung.

Messingrohr, das für die Vorwärmer Anwendung findet. Für Bronze und Rotguß sind Anlieferungszustand und technische Lieferbedingungen für Rohblöcke noch vorzusehen. Kleinere Abweichungen in den Toleranzen zwischen DIN und Reichsbahnvorschriften sind noch Gegenstand der Angleichungsverhandlungen. Für Lötzinn und Schlaglot ist die Angabe eines Anlieferungszustandes erwünscht, der schon aus der Form die Marke erkennen läßt. Auch hier sind einige kleinere Differenzen in der zulässigen Verunreinigung noch auszugleichen. — Das Ziel der LONA-Bearbeitung wird sein, die erforderlichen Verbesserungen der DIN-Werkstoffqualitäten und die notwendigen Normblattergänzungen zu erreichen und bei der Aufstellung der noch zu entwickelnden Dinormen gleich kritisch mitzuwirken. Wo der vollständige Ausgleich (insbesondere zwischen Dinorm und Reichsbahnvorschrift) nicht gelingen sollte, wird die Erweiterung des DIN-Blattes durch zusätzliche Aufnahme der höheren Qualitäten bzw. weitergehenden Abnahmeforderungen (mit besonderer Kennzeichnung wie z. B. auf DIN 1611 oder DIN 1691) angestrebt, in der Erwartung, daß dann mit der Zeit der notwendige Ausgleich sich von selbst vollziehen wird, und um die benötigten Lokbaumaterialien in den Dinormen verankert zu haben. Sollte auch dies in dem einen oder anderen Sonderfall mißlingen, dann müßte der Lokomotivbau das seinen Forderungen entsprechend geänderte DIN-Blatt als Lonorm herausbringen (bzw. mit dem Wagenbau zusammen als Dinorm für Eisenbahnwesen). Außerdem werden aus sämtlichen DIN-Werkstoffen Vorzugsmarken ausgewählt und gekennzeichnet, wobei eine gegebenenfalls aufzunehmende Anwendungsrichtlinie dem Konstrukteur die Werkstoffwahl erleichtern soll. Als Endergebnis wird ein vollständiges Standardwerk für die Werkstoffe des Lokomotivbaues mit ihren technischen Lieferbedingungen vorliegen, das für den Verbraucher (Reichsbahn) und für die verarbeitende Lokomotivindustrie maßgebend ist, und das sich möglichst weitgehend mit den allgemeinen DIN-Werkstoffnormen deckt. Besondere Übersichtsblätter (in Anlehnung an die Zusammenstellung 4 und 5) werden als Leitfaden nützlich sein und werden insbesondere auch als Zusammenstellung der verbindlichen (insbesondere für die Reichsbahn) Werkstoffnormblätter unentbehrlich sein. Damit wird dann dem jetzigen unerträglichen Zustand ein Ende gemacht, daß neben den DIN-Werkstoffnormen für sämtliche Werkstoffe besondere Reichsbahnbedingungen bestehen, die teils mit den Dinormen übereinstimmen\*), teils kleinere Abweichungen, teils aber auch schwerwiegende Unterschiede aufweisen; (aber trotzdem — ganz unzulässigerweise und irreführend — die DIN-Markenbezeichnungen benutzen). Grundsätzlich muß der Reichsbahn natürlich zugestanden werden, daß sie die an sie gestellte Sicherheitsforderung in Qualitätsforderungen ummünzt, und es muß ihr als großes Verdienst angerechnet werden, wenn sie dadurch allgemein qualitätsfördernd wirkt; andererseits müssen aber auch alle übertriebenen Forderungen abgebaut werden. Die Erreichung des hier skizzierten Zieles fordert die Ansetzung aller gewichtigen Kräfte; insbesondere ist es eine fruchtbringende Aufgabe des LONA — als Arbeitsgemeinschaftsorgan für die Normung der Reichsbahn und der Lokomotivindustrie — alle Lokomotivbauwerkstoffe in einem geschlossenen Standardwerk zusammenzufassen, und bei der Aufstellung der DIN die Verbraucherinteressen mit Nachdruck zu vertreten.

Lokomotivteile: Die Normung der allgemeinen Maschinenteile ist nicht nur besonders lohnend wegen der Häufigkeit ihres Vorkommens und ihrer Bedeutung für Lagerhaltung und Bezug von Spezialfirmen, sondern ist auch eine notwendige Voraussetzung für die Normung der eigentlichen zusammengesetzten Lokomotivteile. — Das Gesamtgebiet der

Schrauben und Muttern wurde soeben vollständig überarbeitet. Der Lokomotivbau konnte sich der allgemeinen Einführung der 0,8 d hohen Mutter nunmehr auch anschließen, nachdem sich die Reichsbahn davon überzeugt hat, daß das Festhalten an der 1 d hohen Mutter aus Sicherheitsgründen wirtschaftlich nicht mehr vertretbar war. Die Zusammenstellung 6, welche als Normblatt erscheinen wird, zeigt die vorzugsweise Anwendung der Dinormen. Die im Lokomotivbau unvermeidliche Paßschraube mit Sechskant-, Senk- und Zylinderkopf) mußte als Lonorm aufgestellt werden. Die Sondernormen für die Stiftschrauben über  $\frac{3}{4}$ " wegen des von der Reichsbahn geforderten 10 Gang-Einschraubegewindes war begründet durch die Anwendung der gleichen Stiftschraube für den festen und dichten Gewindegewinde. Die Stiftschrauben mit Vierkantschaft sind wohl gegen Herausdrehen absolut sicher (Triebwerksteile), jedoch durch die teure Herstellung der Löcher (namentlich bei der geforderten Austauschbarkeit der angeschraubten Teile) schon ein gewisser Luxus. Es wurde bei der Neubearbeitung auf eine weitgehende Einschränkung der Sortenzahl und auf die erschöpfende Festlegung aller Bestimmungsgrößen (Maß, Toleranz, Werkstoff und Ausführung) besonders geachtet. Hierbei wurde auch die leidige Werkstofffrage derart bereinigt, daß die für die verschiedenen Herstellungsverfahren üblichen und zweckmäßigen Werkstoffe festgelegt wurden, unter besonderer Hervorhebung der hauptsächlichsten, die für die Angabe auf der Zeichnung (und bei der Bestellung) benutzt werden (s. Zusammenstellung 6). Von den in der Übersicht angezogenen Dinormen werden voraussichtlich Überdruckblätter (für Lokbau bzw. Eisenbahnwesen) herausgebracht werden, auf denen die Lokomotivbausorten und die Reichsbahngrößen gekennzeichnet sind. Hiermit wird eine wertvolle Richtlinie für die Lagerhaltung und für die Einschränkung bei der Konstruktion gegeben. Das Normenwerk über die Schrauben und Muttern ist dann nur noch insofern unvollständig, als die zur erschöpfenden Bestimmung einer Schraube bzw. Mutter notwendigen technischen Lieferbedingungen noch nicht vorliegen, bzw. soweit sie vorliegen (für rohe Schrauben und Muttern DIN 589), noch nicht ganz befriedigen, so daß die Aufgabe oder Bestellung von Schrauben und Muttern nach DIN bzw. LON ohne besondere Angabe der technischen Lieferbedingungen unvollständig ist; ein Zustand, dem baldigst Abhilfe geschaffen werden muß. — Für die Zubehörteile (Scheiben, Federringe, Sicherungsbleche und Splinte) gelten die Dinormen. — Von den Nieten wendet der Lokomotivbau der einfacheren Lagerhaltung wegen nur die DIN-Kesselbau-niete an. Ein besonderes LON-Übersichtsblatt legt die Auswahl fest und fügt die Ausbesserungsniete (Zwischendurchmesser) ergänzend hinzu. Die z. Z. bestehenden LON-Auszugblätter für die einzelnen Nietsorten werden bald ersetzt werden durch DIN-Überdruckblätter für Eisenbahnwesen, welche die Nietauswahl für Lok- und Wagenbau festlegen. Normblätter für Stift (Schuchsche)-Niete sind noch aufzustellen, wie auch noch die technischen Lieferbedingungen fehlen. — Für die Stifte (Zylinder- und Kegelstifte) gelten die DIN-Blätter. — Aus dem Bedürfnis heraus, für die Keile und Federn aus den reichhaltigen Dinormen die wenigen im Lokomotivbau benötigten Sorten herauszuheben, wird z. Z. ein LON-Übersichts- und Auswahlblatt aufgestellt. Es werden hierbei auch die Größen eingeschränkt werden können, dadurch daß man einem bestimmten Keilquerschnitt einen größeren Wellendurchmesserbereich zuordnet, und dadurch, daß durch die Normung der Hebelnaben die Längenauswahl festliegt. — Als Bolzen findet im allgemeinen der glatte Bolzen mit Scheibe und Splint und großem Kopf (wegen des Ausbuchsens der Löcher) Anwendung. Demnach wird auch das aus dem Bedürfnis des Lokomotivbaues heraus entwickelte DIN-Blatt (1436) mit den nötigen Größeneinschränkungen und

\*) Ohne dies jedoch zum Ausdruck zu bringen.

## Zusammenstellung 4.

## Werkstoffnormen — Übersicht für den Lokombau: Stahl und Eisen

|                                       | Werkstoff  | Norm  | Lok-<br>Auswahl  | Prüfung und<br>Abnahme | Maß- u. Gewichts-<br>abweichungen                         | Halbzeugabmessungen   |
|---------------------------------------|--|---|--|------------------------|---|---|
| geschmiedet oder<br>gewalzt unlegiert | Maschinenbaustahl . . . . .                          | DIN 1611?   | St 00.11<br>St 37.11<br>St 34.11 R<br>St 50.11 R<br>(St 60.11 R) | DIN 1611?<br>DIN 1606  | geschmiedet:<br>DIN 1611?<br>fertig gewalzt:<br>DIN 1612? | —   |
|                                       | Einsatz- und Vergütungsstahl                         | DIN 1661?   | St C 10.61<br>(St C 60.61)                                       | DIN 1661?<br>DIN 1606  |   | —   |
|                                       | Kolben- und Treibstangenstahl                        | LON ...   | —  | LON ...                | LON ...   | —   |
| gewalzt                               | Formstahl, Stabstahl, Breit-<br>flachstahl . . . . . | DIN 1612?   | St 00.12<br>St 37.12<br>St 34.12                                 | DIN 1612?              |   | LON 1101 Bandstahl, Flachstahl<br>LON 1102 Stabstahl<br>LON 1103 Formstahl<br>LON 1104 Sonderformisen |
|                                       | Schrauben- und Nieteisen . .                         | DIN 1613?   | —  | DIN 1613?              |   | DIN 1613?   |
|                                       | Feinbleche . . . . .                                 | DIN 1623?   | ?  | DIN 1623?              | DIN 1542 Bl. 2? Stahlblech unter 3 mm                     |   |
|                                       | Mittelbleche . . . . .                               | die Dinormen hierfür<br>werden z. Zt. aufgestellt <sup>1)</sup> |  |                        |   |   |
| gezogen                               | Grobbleche . . . . .                                 | —   | —  | —                      | DIN 1543 Eisenbleche 5 mm und darüber                     | —   |
|                                       | Kessel- und Rahmenbleche . .                         | LON ...   | LON ...  | LON ...                | LON ...   | —   |
|                                       | Nahtlose Flußstahlrohre . .                          | DIN 1629  | St 35.29   | DIN 1629               |   | LON 1106 Nahtl. Flußstahlrohre<br>DIN 1563 Nahtlose Gewinderohre<br>VDE 9010 Stahlpanzerrohre         |
| gegossen                              | Blankgezogener Formstahl . .                         | ?   | ?  | ?                      |   | LON 1102 Stabstahl  |
|                                       | Maschinenguß . . . . .                               | DIN 1691?   | Ge 14.91<br>Ge 18.91<br>Ge 22.91                                 | DIN 1691?              |   | —   |
|                                       | Stahlguß . . . . .                                   | DIN 1681?   | Stg 38.81 R<br>Stg 50.81 R                                       | DIN 1681?              |   | —   |
|                                       | Temperguß . . . . .                                  | DIN 1692?   | Te 32.92   | DIN 1692?              |   | —   |

Anmerkung: In der Übersicht nicht enthalten sind: Die Sonderwerkstoffe für Radsätze und Kupplungen, Federstahl, Bremsklotzguß, feuerfester Guß und Kolbenringguß.

Alle mit ? versehenen Dinormen genügen den Anforderungen des Lokombaus in der vorliegenden Form nicht.

<sup>1)</sup> DIN 1620 und 1621 sind überholt.

Ergänzungen für Passung und Werkstoff übernommen werden. Für die Bremse mußte für Lokombau- und Wagenbau ein Sonderbolzen aufgestellt werden, da mit Rücksicht auf den Wirkungsgrad  $\frac{1}{2}$  mm Mindestspiel gewährleistet sein muß. Diese Forderung führte zu einer besonderen Passung des sonst mit DIN übereinstimmenden Bolzens, da die Kontraktion der eingepreßten Buchse (welche vor dem Einpressen mit der Bohrungstoleranz fertiggestellt wird) zu berücksichtigen ist. Das Nachschleifen der abgenutzten Bolzen erfordert für die Steuerung einen besonderen Bolzen (gehärtet) mit Hinterdrehung am Kopf und Absatz zum Stellring. — Die Stellringe stimmen maßlich mit den DIN-Stellringen überein. Da Passung und Bearbeitung in den Dinormen nicht festgelegt sind, und da die Stellringe im Lokombau fertig gebohrt hergestellt, beschafft und auf Lager gehalten werden, um der Austauschbauforderung zu genügen, mußte ein besonderes LON-Blatt aufgestellt werden. — Auch für die Buchsen sind die Dinormen unvollständig, so daß eine besondere Lonorm unvermeidlich war, welche auch die Passungen, die Ausführung und den Werkstoff angibt, sowie für Aussenkung und Schmierloch die Maße enthält; auch wies die stark eingeschränkte Paßdurchmesserreihe des Lokombaus\*) auf andere Durch-

\*) Es ist ein grundsätzlicher Mangel der Dinormen, daß nicht aus der Normdurchmesserreihe eine Vorzugsreihe festgelegt wurde, welche für die Normteile angewandt wurde, und welche dann auch den verschiedenen Industrien eine Richtlinie für ihre Auswahlen hätte sein können.

messermaße hin. Außer für die glatten Ein- und Aufpreßbuchsen für Steuerung einerseits und für Bremse, Federung und Züge etc. andererseits bestehen auch die entsprechenden Normblätter für die Buchsen mit Bund. — Bei den Rohrverbindungen (s. Zusammenstellung 7) mußte der Lokombau seine eigenen Wege gehen: Die Verschraubungen bauen auf einer anderen Rohrauswahl auf als die Dinormen und wenden das 10 Ganggewinde an. Es ergeben sich hieraus LON-Blätter über Bundbuchsen, Überwurfmutter, Einschraubstutzen, Doppelnippel, Überwurfstutzen und Lötstutzen, sowie Durchgangsstücke mit Flansch. Für die Ölrohrverschraubungen wurden außerdem Überwurfmutter gedrängter Bauart aufgestellt. — Die Flanschverbindungen werden z. Z. von Grund aus überarbeitet. Die bisherige Bauart des festen Flansches mit eingewalztem Rohr wird ersetzt durch eine Bauart mit losem Flansch, bei welcher das Rohr in eine besondere Bundbuchse eingelötet ist, und welche ganz außerordentliche Montageerleichterungen bietet. Die Austauschbarkeit mit den bisherigen Flanschen ist selbstverständlich gewahrt. Inwieweit die bisherigen Flanschnormen noch beizubehalten sind, werden erst die Einschränkungsarbeiten zeigen. Selbstverständlich können nicht Zweischraubenflansche, runde und viereckige Vierschraubenflansche jeweils mit Linsen- und Treppendichtung für die feste und lose Bauart (das sind zwölf verschiedene Bauarten) nebeneinander bestehen bleiben. Das Linsennormblatt wird mit einigen kleineren Änderungen neu aufgelegt; die Dichtringe bleiben.

Zusammenstellung 5.

Werkstoffnormen-Übersicht für den Lokomotivbau: Nicht-Eisenmetalle

| Werkstoff         | Rohstoff         |                     |                              |                        | gegossen, gewalzt, gezogen |                                  |  |   |   |
|-------------------|------------------|---------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|--|---|---|
|                   | Übersicht        | Güte und Leistungen | Technische Lieferbedingungen | Auswahl                | Übersicht                  | Güte und Leistungen f. Gußstücke | Auswahl                                | Halbzeug  | Technische Lieferbedingungen            |
| Kupfer . . .      | DIN 1708 Bl. 1 ? | ?                   | ?                            | A—Cu<br>C—Cu           | —                          | —                                | —                                      | Kupferblech DIN 1752<br>Rundk. gez. DIN 1767<br>Rundkupfer gewalzt ?<br>Kupferdraht DIN 1766<br>Kupferrohr DIN 1560   | ?<br>DIN 1773 ?<br>?<br>?<br>?          |
| Zinn . . . .      | DIN 1704 ?       | ?                   | ?                            | Zn 99 ?                | —                          | —                                | —                                      | —   | —                                       |
| Zink . . . .      | ?                | ?                   | ?                            | —                      | —                          | —                                | —                                      | —   | —                                       |
| Antimon . .       | ?                | ?                   | ?                            | —                      | —                          | —                                | —                                      | —   | —                                       |
| Blei . . . .      | ?                | ?                   | ?                            | —                      | —                          | —                                | —                                      | —   | —                                       |
| Messing . . .     | —                | —                   | —                            | —                      | DIN 1709 Bl. 1             | DIN 1709 Bl. 2                   | (G Ms 63)<br>Ms 58<br>Ms 63<br>(So—Ms) | Rundmess. DIN 1758<br>Sechsk.mess. DIN 1763<br>Messingblech DIN 1751<br>Messingrohr DIN 1755<br>Messingdraht DIN 1757 | } DIN 1776<br>DIN 1774<br>DIN 1775<br>? |
| Bronze und Rotguß | DIN 1705 Bl. 1 ? | DIN 1705 Bl. 1 ?    | ?                            | GBz 14<br>Rg 5<br>Rg 9 | DIN 1705 Bl. 1 ?           | Din 1705 Bl. 2 ?                 | GBz 14<br>Rg 5<br>Rg 9                 | —   | —                                       |
| Weißmetall .      | DIN 1703         | ?                   | ?                            | WM 80                  | —                          | —                                | —                                      | —   | —                                       |
| Lötzinn . . .     | DIN 1707 ?       | ?                   | ?                            | LnL 33<br>LnL 50       | —                          | —                                | —                                      | —   | —                                       |
| Schlaglot . .     | DIN 1711 ?       | ?                   | ?                            | MsL 45<br>MsL 54       | —                          | —                                | —                                      | —   | —                                       |

Alle mit ? versehenen Dinormen genügen den Anforderungen des Lokomotivbaues in der vorliegenden Form nicht.

— Für die Gasrohrverbindungen bestehen noch keine Dinormen. Es wurden deshalb für alle Arten von Muffen, Nippeln und Abzweigstücken besondere Normblätter für Lok- und Wagenbau aufgestellt. Die handelsüblichen Fittings konnten eine Normungsgrundlage nicht abgeben, da für die Bremsluftleitungen die Verbindungsstücke aus Schmiedestahl und mit reichlich langem Gewinde versehen sein müssen. — Für die Griffe und Handräder liegen alle erforderlichen Normen vor und zwar: Hahngriffe mit und ohne Holzheft, Kegelgriffe für Züge und Steuerrad, sowie Bügelgriffe. Die Handräder des DNA waren für den Lokbau zu sperrig; außerdem wurde eine gröbere Durchmesserstufung gewählt und eine Konstruktion mit Sechskantansatz, um gegebenenfalls das Handrad auch mit dem Schlüssel betätigen zu können. — Von den Beschlagteilen wurden zunächst die Vorreiber und -bolzen, sowie die Gelenkbänder genormt. Die Ösen, Haken und Knöpfe stehen kurz vor dem Abschluß. Von den Rohrschellen liegt das Normblatt für die doppellashige Bauform vor. — Für verschiedene andere Maschinenelemente, die im Lokbau nur selten vorkommen, werden Normblätter nicht aufgestellt bzw. erscheint es auch nicht zweckmäßig, bestehende DIN-Blätter besonders zu übernehmen. Es bleibt überlassen, von Fall zu Fall diese anzuwenden, wie z. B. Ketten, Drahtseile, Zahnräder, Kugellager usw. — Zusammenfassend wäre festzustellen, daß die Normen für die Maschinenelemente bis auf wenige Ausnahmen vorliegen. Die Tatsache, daß die wichtigsten, wie die Schrauben und Bolzen, sowie die Flansche, grundlegenden Änderungen unterworfen werden mußten, ist sehr wenig erfreulich; es liegt dies jedoch im Zuge der Entwicklung, und zwar einer notwendigen und erwünschten Entwicklung. —

Die eigentlichen Lokomotivteile als wesentlichstes Arbeitsgebiet des LONA fordern eine eingehendere Behandlung, welche nach der Gruppeneinteilung des LON-Zeichnungsverzeichnisses (LON 2 und 3) vorgenommen wird. Die Normung der Kesselteile ist abgeschlossen. Es bestehen Normen über: Hinterkessel, Bodenringecken, Nietverbindungen, Heiz- und Rauchrohre, Feuerlochring, Dome, Stehbolzen und Teile zur Verankerung (Queranker, Deckenanker, Bügelanker und Bodenanker), sowie einige Kleinteile, wie Nietschrauben und gedrehte Niete. Auch für die Grobausrüstung liegen die wichtigsten Normen vor, als da sind: Feuertüren nebst Feuerlochschnoren; Teil zum Rost; Waschlukn (werden z. Z. neu aufgelegt); Reinigungsschrauben und Schmelzpfropfen; Regler nebst Knierohr, Verbindungsrohr, Stopfbuchse und Teile zum Zug. Zur gelegentlichen Vervollständigung sind noch vorgemerkt: Feuerschirmträger, Teile zum Kipprostantrieb, Schlammtopf und Durchgang der Dampfentnahmerohre. — Von der Feinausrüstung sind erst wenige Teile erfaßt, obgleich diese einen sehr geeigneten Normungsstoff abgeben, und wegen des erheblichen Ersatzanfalles auch sehr benötigt werden. Die vorliegenden Normen über: Kesselablaßhähne und -schieber, Sicherheitsventil, kleine Dampfpeife, Wasserstandanzeiger, Fangrohr, Kohlenspritze, sowie alle Arten von Hähnen, sind demnach baldigst zu vervollständigen, dadurch daß die zumeist begonnenen weiteren Normen zum Abschluß gebracht werden. Es sind dies in der Hauptsache: die Ventile und Teile zu den Dampfentnahmestutzen, Strahlpumpen, Speisewasserkupplung (beim Ausdruck), Kessel-speiseventile mit Feuerlöschstutzen, Sicherheitsventile einfacher Bauart, große Dampfpeife und vereinigt Naßventil, —

Zusammenstellung 6. Schrauben, Muttern und Zubehör.

Schrauben

|     | Sechskantschrauben |     |           | Sechskantpaßschrauben |         | Sechskantschraube mit Spitze | Sechskantschraube mit Zapfen | Senkschraube mit Nase | Senkschraube | Senkpaßschraube | Halbrundschraube mit Nase | Halbrundschraube |
|-----|--------------------|-----|-----------|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------|---------------------------|------------------|
|     | Ausf.              | roh | haldbl.   | bl.                   | haldbl. | bl. u. haldbl.               | bl.                          | bl.                   | roh          | bl.             | bl.                       | roh              |
| DIN | 601                | 600 | 931 Bl. 3 | —                     | —       | 563                          | 560                          | 604                   | 68           | —               | 607                       | 67               |
| LON | —                  | —   | —         | 347                   | 348     | —                            | —                            | —                     | —            | 332             | —                         | —                |

|     | Zylinderschraube | Zylinderkopfschraube | Vierkantschraube | Flachrundschraube | Stiftschrauben |     | Gewindestift | Flügel-schraube | Sechskant-holz-schraube | Halbrund-holz-schraube | Senkholz-schraube |
|-----|------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------|-----|--------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
|     | Ausf.            | bl.                  | bl.              | roh               | roh            | bl. | bl.          | bl.             | gepreßt                 | roh                    | roh               |
| DIN | 64               | —                    | 602              | 603               | —              | —   | 550          | 314             | 571                     | 96                     | 97                |
| LON | —                | 342                  | —                | —                 | 321            | 325 | —            | —               | —                       | —                      | —                 |

Muttern mit Whitworth-Gewinde

|     | Sechskantmuttern |     |           | Kronenmuttern |     |           | Vierkant-muttern | Hut-muttern | Flügel-muttern | Schlitz-muttern |
|-----|------------------|-----|-----------|---------------|-----|-----------|------------------|-------------|----------------|-----------------|
|     | Ausf.            | roh | haldbl.   | bl.           | roh | haldbl.   | bl.              | roh         | haldbl.        | roh             |
| DIN | 555              | 554 | 934 Bl. 2 | 533           | 534 | 935 Bl. 2 | 557              | 1587        | 313            | 546             |

Muttern mit Sondergewinde

| Gewinde          | Whitworth-Feingewinde |                     |             |                     |                            |                       |                   |             |
|------------------|-----------------------|---------------------|-------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-------------|
|                  | Sechskantmuttern      |                     |             | Ansatz-muttern      | Niedrige Sechskant-muttern | Sechskant-Rohrmuttern | Sechskant-muttern | Halsmuttern |
| Ausf.            | bl.                   | haldbl.             | haldbl.     | haldbl.             | haldbl.                    | haldbl.               | bl.               | bl.         |
| DIN              | —                     | —                   | —           | —                   | —                          | —                     | 431               | —           |
| LON              | 386                   |                     |             | 388                 | 387                        | 397                   | —                 | 5005        |
| Verwendungszweck | Stellkeile            | Federspannschrauben | Deckenanker | Federspannschrauben | Verschraubungen            |                       | Kolbenbefestigung |             |

| Gewinde          | Whitworth-Feingewinde  |                 |     | Rundgewinde         |               |                  |
|------------------|------------------------|-----------------|-----|---------------------|---------------|------------------|
|                  | Bundmuttern            | Überwurfmuttern |     | Sechskantmuttern    | Ansatzmuttern | Sechskantmuttern |
| Ausf.            | bl.                    | bl.             | bl. | haldbl.             | haldbl.       | haldbl.          |
| DIN              | —                      | —               | —   | —                   | —             | —                |
| LON              | 5338 (2)               | 273             | 269 | 386                 | 387           | 398              |
| Verwendungszweck | Gelenk-Kreuzkopfbolzen | Verschraubungen |     | Federspannschrauben |               | Spannschloß      |

1) Nicht für Einheitslokomotiven.

Zubehör:

|                         |         |                     |         |                       |         |                      |         |
|-------------------------|---------|---------------------|---------|-----------------------|---------|----------------------|---------|
| Bl.-Scheiben . . . . .  | DIN 125 | Vierkant-U-Scheiben | DIN 434 | Vierkant-Scheiben . . | DIN 436 | Sicherungsbleche . . | LON 406 |
| Röhe Scheiben . . . . . | DIN 126 | Vierkant-I-Scheiben | DIN 435 | Federringe . . . . .  | DIN 127 | Splinte . . . . .    | DIN 94  |

Allgemeines:

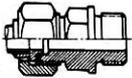
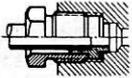
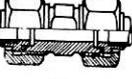
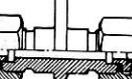
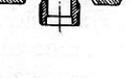
|                                  |               |                                  |               |                           |                     |
|----------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|---------------------------|---------------------|
| Klemmlängen . . . . .            | DIN . . . . . | Schraubenenden . . . . .         | DIN 78, Bl. 2 | Schlüsselw. . . . .       | DIN 475, Bl. 1 u. 2 |
| Gewindelöcher für Stiftschrauben | DIN . . . . . | Verteilung der Splinte . . . . . | DIN 92        | Schraubenlöcher . . . . . | LON 1501, Bl. 1     |
| Gewindeauslauf und Rillen        | DIN 76, 2352  |                                  |               |                           |                     |

Richtlinien für die Anwendung der Kronenmuttern.

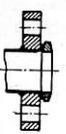
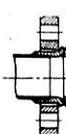
Technische Lieferbedingungen:

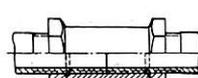
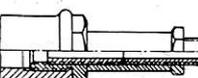
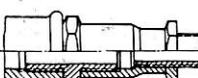
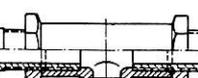
Rohe Schrauben und Muttern . . . . . DIN 589

Zusammenstellung 7.  
Rohrverbindungen — Normen-Übersicht.

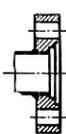
| Rohrverschraubungen.  |  |
|---|--|
| Verbindung  | Norm   |
|   | Lötstutzen . . . . . LON 276                       |
|   | Einschraubstutzen . . . . . LON 272                |
|   | Überwurfschraube . . . . . LON 280                 |
|   | Doppelnippel . . . . . LON 275                     |
|   | Durchführungen . . . . . LON 264                   |
|   | T-Stück . . . . . LON 266<br>(gleicher Anschluß)   |
|  | T-Stück . . . . . LON 267<br>(ungleicher Anschluß) |
| Zugehörige Normen.  |  |
| Überwurfmutter . . . LON 273  | Bundbuchse . . . . LON 274                         |
| Überwurfmutter<br>(gedr. Bauart) . . . LON 269                                    | Dichtring . . . . . LON 263                        |

Flanschverbindungen mit Linsen-Dichtung.

| Verbindung   | Norm   | Verbindung  | Norm   |
|--|--|---|--|
|  | Fester Flansch.<br>2 Schrb.-Flansch LON<br>4 Schrb.-Flansch LON<br>rund, viereckig |  | Loser Flansch<br>2 Schrb.-Flansch LON<br>4 Schrb.-Flansch LON<br>rund, viereckig |
|  | Fester Flansch.<br>2 Schrb.-Flansch LON<br>4 Schrb.-Flansch LON<br>rund, viereckig |  | Guß-Flansch.<br>2 Schrb.-Flansch LON<br>4 Schrb.-Flansch LON<br>rund, viereckig  |
| Zugehörige Normen.   |  |   |  |
| Linse . . . . . LON 270 (3)  |  | Bundbuchse . . . . . LON  |  |

| Gasrohrverschraubungen.  |   |
|--|---|
| Verbindung   | Norm  |
|  | Muffe . . . . . DIN 1564<br>Übergangsmuffe . . . . . DIN 1564   |
|  | Nippel . . . . . DIN 1565<br>Übergangsnippel . . . . . DIN 1565   |
|  | Doppelnippel . . . . . DIN 1566<br>Übergangsdoppelnippel . . . . . DIN 1566   |
|  | T-Stück . . . . . DIN 1567<br>Übergangs-T-Stück . . . . . DIN 1567<br>Kreuz-Stück . . . . . DIN 1568<br>Winkel-Stück . . . . . DIN 1569<br>Hosen-Stück . . . . . DIN 1569 |
| Zugehörige Norm.   |   |
| Sechskantrohrmutter . . . . . DIN 431  |   |

Flanschverbindungen mit Dichtring.

| Verbindung  | Norm   | Verbindung  | Norm  |
|---|--|---|---|
|  | Fester Flansch.<br>2 Schrb.-Flansch LON<br>4 Schrb.-Flansch LON<br>rund, viereckig |  | Guß-Flansch.<br>2 Schrb.-Flansch LON<br>4 Schrb.-Flansch LON<br>rund, viereckig |
|  | Loser Flansch.<br>2 Schrb.-Flansch LON<br>4 Schrb.-Flansch LON<br>rund, viereckig  |  | Guß-Flansch.<br>2 Schrb.-Flansch LON<br>4 Schrb.-Flansch LON<br>rund, viereckig |
| Zugehörige Normen.  |  |   |   |
| Dichtring . . . . . LON 263   |  | Bundbuchse . . . . . LON  |   |

Da für die Rauchkammer außer dem Funkenfänger und der Rauchkammerspritze noch keine Normen vorliegen, sind noch eine größere Anzahl normungsfähiger Teile zu verzeichnen, als da sind: Blasrohr, Rauchkammertür mit allen Einzelteilen, sowie die Entwässerung. — Vom Überhitzer sind außer den bereits vorliegenden Flanschen für die Großrohrüberhitzer noch die Kappen und Abstandhalter vorgemerkt. Die Weiterführung der früher begonnenen Normung der Teile zu den Klein- und Mittelrohrüberhitzern wird noch etwas zurückgestellt bleiben müssen. — Für den Aschkasten dürften sich, außer der bereits vorliegenden Spritzeinrichtung, weitere Normen erübrigen. — Die Rahmengruppe weist normungsfähige Teile nicht auf. — Auch für den Pufferträger und Kuppelkasten sind außer den vorliegenden Normen über

die Pufferbohlen mit den dazugehörigen Griffen keine weiteren zu erwarten. Von der Zug- und Stoßvorrichtung stehen Zughaken, Kupplung, sowie Puffer in der Reichsbahnausführung kurz vor dem Abschluß. Die Normung leichter Bauarten hierfür ist zur gelegentlichen Erledigung vorgemerkt. — Für Federung und Ausgleich steht der Fertigstellung der wichtigen Normen für die Federblattsicherungen (Keil und Beilage), sowie für die Sattelplatten und Druckplatten mit den Federblattenden nichts mehr im Wege, nachdem die Voraussetzungen dazu, das sind die Normen für die Federblätter und das Federspannschraubengewinde, gegeben sind. Für die Stellmuttern werden die vorliegenden Normblätter wegen des neuen Gewindes geändert. Die schon längere Zeit laufenden Arbeiten für die Federspannschrauben und

Federbunde werden gelegentlich durch Aufstellung von Konstruktionsrichtlinien zum Abschluß gebracht werden. Von den Radsätzen und Achslagern liegen die hauptsächlichsten Normen mit den Radreifen und Sprengringen bereits vor. Von den Radsätzen wären als weitere normungsfähige Elemente nur die Zentriervorrichtungen (Schutzbuchsen bei hohlgebohrten Achsen) und die abnehmbaren Bunde (Bordscheiben) für die Kuppelzapfen anzusprechen. Die Normung der Achslager als Ganzes mit Unterkasten, Träger und Schmiergestell, Achsgabelsteg und Stellvorrichtung wäre wohl sehr erwünscht, macht aber erhebliche Schwierigkeiten. Wenn es auch möglich sein wird, für die üblichen Fälle Standardbauarten in einigen Größenstufen normungsgemäß zu entwickeln, so erscheinen doch augenblicklich die mit einer solchen Norm verbundenen Vorteile zu gering, um den erheblichen Arbeitsaufwand zu rechtfertigen; und zwar nicht nur wegen der beschränkten Anwendbarkeit einer solchen Norm, sondern auch wegen der wirtschaftlichen Stagnation überhaupt. Dagegen könnten einige Kleinteile zur Achslagerschmierung, wie die Schmierfüllen zur Dochtschmierung und die Schmierdeckel für die Unterkasten mit Erfolg noch genormt werden. — Für Drehgestell, Lenkgestell und Einstellachse liegen — außer den bereits genannten Normen für Radsätze und Achslager normungsfähige Teile nicht vor. — Vom Laufblech sind die Tritte genormt, und wäre als offenes Arbeitsgebiet höchstens noch die Tenderbrücke zu erwähnen. — Die wesentlichsten Normen für das Führerhaus liegen mit den Fenstern, Sitzen (für welche voraussichtlich noch eine neue Bauart für die Reichsbahn entwickelt werden muß), Handstangen und Anhebehaken vor. Ob die neue Bauart der Reichsbahn für die Drehfenster (durchdrehbar!) sich so bewähren wird, daß die Normen hierdurch zu ergänzen wären, muß erst abgewartet werden. Als normungsfähige Teile sind noch die Teile zur Führerhaustür (Klinke, Stellvorrichtung) und zu den Vorhängen (Verschluß und Führung) anzusprechen. — Die vom Wasser- und Kohlenkasten vorliegenden Normen über Wasser-einläufe und Saugkasten wären noch zu ergänzen durch die Einzelteile zur Schwimereinrichtung. — Von der Gruppe Sand-, Werkzeug- und Kleiderkasten sind noch keine Normen vorhanden oder in Angriff genommen. Normungsfähig sind die Teile zum Sandstreuer und die Schösser. — Von der Bekleidung sind alle normungsfähigen Teile der Kessel- und Dombekleidung erfaßt. — Von der Zylindergruppe sind die Kolbenstangenstopfbuchsen für Naß- und Heißdampf, und die Zylindersicherheitsventile, sowie der Indikatoranschluß genormt. Die Zylinderablaßventile sind beim Ausdruck. Ähnlich wie beim Achslager führt auch hier der Wunsch nach Normung der Zylinderdeckel (im Zusammenhang mit den Kolben) bereits an die Grenze der Normung. — Vom Triebwerk liegen mit der Kolbenbefestigung, den Kolbenringen und den Gelenkbolzen für Kreuzkopf und Kuppelstangen (beim Ausdruck), sowie den Ausfräsungen für Getriebeteile einige Kleinteile bzw. Konstruktionsnormen vor. Die ebenfalls genormten Stangenköpfe mit den Lagerschalen, Stellkeilen und Stangenschmierdeckeln sind nur für einfachere Lokomotivbauarten anwendbar. Sie bedürfen einer gelegentlichen kritischen Prüfung hinsichtlich ihrer Bewährung — namentlich auch hinsichtlich der Anzahl der Größen. Eine Überarbeitung parallel mit der Entwicklung der Normen für die hochwertigeren Konstruktionen, welche allerdings vorerst zurückgestellt werden muß, wird zur gegebenen Zeit vorgenommen werden. Für die Stangenschmiergefäße und Deckel ist diese bereits in Angriff genommen. Stangenlager, Kolben, Kolbenstangenführung und Kreuzköpfe sind wiederum ein sehr schwieriger Normungsstoff, an dessen Verarbeitung heute ein Interesse kaum vorhanden ist, weshalb die Weiterverfolgung der bereits geleisteten z. T. sehr umfangreichen

Vorarbeiten eingestellt wurde. Für die Steuerung werden mit den demnächst erscheinenden Kolbenschiebern die ersten Normen vorliegen (eine ältere noch laufende Norm über Steuerwellen ist unvollkommen und deshalb einzuziehen). Schieberstangenkreuzkopf, Schwingensteine, Teile zur Rückzugfeder, Steuerschraube und Teile zu ihrer Lagerung, Steuermutter, sowie Steuerrad mit Feststellvorrichtung wären die weiteren vorgemerkten normungsfähigen Teile. Von dem sehr normungszugänglichen Gebiet der Bremse liegen bis heute die Bremskurbel, Bremsklötze und die Spannschlösser vor; die Wurfhebel mit Gewicht und Griff sind beim Ausdruck. Alle weiteren Teile: Bremsspindel mit Schleife, Bremsgehänge-träger, Hubbegrenzung zum Bremsgehänge, Stellvorrichtung zum Bremsklotz, Teile zur Rückstellfeder, Schlauchkupplungen mit Halter und einzelne Teile zur Gegendruckbremse blieben zur gelegentlichen, späteren Erledigung zurückgestellt. Ob die weitere Entwicklung der geteilten Bremsklötze zu deren Normung führen wird, muß erst abgewartet werden. Die Ausrüstungen für den Bremsluftteil werden — wie alle patentierten Spezialteile — durch Festlegung der Anschluß- und Raumbedarfsmaße in das Lonormenwerk aufgenommen werden müssen. Von der Gruppe Züge, Rohre und Handstangen sind nur einige Kleinteile der Normung zugänglich, so die Verbindungsstücke und Gelenkkupplungen für die Züge, deren Bearbeitungen für die Züge, deren Bearbeitung noch offen ist und die Handstangenstützen, für welche die Normen vorliegen. Von den Haltern und Schildern liegen alle Normen mit den Signal- und Laternenstützen, dem Kesselschild, der Wasserstandsmarke und den Handrädern vor. Die Gruppe Speisepumpe, Vorwärmer und Speisewasserreiniger weist außer dem Schlammtopf keine normungszweckmäßigen Teile mehr auf, nachdem Dome, Waschlukn und Abblähähne bereits vorliegen. Speisepumpen und Vorwärmer gehören in das Gebiet der patentierten Sonderausrüstungen. Von den Sondereinrichtungen sind für die Dampfheizung Umschaltventil bzw. -hahn, Sicherheitsventil, Absperrhahn und Kupplungen noch zu normen. Von der Schmierung gehören die vorliegenden Normen über Pumpe, Tropfenzeiger und Ölsperren zu den patentierten Spezialausrüstungen, wobei nur einseitig die derzeitige Reichsbahnausführung vorgesehen ist. Für die Geschwindigkeitsmesser wären anzeigende (z. B. Deuta) und registrierende (z. B. Reszny) Bauart in die Normung aufzunehmen; ebenso das Lätewerk. Für die Radreifenschmierung liegt z. Z. eine normungsfähige Bauart nicht vor. Die vorliegenden Normen zur Gasbeleuchtung werden in Kürze ergänzt sein durch die Teile zur elektrischen Beleuchtung. Vom Tender seien nur noch diejenigen besonderen Tenderteile behandelt, welche nicht schon bei Betrachtung der Lokomotivgruppen mit erfaßt sind. Die gesamte Kupplung zwischen Lokomotive und Tender, schwere Reichsbahnbauart (Stoßpuffer mit Führung und Stoßfeder) liegt bereits vor. Die Normung einer weiteren leichten Bauart ist in Aussicht genommen. Für die Tenderachslager sind weitgehende Vorarbeiten schon geleistet. Von der Speiseeinrichtung liegen Saugkastenventil und -krümmer vor und die Kupplungsschläuche mit Aufhängung stehen kurz vor dem Abschluß. Die Lokomotivzubehörteile sind fast alle für die Normung wichtig, da sie stets in gleicher Ausführung beigegeben und zumeist von Spezialfirmen bezogen werden. Es wären hier zunächst zu nennen die Feuergeräte wie Feuerhaken, Kohlenhaken, Kohlschaufel, Aschkrazten und Schlackenheber und weiter die Schmiergeräte wie Ölkannen, Ölgießer, Ölspritze, Ölpinsel und Abollampe. Die beizugebenden Werkzeuge gehören zum größten Teil zum Normungsgebiet des DNA und liegen z. T. vor, bzw. befinden sich in Arbeit, wie die Sechskantschraubenschlüssel — welche der Lokomotiv-

bau ergänzen mußte durch einen kurzen Einfeldschraubenschlüssel und dazugehörige Aufsteckrohre — die Hämmer, die Kneif- und Blitzzangen, sowie die Schraubenzieher. Andere wie Durchschläge, Flach- und Kreuzmeißel, Gabelschlüssel und verstellbare Schraubenschlüssel wären vom DNA noch aufzustellen und durch den LONA noch zu ergänzen durch die Sonderschlüssel für einige Lonormteile, wie Überhitzerflansche, Zylindersicherheitsventile, Schmierpumpen und Ölsperren, sowie Luft- und Speisepumpen. Auch die Behälter für genormte Ersatzteile und Stoffe, wie für Beleuchtungsteile, Dichtungen, Schmiernadeln, Wasserstandgläser, sowie Schaugläser und Dichtungen für die Schmierpresse und auch für Talg, Putzwolle und Seife wären noch zu normen. Dann bleiben noch einige besondere Zubehörteile, wie Eimer, Bindestricke, Anschleißketten, Handfeger, Besen und Verbandpäckchen. Es muß somit zusammenfassend festgestellt werden, daß die Normungsarbeiten der meisten Gruppen bis auf einige Restarbeiten abgeschlossen sind, und daß ein reichhaltiges Normenwerk vorliegt. Wichtige Arbeiten größeren Umfangs sind nur noch für die Feinausrüstung, Rauchkammer, Federung, Bremse und Zubehörteile zu leisten (bzw. zum Abschluß zu bringen). Man war selbstverständlich bestrebt, die Lokomotivteile für die jeweils benötigten verschiedenen Bauarten und Größen erschöpfend zu erfassen, d. h. in allen Bestimmungsgrößen (Maß, Toleranz, Werkstoff und Ausführung) als vollwertige Normteile festzulegen. Wo dies wegen der Abhängigkeit von den jeweiligen Bauverhältnissen nicht möglich war, wurde doch die Bauart als solche genormt, um eine Konstruktionsrichtlinie zu geben, und um weitgehendst die Einzelteile dazu als Normteile zu erfassen, wie z. B. bei den Domen, Führerhausfenstern, Kesselbekleidung. Oder es wurden einzelne Partien, wie z. B. bei der Bodenringecke oder auch Einzelmaße wie z. B. bei den Ausfräsungen für Getriebeteile und Hebelnaben festgelegt. Es wird hierdurch nicht nur die konstruktive Arbeit erleichtert, sondern es werden auch Werkzeuge und Einrichtungen eingeschränkt. Eine Sonderstellung wiederum nehmen die (zumeist patentierten) Sonderausrüstungen ein, wie die Teile zur Druckschmierung, der Wagner-Regler, die Beleuchtungsteile. Für diese ist es nur wichtig, daß die für den Einbau wichtigen Anschluß- und Raumbedarfsmaße vereinheitlicht werden, wohingegen ihre innere Einrichtung vom Standpunkte der Normung aus nicht interessiert. Es umfassen demnach die im vorausgegangenen behandelten Normen über die „Lokomotivteile“ die Gebiete der Lokomotivnormteile, der Konstruktionsnormen und der Anschlußnormen für Sonderausrüstungen.

Lieferbedingungen: Durch die Normung der Werkstoffe — im Sinne der vorausgegangenen Ausführungen hinsichtlich Beschaffenheit, Halbzeugabmessungen und Toleranzen, sowie technischer Lieferbedingungen — ist ein wesentliches Gebiet der „technischen Lokomotivlieferbedingungen“ bereits erfaßt. Der Wunsch, soweit als irgend möglich bei der Konstruktion und Fertigung der Dampflokomotiven nach einheitlichen Vorschriften verfahren zu können, und das Bestreben der außerordentlichen Qualitätsentwicklung der letzten Jahre, auch die notwendige Werbewirkung zu verleihen, müßten zur baldigen Aufstellung „deutscher technischer Standardbedingungen für die Lieferung von Dampflokomotiven“ führen. Es erübrigt sich eigentlich, hierbei zu erwähnen, daß solche Bedingungen nur dann wirkungsvoll sein können, wenn sie auch für die Deutsche Reichsbahn gültig sind, daß aber auch andererseits natürlich an kleine Bau- oder Industrielokomotiven nicht derselbe Maßstab angelegt werden kann, wie an hochwertige Vollbahnlokomotiven. Die normungsgemäße Verarbeitung dieser Materie wird große Schwierigkeiten machen, aber es dürfte dies der einzige Weg sein, um zu verhüten, daß

sich jede Bahnverwaltung eigene Bedingungen zurechtlegt, wobei neben der störenden Verschiedenheit vielfach auch ungerechtfertigte (Ängstlichkeits-) Vorschriften in Kauf genommen werden müßten. Auch kann die mit großen Opfern und Mühen hochentwickelte Konstruktions- und Werkstattpraxis nur dann als wirkungsvoller Faktor im Konkurrenzkampf zur Geltung gebracht werden, wenn man sich verbindlich dazu bekennt. Einzelabnahme- bzw. -liefervorschriften sind hinsichtlich der genormten Werkstoffe bereits erwähnt und hinsichtlich der genormten Teile jeweils bei diesen behandelt (z. B. Schrauben und Muttern). Wenn erst mal die Normung der technischen Lieferbedingungen systematisch behandelt werden wird, so wird sich da und dort das Bedürfnis nach Einzelvorschriften für Stoffe oder Teile noch herausstellen (wie z. B. für die Wärmeschutzmatten oder Luftbehälter und vieles andere mehr), und es mag dann im Einzelfalle die Normungszweckmäßigkeit dieser jeweils erwogen werden. Der Entwicklungssprung in der Qualität\*) der Lokomotiven, der besonders durch die Deutsche Reichsbahn seinen kräftigsten Impuls erhielt, ließ es bis heute noch nicht geraten erscheinen, deutsche technische Standardbedingungen für die Lieferung von Lokomotiven, sowie Teilen und Stoffen für Lokomotiven herauszubringen. Es wäre abwegig gewesen, in diesem Entwicklungsdrang genormte Bedingungen auf der Basis der alten Gepflogenheiten aufzubauen. Ebensowenig konnte das noch nicht erprobte Neue, das doch auch vielfach über das vernünftige Ziel hinausging, gleich als Norm verankert werden; ganz abgesehen davon, daß die Vorarbeiten — als da sind Werkstoffnormen, Passungsnormen u. a. m. — erst geleistet werden mußten.

Herstellungsmittel: Die Normung der direkt und indirekt der Lokomotivherstellung und -wiederherstellung dienenden Fertigungsmittel und -hilfsmittel — umfassend Bürobedarf, Werkzeugmaschinenteile und -anschlüsse, Werkzeuge (Maschinen- und Handwerkzeuge, Meßwerkzeuge und Lehren), Vorrichtungsteile und sonstige Einrichtungen und Hilfsmittel — ist grundsätzlich Aufgabe der Erzeuger dieser Teile. Das Gesamtnormenwerk wäre jedoch unvollständig, wenn es nicht die unmittelbar zur Lokomotivherstellung und -wiederherstellung notwendigen Fertigungsmittel, das sind die Werkzeuge, Werkzeugmaschinenanschlüsse und Vorrichtungsteile umfassen würde\*\*). In diesem Sinne ist es eine zweifelloso wichtige Aufgabe des LONA als Normungsorgan von Werkzeug-Verbrauchern durch kritische Mitwirkung die Werkzeugnormung zu beeinflussen, d. h. die Ansprüche des Verbrauchers geltend zu machen. Es kommt hierbei nicht nur darauf an, die Normung von benötigten Werkzeugsorten (wie z. B. Gewindebohrer für Sacklöcher mit besonders kurzem Anschnitt) anzuregen, oder die Aufnahme notwendiger Größen zu betreiben, sondern auch darauf, daß auf Vollständigkeit oder befriedigende Ausbildung einer Norm gedrängt wird (wie z. B. auf die Festlegung der Grenzmaße für die Gewindebohrer mit Rücksicht auf die toleranzmäßige Werkstück-Gewindeherstellung einerseits und die Werkzeugabnutzung andererseits). Darüber hinaus ist es weiterhin unvermeidlich, daß der LONA die Normung von Sonderwerkzeugen, wie sie sich aus den Lonormen ergeben (z. B. Gewindeschneidzeuge für die LON-Sondergewinde) selbst erledigt. Es erscheint deshalb geboten, daß der LONA dieses Gebiet, das er bislang nurmehr zufällig mal streifte — wie bei der Normung der Schraubenschlüssel, Bohrerdurchmesser, Vierkantlehre für Laternenstütze und Übernahme der Dinormen für Bohrbuchsen — systematisch behandelt.

\*) Im allgemeinsten Sinne, also Konstruktion, Werkstoff und Werkstattausführung umfassend.

\*\*) Siehe auch die eingangs gegebene Definition.

Arbeitsunterlagen: Es gibt vom Entwurf einer Lokomotive bis zu deren Wiederherstellung eine große Anzahl von Arbeitsvorgängen, die bei jeder Wiederholung denselben gedanklichen Arbeitsaufwand erfordern. Es wird in vielen Fällen zweckmäßig sein, diesen zu vermeiden, zu erleichtern, oder auf eine einheitliche Grundlage zu stellen, dadurch, daß eine genormte Anleitung dazu aufgestellt wird. Hierbei ist in erster Linie gedacht an Konstruktions- und Berechnungsunterlagen. Als solche sind anzuprechen die bereits genormten Schrauben- und Nietlängen in Abhängigkeit von den Klemmlängen, die Gewindelochtiefen für Stiftschrauben, die Streich- und Wurzelmaße für die Formeisen, sowie die Teilungen für Niet- und Schraubenverbindungen und die Stehbolzenberechnung. Auch die vom DNA aufgestellten Umrechnungstabellen für Zollmaße oder die statischen Werte für die verschiedenen Formeisen gehören hierher. Es verbietet sich heute leider von selbst, daß dieses sehr erweiterungsfähige Gebiet intensiver bearbeitet wird, z. B. durch Blattfederberechnungstabellen, Achswellenberechnungen, Gegengewichtsberechnungen, um nur einige wenige, spezifisch lokbautechnische Konstruktionsunterlagen zu nennen.

### Anwendung der Normen.

Da die Normung ihre Aufgabe erst dann erfüllt, wenn die an Hand gegebenen Normen auch weitgehendst und mit wirtschaftlichem Nutzen angewandt werden, ist es unausbleiblich, daß der LONA die Maßnahmen erwägt und durchführt, welche geeignet sind, das Normenwerk seinen wirtschaftlichen Zwecken zuzuführen. Da die Brauchbarkeit der Normen den ausschlaggebenden Einfluß auf ihre Anwendung hat, ist man bemüht, das selbstverständlich im Streben nach dem Besten Geschaffene auch entsprechend den Erfahrungen der Anwendungspraxis laufend weiter zu entwickeln. Darüber hinaus wird zukünftig mehr Sorge dafür getragen werden, daß zusammengehörige Normen gemeinsam bearbeitet und herausgebracht werden. Dies gebietet schon ihre gegenseitige Abhängigkeit voneinander, aber auch die Notwendigkeit, eine wiederholte Änderung der Zeichnungssätze zu vermeiden. So sind jetzt z. B. sämtliche neuen Lonormblätter über Schrauben und Muttern gemeinsam erschienen, und so werden auch die neuen Normen über Bolzen und Buchsen (möglichst auch mit den Hebel- und Stangenenden) zusammen erledigt werden. Die erst neuerdings konsequent durchgeführte Festlegung von Vorzugsreihen, Kennzeichnung der Reichsbahngrößen und Angabe von Anwendungsrichtlinien (insbesondere auf den übernommenen DIN-Blättern, die ja zumeist weit über die Lokbaubedürfnisse hinausgehen) bedeutet eine wesentliche Vervollkommnung der Normen hinsichtlich ihrer erleichterten Anwendung. Die Übersichtlichkeit des Lokomotivnormenwerkes muß wesentlich verbessert werden. Es ist unerläßlich, daß ein Sammelverzeichnis\*) sämtlicher für den Lokomotivbau gültigen Normblätter herausgebracht wird, denn diese setzen sich ja zusammen aus den LON-Blättern, den DIN-Blättern für Eisenbahnwesen (welche gemeinsam mit dem Wagenbau aufgestellt werden) und den übernommenen DIN-Blättern anderer Fachgruppen, welche wiederum teils unverkürzt, teils als LON-Überdruck (ausgewählt, ergänzt usw.) oder als DIN-Eisenbahnwesen-Überdruck angewandt werden. Darüber hinaus müssen weitgehendst zusammenfassende Übersichtsblätter für die einzelnen Gebiete (analog den hier jeweils

wiedergegebenen Übersichtstabellen) aufgestellt werden, z. B. für Zeichnungswesen, Passungswesen, Werkstoffe, Schrauben, Rohrverbindungen. Diese Übersichtsnormen sind auch besonders deshalb wichtig, weil hiermit die darin aufgeführten Dinormen (welche ja nicht wie die Lonormen vom LONA und der Reichsbahn genehmigt werden) für verbindlich erklärt werden. Um dem Konstrukteur weitgehendst zeichnerische Arbeit zu ersparen, und um der Werkstätte geeignete Fertigungszeichnungen zur Verfügung zu stellen, werden für die Normteile besondere Werkzeichnungen (sog. Normwerkzeichnungen — NOZ —) aufgestellt\*). Hierdurch wird das wiederholte Aufzeichnen vermieden und es braucht die Werkstätte nicht nach den für ihre Zwecke ungeeigneten Normblättern (tabellarische Maßaufführung, kleine Bildarstellung usw.) zu arbeiten. Aber auch eine noch so übersichtliche Sammlung ausgezeichneter Normen muß an die Stellen herangetragen werden, welche ihre Anwendung entscheidend beeinflussen, das sind in erster Linie der Lokomotiv- bzw. Ersatzteilbeschafter und der Konstrukteur. Dadurch daß die Deutsche Reichsbahn, die selbst maßgebend bei der Aufstellung der Normen beteiligt ist, ihre Anwendung vorschreibt, dürften sich besondere Werbemaßnahmen für das Inland erübrigen. Besonders die zentrale Entwicklung der Konstruktionen für die Deutsche Reichsbahn\*\*) (im Reichsbahnzentralamt und Vereinheitlichungsbüro der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung) hat bei einer zielbewußten Anwendung der Normen diese rasch in die ausführenden Industrien hineingetragen. Es kommt als weiterer glücklicher Umstand hinzu, daß alle Lokomotivbauanstalten zumeist durch ihre Konstruktionsleiter aktiv bei der Normungsarbeit mitwirken. Hierdurch wird das Normenwerk zum geläufigen Rüstzeug des Konstrukteurs. Trotzdem wäre es sehr zu begrüßen, wenn der große Kreis der Normenanwender in geeigneten Fällen über den Entwicklungsgang abgeschlossener Normungsgebiete unterrichtet wird durch Aufnahme kurzer Abhandlungen in die Fachzeitschriften. Da es von großer Wichtigkeit ist, daß für Lieferungen ins Ausland unsere Normen benutzt werden, erscheint es zweckdienlich, diese in unseren Absatzländern mehr zu propagieren, und es wird zu erwägen sein, wie die Verkaufsorganisationen der Lokfabriken hierfür mobilisiert werden können. Als geeignetes Material werden Übersetzungen zunächst der allgemeinen Normen und Grundnormen (insbesondere auch der technischen Lieferbedingungen) beigelegt werden. Ein Anfang hierin ist bereits mit dem soeben fünf-sprachig erschienenen Heft „Benennung der Lokomotivteile“ gemacht. Die Internationalisierung der hauptsächlichsten Grundnormen (wie Gewinde, Passungen, Werkstoffe usw.) wird vielfach eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung der Lonormen bei Auslandslieferungen sein, und es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß der DNA sich dieser Aufgabe unterzieht. — Über die hier angedeuteten Maßnahmen hinaus dürften weitere im Rahmen der Gemeinschaftsarbeit zunächst nicht in Frage kommen. Insbesondere sind vorerst planwirtschaftliche Maßnahmen — wie Verteilung der Herstellung oder gemeinsame Beschaffung von Normteilen oder -stoffen — nicht denkbar.

Die heute vorliegenden Normungsergebnisse, welche in dem 458 LON-Blätter und 36 DIN-Eisenbahnwesenblätter umfassenden Normenwerk niedergelegt sind\*\*\*), verdienen als beachtliche Leistung uneingeschränkte Anerkennung. Der

\*) Siehe Meckel, Normwerkzeichnungen für Normteile, Maschinenbau Bd. 7, Heft 8 vom 15. März 1928.

\*\*) Siehe Meckel, Entwurfsbearbeitung für die neuen Lokomotiven der Deutschen Reichsbahn, Organ Heft 6/7, 20. März 1930.

\*\*\*) Sie werden ergänzt durch 740 Dinblätter, so daß das gesamte für den Dampflokomotivbau maßgebende Normenwerk 1234 Normblätter umfaßt.

\*) Es wird auch bald dem wiederholt lautgewordenen Wunsch nach einem alphabetischen Register entsprochen werden müssen, welches als großes Nachschlagewerk für den Lokomotivbau gedacht ist, dadurch, daß es zu den alphabetisch geordneten Lokomotivteilen, -stoffen usw. die bestehenden Normblätter, Normwerkzeichnungen, Toleranzblätter, Bedingungen usw. angibt.

hierzu benötigte allerdings auch sehr beachtliche Aufwand\*) findet seine Rechtfertigung in der Tatsache, daß die Schwierigkeit bei der Normung weniger in der rein technischen Arbeit, sondern in der — alle Interessen und Erfahrungen zu berücksichtigenden — Verständigungsarbeit liegt. Diese führt notwendigerweise zu einem umständlichen Geschäftsgebahren und zur Bearbeitung in Ausschüssen. Auch konnten bei den Lokbauanstalten diese Entwicklungsarbeiten zumeist nur nebenbei geleistet werden und werden um so mehr zurückgedrängt je schwieriger die wirtschaftlichen Verhältnisse werden. Bei den dann und wann eingestreuten kritischen Bemerkungen zu den aufgestellten Normen muß natürlich

\*) Die genannten 494 Normblätter werden in 14 Jahren auf 86 Sitzungen (2 bis 3 tägiger Dauer mit jeweils 25 Teilnehmern) bearbeitet. Anfänglich 20 heute 9 Lokbauanstalten waren mit der Aufstellung betraut: eine technische Prüfstelle, eine geschäftsführende Zentralstelle, eine Zweigstelle beim Deutschen Normenausschuß, der auch die Druckvorbereitung oblag, waren eingesetzt. Die Deutsche Reichsbahn beteiligte sich durch das Reichsbahn-Zentralamt, Zentralmaschinenamt München und einigen Direktionen.

bedacht werden, daß vielfach im Drange nach der Lösung lieber eine vielleicht nicht ganz befriedigende Norm herausgebracht werden mußte als gar keine, und daß die Fessel des Bestehenden — insbesondere bei eingeführten Bauarten der Reichsbahn — der freien Wahl des Normungsbesten oft hinderlich war. Wenn auch alles getan wurde, um den Aufwand zu verringern\*), so bedeutet doch die Fortführung dieser Entwicklungsarbeiten bei dem heutigen wirtschaftlichen Tiefstand für die Lokomotivindustrie zweifellos ein schweres Opfer. Aber gerade der kleine Beschäftigungsgrad und die Notwendigkeit der Herabdrückung der Gesteungskosten fordert auch die Ausnutzung aller durch die Normung an Hand gegebenen Vorteile. So ist auch zu hoffen, daß das großangelegte und in gutem Fluß befindliche Werk seiner Vollendung zugeführt wird.

\*) Neben einer Vereinfachung im Geschäftsgang und in der Organisation wurde der Umfang der laufenden Arbeiten wesentlich eingeschränkt. Dies bedingt eine planmäßigere Arbeitsführung, welche die dringlicheren Normungsarbeiten heraushebt und deren konzentrierte Bearbeitung betreibt.

### Neuere französische Lokomotiven\*).

Von Reichsbahnrat R. Dannecker, Stuttgart.

Hierzu Tafel 31.

Die dauernde Zunahme der Zuggewichte im Verein mit dem Bestreben nach Beschleunigung des Zugverkehrs hat auch bei den französischen Eisenbahnen in den letzten Jahren zur Entwicklung einiger bemerkenswerter neuer Lokomotivbauarten Veranlassung gegeben.

Die 2 C 1-h 4 v-Schnellzuglokomotive der französischen Nordbahn (Abb. 1), die wohl als die leistungsfähigste Lokomotive mit schmaler, zwischen den Rahmen liegender Feuerbüchse angesprochen werden darf, ist in ihrer ersten Ausführungsform schon früher besprochen worden\*\*). Die

zylindern unmittelbar Frischdampf zugeführt wird. Mit dem schon bisher vorhandenen vorderen Dom, der den eigentlichen Regler enthält, ist dieser hintere Dom durch ein weites, im Kesselinneren liegendes Dampfrohr verbunden. Der Mantel der kupfernen Feuerbüchse ist jetzt aus einem einzigen Stück hergestellt, das bei 16 mm Wandstärke 6100 mm lang und 3550 mm breit ist. Die bisher ausschließlich verwendeten Serve-Rohre sind z. T. durch gewöhnliche Heizrohre ersetzt worden; sie scheinen jetzt auch in Frankreich allmählich aufgegeben zu werden. Mit dem Wegfall eines Teils der Serve-

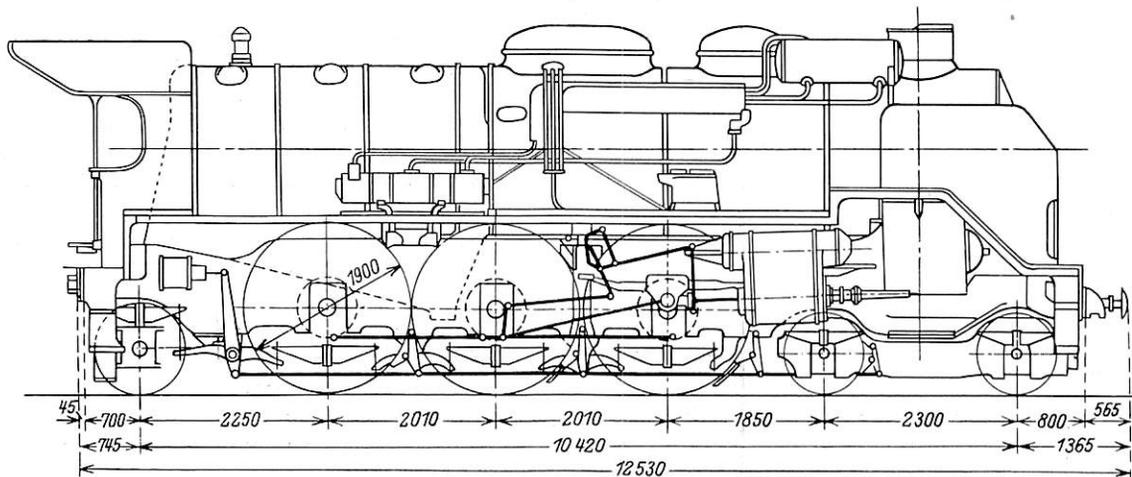


Abb. 1. 2 C 1-h 4 v-Schnellzuglokomotive der französischen Nordbahn. M. = 1:90.

mehrjährigen Erfahrungen mit den ersten 50 seit 1923 gebauten Lokomotiven haben bei den jüngsten Neulieferungen zu einigen bemerkenswerten Änderungen geführt.

Der Kesselüberdruck ist von bisher 16 auf 17 at hinaufgesetzt worden. Zugleich ist auf dem hinteren Teil des Langkessels ein zweiter Dom vorgesehen worden, der einen Hilfsregler enthält, aus dem beim Anfahren den Niederdruck-

Rohre vermindert sich zugleich die Verdampfungsheizfläche um etwa 15%; aber dieser Verlust an Heizfläche ist ohne Bedeutung, weil die größere Heizfläche der Serve-Rohre sich tatsächlich nicht auswirkt.

Der Blechrahmen ist durch eine besonders kräftige Verstärkung verstärkt worden; beim Triebwerk sind an Stelle der bisherigen doppelten jetzt nur noch einteilige Gleitbahnen vorgesehen. Die wichtigste Änderung aber ist der Übergang von den bisherigen entlasteten Flachschiebern bei den innenliegenden Niederdruckzylindern zu Kolbenschiebern von 380 mm Durchmesser und 160 mm Hub. Die Schieberkörper sind der Gewichtersparnis halber aus Blech hergestellt und geschweißt. Als weitere Neuerungen sind zu erwähnen die Windleitbleche und die elektrische Beleuchtung.

\*) Der vorliegende, nach verschiedenen Veröffentlichungen ausländischer Zeitschriften zusammengestellte Bericht wurde vom „Office Central d'Etudes de Matériel des Chemins de Fer“ in Paris durchgesehen; auf Grund von freundlich zur Verfügung gestellten Unterlagen konnten auch die neuesten Lokomotivbauarten berücksichtigt werden.

\*\*\*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1925, S. 193.

## Zusammenstellung

| Eigentumsbahn . . . . .               | Nord                   | Est                    | Est                      | Est                | PLM  |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|--|
| Bauart . . . . .                      | 2 C 1-h 4 v-<br>S-Lok. | 2 D 1-h 4 v-<br>S-Lok. | 1 D 1-h 3-<br>Tenderlok. | 1 E-h 3-<br>G-Lok. | 2 D 1-h 4 v-<br>Hochdrucklok.  |
| Reihe . . . . .                       | 3.1251                 | 41-002                 | 141-701                  | 5236               | 241.B.1  |
| Kesselüberdruck . . . . .             | 17                     | 20                     | 16                       | 14                 | 14/60/110  |
| Zylinderdurchmesser, Hochdruck . .    | 2×440                  | 2×450                  | 3×510                    | 3×560              | 2×240  |
| „ „ „ Niederdruck . . . . .           | 2×620                  | 2×660                  | —                        | —                  | 2×560  |
| Kolbenhub . . . . .                   | 2×660/2×690            | 4×720                  | 3×660                    | 3×660              | 2×650/2×700  |
| Zylinderraumverhältnis . . . . .      | 2,08                   | 2,16                   | —                        | —                  | 5,9  |
| Kesseldurchmesser, innen, mittlerer . | —                      | 1800                   | 1555                     | 1846               | Niederdruck-<br>kessel { 1608  |
| Kesselmitte über Schienenoberkante    | 2800                   | 2940                   | 2900                     | 2920               | { 2670   |
| Rohrlänge . . . . .                   | 4500                   | 5900                   | 4300                     | 5000               | { 5132   |
| Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .  | 20,3                   | 26,2                   | 17,3                     | 20,38              | } 198,5  |
| „ „ „ Rohre . . . . .                 | 194,5                  | 197,0                  | 122,3                    | 182,98             |  |
| „ „ des Überhitzers . . . . .         | 57,2                   | 94,2                   | 45,3                     | 94,53              | } Hochdruck-<br>kessel . . . 47,0<br>Niederdruck-<br>kessel . . . 48,5 |
| „ — im ganzen — H . . . . .           | 272,0                  | 317,4                  | 184,9                    | 297,89             |  |
| Rostfläche R . . . . .                | 3,5                    | 4,43                   | 2,8                      | 3,27               | 3,89   |
| Durchmesser der Treibräder . . . . .  | 1900                   | 1950                   | 1420                     | 1400               | 1800   |
| „ „ der Laufräder vorn/hinten         | 950/1040               | 920/1080               | 920/920                  | 920/—              | 1010/1370  |
| Achsstand der Kuppelachsen . . . . .  | 4020                   | 6150                   | 5100                     | 6200               | 5850   |
| Ganzer Achsstand . . . . .            | 10240                  | 13170                  | 10700                    | 9000               | 13000  |
| Ganze Länge der Lokomotive . . . . .  | 12530                  | 16010                  | 15000                    | 12815              | 16125  |
| Reibungsgewicht . . . . .             | 56,8                   | 74,6                   | 75,0                     | 83,0               | 74,0   |
| Dienstgewicht der Lokomotive G . . .  | 105,0                  | 117,2                  | 107,3                    | 97,2               | 114,7  |
| Dienstgewicht des Tenders . . . . .   | 76,9                   | 72,0                   | —                        | —                  | —  |
| Vorrat an Wasser . . . . .            | 37,0                   | 35,0                   | 13,0                     | —                  | —  |
| „ „ „ Brennstoff . . . . .            | 9,0                    | 7,0                    | 4,0                      | —                  | —  |
| H:R . . . . .                         | 78                     | 72                     | 66                       | 89                 | 76   |
| H:G . . . . .                         | 2,6                    | 2,7                    | 1,72                     | 3,0                | 1,6  |
| Metergewicht . . . . .                | —                      | —                      | 7,2                      | —                  | —  |

Die Lokomotive ist durch die vorgenommenen Änderungen erheblich schwerer und leistungsfähiger geworden. Sie erreicht jetzt im Regelbetrieb leicht eine Leistung von 2400 PS<sub>i</sub> und befördert mit ihrem großen, 37 m<sup>3</sup> Wasser fassenden Tender\*) die ohne Aufenthalt durchfahrenden, 600 t schweren Schnellzüge zwischen Paris und Brüssel (311 km) und zwischen Paris und Lüttich (367 km) mit Reisegeschwindigkeiten von 90 bis 100 km/h.

Die Hauptabmessungen dieser und der folgenden Lokomotiven sind aus der Zusammenstellung ersichtlich.

Die französische Ostbahn hat ihre 1924 entworfene und in einer Versuchsausführung gebaute 2 D 1-h 4 v-Schnellzuglokomotive\*\*) auf Grund der Versuchsergebnisse weiter durchgebildet. Daraufhin hat die Bahn 40 solche Lokomotiven beschafft, z. T. von der Compagnie de Fives-Lille und z. T. von der Société Française de Constructions Mécaniques in Denain.

Die Lokomotive der Ostbahn war die erste 2 D 1-Lokomotive mit dem verhältnismäßig großen Treibraddurchmesser von 1950 mm. Erst in allerletzter Zeit ist sie in dieser Beziehung von der neuen, weiter unten beschriebenen 2 D 1-Lokomotive der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn, Reihe 241.C.1, mit einem Durchmesser von 2000 mm übertroffen worden. Ihre sämtlichen Kuppelachsen sind fest im Rahmen gelagert. Trotz des sich daraus ergebenden festen Achsstandes von 6,15 m vermag die Lokomotive noch Krümmungen mit Halbmessern bis herab zu 100 m zu durchfahren. Die Spurkränze

der Kuppelachsen sind zu diesem Zweck etwas schwächer gedreht; das vordere Drehgestell hat beiderseits 125 mm und die als Bisselachse mit Außenlagern ausgebildete Schleppachse beiderseits 150 mm Seitenspiel.

Die Zylinder sind nach der bekannten, den meisten französischen Vierzylinderlokomotiven eigentümlichen Bauart de Glehn angeordnet, und zwar liegen die Niederdruckzylinder trotz ihres großen Durchmessers von 660 mm noch zwischen den Rahmen und wirken auf die erste Kuppelachse, während die außen liegenden Hochdruckzylinder die zweite Kuppelachse antreiben. Das Zylinderraumverhältnis beträgt 2,16. Die Treibstangen sind 2,3 und 2,1 m lang; sie sind, wie auch einige Steuerungsteile, aus Chromnickelstahl gefertigt. Der Kreuzkopf ist einschienig nach deutschem Muster, wie überhaupt die französische Ostbahn in den letzten Jahren mancherlei Anlehnung an deutsche Bauformen zeigt — vermutlich auf Grund der guten Ergebnisse, die mit den seinerzeit abgetretenen Lokomotiven erzielt worden sind —. Die Querschnitte der Ein- und Ausströmröhre wurden möglichst groß gehalten, um Druckverluste zu vermeiden. Die Kolbenschieber haben 250 und 310 mm Durchmesser.

Der Kesselüberdruck, der bei der Versuchlokomotive zunächst nur 16 und dann 17 at betragen hatte, ist bei den neuen Lokomotiven auf 20 at hinaufgesetzt worden. Der Belpaire-Stehkessel besitzt eine Verbrennungskammer; seine Vorderwand ist unten nach hinten gekröpft. Der Rost ist breit; das Feuergewölbe ruht auf drei Wasserrohren, die die Vorder- und Hinterwand der Feuerbüchse verbinden. Der Langkessel besteht aus drei ineinandergeschobenen Schüssen;

\*) Org. Fortsch. Eisenbahnwes. 1930, S. 173.

\*\*) Org. Fortsch. Eisenbahnwes. 1930, S. 175.

der Hauptabmessungen.

| PLM<br>2D1-h4v-<br>S-Lok. | PLM<br>2D2-h4v-<br>Tenderlok. | PLM<br>2D2-h4v-<br>Tenderlok. | PLM<br>1E1-h4v-<br>G-Lok. | Etat<br>2D1-h3-<br>S-Lok. | AL<br>2D2-h4v-<br>Tenderlok. |                   |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|
| 241.C.1                   | 242.A.T u. 242.B.T            | 242.C.T u. 242.D.T            | 151.A.1                   | —                         | T 20                         |                   |
| 20                        | 16                            | 16                            | 20                        | 20                        | 16                           | at                |
| 2×450                     | 2×420                         | 2×420                         | 2×490                     | 2×530/1×570               | 2×420                        | mm                |
| 2×680                     | 2×630                         | 2×630                         | 2×745                     | —                         | 2×630                        | „                 |
| 2×650/2×700               | 4×650                         | 4×650                         | 2×650/2×700               | 2×760/1×650               | 650                          | „                 |
| 2,46                      | 2,25                          | 2,25                          | 2,5                       | —                         | 2,25                         | —                 |
| 1815 vorn                 | 1550                          | 1550                          | 1815 vorn                 | 1877                      | 1550                         | mm                |
| 2900                      | 2750                          | 2750                          | 2800                      | 2950                      | 2755                         | „                 |
| 5988                      | 5000                          | 5000                          | 5985                      | 6300                      | 5000                         | „                 |
| 27,5                      | 16,1                          | 16,1                          | 23,0                      | 25,2                      | 15,7                         | m <sup>2</sup>    |
| 220,5                     | 157,0                         | 157,0                         | 225,0                     | 243,2                     | 140,9                        | „                 |
| 90,9                      | 45,5                          | 45,5                          | 92,0                      | 85,7                      | 48,3                         | „                 |
| 338,9                     | 218,6                         | 218,6                         | 340,0                     | 354,1                     | 204,9                        | „                 |
| 5,0                       | 3,08                          | 3,08                          | 5,0                       | 5,0                       | 3,08                         | „                 |
| 2000                      | 1650                          | 1500                          | 1500                      | 1950                      | 1660                         | mm                |
| 1000/1360                 | 1000/1000                     | 1000/1000                     | 860/1260                  | 970/1300                  | 1010                         | „                 |
| 6300                      | 5910                          | 5360                          | 7200                      | 6150                      | 5910                         | „                 |
| 13460                     | 14360                         | 13400                         | 12800                     | 13500                     | 14360                        | „                 |
| 17100                     | 17825                         | 17400                         | 16250                     | 17765                     | 17745                        | „                 |
| 78,8                      | 72,0                          | 64,0                          | 92,0                      | etwa 78,5                 | 67,4                         | t                 |
| 126,1                     | 122                           | 117,3                         | 122,0                     | —                         | 121,7                        | „                 |
| —                         | —                             | —                             | 62,0                      | —                         | —                            | „                 |
| —                         | 12,0                          | 12,0                          | 28,0                      | —                         | 14,4                         | m <sup>3</sup>    |
| —                         | 5,0                           | 5,0                           | 7,0                       | —                         | 5,0                          | t                 |
| 68                        | 71                            | 71                            | 68                        | 71                        | 66                           | —                 |
| 2,68                      | 1,8                           | 1,86                          | 2,8                       | —                         | 1,67                         | m <sup>2</sup> /t |
| —                         | 6,9                           | 6,7                           | —                         | —                         | 6,9                          | t/m               |

er trägt zwei Dome, die innen durch ein weites Überströmrohr verbunden sind. Im vorderen Dom sitzt der Ventilregler. Der Rauchrohrüberhitzer besteht aus 30 Einheiten der schon früher beschriebenen Bauart DM\*) mit je vier flachgepreßten Überhitzerrohren für den Hinlauf und einem gemeinsamen Rohr für den Rücklauf des Dampfes. Er hat Heißdampf-temperaturen bis zu 400° C ergeben. Zur Kesselspeisung dient eine Abdampfstrahlpumpe Bauart Metcalfe und eine nicht-saugende Frischdampfstrahlpumpe. Bei der ersten Lokomotive mit nur 17 at Überdruck wurde der zum Betrieb der Abdampfstrahlpumpe erforderliche Dampf aus dem Abdampfrohr der Niederdruckzylinder entnommen; bei den neuen Lokomotiven wird hierfür wegen des auf 20 at erhöhten Betriebsdruckes Dampf aus dem Verbinder verwendet.

Der Hauptrahmen ist als Blechrahmen bis hinter die letzte Kuppelachse durchgeführt. Dort ist er mittels eines breit ausladenden Stahlgußstücks abgekröpft und mit 2 m Wangenabstand nach hinten weitergeführt. Alle Tragfedern der Kuppelradsätze liegen unter den Achslagern und sind nicht durch Ausgleichhebel verbunden; die Federn des Drehgestells und der Bisselachse liegen über den Achslagern. Sämtliche Kuppelräder sowie das vordere Drehgestell sind mit selbsttätiger und nichtselbsttätiger Druckluftbremse abgebremst. Bei der Schleppachse ist dagegen auf die Abbremsung verzichtet worden.

Von der Ausrüstung ist der schreibende Geschwindigkeitsmesser von Flaman zu erwähnen, der zugleich unter Vermittlung von Streckenanschlagen die Signalstellung auf-

zeichnet und Haltsignale durch Hörzeichen anzeigt. Ein Wachsamkeitshebel ergänzt diese Einrichtung; der Lokomotivführer ist gehalten, diesen jeweils vor dem Ansprechen der Vorrichtung zu betätigen, sobald er ein Haltsignal wahrnimmt.

Abb. 2 zeigt ein Typenbild der Versuchslokomotive. Die später gebauten Lokomotiven unterscheiden sich äußerlich nur dadurch, daß der Sandkasten bei ihnen vor dem hinteren Dom zusammen mit diesem in einer gemeinsamen Verkleidung auf dem Kesselrücken untergebracht ist.

Bei einer großen Zahl von Versuchsfahrten — bei denen auch verschiedene Blasrohanordnungen erprobt wurden — hat die Versuchslokomotive bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h Leistungen von über 2000 PS am Tenderzughaken erreicht, während die bisher bei der Ostbahn verwendeten 2 C- und 2 C 1-Schnellzuglokomotiven nur solche von 1100 und 1250 PS erreichen konnten. Der beste Wasserverbrauch belief sich bei der Lokomotive mit 17 at auf 7,5 kg/PS<sub>e</sub>, der Kohlenverbrauch auf 1,1 kg/PS<sub>e</sub> je in der Stunde.

Die Ostbahn besitzt schon seit 1911 eine 1D1-h2-Tenderlokomotive mit Treibrädern von 1580 mm Durchmesser und einem Dienstgewicht von 87,6 t\*). Daneben hat die Bahn neuerdings eine wesentlich schwerere 1D1-h3-Tenderlokomotive mit etwas kleineren Treibrädern gebaut, die in Lüttich 1930 ausgestellt war\*\*). Die Lokomotive ist für den Vorortverkehr bestimmt; sie soll einen Wagenzug von 510 t Gewicht regelmäßig mit einer Reisegeschwindigkeit von 60 km/h befördern und auch Höchstgeschwindigkeiten von 95 km/h

\*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1925, S. 415.

\*\*\*) Rev. Gén. Ch. d. F. 1931, 1. Halbj., S. 205.

\*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1930, S. 169.

erreichen können. Daneben soll sie die Züge möglichst rasch in Gang bringen; mit Rücksicht darauf wurde ein Drillingstriebwerk gewählt und das Reibungsgewicht von nur 58,5 t der älteren Bauart auf 75 t gebracht.

Der Kessel liegt mit seinem Mittel 2900 mm über Schienenoberkante; infolgedessen hat sich die zwischen den Rahmen liegende Feuerbüchse unabhängig von der Stellung der Kuppelachsen sehr tief ausbilden lassen. Der Rost ist rund 2,8 m lang und 1,0 m breit. Der Rauchrohrüberhitzer hat dieselbe Bauart wie bei der oben beschriebenen 2 D 1-Lokomotive. Ebenso sind die vier Kuppelradsätze wie bei dieser alle fest im Rahmen gelagert und nur die Spurkränze etwas schwächer gedreht. Die beiden Endachsen sind symmetrisch als Bisselachsen angeordnet; sie haben beiderseits 130 mm Ausschlag. Mit dieser Achsordnung kann die Lokomotive noch Gleisbögen

lieferten deutschen G 12<sup>1</sup> Lokomotiven (Bauartreihe 58<sup>0-1</sup>) eine große Anzahl von 1 E-h 3-Lokomotiven beschafft, die sich von jenen nur sehr wenig unterscheiden. Insbesondere sind die Hauptabmessungen beinahe gleich\*).

Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hat von ihren bekannten 2 D 1-h 4 v-Schnellzuglokomotiven, Reihe 241.A.1\*\*), jetzt insgesamt 145 Stück im Bau und Betrieb.

Daneben hat die Bahn neuerdings eine solche Lokomotive versuchsweise als Hochdrucklokomotive der Bauart Schmidt-Henschel beschafft (Abb. 3)\*\*\*). Die Lokomotive ist von Henschel und Sohn in Kassel nach denselben Grundsätzen entworfen und gebaut worden, wie die bekannte 2 C-h 3 v-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn. Von dieser unterscheidet sie sich grundsätzlich nur dadurch, daß der Arbeitsanteil des Hochdruckteils von 50 auf 60% erhöht

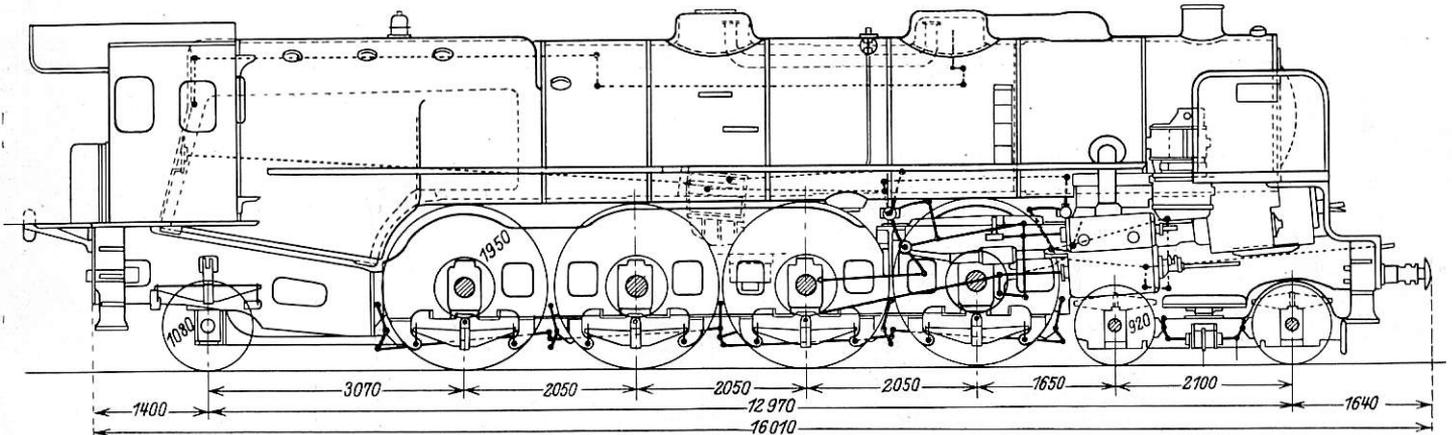


Abb. 2. 2 D 1-h 4 v-Schnellzuglokomotive der französischen Ostbahn. M. = 1:90.

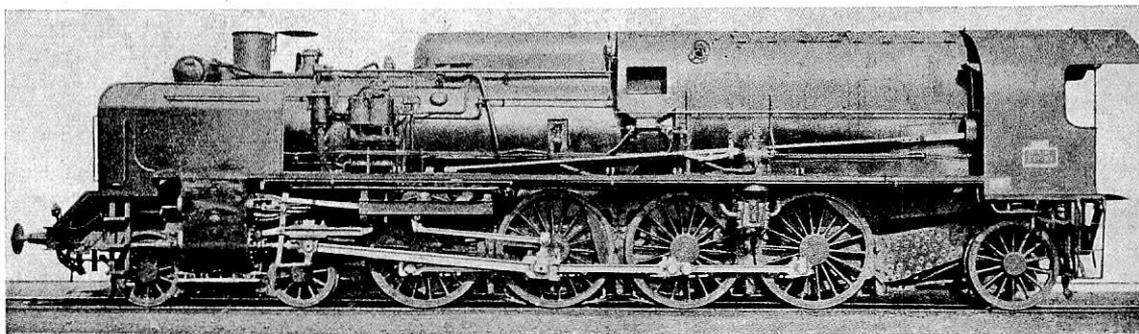


Abb. 3. 2 D 1-h 4 v-Hochdrucklokomotive, Reihe 241. B. 1, der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

mit 90 m Halbmesser und entsprechender Spurerweiterung durchfahren. Auch bei dieser Lokomotive sind die Federn der Kuppelachsen nicht ausgeglichen. Alle Kuppelräder werden einklötzig von vorn abgebremst.

Die Außenzylinder treiben die dritte Kuppelachse an, der stark geneigte Innenzylinder wirkt auf die zweite Kuppelachse. Jeder Zylinder hat seine besondere Steuerung; bei der inneren Steuerung arbeitet die Hubscheibe von der vorderen Kuppelachse aus nach hinten auf die Schwinge. Die Schieber und Dampfkanäle sind besonders sorgfältig durchgebildet worden, um große Umdrehungszahlen erreichen zu können.

Diese Lokomotive erinnert in ihren Größenverhältnissen und in ihrem allgemeinen Aufbau stark an die deutsche T 14<sup>1</sup>-Lokomotive (Bauart 93<sup>5-20</sup>). Sie ist allerdings im Gegensatz zu dieser von vornherein für den Personenzugdienst entworfen worden und wird sich daher trotz ihres nur wenig größeren Treibraddurchmessers wesentlich besser für höhere Geschwindigkeiten eignen als die deutsche Lokomotive.

Für den Güterzugdienst hat die Ostbahn auf Grund der guten Erfahrungen mit den auf Reparationsrechnung über-

worden ist. Dadurch ist auch die Wirtschaftlichkeit der Lokomotive gegenüber der deutschen Ausführung etwas verbessert worden.

Im allgemeinen Aufbau — vor allem des Fahrzeugteils — lehnt sich die Lokomotive, soweit dies unter den gegebenen Verhältnissen möglich war, an die Regellokomotive der Bahn an. Die Verteilung der Arbeit auf vier Zylinder ist im Gegensatz zur deutschen Lokomotive beibehalten; jedoch treiben sämtliche Zylinder abweichend von der Regellokomotive die zweite Kuppelachse an. Die Hochdruckzylinder liegen innen über dem hinteren Drehgestellradsatz, die Niederdruckzylinder außen in Drehgestellmitte. Die Ausrüstung der Lokomotive mit einem Oberflächenvorwärmer von Knorr nebst Nielebock-Knorr-Pumpe sowie mit Ventilreglern von Schmidt und Wagner entspricht der deutschen Bauweise.

\*) Rev. Gén. Ch. d. F. 1929, 2. Halbj., S. 382.

\*\*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1925, S. 415 u. 1930, S. 174.

\*\*\*) Rev. Gén. Ch. d. F. 1932, 1. Halbj., S. 10.

Die Lokomotive wurde zunächst seit Juni 1930 im Wechsel mit den 2 D 1-Lokomotiven der Reihe 241.A.1 im Streckendienst verwendet; sie scheint sich dabei im ganzen bewährt zu haben. Im Jahr 1931 sind mit ihr dann besondere Versuchsfahrten vorgenommen worden, wobei die Bahn jetzt — ebenso wie auch die Ostbahn bei den Versuchsfahrten mit ihren neueren Lokomotiven — ebenfalls zur Verwendung von Gegen-druck-Bremslokomotiven übergegangen ist.

Die Schmidt-Henschel-Lokomotive hat sich dabei als ebenso leistungsfähig erwiesen wie die Regellokomotive, während ihr Brennstoffverbrauch im Durchschnitt um 20% niedriger war als bei jener. Dieser Minderverbrauch soll genügen, um die höheren Beschaffungs- und Unterhaltungskosten der Hochdrucklokomotive auszugleichen. Bei weiteren Versuchen hofft man indessen, den Arbeitsanteil des Hochdruckdampfes noch weiter vergrößern und damit auch die Wirtschaftlichkeit solcher Lokomotiven steigern zu können.

Entscheidendes Gewicht scheint die Bahn bei diesem Versuch vor allem darauf zu legen, daß mit Lokomotiven solcher Bauart unter Umständen noch leistungsfähigere Einheiten geschaffen werden können, wenn einmal die Regellokomotive am Ende ihrer Vergrößerung und Leistung angekommen sein wird.

Kuppelachse zurückgelegt worden. Sie treiben demzufolge die als Kropfachse ausgebildete dritte Kuppelachse an. Die Niederdruckzylinder liegen unter 3° 21' geneigt außen in Drehgestellmitte und treiben nicht mehr die erste, sondern die zweite Kuppelachse an. Von dieser Achse aus wird auch die Heusingersteuerung in der üblichen Weise über Gegenkurbeln bewegt. Die Bewegung dieser Außensteuerung wird durch Hebel, die um eine querliegende Achse schwingen und an der Schieber-schubstange angreifen, nach innen übertragen und dann nach rückwärts zu den Hochdruckschiebern geleitet. Dort wird die Voreilung von der vorderen Verlängerung der Hochdruckkolbenstangen abgenommen, weil der hinter den Zylindern liegende Kreuzkopf hierfür nicht in Frage kommt.

Das Zylinderraumverhältnis beträgt 2,46. Schieber und Zylinder werden von einer Wakefield-Schmierpresse mit sechs Ausläufen geschmiert. Die Kropfachse ist aus drei Teilen zusammengesetzt, von denen die beiden äußeren aus Chrom-Nickel-Stahl bestehen. Die Arme der Gegenkurbeln sind zugleich als Gegengewichte ausgebildet.

Die Wangen des Blechrahmens sind 28 mm stark. Die Federn sämtlicher Kuppelachsen liegen unter den Achslagern und sind unter sich ausgeglichen. Das Drehgestell und die hintere Bisselachse entsprechen der Bauart bei der Reihe 241.A.1.

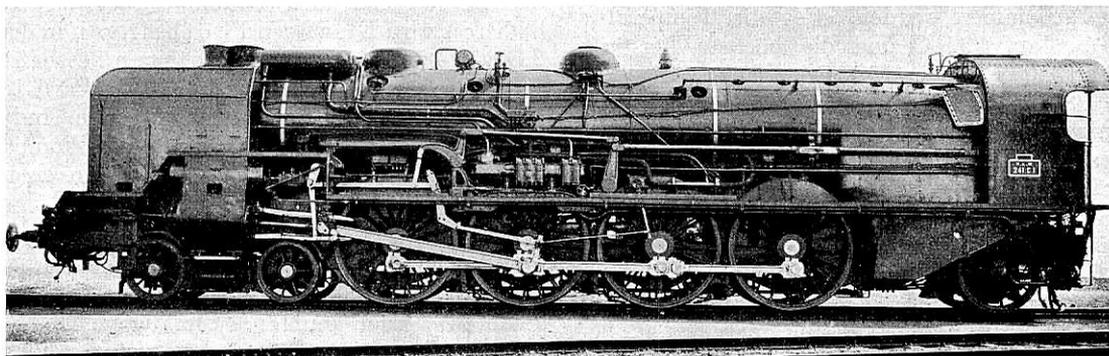


Abb. 4. 2D1-h4v-Schnellzuglokomotive, Reihe 241.C.1, der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

Die oben erwähnte 2 D 1-Lokomotive, Reihe 241.A.1, hat zwar die Erwartungen, die man auf sie gesetzt hat, durchaus erfüllt. Immerhin hat es sich aber gezeigt, daß sie mit ihrem Treibraddurchmesser von nur 1800 mm für die neuerdings angestrebten Schnellzugsgeschwindigkeiten nicht mehr recht genügt. Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn entschloß sich daher zum Bau einer abgeänderten 2 D 1-Lokomotive, die wie die bisherigen 2 C 1-Schnellzuglokomotiven der Bahn einen Treibraddurchmesser von 2000 mm erhalten und damit auch für Dauergeschwindigkeiten von über 100 km/h geeignet sein sollte. Auf Grund der befriedigenden Versuche an einer 2 C 1-Lokomotive wurde zugleich bei der neuen Lokomotive der Kesselüberdruck auf 20 at erhöht.

Eine erste derartige 2 D 1-h 4 v-Lokomotive, die als Reihe 241.C.1 bezeichnet wurde, ist von der Firma Schneider & Co. in le Creusot nach den Angaben der Bahn entworfen und gegen Ende 1931 fertiggestellt worden (Abb. 4)\*. Außer durch den größeren Treibraddurchmesser und die erwähnte Erhöhung des Kesselüberdrucks unterscheidet sie sich von der Reihe 241.A.1 grundsätzlich durch die Anordnung der Zylinder und des Triebwerks. Ähnlich wie bei der weiter unten beschriebenen, neuen 1 E 1-Lokomotive der Bahn zeigt auch der Entwurf dieser 2 D 1-Lokomotive in ganz ungewöhnlicher Weise das Bestreben, die Zylinder möglichst nahe zum Schwerpunkt der Lokomotive zu schieben. So sind die beiden Hochdruckzylinder als Innenzylinder mit einer Neigung von 6° 16' gegen die Waagerechte zwischen die erste und zweite

Das Drehgestell hat beiderseits 100, die vierte Kuppelachse 5 und die Schleppachse 95 mm Seitenspiel. Außerdem sind beim zweiten bis vierten Kuppelradsatz die Spurkränze um 10 mm verschwächt.

Der Kessel besitzt eine breite, kupferne Feuerbüchse mit Verbrennungskammer; die Feuerbüchsenrohrwand ist jedoch aus Stahl hergestellt. Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, von denen der mittlere kegelig ausgebildet ist. Die beiden vorderen Schüsse sind aus dreiprozentigem Nickelstahl, der hintere Schuß, der die Verbrennungskammer enthält und mit dieser allseitig durch Stehholzen verbunden ist, ist aus gewöhnlichem Flußstahl hergestellt. Der Schmidt-Überhitzer besteht aus 33 Schlangen von 28/35 mm Durchmesser, die in fünf Reihen von Rauchrohren mit 135/143 mm Durchmesser angeordnet sind. Die Umkehrenden sind 150 mm von der Rohrwand entfernt. Zum Speisen des Kessels dient eine Strahlpumpe gewöhnlicher Bauart und eine Speisepumpe in Verbindung mit einem Abdampf-Vorwärmer der Bauart ACFJ, Type R.M. Beim Eintritt in den Kessel wird das Speisewasser über einen Schlammabscheider geleitet.

Die Blasrohranlage war zunächst wie bei den früheren 2 D 1-Lokomotiven der Reihe 241.A.1 durchgebildet. Im Verlauf der Versuchsfahrten wurde diese Anordnung durch eine von der Nationalen Gesellschaft der belgischen Eisenbahnen übernommene Bauart mit zwei besonderen, hintereinanderliegenden Blasrohren und Schornsteinen ersetzt\*).

\*) Rev. Gén. Ch. d. F. 1932, 2. Halbj., S. 187.

\*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1932, S. 164.

Die Lokomotive besitzt selbsttätige und nichtselbsttätige Druckluftbremse. Ihre sämtlichen Achsen mit Ausnahme der Bisselachse sind mit 66% ihres Achsdrucks abgebremst. Eine an der Rauchkammer angebaute Doppelverbundluftpumpe liefert die erforderliche Druckluft. Außerdem ist eine Einrichtung zum Geben von Gegendampf vorgesehen. Die Beleuchtung ist elektrisch. Von der übrigen Ausrüstung ist der Geschwindigkeitsmesser von Flaman in ähnlicher Ausführung wie bei der 2 D 1-Lokomotive der Ostbahn sowie die Verwendung von Windleitblechen zu erwähnen.

Nach der Anlieferung wurden mit der Lokomotive im Oktober und November 1931 Versuchsfahrten vorgenommen. Die Speisewassertemperatur betrug dabei beim Eintritt in den Kessel 95 bis 100° C — bei einer Wasserwärme im Tender von 10 bis 15° C —, die Temperatur des Heißdampfes im Dampfsammelmasten 340 bis 370° C. Auf einer Streckenlänge von 100 km konnte die Lokomotive dauernd eine Geschwindigkeit von 123,8 km/h einhalten und dabei eine Leistung von 3126 PS<sub>i</sub>, entsprechend 1841 PS<sub>e</sub> am Tenderzughaken entwickeln. Die höchste Leistung belief sich bei einer Geschwindigkeit von 100,5 km/h auf 3218 PS<sub>i</sub>. Der Dampfverbrauch betrug 5,3 bis 6,0 kg/PS<sub>i</sub> oder 6,8 bis 12,7 kg/PS<sub>e</sub>, der Kohlenverbrauch entsprechend 0,6 bis 0,8 und 0,8 bis 1,5 kg.

Bei weiteren Versuchsfahrten, die nach dem Umbau der Blasrohranlage vorgenommen wurden, stieg die Temperatur des Heißdampfes bis auf 390° C und die höchste Leistung wurde auf ungefähr 3500 PS<sub>i</sub> oder 2500 PS<sub>e</sub> erhöht. Die Verbrauchszahlen je PS<sub>i</sub> wurden dadurch noch etwas verbessert, nicht aber diejenigen je PS<sub>e</sub>, was man dem erhöhten Luftwiderstand infolge der nachträglichen Anbringung der Windleitbleche zuschreiben zu müssen glaubt. Zwischen Laroche und Blaisy-Bas hat die Lokomotive einen Versuchszug mit 636 t Wagengewicht auf einer durchschnittlichen Steigung von 2,4‰ — wobei die letzten 13 km eine Steigung von 8‰ aufweisen — mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 102 km/h befördern können, trotzdem vier Langsamfahrstellen zu beachten waren.

Für den Vorortverkehr hat die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn seit 1926 2 D 2-h 4 v-Tenderlokomotiven, Reihe 242.A.T und 242.B.T, mit 18 t Achsdruck beschafft, die als Ersatz für ihre bisherigen 2 C 2-n 4 v-Tenderlokomotiven bestimmt sind\*). Die Lokomotiven der Reihe 242.B.T haben an sämtlichen vier Zylindern Lentz-Ventilsteuerung der neuesten, österreichischen Ausführung erhalten, die sich bewährt haben soll.

Sämtliche Zylinder liegen in Drehgestellmitte. Die außenliegenden Hochdruckzylinder treiben die zweite, die inneren Niederdruckzylinder die erste Kuppelachse an. Die Bewegung der äußeren Heusinger-Steuerung wird durch Hebel nach den inneren Zylindern übertragen. Besonders bemerkenswert ist die Achsanordnung. Die erste Kuppelachse ist fest im Blechrahmen gelagert und besitzt volle Spurkränze. Die zweite Kuppelachse ist als Treibachse für die Hochdruckzylinder ebenfalls fest, jedoch sind ihre Spurkränze um etwa 20 mm schwächer gedreht. Der dritte Kuppelradsatz hat ebenfalls um 20 mm schwächer gedrehte Spurkränze, und beiderseits 10 mm Seitenspiel während der letzte bei 5 mm Seitenspiel wieder volle Spurkränze aufweist. Die beiden Drehgestelle mit je 2300 mm Achsstand haben beiderseits 90 mm Seitenspiel. Die Tragfedern der Kuppelradsätze liegen unterhalb der Achslager und sind sämtlich durch Ausgleichhebel verbunden; die Drehgestelle haben amerikanische Bauart mit nur je zwei Tragfedern und Keil-Rückstellung.

Der Kessel hat eine tiefe Belpaire-Feuerbüchse aus Kupfer mit eiserner Rohrwand und Schmidt-Überhitzer. Zur Kessel-speisung dienen zwei nichtsaugende Strahlpumpen.

\*) Rev. Gén. Ch. d. F. 1929, 1. Halbj., S. 281.

Von der Ausrüstung ist zu erwähnen eine Schmierpresse, Bauart Wakefield, mit zwölf Ausläufen, die Gegendampfbremse und der Dampfsandstreuer, Bauart Gresham, der bei Vor- und Rückwärtsfahrt je zwei Räderpaare sandet. Der Sandkasten sitzt mit dem Dom unter einer gemeinsamen Verkleidung. Die selbsttätige Druckluftbremse wirkt einklötzig auf sämtliche Räder. Den Strom für die elektrische Lokomotivbeleuchtung liefert eine 0,5 kW Sunbeam-Lichtmaschine. Die Wasservorräte sind in seitlichen Kästen, der Kohlenvorrat ist hinter dem Führerstand untergebracht. Da die Lokomotiven im allgemeinen nicht gedreht werden sollen, sind die wichtigsten Bedienungsgriffe im Führerhaus doppelt vorgesehen. Der Reglerhebel muß dabei — jedoch nur bei geschlossenem Regler — jeweils abgezogen und auf der anderen Seite wieder aufgesteckt werden.

In allerletzter Zeit hat die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn zwei weitere Bauarten von 2 D 2-h 4 v-Tenderlokomotiven in Dienst gestellt, die die Reihenbezeichnung 242.C.T und 242.D.T tragen. Diese Lokomotiven unterscheiden sich von den oben erwähnten im wesentlichen nur durch den kleineren Treibraddurchmesser von 1500 mm und den auf 16 t herabgesetzten Achsdruck der Treibradsätze. Sie sind für den Dienst auf Nebenbahnen mit leichterem Oberbau bestimmt.

Es mag hier noch erwähnt werden, daß auch die Eisenbahnen von Elsaß und Lothringen in den letzten Jahren 2 D 2-h 4 v-Tenderlokomotiven beschafft haben, die der oben beschriebenen Reihe 242.A.T der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn fast völlig entsprechen\*). Jedoch sind die elsäßischen Lokomotiven im Gegensatz zu den Lokomotiven der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn zum Rechtsfahren eingerichtet.

Die wichtige Güterverkehrslinie der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, die von Lyon nach Paray-le-Monial und Montargis führt, weist verschiedene starke Neigungen auf, auf denen die Züge bisher geteilt oder mit Vorspann gefahren werden mußten. Um diesem Übelstand abzuhelpen, hat die Bahn neuerdings sehr leistungsfähige 1 E 1—h 4 v-Güterzuglokomotiven in Dienst gestellt, die wegen ihrer besonderen Bauart, vor allem hinsichtlich der Zylinderanordnung, bemerkenswert sind\*\*).

Die in Abb. 5 und auf Taf. 31 dargestellte Lokomotive besitzt wie fast alle neueren, leistungsfähigen Lokomotiven der Bahn Vierzylinder-Verbundanordnung. Jedoch sind sämtliche Zylinder außerhalb der Rahmen angeordnet und zwar die Niederdruckzylinder waagrecht an der üblichen Stelle zwischen der führenden Laufachse und der ersten Kuppelachse; die Hochdruckzylinder liegen unter einer Neigung 1:8 zwischen der etwas auseinandergerückten zweiten und dritten Kuppelachse. Diese eigentümliche Anordnung ist dadurch möglich geworden, daß zwischen den beiden genannten Radsätzen die äußeren Kuppelstangen weggelassen wurden. Dafür haben die beiden Radsätze doppelt gekröpfte Achsen erhalten, an denen innere Kuppelstangen angreifen. Die Hochdruckzylinder treiben die letzte, die Niederdruckzylinder die zweite Kuppelachse an. Die Triebwerke der beiden Lokomotivseiten sind jeweils um 90°, die Kurbeln der Hoch- und Niederdruckzylinder derselben Lokomotivseite gegenseitig unter Berücksichtigung der Schräglage der Hochdruckzylinder um 173° versetzt.

Rein äußerlich hat die Lokomotive durch diese Anordnung eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Mallet-Gelenklokomotive erhalten; sie unterscheidet sich aber von einer solchen grundsätzlich dadurch, daß die sämtlichen Radsätze beider Antriebsgruppen in einem gemeinsamen Rahmen liegen und unter sich durch die innenliegenden Kuppelstangen verbunden sind.

\*) Rev. Gén. Ch. d. F. 1931, 1. Halbj., S. 240.

\*\*) The Railway Engineer, August 1932.

Der Grund zu der ganz neuartigen Anordnung liegt wohl darin, daß die Unterbringung der vier sehr großen Zylinder nebeneinander schwierig war; daneben ergab sich bei der gewählten Anordnung die Möglichkeit, die stark beanspruchte Kurbelachse für den Antrieb der inneren Zylinder zu vermeiden und überhaupt das ganze Triebwerk gut übersichtlich auszuführen. Die beiden Kupplungskurbelachsen sind dagegen gering beansprucht und brauchen daher auch weniger Wartung, so daß ihre versteckte Lage nicht so sehr hindert. Schließlich hat sich bei der Außenlage der sämtlichen Triebwerksteile auch der Lokomotivrahmen besser versteifen lassen, weil bei der Anordnung der erforderlichen Verstreben keine Rücksicht auf innere Triebwerksteile genommen werden brauchte.

Sämtliche Zylinder haben R. C.-Ventilsteuerung. Diese wird auf jeder Lokomotivseite vom zweiten Kuppelradsatz aus über eine Gegenkurbel und ein Schneckengetriebe angetrieben, eine schräg aufwärts nach vorn führende Welle überträgt die Drehbewegung über Kegeiräder auf zwei weitere

gerückt als beim zweiten, so daß die Kuppelstangen nach vorn zu zusammenlaufen. Auf diese Weise erhält die vordere Kuppelachse zwischen den sehr nahe zusammengedrängten Kreuzköpfen das erforderliche Spiel für die Seitenverschiebung.

Der Kessel ähnelt dem der 2 D 1-Lokomotiven. Er hat kupferne Feuerbüchse und Verbrennungskammer. Zum Speisen dient eine Strahlpumpe und eine Dabeg-Pumpe samt Vorwärmer. Der Dom sitzt auf der Mitte des Langkessels und enthält einen Ventilregler. Vor und hinter ihm sitzt unter derselben Verkleidung je ein Sandkasten mit Dampfsandstreuer. Die Blasrohrmündung ist veränderlich. Die übrige Ausrüstung entspricht derjenigen der oben beschriebenen 2 D 2-h 4 v-Tenderlokomotiven derselben Bahn. Zum Anfahren wird mittels eines besonderen, handbedienten Ventils Frischdampf mit einem größten Druck von 5 at in die Niederdruckzylinder geleitet.

Der vierachsige Tender läuft auf zwei Drehgestellen und faßt 28 m<sup>3</sup> Wasser und 7 t Kohle.

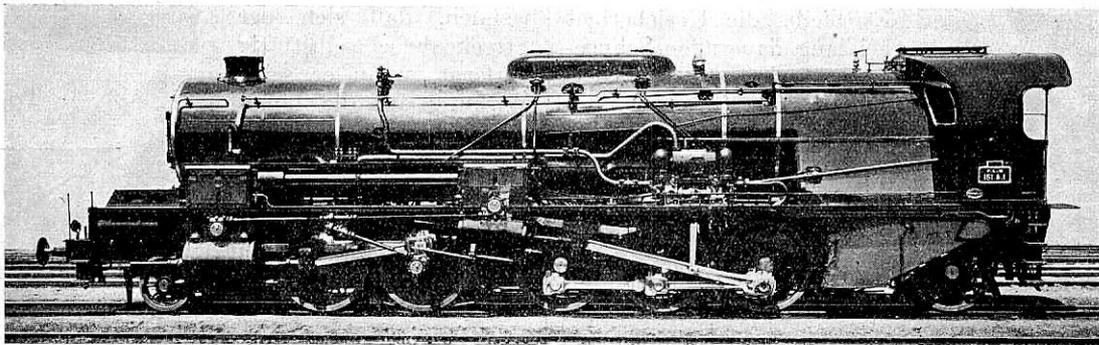


Abb. 5. 1E1-h4v-Güterzuglokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

Wellen, von denen die eine nach vorn zum Niederdruckzylinder und die andere nach rückwärts zum Hochdruckzylinder führt und die Nockenwellen bewegt. Zum Umsteuern dienen zwei in Längsrichtung zwischen den Rahmen liegenden Wellen, von denen ebenfalls die eine nach hinten zu den Hochdruckzylindern, die andere nach vorn zu den Niederdruckzylindern führt und die über Hebel die Nockenwellen verschieben.

Der Rahmen ist als gewöhnlicher Blechrahmen durchgebildet. Die vordere und hintere Laufachse sind Bisselachsen mit 115 und 140 mm Ausschlag. Die vorderste Kuppelachse ist 25 mm seitenverschiebbar, die übrigen Kuppelachsen sind fest im Rahmen gelagert; ihre Spurkränze sind teilweise schwächer gedreht. Die vordere Bisselachse und die erste Kuppelachse sowie die zweite bis fünfte Kuppelachse sind je unter sich durch Ausgleichhebel verbunden. Die Federn sämtlicher Treibradsätze liegen über den Achslagern.

Die Kreuzköpfe sind eingeleisig. Das vorderste Kuppelstangenpaar läuft in Kugelnäpfen; dabei sind die Mittel der Zapfen an dem vorderen Kuppelradsatz näher zusammen-

Als neueste französische Schnellzuglokomotive hat schließlich noch die französische Staatsbahn erst in allerjüngster Zeit eine neue 2 D 1-h 3-Lokomotive fertiggestellt. Die Lokomotive ist vom „Office Central d'Etudes de Materiel de Chemins de Fer“ in Paris entworfen worden. Sie besitzt ein Drillingtriebwerk mit drei waagrecht in Drehgestellmitte liegenden Zylindern, von denen der innere die erste und die beiden äußeren die zweite Kuppelachse antreiben. Der Treibraddurchmesser beträgt wie bei der Ostbahnlokomotive 1950 mm.

Die Lokomotive ist vor allem deshalb bemerkenswert, weil sie Ventilsteuerung, Bauart Renaud erhalten hat. Diese Steuerung ist schon früher im Organ beschrieben worden\*); sie ist zum erstenmal im Jahr 1928 versuchsweise an einer 1 D 1-Lokomotive der Staatsbahn eingebaut worden und soll dort eine Brennstoffersparnis von 10% ergeben haben\*\*). Weitere Mitteilungen darüber sind noch zu erwarten.

\*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1930, S. 172.

\*\*\*) Rev. Gén. d. Ch. d. F. 1931, S. 207.

## Eine mechanische Fahrsperrung über dem Gleis.

Von Reichsbahnrat Dr. Ing. Bäsel, München.

Eine mechanische Fahrsperrung über dem Gleis ist seit einigen Wochen versuchsweise auf der Isartalbahn bei München in Betrieb. Sie ist nach den Patenten des Ingenieurs Georg Kofler ausgeführt. An sich ist der Gedanke, einen Streckenanschlag in der oberen Ecke des Profils anzubringen, nicht neu. Diese Ecke ist der einzige Raum, der noch zur Verfügung bleibt, wenn man aus dem Gleis und seiner unmittelbaren Umgebung heraus will. Denn die Seiten des Profils scheiden aus wegen der Gefährdung von Menschen, und seine obere Begrenzung wegen der elektrischen Fahrleitung. Es sind

Tausende, die im Laufe der Eisenbahngeschichte diesen Gedanken versucht und auch zum Patent angemeldet haben. Der dem mit diesen Dingen vertrauten Fachmann so naheliegende Einwand, daß an dieser Stelle verschobene Ladungen, namentlich sich aufblähende Heudecken, den Streckenanschlägen gefährlich werden, bekümmert diese Erfinder meistens nicht.

Es ist noch nicht so ganz ausgemacht, ob wir bei der Zugbeeinflussung auf Fernstrecken unbedingt zu einer solchen mit strahlender Energie kommen oder doch den alten Gedanken

der mechanischen Berührung verwenden können. In dieser Richtung hat, neben ausländischen Verwaltungen, in neuerer Zeit namentlich Gläsel\*) gearbeitet. Daß der Raum zwischen den Schienen unantastbar ist, scheint allerdings bei uns noch völlig zu sein, und dies wohl auch mit Recht, obwohl man noch vor kurzem in dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ lesen konnte, daß auf der Lötchbergbahn, also sicher unter klimatisch höchst ungünstigen Verhältnissen, ein derartiges Gerät lange Zeit gut gearbeitet hat. Aber sicher geht es an der Seite besser. Gläsel hat dargetan, daß hier

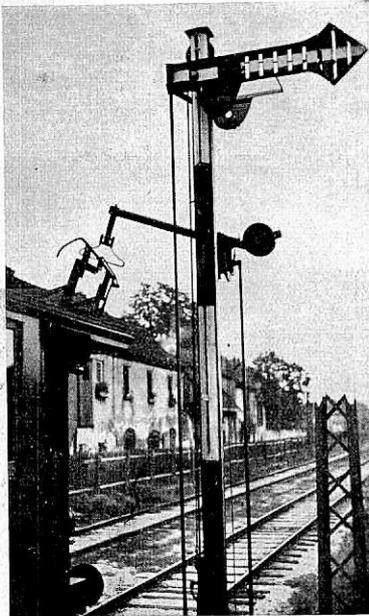


Abb. 1. Gesamtanordnung.

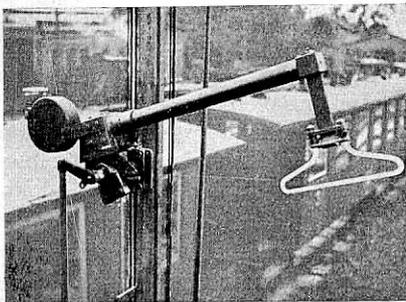


Abb. 2. Das mit der Fahrsperrung ausgerüstete Signal.

die Variationsmöglichkeiten groß sind, daß man auch fast alle betrieblichen Wünsche, namentlich die so wichtige Geschwindigkeitsbegrenzung, verhältnismäßig gut erfüllen kann und daß die Profilschwierigkeiten geringer sind, als man denkt. Es bleibt die Unsicherheit bei lang dauernden Schneeverwehungen, wo dem Gleis entlang die Schneemauern stehen, und die Gefährdung von Rangierern, mindestens dann, wenn sie auf der untersten Trittstufe einer Lokomotive stehen.

Diese zwei Gründe könnten es sein, die unter Umständen das Hinaufrücken an die obere Ecke des Profils wünschenswert machen könnten.

Was das Kofler'sche Patent zu der alten Frage Neues bringt, ist folgendes: Er legt die sich berührenden Teile tangential, so daß sie bei den unvermeidlichen Schwankungen der Fahrzeuge, die um eine etwa in Gleismitte liegende Längsachse erfolgen, ihre gegenseitige Wirklage nicht wesentlich ändern. Außerdem dachte er daran, um das Federspiel auszu-

\*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1930, Nr. 9.

zu nehmen, wenn man die Zugbeeinflussung nur als Fahrsperrung am Hauptsignal ausbildet. Denn wenn der Zug hier durchfährt, ist es, von Sonderfällen abgesehen, die man auch besonders berücksichtigen kann, immer eine Störung. Der Fall ist so selten, daß man es auf die Zerstörung des Anschlaghebels durch nachfolgende Wagen ankommen lassen kann. Anders am Vorsignal, wenn man hier schon eine Warnung, Wachsamkeitsprobe oder dergleichen dem Zug vermitteln will, was jede bessere Zugbeeinflussung anstreben muß. Hier geschieht das Vorbeifahren an dem Auslöschhebel ganz betriebsmäßig und hier würde demgemäß das Abreißen so häufig vorkommen, daß von einem ordentlichen Betrieb nicht mehr gesprochen werden könnte. Aber eben hier läßt sich der oben geschilderte Ausweg anwenden, daß sich der Streckenhebel selbsttätig entfernt, wenn er seine Wirkung auf die Lokomotive ausgeübt hat.

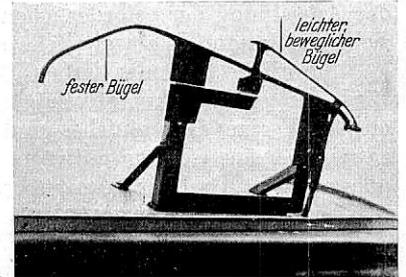


Abb. 3. Triebwagenteile.

Wie weit praktisch in der oberen Ecke des Profils eine Unterscheidung nach mindestens zwei spezifisch verschiedenen Wirkungen, etwa Warnung und Halt, möglich ist, wird sich erst nach längeren Erfahrungen sagen lassen. Für Zugbeeinflussungseinrichtungen auf großen Linien muß diese Forderung unbedingt gestellt werden. Aber für Strecken von geringerer Bedeutung, namentlich auch in weniger entwickelten Ländern, können selbst Systeme mit nur einer Wirkung recht wohl von Bedeutung werden. Denn sie werden verhältnismäßig einfach und billig. Daß die Geschwindigkeit selbst bei sehr schnell fahrenden Bahnen den mechanischen Anschlag nicht ausschließt, haben namentlich Gläsel's Untersuchungen bewiesen.

Da die Anwendung solcher Systeme bei der deutschen Reichsbahn aus den vorhergehenden Gründen zur Zeit weniger in Frage kommt, wurde für den Versuch eine Privatbahn, die Isartalbahn, gewählt. Das wesentliche an dem Versuch war, das genannte selbsttätige Ausschwenken des Streckenanschlages zu erweisen. Der Versuch wurde, da es für ihn als solchen gleichgültig war, nicht an einem Vorsignal, sondern an einem Hauptsignal ausgeführt. Abb. 1 zeigt die gesamte Anordnung der Fahrsperrung im Augenblick der Berührung des Streckenanschlages mit den Bügeln auf dem Triebwagen. Abb. 2 zeigt das ausgerüstete Hauptsignal mit der Fahrsperrung, Abb. 3 die empfangenden Bügel, die auf dem Dach des Triebwagens angebracht sind.

Das Ausschwenken des Streckenanschlages ist folgendermaßen eingerichtet: An dem Mast ist ein schräg nach oben gehendes Rohr angebracht, an dem vorn ein federnder Bügel hängt. Der Bügel schwenkt an einer Achse, die innerhalb des Rohrs verläuft und, wenn der Bügel eine Drehung erfährt,

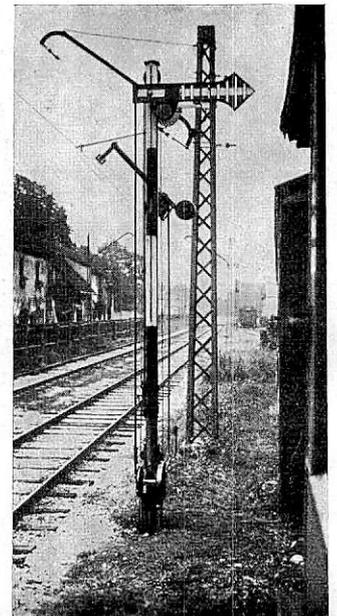


Abb. 4. Ausgeschwenkter Streckenanschlag nach dem Überfahren des Halt-Signals.

durch ihre eigene Drehung am anderen Ende in einem Gehäuse eine Klinke auslöst, die unter dem Einfluß eines Gewichtes den Streckenanschlag in die in Abb. 4 gezeichnete Lage bringt. Es genügt ein nur geringes Verdrehen des Bügels, sei es nach vorn, sei es nach hinten, um diese Wirkung zustande zu bringen. Auch bei Fahrt auf falschem Gleis entfernen sich also die in diesem Falle ungebetenen Gäste von der Strecke. Ist ein

der Lokomotive zwei Bügel angebracht. Der eine, der von dem federnden Bügel des Streckenanschlages zuerst getroffen wird, ist sehr leicht gehalten; er ist lose eingeklinkt und gibt der geringsten Berührung von außen nach, worauf das weitere Spiel, Schnellbremsung, Warnung oder Wachsamkeitsprobe mit oder ohne angehängte Geschwindigkeitsbegrenzung, und was man sonst noch wählen möchte, abläuft. Unmittelbar

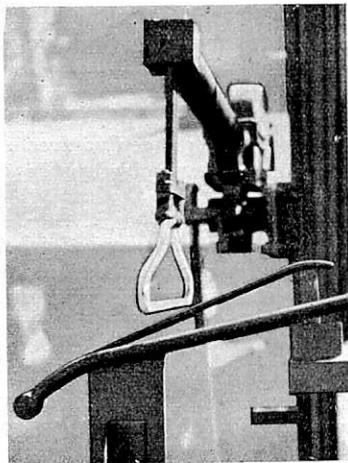


Abb. 5. Anlauf.

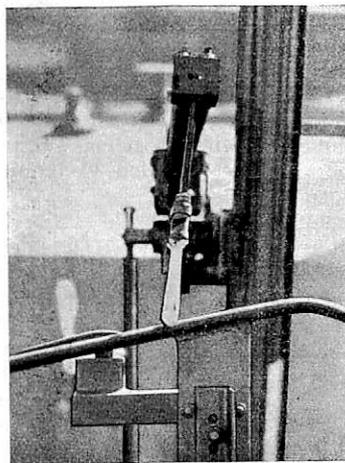


Abb. 6. Verdrehen.

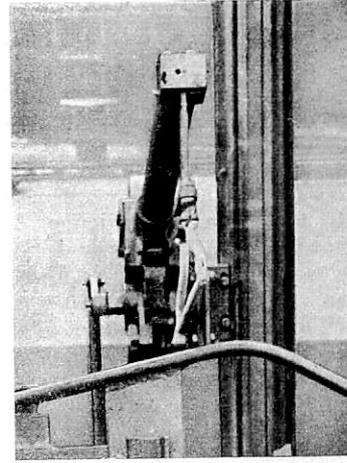


Abb. 7. Ausschwenken.

Streckenanschlag ausgeschwenkt, so wird er beim nächsten Ziehen des Signals von selbst wieder in die Bereitschaftsstellung gebracht.

Auch wenn man für eine in der oberen Ecke des Profils wirkende Zugbeeinflussung besondere, unverrückbar mit dem Gleis verbundene Maste vorsehen kann, so muß doch an dieser Stelle immer noch mit erheblichen Schwankungen im Federspiel und allgemeiner Federung aller Teile gerechnet werden. Man muß deshalb die Berührung so ausbilden, daß die kleinste wie die größte Überdeckung noch richtig wirkt. Dazu sind auf

hinter dem ersten Bügel folgt ein zweiter, fester. Dieser hat den Zweck, nun seinerseits, auch bei der geringsten Berührung, den Streckenanschlag durch Verdrehen des Bügels sicher aus dem Profil zu bringen. Daß er dies tut, erkennt man deutlich aus den Abb. 5, 6 und 7, die einem Zeitlupenfilm entnommen sind.

Die Versuche scheinen bisher zu bestätigen, daß, wo die allgemeinen Verhältnisse die mechanische Zugbeeinflussung in der oberen Profilecke angemessen erscheinen lassen, auf dem gegebenen Wege ein Erfolg durchaus zu erwarten ist.

## Rundschau.

### Allgemeines.

#### Geschäftsbericht der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft über das siebente Geschäftsjahr 1931.

Der Geschäftsbericht der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft über das Geschäftsjahr 1931 läßt erkennen, wie sehr die schlechten Wirtschaftsverhältnisse auch dieses Unternehmen in Mitleidenschaft gezogen haben, zeigt aber auch, wie stark der Wille innerhalb der Gesellschaft ist, den hohen Stand der technischen Einrichtungen trotz aller Ungunst der Zeit zu erhalten.

#### I. Betrieb und Verkehr.

Gemessen an den Wagengestellungszahlen hat der Güterverkehr gegen 1930 um 14 v. H., gegen 1929 um 26 v. H. abgenommen. Die Wagenachskilometer sind dementsprechend um 15 und 27 v. H. gesunken. Mit Rücksicht auf die schnell zu befördernden Güter und auf die Anschlüsse konnte jedoch die Zahl der Zugkilometer nur um 9 und 17 v. H. gesenkt werden; die wirtschaftlichen Zugstärken ließen sich also nicht mehr erreichen. Durch die Stilllegung weiterer Bahnhöfe und Bahnhoftteile und die Verminderung der Zugzahlen, sowie durch die Neufestsetzung der Fahrzeiten, die den tatsächlichen Zugstärken angepaßt wurden, ergaben sich umfangreiche Änderungen der Zugbildungsaufgaben der einzelnen Bahnhöfe. Der Behälterverkehr wurde weiter vervollkommen und für die Haus-Haus-Abfertigung nutzbar gemacht. Der Bestand an Großgüterwagen erhöhte sich von 740 auf 822, die Zahl der Läufe von 22 auf 35. Bemerkenswert ist, daß nunmehr die Großgüterwagen auch zur Getreidebeförderung eingesetzt werden.

Der Personenverkehr ist gegen 1930 um rund 15 v. H. gesunken; demgegenüber sind die Zugkilometer der Reisezüge nur um 0,4 v. H. zurückgegangen. Hier ließen sich Einsparungen lediglich durch Verringerung der Zugstärke um rund 8 v. H. erzielen.

Die Leistung einer Lokomotive zwischen zwei Hauptausbesserungen konnte um 9,7 v. H. auf 113 000 km gesteigert werden. Der Brennstoffverbrauch für 1000 Lokomotivkilometer mit 11,97 t blieb fast gleich. Der Ausbesserungsstand nach Abzug der von der Ausbesserung zurückgestellten Lokomotiven ging auf 10,3 v. H. herunter, doch ist diese Zahl wohl von der stärkeren Zurückstellung von Lokomotiven beeinflusst.

Die elektrische Zuförderung wurde aufgenommen auf der Strecke Nannhofen—Augsburg; in Arbeit genommen wurde die Ausrüstung der Strecken Augsburg—Stuttgart, Stuttgart—Eßlingen und Stuttgart—Ludwigsburg; beschlossen wurde sie für die Strecke Hirschberg (Schles.)—Landeshut und die Wannseebahn; die hierfür und zur sonstigen Ergänzung des Fahrzeugbestandes benötigten Fahrzeuge wurden bestellt.

Die Betriebsunfälle haben gegen 1930 wiederum erheblich, um etwa 21 v. H., abgenommen (441 Reisende und 1779 Bedienstete).

#### V. Bauwesen.

Das Jahr 1931 brachte eine weitere Einschränkung der für Bauzwecke zur Verfügung stehenden Mittel. Die Erweiterung des Netzes war nicht bedeutend. Dem Betrieb konnten vier unter-

geordnete eingleisige Strecken übergeben werden; 8 km Doppelbahn wurden auf Kosten der Reichswasserstraßenverwaltung anlässlich des Staubeckenbaues bei Ottmachau umgelegt. Der mehrgleisige Ausbau verschiedener Strecken und Streckenteile ist noch im Gange. Eine Anzahl Bahnhofserweiterungen, von denen zwei durch die Einrichtung des elektrischen Betriebes Augsburg—Stuttgart veranlaßt waren, sind z. T. abgeschlossen, z. T. ebenfalls noch im Gange. Die Unterhaltung mußte bei den knappen Mitteln hauptsächlich auf den Oberbau, die Brücken und die Sicherungsanlagen beschränkt werden.

Die Oberbauarbeiten für das Erneuerungsprogramm konnten überhaupt erst dann in Angriff genommen werden, als die Reichsregierung für ein Arbeitsbeschaffungsprogramm ihre finanzielle Unterstützung anbot. Die Bindungen, die sie dabei verlangte (Einstellung aus dem freien Arbeitsmarkt, 40-Stunden-Woche) und der gleichzeitige Zustrom von Arbeitern, die in anderen Dienstzweigen überzählig wurden, zur Bahnunterhaltung stellten die Reichsbahn vor schwierige Aufgaben. Insgesamt konnten 1830 km Gleise I. Ordnung und 9281 Weicheneinheiten und zwar mit Reichsbahnoberbau K auf Holz- und Eisenschwellen erneuert werden. Diesem Rückgang entsprechend mußte auch die Gleiserneuerung mit angefallenen Altstoffen eingeschränkt werden. Der Linienverbesserung wurde weiterhin besonderes Augenmerk geschenkt. Der Oberbaumeßwagen untersuchte 32 000 km durchgehende Gleise, außerdem verschiedene Strecken im Saargebiet und in den Niederlanden.

Die Unterhaltung der Brücken machte nur bescheidene Fortschritte, doch ist die Fertigstellung von etwa 20 bedeutenderen Stahlbrücken und Stahlhochbauten zu verzeichnen.

Die Sicherungseinrichtungen wurden ergänzt und erneuert. Dabei sind besonders zu erwähnen die Ausrüstung des Bahnhofs Köln Hbf. mit Lichttagessignalen, die mit Gleisströmen gesteuert werden, und die Einführung von dreibegriffigen Vorsignalen auf der Strecke Berlin—Hamburg.

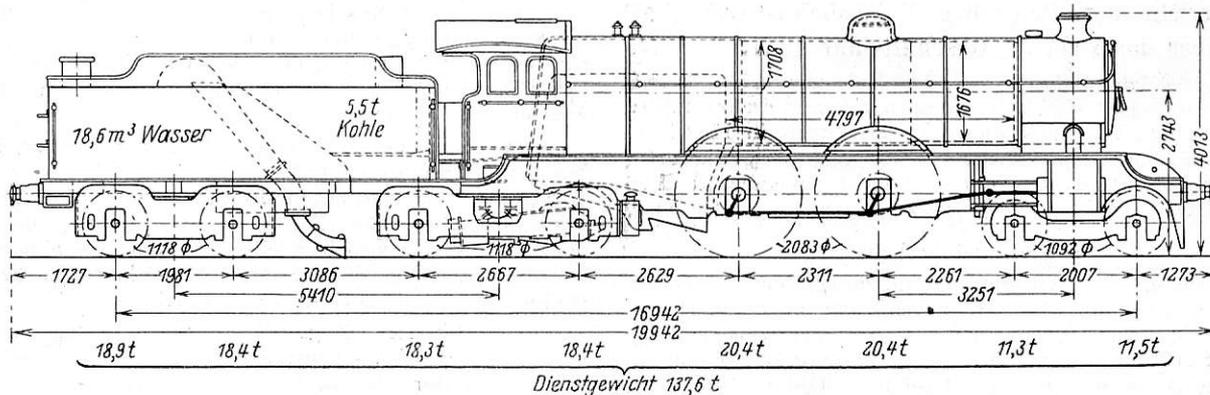
#### VI. Rollendes Material.

Der Fahrzeugpark wurde durch stärkere Ausmusterung vermindert und durch Neubeschaffungen, insbesondere von einer

### Lokomotiven und Wagen.

#### 2 B 2-h 3 Schnellzuglokomotive mit Stütztender der London and North Eastern Railway.

Die Bahn hat zwei derartige Lokomotiven nach den Angaben ihres leitenden Maschineningenieurs H. N. Gresley aus alten in den Jahren 1911 und 1913 beschafften Lokomotiven der früheren North Eastern Railway umgebaut. Bei dem Umbau sind die



2 B 2 - h 3 Schnellzuglokomotive mit Stütztender der London and North Eastern Railway.

frühere Schleppachse der ursprünglichen 2 B 1-Lokomotive und die erste Achse des dreiachsigen Tenders zu einem gemeinsamen Drehgestell vereinigt worden, auf dessen Drehpunkt sich die Lokomotive mit ihrem hinteren Ende und der Tender mit seinem vorderen Teil aufstützen. Die beiden hinteren Achsen des Tenders sind bei dem Umbau ebenfalls in einem Drehgestell zusammengefaßt worden. Die Textabbildung zeigt ein Typenbild der umgebauten Lokomotive.

Durch den Umbau ist der Lauf der Lokomotive fühlbar verbessert worden. Darüber hinaus sollte aber auch ihre Leistung

Anzahl neuer 2 C 1-Schnellzugslokomotiven auf einem neuzeitlichen Stand gehalten. Eine Reihe von neuen Lokomotiv- und Triebwagenbauarten wurde erprobt. Der Bestand an Wagen hat sich erhöht. Auf dem Bodensee wurden vier neue Dieselschiffe mit Schneider-Voith-Antrieb in Dienst gestellt.

Die Versuche mit Einzelteilen von Wagen in den Versuchsabteilungen wurden in großem Umfang weitergeführt.

Im Werkstättenwesen lag der Schwerpunkt der Arbeit auf organisatorischem Gebiet, insbesondere in der Durchbildung neuer wirtschaftlicher Arbeitsgänge und Unterhaltungspläne. Die Werkstättenstatistik im Reichsbahnzentralamt für Rechnungswesen wurde auf das Lochkartenverfahren umgestellt.

Auf dem Gebiet der Stoffwirtschaft ist zu erwähnen die weitere Einschränkung der Lagerhaltung und die überaus zahlreichen Versuche über die bei Lieferungsverträgen vorzuschreibenden Bedingungen und die Eignung der verschiedensten Stoffe.

#### VII. Beschaffungswesen.

Die Beschaffungstätigkeit stand unter dem Zeichen der Geldknappheit einerseits und dem Willen zur Arbeitsbeschaffung andererseits und gestaltete sich am Anfang sehr zurückhaltend, gegen Ende des Jahres unter dem Einfluß des Arbeitsbeschaffungsprogramms etwas flüssiger.

Der Kohleneinkauf ging wie der der sonstigen Betriebsstoffe ohne Besonderheit vor sich. Die Lager der Betriebsstoffe wurden auch in diesem Jahr durch teilweisen Mehrverbrauch so weit gesenkt, daß sie nur noch 32% der Bestände des Jahres 1926 betragen; bei den Werkstoffen sind es nur 29%, bei den Ersatzstücken 30%.

Auch die Beschaffung der Oberbaustoffe ging infolge des geringeren Bedarfes ohne Reibung vor sich, obwohl sie sich stark in das letzte Vierteljahr verschob.

Die Gesamtbeschaffungen an Fahrzeugen beliefen sich im Jahre 1931 auf 115 (106) Dampf- und 48 (4) elektrische Lokomotiven, 65 (17) Kleinlokomotiven, 65 (245) Trieb-, Steuer- und Beiwagen und 1220 (1573) Wagen verschiedener Art. (Die eingeklammerten Zahlen geben das Beschaffungsprogramm für 1932 an.)

Sp.

wesentlich erhöht werden. Man hat dies erreicht einerseits durch Einbau eines etwas größeren Kessels, dessen Überdruck auf 14,1 gegenüber nur 12,4 at beim alten Kessel erhöht wurde und andererseits durch Einbau einer Zusatzmaschine in das gemeinsame Drehgestell. Auch die Rostfläche ist beim Umbau von 2,5 auf 2,8 m<sup>2</sup> vergrößert worden.

Die Lage der Zusatzmaschine in dem gemeinsamen Drehgestell ist aus der Abbildung ersichtlich. Sie hat zwei Zylinder von 267 mm Durchmesser und 356 mm Hub, die bis zur Erreichung einer Geschwindigkeit von etwa 45 km/h mitarbeiten können. Zum Ein- und Ausschalten der Zusatzmaschine sind zwei besondere Ventile vorgesehen, mittels deren der besondere Regler der Maschine gesteuert und das Zahnradvorgelege — mit Hilfe von zwei kleinen Dampfkolben — ein- und ausgerückt wird.

Durch den Umbau ist die Zugkraft der Lokomotive von 8800 auf 10000 kg und bei Mitwirkung der Zusatzmaschine sogar

auf 12300 kg erhöht worden. Bemerkenswert ist ein Vergleich der Leistungen ohne und mit Zuhilfenahme der Zusatzmaschine. Auf der Steigung 1:70 wird mit einem 300 t-Zug ohne die Zusatzmaschine in 8 Minuten eine Geschwindigkeit von 29 km erreicht, mit der Zusatzmaschine eine solche von 40 km/h in 5<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Minuten. In der Ebene kann die Lokomotive ohne Zusatzmaschine rund 500 t in Gang bringen gegenüber rund 750 t mit der Zusatzmaschine.

Nachstehend sind noch die wichtigsten Abmessungen der Umbaulokomotive zusammengestellt:

|   |                     |
|---|---------------------|
| Kesselüberdruck . . . . .                                     | 14,1 at             |
| Zylinderdurchmesser (eigentliche Lokomotivzylinder) . . . . . | 3 × 470 mm          |
| Kolbenhub . . . . .   | 660 „               |
| Verdampfungsheizfläche . . . . .                              | 177 m <sup>2</sup>  |
| Rostfläche . . . . .  | 2,8 „               |
| Durchmesser der Treibräder . . . . .                          | 2083 mm             |
| „ „ Laufräder vorn/hinten . . . . .                           | 1092/1118 „         |
| „ „ Tenderräder . . . . .                                     | 1118 „              |
| Fester Achsstand (Kuppelachsen) . . . . .                     | 2311 „              |
| Ganzer Achsstand der Lokomotive samt Tender . . . . .         | 16942 „             |
| Ganze Länge der Lokomotive samt Tender . . . . .              | 19942 „             |
| Reibungsgewicht (ohne Zusatzmaschine) . . . . .               | 40,8 t              |
| Dienstgewicht der Lokomotive samt Tender . . . . .            | 137,6 „             |
| Vorrat an Wasser . . . . .                                    | 18,6 m <sup>3</sup> |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| Vorrat an Kohle . . . . .     | 5,5 t   |
| Metergewicht . . . . .        | 6,9 t/m |
| (Engineering 1932, Nr. 3443.) | R. D.   |

### Dichtigkeits-Meßgerät für Kesselwasser.

Zum Messen der Anreicherung des Kesselwassers von Lokomotiven — zwecks Verhütung des Schäumens und Überreißen in die Zylinder — hat die Chemische Fabrik von Dearborn in Chicago ein besonderes Meßgerät in den Handel gebracht.

Das Gerät besteht im wesentlichen aus zwei parallelen und miteinander verbundenen Glasröhren. In der einen, weiteren Röhre spielt eine Senkwaage, die die Dichtigkeit des Kesselwassers mißt. Das Wasser wird hierzu aus einem Prüfhahn oder einer anderen geeigneten Stelle vom Kessel in ein Gefäß abgelassen und dann, sobald es sich auf etwa 15 bis 50° C abgekühlt hat, mittels eines Gummiballs in das Glasrohr gezogen. Vorher muß das Glasrohr mit der Senkwaage mehrmals mit dem Kesselwasser durchspült werden, um Abkühlung beim Messen zu vermeiden.

An der Senkwaage läßt sich nun die Dichtigkeit des Kesselwassers, unmittelbar ablesen. Mittels einer Tabelle und eines Wärmemessers, die in der zweiten Glasröhre untergebracht sind, läßt sich daraus die Anreicherung des Wassers bei verschiedenen Wärmegraden ohne Zuhilfenahme weiterer Hilfsgeräte in einfachster Weise feststellen.

(Railway Age 1932, I. Halbj., Nr. 15.)

## Verschiedenes.

### Der Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF)

hat den Entwurf 33, Druckeinheiten, als Satz 15 endgültig angenommen. Er lautet:

1. Die Druckeinheit des Zentimeter-Gramm (Masse)-Sekunden-Systems ist das Mikrobar ( $\mu b$ ) = 1 dyn/cm<sup>2</sup>. Das Bar (b) ist gleich 10<sup>6</sup> dyn/cm<sup>2</sup>, das Millibar (mb) gleich 10<sup>3</sup> dyn/cm<sup>2</sup>.
2. Die Druckeinheit des Meter-Kilogramm (Kraft)-Sekunden-Systems ist die Einheit kg/m<sup>2</sup>. Sie ist sehr nahe gleich dem Druck einer Wassersäule von 1 mm Höhe bei 4<sup>0</sup> und normaler Schwere; daher ist für sie auch die Bezeichnung „mm WS“ gebräuchlich.
3. Der Druck einer Quecksilbersäule von 1 mm Höhe bei 0<sup>0</sup> und normaler Schwere heißt 1 Tor (mit kurzem o).

4. Außerdem werden als Druckeinheiten die physikalische und die technische Atmosphäre benutzt:

$$1 \text{ physikalische Atmosphäre} = 1 \text{ Atm} = 760 \text{ Tor,}$$

$$1 \text{ technische Atmosphäre} = 1 \text{ at} = 1 \text{ kg/cm}^2.$$

Zur Vermeidung von Verwechslungen empfiehlt es sich, die Schreibweisen 760 Tor und kg/cm<sup>2</sup> zu bevorzugen.

5. Setzt man das Verhältnis der Dichte des Quecksilbers bei 0<sup>0</sup> und 760 Tor zu der Dichte des Wassers bei 4<sup>0</sup> und 760 Tor gleich 13,5955, ferner den Normwert der Fallbeschleunigung<sup>2</sup> gleich 980,665 cm/s<sup>2</sup> (vergl. Satz 9), so ergibt sich die nachstehende Umrechnungstafel:

|   | Bar                          | kg/m <sup>2</sup>           | Tor                         | 760 Tor (Atm)               | kg/cm <sup>2</sup> (at)     |
|---|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Bar (b) = 10 <sup>6</sup> dyn/cm <sup>2</sup> . . . . .       | 1                            | 1,019 72 · 10 <sup>4</sup>  | 750,06                      | 0,986 92                    | 1,019 72                    |
| 1 Millibar (mb) = 10 <sup>3</sup> dyn/cm <sup>2</sup> . . . . . | 10 <sup>-3</sup>             | 10,1972                     | 0,750 06                    | 0,986 92 · 10 <sup>-3</sup> | 1,019 72 · 10 <sup>-3</sup> |
| 1 Mikrobar ( $\mu b$ ) = 1 dyn/cm <sup>2</sup> . . . . .        | 10 <sup>-6</sup>             | 1,019 72 · 10 <sup>-2</sup> | 0,750 06 · 10 <sup>-3</sup> | 0,986 92 · 10 <sup>-6</sup> | 1,019 72 · 10 <sup>-6</sup> |
| 1 kg/m <sup>2</sup> ≈ 1 mm Wassersäule . . . . .                | 0,980 665 · 10 <sup>-4</sup> | 1                           | 0,735 56 · 10 <sup>-1</sup> | 0,967 84 · 10 <sup>-4</sup> | 10 <sup>-4</sup>            |
| 1 Tor = 1 mm Quecksilbersäule . . . . .                         | 1,333 22 · 10 <sup>-3</sup>  | 13,5951                     | 1                           | 1,315 79 · 10 <sup>-3</sup> | 1,359 51 · 10 <sup>-3</sup> |
| 760 Tor = 1 Atm . . . . .                                       | 1,013 25                     | 1,033 23 · 10 <sup>4</sup>  | 760                         | 1                           | 1,033 23                    |
| 1 kg/cm <sup>2</sup> = 1 at . . . . .                           | 0,980 665                    | 10 <sup>4</sup>             | 735,56                      | 0,967 84                    | 1                           |

Aus den Erläuterungen des AEF zu dem vorstehenden Satz 15 ist hervorzuheben, daß die Bezeichnung Bar = 10<sup>6</sup> dyn/cm<sup>2</sup> für die Druckeinheit gewählt wurde, weil sie bereits in der Akustik eingeführt ist und die daraus abgeleitete Größe Millibar = 10<sup>3</sup> dyn/cm<sup>2</sup> seit langem unter dieser Bezeichnung in der Meteorologie und Ozeanographie eingeführt und auch in Zeitschriften bei thermodynamischen und aerologischen Arbeiten gebraucht wird. Wertvoll ist auch, daß sich das Bar mit den praktischen Einheiten der Elektrotechnik, vergleichen läßt.

Mit Rücksicht auf den Gebrauch in der Gastechnik wurde auch die Einheit „mm Wassersäule“ in den Satz 15 aufgenommen, obwohl diese Einheit an sich überflüssig ist, da sie fast genau mit der Einheit kg/m<sup>2</sup> zusammenfällt.

Für die Druckmessung durch die Quecksilbersäule wurde der Name Tor neu eingeführt, nachdem diese Art der Messung auf Torricelli zurückgeht.

Das Nebeneinanderbestehen der beiden Einheiten Atm und at wird mit Recht als Mangel bezeichnet; da sie jedoch allgemein eingeführt sind, wurden beide in die endgültige Fassung aufgenommen.

Im Zusammenhang mit dieser endgültigen Festlegung der Druckeinheiten veröffentlicht der AEF auch einen Entwurf 44

über die Festsetzung kleiner Längen- und Masseneinheiten und einen Entwurf 45 über die Winkleinheiten und Winkelteilungen mit dem Ersuchen von Seite der Beteiligten bis zum 1. Februar 1933 zu den Entwürfen Stellung zu nehmen.

Anmerkung: Formelzeichen und Einheitszeichen des AEF sind zu beziehen von der Geschäftsstelle des Elektrotechnischen Vereins Charlottenburg 4, Bismarckstr. 33 II. Ks.

### Der „Verein für Eisenbahnkunde“

in Berlin konnte in seiner Sitzung am 11. Oktober 1932 unter Beteiligung einer großen Anzahl von Mitgliedern und Ehrengästen auf ein neunzigjähriges Bestehen zurückblicken, ein Ereignis, das der Sitzung ein besonderes Gepräge gab. Nach der Begrüßung durch den Reichsverkehrsminister Freiherr Eltz von Rübenach, der darauf hinwies, daß es durchaus unrichtig sei, zu behaupten, die schienenengebundenen Bahnen hätten den Höhepunkt ihrer Entwicklung überschritten, gab der Vorsitzende des Vereins, Geheimer Oberbaurat H o o g e n einen Überblick über die Geschichte des Vereins seit seiner im Jahre 1842 erfolgten Gründung. Der Verein wurde gegründet zur gemeinsamen Besprechung wichtiger Fragen aus dem Gebiet des damals ja noch vollständig neuen

Verkehrsmittels, bei dem sich ja eine Reihe von Fragen wirtschaftlicher und organisatorischer Art aufdrängen und heischen mußten. So wurde gesprochen über die Erwerbung von Grund und Boden, über das Verhältnis zwischen der Post und den Eisenbahnen, über Bildung eines Schutzvereins für Eisenbahn-Aktionäre. Auch technische Fragen fanden Behandlung wie die „Ergebnisse des Betriebs bei stärkeren Steigungen“, der „Vorzug der vier- oder sechsrädrigen Eisenbahnwagen“. Gewisse Fragen bildeten ein immer wiederkehrendes Thema und werden es, wie vom Vorsitzenden betont wurde, auch weiterhin bilden, weil sie kaum jemals eine endgültige und unwandelbare Lösung finden werden, wie die Oberbaufrage, der Bau von Eisenbahnwagen, Signal- und Sicherungswesen; so wird auch weiterhin für die Bestrebungen des Vereins, dessen Mitgliederliste in der Geschichte des Eisenbahnwesens bekannte Namen umfaßte und dem auch jetzt führende Männer der Eisenbahn und Wirtschaft angehören, ein weites Feld gegeben sein.

### Ingenieur-Tagungen.

In den Tagen vom 14. bis 16. Oktober d. J. fanden verschiedene Tagungen statt, die sich u. a. mit Fragen der Dampferzeugung befaßten. Auf der Wissenschaftlichen Tagung des **Vereins deutscher Ingenieure** sprach Prof. Dr. Ing. M. Jakob, Berlin über „Neuere Anschauungen und Versuche über die Vorgänge beim Verdampfen und Kondensieren“. Die von Nusselt aufgestellte Theorie, daß sich bei der Kondensation von Dampf eine Wasserhaut an der gekühlten Wandfläche bilde, die auf der Dampfseite die Temperatur des Dampfes, auf der anderen Seite die der gekühlten Wand habe, habe sich in technisch besonders wichtigen Fällen nicht als richtig erwiesen. In diesen Fällen bildeten sich beim Kondensieren Tropfen. Die sogenannte Tropfenkondensation ist aber unter besonderen Bedingungen fünf- bis siebenmal wirksamer als Hautkondensation. Meist tritt Tropfenmit Hautkondensation vermischt an der Kühlfläche auf. Es scheint, daß die jeweilige Kondensationsart von der Dampfgeschwindigkeit parallel zur Kühlfläche abhängt. An einer reinen glatten Fläche dürfte bei ruhiger und geringer Dampfgeschwindigkeit bis zu etwa 10 m/sec. Tropfen- bzw. Mischkondensation, bei Geschwindigkeiten von 15 bis 25 m/sec. Hautkondensation eintreten. — Zur Erforschung des Verdampfungsvorganges an einer waagrecht liegenden beheizten Fläche wurden die Überhitzung der verdampfenden Flüssigkeit und die Bildung wie der Aufstieg der Dampfblasen als Wärmeträger meßtechnisch und kinematographisch verfolgt. Die Versuche wurden bei Heizflächenbelastungen von 6800 bis 19300 kcal/m<sup>2</sup>h durchgeführt. Unmittelbar an der Heizfläche konnte die Temperatur siedenden Wassers bis 16,5° über Sättigungstemperatur getrieben werden. Dabei betrug die Heizflächenbelastung 210000 kcal/m<sup>2</sup>h, entsprechend einer Verdampfung von 390 kg Wasser von Sättigungstemperatur auf 1 m<sup>2</sup> in 1 Std. Mit zunehmender Verdampfung ändert sich Gestalt und Zahl der sich an der Heizfläche bildenden und von ihr aufwärts treibenden Dampfblasen, die sich im Aufstieg vergrößern und den Wärmeübergang vermitteln.

Über die Vorgänge in Kesseln mit sehr hohen Heizgeschwindigkeiten in Verbindung mit hohen Wasserumlaufgeschwindigkeiten in den Siederohren, wie z. B. beim „Velox-Dampferzeuger“, sprach Dr. Ing. W. G. Noack, Baden-Schweiz. Dieser Dampfkessel arbeitet mit Druckölfeuerung in Verbindung mit Gasturbine, die den Verdichter antreibt und deren Betriebsstoff die Heizgase des Kessels selbst bilden. Der Betrieb der

Gasturbine und die Verbrennung des Brennstoffluftgemisches in der Brennkammer erfolgt entweder nach dem Verpuffungs- oder nach dem Gleichdruckverfahren. Der Wasserumlauf mit hoher Geschwindigkeit wird durch eine Umwälzpumpe aufrechterhalten, die Wasserausscheidung aus dem Dampf wird durch Zentrifugieren erzwungen. Die Heizgase streichen an den im zylindrischen Brennraum als Auskleidung stehend angeordneten Wasserrohren mit einer Geschwindigkeit von 200 bis 250 m/sec. und mehr entlang. Es wurden Wärmeübergangszahlen gemessen, die nahezu doppelt so hoch sind, als sie sich aus den Formeln nach Nusselt ergeben. Bei dem starken Wärmeübergang aus den Heizgasen an die Rohre kondensiert der in den Rauchgasen enthaltene Wasserdampf beim Anprall an die Rohre auch dann, wenn die Temperatur der Heizgase noch beträchtlich höher ist als die dem Teildruck des Wasserdampfes entsprechende Sättigungstemperatur. Die Wassertropfen werden von dem Gasstrom fortgeschleudert und finden keine Zeit mehr zur Wiederverdampfung. Bei dem seit längerer Zeit im Betrieb befindlichen Velox-Kessel für 10 t/h Dampfleistung, 32 atü, 400° Dampftemperatur hat sich die Dampfleistung bezogen auf die Verdampferheizfläche zu 500 kg/m<sup>2</sup>h und bezogen auf die Gesamtheizfläche einschließlich Überhitzer und Ekonomiser zu 100 kg/m<sup>2</sup>h, d. h. die Heizflächenbelastung zu 350000 kcal/m<sup>2</sup>h ergeben. Der Wirkungsgrad des Kessels bei Höchstbelastung ist 90 bis 92%.

Auf der „**Feuerungstagung**“, veranstaltet vom Reichskohlenrat und V. D. I., sprach Dipl.-Ing. Tanner, Essen u. a. über die in Feuerungsresten auftretenden Temperaturen. Mit einer besonderen Profilierung des Roststabes kann seine Temperatur nicht herabgesetzt werden. Zur Schonung der Roststäbe ist gute Kühlwirkung durch Luft anzustreben und starker Einfluß der Schlacke zu mindern. Andererseits schützt die Schlacke den Roststab, wenn sie durch angemessene Luftgeschwindigkeit granuliert wird. Zu dieser Schutzwirkung ist ein Mindestgehalt an Asche in der Kohle von etwa 5% erforderlich. Den hohen Wert der Kühlung durch hohe Luftgeschwindigkeit wie durch Schlacke zum Schutz des Roststabes gegen Verzunderung betonte auch Prof. Marcard Hannover in seinem Vortrag über Rostbelag und Rostabschluß.

Dr. Ing. Baum zeigte im Film eine neue vom Verband der Ruhrzechen mit der Firma Leitz in Weimar ausgearbeitete Apparatur, in der Kohle unter Luftabschluß bei 500° verkocht wird. Das Schmelzen, Backen, Blähen und Rissigwerden der Kohle war vorzüglich zu erkennen, woraus viele wichtige Schlüsse für die Praxis des Rostbaus gezogen werden können.

Auf der Hauptversammlung der **Vereinigung der Großkesselbesitzer (VGB)** am 14. Oktober gaben Dr. Berthold und Obering. Hellmich von den gemeinsamen Arbeiten der Gesüfrel-Loewe A.-G. — VGB — S & H zur Anpassung des Röntgenverfahrens an die besonderen Bestimmungen der Kesselprüfung Kenntnis. Eine transportable Röntgenapparatur von geringem Gewicht mit 200 kV-Röhre, 10 mA, mit der 80 mm dicker Stahl in der noch wirtschaftlichen Zeit vom 16 Min. bei guter Bildaufnahme zu durchleuchten ist, wurde entwickelt. Die Abmessungen der Röntgenröhre sind derart gehalten, daß sie durch das Mannloch ins Kessellinnere gebracht werden kann. Zum Betrachten von Stereoaufnahmen zum besseren Erkennen der Tiefenlage von Fehlern ist das Zeiß-Stereoskop gefertigt. Die Kosten einer Röntgenaufnahme bei 25 mm starker Kesselnetverbindung wurden zu 7 RM/m angegeben. Der VGB wird weiterhin Werte und Erfahrungen sammeln, um zu prüfen, wieweit das Röntgenverfahren in die Bestimmungen der Kesselprüfung aufgenommen werden kann. Przygode.

Zum 7. Male erscheint im Konkordia-Verlag Leipzig der von Dr. Ing. Dr. Hans Baumann, Berlin, herausgegebene „**Deutsche Reichsbahnkalender**“ in seiner Ausgabe für das Jahr 1933. Der Preis ist 3,60 RM (bei Sammelbezug Preisnachlaß).

Er zeigt diesmal als Leitmotiv die Deutsche Reichsbahn in ihren Bestrebungen, in dem immer schärfer und fühlbarer gewordenen Wettbewerb mit anderen Verkehrsmitteln „durch Dienst am Kunden“ ihre Stellung zu behaupten. Der Behälterverkehr und die Zustellung von Haus zu Haus spielen dabei eine bedeutsame Rolle in der Güterbeförderung; im Reisedienst

tritt hervor, wie durch Beschleunigung und Verdichtung des Zugverkehrs, wobei dem Triebwagen ein besonderes Verdienst zukommt, dem Reisenden Vorteile und Annehmlichkeiten geboten werden. Die Vorführung der Schönheiten der Deutschen Lande kommt in zahlreichen hervorragend ausgeführten Bildern zum Ausdruck und bildet im Kalender selbst eine freundlich wirkende Werbung zum Reisen mit der Eisenbahn, das trotz der vielen Reklame anderer Verkehrsmittel ein Maß von Bequemlichkeit und Annehmlichkeit bietet, das im Bewußtsein der Gegenwart etwas zu stark zurückgedrängt erscheint.