2. JAHRGANG / NR. 2
LEIPZIG / FEB. 1953

DER MODELL-EISENBAHNER

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU

fv FACHBUCHVERLAG GMBH LEIPZIG

INHALTSVERZEICHNIS

Titelbild:
Neueste schwere Schnellzuglokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen auf der Gotthardstrecke

Seite

Klaus Herde
Die Liebe unseres Volkes gehört seiner Jugend . 29

Hans Köhler
Wissenswertes von unserer Reichsbahn — Entwicklung und Wirkungsweise der Bremsen bei der Deutschen Reichsbahn 30

Ing. Helmut Zimmermann
Lokomotiv-Lehrgang (1. Fortsetzung) 34

Fritz Hornbogen
Bauplan für einen Drehgestellmotor, Baugröße H0 38

Ing. Günter Schlicker
Bauplan für G-Wagen mit und ohne Bremserhaus 42

Rolf Stephan
Gedanken zum Normenproblem 49

Hans Köhler
Für unser Lokarchiv — Baureihe 74 Pt 34.17 . . 51

Dr. Lothar Schroedel
Die Geschichte der Eisenbahn — Die Diesellokomotive und andere Sonderbauarbeiten 53

Ing. Wilhelm Dräger
Praktisches Arbeiten — Das Feilen 56

Das gute Modell — Baureihe 24 und Baureihe 55 59

Buchbesprechungen 60

Mitteilungen 60

Redaktion: Ing. Kurt Friedel (Chefredakteur), Heinz Lenius, Leipzig C 1, Hainstraße 18, Fernruf: 64516, Fernschreiber: 5538 und 5560. — **Verlag:** Fachbuchverlag GmbH, Leipzig W 31, Karl-Heine-Straße 16, Fernruf 41743. 42163 u. 42843. — Postscheckkonto: Leipzig 13723 Bankkonto: Deutsche Notenbank Leipzig 1901, Kenn-Nr 21355 — Erscheint monatlich einmal. — **Bezugspreis: Einzelheft DM 1,—. In Postzeitungsliste eingetragen.** — Bestellung über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — **Druck:** Tribüne, Verlag und Druckereien des FDGB/GmbH, Berlin, Druckerei II Naumburg/S. IV/26/14. — Veröffentlicht unter der **Lizenz-Nr. 1134** des Amtes für Literatur und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik. — Nachdrucke, Vervielfältigungen, **Verbreitungen** und Übersetzungen des Inhalts dieser Zeitschrift in alle Sprachen — auch auszugsweise — nur mit Quellenangabe gestattet. — **Anzeigenverwaltung:** DEWAG-werbung, Deutsche Werbe- und Anzeigen-Gesellschaft, Filiale Leipzig, Leipzig C 1, Markgrafenstr. 2, Fernruf: 20083, Telegrammanschrift: Dewagwerbung Leipzig, Postscheck: Leipzig 122747, und sämtliche DEWAG-Filialen.

DER MODELLEISENBAHNER 2

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU LEIPZIG, DEN 15. FEBRUAR 1953 - 2. JAHRGANG

Die Liebe unseres Volkes gehört seiner Jugend

Klaus Herde

In unserer Deutschen Demokratischen Republik gehört die ganze Liebe und Fürsorge des Volkes der Jugend. Mit besonderer Fürsorge wird sie von der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, der Vorhut des deutschen Volkes im Kampf um Frieden, Einheit, Demokratie und Sozialismus und der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik umgeben.

Wenn wir heute, 3 Jahre nach der Verkündung des Gesetzes „Über die Teilnahme der Jugend am Aufbau der Deutschen Demokratischen Republik und die Förderung der Jugend in Schule und Beruf, bei Sport und Erholung" feststellen können, daß unsere Jugend Großes beim Neuaufbau unseres Vaterlandes geleistet hat, daß die Jugend in der vordersten Reihe der Erbauer des Sozialismus steht, so wissen wir, daß diese Leistungen von der Jugend nur vollbracht werden können, weil die Sozialistische Einheitspartei Deutschlands der Jugend tagtäglich ihre Hilfe und Unterstützung angedeihen läßt. Neben dieser Hilfe ist es die Arbeit der Freien Deutschen Jugend, der stolzen Millionenorganisation der jungen Generation, die entscheidende Voraussetzungen für die Entwicklung eines schöneren und glücklicheren Lebens der Jugend schuf.

Bereits auf dem 1. Parlament der FDJ, Pfingsten 1946, stellte die Freie Deutsche Jugend die Grundrechte der jungen Generation, das Recht der Jugend auf politische Betätigung, das Recht auf Arbeit und Erholung, das Recht auf Bildung und das Recht auf Freude und Frohsinn auf.

Durch die Einberufung der Jungaktivisten-Kongresse nach Zeitz im Jahre 1948 und nach Erfurt im Jahre 1949 trug die Freie Deutsche Jugend zur Entwicklung der Aktivistenbewegung, zur Schaffung einer neuen Arbeitsmoral unter der Jugend bei. Sie half mit, in unserer Jugend die Erkenntnis zu wecken, daß die Arbeit, die dem Wohl der Menschheit dient, eine Sache des Ruhmes und der Ehre ist.

Auf dem Landjugendkongreß in Schwerin beschäftigte sich die Freie Deutsche Jugend mit der Lage und der Arbeit der jungen Landarbeiter und faßte Beschlüsse, die unseren jungen Landarbeitern zu einem schöneren und glücklicheren Leben verhalfen.

Auf der 1. Funktionärkonferenz der Freien Deutschen Jugend rief die FDJ alle ihre Mitglieder zur Entfaltung des Feldzuges der Jugend zur Aneignung der Wissenschaft und Kultur auf.

In den Schuljahren der Freien Deutschen Jugend studierten und studieren hunderttausende junger Menschen den Marxismus-Leninismus und die Erfahrungen der Sowjetwissenschaft.

Bei den III. Weltfestspielen der Jugend und Studenten für den Frieden zeigte die Freie Deutsche Jugend, in welch hohem Maße sie es verstanden hat, die Jugend im Geiste des Internationalismus und der echten Völkerfreundschaft, insbesondere im Geiste der Freundschaft mit der Großen Sozialistischen Sowjetunion und ihrem geliebten Führer, dem Bannerträger des Friedens in der Welt, Josef Wissarionowitsch Stalin, zu erziehen.

Bei den III. Weltfestspielen und beim III. Parlament der Freien Deutschen Jugend zeigte die Freie Deutsche Jugend, wie sie der Jugend hilft, bei Spiel und Sport in froher Gemeinschaft Stunden der Freude und des Frohsinns zu verleben.

So trug die Arbeit der Freien Deutschen Jugend wesentlich zum Zustandekommen des Jugendgesetzes, das am 8. Februar 1950 angenommen wurde, bei.

In dem Gesetz, das unserer Jugend eine große Perspektive bietet, heißt es:

„Eine gebildete, körperlich gesunde, kräftige, in ihren Auffassungen und ihrem Streben fortschrittliche Jugend sichert ein einheitliches, demokratisches und friedliebendes Deutschland. Die Verfassung der Deutschen Demokratischen Republik hat die grundsätzlichen Voraussetzungen für eine demokratische Erziehung und Entwicklung der deutschen Jugend geschaffen. Nach den in ihr verankerten Grundsätzen ist der Schutz der gesamten Jugend vor Ausbeutung vorgesehen; die geistige, berufliche und körperliche Entwicklung der Jugend und ihre Teilnahme am staatlichen und gesellschaftlichen Leben gewährleistet; die Erziehung der Jugend im Geiste des Friedens, der Freundschaft zwischen den Völkern, wahrer Demokratie und eines echten Humanismus als aktive und bewußte Bürger der neuen demokratischen Gesellschaft festgelegt".

Das Gesetz über die Förderung der Jugend wurde von der jungen Generation nicht nur als eine große Anerkennung und Unterstützung der Jugend, sondern auch als eine Verpflichtung, die damit der jungen Generation auferlegt wurde, gewertet.

Junge Menschen, Mitglieder der Freien Deutschen Jugend, wie die Nationalpreisträger Bruno Kießler, Hans Bleisch und all die vielen Jugendlichen, die den stolzen Titel „Held der Arbeit" oder die Auszeichnung eines Aktivisten tragen, stellen tagtäglich unter Beweis, daß die Sozialistische Einheitspartei Deutschlands und die Regierung der Deutschen Demokratischen Republik unserer Jugend mit Recht ein solch großes Vertrauen entgegenbringen.

Sie nutzen nicht nur die großen Möglichkeiten, die ihnen die Regierung in den Stationen der Jungen Techniker und Klubs der Jungen Agronomen, in den Stationen der Jungen Naturforscher, in den Häusern der Jungen Pioniere, in den außerschulischen Arbeitsgemeinschaften, in den Bibliotheken, Kinder- und Jugendtheatern gibt, sondern sie helfen mit, weitere solcher Einrichtungen zu schaffen, indem sie an der Erfüllung der Volkswirtschaftspläne arbeiten und in freiwilligen Arbeitseinsätzen mithelfen, neue Sportplätze, Grünanlagen usw. erstehen zu lassen.

Im Gesetz zur Förderung der Jugend ist die stärkere Hinzuziehung der Jugend zum staatlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Aufbau der Republik festgelegt. Die besten Vertreter der Jugend sollen mit verantwortlichen Arbeiten in den staatlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Institutionen betraut werden.

Groß ist die Zahl der Beispiele, die davon sprechen, wie Jugendliche in höchsten staatlichen Funktionen die ihnen übertragenen Aufgaben gut und erfolgreich lösen.

Im Ergebnis der Erfüllung der Forderungen des Jugendgesetzes wurde die Schul- und Berufsausbildung

der Jugend verbessert, wurden entscheidende Maßnahmen zur Entwicklung von außerschulischen Einrichtungen, zur Schaffung einer neuen Jugend- und Kinderliteratur, zur Förderung des Wanderns, zum Sport und Erholung, kurzum, zur Verbesserung der Lebenslage und zur Förderung der allseitigen Bildung und der Entwicklung der schöpferischen Fähigkeiten und Neigungen der jungen Generation durchgeführt.

Eine solche Maßnahme zur Entwicklung der schöpferischen Fähigkeiten und Talente unserer Jungen Pioniere und Schüler, zur Förderung ihrer allseitigen Bildung stellt z. B. die Schaffung von Arbeitsgemeinschaften der Jungen Techniker und der Jungen Naturforscher an den Grundschulen sowie die Einrichtung von naturwissenschaftlichen und technischen Interessenzirkeln an den Oberschulen dar. Eine wichtige Rolle innerhalb der technischen Arbeitsgemeinschaften spielt die Frage der Verkehrstechnik und dabei besonders der Bau von Modelleisenbahnen.

In den Arbeitsgemeinschaften sollen die Jungen Pioniere und Schüler mit den wichtigsten Aufgaben des Verkehrswesens und der Reichsbahn bei der Erfüllung der Volkswirtschaftspläne vertraut gemacht werden. Sie sollen darüber hinaus auch mit all den Fragen in Berührung gebracht werden, die wichtig und notwendig sind, um unser Verkehrswesen ständig zu verbessern und dem neuesten Stand entsprechend zu entwickeln.

Die Jungen Modelleisenbahner sollen sich bei ihrer Arbeit wichtige technische Kenntnisse und Fähigkeiten aneignen, die ihnen helfen, sich polytechnisch zu bilden. Bei den Jungen Modelleisenbahnern sollen den Jungen Pionieren und Schülern solche Aufgaben gestellt werden, die sie befähigen, konstruktiv und schöpferisch nicht nur in der Arbeitsgemeinschaft sondern auch im Rahmen ihrer späteren Aufgaben zu arbeiten.

Es ist der Wunsch des Ministeriums für Volksbildung, daß sich die Arbeitsgemeinschaften der Jungen Techniker stark verbreitern. Das Ministerium für Volksbildung hofft, daß es dabei die Unterstützung der Zeitschrift „Der Modelleisenbahner" hat und daß mit Hilfe dieser Zeitschrift noch weitere Techniker, Ingenieure, Konstrukteure und Fachleute gefunden werden, die den Organen für Volksbildung bei der Entwicklung einer der wichtigsten Arten der schöpferischen Selbstbetätigung der Kinder, der naturwissenschaftlich-technischen Forschungsarbeit, helfen.

Heute steht nach den historischen Beschlüssen der II. Parteikonferenz der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands vor uns die Aufgabe, in unserer Deutschen Demokratischen Republik die Grundlagen des Sozialismus zu schaffen. Die Jugend hat in ihrer übergroßen Mehrheit die Aufgaben, die ihr dabei gestellt sind, klar erkannt. Durch die Steigerung der Produktion auf der Grundlage der Anwendung der Erfahrungen der Sowjetwissenschaft, durch die Einführung der Rationalisatorenbewegung, durch die konsequente Führung des sozialistischen Wettbewerbs und nicht zuletzt durch die treue Pflichterfüllung in den Einheiten unserer Volkspolizei, die die Aufgabe hat, unsere Deutsche Demokratische Republik zu schützen und zu hüten, wird die Jugend als treuer Helfer der Partei der Arbeiterklasse unermüdlich an sich arbeiten, um mitzuhelfen, den Weg zu bahnen, der unser Volk in ein glücklicheres und schöneres Leben, zum Sozialismus, führt.

Wissenswertes von unserer Reichsbahn

Entwicklung und Wirkungsweise der Bremsen bei der Deutschen Reichsbahn

Hans Köhler

Eine kleine Begebenheit soll den heutigen Artikel einleiten. In einem D-Zugabteil sitzen zwei Reisende. Der eine ist ein jüngerer, der andere ein älterer Herr. Der Jüngere erklärt dem Älteren, er sei Modelleisenbahner und ist sehr begeistert, wenn er dem Älteren die vorbeihuschenden Signale, soweit es ihm möglich ist, beschreiben kann. Plötzlich bremst der Zug sehr scharf. Man hat den Eindruck, es sei etwas passiert, doch ohne daß der Zug vollständig zum Halten gekommen war, setzte er die Fahrt fort. Der Ältere fragt nun den Jüngeren — angeregt durch die plötzliche Bremsung — ob er ihm nicht sagen könne, wie eigentlich die Notbremse eines Zuges wirke. Der begeisterte Modelleisenbahner wurde plötzlich verlegen und mußte gestehen, daß er darüber nichts wußte. „Wahrscheinlich", sagte er dann (und zeigte dabei auf eine Leitung, an der der Kasten mit dem Notbremsgriff angebracht ist) „wird aus dem Rohr da oben durch das Ziehen des Griffes Luft in die Bremszylinder abgezweigt, die dann eben die Bremskolben bewegt und die Bremsung hervorruft." Der Ältere lachte darüber und meinte: „Sehen Sie, die Meinung der meisten Menschen ist die, es sei Luft in dem Rohr da. Wenn Sie sich natürlich noch nicht mit Bremsen befaßt haben, können Sie das nicht wissen. Ich will es Jhnen aber erklären; denn ich bin zufällig Fachmann auf dem Bremsengebiet." Der ältere Herr war also ein Eisenbahner in Zivil und was er dem jungen Modelleisenbahner erklärt hat, wollen wir nun hören.

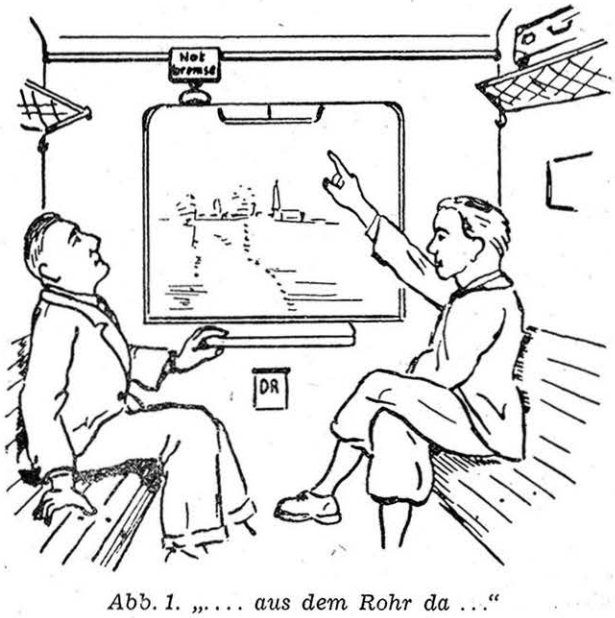

Abb. 1. „.... aus dem Rohr da ..."

Um die Wirkungsweise der Druckluftbremsen verstehen zu lernen, müssen wir uns kurz die Entwicklung der Bremsen von den ersten Anfängen an betrachten.

Die ersten Bremsen an Fahrzeugen sind die einfachen Handbremsen gewesen (Abb. 2). Ganz zuerst be-

standen sie aus einem Stock, den der Mensch einfach im Sinne des Hebelgesetzes an das Rad preßte und sich freute, wenn er eine Bremswirkung verspürte. Wenn dann der Stock durch vieles Schleifen an einer Stelle stark geschwächt war oder zerbrach, mußte jedesmal ein neuer Stock gesucht werden. Man

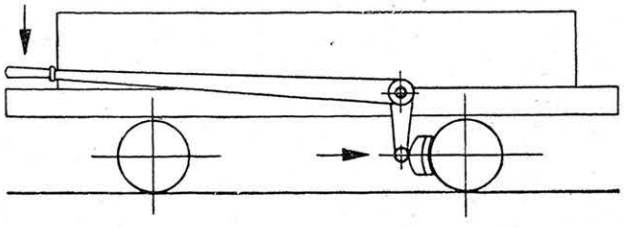

Abb 2. Handhebelbremse

dachte nun nach, wie das zu vermeiden sei. Ein härteres Material — härter als das Rad — hätte wohl den Stock erhalten, aber das Rad geschwächt. Das ging also nicht. Da kam man auf den Gedanken, an der Stelle des Stockes, an der das Rad ständig schleift, ein auswechselbares Stück, einen Klotz, anzubringen. Und siehe, der Klotz hat sich bewährt. Selbst der heutige Bremsklotz beruht auf diesem Gedanken.

Während der Fahrt des Wagens blieb der Stock oder besser gesagt der Hebel in angehobener Stellung und hielt den Klotz vom Rad entfernt. Mußte gebremst werden, ließ man den Hebel herunterfallen, bis der Klotz am Rad anlag und drückte mit eigener Kraft noch auf ihn, wenn man die Bremsung verstärken wollte. Die Reibung am Radumfang hatte nun zur Folge — wie wir Fachleute sagen — daß die aufgespeicherte Energie des Fahrzeuges vernichtet wurde. Das Fahrzeug fuhr also immer langsamer, bis es endlich stand. Aber eines merkte man damals schon: Wenn die Geschwindigkeit groß war, benötigte man viel mehr Kraft zum Bremsen, um eine Wirkung zu verspüren, als bei geringer Geschwindigkeit. Die Kraft war aber beschränkt — sie konnte ja nie mehr betragen, als der Bremser imstande war zu drücken. Es zeigte sich nun, daß dadurch eben der Bremsweg länger wurde; also der Weg vom Beginn der Bremsung bis zum endgültigen Stehen des Fahrzeuges. Man hatte nun zwei Möglichkeiten: Entweder man bremste mit ungleicher Kraft, d. h., bei hoher Geschwindigkeit mit großer Kraft und bei kleiner Geschwindigkeit mit kleiner Kraft, dann waren für beide Geschwindigkeiten die Bremswege gleich lang, oder man bremste mit gleicher Kraft, d. h., bei hohen Geschwindigkeiten mit derselben Kraft wie bei kleinen Geschwindigkeiten, dann entstanden zwei verschiedene Bremswege. Bei hohen Geschwindigkeiten waren sie lang, bei kleinen Geschwindigkeiten kürzer.

Wenn wir nun einmal einen Blick voraus werfen auf unsere heutigen Druckluftbremsen, dann stellen wir fest, daß beide Möglichkeiten ausgenutzt wurden (oder besser: ausgenutzt werden mußten). Die heutigen Druckluftbremsen lassen ihre Bremskraft umstellen (oder stellen sich automatisch um) und andererseits werden für Strecken mit hohen Geschwindigkeiten längere Bremswege berechnet (Abstand vom Vorsignal zum Hauptsignal) als bei denen mit geringen Geschwindigkeiten. Das aber nur so nebenbei. Kehren wir zu unserem Wagen zurück. Es stellte sich bald heraus, daß die Druckkräfte eines Menschen die Wagengewalt — besonders wenn der Wagen beladen war oder in langanhaltenden Gefällen fuhr — nicht aufhalten konnten. Da ging man nun zwei Wege:

1. Man verbesserte die Hebelwirkung und verstärkte sie am Ende durch ein Gewicht, das zusätzlich drückte.
2. Man verband das freie Ende des Hebels mit einer Spindel, durch deren Drehung der Hebel gehoben oder gesenkt wurde. Es entstand die einfachste Form der Spindelbremse (Abb. 3). In verbesserter Form ist sie heute an vielen Wagen noch zu finden.

Bis jetzt bremste immer nur ein Rad. Kam dieses durch die verbesserte Hebelwirkung zum Stehen und

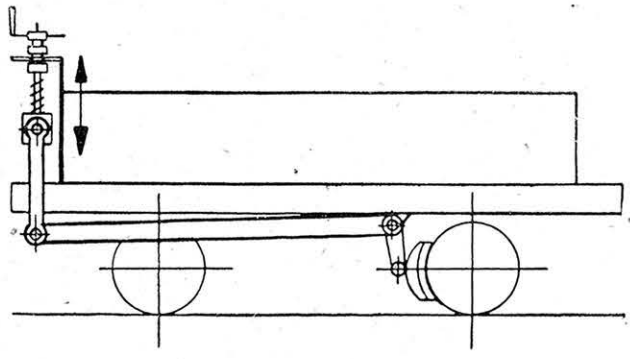

Abb. 3. Spindelbremse

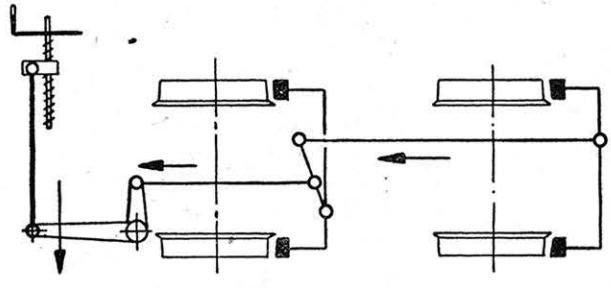

Abb. 4. Einfaches Bremsgestänge

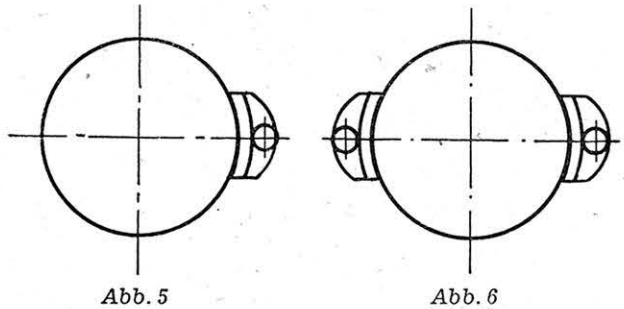

Abb. 5 *Abb. 6*

Abb. 5. Einseitige Radabbremsung

Abb. 6. Doppelseitige Radabbremsung

rutschte auf den Schienen, dann verschwand die Bremswirkung ganz und ein Unheil drohte. Es sei hier gleich bemerkt, daß das eben Gesagte auch eintreten kann, wenn einmal alle Räder eines Zuges zum Stehen kommen würden. Die Bremswirkung wäre dann gleich Null. Die beste Bremswirkung besteht, wenn sich die Räder gerade noch drehen

Um nun die neu entwickelte bessere Hebelwirkung nutzbringend anzuwenden, mußte man alle Räder des Wagens abbremsen können. Das geschah mit Hilfe eines einfachen Gestänges (Abb. 4). Dieses wurde dann später noch dahingehend erweitert, daß die Räder nicht nur einseitig (Abb. 5), sondern doppelseitig (Abb. 6) Klötze erhielten (Abb. 7).

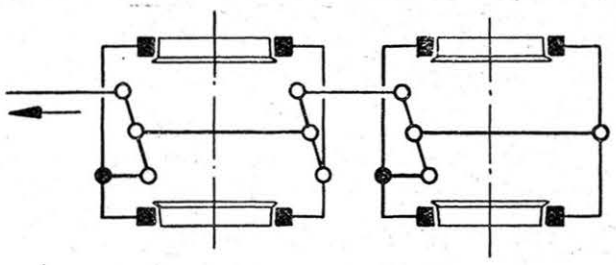

Abb. 7. Doppelseitiges Bremsgestänge

Die Wagenbremse war nun schon einigermaßen wirkungsvoll.

Im übrigen werden die heutigen Handbremsen an Wagen noch in dieser Form gebaut. Dagegen haben die Handbremsen an Lokomotiven an Stelle der Spindel einen Kniehebel mit Gewicht, der beim Bremsen mit der Hand herumgeworfen wird. Diese Bremsen nennt man Wurfhebelbremsen. Im Prinzip wirken sie jedoch genau wie die Wagenhandbremsen. Bei Lokomotiven mit Schlepptender werden durch die Wurfhebelbremse nur die Tenderachsen abgebremst.

Schwierigkeiten ergaben sich aber jetzt noch bei der Zugzusammenstellung. Alle Fahrzeuge oder mehrere mußten von Bremsern besetzt werden und auf Pfeifzeichen des Lokführers die Bremsen bedienen. Führende Bremsfachleute befaßten sich nunmehr mit dem Gedanken, wie die einzelnen Bremsen wohl zentral bedient werden können. Als Ergebnis entstand die heute noch auf Schmalspurstrecken der Deutschen Reichsbahn als zentralgesteuerte oder, wie es fachmännisch heißt, als durchgehende Bremse verwendete Heberleinbremse (Abb. 8a und b). Bei dieser läuft auf den Dächern des Zuges ein Seil entlang. Am letzten Wagen ist es festgehakt und vorn auf der Lokomotive oder auch im Gepäckwagen endet es auf einer Haspel. Vor Beginn der Fahrt spannt der Lokführer durch die Kurbel an der Haspel das Seil 1, wodurch das senkrechte Seil 2 jedes Wagens und mit ihm die Reibungsrolle 3 gehoben wird. Sie entfernt sich dadurch von der Reibungsrolle 4. Fährt nun der Zug und der Lokführer muß bremsen, dann entspannt er mit Hilfe der Kurbel das Seil 1. Am Seil 2 läßt ebenfalls die Spannung nach und bewirkt, daß die Rolle 3 mit der Rolle 4 zusammenkommt. Rolle 4, die fest mit der sich drehenden Achse verbunden ist, setzt die Rolle 3 in Bewegung, wodurch die Kette 5 an ihr aufgerollt wird, die das Bremsgestänge betätigt. Die Klötze legen sich an die Räder; der Zug bremst. Die Rolle 3 nutzt sich jedoch sehr ungleich ab, da sie ja nach einer gewissen Zeit zum Stehen kommt und Rolle 4 an einer Stelle an ihr reibt. Das Lösen geschieht dann wieder durch Spannen des Seiles vom Lokführer aus.

Für hohe Geschwindigkeiten war die Bremse nicht zu verwenden.

Die durchgehende Bremse hatte man nun zwar geschaffen, aber sie befriedigte noch nicht. Da kamen Fachleute auf einen neuen Gedanken und glaubten, den im Lokkessel erzeugten Dampf als Bremskraft ausnutzen zu können. Da dieses Element aber bis zum Schluß eines längeren Zuges niederschlug, blieb es bei der Dampfbremse nur für Lokomotiven. „Ja, Dampf müßte Luft sein", sagte ein anderer und machte folgenden Vorschlag: „Wir nehmen den Dampf der Lok und erzeugen mit ihm Luft!" Also Dampf soll eine Luftpumpe betreiben. Sehr gut! Und so entstand die heute noch übliche Luftbremse.

Es dürfte interessieren, daß die Druckluftbremsen für Reisezüge in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts, dagegen Druckluftbremsen für Güterzüge während des ersten Weltkrieges bei deutschen Bahnen eingeführt wurden.

Mit der Luft konnte man nun mehrere Wege gehen. Eines war allerdings für jeden einzuschlagenden Weg notwendig: die durchgehende Hauptluftleitung, die zwischen den Wagen durch Schläuche verbunden wird und die am Wagen angebrachten Bremszylinder mit den Kolben, die die eigentliche Bremskraft ausüben. Die Luft konnte man aber auf folgende Arten wirken lassen:

1. Man drückt Luft in die durchgehende Leitung und läßt diese unmittelbar auf die einzelnen Kolben wirken und die Bremsung hervorrufen. Diese Bremse heißt direkte nichtselbsttätige Druckluftbremse (Abb. 9).

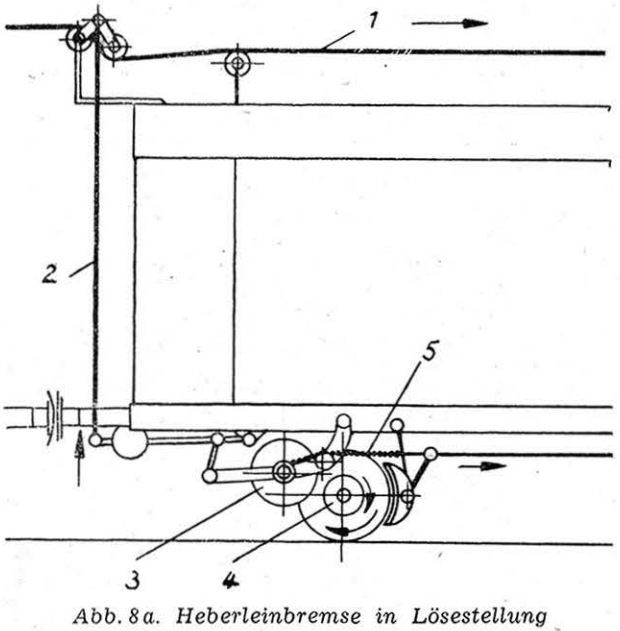

Abb. 8a. Heberleinbremse in Lösestellung

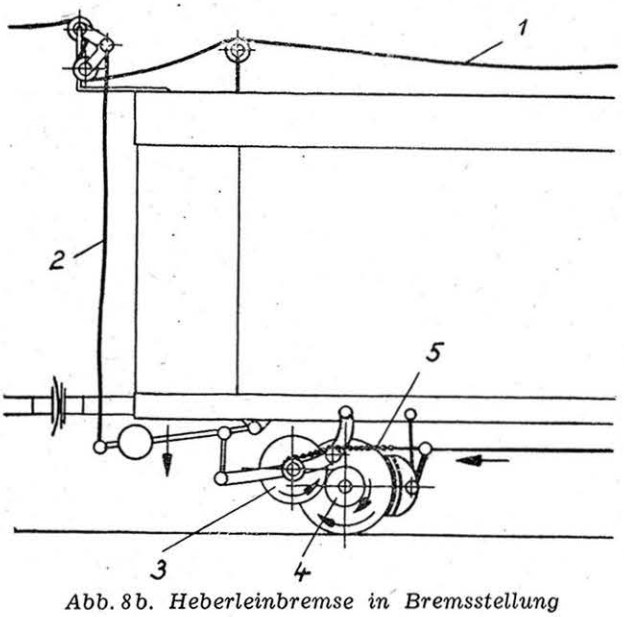

Abb. 8b. Heberleinbremse in Bremsstellung

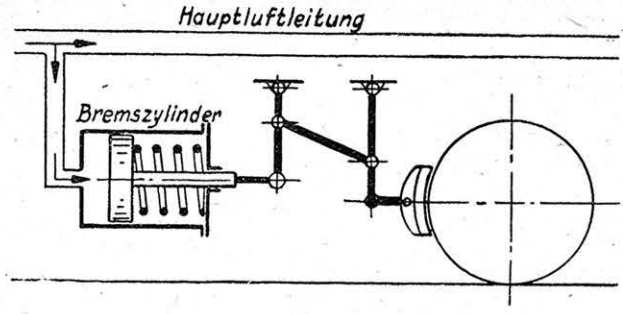

Abb. 9. Schema der direkten nichtselbsttätigen Bremse

2. Man läßt Luft aus der durchgehenden Leitung ausströmen, wodurch vorher hineingedrückte Luft von Hilfsluftbehältern in die Bremszylinder strömt und die Bremsung herbeiführt. Diese Bremse ist die indirekte selbsttätige Druckluftbremse (Abb. 10 a und b).

3. Man saugt Luft aus der durchgehenden Leitung und damit aus den Bremszylindern. Der Kolben fällt nach unten und löst die Bremse aus. Eine Bremsung wird herbeigeführt, wenn normale atmosphärische Luft in die Leitung fließt und die Kolben in die Höhe treibt (über ihnen herrscht durch das vorangegangene Absaugen Unterdruck).

Diese Bremse ist die selbsttätige Saugluftbremse (Abb. 11 a und 11 b).

Von den drei genannten Arten ist die zweite bei der Deutschen Reichsbahn und den meisten Eisenbahnen des Auslandes die verbreitetste Bremse, allerdings nicht in Form einer Zweikammerbremse, wie sie in Abb. 10 dargestellt ist, sondern als Verbund-(Einkammer-Zweikammer-)Bremse, bei der ein Steuerventil erforderlich wird oder als Einkammerbremse mit zwei Steuerventilen. Die nicht selbsttätige Bremse findet man als Zusatzbremse an allen Lokomotiven. Außerdem ist sie in der Schweiz bei Zügen als Zusatzbremse (Henry-Bremse) angebracht. Die Saugluftbremse wird in Deutschland bei Schmalspurbahnen noch verwendet.

(Fortsetzung folgt.)

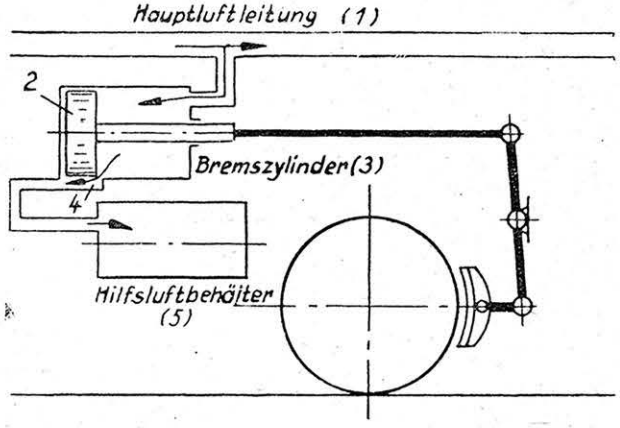

Abb. 10 a. Selbsttätige Bremse in Lösestellung (Zweikammerbremse)

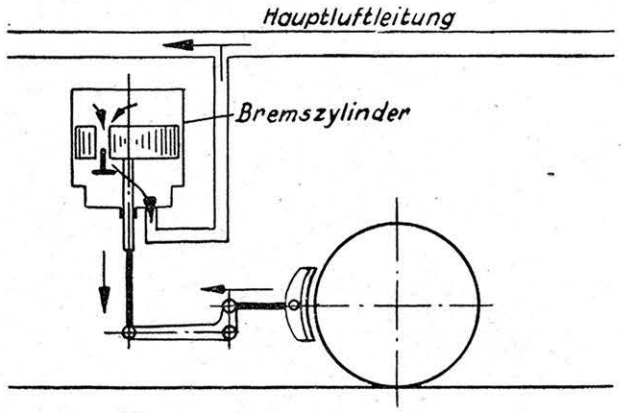

Abb. 11 a. Saugluftbremse in Lösestellung

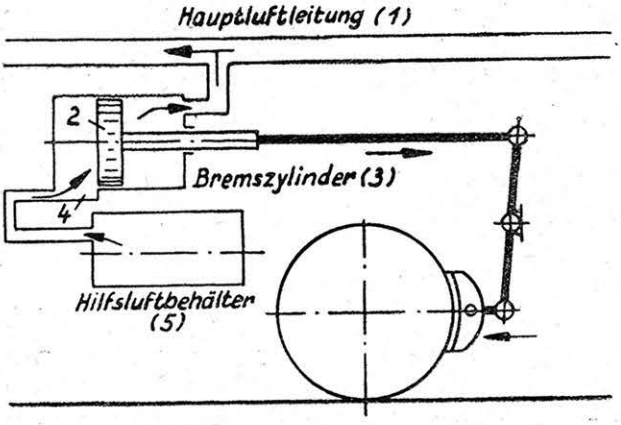

Abb. 10 b. Selbsttätige Bremse in Bremsstellung (Zweikammerbremse)

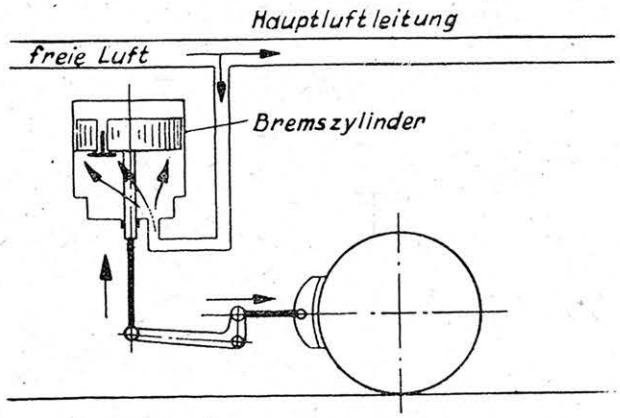

Abb. 11 b. Saugluftbremse in Bremsstellung

Zur Praxis gehört die Theorie, zum Handeln das Wissen.

Wer das Richtige nicht weiß, kann das Richtige nicht wollen und das Richtige nicht tun!

Wilh. Liebknecht

Lokomotiv-Lehrgang

Ing. Helmut Zimmermann

(1. Fortsetzung.)

C. Die Steuerungen

Bevor wir uns eine rechte Vorstellung über die Arbeitsweise der Steuerungen machen können, gibt es noch einige Begriffe zu klären, die wir uns an der einfachsten Steuerung klarmachen müssen. Wir benützen hierzu den sogenannten Flach- oder Muschelschieber, weil hierbei alle Vorgänge am deutlichsten zu erkennen sind. In den seltensten Fällen ist noch ein solcher Flachschieber zu finden, weil fast alle Lok mit Kolbenschiebern ausgerüstet sind; nur bei älteren Verschiebelok trifft man ihn noch an.

Die Abb. 5 zeigt uns den tatsächlichen Druckverlauf hinter und vor dem Kolben. Das Dampfdruckdiagramm ist über dem Zylinder gezeichnet, und wir können zu jeder Kolbenstellung den herrschenden Dampfdruck bestimmen, wenn wir aus dieser Lage senkrecht nach oben gehen. Zunächst fällt auf, daß der Linienzug nicht diese eckige Form hat, wie in unseren vorigen Abb. 3 und 4*. Das wird sofort verständlich, wenn wir bedenken, daß der Muschelschieber durch Hin- und Hergleiten die beiden Kanäle öffnet und schließt, was unter einem allmählichen Vergrößern oder Verkleinern der Öffnungen vor sich geht. Die Fläche, auf der der Schieber gleitet, ist der Schieberspiegel, und durch den Druck des eintretenden Dampfes werden beide fest aneinander gedrückt, wodurch eine Abdichtung beider Teile eintritt. Der aus dem Zylinder austretende Dampf findet seinen Weg durch die Öffnung zwischen beiden Dampfkanälen hindurch in eine zum Blasrohr führende Ausströmleitung. Der Schieber wird durch die Antriebsteile der äußeren Steuerung hin- und herbewegt. Diese Bewegung wird von der fahrenden Lok erzeugt, so daß Kolben- und Schieberbewegung stets aufeinander abgestimmt sind. Jede Bewegung des Kolbens führt eine Bewegung des Schiebers nach sich.

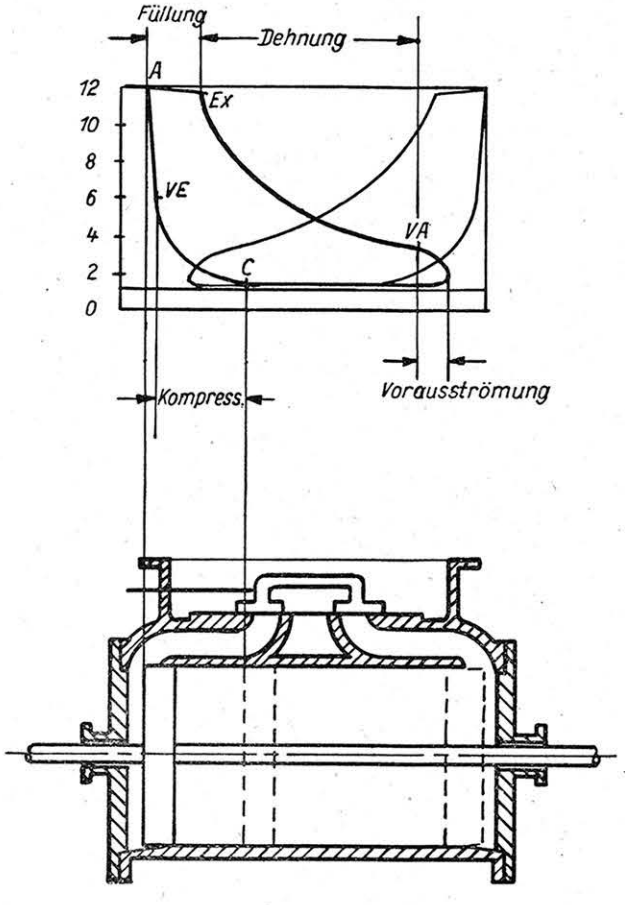

Abb. 5. Die Dampfperioden

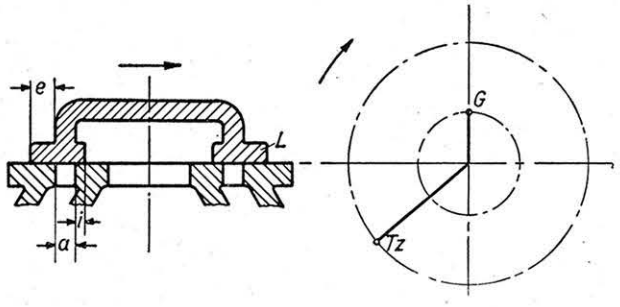

Abb. 6. Muschelschieber in Mittelstellung. G = Gegenkurbelzapfen, Tz = Treibzapfen, L = Schieberlappen

Abb. 6 zeigt einen normalen Muschelschieber in seiner Mittelstellung. Die Schieberlappen überdecken die Kanalweite „a" und stehen außerdem nach innen um das Maß „i" und außen um „e" über. Diese Überdeckungen machen es erst möglich, den Zylinder eine gewisse Zeit von außen abzuschließen, so daß die einzelnen Dampfperioden, die wir jetzt kennen lernen werden, eintreten können.

Nehmen wir an, der Kolben wäre vom Dampf bis zur rechten Seite geschoben worden, der Totpunkt ist erreicht, und der Kolben bewegt sich wieder zurück, so schiebt er jetzt den Dampf vor sich her, der den Zylinder durch den Kanal hindurch verläßt. Kurz bevor der Kolben den linken Totpunkt erreicht hat,

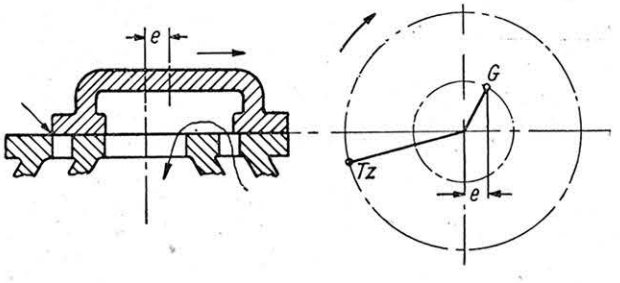

Abb. 7. Schieberstellung im Punkt VE

finden wir im Diagramm den Punkt „VE". Dieser Stellung entspricht die Abb. 7. Die linke Kante des Schiebers gibt gerade den Weg für den Dampf frei. Durch den anderen Kanal strömt der Dampf, der im vergangenen Kolbenhub Arbeit leistete, ins Freie. Der Treibzapfen hat noch nicht die Waagerechte erreicht und der Gegenkurbelzapfen ist um die Strecke „e" nach rechts weitergewandert. Bei weiterer Rechtsdrehung des Treibzapfens öffnen sich beide Kanäle. Man gibt jeder Maschine eine Voreinströmung von etwa 1—1,5% des Kolbenhubes, weil das Einströmen des Dampfes eine gewisse Zeit beansprucht. Besonders bei schnellaufenden Maschinen würde sonst beim Hubwechsel nicht der volle Dampfdruck hinter dem Kolben stehen, was einer Leistungsminderung gleichkommt.

* Siehe Nr. 1/1953 — Lokomotivlehrgang.

Abb. 8 zeigt die Stellung des Kolbens im linken Totpunkt. Die linke Schieberkante hat den Einlaßkanal genau um das lineare Maß von 1,5 % weiter freigegeben. Der Treibzapfen hat die Waagerechte erreicht. Im Diagramm entspricht es dem Punkt A. Die Füllung beginnt und erstreckt sich weiter bis Ex, wo der Kanal wieder geschlossen ist.

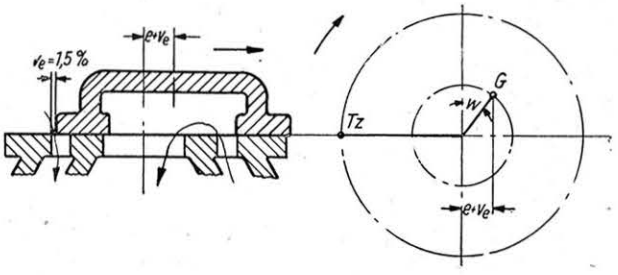

Abb. 8. Kolben in linker Totlage

Der Schieber hat sich also um das Maß der äußeren Überdeckung „e" und um „v_e", was sich aus den 1,5 % der Voreinströmung ergibt, verschoben.

In der Abb. 9 steht der Schieber in seiner rechten Totpunktlage. Er ist also aus seiner Mittelstellung um das Maß ϱ verschoben, wenn wir den Radius des Gegenkurbelkreises mit ϱ, wie es allgemein üblich ist, bezeichnen wollen. Es erfolgt in dieser Lage die Bewegungsumkehrung ähnlich der des Kolbens, wie wir es

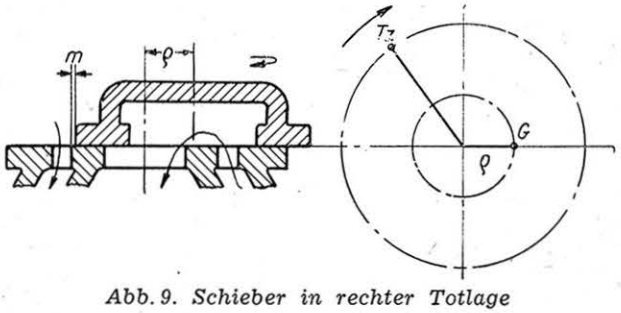

Abb. 9. Schieber in rechter Totlage

schon kennengelernt haben. Wir haben hierbei festgestellt, daß sich die Totlagen von Kolben und Schieber in verschiedenen Zeiträumen einstellen. Der Schieber eilt dem Kolben voraus. Der Schieber tritt in diesem Augenblick seinen Rückweg an, während der Kolben noch immer seine Bewegungsrichtung beibehält. Dampfein- und -austritt erfolgen weiter, denn beide Kanäle sind geöffnet.

Abb. 10 zeigt, daß die linke Schieberkante den Kanal wieder abschließt und dem eintretenden Dampf den Weg versperrt. Diese Stellung entspricht im Dampfdruckdiagramm dem Punkt „Ex", bis zu dem Dampf hinter den Kolben strömte. Jetzt beginnt der Dampf Ausdehnungsarbeit zu leisten, weil der Zylinderraum von außen abgeschlossen ist. Durch den Auslaßkanal tritt weiterhin Dampf aus.

Die Stellung, bei der der Schieber wieder in seiner Mittellage ist, können wir übergehen. Beide Kanäle sind abgeschlossen. Hinter dem Kolben geht die Ausdehnung des Dampfes weiter, vor dem Kolben verbleibt der Restdampf im Zylinderraum. Die Treibzapfen- und Gegenkurbelstellung können wir uns nach Abb. 6 ableiten, wenn wir bedenken, daß bis hierher die Kurbeldrehung 180° betrug.

Unmittelbar nach der Mittelstellung, wenn die Schieberausweichung „i" beträgt, deckt sich die Kanalkante

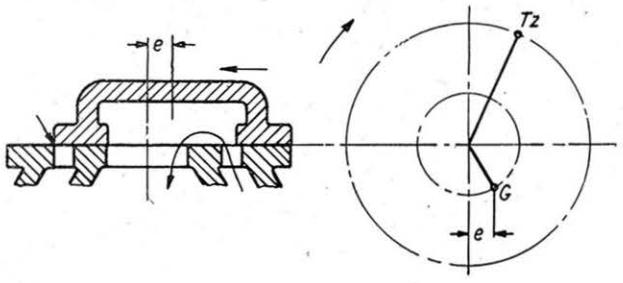

Abb. 10. Schieber bei Beginn der Expansion Ex

mit der Schieberinnenkante, wie Abb. 11 zeigt. Im folgenden Augenblick gibt der Schieber den Kanal frei und der entspannte Dampf wird seinen Weg nach außen nehmen. Diesen Vorgang bezeichnet man als Vorausströmung. Wenn wir uns die folgende Abb. 12 ansehen, dann wissen wir auch, warum der Dampf bereits jetzt den Zylinder verlassen muß. Wenig später tritt nämlich von der anderen Seite her der Dampf vor den Kolben. Wollte man jetzt noch Dampf im Zylinder belassen, dann würde er sich der

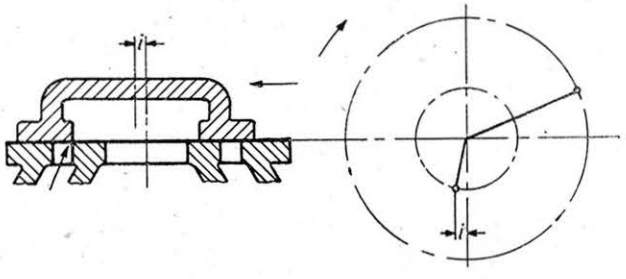

Abb. 11. Beginn der Vorausströmung VA

treibenden Kraft von der anderen Seite entgegenstemmen. Hierbei sinkt der Dampfdruck bereits hinter dem Kolben, wie wir auch im Diagramm Abb. 5 sehen können. Aber auch das erfolgt nicht schlagartig, weil der Kanalquerschnitt langsam erweitert wird und der Druck sich allmählich verringert. Dieses Ausströmen des Dampfes ist bei der fahrenden Lok durch den markanten Dampfschlag zu hören.

Nach Abb. 12 befindet sich der Kolben in der rechten Totlage, denn der Treibzapfen liegt auf der Waagerechten. Der rechte Kanal ist um das Maß der Voreinströmung geöffnet und der Dampf strömt bereits vor den Kolben. Aus dem linken Kanal strömt weiterhin der Dampf aus. Der Schieber erreicht seine linke Totlage und schließt auf dem Rückweg den linken Kanal wieder ab. Der Kolben ist aber noch nicht am linken Zylinderende; folglich ist noch ein gewisser Teil

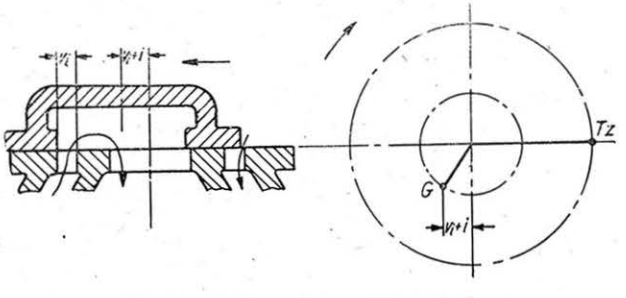

Abb. 12. Kolben in rechter Totlage

Dampf im Zylinder, der jetzt durch den weiterschiebenden Kolben zusamengepreßt wird. Man bezeichnet dies auch mit Kompression. Diese Kompression ist für die Leistung der Lok ein Verlust an wirksamer Kolbenkraft. Im Diagramm ist es ohne weiteres zu erkennen, denn der Flächeninhalt wird durch die Kompressionslinie verkleinert. Trotzdem ergeben sich folgende Vorteile:

1. Durch den verdichteten Dampf bildet sich ein Polster, das die hin- und hergehenden Massen des Kolbens und des Gestänges vor dem Richtungswechsel weich auffängt.
2. Der neu zuströmende Dampf findet schon einen Druck von mehreren atü vor, und man braucht weniger Dampf, um den vollen Druck zu erreichen.

Die Schieberstellung bei Beginn der Kompression zeigt Abb. 13. Diese Vorgänge im Zylinder und die Abhängigkeit von Kolben- und Schieberstellung bedürfen schon einer gründlichen Durcharbeitung, wenn in der letzten Konsequenz alles verständlich sein soll.

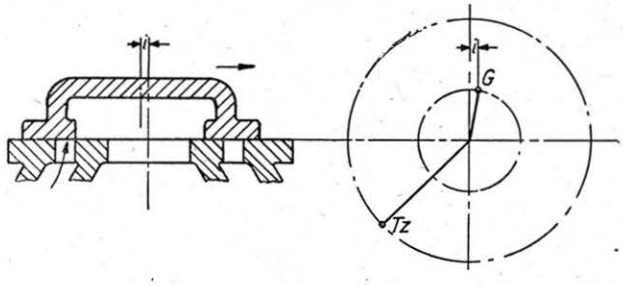

Abb. 13. Beginn der Kompression

Von besonderer Bedeutung sind die Öffnungszeiten der Kanäle, die von der Größe des Gegenkurbelradius ϱ abhängen. Darauf wollen wir aber nicht eingehen. Zur besseren Übersicht über die Bewegungsverhältnisse der Schieber benutzt der Konstrukteur die sog. Schieberdiagramme, die recht verwickelt sind und nur von erfahrenen Kräften richtig ausgewertet werden können. Wir wollen uns mit den einfachsten Grundbegriffen begnügen. Über Steuerungen sind mehrere Bücher geschrieben worden, die sämtliche Steuerungsarten der Dampfmaschine erfassen.

Es bleibt noch die Frage offen, wie der Drucklinienverlauf im Zylinder bestimmt wird und wie man die Arbeitsfläche bei der Maschine mit Teilfüllung ermittelt.

Nach den Wärmegesetzen, denen der Dampf bei Kompression und Expansion unterliegt, läßt sich ein Dampfdruckdiagramm ohne weiteres zeichnen und im voraus bestimmen, welche Leistung die Maschine bringen wird. Dieser Linienverlauf ist dann aber rein theoretisch und entspricht nicht ganz den in der Maschine wirklich vorhandenen Drücken. Kleine Abweichungen ergeben sich immer. Der wirkliche Druckverlauf wird mit einem Schreibgerät, Indikator genannt, aufgenommen. Der Indikator ist ein kleiner Zylinder mit Kolben. Durch vorhandene Bohrungen am Lok-Dampfzylinder werden beide Dampfräume miteinander in Verbindung gebracht. Der Indikatorkolben ist durch eine Schraubenfeder belastet. Der Ausschlag des Indikatorkolbens wird durch Hebel übersetzt, an deren Ende ein Schreibstift befestigt ist, der das Dampfdruckdiagramm auf ein vorbeigleitendes Papierband überträgt.

Zur Ermittlung dieser gezeichneten Arbeitsfläche dient ein Polarplanimeter.* Die zeichnerische Methode besteht darin, in gleichen Abständen Druckhöhen abzutragen, von denen man den Mittelwert errechnet. Mit diesem Mittelwert legt man eine rechteckige Arbeitsfläche zugrunde und führt sie auf die Form zurück, die wir bei der Volldruckdampfmaschine kennenlernten.

Bisher benutzten wir zur Erklärung der Wirkungsweise der Steuerungen einen Flachschieber. Nun sind aber alle modernen Lok mit Kolbenschiebern ausgerüstet und wir müssen hier einen kleinen Gedankensprung machen. Im Grunde sind die Verhältnisse bei beiden Schiebern die gleichen. Wir können uns leicht vorstellen, daß auf einer Schieberstange zwei kurze Kolben mit der Länge der Schieberlappen sitzen, also Kanalbreite „a" + äußere Überdeckung „e" + innere Überdeckung „i". War dies der eine Kolben, an der gleichen Stelle gelegen wie der linke Schieberlappen des Muschelschiebers, dann kommt auf der weiteren Länge der eigentlichen Muschel die durchgehende Schieberstange und danach der zweite Kolben mit gleicher Länge. An Stelle des Schieberspiegels treten geschliffene Schieberbüchsen, in denen der Kolbenschieber hin- und herbewegt wird. Die Abdichtung des Dampfes geschieht genau wie beim Kolben durch federnde Kolbenringe, die sich durch ihre Elastizität an die Schieberbüchse anpressen. Die Schieberbüchsen sind durch die Dampfkanäle unterbrochen. Diese Öffnungen sind also Kreisringflächen, die einen größeren Querschnitt ergeben als die Kanalöffnungen im flachen Schieberspiegel. Das wirkt sich auf den Dampfein- und -austritt günstig aus.

Die Entwicklung der Steuerungen führte zu den Kolbenschiebern aus folgenden Gründen: Man erkannte bereits zeitig, daß der Dampfbetrieb wirtschaftlicher wird, wenn man die Dampfdrücke und die Dampftemperaturen erhöht. In Auswertung dieser Erkenntnisse steigerte man den Dampfdruck von 4,5 atü auf 16—20 atü. Aber was trat hierbei ein? Infolge der hohen Temperaturen verzogen sich die geschliffenen Auflageflächen der Flachschieber, die Abdichtung war nicht mehr gewährleistet und damit war kein abgeschlossener Zylinderraum vorhanden. Andererseits wurde der Anpreßdruck auf den Flachschieber so groß, daß die Antriebskräfte zur Bewegung zu hoch wurden.

Der Kolbenschieber bringt noch den großen Vorteil der inneren Einströmung mit sich, die aus Abb. 14 zu ersehen ist.

Bei dem bisher besprochenen Schieber traf der vom Kessel kommende Dampf den Schieber von außen und strömte auch von dort in die Kanäle, während der Abdampf innerhalb der Muschel seinen Weg zur Rohrleitung fand. Man spricht hierbei von einem Schieber mit äußerer Einströmung. Der Dampf tritt also in den Raum des Schieberkastens, wo die Schieberstange durch die Schieberkastenwandung hindurchgeführt wird, und diese Stelle muß besonders dicht sein, weil sonst der Dampf nach außen tritt und verloren geht. Diese Abdichtung ist im ganzen Bereich der Maschinentechnik sehr häufig erforderlich. Sie macht als Abdichtung gegen Wasser nicht solche Schwierigkeiten wie bei Dampf oder Gasen und wird immer schwieriger, je größer der im abgeschlossenen Raum herrschende Druck ist. Die übliche Gestaltung ist die Stopfbüchse, die Baumwollpackung oder eine Graphitschnur fest um die durchtretende Stange preßt. Bei Dampf tritt an die Stelle der Schnur eine sog. Hartpackung aus geschlitzten Gußeisen-Ringen, die durch Stahlfedern zusammengepreßt werden. An diesen wenigen Erklärungen ist wohl zu erkennen,

* Siehe Fachwörterverzeichnis Nr. 1/1953.