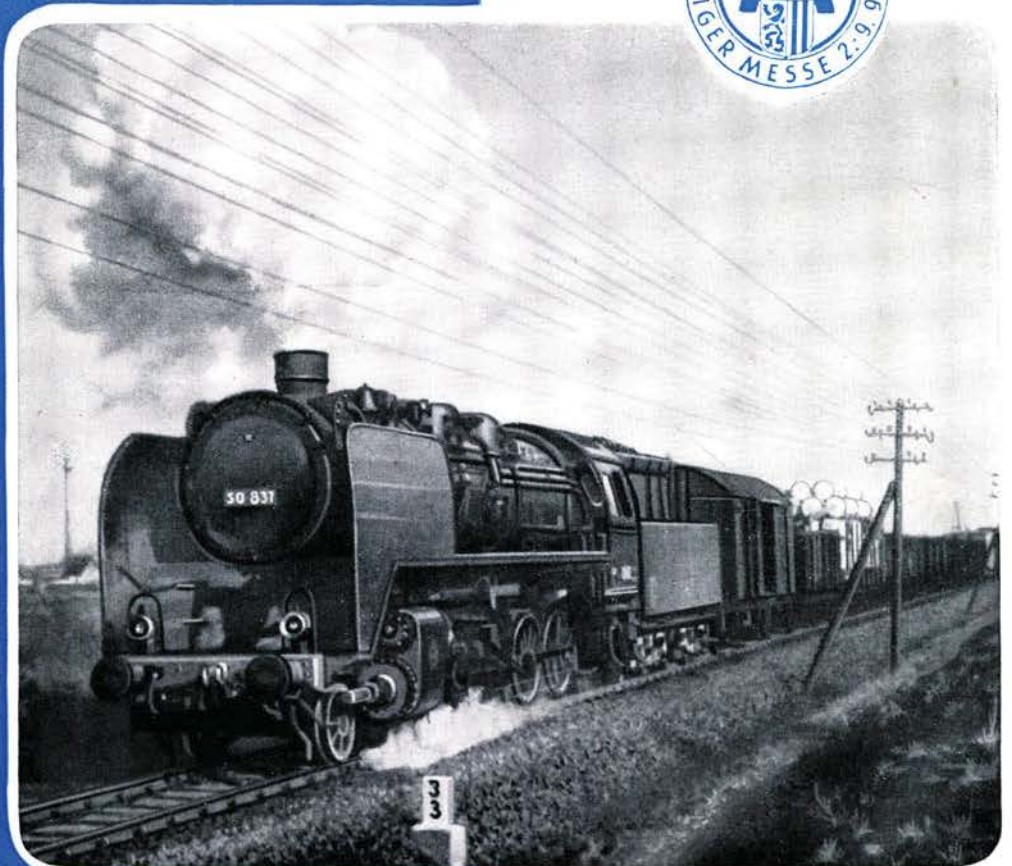


5. JAHRGANG / NR. **9**  
BERLIN / SEPT. 1956

# DER MODELL- EISENBAHNER

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU



VERLAG DIE WIRTSCHAFT BERLIN NO 18



# INHALTSVERZEICHNIS

Seite

HEINZ GROTH

Moderne Triebfahrzeuge bei der Deutschen Reichsbahn . . . . . 257

Ing. KLAUS GERLACH

Kernenergie für Eisenbahnen . . . . . 258

GERHARD TROST

Vorschlag einer lenkbaren Radsatzanordnung für Modellwagen mit  
großem Achsstand . . . . . 261

Ing. HERMANN PESTER

Funkentstörung von Modelleisenbahnen . . . . . 265

Ing. GÜNTHER FROMM

Bauanleitung für das Stellwerk „Es“ in der Baugröße H0 . . . . . 267

Auch in der Nenngröße „K“ kann man bauen . . . . . 272

HANS KÖHLER

Für unser Lokarchiv —

Von der preußischen Lok G 12<sup>1</sup> zur Lok der Baureihe 45 . . . . . 273

Ing. HANS THOREY

Die allgemeine Entwicklung der Kleinstspurweiten . . . . . 276

Dr.-Ing. HARALD KURZ

Spielzeug oder Modell? . . . . . 279

Bist Du im Bilde? . . . . . 283

HEINZ SIEGEL

Eine automatische Kupplungseinrichtung für Piko-Lokomotiven . . . 284

Das gute Modell . . . . . 3. Umschlagseite

Titelbild:

Güterzugfahrt mit einer Lok der Baureihe 50 nach einem Amateurfoto von  
Helmut Hohendorf, Dresden. Das Bild wurde der Redaktion „Fahrt frei“  
zum Fotowettbewerb 1956 eingereicht.

## AUS DEM INHALT DER NÄCHSTEN HEFTE:

HANSOTTO VOIGT

Richtlinien für die Aufstellung von  
Gleisplänen

JÜRGEN BÖNICKE

Bremsen bei Modelleisenbahnen

Ing. LEOPOLD DROSZIO

Die Sprengwagenzüge der Deutschen  
Reichsbahn

## BERATENDER

## REDAKTIONSAUSSCHUSS

GÜNTHER BARTHEL

Grundschule Erfurt-Hochheim

MARTIN DEGEN

Ministerium für Volksbildung

ING. KURT FRIEDEL

Ministerium für Schwermaschinenbau

JOHANNES HAUSCHILD

Arbeitsgemeinschaft Modellbahnen  
des Bw Leipzig Hbf-Süd

FRITZ HORNBOGEN

VEB Elektroinstallation Oberlind

ERHARD KENZLER

Zentralvorstand der Industriegewerkschaft  
Eisenbahn, Abteilung Kulturelle Massenarbeit

DR.-ING. HARALD KURZ

Hochschule für Verkehrswesen Dresden

HORST SCHOBEL

Pionierpark „Ernst Thälmann“

HANSOTTO VOIGT

Kammer der Technik, Bezirk Dresden

## „Der Modelleisenbahner“ ist im Ausland erhältlich:

**Belgien:** Mertens & Stappaerts, 25 Bijlstraat, Borgerhout/Antwerpen; **Dänemark:** Hans Eoldt, Vingaards Alle 63, Kopenhagen; **England:** The Continental Publishers & Distributors Ltd., 31, Maiden Lane, London W.C. 2; **Finnland:** Akateeminen Kirjakauppa, 2 Keskuskatu, Helsinki; **Frankreich:** Librairie, des Méridiens, Kléber & Cie., 119, Boulevard Saint-Germain, Paris - VI; **Griechenland:** G. Mazarakis & Cie. 9, Rue Patission, Athenes; **Holland:** Meulenhoff & Co. 2-4, Beulingstraat, Amsterdam-C; **Italien:** Libreria Commissionaria, Sansoni, 26, Via Gino Capponi, Firenze; **Jugoslawien:** Državna Založba Slovenije, Foreign Departement, Trg Revolucije 19, Ljubljana; **Luxemburg:** Mertens & Stappaerts, 25 Bijlstraat, Borgerhout/Antwerpen; **Norwegen:** J. W. Cappelen, 15, Kirkagatan, Oslo; **Österreich:** Globus-Buchvertrieb, Fleischmarkt 1, Wien I; **Rumänische Volksrepublik:** Cartimex, Intreprindere de Stat pentru Comertul Exterior, Bukarest 1, P.O.B. 134/135; **Schweden:** AB Henrik Lindstahls Bokhandel, 22, Odengatan, Stockholm; **Schweiz:** Pinkus & Co. — Büchersuchdienst, Predigergrasse 7, Zürich I und F. Naegeli-Henzi, Forchstrasse 20, Zürich 32 (Postfach); **Tschechoslowakische Republik:** Artia A.G., Ve Smečkách 30, Praha II; **UdSSR:** Meshdunarodnaja Kniga, Moskau 200, Smolenskaja Platz 32/34; **Ungarische Volksrepublik:** „Kultura“, Könyv és hírlap külkereskedelmi vállalat, P.O.B. 149, Budapest 62; **Volksrepublik Albanien:** Ndermarrja Shtetnoro Botimeve, Tirana; **Volksrepublik Bulgarien:** Raznoiznos, 1, Rue Tzar Assen, Sofia; **Volksrepublik China:** Guozhi Shidian, 38, Suchoi Hutung, Peking; **Volksrepublik Polen:** Prasa i Książka, Foksal 18, Warszawa.

Deutsche Bundesrepublik: Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und Redaktion „Der Modelleisenbahner“, Berlin.

**Herausgeber:** Verlag „Die Wirtschaft“, Verlagsdirektor: Walter Franze. **Redaktion:** „Der Modelleisenbahner“, Chefredakteur: Heinz Heiß, Verantwortlicher Redakteur: Heinz Lenius; Redaktionsanschrift: Berlin NO 18, Am Friedrichshain 22; Fernsprecher 53 08 71 und Leipzig 429 71; Fernschreiber 011448. Erscheint monatlich; Bezugspreis: Einzelheft DM 1,—; in Postzeitungsliste eingetragen; Bestellung über die Postämter, den Buchhandel, beim Verlag oder bei den Vertriebskollegen der Wochenzeitung der deutschen Eisenbahner „Fahrt frei“. **Anzeigenannahme:** Verlag die Wirtschaft, Berlin NO 18, Am Friedrichshain 22, und alle Filialen der Dewag-Werbung; z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste Nr. 3. **Druck:** Tribüne, Verlag und Druckereien des FDGB/GmbH, Berlin, Druckerei II Naumburg (Saale). IV/26/14. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 3118 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik. Nachdruck, Übersetzungen und Auszüge nur mit Quellenangabe



## Moderne Triebfahrzeuge bei der Deutschen Reichsbahn

Wenn wir einen Blick in die Zukunft werfen wollen, dann können wir nicht umhin, die Erfolge der letzten fünf Jahre noch einmal zu betrachten. Was der Fleiß und die unermüdliche Arbeit unserer Werktätigen im ersten deutschen Arbeiter-und-Bauern-Staat schafften, ist außergewöhnlich. Immer wieder sind wir beeindruckt von der schnellen Entwicklung unserer Wirtschaft und von dem Aufblühen des Handels, was letztlich dazu führte, daß sich unser Leben in der Deutschen Demokratischen Republik ständig verbessert. In den nächsten fünf Jahren wird sich das Tempo des Aufbaues noch mehr beschleunigen. Es ist bekannt, daß die schnelle Entwicklung der Wirtschaft untrennbar mit der Entwicklung des Eisenbahnwesens verbunden ist. Wenn wir aber die Entwicklung des Eisenbahnwesens betrachten, so ergibt sich neben dem Ziel der Vervollkommnung und Verbesserung der sicherungstechnischen Einrichtungen, ja der Bahnanlagen überhaupt, die Frage, welche Zugkräfte in Zukunft zum Einsatz gelangen werden.

Mit der Elektrifizierung der Strecke Halle-Köthen-Schönebeck wurde die erste Voraussetzung zum Einsatz moderner Zugkräfte geschaffen. Bis 1960 sollen vorerst 400 Strecken-km auf elektrischen Zugbetrieb umgestellt und neue elektrische Lokomotiven und Triebwagen erprobt werden. Der 2. Fünfjahrplan sieht weiterhin vor, daß über 400 Diesellokomotiven für den Rangier- und Streckendienst zum Einsatz kommen. Leistungsfähige Diesellokomotiven für den Reise- und schweren Güterdienst bis 2400 PS werden rund 8 Prozent der gesamten Zugförderungsleistungen übernehmen. Auf dem Schmalspurnetz werden Diesellokomo-

tiven im Jahre 1960 schon 28 Prozent der Leistungen bewältigen. Die für 1957 vorgesehene 1800 PS-Diesellokomotive kann durch Getriebevorschaltung wahlweise für den Güter- oder Schnellzugdienst eingesetzt werden. Die 1958 zum Einsatz gelangende 2400 PS-Diesellokomotive ist eine Mehrzwecklok und wird zur Verbesserung und Beschleunigung des Betriebsablaufs in dem stark belasteten mitteldeutschen Raum Verwendung finden.

Darüber hinaus werden aber im 2. Fünfjahrplan 50 modernste Schnelltriebwagen und Doppelstocktriebwagen eingesetzt werden. Die Schnelltriebwagen, die sich im Laufe der Jahre zu einem beliebten Verkehrsmittel entwickelt haben, werden in den Direktionsbezirken Berlin, Dresden und Halle stationiert werden. So beliebt die typischen, aus drei oder vier Wagen gebildeten Nebenbahnpersonenzüge bei unseren Modelleisenbahnern sind, so werden auch sie in der Zukunft allmählich aus dem Verkehr gezogen. Gerade in den ländlichen Rbd-Bezirken, wie Greifswald und Schwerin, aber auch im nördlichen Teil des Direktionsbezirks Magdeburg werden bis 1960 neunzig Schienenomnibusse den Reiseverkehr verbessern.

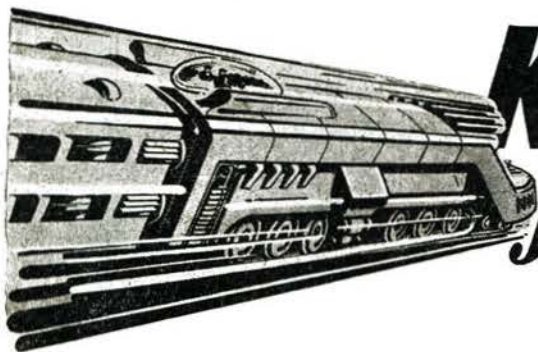
Bei der Berliner S-Bahn beginnt die Modernisierung mit dem Einsatz von 112 neu konstruierten Viertelzügen.

Mit diesem Programm ist unseren Konstrukteuren, Ingenieuren und Wissenschaftlern eine schöne, große Aufgabe gestellt worden, und in absehbarer Zeit werden wir die ersten neuen Triebfahrzeuge der Deutschen Reichsbahn auf unseren Strecken beobachten können.

Heinz Groth, Berlin







# Kernenergie für Eisenbahnen

Ing. Klaus Gerlach, Berlin

Ядерная энергия для железных дорог

Energie nucléaire pour chemins de fer

Nuclear Energy for Railway Train

Der Mensch von heute ist gewohnt, technisch zu denken, und darum nimmt es nicht wunder, daß sich die Allgemeinheit weniger um die Entwicklung der Kernphysik kümmert, als ihr der Bedeutung wegen zukommt. Zwar haben sich Millionen Menschen auf der Erde für das Verbot der Atomwaffe eingesetzt, und Presse, Rundfunk und andere Publikationsorgane popularisieren die Erfolge der Kernphysiker auf dem Gebiete der friedlichen Anwendung der Atomenergie. Versteht man aber die näheren Zusammenhänge und dringt tiefer in die Kernphysik ein, dann erst begreift man, daß sich die Menschheit in einer Revolution befindet, von der der Weg der Technik steil nach oben führt. Eine ähnliche Etappe gab es schon einmal, als der Mensch das Feuer kennenlernte und verstand, es zu beherrschen. Friedrich Engels schrieb dazu: „Das Feuer gab dem Menschen zum erstenmal die Herrschaft über eine Naturkraft und trennte ihn damit endgültig vom Tierreich.“

Was die Entdeckung des Feuers für die Menschheit bedeutete, braucht wohl nicht erläutert zu werden. Soviel sei jedoch festgestellt: Alles was die Menschen bis zum Zeitpunkt der Spaltung des Atomkernes entwickelt und angewendet haben, war gewaltig. Und doch war die Bändigung der Kräfte nur ein Vorspiel für das, was uns noch bevorsteht.

Am 27. Juni 1954 lief in der Sowjetunion das erste Atomkraftwerk der Welt an, wenn auch die Leistung noch bescheiden war. Heute entstehen schon viel größere Werke, und im 6. Fünfjahrplan der UdSSR werden Atomkraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 2,5 Millionen kW gebaut. Das praktische Zeitalter der Anwendung der Atomenergie für friedliche Zwecke war eingeleitet. Heute zeigt sich schon, daß die Atomenergie nicht nur in riesigen Kraftwerken ausgenutzt werden kann. In vielen Ländern der Erde bereitet man sich darauf vor, Schiffe, Lokomotiven und Flugzeuge für den Antrieb mit Hilfe der Atomenergie reif zu machen. Es kann nicht die Aufgabe dieses Beitrages sein, auf alle Probleme, die mit der Nutzbarmachung der Kernkräfte zusammenhängen, einzugehen. Ein Punkt soll nur aus der Fülle der Möglichkeiten herausgenommen und behandelt werden, nämlich die Verwendung der Atomenergie für die Eisenbahnbetriebe.

An Hand vereinfachter Darstellungen will ich erklären, was der Leser zum Verständnis, zur Beurteilung und Würdigung dieser Wissenschaft unbedingt braucht. Anschließend will ich versuchen, die gewonnenen Erkenntnisse auf das Eisenbahnwesen umzuwandeln.

## 1. Der Aufbau der Atome

Schon seit langer Zeit haben sich Menschen mit der Frage beschäftigt, ob es möglich ist, einen Körper be-

liebig weit zu zerteilen. Hier lagen die verschiedensten Ansichten vor. Der um 500 v. Chr. lebende Grieche **Anaxagoras** zum Beispiel erwähnte, die Materie ließe sich beliebig weit zerteilen. Der Grieche **Demokrit** behauptete im Gegensatz dazu, die Materie ließe sich bis auf winzige Einheiten aufteilen, die dann nicht mehr weiter zerlegbar wären. Da im Griechischen **atomos** = unteilbar bedeutet, nannte er seine kleinsten Körper Atome. Obwohl wir heute wissen, daß sich auch diese Atome aus noch kleineren Teilchen zusammensetzen und weiter zerlegbar sind, behalten wir doch diese Bezeichnung bei. Hier muß man aber berücksichtigen, daß die Grundstoffe der Materie, die sogenannten Elemente, ihre charakteristischen Eigenschaften verlieren, sobald man ihre Atome aufspalten würde. Das Wort Atom hat also insoweit eine Berechtigung, als wir ein Element stofflich nicht mehr weiter zerlegen können. Wären wir z. B. in der Lage, ein Atom des Elementes Gold zu betrachten, dann besitzt dieses Atom noch alle Eigenschaften, die wir vom Gold her kennen. Wären wir weiterhin in der Lage, das Atom Gold aufzuspalten, dann hätten die übriggebliebenen Teile nichts mehr mit dem uns bekannten Gold zu tun — es wäre eben kein Gold mehr.

Ein solches Atom wollen wir nun gemeinsam untersuchen. Wir stellen dabei fest, daß ein Atom aus dem Atomkern und die den Kern umkreisenden Elektronen besteht. Der Kern wiederum besteht aus den Protonen und den Neutronen. Das Atom ähnelt also sehr deutlich einem Sonnensystem. Die Protonen im Kern sind elektrisch positiv geladen, während die Neutronen, wie schon ihr Name sagt, neutral sind. Die Elektronen, die den Kern mit einer sehr großen Geschwindigkeit umkreisen, besitzen eine negative elektrische Ladung. Wenn wir von Besonderheiten absehen, dann ist ein Atom neutral, d. h. also, die Anzahl der positiven Protonen muß gleich der Anzahl der negativen Elektronen sein. Wasserstoff besitzt z. B. ein Proton und ein Elektron, Aluminium 13 Protonen und 13 Elektronen (Bild 1) und Uran schließlich 84 Protonen und 84 Elektronen. Wie erklärlich ist, müßten die Elektronen durch ihre große Geschwindigkeit vom Kern fortgeschleudert werden. Diese zentrifugale Kraft wird aber aufgehoben durch die Anziehungskräfte der Protonen und Elek-

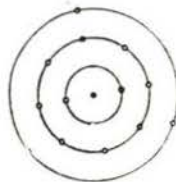


Bild 1 Aufbau eines Aluminium-Atoms. Der schwarz gezeichnete Kern besteht aus 13 Protonen (Kernladungszahl) und 14 Neutronen. Der Kern wird umhüllt von 13 Elektronen, die ihn nach außen hin elektrisch neutralisieren



tronen. Wir wissen ja, daß sich ungleichnamige Pole anziehen.

Der Kern bestimmt das Gewicht oder, exakter ausgedrückt, die Masse des Atoms. Der Kern ist zwar kleiner als ein Elektron, aber in ihm ist die Hauptmasse des Atoms konzentriert. Dabei entspricht die Masse eines Protons ungefähr der Masse eines Neutrons. Nun interessieren uns noch die Größenverhältnisse eines Atoms. Wie wir gesehen haben, ist die Anzahl der Einzelteilchen der Elemente unterschiedlich. Demzufolge werden auch die Durchmesser der Atome verschieden sein. Um uns ein ungefähres Bild über die Größe eines Atoms machen zu können, betrachten wir ein Wasserstoff-Atom. Der Durchmesser dieses Atoms beträgt 0,000 000 001 cm und der seines Kernes nur 1 Hunderttausendstel des Atomdurchmessers. Die Elektronen sind also sehr weit vom Atomkern entfernt.

## 2. Die Kernspaltung

Wie schon gesagt, besteht der Kern aus den positiven Protonen und den neutralen Neutronen, und dieser Kern besitzt eine große Masse. Die Protonen liegen dicht aneinander, wie bei einer Kugelpackung. Aus der Elektrotechnik wissen wir, daß sich gleichnamige Pole abstoßen. So müßten also auch die Protonen, die ja alle die gleiche Ladung besitzen, voneinander fortgeschleudert werden. Das oben erwähnte Naturgesetz behält auch hier seine Gültigkeit, denn die Protonen streben tatsächlich auseinander, nur werden sie von der Anziehungskraft ihrer Massen zusammengehalten. Gelingt es nun auf irgendeinem Wege, diese Massenanziehungskräfte zu überwinden, dann werden die Kernkräfte frei, und es wird eine Energie abgegeben, die millionenfach größer ist als die in der gleichen Menge Kohle enthaltene.

Es hat sich herausgestellt, daß die Atomkerne unterschiedliche Stabilität besitzen. Das Radium z. B. zerfällt von selbst, während andere Elemente sehr stabile Atomkerne besitzen. Man hat herausgefunden, daß Atome von mittlerem Atomgewicht die stabilsten Atomkerne besitzen, während leichte oder sehr schwere Atome verhältnismäßig instabile Kerne haben. Die Energie der Kerne kann man also frei machen, indem man leichte Atome, z. B. Wasserstoff, miteinander verbindet oder schwere Atome, z. B. Uran, sprengt.

Bleiben wir bei der Betrachtung der letzteren. Wird zum Beispiel das Uran 235 von einem bewegten Neutron getroffen, dann spaltet es sich in zwei gleichgroße Teile auf. Diese Teile fliegen mit einer ungeheuren Geschwindigkeit voneinander fort, weil beide positiv geladen sind. Bei dieser Weltkatastrophe im Mikrokosmos werden aber wieder einige Neutronen frei. Diese fliegen ebenfalls fort, treffen aber andere Kerne, spalten sie und der ganze Vorgang beginnt von vorn und verbreitet sich in 2 bis 3 millionstel Sekunden. Diese Fortpflanzung nennt man „Kettenreaktion“. Es ist klar, daß solch ein blitzschneller Zerfall nicht für alle Zwecke erwünscht ist. Man ist aber heute in der Lage, die Kettenreaktion dazu zu zwingen, sich langsam zu vollziehen. Hierzu wurden sogenannte Kernreaktoren oder Uranmeiler konstruiert.

## 3. Der Kernreaktor

Im Kernreaktor spielen sich die Vorgänge, die oben beschrieben wurden, ab. Damit der Zerfall langsam vor sich geht, befindet sich im Reaktor außer dem Spaltmaterial (z. B. Uran), noch ein Stoff, der die überschüssigen Neutronen bremst, sie aufsaugt. Es sind dann nur jeweils soviel Neutronen zur Spaltung von Kernen vorhanden, wie sie eine langsame Spaltung verlangt. Diese bremsenden Stoffe sind in der Hauptsache Graphit und schweres Wasser.

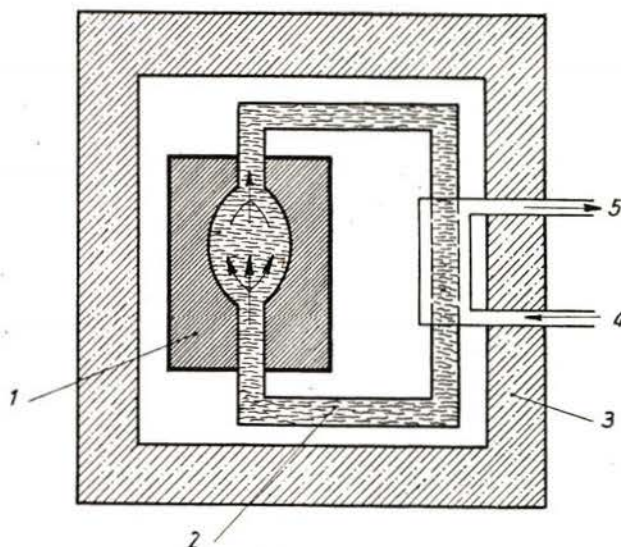


Bild 2 Schema eines homogenen Reaktors; 1 Neutronenreflektor aus Graphit, 2 reagierende Lösung Uran 235-Satz im Wasser, 3 Betonschutzmantel, 4 Kühlwasserzulauf, 5 Kühlwasserablauf

## 4. Der Wärmeaustauscher

Die im Reaktor frei werdenden Wärmemengen müssen abgeführt werden. Das geschieht mit Hilfe eines Wärmeaustauschers. Um die Wärme aus dem Reaktor zur Arbeitsleistung abzuführen, kann man sich mehrerer Kühlmittel bedienen. Wird zum Beispiel Wasser verwendet, dann ist es klar, daß die Temperatur nicht allzu hoch gesteigert werden kann, weil damit auch der Druck des Wasserdampfes ansteigt. Der Wirkungsgrad einer solchen Anlage wird also nicht allzu groß sein, da er von dem Temperaturgefälle abhängig ist. Außerdem müßten umfangreiche Sicherungsmaßnahmen getroffen werden, um Unfälle auszuschalten. Ein anderer Weg ist die Verwendung flüssigen Metalls. Hier kann die Arbeitstemperatur entsprechend des höheren Siedepunktes gesteigert werden. Auch würden verschiedene Sicherungsvorkehrungen fortfallen. Bei beiden Kühlmitteln ist ein Sekundärschutz der Aggregate notwendig, da die Kühlmittel durch die Ausstrahlungen im homogenen Reaktor radioaktiv verseucht werden (Bild 2). Eine andere Möglichkeit ist die, daß Helium als Kühlmittel verwendet wird und eine Gasturbine antreibt. Helium ist ein Edelgas und besitzt – wie alle Edelgase – nicht die Fähigkeit, chemische Verbindungen einzugehen. Es wird also nicht radioaktiv, und damit kann der Sekundärschutz fast vollkommen entfallen.

Welche Kühlmittel für welche Anlagen am zweckmäßigsten sind, wird sich noch erweisen. Soviel sei jedoch gesagt: Für eine ortsbewegliche Anlage wird wahrscheinlich ein gasgekühlter Reaktor das niedrigste Gewicht ergeben.

## 5. Die Atomlokomotive

Ob sich die Atomlokomotive gleichzeitig mit der Ausnutzung der Atomenergie über den Fahrdrat entwickeln wird, ist noch nicht vorauszusagen. Ein Vorteil liegt allerdings sehr nahe, nämlich der, daß Atomlokomotiven zum Einsatz auf den verschiedensten Bahnen nur an die Gleichheit der Spurweite gebunden sind. Bei der elektrischen Lokomotive ist ein reibungsloser Betrieb nur durch die Gleichheit der Spannung und Frequenz und durch die Gleichheit der Spurweite gesichert.

Der sowjetische Ingenieur J. Moralewitsch veröffentlichte einen Artikel, in dem er sich mit den Möglichkeiten und Vorteilen einer Bahn mit 4,5 m Spurweite



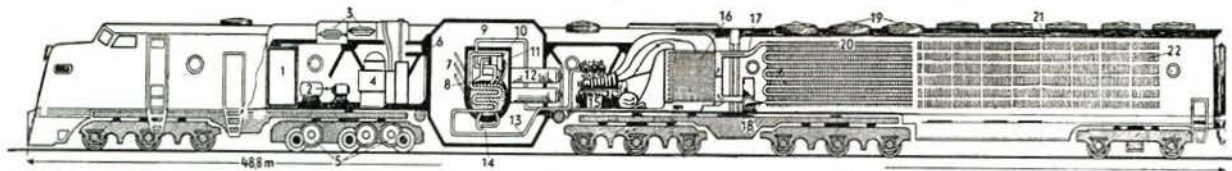


Bild 3 Atomlokomotive mit homogenem Reaktor: 1 Schalttafel, 2 Hilfsgenerator, 3 Ventilatoren, 4 Heizkessel, 5 Triebmotoren, 6 Reaktorpanzer, 7 Kontrollstäbe, 8 Uran 235-Lösung, 9 Reaktorkühlwasser, 10 Wasserabscheider, 11 Dampf vom Reaktor, 12 Hauptgenerator, 13 Dampfzuleitung, 14 Umlaufpumpe, 15 Turbine, 16 Kondensator, 17 Heißwasserzuleitung zum Kühlwagen, 18 Kühlwasser zum Kondensator, 19 Ventilatoren, 20 luftgekühltes Wasser, 21 Kühlwagen, 22 Luftaustrittsöffnungen

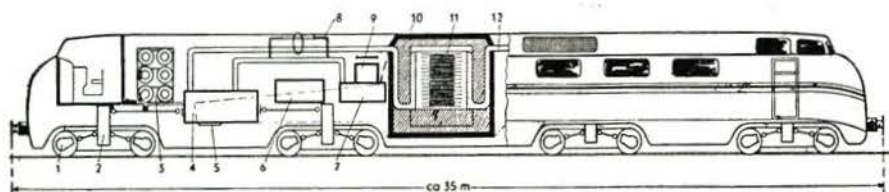


Bild 4 Atomlokomotive mit gasgekühltem Reaktor; 1 Achsantrieb, 2 Umschalt- und Verteilergewerke, 3 Heliumflaschen, 4 Arbeitsturbine (Niederdruck), 5 Auflager der Reaktorbrücke, 6 Hoch- (dahinter) Niederdruck-Kompressor, 7 Hochdruckturbine, 8 Kühler mit Ventilator, 9 Heizkessel (von einem Helium-Zweigstrom beheizt), 10 Reaktorpanzer, 11 Uranstäbe mit Moderator, 12 Heliumleitung

Kondensator samt Kühlwagen entfallen. Damit dürfte das Gewicht der Lok nur etwa 190 t betragen. Bei dieser Lok sind zur Kraftübertragung noch die üblichen elektrischen Aggregate übernommen worden. Wenn man statt dieser leichten mechanischen Einheiten wählen würde, könnte man bei der Achsanordnung (Bo'Bo') + (Bo'Bo') etwa 22 t Achsdruck erreichen.

befäßt. Bei einer solchen Bahn könnte man zum Beispiel das Fassungsvermögen eines Güterwagens auf das 27fache erhöhen. Statt 60 t Ladegut könnte solch ein Wagen 1600 t befördern. Für eine derartige Bahn kann eine Atomlokomotive meines Erachtens billiger als eine Ellok (einschließlich Kosten für die Elektrifizierung) Güter befördern. Außerdem bestehen bei dieser Spurweite vorteilhaftere Möglichkeiten der Unterbringung von Kernreaktor, Turbinen usw.

Das Wichtigste beim Bau einer Atomlokomotive ist die Anordnung des Kernreaktors. Der Reaktor benötigt einen Primärschutz, der, unabhängig von der Leistung des Reaktors, groß gehalten werden muß. Der Schutzaufwand fällt oder steigt nicht direkt proportional mit der Leistung. Man wird also bemüht sein, möglichst hohe Leistungsgrößen zu erzielen. Bei etwa 8000 bis 10 000 PS ist eine wirtschaftliche Erzeugung von Kernenergie gewährleistet.

Dr. Leye-Borst, Professor an der Universität Utah, entwarf eine Atomlokomotive, die hier näher beschrieben werden soll. Es handelt sich um eine Lok mit der Achsanordnung (Co'Co') (Co'Co') 2' mit einem homogenen Kernreaktor, der eine Lösung des Uran 235 und das Kühlmittel enthält (Bild 3). Die Temperatur des Kühlmittels Wasser kann also nicht sehr hoch gehalten werden, wie vorstehend schon begründet wurde. Außerdem ist bei der Lok ein umfangreicher Sekundärschutz und ein besonderer Kühlwagen notwendig, so daß das Gewicht der Lok 327 t, der Achsdruck 23,3 t und das Metergewicht 6,7 t/m beträgt. Die Gesamtlänge der Lok beträgt 43,8 m. Allein der Kernreaktor wiegt mit seinem Schutzmantel 180 t. Mit der angegebenen Leistung von 7000 PS wird das Leistungsgewicht der Lok etwa 55 kg/PS betragen. Es liegt also weit höher, als das einer modernen Ellok (etwa 20 bis 30 kg/PS) und etwas unter dem Leistungsgewicht einer diesel-elektrischen Lokomotive (60 bis 70 kg/PS).

Diese Atomlokomotive erscheint für europäische Verhältnisse nicht als geeignet, wie auch aus den wenigen Daten ersichtlich sein dürfte.

Anders sieht es mit der im Bild 4 dargestellten Atomlokomotive aus, die mit einem gasgekühlten Reaktor ausgerüstet ist. Wird als Gas Helium oder ein anderes Gas verwendet, dann kann der Sekundärschutz und der

Diese Atomlokomotive ist für europäische Verhältnisse schon eine ansprechende Lösung. Jedoch muß erwähnt werden, daß es sich bei all diesen Konstruktionen um reine technisch-wissenschaftliche Arbeiten handelt, bei denen die wirtschaftliche Seite fast vollständig in den Hintergrund getreten ist. Auch das Problem des Schutzes des Menschen gegen schädigende Strahlen ist noch nicht vollständig gelöst worden. Da diese Fragen überall auftreten, wird zumindest die Seite des Schutzes vor radioaktiven Strahlen in gesetzlichen Vorschriften vorliegen, wenn der Bau von Atomlokomotiven auf der Tagesordnung steht.

Zum Abschluß dieser Betrachtung sei noch vermerkt, daß in jüngster Zeit von zwei Absolventen der Technischen Hochschule „Baumann“ in Moskau, eine mit Atomkraft angetriebene Güterzuglokomotive von 5500 PS konstruiert worden ist. Als Spaltstoff ist natürliches Uran vorgesehen, das mit bis zu 2 Prozent Uran 235 angereichert wird. Die Brennstoffmenge reicht für eine Betriebsdauer von 7200 Stunden aus. Wie Professor Suworzew in der „Promyschenno-Ekonomist Scheskaja Gasete“ zu diesem Projekt schreibt, handelt es sich um einen ernsthaften Versuch, die Verwendung der Atomenergie im Eisenbahnverkehr zu ermöglichen.

**Schrifttumsnachweis:** 1. Geballte Kraft (Eine Sammlung von Aufsätzen über die Verwendung von Atomenergie zu friedlichen Zwecken und über die Anwendung radioaktiver Isotope in Technik und Industrie. Herausgegeben von der Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse, Berlin 1955).

2. Presse der Sowjetunion.

3. Dr. Ing. Gössel, Gedanken über die Ausnutzung der Atomenergie für die Zugförderung (Die Bundesbahn 22/55).

Von unserer Zeitschrift sind noch folgende ältere Hefte in beschränkter Anzahl lieferbar:

3. Jahrgang 1954

Hefte Nr. 3, 4, 6, 8, 9 und 10

4. Jahrgang 1955

Hefte Nr. 3 bis 12

5. Jahrgang 1956

Hefte Nr. 1, 3, 4 und 5

Es wird gebeten, Bestellungen an die Redaktion zu richten.



# Vorschlag einer lenkbaren Radsatzanordnung für Modellwagen mit großem Achsstand

Gerhard Trost, Mühlhausen (Thür.)

DK 688.727.82.073

Предложение применять управляемые скаты для модельных вагонов с большим межосевым расстоянием  
Proposition d'une disposition d'un train de roues dirigable pour wagons miniatures à grand écartement des essieux

## Proposal for a Guidable Arrangement of Wheel Sets for Model Carriages with Large Wheel Base

In der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung wurde im Jahre 1930 von dem technischen Ausschuss des damaligen Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen festgelegt, daß Wagen mit festem Achsstand über 4,50 m für eine Bogenläufigkeit von 150 m Halbmesser gebaut werden müssen. Nach Einführung der Steilweichen wird als Grundlage für die Konstruktion der Wagen und der überwiegenden Lok-Bauarten ein Halbmesser von 140 m benutzt. Für Wagen mit festem Achsstand von 4,50 m und darunter ist eine Bogenläufigkeit von 100 m zugelassen.

Bei einer maßstäblich aufgebauten Modelleisenbahnanlage der Nenngröße H0 müßte demnach für Modellwagen mit einem festem Achsstand über 52 mm (4,50 m) der Bogenhalbmesser 1,61 m (140 m) und für Wagen mit geringerem Achsstand immerhin noch 1,14 m (100 m) betragen. In Wirklichkeit wird infolge beschränkter Raumverhältnisse bei der Mehrzahl der Modellanlagen ein Bogenhalbmesser von 380 mm = 0,38 m benutzt, also ein maßstäblich dreimal bzw. über viermal kleinerer Halbmesser als bei der Reichsbahn! Oder anders ausgedrückt: ein Bogenhalbmesser von 380 mm der Modelleisenbahnanlage entspräche einem Halbmesser von 33 m der Reichsbahn. Wenn dann auf solchen Modelleisenbahnanlagen Wagen mit großem Achsstand, wie z. B. eine maßstäblich gebaute Leigeeinheit mit einem Achsstand von 80 mm (siehe Bauanleitung im Heft 5/54), eingesetzt werden, so sind diese Modelle erfahrungsgemäß häufiger Anlaß zu Entgleisungen, weil in engen Bogen und in Steilweichen die Radkränze aufklettern.

Es muß noch erwähnt werden, daß die Wagen der Hauptausführung (DR) mit einem Achsstand über 4,50 m mit Lenkachsen ausgestattet sind, um bei der Fahrt durch Krümmungen eine radiale Einstellung der Achsen, d. h. eine Einstellung nach dem Krümmungsmittelpunkt, zu ermöglichen. Diese Lenkbarkeit der Radsätze wird in Abhängigkeit von dem Achsstand durch ein formelmäßig festgelegtes Längs- und Querspiel der Achsen erzielt. Das Längsspiel beträgt z. B. bei einem zweiachsigen Güterwagen mit 7 m Achsstand, der maßstäblich ungefähr dem oben erwähnten Leig-Wagen der Nenngröße H0 entsprechen würde, etwa 18 mm und das Querspiel etwa 15 mm. Eine wichtige Aufgabe fällt hierbei noch der besonderen Aufhängung der Tragfedern in Gehängen zu, die nach dem Durchfahren des Bogens selbsttätig die Achse wieder in ihre gewöhnliche Stellung zurückbringen. Die sich selbsttätig radial einstellenden Radsätze bezeichnet man als freie Lenkachsen (Vereinslenkachsen). Damit ausgestattete Wagen

führen am Langträger das bekannte Zeichen  $\leftarrow \ominus \rightarrow$

Normmäßig soll nun in der Nenngröße H0 das Lagerpiel der Achsen 0,2 mm (außer den Mittelachsen) betragen. Bereits ein rechnerischer Überschlag läßt erkennen, daß dieses Achsspiel für eine entsprechende radiale Einstellung der Radsätze nicht ausreicht. Aber auch selbst das bisher allgemein bei handelsüblichen Achslagerbrücken festzustellende Achsspiel von ungefähr 1 mm und größer ist für die radiale Einstellung der Radsätze in Krümmungen von geringer Bedeutung, weil die raue Oberfläche handelsüblicher Radreifen

und Schienenköpfe einer selbsttätigen radialen Einstellung ungünstig entgegen wirken. Die auftretende Quergleitung der Radsätze verursacht dann das erwähnte Aufklettern und Entgleisen der Modellwagen mit großem Achsstand in engen Bogen. Es spielen bei dieser Betrachtung auch noch andere Faktoren mit. Man kann aber bereits erkennen, daß die Bedingungen der Bogenläufigkeit bei Modelleisenbahnfahrzeugen anders geartet und bedeutend ungünstiger sind als bei der Hauptausführung. Die Schwierigkeiten können deshalb auch nur durch abweichende Konstruktionsmaßnahmen beseitigt werden, die eine **zwangsläufige** achsiale Einstellung der Achsen in Krümmungen bewirken.

Grundlegend für diese Konstruktionsmaßnahmen ist die Kenntnis der Winkelabweichung einer Achse aus der Grundstellung für ihre achsiale Einstellung in Abhängigkeit von der Größe der Krümmung und des Achsstandes. Ich habe sie mit Hilfe der Formel  $\sin \alpha = \frac{a}{2r}$  (Bild 1) für einen Achsstand von 40 bis 100 mm sowie für die gebräuchlichsten genormten Bogenhalbmesser der Nenngröße H0 berechnet und in einem Diagramm (Bild 2) dargestellt. Bei den oben erwähnten Leig-Wagen mit einem Achsstand von 80 mm müßten demnach beim Befahren eines Bogens mit einem Halbmesser von 380 mm die Achsen um etwa  $6^\circ$  aus ihrer gewöhnlichen rechtwinkligen Stellung zur Wagenachse gelenkt werden, wenn die Radsätze die gewünschte radiale Einstellung im Bogen einnehmen sollen. Dem Diagramm ist zu entnehmen, daß bei einem Bogenhalbmesser von 500 mm der Lenkwinkel immerhin noch etwa  $4^\circ 30'$  beträgt.

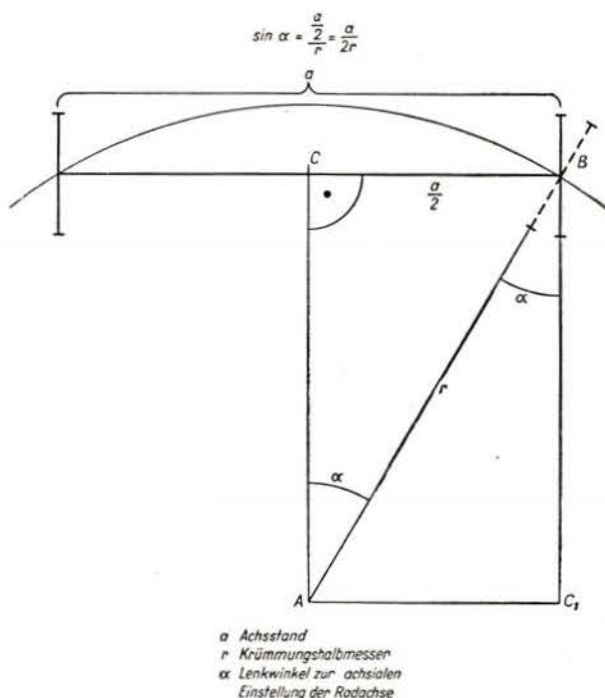


Bild 1 Die trigonometrische Darstellung der Formel für die Berechnung der Winkelabweichung einer Achse aus der Grundstellung für ihre achsiale Einstellung



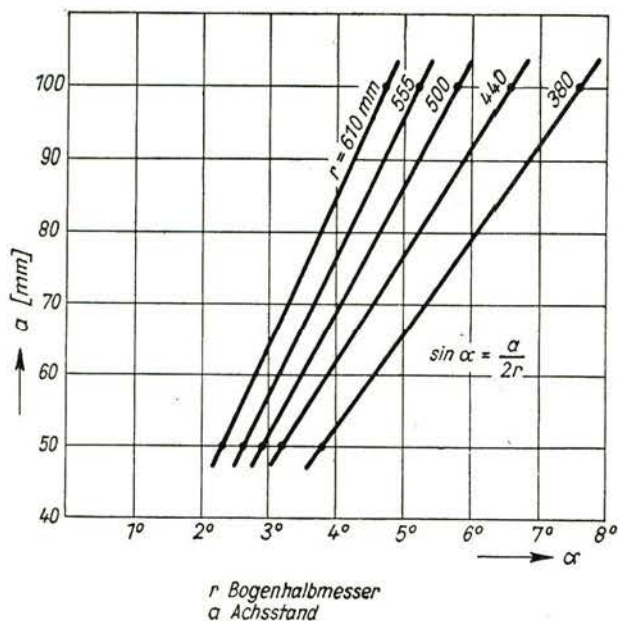


Bild 2 Diagramm der Winkelabweichung der Achse in Abhängigkeit genormter Krümmungshalbmesser und maßstäblicher Achsstände der Nenngröße H0

Nach der Formel  $s = \frac{\sin \alpha \cdot a}{2}$  kann mit genügender Genauigkeit das notwendige Längsspiel ( $s$ ) der Achschenkel berechnet werden. Es beträgt für den oben erwähnten Lenkwinkel von  $\alpha = 6^\circ$  bei einem Achslagerabstand von  $a = 24$  mm für den einseitigen Spielbereich  $\frac{0,105 \cdot 24}{2} = 1,26$  mm. Bei einer theoretischen

Annahme der selbsttätigen achsialen Einstellung der Radsätze müßte demnach das Achslager des erwähnten Leig-Wagens bei Verwendung von Achsen mit 1 mm  $\phi$  aus einem Langloch von  $2 \times 1,26 + 1 = 3,52$  mm Länge bestehen. Das selbsttätige achsiale Einstellen der Radachsen in den berechneten notwendigen Maßen ist aber auch dann, wie bereits erwähnt, bei einem Modellwagen der Nenngröße H0 mit den üblichen Achsanordnungen nicht möglich. Es müssen also Maßnahmen getroffen werden, die ein **zwangsläufiges** achsiales Einstellen der Radachsen in Abhängigkeit von der Größe des Bogens bewirken. Da bei Modellwagen die Kupp-

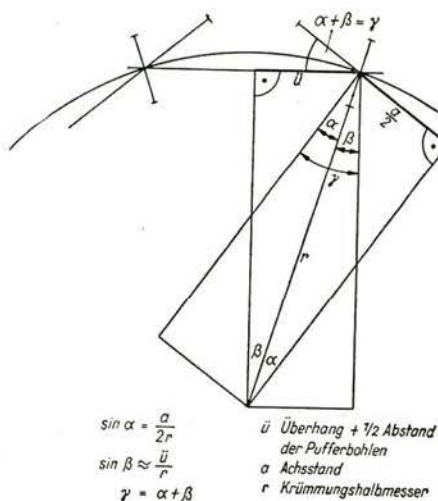


Bild 3 Die Entwicklung der Formel für die Berechnung der Winkelabweichung einer auf optimale Zugbeanspruchung eingestellten Zugstange

lungsstangen überwiegend beweglich angeordnet sind und ihr Schwenkwinkel infolge der Zugbeanspruchung auch von der Größe des Bogens abhängig ist, habe ich versucht, die Schwenkung der Zugstange für die zwangsläufige achsiale Lenkung beweglich angeordneter Radsätze auszunutzen. Aus Bild 3 ist zu ersehen, daß eine auf optimale Zugbeanspruchung eingestellte Zugstange eine größere Ablenkung aus der Richtung der Wagenachse erfährt als eine achsial eingestellte Radsatzachse aus ihrer gewöhnlichen Stellung. Es wäre also falsch und sogar verhängnisvoll, wenn man die Zugstange starr mit einer beweglich angeordneten Radsatzbrücke, ähnlich wie bei einem Drehgestell, verbinden wollte, um eine bessere Bogenläufigkeit zu erzielen. Die Radsatzachse würde nämlich, wie aus Bild 3 zu erkennen ist, über die achsiale Stellung hinaus gelenkt werden. Der Radsatz würde nunmehr auf den Kopf der inneren Schiene klettern und durch die Zugbeanspruchung darin noch unterstützt werden, was zur Folge hätte, daß derart „gelenkte“ Wagen in jedem engen Bogen entgleisen würden.

Aus Bild 3 ist ferner zu ersehen, daß der Zugwinkel der Zugstange von dem Überhang des Wagens und dem Pufferbohlenabstand abhängig ist. In dem Diagramm Bild 4 sind die Ablenkwinkel der Zugstange für die gebräuchlichsten Bogenhalbmesser in Abhängigkeit vom Überhang und Pufferbohlenabstand dargestellt. Der Zugwinkel  $\gamma$  der Zugstange, der z. B. bei einer Steifkupplung optimal (als gerade Verbindung der Zugpunkte) ist, setzt sich gemäß Bild 3 aus dem Ablenkwinkel  $\alpha$  der Radsatzachse und dem Winkel  $\beta$  der Zugstange zusammen. Für die erwähnte Leig-Modell-Wageneinheit würde demnach der Schwenkwinkel der Steifkupplung  $\gamma = \alpha + \beta = 6^\circ + 4^\circ 25' = 10^\circ 25'$  betragen bei einem Bogenhalbmesser von 380 mm und einem Überhang zuzüglich dem halben Pufferbohlenabstand von 29 mm. Der Winkel  $\gamma$  läßt sich auch mit genügender

Sicherheit aus der Formel  $\sin \gamma = \frac{a + \ddot{u}}{r}$  berechnen. Es sind für  $a$  der Achsstand, für  $\ddot{u}$  der Überhang zusätzlich dem halben Pufferbohlenabstand und für  $r$  der Bogenhalbmesser einzusetzen. Das Winkelverhältnis des Lenkwinkels  $\alpha$  der Radsatzachse zum Zugwinkel  $\gamma$  der Zugstange beträgt für dieses Beispiel somit etwa 1 : 1,7. Es ist auch für größere Bogenhalbmesser als 380 mm das gleiche, so daß mittels einer Lenkvorrichtung bei größter Zugbeanspruchung der Zugstange stets eine propor-

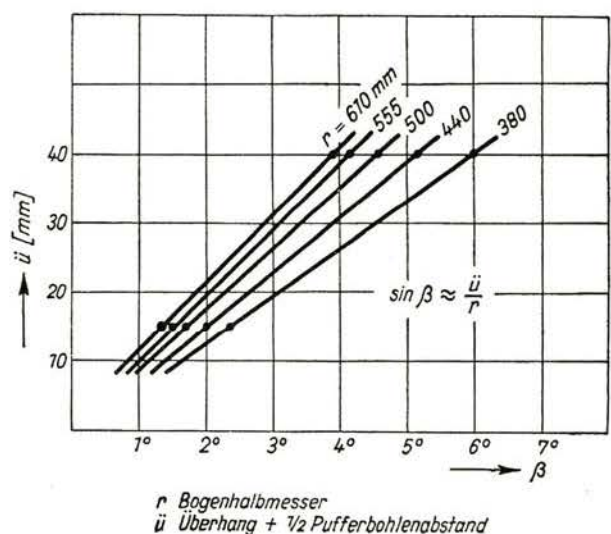
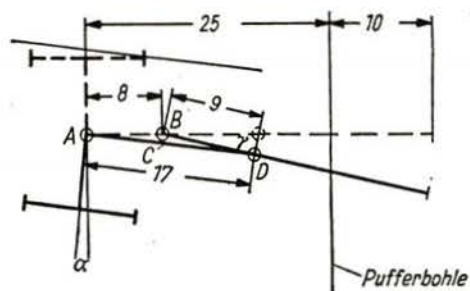


Bild 4 Diagramm der Winkelabweichung der Zugstange für die gebräuchlichsten Krümmungshalbmesser in Abhängigkeit vom Überhang und Pufferbohlenabstand



tionale Lenkung der Achse und damit ihre achsiale Einstellung gewährleistet werden kann. Das Winkelverhältnis schwankt für die in Frage kommenden Achsstände und Überhänge zwischen 1:1,6 und 1:1,9. Eine lenkbare Radsatzanordnung müßte also nach den Ermittlungen und Berechnungen so konstruiert werden, daß bei einer Schwenkung der Zugstange infolge der Zugbeanspruchung in Gleiskrümmungen eine Drehung der Radsatzachse in einem je nach den Baumaßen der Fahrzeuge berechneten Winkelverhältnis erzielt wird. In diesem Falle würde auch die angestrebte achsiale Einstellung der Radsätze **zwangsläufig** erfolgen.

Im Bild 5 ist eine solche lenkbare Radsatzanordnung schematisch dargestellt. Die Achslagerbrücke mit dem zu lenkenden Radsatz ist im Punkt A drehbar angeordnet, während die Zugstange im Punkt B schwenkbar ist. Der Lenkhebel C der Achslagerbrücke steht in dem Führungspunkt D mit der Zugstange in Verbindung, so daß durch diese Differentialanordnung die Radsatzachse bei Schwenkung der Zugstange zwangsläufig gelenkt wird. Durch geeignete Bemessung des Abstandes der Drehpunkte A und B sowie der Länge des Lenkhebels C ist für jede Wagengattung eine achsiale Einstellung der Radsatzachsen in Abhängigkeit vom größten Schwenkwinkel der Zugstange erzielbar. In den Bildern 5 und 6 sind die Maße einer lenkbaren Radsatzanordnung für einen Modellwagen mit einem Achsstand von 90 mm und einem Überhang von 25 mm berechnet. Ich habe diese Maße gewählt, weil sie wohl den maximalen Achsstand und Überhang von zwei-



$a = 90 \text{ mm}$   
 $\ddot{u} = 35 \text{ mm}$   
 $r = 380 \text{ mm}$   
 $\alpha = 7^\circ$   
 $\gamma = 12^\circ$

Bild 5 Die konstruktive Entwicklung einer lenkbaren Radsatzanordnung für einen Modellwagen der Nenngröße H0

und dreiachsigen Modellwagen der Nenngröße H0 darstellen (Modellwagen mit noch größerem Achsstand und Überhang wirken schon zu „lang“), zum anderen aber auch, um durch Schleppversuche die Laufeigenschaften außergewöhnlich langer, mit zwangsläufig gelenkten Radsatzachsen ausgestatteten Wagen untersuchen und ihre Laufwiderstände ermitteln zu können. Das Gewicht der Versuchswagen wurde zur Vereinfachung der Berechnungen mit 100 g festgelegt, was auch dem Baugewicht eines Modellwagens dieser Größe

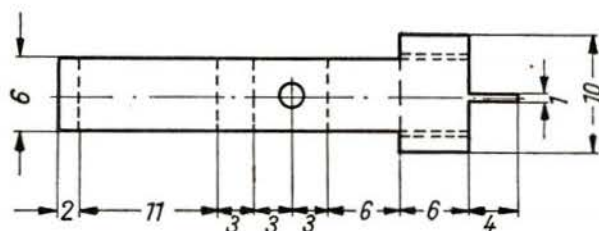
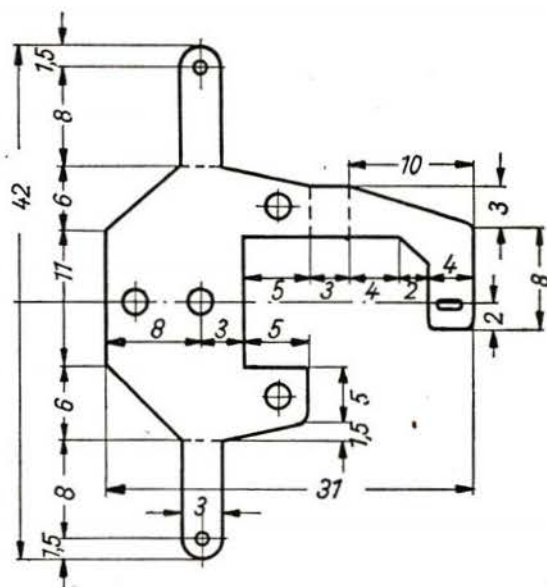
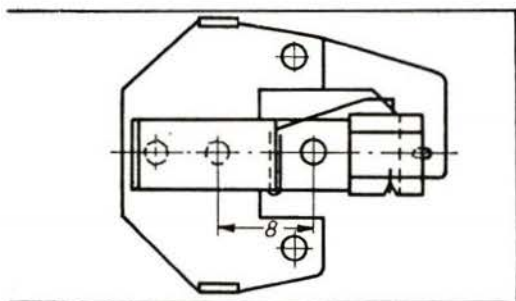
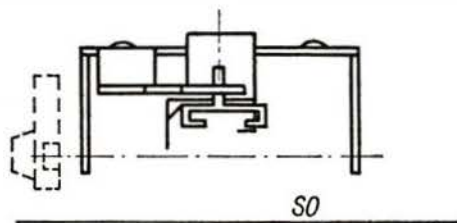
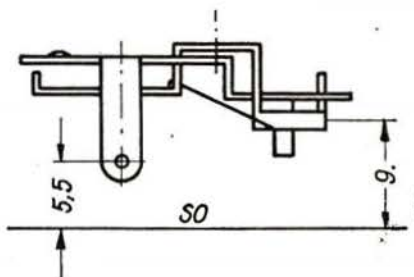


Bild 6 Bauzeichnung einer lenkbaren Radsatzanordnung entsprechend den Konstruktionsmerkmalen in Bild 5. Der Bausatz ist mit einer Halterung für austauschbare Kupplungen, insbesondere für Steifkupplungen, versehen



entsprechen dürfte. Als Wagenkasten wurden der Einfachheit halber entsprechend gefräste und innen auf das angegebene Gewicht ausgehöhlte Holzstücke von 140 mm Länge verwendet.

Für jeden beweglichen Radsatz sind getrennte Geradehalterfedern zu verwenden, die am besten an einen gemeinsamen Haken in der Mitte des Wagenunterbodens gespannt werden. Hierdurch wird vermieden, daß bei Schwenkung nur einer Zugstange eine Beeinflussung der anderen Lenkachse durch die veränderte Lage des Spannungspunktes einer gemeinsamen Feder, wenn auch nur im geringen Maße, eintritt. Für eine Dreipunkt-lagerung ist die eine lenkbare Radsatzbrücke mit drei Kalotten, wie in der Zeichnung angegeben, zu versehen, während bei der anderen Radsatzbrücke der Rand des Drehzapfenloches um ungefähr 0,5 mm ausgetrieben wird. Es ist selbstverständlich, daß Radsätze mit Achsen von 1 mm  $\phi$  verwendet werden.

Die Versuchswagen haben einen rechnerisch ermittelten Laufwiderstand von 4 g in der Geraden. Für einen Bogen von 380 mm Halbmesser errechnet sich bei starrer Radsatzanordnung ein zusätzlicher Bogenwiderstand von 4,5 g, so daß der gesamte Laufwiderstand in der angegebenen Krümmung theoretisch 8,5 g je Wagen beträgt. Bei Schleppfahrten der Versuchswagen mit gelenkten Radsatzanordnungen wurden im Mittel folgende Laufwiderstände gemessen: In der Geraden 4,5 g und in einem Bogen von 380 mm Halbmesser 6,5 g. Das ist im Bogen ein um 40 Prozent höherer Widerstand und entspricht einem Bogenwiderstand von 20 g/kg, der in diesem Falle vorwiegend durch die Längsgleitung hervorgerufen wird. Hier ist bereits der große Vorteil achsial einstellbarer Radsätze offensichtlich, denn es ist infolge der geringen Laufwiderstände möglich, ungefähr 25 Prozent mehr Zuggewicht mit der gleichen Lok zu fördern. Der bedeutendste Vorteil liegt jedoch in der Möglichkeit, lange zweiachsige Modellwagen mit großem Achsstand betriebssicher auch auf Gleisanlagen mit Bogenhalbmesser der kleinsten Normgröße einzusetzen. Fahrversuche haben ergeben, daß Modellwagen mit einem Achsstand von 90 mm und festen Radsätzen in Kleinstbogen fast ständig aufklettern und in die Abzweigung einer Steilweiche kaum eingeschoben werden können.

Deshalb war es auch nicht möglich, Widerstandsmessungen mit starr eingestellten Achsen der Versuchswagen in den kleinsten Bogen vorzunehmen, trotzdem diese Meßfahrten mit größter Vorsicht erfolgten. Bei den gleichen Wagen mit gelenkten Achsen konnten Entgleisungen auch auf den schwierigsten und ungünstigsten Gleisstücken, wie doppelte Kreuzungsweichen und doppelte Gleisverbindungen, sehr selten festgestellt werden, zumal dann, wenn diese Wagen steifgekuppelt waren. Besonders überzeugend ist der Vorteil achsial gelenkter Radsätze beim Befahren der Abzweigungen von Weichen, weil hier die Räder mit günstigem Anlaufwinkel in den Bereich der Herzstücke und Radlenker einlaufen. Dieser Vorteil ist im praktischen Betrieb so überzeugend, daß selbst bei Wagen mit geringem Achsstand, zumindest ab 60 mm, die Verwendung achsial gelenkter Radsätze empfehlenswert ist. Die Baukosten dieser Wagen werden dadurch zwar höher, jedoch durch die sonst nicht erreichbare hohe Betriebssicherheit ausgeglichen.

Es muß noch auf einen Mangel der zwangsläufig gelenkten Radsatzanordnung hingewiesen werden, der darin besteht, daß der nicht gekuppelte Radsatz in Krümmungen nicht zwangsläufig gelenkt werden kann. Dies trifft für die letzte Achse von Schlußwagen und für beide Achsen von einzeln laufenden Wagen zu. Bei

Schlepp- und Schiebeversuchen ergab sich die überraschende Tatsache, daß die nicht zwangsläufig gelenkte Achse eines Schlußwagens selten eine Entgleisung durch Aufklettern der Radsätze verursachte. Dies konnte vor allem dann festgestellt werden, wenn jede Zugstange eine gesonderte Geradehalterfeder erhält und die Federspannung so gering bemessen ist, daß eine Spannung erst bei halbem Ausschlag der Zugstange eintritt. Es konnte unter diesen Bedingungen bei Schleppversuchen beobachtet werden, daß die Flanke des Radkranzes eine Ablenkung der Radachse von der Normalstellung bewirkt und ein Aufklettern des Radkranzes auf den Schienenkopf in den überwiegenden Fällen nicht stattfand. Es muß genaueren Untersuchungen vorbehalten bleiben, wie weit in den obengenannten Fällen die im Mittelpunkt drehbare Radsatzbrücke und der gekuppelte, achsial eingestellte Radsatz die beobachtete selbsttätige Einlenkung des nicht gekuppelten Radsatzes begünstigt.

### Zusammenfassung

Durch zwangsläufig achsial gelenkte Radsatzanordnungen wird in Bogen mit kleinstem Normhalbmesser und auf Steilweichen eine wesentlich erhöhte Fahrsicherheit als mit den bisher üblichen festen Radsätzen erzielt.

Mit Hilfe gelenkter Radsatzanordnungen wird der betriebssichere Einsatz maßstäblicher zweiachsiger Modellwagen mit großem Achsstand auch auf Bogen mit kleinstem Halbmesser ermöglicht, deren Einsatz mit festen Radsätzen bisher nur Anlagen mit großem Bogenhalbmesser vorbehalten war.

Durch die zwangsläufige achsiale Einstellung der Radsätze wird auf Weichen im Bereich der Herzstücke und Radlenker ein optimaler Anlaufwinkel erzielt, der besonders bei Wagen mit großem Achsstand Bedingung für ein betriebssicheres Durchfahren von Steilweichen ist.

Infolge der zwangsläufigen achsialen Lenkung der Radsatzachse durch die Schwenkung der Zugstange bringt diese Radsatzanordnung für Einzelfahrzeuge keine Vorteile.

## Mitteilungen

### Leserversammlung in Köthen

Unsere nächste Leserversammlung findet am Montag, dem 29. Oktober 1956, im Haus der Jungen Pioniere in Köthen/Anh., Leninstraße, statt (eine Minute vom Bahnhof).

Anläßlich der Leserversammlung wird eine Modelleisenbahnanlage 1,10  $\times$  2,00 m, die von den Teilnehmern der Arbeitsgemeinschaft Junge Eisenbahner gebaut wurde, vorgeführt.

Beginn der Veranstaltung 19.00 Uhr. Alle Interessenten sind herzlich eingeladen. Die Redaktion

### Modellbahnausstellung in Berlin

Das Großhandelskontor für Kulturwaren in Berlin veranstaltet auch in diesem Jahr eine große Modellbahnausstellung in der Zeit vom 22. 9. bis 7. 10. 56 im Berolinahaus am Bahnhof Alexanderplatz. Die Ausstellung ist sonnabends von 12.00 bis 20.00 Uhr, sonntags von 10.00 bis 20.00 Uhr und an den übrigen Tagen von 14.00 bis 20.00 Uhr geöffnet. Die Besucher werden gleichzeitig die Möglichkeit haben, alle ausgestellten Industrieerzeugnisse käuflich zu erwerben.