

3. JAHRGANG / NR. **12**  
BERLIN / DEZ. 1954

# DER MODELL- EISENBAHNER

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU



VERLAG DIE WIRTSCHAFT / BERLIN W 8

*Frohe Weihnacht und ein erfolgreiches Neues Jahr  
wünschen wir allen unseren Lesern in Ost und West unseres Vaterlandes  
und im Ausland!*

*Die Redaktion*

## I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
Ergebnisse des Modellbahnkongresses 1954 in Italien . . . . .	333
<i>Lothar Graubner</i>	
Über Gutenfürst nach Hof . . . . .	334
<i>Dr.-Ing. Harald Kurz</i>	
Zugkraft und Widerstände im Modellbahnbetrieb . . . . .	337
<i>Autorenkollektiv</i>	
Anleitung zum Bau einer Gemeinschaftsanlage für die Baugröße H 0 . . . . .	340
<i>Architekt Fritz Hagemann</i>	
Entwicklung und Normung der Baugröße I . . . . .	344
<i>Hansotto Voigt</i>	
Ein Jahrhundert Dampflokomotivbau (1. Fortsetzung) . . . . .	346
Unser Preisausschreiben . . . . .	350
Mitteilungen . . . . .	350
<i>Ing. Heinz Schönberg</i>	
Graphische Ermittlung von Geschwindigkeit und Übersetzung . . . . .	350
<i>Hans Köhler</i>	
Für unser Lokarchiv — Die größten Schnellzuglokomotiven der Deutschen Reichsbahn — Baureihe 05 und 06 . . . . .	352
<i>Rolf Stephan</i>	
Welche Baugröße ist denn nun die richtige? . . . . .	354
<i>Ing. Günter Schlicker</i>	
RRym-Wagen der Deutschen Reichsbahn . . . . .	357
Bist Du im Bilde? . . . . .	359
Das gute Modell . . . . .	3. Umschlagseite
Titelbild:	
Mit der Lok der Baureihe 18 <sup>6</sup> (bay 3/6) eine Winterreise durch das verschneite Mittelgebirge.	

### AUS DEM INHALT DER NÄCHSTEN HEFTE:

*Ing. Heinz Schönberg*  
Dokumentation im Modellbahnwesen

*Hans Köhler*  
Für unser Lokarchiv — Ein Kessel  
zwei Lokomotiven (Baureihe 23 und 50)

*Ing. Heinz Hesse*  
Elektrotechnik im Modellbahnbau

### BERATENDER REDAKTIONSAUSSCHUSS

DR.-ING. HARALD KURZ  
*Hochschule für Verkehrswesen  
Prüfstand am Lehrstuhl für Betriebstechnik der  
Verkehrsmittel, Dresden A 27, Hettnerstr. 1*

WALTER BERNEGGER  
*Zentralvorstand der Industriegewerkschaft  
Eisenbahn, Abteilung Kulturelle Massennarbeit  
Berlin W 8, Unter den Linden 15*

HANSOTTO VOIGT  
*Kammer der Technik, Bezirk Dresden  
Dresden A 20, Basteistr. 5*

HORST SCHOBEL  
*Arbeitsgemeinschaft Junge Eisenbahner im  
Pionierpark „Ernst Thälmann“  
Berlin-Oberschöneweide, An der Wuhlheide*

FRITZ HORNBÖGEN  
*VEB Elektroinstallation Oberland  
Sonneberg II/Thüringen  
Köppelsdorfer Str. 132*

JOHANNES HAUSCHILD  
*Arbeitsgemeinschaft Modellbahnen  
des Bw Leipzig, Hbf.-Süd  
Leipzig W 33, Lützenerstr. 125*

GÜNTER BARTHEL  
*Grundschule Erfurt-Hochheim  
Erfurt, Tiroler Str. 55*

ING. KURT FRIEDEL  
*Ministerium für Maschinenbau  
HIV Elektromaschinenbau  
Berlin W 1, Leipziger Str. 5—7*

**Herausgeber:** Verlag „Die Wirtschaft“; Verlagsdirektor: Gerhard Kogel. **Redaktion:** „Der Modelleisenbahner“; Chefredakteur: Heinz Heiß; verantwortlicher Redakteur: Heinz Lenius; Redaktionsanschrift: Berlin W 8, Mauerstraße 44; Fernsprecher: 22 02 31, 22 48 89, Basa 23 506 und Leipzig 42 971; Fernschreiber 144S. 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 W 8, Französische Straße 53—55, 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

## Ergebnisse des Modellbahnkongresses 1954 in Italien

Vom 9. bis 12. September 1954 fand in Genua ein Modellbahn-Kongreß statt, zu dem Vertreter aus Belgien, Dänemark, der Deutschen Bundesrepublik, der Deutschen Demokratischen Republik, Frankreich, Italien, Österreich und der Schweiz eingeladen waren.

Auf Grund eines von Herrn *Dr. Briano*, Vorsitzender des Verbandes Italienischer Modellbahn-Klubs FIMF, unterbreiteten Vorschlages wurde nach Beratung des vom VDMEC vorgelegten Satzungsentwurfes der Modellbahn-Verband Europa (abgekürzt MOROP) gegründet.

Die anwesenden Vertreter aus den genannten Ländern wählten Herrn *Konrad Fuchs* (vom VDMEC<sup>1)</sup>) zum Vorsitzenden des Verbandes. Mit der Funktion des 1. Stellvertretenden Vorsitzenden wurde Herr *Dr. Briano* vom FIMF Italien und mit der Funktion des 2. Stellvertretenden Vorsitzenden Herr *Fournereau* vom FFMF Frankreich sowie Herr *Dr. Werder*, Schweiz, in den Leitenden Ausschuß gewählt.

Außerdem wurde ein Technischer Ausschuß gebildet, dem es obliegt, die Normungsarbeiten für den Modelleisenbahnbau fortzusetzen. Diesem Ausschuß gehören an: für Belgien Herr *de Cuyp*, Brüssel, für Dänemark Herr *Steffensen*, Kopenhagen, für die Deutsche Bundesrepublik Herr *Staegemeir*, Köln, für die Deutsche Demokratische Republik Herr *Dr. Kurz*, Dresden,

für Frankreich Herr *David*, Lyon,  
für Italien Herr *Rossi*, Como.

Der Verband hat seinen Sitz in Bern in der Schweiz. Die Geschäftsführung des Verbandes liegt bei derjenigen nationalen Vereinigung, die den Vorsitzenden stellt. Aufgabe des Verbandes ist es, den Modelleisenbahn-Gedanken zu fördern und enge freundschaftliche Beziehungen zwischen seinen Mitgliedern zu schaffen und zu unterhalten. Insbesondere soll er sich der Fortbildung der Normen europäischer Modellbahnen (NEM) widmen. Mitglieder des Verbandes können nationale Verbände von Modelleisenbahn-Vereinigungen werden oder einzelne Modellbahn-Vereine, wenn in ihrem Lande kein Verband besteht, sowie einzelne Persönlichkeiten, die sich um die Entwicklung des Modelleisenbahnwesens besonders verdient gemacht haben.

Die Mitgliederversammlung findet einmal jährlich statt und beschließt über die Aufgaben und Maßnahmen des Verbandes. Dabei hat jedes Land eine Stimme. Der Vorsitzende, der Mitglied eines nationalen Verbandes sein muß, wird auf die Dauer von drei Jahren gewählt. Er führt die Beschlüsse der Mitgliederversammlung aus, wobei ihm der Leitende Ausschuß beratend und unterstützend zur Seite steht.

In Verbindung mit diesem Modellbahn-Kongreß wurde die 3. Europäische Normentagung durchgeführt. Auf dem Tagungsprogramm stand u. a. die Beratung über einige wichtige Normenentwürfe, wobei besonders der Entwurf NEM 310 — Radsatz und Gleis — hervorzuheben ist, der sich mit der Festlegung von Abmessungen für Radsätze, Weichen und Kreuzungen befaßt.

Die Konferenzteilnehmer haben den Entwurf NEM 310 eingehend erörtert. Nach vorliegenden Mitteilungen

sind als Ergebnis der Beratungen für die Nenngröße H0 folgende Werte festgelegt worden:

Abstand der Innenkanten der Spurkränze	$B = 14,3^{+0,1}$ mm
Abstand der Innenkanten der Spurrillen	$U = 14,0^{+0,1}$ mm
Rillenweiten	$F = 1,3^{+0,1}$ mm
Kleinster Leitwert des Radsatzes	min
Größtes Leitmaß des Radsatzes	max
	$C = 15,3$ mm
	$K = 15,3$ mm

Diese Maße werden infolge der feinen Toleranzen jedoch nur dem Präzisions-Modellbau gerecht. Einige ausländische Hersteller haben zwar bewiesen, daß derartige Toleranzen eingehalten werden können, es steht aber außer Frage, daß die Modellbahnerzeugnisse hierdurch auf das Zwei- bis Dreifache verteuert werden.

Trotzdem müssen die Beratungen als Erfolg gewertet werden, denn es wurden wichtige Grundlagen für die Nenngröße H0 festgelegt und die Erörterungen für die Nenngröße 0 auch so weit geführt, daß eine baldige Einigung in Aussicht gestellt werden kann.

Es ist jedoch nun Aufgabe des gesamtdeutschen Arbeitsausschusses Feinmechanischer Modellbau im Deutschen Normenausschuß, neue Wege zu suchen, damit eine Industrienorm mit größeren Toleranzen gefunden wird, die den Betrieb von Fahrzeugen, die nach der NEM-Norm gebaut werden, auf einfacher gestalteten Weichen und Kreuzungen zulassen sowie den Betrieb von einfacheren Fahrzeugen auf NEM-Weichen und NEM-Kreuzungen erlauben. Herr *Dr. Kurz* hat die Vorarbeiten dazu bereits erfolgreich abgeschlossen. Die Ergebnisse können aber erst dann bekanntgegeben werden, wenn die in Genua beschlossenen Werte bestätigt vorliegen.

Weiterhin wurde das NEM-Blatt 602 — Stromart und Spannung und das NEM-Blatt 611 — Polarität bei Gleichstrombetrieb diskutiert und beschlossen. Danach werden Modellbahnanlagen im allgemeinen mit Gleichstrom betrieben (nach NEM 602 für die Nenngrößen TT, H0 und S mit 12 Volt, für die Nenngrößen 0 und größer mit 20 Volt). Die Polarität bei Zweischienenbetrieb wurde in der Weise festgelegt, daß in Fahrrichtung der positive Pol auf der rechten Schiene liegen soll; bei Fahrleitungsbetrieb und Mehrleitungsbetrieb soll der positive Pol bei Vorwärtsfahrt auf der mittleren oder seitlichen Stromschiene bzw. auf der Oberleitung liegen (NEM 611).

Abschließend wurde auf dem Modellbahn-Kongreß in Genua der Beschluß gefaßt, den nächsten Modellbahn-Kongreß im Monat August des Jahres 1955 in Wien durchzuführen.

Der Obmann des gesamtdeutschen Arbeitsausschusses Feinmechanischer Modellbau im Deutschen Normenausschuß, Herr *Dr. Kurz* von der Hochschule für Verkehrswesen Dresden, konnte leider nicht an der Konferenz in Genua teilnehmen. Die Erteilung des Einreisevisums für Italien ist von einer Entscheidung des italienischen Außenministeriums in Rom abhängig, die leider nicht rechtzeitig eintraf! Es ist bedauerlich, daß unser Wissenschaftler somit keine Möglichkeit erhielt, sich an der Diskussion über die Modellbahnnormen zu beteiligen. Das Ergebnis der Normenkonferenz wäre zweifellos noch besser geworden, da die Vorschläge für NEM 310 größtenteils auf Untersuchungen von Herrn *Dr. Kurz* aufgebaut sind.

<sup>1)</sup> Verband Deutscher Modelleisenbahn-Clubs

# Über Gutenfürst nach Hof

Lothar Graubner

Im Frühsommer dieses Jahres, kurz vor Beginn der Ferienzeit, wurde die deutsche Öffentlichkeit von einer freudigen Nachricht überrascht, die überall lebhaften Widerhall fand. Mit der Öffnung der Kontrollpunkte Gutenfürst und Oebisfelde für den Reiseverkehr war es möglich geworden, einen Interzonenverkehr einzurichten, der mehr als bloßen Verkehrsbedürfnissen entspricht. Ist es doch eine Herzenssache aller Deutschen, über Straßen und Schienen zueinander zu kommen und nur ein einziges Deutschland zu kennen. Unsere Schienenstränge, die stählernen Klammern im geteilten Deutschland, haben gehalten. Möge nun der erweiterte Interzonenverkehr einen Teil dazu beitragen, daß es wieder eine Selbstverständlichkeit wird, im ganzen Deutschland zu reisen, so wie niemand uns das Recht auf ein ungeteiltes Heimatland absprechen kann.

Aus diesem Anlaß soll hier eines Geschehens gedacht werden, was sich vor nunmehr 103 Jahren im sächsischen Vogtland zutrug und uns heute Mahnung sein sollte, im Kampf um die Wiedervereinigung nicht zu erlahmen. Im Jahre 1851 waren die Göltzsch- und Elstertalbrücke fertiggestellt worden. Süddeutschland war mit Mitteldeutschland verbunden worden und in diesem Teil Deutschlands auf stählernem Pfad die Einheit erstritten.

1951 waren hundert Jahre über diesem Ereignis vergangen, darum soll der folgende Beitrag einen kurzen Abriss vom Entstehen der Eisenbahnlinie Leipzig—Hof vermitteln.

Wenn man als Reisender im Münchner Schnellzug heute wieder Gelegenheit hat, zwischen Leipzig und Hof die Landschaftsbilder rechts und links der 170 km langen Strecke zu beobachten, wird man kaum an die Schwierigkeiten erinnert, die es beim Bau dieser Eisenbahnlinie vor hundert Jahren zu überwinden galt. Der flüchtige Blick auf die Streckenkarte im Wagenabteil zeigt, daß durch die Linienführung die Knotenpunkte Leipzig und Hof auf dem kürzesten Wege verbunden worden sind. Und erinnert man sich noch dunkel des Geschichts- und Geographieunterrichts in der Schule, so führte seit altersher eine wichtige Heer- und Handelsstraße in gleicher Richtung, die den Norden über den Gürtel der deutschen Mittelgebirge hinweg mit dem Süden verband. So stichhaltig ist diese Schulweisheit aber nicht. Jene alte Heer- und Handelsstraße, der man sich zu erinnern vermeint, ist der Weg entlang der Elster ins Vogtland hinein, während die heutige Eisenbahn im Tale der Pleiße bis ziemlich zu deren Quelle aufwärts, dann aber geradezu über das Vogtland hinweg führt. Was hat nun dazu geführt, der Eisenbahnlinie Leipzig—Hof, einer der wichtigsten Nord-Süd-Verbindungen, nach ihrem Bau die erste überhaupt, einen so schwierigen Weg auszusuchen?

Versetzen wir uns zurück in die Zeit Friedrich Lists. Leipzig war von dem schwäbischen Verkehrsökonom als Mittelpunkt eines künftigen deutschen Eisenbahnnetzes ausersehen worden. Die Gründe liegen bei einiger geographischer und historischer Kenntnisse sehr nahe und sollen hier nicht näher erörtert werden. 1838 verkehrte bereits der erste Eisenbahnzug von Leipzig nach Dresden. Die Verbindung Mitteldeutschlands mit dem so wichtigen Sandsteingebirge an der Elbe war hergestellt worden. Als nächstes galt es, die dem im Entstehen begriffenen mitteldeutschen Industriegebiete benachbarte Zwickauer Steinkohle auf dem Schienenweg herantransportieren zu können. Im September 1842 wurde zwischen Leipzig und Altenburg der Eisenbahn-

betrieb aufgenommen, und wenig später war die Verbindung mit den Zwickauer Kohlengruben hergestellt. Das war die erste Eisenbahnlinie, die von Mitteldeutschland nach dem Süden führte. Unterdessen begann in allen Ländern des durch viele Grenzen noch zerrissenen deutschen Reiches der Bau von Eisenbahnen. Ohne Planung für ein einheitliches deutsches Eisenbahnnetz, so wie es List gefordert hatte, wurden die Schienen verlegt, als sich allmählich einige Eisenbahnlinien den Ländergrenzen näherten und man daran dachte, sie untereinander zu verbinden. Die Entwicklung der Eisenbahnlinie Leipzig—Hof nahm jetzt folgenden Fortgang. In Bayern war der erste deutsche Schienenweg Nürnberg—Fürth nach Bamberg weitergebaut worden und man strebte danach, durch die Mainaue aufwärts den Anschluß mit den sächsischen Bahnen in Hof herzustellen. Man scheute sich zunächst noch, den direkten Weg aus der Mainebene über den Thüringer Wald nach Mitteldeutschland zu wagen. Außerdem gab es somit längs der bayrischen Nordgrenze, der Mainlinie, erst einmal einen Schienenweg und die „Grenzstadt“ Hof hatte so ihre Verbindung mit der Hauptstadt Frankens, Nürnberg, erhalten. Von sächsischer Seite galt es nun, Hof auf kürzestem und günstigstem Wege zu erreichen. Von Werdau aus, 9 Kilometer von dem Endpunkt der Leipzig-Zwickauer Kohlenbahn, lag Hof im Südwesten knapp 100 Kilometer entfernt. Wie aber sollte dieser Weg durchs Vogtland bereitet werden?

Da bot sich von bayrischer Seite zunächst eine recht günstige Gelegenheit, das Elstertal zu erreichen. Über den Wiedersberger Paß bei Hof, den die heutige Reichsstraße Plauen—Hof benutzt, führte früher die alte Heer- und Handelsstraße aus dem Saale- ins Elstertal. Heute noch erinnert der Name des Dörfchen Ullitz (slawisch ulica = Gasse) seit der damaligen Besiedelung durch Sorben und Wenden an den so wichtigen Übergang im südwestlichsten Eck Sachsens. Ohne größere Steigungen überwinden zu müssen, hätten dort die Gleise ihren Weg nach Pirk ins Elstertal gefunden, wo sich der Fluß in scharfem Knick nach Westen Hof auf etwa 20 Kilometer nähert. Von Werdau aus wäre dann der Anschluß in Greiz über ein allerdings unwegsames Gelände im Verlauf der heutigen Lokalbahnlinie Neumark—Greiz mit dem Weg im Elstertal hergestellt worden. Aber am Greizer Hofe „dünte“ das neue Verkehrsmittel ein „gefährlich Ding“, das man von der „Hauptstadt“ und den nahen „Staatsgrenzen“ fernhalten müsse. Auch war man auf sächsischem Boden um den Frieden einiger Besitzungen oberhalb Plauns sehr besorgt. So wurde schließlich mit großen Umwegen und Mehrkosten die heutige Linie gewählt, deren Bau noch vor seiner Vollendung der ersten Bahngesellschaft den Bankrott, dem Vogtland allerdings zwei seiner Sehenswürdigkeiten brachte; denn nicht nur das Elstertal, sondern auch das Göltzschtal mußte mit einem gewaltigen Viadukt überbrückt werden.

Für den Reisenden heute unmerklich stampft das Dampfroß nun schon über hundert Jahre diesen beschwerlichen Weg von Werdau, aus dem Pleißentale heraus, über das Vogtland hinweg, ins Bayrische. Wald und Feld, Täler und Höhen wechseln in bunter Reihenfolge vor den Wagenfenstern ab. Doch plötzlich will ein Schaudern den Reisenden packen, wenn er kurz nach der Ausfahrt aus dem Bahnhof Reichenbach aus fast achzig Meter Höhe von der Göltzschtalbrücke auf die Stadt Mylau blickt. Wenig später donnert der Zug schon wieder über einen riesigen Backsteinbau, und der

Blick ins wildromantische Elstertal läßt ahnen, unter welchen Schwierigkeiten die Gleise hier auf den Höhen des Vogtlandes verlegt worden sind. Vom oberen Bahnhof in Plauen blickt man schließlich in einen tiefen Talkessel, wo die Stadt ihren Ursprung hat. Aber noch sind zwischen Plauen und Hof in allmählicher aber mühsamer Steigung 100 Meter zu gewinnen, um endlich bei Reuth aus 600 Meter Höhe das ganze Vogtland überblicken zu können. Das Gesamtbild läßt sich mit einem erstarrten Wellenmeer vergleichen. Ein gewaltiges Stück Erdgeschichte spricht aus diesem Landschaftsbild zu uns. Im Laufe unendlicher Zeiträume ist das heutige Relief entstanden, nur noch ein schwaches, in den Grundlinien aber getreues Abbild eines einstigen Hochgebirges. Und darüber hinweg wurden vor über hundert Jahren die Eisenbahnschienen der Linie Leipzig—Hof verlegt. Wahrlich, eine bewundernswürdige Leistung deutscher Techniker und Ingenieure, der man zu gedenken nicht vergessen sollte.

Der Verlauf der Eisenbahnlinie Leipzig—Hof wurde schließlich nicht nur für die weitere Verkehrsentwicklung im sächsischen Vogtland bestimmend, sondern hat auch die entstehende Industrie und vor allem das Wachstum der Siedlungen in dieser Landschaft stark beeinflußt. Die folgende Betrachtung beschränkt sich bewußt nur auf den Streckenabschnitt Werdau—Hof. Die Verhältnisse des Verkehrs und damit verbunden die der Industrie und der Siedlungen zwischen Leipzig und Werdau unterliegen nur zu natürlichen Entwicklungsbedingungen, als daß sie hier einer weiteren Klärung bedürfen. Der verkehrsgeographische Charakter des Vogtlandes aber wurde von diesem anscheinend so widernatürlich angelegten Schienenweg entscheidend beeinflußt. Betrachtet man heute das Eisenbahnnetz in diesem Gebiet, so scheint seine Linienführung eine Selbstverständlichkeit zu sein. Seine entwicklungs-mäßigen Zusammenhänge aber sind daraus nicht mehr so zu erkennen, daß sie einem Eisenbahner oder geographisch beschlagenen Eisenbahnreisenden Aufschluß geben könnten, was hier vor hundert Jahren seinen Ausgang nahm. Im Jahre 1851 waren die mächtigen Brückenbauten im Göltzsch- und Elstertal fertiggestellt worden, und die ersten durchgehenden Züge rollten von Leipzig über Hof—Bamberg nach Nürnberg. Unterdessen war in Süddeutschland zwischen der bayrischen Hauptstadt München und Regensburg der Eisenbahnbetrieb aufgenommen worden, und man verlegte im Nabtale aufwärts die Schienen Richtung Norden, um Hof zu erreichen. Bis zu den Ausläufern des Fichtelgebirges auf eine Hochfläche bei Wiesau hatte man den Bau vorangetrieben, als man sich entschloß, das Gebirge selbst nicht zu überschreiten und über Hof die Verbindungen mit Sachsen herzustellen, sondern im Tale der Wondreb die Gleise nach Böhmen hinein, nach Eger zu leiten. Die Wondreb ist ein kleiner Fluß, der bei Tirschenreuth aus dem Bayrischen Wald kommt, sich aber nicht der Nab und damit der Donau zuwendet, sondern in scharfer Krümmung nach Nordosten wieder durchs Gebirge windet und zur Eger strebt. Die Wasserscheide zwischen Donau und Elbe ist hier fast verwischt.

Von sächsischer Seite versuchte man jetzt, auf kürzestem Wege von der Hofer Linie ausgehend, die Verbindung mit Eger herzustellen. Aber immer noch mußte Rücksicht auf den Greizer „Landfrieden“ genommen werden. Darum wurde über schwieriges Gelände von Herlasgrün aus der Schienenweg ins obere sächsische Göltzschtal verlegt. Dort, bei Falkenstein, bot sich ein günstiger Weg, ins Elstertal zu gelangen, und wenige Kilometer vor Ölsnitz konnte der Fluß erreicht werden. An der Elster entlang wurde dann weiter gebaut, bei

Brambach die Höhe des Gebirges erklimmen, und endlich, in großen Kurven, die dreimal die sächsisch-böhmische Grenze schneiden, gelangte man hinunter ins Eger-Becken. Für eine geraume Zeit wickelte sich nun der Durchgangsverkehr Leipzig—München über Herlasgrün—Eger ab. Der Bahnhof Eger, in der damaligen Habsburger Monarchie, stand wegen seiner verkehrsgeographisch besonderen Lage unter bayrischer Verwaltung. Ohne zeitraubende Kontrolle durch bayrische, böhmische und sächsische Organe war es damals möglich, aus Bayern über Böhmen nach Sachsen zu gelangen. Endlich wurden dann aber auch die Gleise vom heutigen oberen Bahnhof in Plauen hinunter nach der Elster verlegt und der Verkehr Leipzig—München nahm jetzt diesen weitaus bequemeren Weg. Selbst als dann Hof über das Fichtelgebirge hinweg mit München verbunden worden war, fuhr man von Mitteldeutschland nach dem Süden noch über Plauen—Eger, da diese Strecke etwas kürzer ist. Erst später wurde das Elstertal vom Durchgangsverkehr verlassen, und über Hof entwickelte sich die große Hauptlinie Berlin—Leipzig—Regensburg—München, wie wir sie heute kennen. Der Fernverkehr durch das Elstertal versiegte wieder. Um die Jahrhundertwende allerdings, als aus Thüringen heraus endlich eine eingleisige Bahn über Greiz durchs Elstertal, am „unteren Plauen“ vorüber, bei Weischlitz den Anschluß mit der Egerer Linie herstellte, verkehrten noch einmal Durchgangszüge Aachen—Wien, eine uns heute unverständlich anmutende Verbindung Westdeutschlands über die sächsischen und böhmischen Bäder mit der Hauptstadt Österreichs. Dann wurde es aber wieder still im Elstertal. Für den Transitverkehr mit der Tschechoslowakei hat die zwar leistungsfähige Strecke Plauen—Eger nie die Bedeutung erreicht, wie sie etwa der Strecke Dresden—Bodenbach zukommt. Auch alle übrigen, später über den Kamm des Erzgebirges gebauten Bahnen haben nur lokalen Charakter. Die alte Hauptlinie nach Eger war nur noch Nebenbahn ins obere Göltzschtal geblieben. Und wenn man heute von der großen Brücke bei Jocketa hinunter ins Elstertal schaut, so gewinnt man den Eindruck, als wäre dieser doch so natürliche Verkehrsweg von Mitteldeutschland nach dem Süden hier völlig eingeschlafen. Neben den Schienensträngen der Lokalbahn Gera—Weischlitz ist nirgends eine Straße zu erkennen. Tatsächlich führt nur ein schmaler Wiesensteig an der steinigen Elster entlang, der außer von Wanderern bestenfalls von geübten Radfahrern benutzt werden kann. So entwickelten sich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Eisenbahnverkehrsverhältnisse im Vogtland, abhängig und beeinflußt von der Linienführung der Strecke Leipzig—Hof.

Wollte man jetzt noch den Einfluß untersuchen, den die Strecke Leipzig—Hof auf die Weiterentwicklung der Industriesiedlungen im Vogtland ausübte, so könnte man eine heute noch leicht kontrollierbare Beweisführung antreten. Zwar führte das im Rahmen dieser Betrachtung zu weit, aber einige Hinweise sollen nicht fehlen. Zwei ganz markante Beispiele sind die Städte Reichenbach und Plauen.

Blickt man von der Göltzschtalbrücke hinunter, erkennt man als Ursprung der Siedlungen im Tale die Stadt Mylau. Doch die aus dem Talgrunde zur Rechten und zur Linken heraufgestaffelten Häuser und Fabriken heißen nicht mehr Mylau, sondern Reichenbach und Netzschkau. Zwei unscheinbare und historisch viel jüngere Trabanten liefen nach dem Bau der Hofer Eisenbahnlinie der alten Kaiserpfalz Mylau den Rang ab, da sie sich schnell nach der neuen Lebensader heraufstrecken konnten, Mylau aber an den Ufern der Göltzsch im Tale verbleiben mußte. Mylau schien zu

verkümmern. Erst der Bau einer Nebenbahnlinie, die vom oberen Bahnhof in Reichenbach durch die untere Stadt nach Mylau und weiter ins obere Göltzschtal gebaut wurde, hat diese Entwicklung verhindert. Jene Nebenbahn war im übrigen ein Unikum unter den sächsischen Bahnen. Sie ist auf Grund der Landschaftsverhältnisse in Form einer großen Doppelrampe angelegt worden. Der Fahrpreis mußte hier nach der Luftlinie berechnet werden, da sonst niemand mitfahren wollte, wie der Volksmund behauptet.

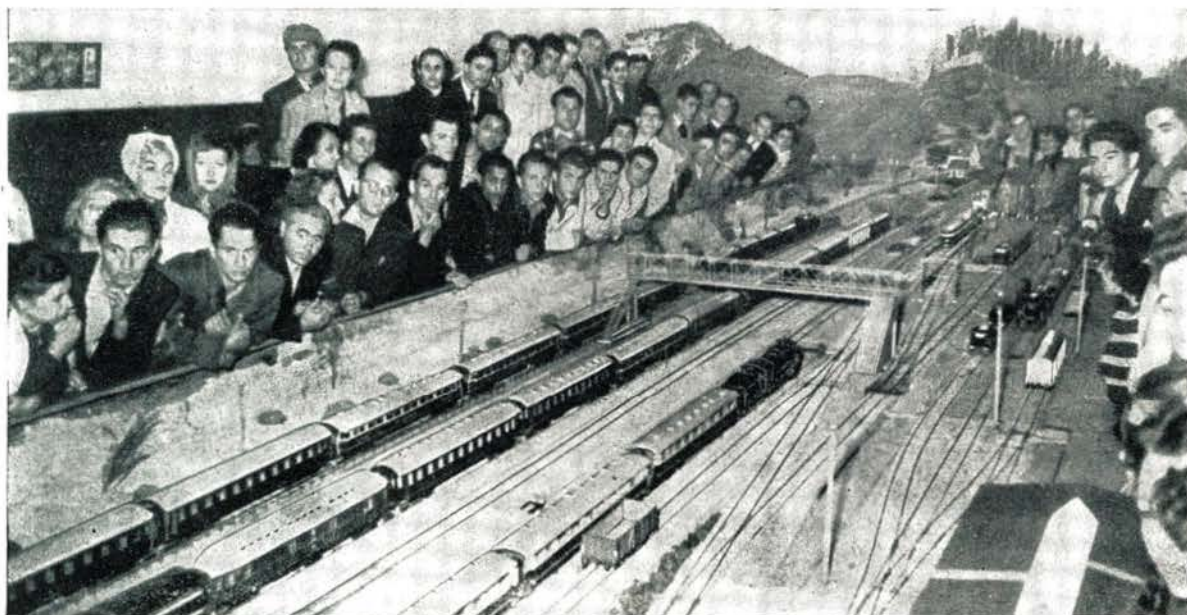
Ähnlich und noch viel deutlicher für solche Untersuchungen sind die Entwicklungsverhältnisse der Stadt Plauen. Der Ursprung der Stadt ist auch hier an der Elster zu suchen. Nach dem Bau der Hofer Eisenbahnlinie verschob sich die Entwicklung Plauens zur Großstadt aus dem Talkessel heraus den Hang zur Hofer Linie hinauf. Man kann sich heute sicher nicht mehr vorstellen, daß die jetzige Bahnstraße in Plauen, die Hauptverkehrsader und der Mittelpunkt des Geschäftslebens, vor einem Menschenalter noch als Landstraße von der alten Stadt zum Bahnhof herauf führte. Fährt man jedoch auf der Egerer Linie vom oberen Bahnhof hinab ins Elstertal, so zeigt der Blick ganz deutlich, wie das Wachstum der alten Stadt im naturgegebenen Ausdehnungsgebiet des Elstergrundes zugunsten des neuen Viertels um den so wichtigen oberen Bahnhof verkümmerte. Als schließlich doch durch das Elstertal der Schienenweg gebaut wurde, von Gera über Greiz am unteren Plauen vorüber nach Weischlitz, war durch diese Eisenbahnlinie die Entwicklung Plauens nicht mehr zu beeinflussen. Es wäre nun noch interessant, wollte man sich am Schluß dieser Betrachtung die Eisenbahnlinie Leipzig—Hof durchs Elstertal gebaut einmal vorstellen, so wie es ja eigentlich geplant war. Von Werdau aus würde die Strecke nach Greiz so geführt worden sein, wie man auf der heutigen Nebenbahn Neumark—Greiz ins Elstertal gelangt. Greiz selbst wäre ein wichtiger Knotenpunkt geworden, denn die Vermutung liegt sehr nahe, das obere Göltzschtal, die wichtigen Industrieorte Mylau, Netzkau, Reichenbach und Lengenfeld wären von Greiz aus erschlossen worden. Greiz hätte noch mehr Bedeutung erlangt, wenn

sich nach dem Bau der Linie Leipzig—Zeit—Gera der Hauptverkehr nach dem Süden Deutschlands vielleicht ganz und gar im Elstertal abgespielt hätte und von Werdau über Neumark nach Greiz lediglich die spätere Flügellinie von Dresden den Anschluß nach dem Süden gesucht haben sollte. Im Elstertal aufwärts würde sich die Stadt Plauen in ihrem ursprünglichen Lebensraum erweitert haben und heute vielleicht viel größer sein. Verfolgen wir die angenommene Streckenführung weiter in Richtung Hof, so wäre das Dörfchen Pirk eine wichtige Abzweigstelle geworden. Über den unbekanntenen Wiederberger Paß nach Hof hätte sich für die Eisenbahn mancher Vorteil ergeben. Die Strecke wäre um etwa 15 Kilometer kürzer geworden, und in einmaliger Steigung nach Ullitz hinauf wäre das Vogtland überwunden worden.

Die heutige Linienführung müht sich in einem weiten Bogen nach Nordwesten von Plauen auf die Hochfläche bei Reuth hinauf, um dann in vielen Kurven zum Saale-tal hinab Hof zu gewinnen.

Vor hundert Jahren hatten Sachsen und Thüringen das Schicksal der Eisenbahnlinie Leipzig—Hof entschieden und damit die weitere Entwicklung der Eisenbahnen des gesamten Vogtlandes bestimmt.

Ich habe versucht, diese Entwicklung zu schildern und anzudeuten, wie es sich im südwestlichen Eck meiner sächsischen Heimat zutrug. Es soll dahingestellt bleiben, welche Linienführung, die heutige oder die geplante, in einer Endkonsequenz die günstigere gewesen wäre. Eines bleibt aber doch beschämende und uns heute ermahrende Wahrheit: Vorurteil, Unverständnis und Kurzsichtigkeit standen Pate im Jahre 1851 beim Bau der Eisenbahnlinie Leipzig—Hof. Und so war es nicht nur hier, sondern fast überall in Deutschland, wo Eisenbahnen gebaut wurden. Erinnern wir uns dessen immer wieder und kämpfen wir darum, daß es eine Selbstverständlichkeit wird, im Schnellzug von Leipzig nach München ohne Zonengrenzkontrolle zu reisen. Der Begriff „Gutenfürst“ möge dann alsbald in Vergessenheit geraten. Er sollte uns nur noch mahnen, wenn der Name des Bahnhofs in schneller Fahrt am Wagenfenster vorüberhuscht.



Reichen Beifall fand die Modellbahn-Lehrschau in Potsdam während eines Besuchs rumänischer Eisenbahner

# Zugkraft und Widerstände im Modellbahnbetrieb

Dr.-Ing. Harald Kurz

## 1. Was zieht meine Lok?

Für die einwandfreie Durchführung eines Modellbahnbetriebes ist die Kenntnis einiger Zusammenhänge wertvoll, die zwischen der Fähigkeit einer Lokomotive, einen anhängenden Zug zu fördern und den Widerständen des Zuges bestehen. Die Verhältnisse des „großen“ Eisenbahnbetriebes und des Modelleisenbahnbetriebes gleichen sich zwar nicht vollständig, sind aber im Grundsätzlichen sehr ähnlich.

Die Zugkraft einer Lok wird bei Reibungsbahnen, oder, wie man besser sagt, bei Haftungsbahnen (Adhäsionsbahnen) durch die Haftung (Adhäsion) zwischen Schiene und Rad, das sogenannte Haftungs- (Reibungs-) Gewicht der Lok und die Neigung der Strecke, also des Gleises, bestimmt. Bei Modellbahnen können die übrigen Einflüsse, z. B. Luftwiderstand und Bogenwiderstand der Lok, vernachlässigt werden.

Die Zahl der Wagen, die gezogen werden können, richtet sich nach der Zugkraft der Lok, den Laufwiderständen der Wagen, dem Gewicht der Wagen und den zusätzlichen Widerständen, die im Gleisbogen und in der Neigung auftreten. Nur die Berücksichtigung aller Einflüsse erlaubt eine richtige Beurteilung des Zuggewichtes, das unter bestimmten Verhältnissen einer Lok zugemutet werden kann. Die Frage der Fahrgeschwindigkeit soll hierbei unberührt bleiben, da durch eine geeignete Wahl des Übersetzungsverhältnisses zwischen Motor und Treibachsen meist befriedigende Ergebnisse erzielt werden können.

## 2. Die Zugkraft einer Tenderlok auf waagerechter Strecke

Wir nennen

$G_h$  das Haftungsgewicht (Reibungsgewicht) der Lok,  $\mu_{hn}$  den nutzbaren Haftungs- oder Reibungsbeiwert und  $Z_l$  die Zugkraft am Lohaken.

Dann ist die Zugkraft (Bild 1)

$$Z_l = \mu_{hn} \cdot G_h \quad (1)$$

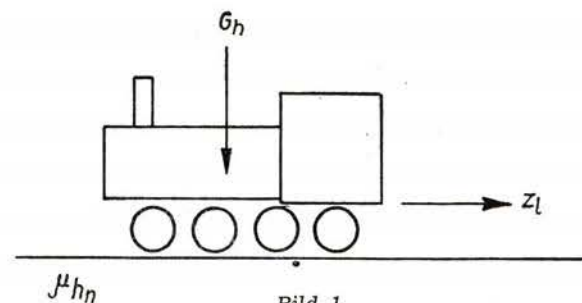


Bild 1

Das Haftungsgewicht  $G_h$  ergibt sich bei Lokomotiven der Hauptausführung (des Vorbildes) aus der Belastung der Treibachsen. Bei Modell-Lokomotiven kann mit genügender Genauigkeit das Gewicht der Lok mit Ausnahme des Tenders eingesetzt werden, obwohl eigentlich die Gewichte der Dreh- und Lenkgestelle abgezogen werden müßten. Nicht unterschätzt werden darf dagegen der Gegendruck der unteren Stromabnehmer, der mit 25 g je Abnehmer angesetzt werden kann. Damit ergibt sich also das Haftungsgewicht zu

$$G_h = G_l - G_o - G_s \quad (2)$$

wobei

$G_l$  das Gewicht der Lok ohne Tender,

$G_o$  das Gewicht der Dreh- und Lenkgestelle und

$G_s$  den Gegendruck der Stromabnehmer bedeuten.

Beispiel:

$$G_h = 250 - 10 - 2 \cdot 25 = 190 \text{ g}$$

für eine Lok der Baureihe 24 in der Nenngröße H0.

Ein unsicherer Faktor ist der Haftungsbeiwert  $\mu_{hn}$ . Im allgemeinen wendet man einen anderen Faktor an und berechnet die sogenannte „Zugkraft am Treibradumfang“  $Z_t$ . Hierbei wird

$$Z_t = \mu_h \cdot G_h$$

$$Z_l = Z_t - W_l$$

und

gesetzt.

$W_l$  bedeutet die Lokwiderstandskraft und enthält alle Lauf- und Luftwiderstände von Lok und Tender. Man kann

$$W_l = w_l \cdot G_l$$

setzen, die Widerstandskraft der Lok also auf das Lokgewicht beziehen. Insbesondere gilt dies bei Modell-Lokomotiven, bei denen nämlich der Einfluß des Luftwiderstandes vernachlässigt werden kann.

Dies ergibt

$$Z_l = Z_t - W_l = \mu_h \cdot G_h - w_l \cdot G_l$$

$$Z_l = (\mu_h - w_l) \cdot G_l \quad (3)$$

denn für Lokomotiven ohne Laufachsen und ohne Stromabnehmer ist

$$G_h = G_l.$$

Sind Laufachsen vorhanden, so kann  $Z_l$  genähert in gleicher Weise ermittelt werden, da das Gewicht der Laufachsen hier vernachlässigt werden darf. Aus

$$Z_l = \mu_{hn} \cdot G_l = (\mu_h - w_l) \cdot G_l$$

ergibt sich

$$\mu_{hn} = \mu_h - w_l \quad (4)$$

Uns genügt im allgemeinen der reduzierte Haftungsbeiwert  $\mu_{hn}$  und die aus einer Reihe von Versuchen gewonnenen Zahlenwerte

$$\mu_{hn} = 130 \text{ ‰ für Gußräder und}$$

$$\mu_{hn} = 100 \text{ ‰ für Stahlbandagen.}$$

Der Haftungsbeiwert  $\mu_h$  liegt bei der Hauptausführung bedeutend höher und kann für Ellok  $\mu_h = 330 \text{ ‰}$  erreichen, für Dampflok bis  $264 \text{ ‰}$ . Rechnet man für eine Modell-Lok im Durchschnitt mit einem aus Versuchen ermittelten Laufwiderstand  $w_l = 80 \text{ ‰}$ , so liegt die vergleichbare Zahl

$$\mu_h = \mu_{hn} + w_l = 130 + 80 = 210 \text{ ‰}$$

schon besser an den Werten der Hauptausführung.

Erwähnt sei, daß  $\mu_h$  bzw.  $\mu_{hn}$  nicht nur von der Beschaffenheit der Räder sondern auch vom Material und Zustand des Gleises abhängen. Messingschienen sind günstiger als Stahlschienen, leicht verölte ungünstiger als trockene oder stark verölte. Letztere zeigen eine bedeutend bessere Haftung als schwach verölte und erreichen fast die gleichen Werte wie trockene Schienen. Neue Gußräder und solche, die einer längeren Betriebspause unterlagen, greifen besser als im Betrieb geglättete. Den Zugkraftberechnungen sollten jedoch die hohen  $\mu_{hn}$ -Werte, die bis zu  $200 \text{ ‰}$  erreichen können, nicht zugrunde gelegt werden.

Beispiel:

$$Z_l = \mu_{hn} \cdot G_h = \frac{100}{1000} \cdot 190 = 19 \text{ g}$$

für die obengenannte Lok, wenn sie mit Stahlbandagen ausgerüstet ist.

## 3. Die Zugkraft einer Lok mit Schlepptender auf waagerechter Strecke

Bei Lok mit Schlepptender ist die gleiche Zugkraft  $Z_l$  wie bei Tenderlokomotiven nur an der Kurzkupplung

zwischen Lok und Tender vorhanden. Bei der Hauptausführung wird nicht mit der Lokzugkraft  $Z_l$  sondern gelegentlich mit der sogenannten effektiven Zugkraft  $Z_e$  gerechnet. Wir setzen

$$Z_e = Z_l - W_t,$$

berücksichtigen also die Tenderwiderstandskraft jetzt wegen unserer früher vorgenommenen Vereinfachung. Für Lokomotiven mit Tender ist sowohl am Tenderhaken als auch an der vorderen Lokkupplung (Bild 2)

$$Z_e = Z_l - W_t.$$

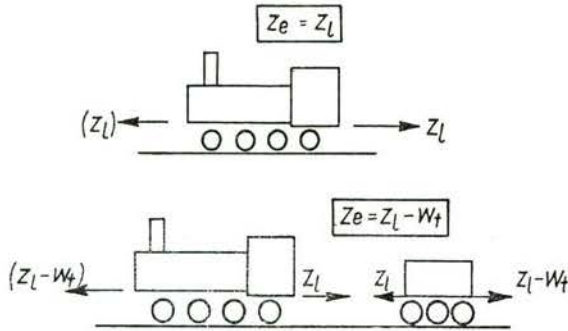


Bild 2 Die Klammerwerte gelten bei Rückwärtsfahrt!

Die Tenderwiderstandskraft  $W_t$  kann mit Hilfe der Beziehung

$$W_t = w_t \cdot G_t$$

ermittelt werden, wobei  $G_t$  das Tendergewicht und  $w_t$  den Tenderwiderstand bedeuten. Bei den üblichen Ausführungen der Tender kann  $w_t = 40 \text{ ‰}$  angenommen werden. Die Tenderwiderstandskraft unseres Beispiels beträgt somit

$$W_t = \frac{40}{1000} \cdot 50 = 2 \text{ g},$$

die effektive Zugkraft der Lok mithin

$$Z_e = Z_l - W_t = 19 - 2 = 17 \text{ g}.$$

Wem diese Ausführungen nicht genügen, der kann die Zugkraft seiner Lok auch selbst nachprüfen. Er besorgt sich eine möglichst große Rolle, etwa ein Skalennrad für Rundfunkapparate, lagert dieses in einer Gabel so, daß es sich leicht drehen kann und zieht Gewichte mit Hilfe seiner Lok über diese Rolle hoch (Bild 3).

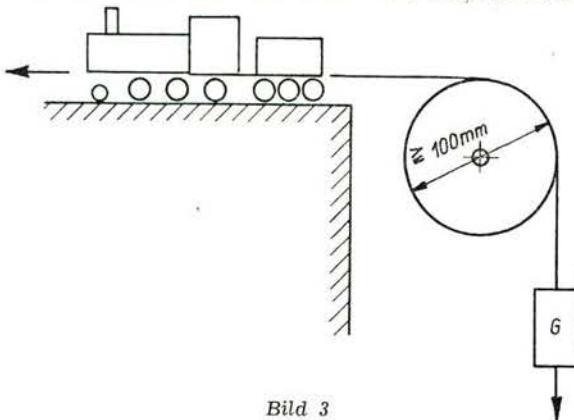


Bild 3

Das Gewicht gibt mit genügender Genauigkeit die effektive Zugkraft der Lok auf ebener waagerechter Bahn an. Legt man die Strecke, auf der die Lok fährt, in eine Neigung, so kann man auch die veränderte Zugkraft der Lok infolge der Neigung nachprüfen (vgl. Ziffer 4).

Die Einschaltung einer Federwaage dagegen, die an einem Ende an einem festen Haken angebracht ist, er-

gibt Fehlmessungen, da die Lok beim Anfahren die Feder übermäßig spannt und in dieser gespannten Lage festhält, solange die Räder sich auf dem Gleis gleitend drehen (Bild 4). Federwaagen können nur in Form von Meßwagen benutzt werden, wenn z. B. Bogenwider-

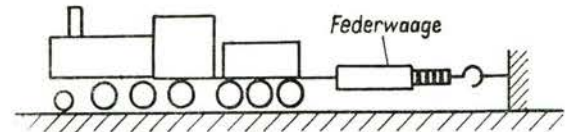


Bild 4 Diese Anordnung ergibt Fehlmessungen!

stände oder Widerstandsveränderungen infolge verschiedener Fahrgeschwindigkeiten bei einer Zugeinheit festgestellt werden sollen.

#### 4. Die Zugkraft einer Lok auf einer Neigung

Der Lokwiderstand erhöht sich auf der Steigung um den Betrag

$$W_s = s (G_l + G_t),$$

wobei  $s$  die in ‰ angegebene Steigung bedeutet.

Man findet oft noch eine andere gebräuchliche Angabe der Steigung, ausgedrückt durch die Rampenlänge, die für einen Meter Höhengewinn benötigt wird; z. B. 80 cm für 1 cm Steigung nennt man eine Steigung 1:80 (sprich 1 zu 80), oder man spricht von einer Steigung von  $\frac{12,5}{1000}$  bzw. 12,5 ‰ (sprich: 12,5 pro mille).

Die letzte Form gibt z. B. den Höhengewinn in Millimeter bezogen auf eine Rampenlänge von 1000 Millimeter an. Es ist die bequemste Art zur Berechnung

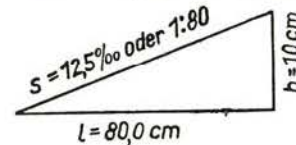


Bild 5

des Steigungswiderstandes (Bild 5). Nehmen wir an, unsere Lok soll eine Steigung von 12,5 ‰ befahren. Ihre Zugkraft beträgt dann nur noch

$$Z_l = \mu_{\text{an}} \cdot G_l - W_t - s (G_l + G_t)$$

$$Z_l = 19 - 2 - \frac{12,5}{1000} (250 + 50)$$

$$Z_l = 19 - 2 - 3,75 = 13,25 \text{ g}.$$

Wir sehen, daß die Zugkraft selbst bei einer verhältnismäßig geringen Steigung merklich herabgesetzt wird. Fährt die Lok dagegen im Gefälle, so erhöht sich die Zugkraft um den gleichen Betrag  $s (G_l + G_t)$  durch

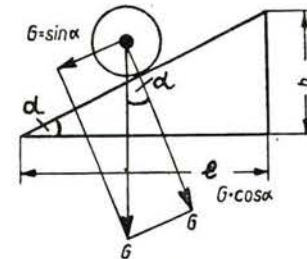


Bild 6

die jetzt „schiebende“ sogenannte Hangabtriebskraft. Für Wißbegierige die Ableitung der obigen Formel: Hangabtriebskraft  $G \cdot \sin \alpha$  (Bild 6),

$$\sin \alpha \approx \text{tg } \alpha \text{ bei kleinen Winkeln,}$$

$$\text{tg } \alpha = h : l = s;$$



somit

$$W_s = G \cdot \sin \alpha \approx G \cdot \operatorname{tg} \alpha \approx G \cdot s, \\ W_s \approx G \cdot s \quad (5)$$

### 5. Die Wagenwiderstände in der waagerechten geraden Strecke

Wagenwiderstände ergeben sich aus der sogenannten „rollenden Reibung“ zwischen Rad und Schiene, der gleitenden Reibung zwischen Achsschenkel und Lager und der Relativbewegung gegenüber der den Wagen umströmenden Luft. Der Luftwiderstand kann bei Modellfahrzeugen bekanntlich vernachlässigt werden. Der sogenannte Lauf- oder Grundwiderstand, d. h. der Rollwiderstand und der Achslagerwiderstand, kann durch Meßwagen oder durch Ablaufversuche ermittelt werden. Erstere besitzen geeichte Meßfedern und eine zugehörige Skala. Sie erlauben eine unmittelbare Ablesung der Widerstandskraft

$$W_w = w_w \cdot G_w;$$

bei letzteren wird auf einer einstellbaren, im Gefälle liegenden Ebene die sogenannte „Bremsneigung“ festgestellt. Darunter versteht man die Neigung, bei der  $s = w_w$ , also die Neigung  $s$  dem Wagenwiderstand  $w_w$  gleich wird, und bei Vergrößerung der Neigung die Bremsen angelegt werden müssen. Auf dieser Neigung läuft der Wagen, ohne beschleunigt oder durch die Laufwiderstände abgebremst zu werden. In der Praxis ist der hierfür erforderliche Grenzwert jedoch schlecht einzuhalten. Man wählt daher bei der Einstellung des Geräts eine etwas größere Neigung und erhält somit als Meßergebnis einen Wagenwiderstand, der etwas zu groß ist, ist aber damit auf der sicheren Seite.

Will man seine Wagenwiderstände in einfacher Weise feststellen, so nimmt man ein ebenes Brett von 1000 mm Länge und befestigt darauf gerade Gleise (Bild 7).

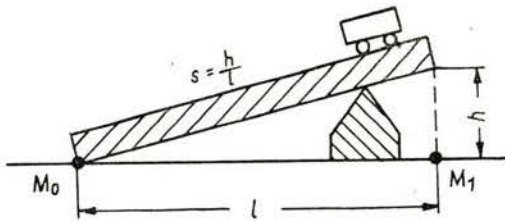


Bild 7

Mehrere dreieckige Unterstutzklötze von etwa 20 bis 40 mm Höhe verschiebt man so lange, bis das zu messende Fahrzeug nach einem leichten Anstoß sicher bis an das Ende der Meßstrecke läuft. Dann mißt man die Höhe  $h$  zwischen Unterkante Brett und Tischplatte. Genaue Messungen erfordern die richtige Festlegung des unteren Meßpunktes  $M_1$ , der die gleiche Höhe wie  $M_0$  haben muß. Man kann entweder die Tischplatte mit Hilfe einer Wasserwaage einrichten oder durch Unterlagen bei  $M_0$  oder  $M_1$  eine waagerechte Grundstellung der Meßvorrichtung erzielen. Messungen ergeben, daß normale Fahrzeuge einen Widerstand von 40 bis 70 ‰ je nach Schmierung ihrer Achslager besitzen. Ausführungen mit 1 mm Achsschenkeldurchmesser haben dagegen nur 25 bis 30 ‰ Widerstand, erfordern also erheblich weniger Zugkraft. Die Widerstandskraft eines der üblichen Om-Wagen in Nenngröße H0 beträgt

$$W_w = w_w \cdot G_w = \frac{50 \cdot 60}{1000} = 3 \text{ g.}$$

Die obengenannte Lok könnte also in der Waagerechten  $\frac{17}{3} \approx 6$  Wagen ziehen.

### 6. Die Wagenwiderstände im Gleisbogen

Die Messung von Wagenwiderständen im Gleisbogen ist wesentlich umständlicher als die Messung des Widerstandes in der Geraden. Hierzu sind Gleiskreise mit verschiedenen Halbmessern und ein Meßwagen erforderlich. Für die Halbmesser 360, 500, 1000 und 2000 mm und für verschiedene Achsabstände wurden im Prüffeld der Hochschule für Verkehrswesen Dresden Messungen durchgeführt. Daraus wurde eine Näherungsformel für Bogenwiderstände abgeleitet, die den für die Hauptausführung üblichen Formeln ähnlich ist<sup>1)</sup>.

Diese lautet:

$$w_b = \frac{200 \cdot p}{r} - 4 \text{ [‰]},$$

wobei  $p$  der Achsabstand der Fahrzeuge,  $r$  der Bogenhalbmesser ist. Beide Werte werden in mm eingesetzt. Für normale Om-Wagen der Nenngröße H0 ist  $p = 52$  mm. Damit wird der Bogenwiderstand bei dem kleinsten üblichen Halbmesser von 360 mm, wenn von noch kleineren Halbmessern abgesehen wird, wie wir sie heute bei primitiven Spielzeugausführungen finden,

$$w_b = \frac{200 \cdot 52}{360} - 4 = 25 \text{ ‰}$$

Die Wagenwiderstandskraft wächst dadurch auf

$$W = (w_w + w_b) \cdot G_w = \frac{50 + 25}{1000} \cdot 60 = 4,5 \text{ g.}$$

Der Lok unseres Beispiels können also im Bogen mit einem Halbmesser  $r = 360$  mm nur noch  $\frac{17}{4,5} \approx 4$  Wagen zugemutet werden.

Der Bogenwiderstand braucht nur für den Zugteil berechnet zu werden, der sich im Bogen befindet.

### 7. Der Steigungswiderstand des Zuges

Den Steigungswiderstand der Lok hatten wir schon berücksichtigt (vgl. Ziffer 4). Auch der Steigungswiderstand der Wagen ist uns, allerdings als Hangabtriebskraft mit umgekehrtem Vorzeichen, schon begegnet (vgl. Ziffer 5). Wir müssen also für den gesamten Zug eine Widerstandskraft der Steigung einsetzen, die sich zu

$$s \cdot G_z = s \cdot (G_l + G_t + G_w)$$

ergibt. Sind die Gewichte von Lok und Tender  $G_l + G_t$  schon berücksichtigt, so bleibt noch der Anteil  $s \cdot G_w$ . Auf einem ansteigenden Bogen finden wir die ungünstigsten Verhältnisse und benötigen die Wagen einen Zugkraftanteil

$$(w_w + w_b + s) G_w = \frac{50 + 25 + 12,5}{1000} \cdot 60 = 5,25 \text{ g.}$$

Unsere Lok zieht also unter Berücksichtigung der früher abgeleiteten Herabsetzung ihrer Zugkraft auf der Steigung nur noch

$$\frac{17 - 3,75}{5,25} = \frac{13,25}{5,25} \approx 3 \text{ Wagen.}$$

### 8. Zusammenfassung

Vorstehende Erörterungen könnten die Freude am Modellbahnbetrieb verderben, wenn sie nicht gleichzeitig die Möglichkeit böten, die Betriebsverhältnisse durch geeignete Maßnahmen wesentlich zu verbessern. Gehen wir an diese Aufgabe so heran, daß wir zunächst die Widerstände herabsetzen:

**1) Steigung und gleichzeitig Bogen möglichst vermeiden.**

<sup>1)</sup> Der Modelleisenbahner Heft 9/53, S. 255

- 2) Große Bogenhalbmesser wählen oder zumindest kurze Bogenstücke mit Zwischengraden verwenden.
- 3) Radsätze mit 1 mm-Achsschenkeln zur Herabsetzung des Laufwiderstandes verwenden.
- 4) Die Wagen so leicht wie möglich konstruieren.

Allein durch die Maßnahmen nach 3) und 4) verändert sich das Bild wie folgt:

$$\frac{30 + 25 + 12,5}{1000} \cdot 40 = 2,7 \text{ g,}$$

d. h., die Lok zieht  $\frac{13,25}{2,7} \approx 5$  Wagen unter sonst gleichen Verhältnissen, also fast das Doppelte! Eine

weitere Verbesserung ist möglich durch die Vergrößerung des Lokgewichtes und, soweit diese Maßnahme durch die Größe der Lok und das zur Verfügung stehende Ballastmaterial ihre Grenze findet, durch Verbesserung der Haftung der Treibräder mittels Gummibandagen oder ähnlicher Hilfsmittel. Deren Verwendung ist allerdings im Hinblick auf eine einwandfreie Stromabnahme der Lok beim Zweischienenbetrieb problematisch und verlangt besondere Schleifer, die unmittelbar auf die Schienen wirken, oder eine andere Form der einwandfreien Stromabnahme<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Der Modelleisenbahner Heft 6/54, S. 185, Bild 10

## Anleitung zum Bau einer Gemeinschaftsanlage für die Baugröße H0

Autorenkollektiv

*Die Redaktion hat es sich zur Aufgabe gestellt, den Bau einer Gemeinschaftsanlage in allen Einzelheiten zu beschreiben. Sie will damit den Modellbahngruppen wertvolle Hinweise geben, wie man eine Gemeinschaftsanlage aufbauen kann, ohne kostbare Arbeitszeit und Geld zu vergeuden. Sie hat dafür ein Kollektiv erfahrener Modellbahner verpflichtet, die die einzelnen Spezialgebiete, wie Gleis- und Weichenbau, Schaltungen und Signalanlagen, Hochbau und Geländegestaltung, bearbeitet haben, und das den Weg weisen wird, wie die zweifellos auftretenden Schwierigkeiten unter Berücksichtigung des heute im Fachhandel erhältlichen Materials zu meistern sind.*

*Das Kollektiv hofft, mit der Baubeschreibung einer Gemeinschaftsanlage wertvolle Anregungen zu geben und damit weitere begeisterte Anhänger für das interessante und lehrreiche Modellbahnwesen, für den Bau und den Betrieb von Modelleisenbahnanlagen, zu gewinnen.*

Überall dort, wo sich Modelleisenbahner zu Arbeitsgemeinschaften zusammenfinden, wird der Wunsch nach einer Gemeinschaftsanlage wach. Bekanntlich gibt es unter den Freunden der Modelleisenbahn zwei Richtungen. Die einen, die ihre Hauptaufgabe im Bau von Modellfahrzeugen sehen, und die anderen, denen die Nachbildung der Betriebsweise der großen Eisenbahn besonders am Herzen liegt und die lieber Kompromisse hinsichtlich des naturgetreuen Aussehens der Modelle zugunsten eines störungsfreien Betriebes in Kauf nehmen. Es muß sich jedoch die Erkenntnis durchringen, daß die Anhänger beider Richtungen nicht ohne gegenseitiges Verständnis und Fühlungnahme einwandfreie Leistungen erzielen können. Dazu kann der Bau und Betrieb einer Gemeinschaftsanlage entscheidend beitragen.

Der reine Modellbauer wird feststellen, daß es nicht nur auf die genaue Durchbildung aller Einzelheiten ankommt, sondern daß die Funktionsfähigkeit seines Modells das wichtigste ist, und daß man bei aller oft bewundernswerten Handfertigkeit nicht ohne eisenbahntechnische Kenntnisse auskommen kann.

Den Anhängern der anderen Richtung dienen die guten Modelle als Ansporn zu eigener Bautätigkeit. Außerdem werden sie erkennen, daß eine Anlage immer nur einen Ausschnitt aus dem Eisenbahnbetrieb zeigen kann, daß man also eine Anlage auch nicht überladen darf.

Der Betrieb einer Gemeinschaftsanlage soll einer möglichst großen Zahl von Mitarbeitern Gelegenheit geben, diese gemeinschaftlich zu bedienen. Es werden deshalb die Arbeitsgebiete eines jeden Bahnhofs für Fahrdienstleiter und Stellwerker, die nur einen begrenzten Stellwerksbezirk zu bedienen haben, aufgeteilt. Nach Möglichkeit soll jeder Lokführer an seinem Fahrregler

nur eine Lok fahren. Das Ziel ist die genaue Einhaltung des vorher festgelegten Fahrplanes. Es ist klar, daß ein solcher Fahrplan nur dann eingehalten werden kann, wenn die Fahrzeuge entgleisungssicher Krümmungen, Steigungen und Weichen befahren.

Wenn man an den Bau einer Gemeinschaftsanlage geht, muß zunächst die „Plankommission“ mit der Arbeit beginnen. Sie muß die Entscheidung treffen, wie der zur Verfügung stehende Raum ausgenutzt werden soll, ob man die Anlage mit einer Seite an eine Wand stellt oder freistehend im Raum anordnet und ob für später noch Erweiterungsmöglichkeiten bestehen sollen.

### Der Gleisplan

Der Gleisplan, der hier als Musterbeispiel angegeben ist (Bild 1 und 2), kann selbstverständlich nicht allen Raumverhältnissen Rechnung tragen. Er ist in der Länge so kurz wie möglich gehalten, kann aber ohne Schwierigkeiten in der Längenausdehnung gestreckt und in einen Winkel oder ein Hufeisen umgeformt werden. Es ist auch Rücksicht genommen auf die etappenweise Durchführung des Bauvorhabens. In diesem Falle wird als erstes der Bahnhof A und die stark ausgezogene Hauptstrecke gebaut. Nach Fertigstellung kann bereits der Betrieb aufgenommen werden. Die zweite Baustufe bildet der Bahnhof B, die dritte das Bergirgsgelände mit der Nebenbahnstrecke und dem oberen Endbahnhof C. Dieser ist so gestaltet, daß später die Nebenbahnstrecke über das Ausziehgleis hinaus verlängert werden kann.

Es wird vielleicht auffallen, daß die Hauptstrecke lediglich ein doppelgleisiges Oval darstellt. Bei Beschränkung auf das geringste Anlagenmaß von  $4,50 \times 1,75$  m und der Forderung nach dem Krümmungshalbmesser 550/600 mm für die Hauptstrecke war es unmöglich, dieselbe zu verlängern. Steht mehr Platz in der Länge zur Verfügung, so empfiehlt es sich, einen verdeckten Bahnhof mit Ausweichgleisen zwischen den Bahnhöfen A und B anzuordnen. Dieser dient als Endbahnhof für beide Fahrrichtungen. Von ihm werden die Züge wahlweise so abgelassen, daß sie fahrplanmäßig in den Bahnhöfen A und B eintreffen. Auf dem Anschlußbahnhof B wird sich der interessanteste Betrieb abwickeln, denn hier endet die von C kommende Nebenbahn. In B werden die meisten auf der Hauptstrecke verkehrenden Züge halten, um den Anschluß mitzunehmen, Güter- und Kurswagen abzusetzen oder selbst auf die Nebenbahnstrecke — evtl. nach Lokwechsel — überzufahren. Der Verkehr zwischen B und C wird außer mit reinen Güterzügen auch durch gemischte Züge und Triebwagen aufrechterhalten. Das Bw im Bahnhof B ist in der Hauptsache den Nebenbahnlok vorbehalten. Hier wird Wasser genommen und der Kohlenvorrat ergänzt.