

Miniaturbahnen

Die führende Deutsche Modellbahnzeitschrift



MIBA-VERLAG

NR. 13 / BAND V 1953

NÜRNBERG

Europäische Modellbau-Normen (NEM) angenommen!

In diesem einen Jahr, das seit der ersten europäischen Tagung in Rüdesheim verging, ist viel Wasser den Rhein hinunter geflossen, mit andern Worten: Es hat sich viel getan und es hat sich viel geklärt. Junger Wein muß gären und man tut gut daran, ihn „gärend gewähren“ zu lassen, bevor man ihn trinkt. Aus diesen Erwägungen heraus sind wir zwischenzeitlich nicht mehr auf die europäischen Normbestrebungen eingegangen (zumal wir mit in den „Gärungsprozeß“ verwickelt waren), sondern haben das Ergebnis abgewartet, um nicht noch mehr „zahme Pferde wild zu machen!“ Ganz so einfach war die Geburt der europäischen Normen nicht und noch auf der Münchner Tagung ging es „heiß“ her, bis die verschiedenen Ansichten und nationalen Belange auf einen Nenner gebracht waren. Doch jetzt ist es soweit und die Politiker können sich eine Scheibe davon abschneiden: Mit einigem guten Willen läßt sich Europa tatsächlich unter einen Hut bringen — die Modellbahner haben es bewiesen!

Das Verdienst der maßgeblichen Pionierarbeit gebührt zweifelsohne dem deutschen VDMEC (Verband deutscher Modell-Eisenbahn-Clubs) und dessen Präsidenten, Herrn Amtsgerichtsrat Fiehsel, der durch Umsicht, faktvolles Verhalten und dank seiner Persönlichkeit die heikle Aufgabe meisterte, den verschiedenen Ländern nicht vor den Kopf zu stoßen. In zweiter Linie schuf Herr Ing. Möller, Berlin, durch sein Normen-Diagramm die neutrale Basis fachlicher Art, auf der tatsächlich die Einigung zustande kam. Daß das eine oder andere in abgeänderter Form übernommen oder neu festgelegt wurde, tut nichts zur Sache, sondern unterstreicht höchstens die Richtigkeit der Methode. Wir werden noch näher darauf eingehen, sobald die endgültigen Unterlagen vorliegen.

Für heute wollen wir Sie nur kurz über die wichtigsten Ergebnisse informieren, um Ihre etwaige Neugierde wenigstens etwas zu stillen:

Genormt wurden die Spurweiten TT, H0, S, 0 und I, der Radsatz und die Schiene. Als Schienenhöhen wurden festgelegt: 2 mm für TT, 2,5 mm für H0 und S, 3,5 mm für 0 und 5 mm für I. Als Laufkranzbreite: 1,7 mm für ein TT-Rad, 2,1 mm für H0, 2,6 mm für S, 3,3 mm für 0 und 4,1 mm für I. (Die übrigen Maße — wie bereits erwähnt — nach Eingang der zeichnerischen Unterlagen!)

Die praktisch kaum zur Auswirkung gekommenen deutschen MONO-Entwürfe, die wir seinerzeit veröffentlichten und die mit

in die neuen Normen verarbeitet sind, werden mit Inkrafttreten der NEM ad acta gelegt und haben nurmehr „historischen“ Wert — gewissermaßen als „Meilensteine“ in der Entwicklung des deutschen Modellbahnwesens. Auch die NMRA-Anhänger dürften — wenigstens bei Baugröße H0 — zu ihrem Recht kommen und vermutlich auf NEM umsatteln. Bedeutvolle Abweichungen (Verfeinerungen) gegenüber NMRA ergeben sich bei den NEM lediglich bei den Baugrößen 0 und I, wie Sie aus den demnächstigen Vergleichswerten entnehmen können. Wir können Ihnen mit gutem Gewissen versichern, daß wir mit dem Ergebnis zufrieden sind und die getroffenen „Bereinigungen“ und „Begradigungen“ nunmehr vertreten können. Um den NEM mehr Nachdruck zu verleihen, werden sie übrigens in Kürze auch als DIN-Normen erscheinen.

Ansonsten verlief die Tagung — trotz der fachlichen Debatten — in einer Atmosphäre herzlicher Verbundenheit zwischen den einzelnen Tagungsteilnehmern, und welche Schwierigkeit die satz- und absatzweise Uebersetzung bereitete, kann nur der ernsten, der dabei war und dem hinterher der Kopf „qualmte.“

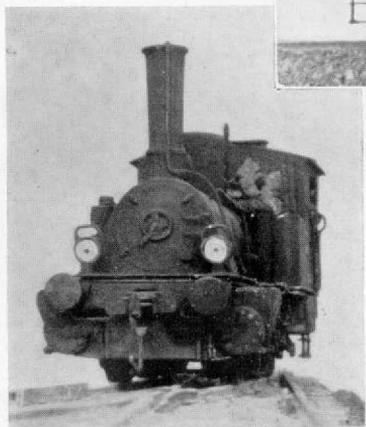
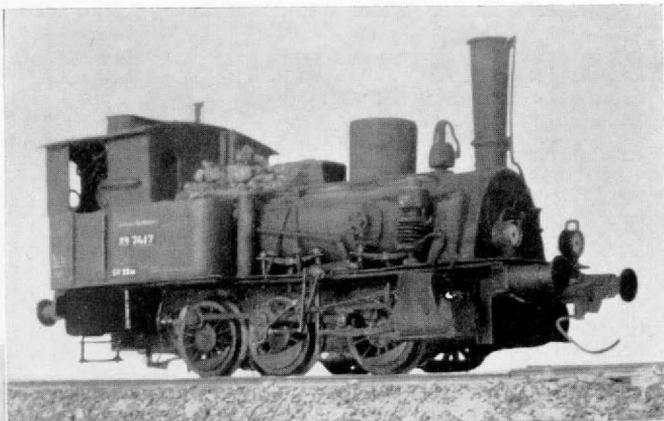
Auf der Tagung vertreten waren: Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien, Ostzone, Oesterreich, Saar, Schweiz und als Gast aus USA: Mr. Walter Hilgers aus Buffalo (übrigens ein begeisterter Miba-Leser!). Es ergab sich fast automatisch, daß nach dieser Normenregelung auf europäischer Basis auch ein europäischer Verband ins Auge gefaßt wurde und übers Jahr ins Leben gerufen werden soll (womit der Lieblingswunsch meines italienischen Kollegen, Sr. Briano, in Erfüllung ginge). Der bereits in Berlin bestehende „Internationale Modellbahn-Club“ stellt kein „Konkurrenz-Unternehmen“ dar, sondern hat sich hauptsächlich den persönlichen Kontakt mit Modellbahner aller Herren Länder zur Aufgabe gemacht.

Die Tagung schloß mit einem Lichtbildervortrag des Wiener Modellbahn-Clubs, und jedes Land schied mit verbindlichen Grußworten an die deutschen Modellbahner, die wir hiermit weitergeben wollen.

Girod-Eymery, der liebenswürdige französische Verleger, schrieb einmal: „Der Modellbahner kennt keine (Landes-)Grenzen“ Die europäische Normentagung, zu der er leider nicht erscheinen konnte, hat seine Worte bestätigt und unterstrichen. Die europäischen Modellbahner haben sich geeinigt — die Politiker sollten halt auch Modellbahner werden . . . ! WeWaW.

Modell...?

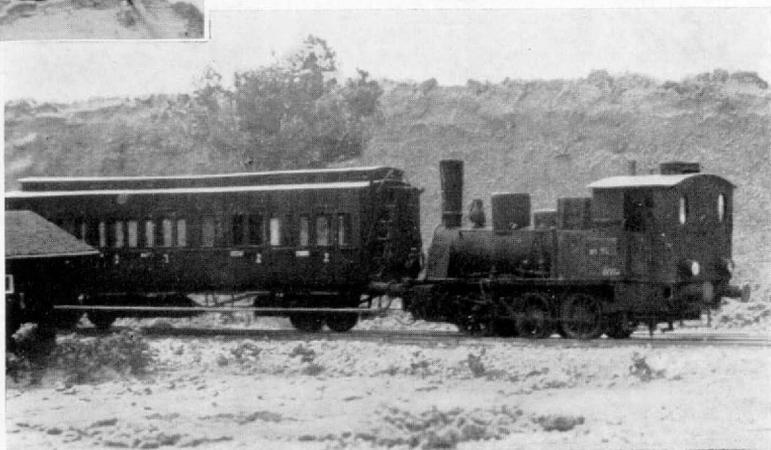
Man muß tatsächlich zweimal hinschauen — besonders beim unteren Bild, um zu entdecken, daß es sich um ganz vorzügliche Modelle handelt. Die Baugröße ist 0, was aber der Leistung des Erbauers keinen Abbruch tut. Herr E. Werner aus München ist nämlich kein Mechaniker, sondern ein Modellbastler wie Du und ich, nur hat er eben bei der Verteilung der Talente einen guten „Zug“ aus der Bastelflasche getan! Wir



gönnen ihm neidlos sein Geschick und freuen uns mit ihm über seine bestens gelungenen Modelle.

Die T 3 — das stets dankbare Objekt für einen Lokbauer — besitzt einen selbstgebauten Perma-Motor. Der Antrieb erfolgt von dem mit senkrechter Achse im Führerhaus untergebrachten Motor über Schnecke und Stirnradgetriebe auf dritte Kuppelachse und von dort auf die übrigen Achsen durch Kuppelstangen. Das Modell besitzt richtig arbeitende Doppelsexcenter-Allansteuerung sowie Federn und Ausgleichs- hebel. Lok-Gewicht 1200 g, maximale Zugkraft 500 g.

... oder Wirklichkeit?



Der Abteilwagen entstand nach Mi-ba-Bauplan, ebenso das links sichtbare Bahnwärterhaus.

Heft 14 ist in der 1. Novemberwoche bei Ihrem Händler!

Sehen wir uns zum besseren Verständnis einige Beispiele im Bild an! Der bekannte offene Güterwagen von 20 t Ladegewicht (Om) ist hier in 4 Abbildungen wiedergegeben. Bild 1 zeigt die Länderbauart; sie ist im alten Gattungsbezirk „Ludwigshafen“ (neu: Om 04) zusammengefaßt. Der Verbandswagen, Bild 2, gehört zum Gattungsbezirk „Essen“ oder „Breslau“ (neu: Om 12), der Wagen der Austauschbauart zu „Königsberg“ (neu: Om 21) und der geschweißte Wagen schließlich wieder zu „Essen“ oder „Breslau“ (neu: Om 30 und Om 31). Entsprechend gilt für den gedeckten Güterwagen der Gattung G: Bild 5 Länderbauart „Hannover“ oder „Stettin“ (G02), Bild 6 Verbandsbauart

„München“ oder „Kassel“ (G10), Bild 7 Austauschbau (rundes Dach) „Kassel“ (Gr 20), Bild 8 geschweißte Bauart „Bremen“ (Gm 35).

Ein allgemeines Rezept, die einzelnen Bauarten auseinanderzuerkennen, kann man nicht angeben; man muß eben einige Erfahrung haben, um sich durchzufinden. Bei den neu umgezeichneten Güterwagen allerdings ist die Bauart künftig der zweistelligen Bauart-Nummer zu entnehmen, die dem Gattungszeichen folgt (s. Heft 13/III). Es sind nämlich:

00 ... 09	= Länderbauarten
10 ... 19	= Verbandsbauarten
20 ... 29	= Austauschbau
30 ... 49	= geschweißte Bauarten
50 ... 99	= neue Bauarten von 1951 an.

„Induktions-Sicherheitsbremse“

en miniature

Dr. R. Staeps
Nürnberg

Die Bremsstrecke vor dem Signal ist sowohl für den Bundesbahn-Lokführer als auch für den Miniaturbahner oft ein schwieriges Problem; für letzteren häufig sogar ein doppeltes, da es gilt:

- bei gleichbleibender Fahrspannung den Zug einmal modellmäßig bis an das geschlossene Signal zu bekommen,
- das andere Mal ein Ueberfahren durch Leerzüge oder alleinfahrende Loks zu vermeiden.

Die erste Schwierigkeit (a) betrifft vor allem Loks mit Schneckengetriebe ohne Schwungrad und ist bereits in einem früheren MIBA-Heft besprochen worden. Ich füge zur Erläuterung noch einmal eine abgeänderte Skizze (Abb. 1) bei.

Anders verhält es sich im Fall b). Hier besteht die Gefahr, daß eine besonders leicht-

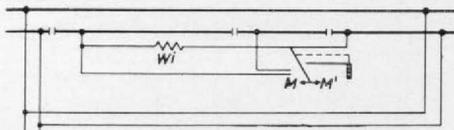


Abb. 1

gängige Lok oder ein ebensolcher Triebwagen in dem stromlosen Gleisabschnitt vor dem geschlossenen Signal noch nicht zum Ausrollen gekommen ist und das Signal überfährt. Bei der DB setzt in diesem Moment die InDuSi (Induktions-Sicherheitsbremse) ein; bei der Modellbahn hingegen nimmt die Lok erneut Fahrstrom auf und verschwindet auf Nimmerwiedersehen bezw. landet auf

den Schlußlichtern des im nächsten Block haltenden Zuges.

Was ist nun hiergegen zu tun? — Wir können unsere kleinen Modelle schließlich nicht mit genau justierten Induktor-Poischuhen versehen, ebensowenig mit einer KKB. Wir können aber unseren Zug doch nach Ueberfahren des geschlossenen Signals auf eine sehr plötzliche Weise zum Stehen bringen: Wir schalten hinter dem Signal ein Gleisstück von nur einer Loklänge ein, durch das der Lok im „Gefahrfall“ automatisch Gegenstrom zugeleitet wird, das aber bei freier Durchfahrt den normal polarisierten Fahrstrom führt. — Voilà!

Die Prinzipschaltung hierzu erläutert Abb. 2. Am Signalgestänge oder am Schallmagnet des Signals und schließlich auch an einem besonderen, parallel geschalteten Doppelspulenmagnet wird ein Polwender angeschlossen, der die beschriebene Funktion übernimmt. Die Skizze deutet ein Zweischiengleis an; bei einem Dreischiengleis ist ebenso darauf zu achten, daß das Gegenstrom-Schienestück absolut elektrisch von den beiden anschließenden Gleisen und Gleiskörpern getrennt ist.

Mehr ist hierzu wohl nicht zu sagen.

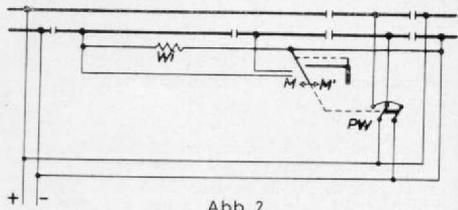
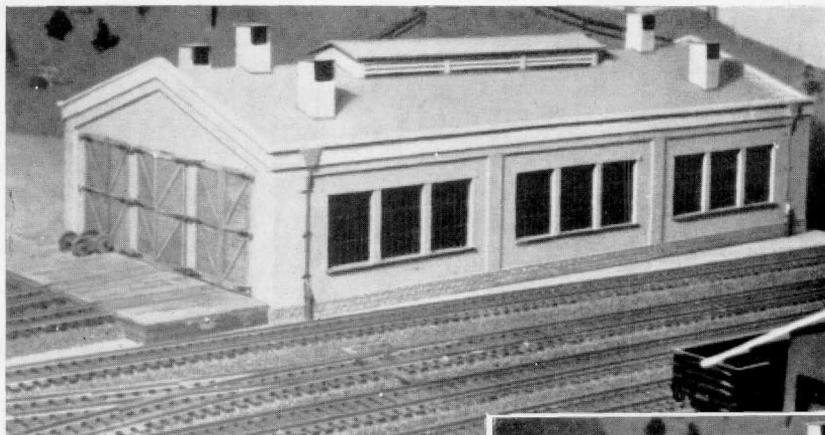


Abb. 2

Auf keinen Fall
mit einem Knall!

Einfacher Lokschuppen-Tormechanismus

von
Gordinou
de
Gouberville
Madrid



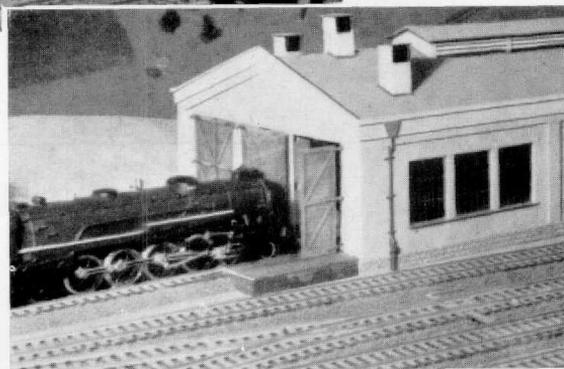
▼
Mit
Fotos
und
Zeichnungen
des
Verfassers

Als treuer Leser Ihrer Zeitschrift habe ich mit Interesse den Artikel gelesen, den Ing. H. Hesse in Nr. 7 Band V der „Miniaturbahnen“ unter dem Titel „Torautomatik“ bringt. Ich bin vollkommen einverstanden mit der Bemerkung der Redaktion, zumal das System von Ing. Hesse sehr kostspielig ist, da es Motor, Leitungen, Schalter usw. verlangt.

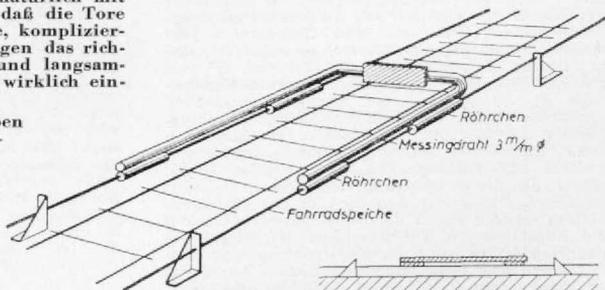
Warum nicht die alte bewährte Methode anwenden, bei der die Lokomotive selbst die Arbeit tut? Sie ist — verbessert — mit wenig Material durchzuführen und große Firmen wie Märklin haben sie — im Prinzip wenigstens — ja auch angewandt.

Ich bin kein großer Zeichner, jedoch habe ich versucht, in den beiliegenden Zeichnungen darzulegen, wie ich das Problem löste. Bei mir arbeiten die Türen des Lokschuppens einwandfrei und jeder Besucher ist überrascht, wie schön und sachte die Türen sich schließen, nachdem die Lok hereingefahren ist, bzw. sich öffnen, bevor die Lok herauskommt. Auf dieses langsame Öffnen und Schließen muß man sein Hauptaugenmerk lenken. Es ist der springende Punkt der ganzen Angelegenheit. Wer natürlich mit Schwung in den Schuppen fährt, daß die Tore nur so zuknallen, mag eine andere, kompliziertere Lösung vorziehen. Wer dagegen das richtige Gefühl in den Fingern hat und langsam-fahrende Loks besitzt, kann diese wirklich einfache Lösung getrost anwenden.

In dem Schuppen habe ich neben dem Gleis zwei Schienen aus Fahrradspeichen aufgestellt, die durch 4 Messingwinkel am Boden befestigt sind. Auf diesen Schienen fährt ein Schlitten, hergestellt aus 3 mm \varnothing Messingdraht in U-Form gebogen. An der Unterseite sind 4 Messingröh-



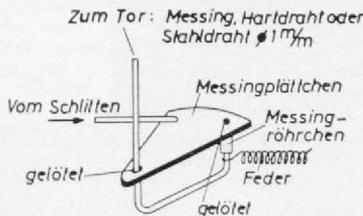
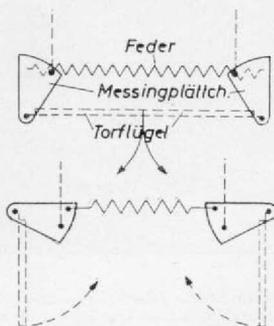
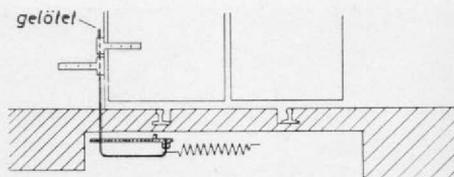
chen gelötet, in welche die Speichen passen. Die Messingwinkel dienen nicht nur zur Aufhängung, sondern auch dazu, den Weg des Schlittens zu beschränken. Die Pufferfläche auf dem U-Schlit-



ten kann mit einem Stück Leder oder Gummi beklebt werden, um Beschädigungen an der Lok zu vermeiden.

Von dem Schlitten aus gehen an jeder Seite zwei Verbindungen zum Tormechanismus. Ich brauchte dafür 0,2 mm Phosphor-Bronzedraht. Der Tor-Mechanismus ist am besten aus den Zeichnungen zu entnehmen. Alles muß klein gebaut werden, damit der ganze Mechanismus in dem Grundbrett des Lokschruppens versteckt werden kann. Die Feder ist der wichtigste Teil des Mechanismus. Von ihr hängt das einwandfreie Funktionieren der Tore ab. Sie soll einerseits so stark sein, daß sie die Torflügel schließt und den Schlitten zurückzieht, andererseits aber auch wieder so schwach, daß die Kraft der Lok sie öffnen kann. Ich verwendete dafür die kleinste Saite einer Gitarre und wickelte sie über einen Dorn von 2,5 mm Ø. Die Anzahl der Windungen muß empirisch festgestellt werden, da diese wieder davon abhängen, in welchen Dimensionen

der Mechanismus gebaut wurde. Selbstverständlich ist mein System brauchbar für Lokschruppen jeder Art und jeder Form.



Der „raffinierte“ Lokschruppen-Torantrieb

Hat ein Lokführer Ärger mit einem seiner Kollegen, so kann es vorkommen, daß er in seinem Zorn die Tür seines Spindes oder auch einmal die Bürotüre der Lokleitung zuknallt. Es wird ihm aber niemals in den Sinn kommen, beide Tore des Lokschruppens schlagartig zu schließen. Damit soll gesagt sein: Ein wirklichkeitstreuer Torantrieb muß es ermöglichen, die beiden Torflügel nacheinander und in angemessenem Tempo zu öffnen und zu schließen.

Ich habe dieses Problem mit Hilfe eines Heizdrahtantriebes folgendermaßen gelöst: Die aus Nemeo-Profilen verlöteten Torflügel sind an je zwei Zapfen drehbar aufgehängt, von denen der untere mit Rücksicht auf den Antrieb durch das Grundbrett durchgeführt ist. An ihm ist ein möglichst kleiner Hebel mit dem Hebelarm r (bei meiner Ausführung ca. 1,5 mm) so angelötet, daß er mit der Torebene einen Winkel von 45° einschließt. Der Heizdraht läuft über eine Umlenkrolle R , die durch einen Erzenter verstellbar angeordnet ist, und ist mit den beiden Anschlagplatten $A1$ und $A2$ verbunden. Ich habe den Draht durch eine Bohrung gefädelt, zusammengedreht und verlötet; die überstehenden Enden dienen als Stromzuführung und sind an Lötösen angelötet. Durch das Langloch in den Anschlagplatten werden durch die Befestigungsschraube S die Endstellungen der Torflügel festgelegt. Die Anschlagplatten sind durch Drahtzug mit den Torhebeln und diese mit den Federn $F1$ und $F2$ verbunden (ein Gestänge ist vielleicht günstiger).

Legt man an den Heizdraht eine Spannung an, so dehnt er sich bekanntlich aus. Dabei zieht die Feder $F1$ den Heizdraht H um die Rolle R und öffnet über den Torhebel $T1$ den Torflügel 1 , bis die Schraube $S1$ im Langloch der Anschlagplatte $A1$ anstößt. Dadurch wird die Feder $F1$ außer Kraft gesetzt, und die schwächere Feder $F2$, die bisher von $F1$ gespannt wurde, kann den Torflügel 2 bis zum Anschlag öffnen. Der Heizdraht ist also bei geöffneten Toren unbelastet, wodurch die Dehngefahr, die in erwärmtem Zustand größer ist, herabgemindert wird. Nach dem Abschalten des Stromes spielt sich der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ab.

Die Feder $F1$ muß so stark sein, daß sie die Feder $F2$ anspannt und die Reibung der Tore und der Rolle überwindet. Die Federstärke kann nur durch Versuche ermittelt werden und hängt vor allem vom leichten Lauf der Torflügel ab. Sie sollte jedoch so schwach als möglich gewählt werden, damit ein Nachstellen der Rolle R infolge der bleibenden Dehnung möglichst selten wird und der Querschnitt des Heizdrahtes und damit der Stromverbrauch klein gehalten werden können.

Die erforderliche Heizdrahtlänge hängt vom Hebelarm r , vom verwendeten Drahtmaterial und von der Temperaturänderung des Heizdrahtes ab. Es gelten hier folgende Beziehungen:

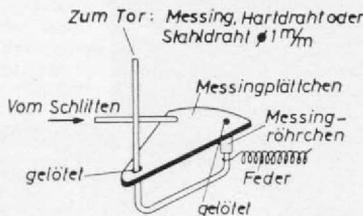
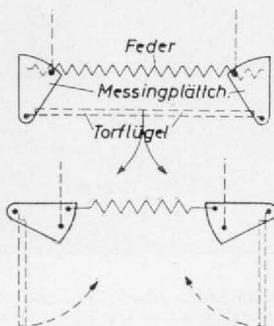
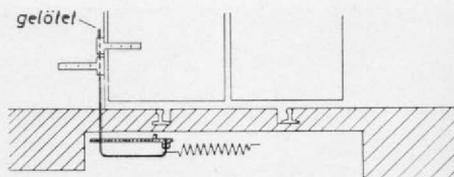
$$l' = 4r = 0,00025 l t'$$

$$\text{und daraus } l = \frac{4r}{0,00025 t'}$$

ten kann mit einem Stück Leder oder Gummi beklebt werden, um Beschädigungen an der Lok zu vermeiden.

Von dem Schlitten aus gehen an jeder Seite zwei Verbindungen zum Tormechanismus. Ich brauchte dafür 0,2 mm Phosphor-Bronzedraht. Der Tor-Mechanismus ist am besten aus den Zeichnungen zu entnehmen. Alles muß klein gebaut werden, damit der ganze Mechanismus in dem Grundbrett des Lokschruppens versteckt werden kann. Die Feder ist der wichtigste Teil des Mechanismus. Von ihr hängt das einwandfreie Funktionieren der Tore ab. Sie soll einerseits so stark sein, daß sie die Torflügel schließt und den Schlitten zurückzieht, andererseits aber auch wieder so schwach, daß die Kraft der Lok sie öffnen kann. Ich verwendete dafür die kleinste Saite einer Gitarre und wickelte sie über einen Dorn von 2,5 mm Ø. Die Anzahl der Windungen muß empirisch festgestellt werden, da diese wieder davon abhängen, in welchen Dimensionen

der Mechanismus gebaut wurde. Selbstverständlich ist mein System brauchbar für Lokschruppen jeder Art und jeder Form.



Der „raffinierte“ Lokschruppen-Torantrieb

Hat ein Lokführer Ärger mit einem seiner Kollegen, so kann es vorkommen, daß er in seinem Zorn die Tür seines Spindes oder auch einmal die Bürotüre der Lokleitung zuknallt. Es wird ihm aber niemals in den Sinn kommen, beide Tore des Lokschruppens schlagartig zu schließen. Damit soll gesagt sein: Ein wirklichkeitstreuer Torantrieb muß es ermöglichen, die beiden Torflügel nacheinander und in angemessenem Tempo zu öffnen und zu schließen.

Ich habe dieses Problem mit Hilfe eines Heizdrahtantriebes folgendermaßen gelöst: Die aus Nemeo-Profilen verlöteten Torflügel sind an je zwei Zapfen drehbar aufgehängt, von denen der untere mit Rücksicht auf den Antrieb durch das Grundbrett durchgeführt ist. An ihm ist ein möglichst kleiner Hebel mit dem Hebelarm r (bei meiner Ausführung ca. 1,5 mm) so angelötet, daß er mit der Torebene einen Winkel von 45° einschließt. Der Heizdraht läuft über eine Umlenkrolle R , die durch einen Exzenter verstellbar angeordnet ist, und ist mit den beiden Anschlagplatten $A1$ und $A2$ verbunden. Ich habe den Draht durch eine Bohrung gefädelt, zusammengedreht und verlötet; die überstehenden Enden dienen als Stromzuführung und sind an Lötösen angelötet. Durch das Langloch in den Anschlagplatten werden durch die Befestigungsschraube S die Endstellungen der Torflügel festgelegt. Die Anschlagplatten sind durch Drahtzug mit den Torhebeln und diese mit den Federn $F1$ und $F2$ verbunden (ein Gestänge ist vielleicht günstiger).

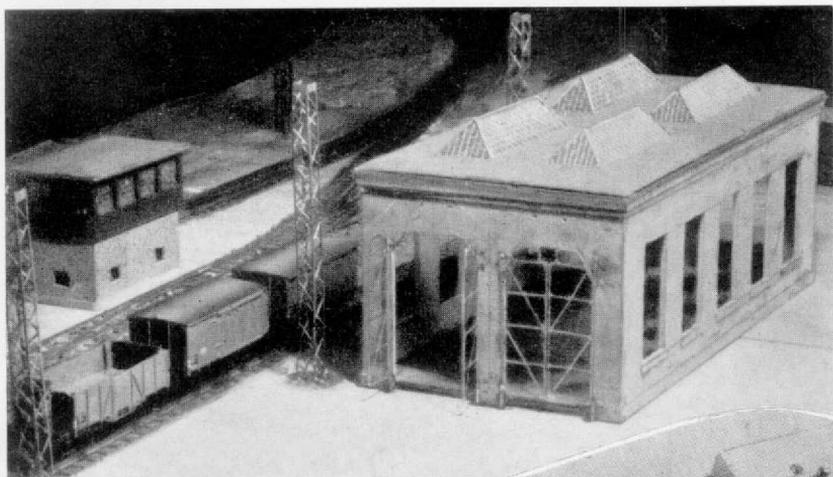
Legt man an den Heizdraht eine Spannung an, so dehnt er sich bekanntlich aus. Dabei zieht die Feder $F1$ den Heizdraht H um die Rolle R und öffnet über den Torhebel $T1$ den Torflügel 1 , bis die Schraube $S1$ im Langloch der Anschlagplatte $A1$ anstößt. Dadurch wird die Feder $F1$ außer Kraft gesetzt, und die schwächere Feder $F2$, die bisher von $F1$ gespannt wurde, kann den Torflügel 2 bis zum Anschlag öffnen. Der Heizdraht ist also bei geöffneten Toren unbelastet, wodurch die Dehngefahr, die in erwärmtem Zustand größer ist, herabgemindert wird. Nach dem Abschalten des Stromes spielt sich der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ab.

Die Feder $F1$ muß so stark sein, daß sie die Feder $F2$ anspannt und die Reibung der Tore und der Rolle überwindet. Die Federstärke kann nur durch Versuche ermittelt werden und hängt vor allem vom leichten Lauf der Torflügel ab. Sie sollte jedoch so schwach als möglich gewählt werden, damit ein Nachstellen der Rolle R infolge der bleibenden Dehnung möglichst selten wird und der Querschnitt des Heizdrahtes und damit der Stromverbrauch klein gehalten werden können.

Die erforderliche Heizdrahtlänge hängt vom Hebelarm r , vom verwendeten Drahtmaterial und von der Temperaturänderung des Heizdrahtes ab. Es gelten hier folgende Beziehungen:

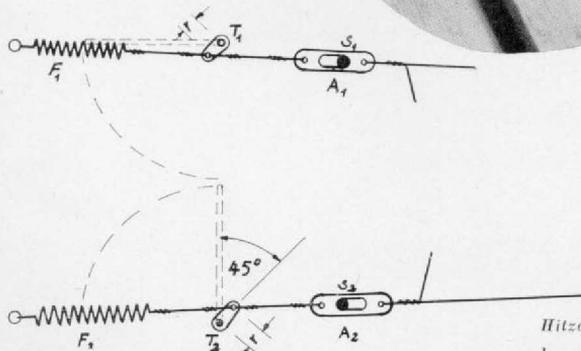
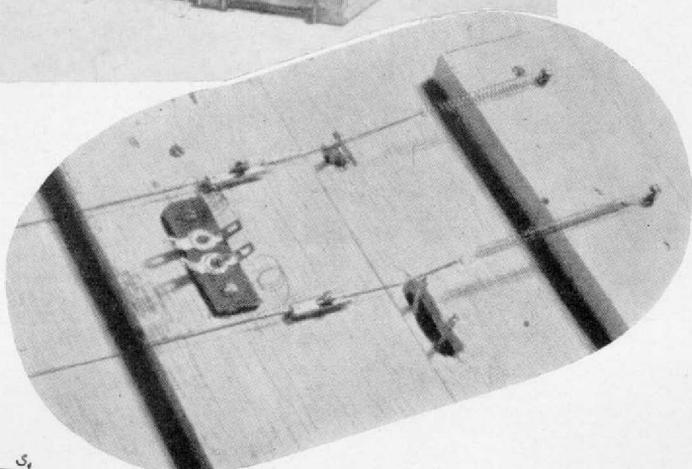
$$l' = 4r = 0,00025 l t'$$

$$\text{und daraus } l = \frac{4r}{0,00025 t'}$$



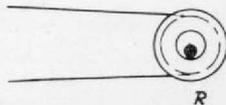
Herr Harro Fleig aus Karlsruhe löste das Problem des Lokschuppenantriebs auf seine Art: mit Hitzdraht (Konstantan) und baute ihn bei seinem im Entstehen begriffenen Rechteck-Lokschuppen ein.

Zweifelsohne gibt es noch mehr Möglichkeiten, aber interessant und anregend sind die heutigen beiden konträren Vorschläge allemal!



wobei F die Verlängerung des Hitzdrahtes bei einer Temperaturerhöhung von t° , l die Hitzdrahtlänge und $0,000025$ der Wärmeausdehnungskoeffizient für Konstantan bedeuten. Bei einem Hebelarm $r = 1,5 \text{ mm} = 0,0015 \text{ m}$ und einer geschätzten Temperaturerhöhung $t = 250^\circ$ wäre ein

H

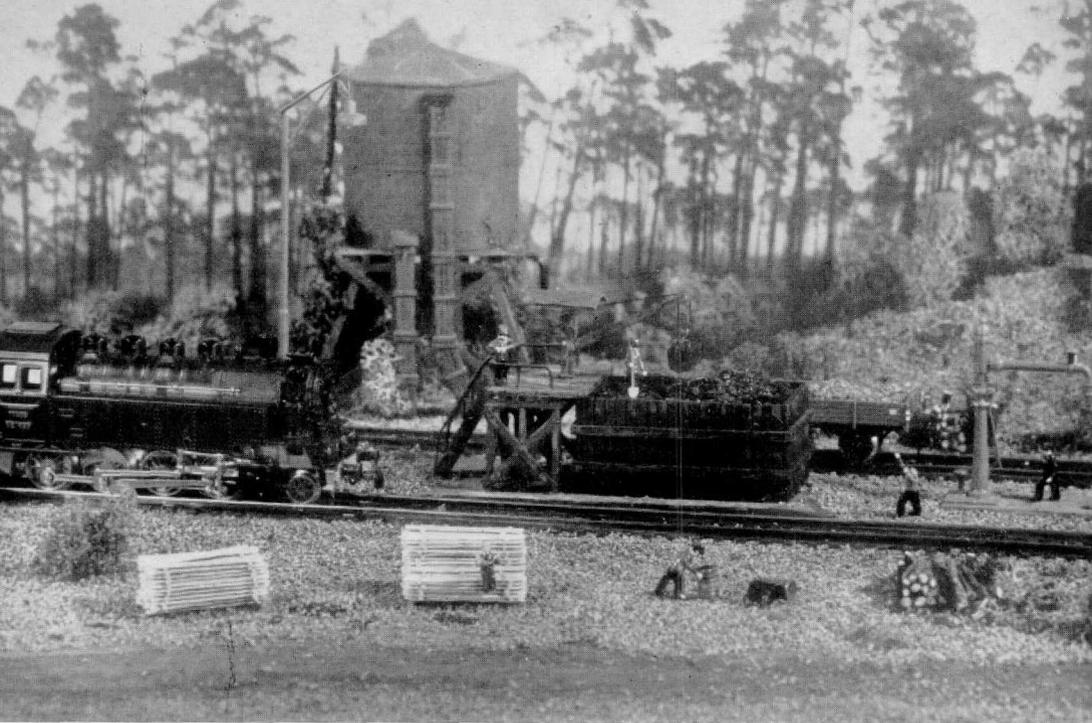


H

Hitzdraht der Länge

$$l = \frac{4 \cdot 0,0015}{0,000025 \cdot 250} = 0,96 \text{ m erforderlich.}$$

Es ist ratsam, den Hitzdraht so lang als möglich zu wählen, um dadurch die Temperaturänderung (abhängig von der Stromstärke) klein zu halten. Sollte der Platz zur Unterbringung nicht ausreichen so kann man sich durch Anbringen mehrerer Umlenkrollen helfen.



2 mal das Gleiche - und doch ungleich...

