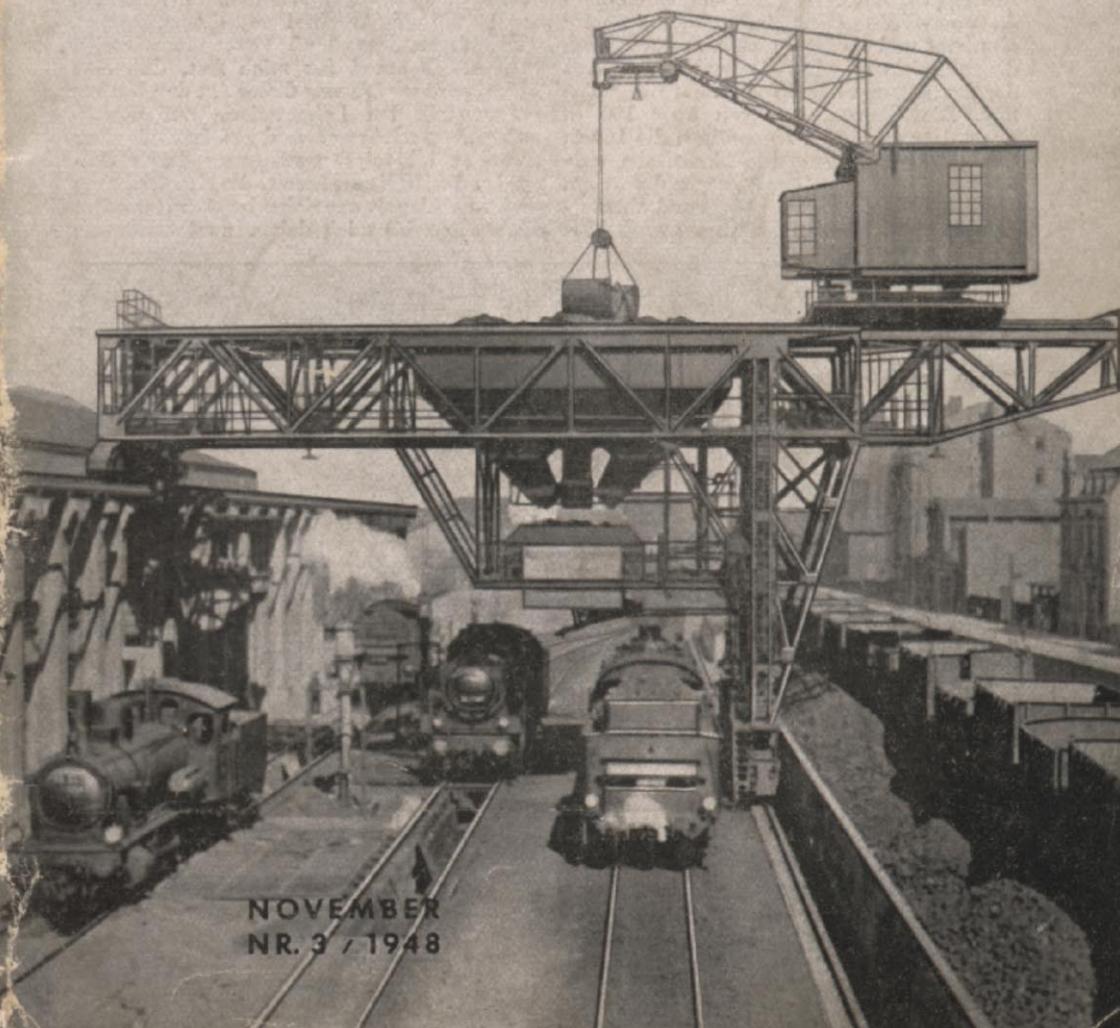


Miniaturbahnen

MONATLICHE RUNDSCHAU



NOVEMBER
NR. 3 / 1948



Wie vor einer Atombombe getroffen sind der Ostberg, das Petrigebirge und das schöne Empfangsgebäude des Hauptbahnhofes von der Bildfläche verschwunden. Fleißige Hände der Mitglieder des Eisenbahn-Amateur-Clubs Bonn haben alles wieder abgebaut und übrig geblieben sind nur noch die zahlreichen Bilder, die der Kameramann der „Miniaturbahnen“ für unsere Leser einfig. Die Gleisstrecken von über 100 m Gesamtlänge wurden abmontiert, die 150 m Drahtstrippen unter der Tischfläche entfernt und wieder aufgerollt, sogar die 14 qm große Spielfläche wurde zerlegt und abtransportiert. Zu berichten bleibt nur noch über

Die elektrische Schaltanlage.

Im Ausstellungsraum standen uns 220 Volt Gleichstrom zur Verfügung. Es ergab sich die Frage, ob Umformer 220 / 20 V Gleichstrom oder solche mit 220 V Gleichstrom-Eingang und 220 V Wechselstrom-Ausgang und Transformatoranschluß Verwendung finden sollen. Es stand für mich fest, daß eine Publikumsvorführung dieser Art den Umbau aller laufenden Lokomotiven auf Gleichstromfernsteuerung erforderte. Nur mit einer Vor- und Rückwärtssteuerung durch Umpolen der Zuleitung konnte die Fahrtrichtung vom Schaltpult aus sicher bestimmt werden. Ich entschloß mich daher, zwei Umformer



Ein weiterer reizvoller Ausschnitt aus der Bonner Anlage

zu wählen, die 20 V Gleichstrom abgaben. Im anderen Falle wären zwei zusätzliche Gleichrichter nötig gewesen.

Da ein gleichzeitiges Fahren von mehr als 3 Zügen nicht erwünscht war, (ein Zuschauer kann erfahrungsgemäß höchstens 2 Zugläufe zu gleicher Zeit beobachten), teilte ich die Strecke in 3 Stromkreise auf. Die doppelgleisige Hauptstrecke erhielt 2 Fahrregler, und zwar einen für die Richtung Westtunnel—Ostberg (weiterhin als Außenring bezeichnet) und einen für die Richtung Ostberg—Westtunnel (Innenring). Der dritte Fahrregler diente dem Betrieb der Nebenstrecke Neustadt—Bergheim (siehe Streckenplan Miniaturbahnen Heft 2).

Jeder Fahrregler wurde mit einem Kreuzschalter für den Fahrrichtungswechsel, einem Amperemeter und einer Kontrolllampe zu einer Schalteinheit vereinigt. Für die Weichen- und Signalsteuerung wählten wir die bekannten Trix-Schalthebel, für die Entkupplungsmagnete einfache Klingeldruckknöpfe, die auf einer Sondertafel montiert wurden. Einschließlich der Schalt- und Sicherungselemente für die beiden Umformer ergaben sich 5 getrennte kleine Schalttafeln in der

Größe 22×32 cm, die nebeneinander gereiht, die Steueranlage darstellen (Abb. 1).

Der Betriebsbahnhof A hatte 2 Sonderfahrregler, da er von den Hauptreglern elektrisch getrennt war: Die einlaufenden Züge kamen dort auf stromlosen Gleisstücken automatisch zum Stillstand. Betriebsbahnhof B, als Kopfbahnhof ausgebildet, hatte keinen Sonderregler, sondern konnte nur vom Schaltpunkt aus bedient werden. Diese Vereinfachung ist darauf zurückzuführen, daß die Viaduktstrecke weit weniger befahren wurde als die Hauptstrecke.

Die „Perfekt-Schaltung“ wurde aus den bereits erwähnten Gründen aus den Loks entfernt und durch Selenzellen ersetzt. Die Umpolschaltung arbeitete so sicher und so bestechend einfach in der Bedienung, daß die meisten Clubmitglieder ihre eigenen Loks damit ausgerüstet sehen möchten.

Die gemeinsame Benutzung der Viaduktstrecke mit Oberleitung und Unterleitung (Mittelschiene) erforderte die Verwendung zweier getrennter Stromquellen, da sonst beim Umpolen eines der beiden Stromkreise

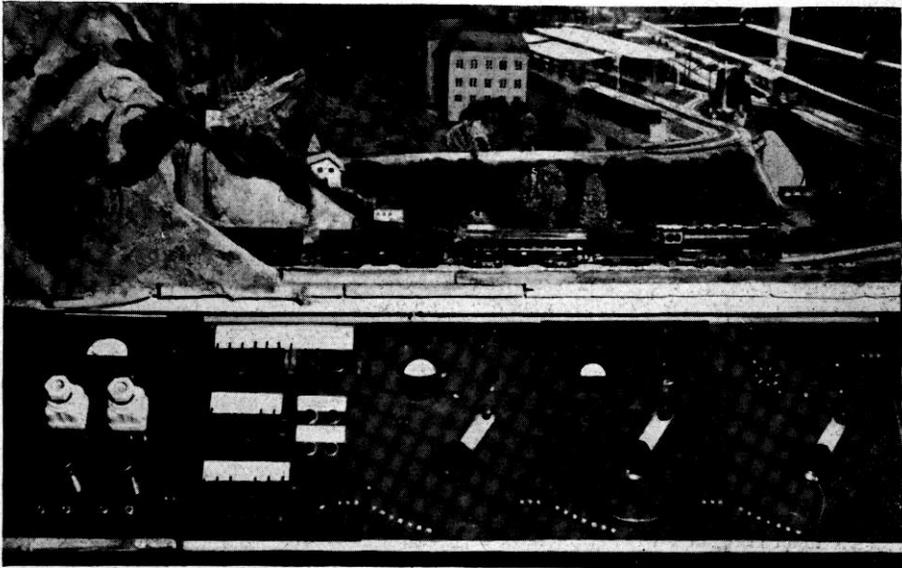
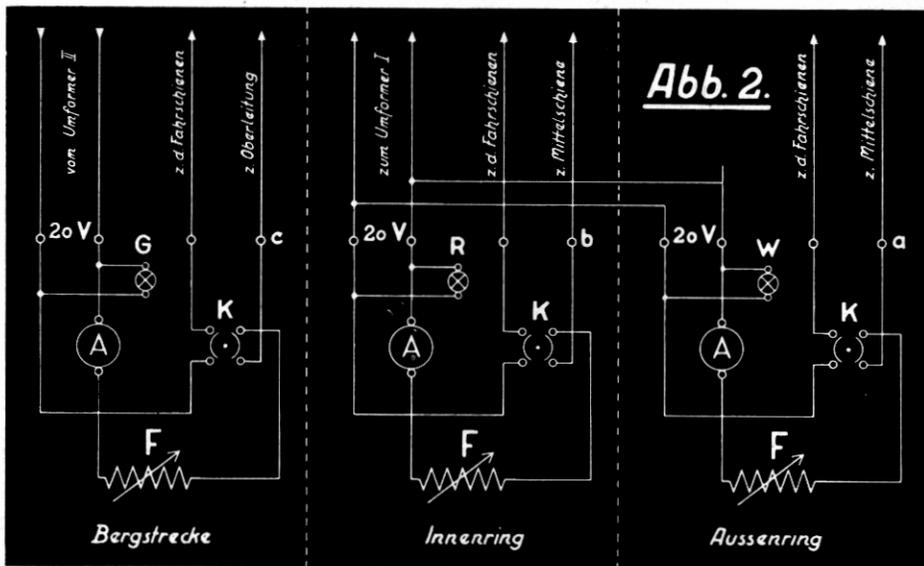


Abb. 1. Das 5-teilige Schaltpult an der Westseite der Anlage

ein Kurzschluß auftrat. Wir legten daher die beiden Stromkreise der Hauptstrecke (Innen- und Außenring) einschließlich Unterleitung der Nebenstrecke an Umformer I, die Oberleitung, die nur über der Nebenstrecke verlief, und die magnetischen Antriebe an Umformer II. Die Schaltung geht aus den Abb. 2 und 3 hervor.

arbeit leistete zweifellos der „Fahrdienstleiter“ hinter dem Gebirge an den beiden Betriebsbahnhöfen, da er die Züge der richtigen Reihenfolge nach auf die Strecke schicken und auch wieder annehmen mußte. Das Einfahrtsgleis für den zurückkommenden Zug war stets pünktlich freizumachen, die Einfahrtswiche in die richtige Stellung



A = Amperemeter K = Kreuzschalter F = Fahrregler
G, R, W = Kontrolllampen grün, rot, weiß

In dem Mittelteil des Bahnhofsgebäudes von Neustadt montierten wir einen kleinen dynamischen Lautsprecher und schlossen ihn an einen zweistufigen Verstärker an, der mit einem im Nebenraum aufgestellten Mikrophon verbunden war.

Die Bedienung der Anlage bei der Vorführung erfolgte durch 5 Clubmitglieder, 3 waren am Schaltpult tätig und je 1 Mann an den Betriebsbahnhöfen und am Mikrophon. Der Fahrplan war so aufgestellt, daß zur Not auch 1 Mann allein am Schaltpult arbeiten konnte, denn bei den Wochentagsvorführungen standen in den frühen Nachmittagsstunden naturgemäß nur wenige Clubangehörige zur Verfügung. Die Haupt-

zu bringen, und zwischendurch mußten noch — infolge Platzmangels für Rangierbewegungen — einzelne Wagen abgehoben oder aufgesetzt werden.

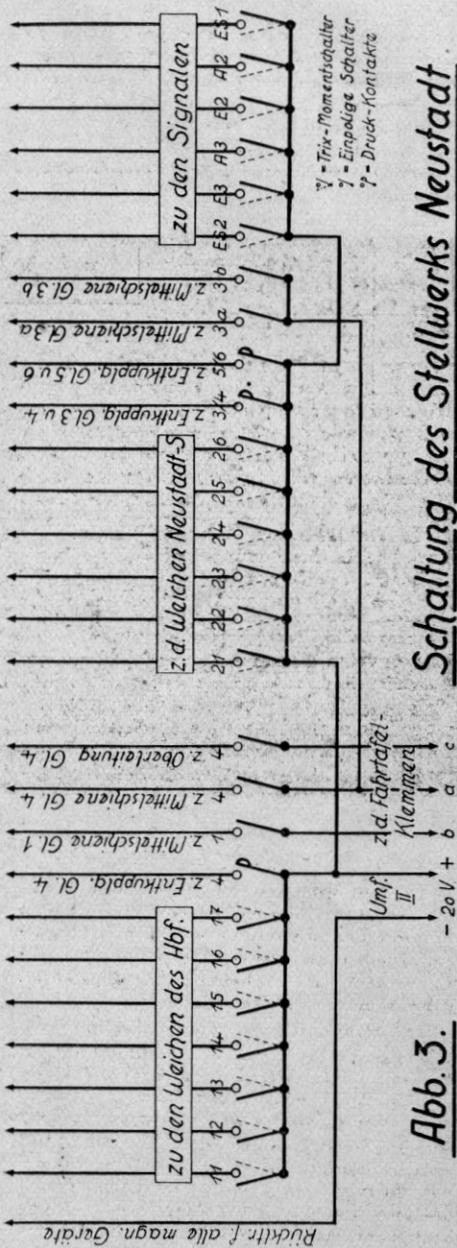
Hier einmal kurz eine Schilderung, wie unsere Vorführung „15 Minuten auf Bahnhof Neustadt“ hinter den Kulissen aussah:

Nach einigen erläuternden Worten, die das Publikum über den Sinn des genannten Aufbaues aufklären sollte, schaltete der „Diensttuende Stellwerksbeamte“ die beiden Umformer ein. Die beiden „Lokführer“ hatten laut Betriebsanweisung ihre Fahrregler stets halb eingeschaltet, solange sich kein Zug auf den zugehörigen Strecken befand. Der dem Publikum unsichtbare „Fahr-

dienstleiter“ drückte nun auf Betriebsbahnhof A zum Beispiel den Startknopf von Gleis 3 (Abb. 4). Dadurch erhielt der Gleisteil, auf dem die Lok eines abfahrtsbereiten Güterzuges stand, Spannung und der Zug setzte sich in Bewegung. Im gleichen Augenblick zuckte der Zeiger des Amperemeters auf Fahrtafel I (Abb. 1 rechts) hoch und zeigte etwa 0,6 A an, ein Zeichen für den Fahrer, daß sich ein Zug auf seiner Strecke befand. Er drehte den Regler nun auf einen Erfahrungswert höher auf und nun erschien, im gemäßigten Tempo, der lange Güterzug, der von zwei Tenderloks gezogen, die gesamte Strecke ohne Halten durchlief. Bevor der Zug im Ostberg verschwand, um zu seinem Ausgangspunkt zurückzukehren, war auf den Betriebsbahnhof A der Nachschubknopf 3 gedrückt worden, wodurch der zweite ebenfalls auf Gleis 3 wartende Güterzug mit seiner Lok bis zum Startgleis vorlief und dort stromlos stehen blieb. Hätte der Fahrdienstleiter diesen Handgriff vergessen, wäre der zurückkommende Güterzug auf den letzten Wagen des zweiten aufgelaufen. Jedes Gleis von A war nämlich mit 2 Zügen besetzt, so daß insgesamt von hier aus 8 Züge gestartet wurden. Es würde zu weit führen, den ganzen Fahrplanablauf in allen Einzelheiten hier zu schildern. Die Bedienung des Betriebsbahnhofs B machte etwas mehr Arbeit, da dieser — als Kopfbahnhof — ein Umsetzen der Loks erforderte.

Ich habe das Publikum während der Vorstellung oft studiert und meine Beobachtungen gemacht, welche Wirkungen die einzelnen Phasen unseres Fahrplanes auslösten. Daß die Signale auf „freie Fahrt“ gingen, wenn ein Zug im Anrollen war oder daß ein Zug vor dem Halte-Signal anhält, wurde durchweg von den Zuschauern als bekannter Vorgang beifällig aufgenommen. Eine ganz bedeutende Rolle für die Gesamtwirkung spielte der Mikrophonsprecher. Die unsichtbare Stimme, die eindeutig von den Bahnsteigen des Hauptbahnhofes ertönte, wirkte höchst überraschend und brachte Natürlichkeit und Leben in die Vorführung.

Kleine Störungen waren nicht immer zu vermeiden. Es gab schon mal plötzlich minutenweise einen Kurzschluß in einem Stromkreis, verursacht durch eine Entgleisung im Betriebsbahnhof oder durch eine beschädigte, herabhängende Kupplung, die



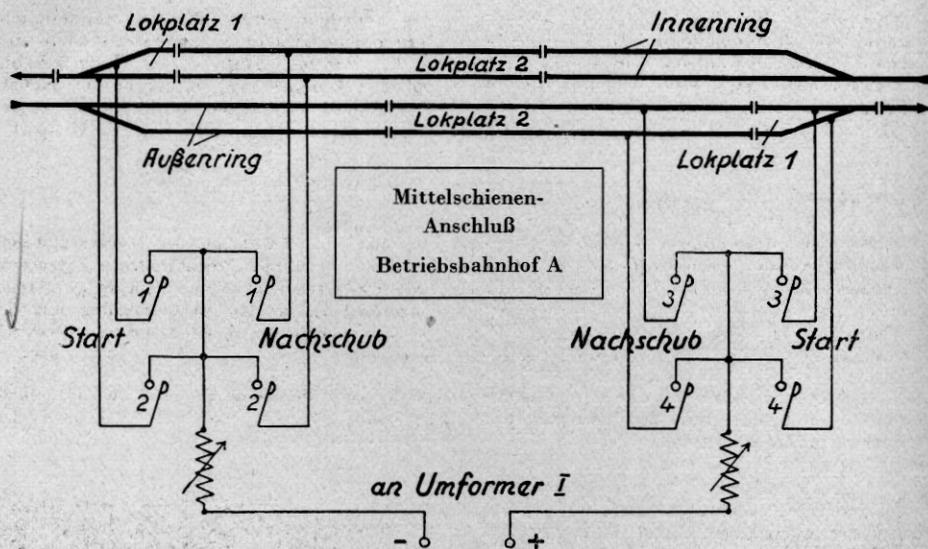


Abb. 4. Wie aus dem Schaltschema hervorgeht, ist die Mittelschiene des Innenringes mit dem negativen Pol, die Mittelschiene des Außenringes mit dem positiven Pol des Umformers verbunden. Durch diese entgegengesetzte Polung ergab sich die entgegengesetzte Fahrtrichtung der beiden Ringe. Da Rangiermanöver auf Betriebsbahnhof A nicht vorgesehen waren, kamen wir mit dieser vereinfachten Anordnung aus. Die Fahrstrecken als Rückleiter erhalten jeweils die entgegengesetzte Polung des gleichen Umformers, jedoch über die betr. Fahrtafel.

erst gefunden werden mußte. Auch bereiteten uns manche Hauptsignale ab und zu Schwierigkeiten, indem der störanfällige Wippenmechanismus versagte. Daß uns auch manche Loks Kopfschmerzen machten, soll nicht unerwähnt bleiben. Am Beliebtesten bei uns waren die „Mädchen für alles“, die Märklin-Tenderloks. Sie waren unsichtbar nummeriert, um sie auseinander zu halten, und trugen der Einfachheit halber die Mitgliedsnummer des Besitzers. Jede hatte ihre Besonderheiten, mit denen die Fahrer am Schaltpult vertraut sein mußten. Da war die T 4, die vor dem Personenzug P 212 Dienst tat und infolge eines Schlages im linken Treibrad schwer anließ, die T 6, die kräftigste Maschine, die spielend einen Zug jede Steigung hinaufzog, die T 15, welche mit ganz besonders charakteristischem Zahnradgeräusch aus dem Tunnel auftauchte und infolge ihrer besonders glatten Räder leicht schleuderte — und nicht zu vergessen, die T 17, welche einen so leichten Lauf und

Auslauf hatte, daß man sie, wenn man nicht aufpaßte, prompt erst eine Loklänge nach dem Haltsignal zum Stehen brachte.

Ein heiterer Zwischenfall ergab sich in der vorletzten Woche der Ausstellung durch den Übermut des Mikrophonsprechers, welcher versuchte, das gut eingespielte Programm durcheinander zu bringen. Der Schnelltriebwagen unseres Programms lief stets auf der Hauptstrecke vom Westtunnel in Richtung Ostberg und wurde vom Sprecher als Sonderzug, der nicht in Neustadt hält, angekündigt. Ich selbst tat Dienst an Schalttafel 1 und traute meinen Ohren nicht, als der Lautsprecher laut und deutlich verkündete: „Achtung für Bahnsteig 2! Der Sonderzug nach Bergheim hält nicht in Neustadt, bitte Vorsicht am Bahnsteig!“ — — Eine Schrecksekunde des Entsetzens! Nach Bergheim? Das war doch die Strecke ins Gebirge zu Betriebsbahnhof B?! — — — „Na warte, mein Lieber!“ — — „Weiche 13 umlegen, Ausfahrtssignal Gleis 4 ziehen, ich

fahre nach Bergheim“, flüsterte ich dem neben mir sitzenden Mann am Stellwerk zu. Dem schon schadenfroh grinsenden Mikrophonsprecher blieb vor Erstaunen die Sprache weg, als er seinen Streich vereitelt sah. Um so ergötzlicher war das Entsetzen

des Fahrdienstleiters, der den Schnelltriebwagen so unerwartet wie einer Deus ex machina in der falschen Einfahrt des Betriebsbahnhofes auftauchen sah, wo gerade der nächste Zug abgelassen werden sollte. — Ja, ja, wer andern eine Grube gräbt! Bingel

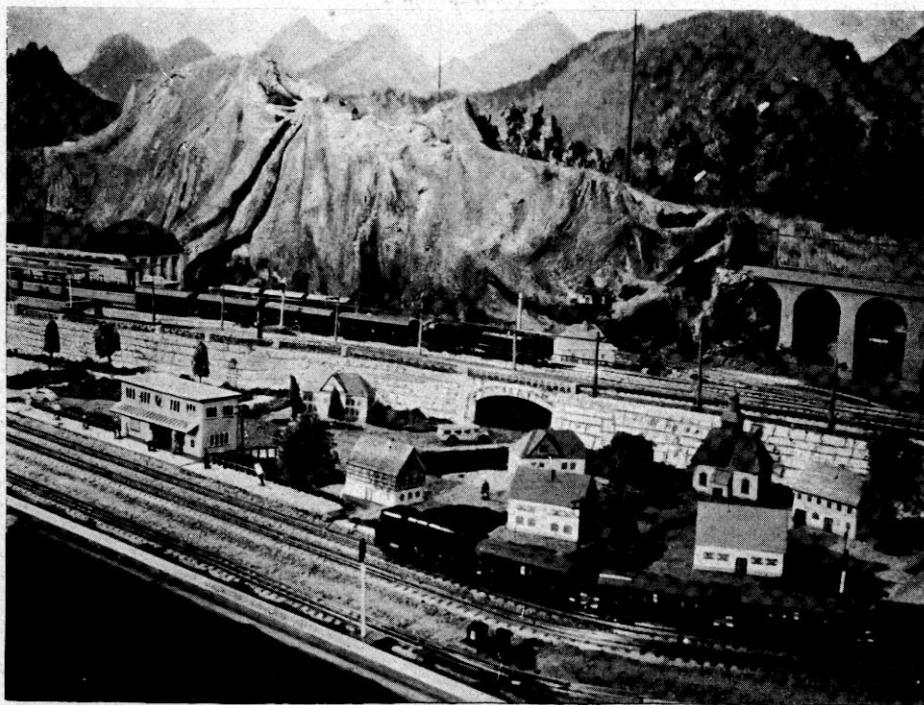
Aus dem Club-Leben:

Um vielen Zuschriften entgegenzukommen, veröffentlichen wir im Dezemberheft sämtliche Anschriften der z. Zt. bestehenden Modelleisenbahn-Clubs.

Wie wir von zuständiger Stelle erfahren, steht noch nicht fest, ob der (in Heft I erwähnte) geplante

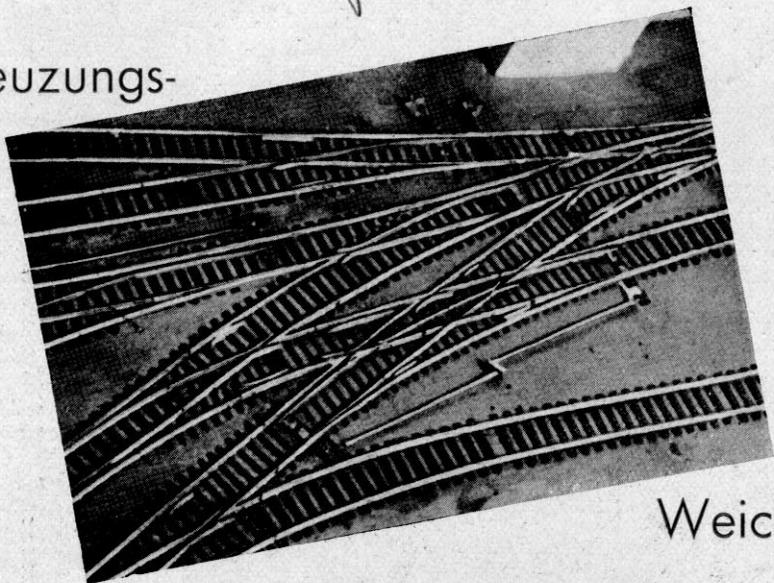
Der „Eisenbahn-Amateur“, die schweizerische Zeitschrift für Eisenbahn- und Modellbahnfreunde kann nunmehr direkt durch den „Miniaturbahnen“-Verlag bezogen werden. Pro Heft 1.— DM. plus Porto. Erscheinungsweise: monatlich.

Verband oder Ring sämtlicher Deutscher Modelleisenbahn-Clubs seinen Sitz in Hannover haben wird. Dies wird erst bei der nächsten Gründungsversammlung festgelegt werden, wenn endgültig feststeht, wo die Geschäftsführung des kommenden Verbands sein wird. D. Red.



Ein letzter Blick auf Neustadt-Süd und Westberg — dann „fahren“ wir weiter!

Kreuzungs-



Weichen

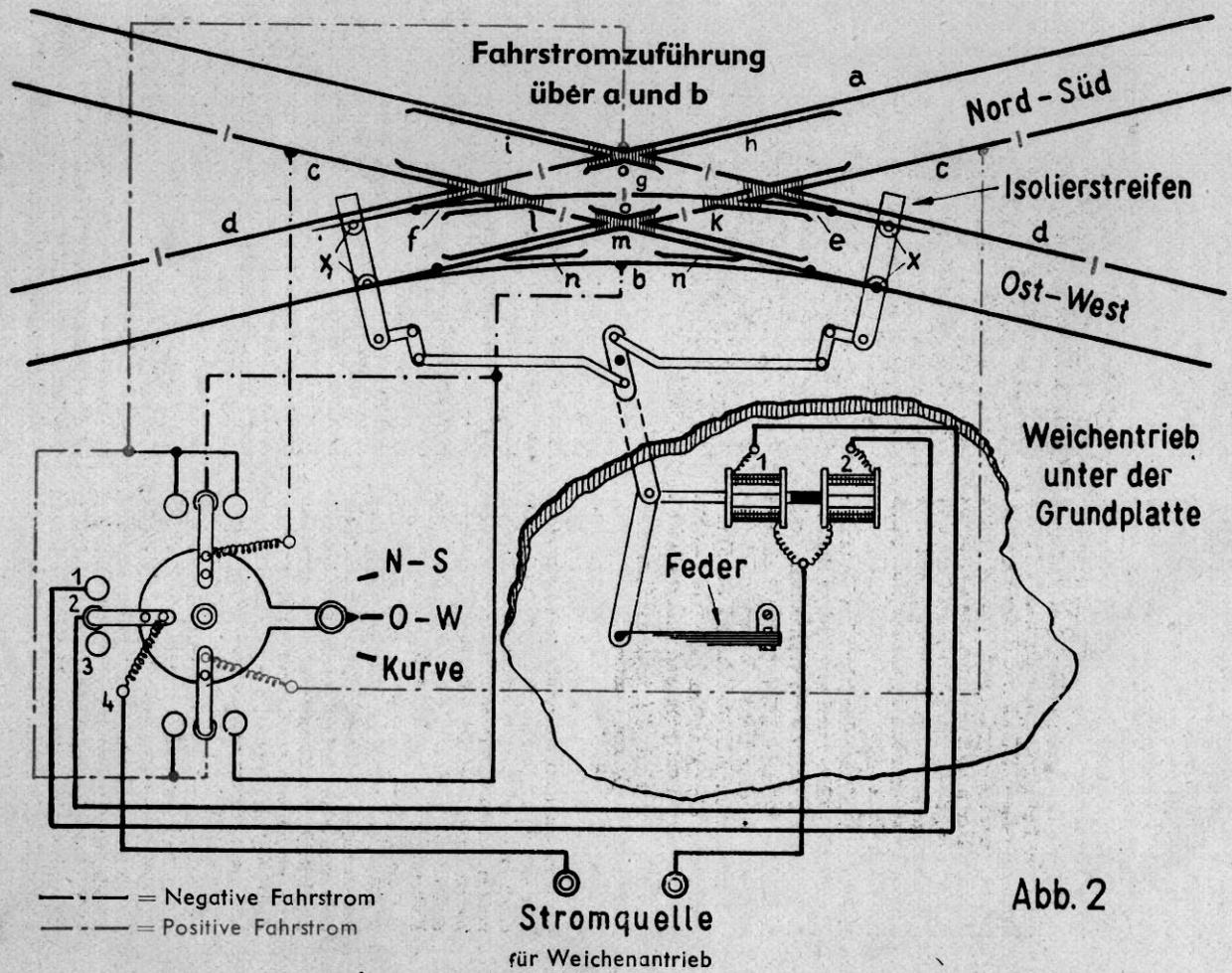
Wenn man die Bahnhofs-Ein- und Ausfahrten einer Modelleisenbahn-Anlage betrachtet, wird man immer wieder feststellen müssen, daß die Natürlichkeit der Weichenstraßen sehr viel zu wünschen übrig läßt. Es sind nicht allein die Größenausmaße der Elektromagnete und Weichenlaternen oder die großen Gleisabstände, die das Auge stören, sondern vor allen Dingen das Fehlen der Kreuzungsweichen, an deren Anblick man eben vom Vorbild her gewöhnt ist.

Daß die Kreuzungsweiche von jeher der Wunschtraum aller Modellbahnfreunde ist, dürfte bekannt sein. Sie hat nicht nur den Reiz des naturgetreuen Aussehens, sondern bedeutet auch nicht zu unterschätzende Platzersparnis bei der Ausgestaltung von Weichenstraßen. Der Selbstbau solcher Weichen in Spur I und 0 ist kein großes Problem und wurde von tüchtigen Bastlern schon vielfach in ganz ansprechenden Formen durchgeführt. Die Besitzer der 00-Spur mußten dagegen feststellen, daß sie beim Bau einer Kreuzungsweiche auf allerlei

Schwierigkeiten stießen. Über eine mehr oder weniger geglückte (oder mißglückte) Versuchsausführung kamen die meisten nicht hinaus. Woran liegt das?

Zur Beantwortung dieser Frage sind vier Gründe auszuführen:

1. Die basteltechnischen Schwierigkeiten beim Maß 1:90 allgemein, die sich hier fast ebenso bemerkbar machen wie beim 00-Lokbau: Kleinste Einzelteile und größte Genauigkeit!
2. Die „berühmte“ Mittelschiene und die Schleifschuhe der Lok, die auf einer solchen Kreuzungsweiche Kurzschlüsse hervorrufen können.
3. Das „riesengroße“ Schienenprofil 00 mit seinem breiten Kopf und Schienenfuß, das für sich selbst schon zuviel Platz erfordert und
4. Die zum Teil überdimensionierten Spurräder der Räder sowie die Differenzen der inneren Weite bei den verschiedenen Radsätzen.



6

— = Negative Fahrstrom
 - - - = Positive Fahrstrom

Stromquelle
 für Weichenantrieb

Abb. 2

Diese Tatsachen sind in Modellbahnerkreisen wohl bekannt. Umso erstaunter war ein großer Teil unserer Leser beim Anblick der Weichenstraßen vor Bahnhof „Kurtstadt“ auf Seite 15 in Heft 2, als sie dort auf dem Bild gleich im Vordergrund eine einfache Kreuzungsweiche entdeckten.

Da wir den recht zahlreichen Anfragen aus dem Leserkreise, die etwa alle in die Frage mündeten „Wie hat er das gemacht“?, rechneten, wandten wir uns frühzeitig an den Erbauer, Herrn Kurt Chromek, um Genaueres zu erfahren. So konnten wir feststellen, daß die oben angeführten Gründe gegen den Kreuzungsweichenbau in diesem Fall nicht zutreffen, denn

1. Ist der Verfasser der folgenden Bauanleitung ein geübter und sorgfältiger Bastler.
2. Ist keine Mittelschiene vorhanden.
3. Wurden 25 mm hohe 00-Profilschienen amerikanischer Herkunft verwendet (genaue Maße, NMRA-Tabelle I S. 15) und
4. Wurden die gekauften Radsätze den Erfordernissen entsprechend nachgearbeitet.

Und hier sind die interessanten Ausführungen des Herrn Chromek:

„Es gehört gewissermaßen zum „guten Ton“ eines jeden besseren Bahnhofs, eine oder mehrere Kreuzungsweichen zu betreiben. Wir Modellbahner sollten daher im Interesse einer möglichst großen Modellmäßigkeit unsere ganze Liebe und Geduld auf die Herstellung eines naturgetreuen Gleiskörpers und damit auch auf die Nachbildung von Kreuzungsweichen richten.

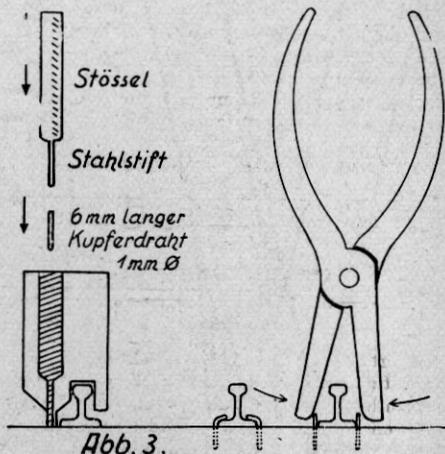
Der Bau von einfachen und doppelten Weichen dieser Art ist nicht schwieriger als der normaler Weichen, vorausgesetzt, daß es sich um eine Anlage ohne Mittelschiene handelt. Man muß nur besonders sorgfältig und genau arbeiten. Spurweite, Abstand zwischen Schienen und Lenkschienen müssen auf $\frac{1}{10}$ mm genau stimmen.

Die einfachste Konstruktion ist die mit außenliegenden Zungen. (Kopfbild u. Abb. 2), deren Bau ich kurz beschreiben will.

Man fertigt sich zunächst ein passendes Holzbrettchen an, das absolut eben sein muß und braun gebeizt wird. Dann zeichnet man sich die Innenkante der Gleise auf. Ein Kreuzungswinkel von ca. 16 Grad dürfte am zweckmäßigsten sein. Die Schwellen — aus

Holz oder Karton — leimt man in modellmäßigem Abstand auf und hält ihre Länge so, daß sie über die äußeren Schienen etwa 6 mm herausstehen.

Das Legen der Schienen kann nun auf verschiedene Weise erfolgen. Ich benutze dazu einen selbstgefertigten „Gleisleger“ (Abb. 3). Dieser wird auf die in die richtige

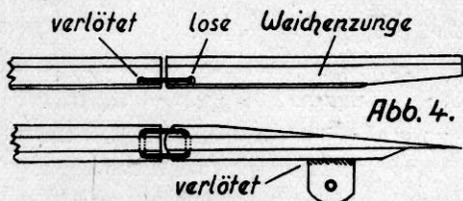


Lage gebrachte Schiene aufgesetzt, ein 6 mm langes Stück Kupferdraht (nicht Eisendraht, da dieser zu hart) eingeführt und der Stößel aufgesetzt. Zwei Hammerschläge auf den Stößel treiben dann das Kupferstück in das Holz. Der Stahlstift des Stößels ist so lang bemessen, daß das Drahtstückchen nach dem Einschlagen noch ca. $1\frac{1}{2}$ mm herausragt. Dann wird der Gleisleger umgedreht und der Vorgang an der anderen Gleisseite wiederholt. Die beiden herausstehenden Drahtenden werden nun mit einer Flachzange, deren Kanten man etwas abgerundet hat, über den Schienenfuß umgebogen. Diese Befestigung wird alle 5—7 cm vorgenommen und ermöglicht ein sehr schnelles und sauberes Arbeiten.

Doch zurück zur Kreuzungsweiche!

Erst werden die äußeren Gleise verlegt a u. b. Allgemein ist zu beachten, daß Schienenknicke möglichst scharfkantig sind. Die Gleise c und d werden zugefeilt, befestigt und in den Spitzen verlötet. In ähnlicher Weise verfährt man mit den aus zurechtgefeilten Gleisstücken hergestellten Dreiecken e und f.

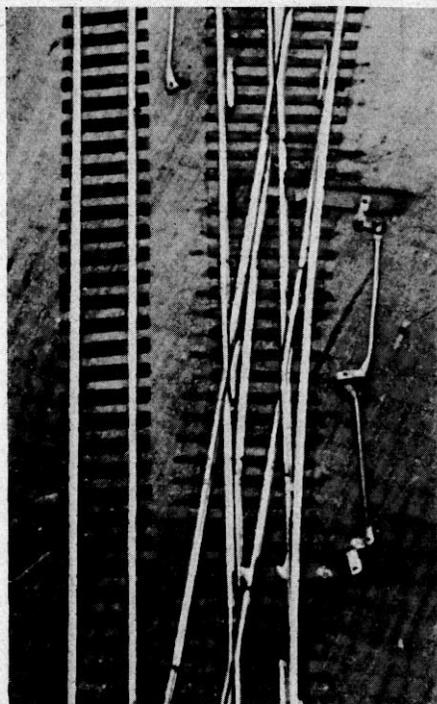
Die Schienenstücke g, h, i, k l u. m werden ebenfalls befestigt und dann mit dem Schienenfuß an das angrenzende Gleisstück angelötet. Dabei verfährt man folgendermaßen: Die Berührungsstelle wird mit etwas Lötfett bestrichen. Dann berührt man mit dem ziemlich heißen, mit genügend Lötzinn behafteten Kolben die zu verlötenden Schienenenden, so daß das Zinn in die Berührungsstelle fließt. Nach dem Erkalten wird überschüssiges Lötzinn mit der Schlüssel-feile oder einem Messer entfernt. An den mit j bezeichneten Stellen wird das Gleis elektrisch getrennt. Nachdem man die Zungen in der aus Abb. 4 ersichtlichen Weise beweglich



3 ist toter-Kontakt. Die Weichenmagnete bestehen aus zwei Solenoid-Spulen (Tauchmagnete), die sich in jeder Endstellung selbsttätig ausschalten. Wie aus der Abb. 2 hervorgeht, bringt der Magnet 1 die Weichen in Kurvenstellung, während der Magnet 2 die Stellung in die Geraden betätigt.

Auf die oben beschriebene Art kann man auch doppelte Kreuzungsweichen bauen. Einfache Kreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen habe ich ebenfalls schon angefertigt, wie aus Abb. 5 zu ersehen ist. Interessieren dürfte vielleicht noch, daß meine beiden Kreuzungsweichen bereits $\frac{3}{4}$ Jahr ohne Störung in Betrieb sind und sich bestens bewährt haben.“

befestigt hat, werden die Blechblättchen x angelötet und durch einen Preßspanstreifen verbunden. Nun werden noch die Lenkschienen n und o angelötet und damit ist der mechanische Aufbau abgeschlossen und kann mit Hilfe von Wagen ausprobiert werden. Um einen möglichst störungsfreien Lauf zu erreichen, ist es notwendig, die Fahrrielen in der Kreuzung so eng als möglich zu halten (jedoch unter Beachtung des für die jeweiligen Radsätze erforderlichen Spielraums!).



Als Folge des Zweischienen-Zweileiter-systems ist es weiterhin erforderlich, eine Weichenschalterstellung für drei Fahr-richtungen vorzusehen. Bei der Umstellung von „Ost-West“ auf „Nord-Süd“ erfolgt keine Betätigung der Weichenmechanik, sondern nur eine Umschaltung der Strom-zuführung zu den Fahrschienen. Die Mehrarbeit für diese Vorrichtung lohnt sich unbedingt, weil auf diese Weise stromlose Teile vermieden werden. Ich habe auch ein anderes System mit isolierten Weichenherzen ausprobiert; ein befriedigendes Funktionieren war dabei jedoch nicht zu erreichen.

Die Schaltung des einfachen Weichenschalters geht aus Abb. 2 hervor. Die Kontakte 1 und 2 sind mit je einem Pol jedes Weichenmagneten verbunden, der Anschluß 4 führt über eine Drahtspirale zur Stromquelle.

Wir wissen nicht, inwieweit sich bereits andere Modellbahner mit dem Bau von Kreuzungsweichen in Spur 00 befaßt haben. Es würde sicher die Großzahl der Modellbauer freuen, wenn sie über die „Miniaturbahnen“ weitere Erfahrungen übermittelt bekämen. Die Schriftleitung bittet daher um weitere bebilderte Zuschriften über dieses interessante Thema.



Naturgetreue Gleise

für Spur 00

MODELLAUFNAHME

Modellbahnweichen

**Einfache Weichen
Kreuzungen - doppelte
Kreuzungsweichen
Gleisverbindungen**

mit neuartigem, verdeckt liegendem, patentrechtlich geschütztem Antrieb, elektrisch eindeutiger Festlegung und mechanischer Verriegelung der Weichenzungen. Nach Reichsbahnweichen gebaut. Vielseitigste Einbaumöglichkeit und gegeneinander austauschbar. Zweileitersystem. Keine Mittelschiene. Große Gleislängen. Verschiedene Krümmungshalbmesser bis 640 mm. Zweigleisige Strecken.

Preise auf Anfrage.

Wir übernehmen den Einbau und liefern nach NMRA-Normen für eine Fahrspannung von 12 Volt Gleichstrom:

**Einbautransformatoren
Gleichrichterzellen für
Lokomotiven u. Stellwerke
Fahrtregler DRP.12V/1,5 A**

Der Eisenbahnoberbau im Modell

eine Anregung für Liebhaber der Modelleisenbahn mit vielen bildlichen Darstellungen von Georg Lüpke.

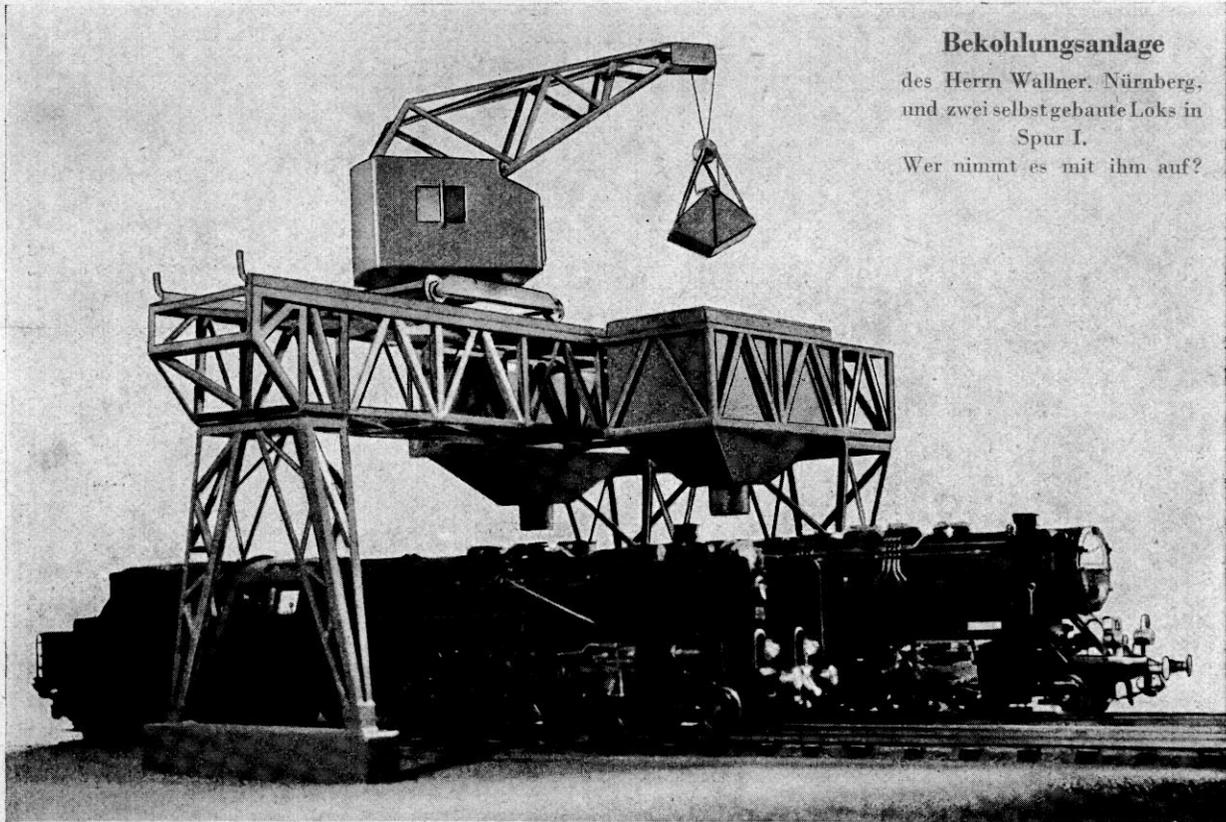
**Bestellungen zum Preise von
DM 2.— einschl. Porto bei Vor-
einsendung oder Nachnahme.**

MODELLBAU GEORG LÜPKE, OSTERODE
Elektrische Modelleisenbahnen für Unterhaltung, Spiel und Belehrung

(20b) Osterode (Harz) Brit. Zone - Postscheckkonto Hannover 1014 23

Bekohlungsanlage

des Herrn Wallner. Nürnberg,
und zwei selbstgebaute Loks in
Spur I.
Wer nimmt es mit ihm auf?



N. M. R. A. ! — N. M. R. A. !

„Es ist ein Trauerspiel“, sagte Herr Lehmann eines Tages zu mir. „Nun habe ich endlich einen gleichgesinnten Spur I-Mann gefunden, mit dem ich nicht nur Gedanken sondern auch Material austauschen möchte, aber schon ist's Essig! Von Gemeinschaftsanlage kann keine Rede sein. Seine Gleiskrümmungsradien sind für meine Loks zu klein und meine Weichen von seinen Fahrzeugen mit den dicken Spurkränzen nicht befahrbar. Er hat seine Räder selbst gedreht und ganz andere Weichenkonstruktionen gemacht.“

„Trösten Sie sich mit den 00-Spur-Leuten“ entgegnete ich, „denen geht es nicht besser. Eine Trixlokomotive kann wegen zu starker Spurkränze nicht über eine Märklin-Weiche laufen, und Märklin-Züge rollen nicht über Trix-Gleise, von den anderen verschieden gearteten Bauteilen wie Kupplungen und den elektrischen Verhältnissen ganz abgesehen. Und von den selbst gebastelten Anlagen in 0 oder 00 paßt auch kaum eine zur anderen. Ein für die Entwicklung der Modellbahnen wirklich hemmender Zustand!“ „Kann man denn daran wirklich nichts ändern?“

Die gleiche Frage stellten vor 18 Jahren eine Reihe amerikanischer Modelleisenbahner, die in Chicago, in New York, in Milwaukee und anderen Orten ihrer Liebhaberei nachgingen und Modelle bauten. So wie bei ihrem großen Vorbild dort einst jede Eisenbahngesellschaft ihre Gleise und das rollende Material so konstruierte, wie sie es für richtig hielt, ohne an eine spätere Verbindung mit den Strecken der anderen Linien zu denken, so baute auch jeder Bastler nach eigenem Geschmack und bestem Wissen seine Modelle. Da in den seltensten Fällen ein Modelleisenbahner ganz für sich alleine blieb, sondern — besonders im Hinblick auf die Verpönteheit des „Eisenbahnspiels“ — Gleichgesinnte suchte, war es wohl verständlich, daß die erste Nummer der amerikanischen Zeitschrift „The Model Railroader“, die im Januar 1934 erschien, in ihrem Leitartikel für eine Normung der Einzelteile für den Modelleisenbahnbau ein-

trat. Diese Forderung oder Anregung wurde naturgemäß von den Miniatureisenbahnfreunden Amerikas weit freudiger begrüßt als von den Fabrikanten.

Es war der Modelleisenbahnclub von Milwaukee, der die praktische Bearbeitung dieses heiklen Themas in die Hand nahm und zunächst einmal alle Modelleisenbahner Amerikas zu einer Besprechung nach Milwaukee einlud. Obwohl einige Pessimisten meinten, für die Schaffung eines Verbandes zur Festlegung von Normen sei die Zeit noch nicht reif, erfolgte kurz darauf im September 1935 die offizielle Gründung der National Model Railroad Association (N.M.R.A.) mit 75 Mitgliedern. Der Zweck dieser Organisation sollte sein, Normen für den gesamten Modellbahnbau aller Spurweiten festzulegen, um damit die Möglichkeit zu schaffen, daß in Zukunft jeder Bastler seine selbstgebauten Lokomotiven oder seine Modellwagen auf der Anlage seines Nachbarn oder eines Clubs vorführen kann.

Das war an und für sich eine gewaltige Aufgabe, die jedoch dadurch auf nicht allzu-große Schwierigkeiten stieß, daß das Modellbahnwesen damals dort noch in den Anfangsgründen steckte und dazu sich die Normalisierungsversuche in erster Linie auf die vorherrschende Spur 0 erstreckten.

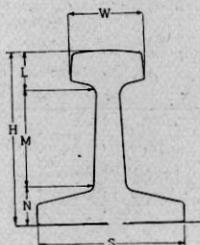
Im Jahre 1936 kam schon die HO-Spur (16,5 mm) hinzu, und nachdem in den folgenden Jahren nach Überwindung aller Streitigkeiten die Abmessungen für Spurkränze und Laufkränze der Räder normalisiert waren, schuf man 1940 eine Einheitskupplung für die HO-Spur. Auf der Tagung im Jahre 1944 wurde dann die Einführung des 12 Volt-Gleichstrom-Betriebes für die Lokomotiven aller Spurweiten von 16,5 bis 32 mm beschlossen.

Heute umfaßt die N.M.R.A. über 5000 Mitglieder in allen Teilen der Welt. Die Zahlen, die wir in den Tabellen der N.M.R.A. vorfinden, stellen nun nicht etwa maßstäblich genaue Verkleinerungswerte dar, denn mit solchen ließe sich ein sicherer Modellbahnbetrieb kaum durchführen. Sie sind auch

nicht auf Grund theoretischer Betrachtungen und allein mit Hilfe von Rechenschieber und Logarithmentafel entstanden, sondern stellen Erfahrungswerte dar, deren Brauchbarkeit erprobt wurde. Die zahlreichen dortigen Clubs haben an dieser Arbeit regen Anteil genommen.

Das Modellbahnwesen in Deutschland steckt heute noch in den Anfangsgründen und der Ruf nach Normalisierung der Bauteile ist auch bei uns schon ertönt. Der sehr rührige Modelleisenbahnklub Hannover, der in dankenswerter Weise die Vorarbeiten für die Gründung eines Verbandes der deutschen Modellbahnclubs betreibt, hat auch schon das Thema der Normung auf seinem Plan stehen. Indem wir hoffen, daß die Arbeiten in Hannover in diesem Punkte eines Tages den gleichen Erfolg erzielen wie diejenigen seinerzeit in Milwaukee und daß sie auf diesen N.M.R.A.-Normen basieren, wollen wir uns einmal die wichtigsten Tabellen und Vorschriften der N.M.R.A. näher betrachten.

Das Schienenprofil ist eines der umstrittensten Gebiete gewesen und es wurden — genau wie bei uns heute — meist falsche und zu große Profile verwendet. Jeder Händler bot an, was er selbst für richtig hielt oder auf die billigste Weise herstellen konnte. Die folgende Tabelle gibt die in Amerika genormten Maße an für



- H = Schienenhöhe
- S = Fußbreite
- W = Kopfbreite
- L = Kopfhöhe
- M = Steghöhe
- N = Fußhöhe

Tabelle I.

Schienenprofil-Normen der N.M.R.A.

Spur	H	S	W	L	M	N
in mm						
45	6,2	5,2	2,6	—	—	—
32	4,4	3,9	2,0	1,2	2,0	1,2
22,25	3,2	2,7	1,1	0,75	1,7	0,75
19	2,9	2,3	1,1	1,0	1,2	0,65
16,5	2,5	2,3	1,1	0,85	1,1	0,65

Maße für die Stegstärke werden nicht angegeben.

Beachtenswert ist, daß für die 16,5 mm-Spur nicht wie bisher bei uns ein 3,5 mm hohes Profil, sondern ein solches von nur 2,5 mm Höhe vorgeschrieben ist. Für die 0 Spur gibt man dort 4,4 mm Profilhöhe an, während die „Miniaturbahnen“ auf Grund mehrfacher Versuche das genau im Maßstab stimmende 3,5 mm Profil dafür vorschlagen (s. Heft 2).

Die Radsatznormung ist an und für sich noch wichtiger als die Schienen-Normung und wird den deutschen Modellbahner durch die in Amerika erstaunlich niedrigen Spurkränze in Verwunderung setzen.

Tabelle II gibt die bei den Radsätzen vorgeschriebenen Werte an für

- B = Entfernung der Spurkränze
- N = Radstärke
- T = Spurkranzbreite
- D = Spurkranzhöhe
- W = Laufkranzbreite

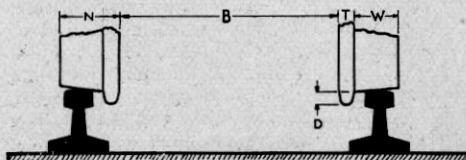


Tabelle II.

Radsatz-Normen der N.M.R.A.

Spur	B	N	T	D	W
in mm					
45	39,6	6,35	1,6	1,6	4,75
32	28,6	4,36	1,2	1,57	3,16
22,25	19,9	3,15	0,76	0,99	2,38
19	17,0	2,74	0,76	0,99	1,98
16,5	14,5	2,74	0,76	0,84	1,98

Man darf wohl zu diesen Zahlen sagen, daß sich diese Räder von dem, was man bei uns unter „Modellrädern“ versteht, wesentlich unterscheiden. Auch betreffs Spurkranzhöhe haben wir im vorigen Heft den Standpunkt vertreten, daß man bei einwandfreier Bauweise der Fahrgestelle mit äußerst niedrigen Spurkränzen völlige Fahrsicherheit erhält. Wie sehr das Aussehen eines Modells durch die Verwendung solcher Räder gehoben wird, brauchen wir hier kaum zu betonen.

Besonders interessiert die Festlegung der Minimal-Krümmungsradien, wobei Unterschiede hinsichtlich des Charakters der be-

treffenden Modelle gemacht werden, wie aus der nachfolgenden Tabelle III hervorgeht. Beachten Sie, daß z. B. für Modelle der Haupteisenbahnlinien (die also unseren R.B.-Modellen allgemein entsprechen) ein Minimalradius von 71 cm festgesetzt wurde.

Tabelle III
Kleinste Krümmungsradien in mm

Spurweite mm	für elektr. Vorort- bahnen	f. Neben- linien u. Anschgl.	für Haupt- linien
32	310	920	1520
22,25	254	690	1140
19	230	560	840
16,5	205	510	710

Für 45-mm-Spur liegen noch keine Normzahlen vor.

Wir wollen zum Schluß noch das für die amerikanischen Modelleisenbahnen gültige Umgrenzungsprofil angeben, da dieses für den deutschen Bastler von Wichtigkeit ist, wenn er etwa einmal seine Modelle einem Freunde im Ausland zum Ausprobieren oder zu einem Wettbewerb schickt. Außerdem ist ja der Vergleich mit unserem Modell-Reichsbahn-Umgrenzungsprofil sowieso interessant ge-

nug. Die Buchstabenbezeichnungen der Tabelle IV entsprechen den Bezeichnungen der zugehörigen Skizze.

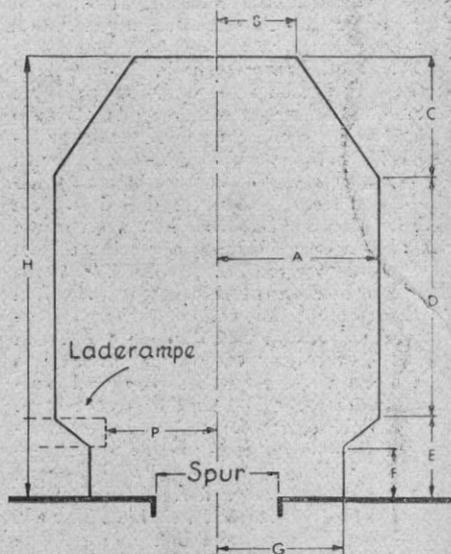


Tabelle IV.
Umgrenzungsprofil-Normen der N.M.R.A.

Spur	A	B	C	in mm					
				D	E	F	G	H	P
32	50,8	25,4	38,1	76,2	25,4	15,8	39,7	139,7	34,9
22,25	35,7	19,0	28,6	57,1	19,0	11,9	29,4	104,7	26,2
19	30,2	15,8	23,8	47,6	15,8	9,5	25,4	87,3	22,2
16,5	25,4	12,7	20,6	41,2	14,2	7,9	22,2	76,2	19,0

Für die 45-mm-Spur liegen noch keine Normwerte vor.

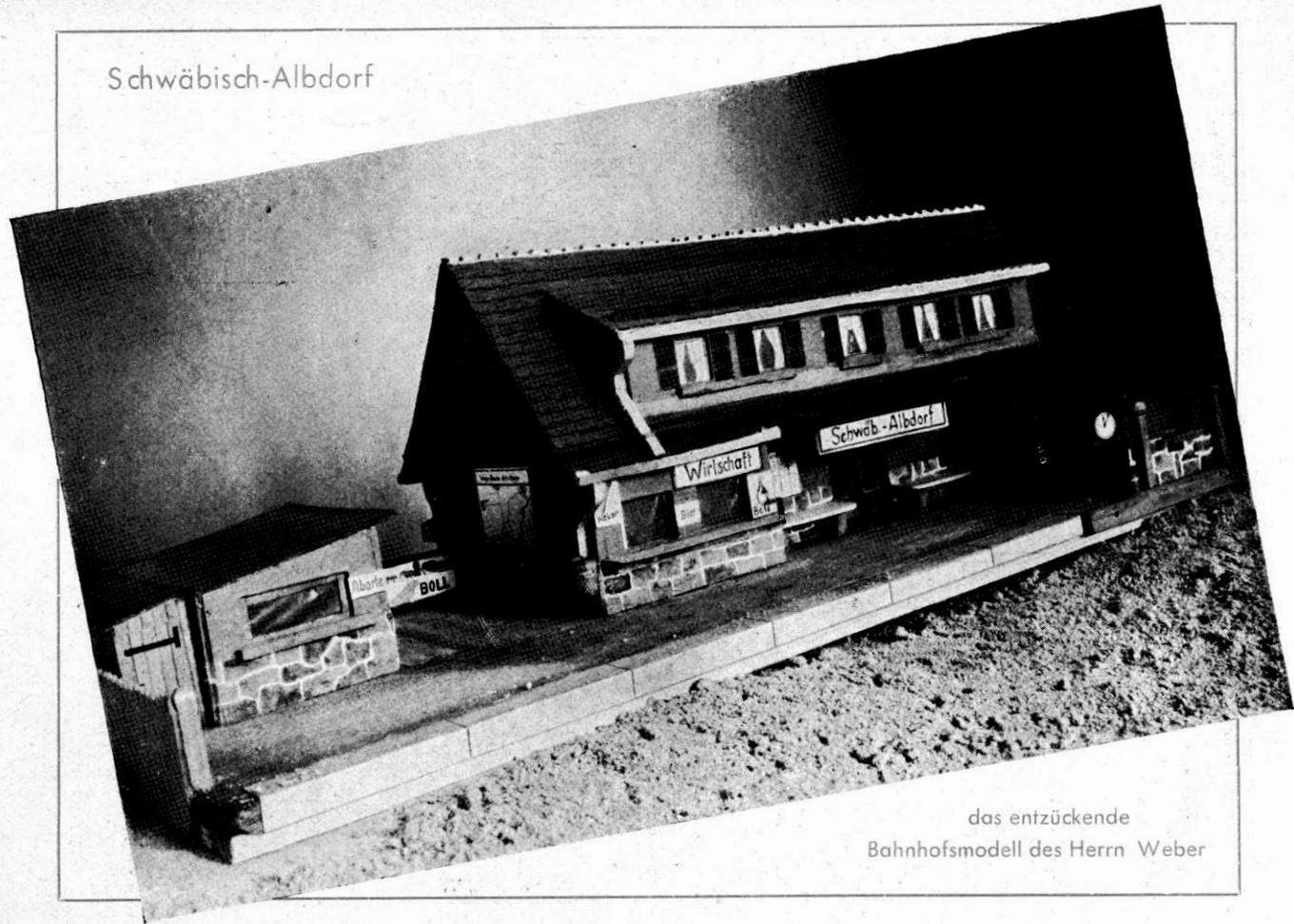
Über weitere Arbeiten der N.M. R.A. werden wir gelegentlich wieder berichten.

Die Schriftleitung

Schwäbisch - Alldorf

Herr Weber, Göppingen, sandte uns die umstehend gezeigte Aufnahme. Im Dezemberheft werden wir die Rückseite dieses reizenden ländlichen Bahnhofs-Modelles bringen. Sicherlich wird die Fantasie manches Modellbauers angeregt werden, für sich selbst ähnliche Gebäudemodelle anzufertigen, um die Anlage naturgetreuer auszugestalten.

Schwäbisch-Albdorf



das entzückende
Bahnhofsmodell des Herrn Weber



Der Wasserturm

Wir wissen es selbst: Wir hätten uns die Überschrift ersparen können. Denn groß und wuchtig genug steht er da — trotz seiner 00-Kleinheit. Er stellt jedenfalls auch beim großen Vorbild ein so dominierendes Gebilde dar, daß er so gut wie auf keiner Anlage fehlen darf. Auch zum Bau eines solchen Wasserturms wollen wir eine kleine Anregung geben, wie wir in Zukunft laufend Bauanleitungen und Fotos gut gelungener

Gebäudemodelle bringen wollen. Doch soll nun Herr Zitzmann, Nürnberg, den Bau seines wirklich gut geglückten „Erstlingswerkes“ schildern, zugleich zur Aufrichtung geknickter Gemüter, die ihr soundsovielstes Erzeugnis als offensichtliche Mißgeburt kurzerhand in den Ofen gefeuert haben:

„Eine „kitzlige“ Angelegenheit stellte die Bauerei des achteckigen Turms schon dar, das muß ich offen gestehen, doch ließ ich

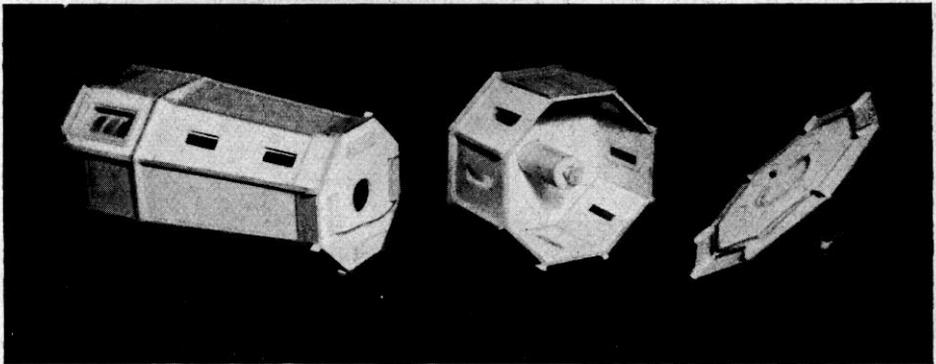
mich nicht entmutigen — noch nicht einmal, als mir der Maltheser des Herrn WeWaW das Dach des Wasserturmes zusammengebissen hatte und ich nochmals von vorn anfangen mußte. Ich habe jedoch inzwischen dem Hund (dem Maltheser! d. Red.) verziehen!

Wie Sie sicher schon gemerkt haben, fing ich mit dem Dach an. Ich sägte Achteck 1 und die dazugehörigen 8 Dreiecke aus, paßte diese zusammen und verleimte das Ganze. (So schnell, wie ich es hier erzähle, ging es natürlich nicht!). In die Spitze dieser achtseitigen Pyramide trieb ich eine Stecknadel ein und zwickte diese nach der Zeichnung ab. Da die Wassertürme auch in natura meist mit Dachpappe gedeckt sind, imitierte ich diese durch Verwendung feinen Schmirgelpapiers, das ich später schwärzte. Als nächste Arbeit stellte ich das auf Achteck 2 basierende Zwischenteil II her, indem ich in 4 der 8 Rechtecke Fensterchen aussägte und alle Teile genau und winkeltgerecht zusammenfügte. Hinter die Fensterchen klebte ich kleine Papierstreifen, die 0,5 mm vorstehen und so den „Fensterrahmen“ bilden. Das „Glas“ stellte ich her, indem ich von einem verkorkten Filmnegativ die Gelatineschicht mit lauwarmem Wasser abwusch. So verfuhr ich bei sämtlichen vorkommenden Fensteröffnungen. Das Zwischenteil II klebte ich stumpf an Dach I, ebenso von unten her ein dünnes Sperrholz-Achteck zur Erhöhung der Stabilität.

Beim Bau des nun folgenden Daches III ging ich so vor: An das vorerwähnte dünne Sperrholz-Achteck klebte ich von unten, genau in der Mitte, ein Rundholz, um den Abstand und die richtige Lage der beiden Achtecke 2 und 3 zu fixieren. Dann erst paßte ich die 8 Trapezflächen des Daches III ein (ein Geduldspiel besonderer Art!).

Teil IV machte ich auf dieselbe Art und Weise wie Teil II, lediglich das Abschlußbrettchen ließ ich überall 2 mm vorstehen. Zwecks späterer Beleuchtung lötete ich an eine 5 mm-Fassung die Zuleitungsdrähte und ließ die Fassung in ein hohles Rundholz ein (s. Abb. S. 19), führte die Drähte hindurch und befestigte ein zweites Birnchen am anderen Ende des Rundholzes, das durch ein entsprechendes Bohrloch des Abschlußbrettchens gesteckt wurde und dessen eines Ende später in Teil V hineinragt.

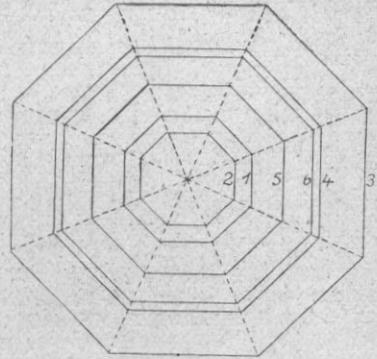
Teil V und VI wurden wie bisher beschrieben zusammengesetzt und wohl für sich zusammen, jedoch nicht aufeinandergeleimt, sondern zum Aufeinandersetzen eingerichtet. Zu diesem Zweck wurden jeweils die Bodenbrettchen der Teile IV und V mit Paßhölzchen versehen, die einen festen Sitz der einzelnen Teilbauten übereinander garantieren. Daß in die „Zwischendecks“ jeweils Bohrlöcher zum Durchführen der Leitungsdrähte angebracht wurden, brauche ich wohl kaum zu erwähnen.



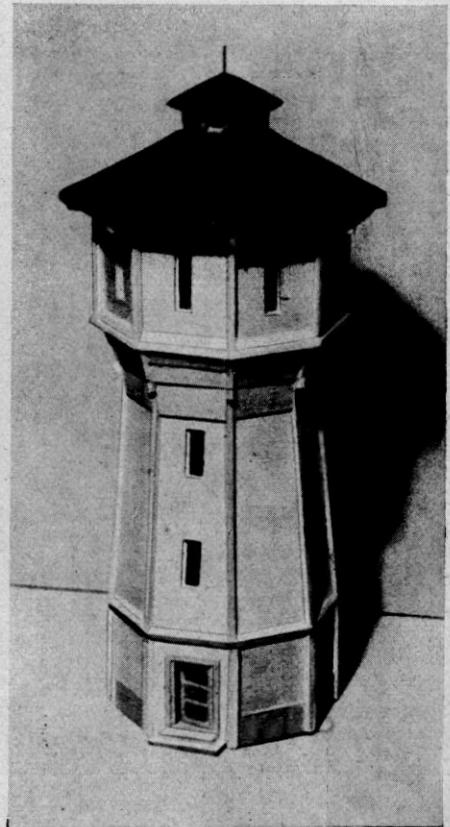
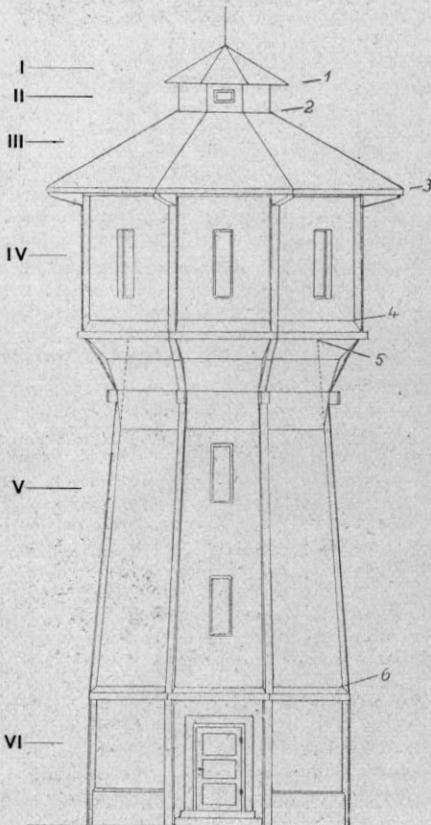
Die Verkleidung zwischen Teil IV und V wurde aus 1 mm-Sperrholz hergestellt und nur zur Zierde aufgeleimt, wie auch die dünnen 2 mm-Leistchen, die auf den Bildern zu sehen sind.

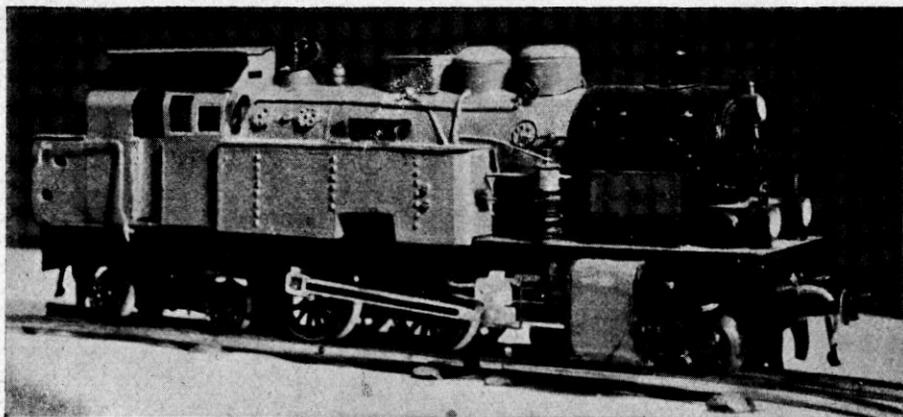
Die Beton-Imitation stellte ich her, indem ich die Flächen mit dünnem Leim bestrich und feinsten Vogelsand darauf streute. Ein nachträgliches grau-schwarzes Tönen verlieh dem fertigen Modell das Aussehen eines alten, windumheulten und rußgeschwärzten Wasserturms.

Helmut Zitzmann



Maßstab 1 : 2





Herr Weber versteht nicht nur Gebäude zu bauen — auch diese T18 baute er neben vielen anderen Loks, allerdings nur mit 2 anstatt mit 3 Triebachsen. Wenn Sie Kummer haben mit ihrem Lokbau, schreiben Sie ihm doch einmal, er hilft Ihnen sicher gerne! (Anschrift: Bastel-Weber, Göppingen, Wttbg., Fischstraße 3.)

Elektrotechnik für Jedermann

$$V \cdot \Omega + - A = \Omega = A - + \Omega V \cdot V \cdot \Omega + - A = \Omega = A - + \Omega V$$

von Heinz Bingel

Es ist eine bekannte Tatsache, daß sehr viele Eisenbahnliebhaber äußerst geschickte Bastler sind und die schönsten Modelle bauen, beim Entwerfen des Schaltplanes und der späteren Montage der zahlreichen elektrischen Geräte ihrer Anlage jedoch Hemmungen haben. Das ist weiter keine Schande und durchaus erklärlich, zumal es nur wenige Elektro-Lehrbücher gibt, die für den Laien und Anfänger verständlich sind. Der Modell-eisenbahner soll und will auch nur ganz bestimmte Dinge wissen und braucht sich deswegen auch garnicht mit den in solchen Büchern für Berufs-Elektrotechniker zusammengestellten Lehren zu befassen. Er will ja in erster Linie Modelle bauen, und dazu braucht er seine gesamte Freizeit. Jedoch einige Kenntnisse dieses scheinbar so verzwickten Gebietes der elektrischen Ströme und deren Einflüsse hätte er schon gern.

Aus diesen Gründen haben wir uns entschlossen, heute eine Artikelserie zu beginnen, die den Leser von den notwendigen Anfangsgründen her bis zur kompliziert aussehenden Schaltung von Großanlagen unterrichten will. Es soll kein trockener Unterricht sein, keine Angst! Es sind auch keinerlei mathematischen Kenntnisse erforderlich. Ein wenig rechnen müssen wir allerdings ab und zu, aber die vorkommenden Aufgaben werden nicht schwieriger sein als zum Beispiel das Umrechnen irgend eines gegebenen Reichsbahnmaßstabes in das Verhältnis 1:45 oder 1:90.

Wir werden in logischer Reihenfolge alle für den elektrischen Betrieb einer Minaturbahn notwendigen Elektrogebiete behandeln. Sowohl das Ohm'sche Gesetz, Magnetismus und Induktion, Berechnung und Wicklung von Transformatoren, Selbstbau von Lok-

motoren und Weichenmagneten, das Schalten von Gleichrichtersäulen als auch viele andere Dinge werden dem Leser keine böhmischen Dörfer mehr sein. Es dürfte wahrscheinlich überflüssig sein zu betonen, daß unsere diesbezüglichen Ausführungen nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben und keineswegs ein Lehrbuch ersetzen sollen. Unsere Artikelserie will nur das sein, was ihr Titel klar und deutlich zum Ausdruck bringt:

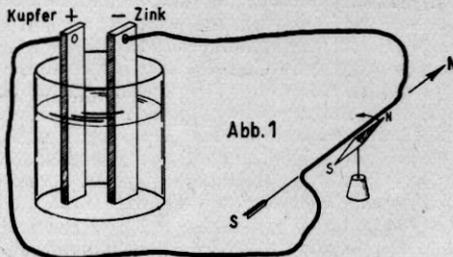
Elektrotechnik für Jedermann.

Der elektrische Strom

Die Frage „was ist Elektrizität?“ soll im Rahmen dieses Aufsatzes natürlich nicht behandelt werden, obwohl die sogenannte „Elektronen-Theorie“ sehr leicht verständlich dargestellt werden kann.

Wir wählen als Stromquelle für die folgenden Betrachtungen ein galvanisches Element, das vielen Lesern bekannt sein wird.

Tauchen wir zwei verschiedene Metalle, z. B. Kupfer und Zink, in ein Gefäß mit verdünnter Schwefelsäure, so entsteht infolge chemischer Vorgänge zwischen den beiden Metallen eine elektrische Spannung. Das Kupfer wird dabei positiv elektrisch, das Zink negativ elektrisch. Verbinden wir die beiden Metalle, die wir Elektroden oder Pole nennen wollen, außerhalb der Flüssigkeit durch einen elektrischen Leiter, z. B. durch einen dünnen Eisendraht, so fließt ein elektrischer Strom vom Kupfer durch den Draht zum Zink und durch die Flüssigkeit zum Kupfer zurück (Abb. 1). Wir haben hier



also einen Kreislauf und man spricht daher in der Elektrotechnik von einem „geschlossenen Stromkreis“. Solange wir unseren Eisendraht nur an einer der beiden Elektro-

den befestigt haben, fließt kein Strom. Man spricht dann von einem „geöffneten Stromkreis“.

Der elektrische Strom, der durch unseren geschlossenen Stromkreis läuft, macht sich natürlich irgendwie bemerkbar. Wir können zunächst feststellen, daß der Eisendraht warm wird, sogar zum Glühen kommt, wenn wir ihn besonders dünn gewählt haben. Das ist die Wärmewirkung des elektrischen Stromes. Dann werden wir finden, daß die Magnetnadel eines Kompasses aus ihrer Richtung abgelenkt wird, wenn wir den Draht in Nord-Süd-Richtung über die Nadel halten. Das ist die magnetische Wirkung des elektrischen Stromes. Als dritte kommt die chemische Wirkung hinzu, die darin besteht, daß in der Flüssigkeit des galvanischen Elementes und an den Elektroden chemische Veränderungen vor sich gehen.

Wir wollen uns heute nur für die Wärmewirkung des Stromes interessieren und die Beziehungen zwischen Spannung, Strom und Widerstand kennen lernen. Jeder elektrische Leiter — und dazu gehören alle Metalle und bestimmte Flüssigkeiten — setzt dem hindurchfließenden Strom einen Widerstand entgegen. Die Größe dieses Widerstandes ist von der Art des Metalles oder der Flüssigkeit abhängig. Kupfer leitet z. B. besser als Eisen, Eisen wieder besser als Nickel. Der Widerstand ist ferner vom Querschnitt des Leiters abhängig. Je dicker ein Draht ist, um so weniger Widerstand bietet er dem Strom.

Das wäre somit klar, doch kehren wir zu unserem galvanischen Element zurück. Die Spannung, die zwischen den Elektroden auftritt, wird „Elektromotorische Kraft“ genannt und in Volt angegeben. Der Ausdruck kommt daher, daß man sich unter dieser Spannung diejenige Kraft vorstellt, die den Strom durch den geschlossenen Stromkreis treibt.

Nehmen wir einmal an, wir würden die elektromotorische Kraft des beschriebenen Elementes mit dem Voltmeter nachmessen und bei offenem Stromkreis eine Spannung von 1,5 Volt messen. Wenn wir jetzt den Stromkreis mit unserem schon erwähnten Eisendraht schließen, werden wir ein beträchtliches Absinken der Spannung auf z. B. 1 Volt feststellen können. Diese Spannung zwischen den Polen bei geschlossenem Kreis wird Klemmenspannung genannt. „Aber wie

kommt dieser Unterschied zwischen elektromotorischer Kraft = 1,5 Volt und Klemmenspannung = 1 Volt zustande?“ werden Sie fragen.

Die Lösung ist sehr einfach, denn wir haben ja schon davon gesprochen, daß der Strom seinen Weg im Inneren des Elementes zurück zum positiven Pol nimmt. Die Flüssigkeit zwischen den Elektroden stellt ja ebenfalls einen Widerstand dar. Das Abfallen der Spannung um $\frac{1}{2}$ Volt erfolgt beim Zurückfließen des Stromes im Inneren der Stromquelle. Der Elektrotechniker sagt in diesem Fall: Der innere Widerstand des Elementes ergibt einen Spannungsabfall von 0,5 Volt. Wenn eine Taschenlampenbatterie nach längerer Gebrauchsdauer immer weniger Spannung abgibt, so ist das ein Zeichen dafür, daß der innere Widerstand durch Austrocknen gestiegen ist.

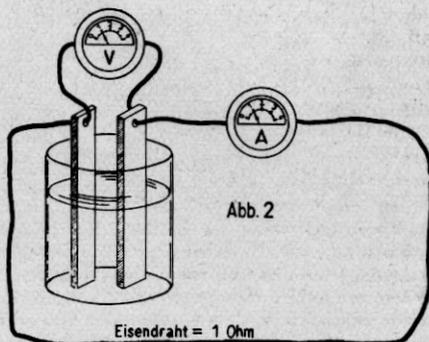
Galvanische Elemente kommen als Stromquellen für die Modelleisenbahn nicht in Frage und haben heute nur noch Bedeutung für Fernsprech- und Klingelanlagen, sowie als Taschenlampen- und Anodenbatterien. Der Modelleisenbahner verwendet Transformatoren oder Umformer, deren Funktion ein andermal ausführlich behandelt wird, die aber — genau wie ein Element — einen bestimmten inneren Widerstand besitzen. Solange eine Stromquelle nicht überlastet wird, tritt der Spannungsabfall durch den inneren Widerstand nicht in Erscheinung, weil dieser im Verhältnis zum Außenwiderstand in der Praxis sehr klein ist. Bei den folgenden Betrachtungen in diesem Heft wird daher kein Unterschied zwischen elektromotorischer Kraft und Klemmenspannung gemacht.

Das Ohm'sche Gesetz

Im Jahre 1826 vollendete Georg Simon Ohm, ein deutscher Hochschullehrer der Physik, seine Arbeiten über das Studium von Strom, Spannung und Widerstand und fand ein Naturgesetz bestätigt, das heute unter dem Namen „Das Ohm'sche Gesetz“ in aller Welt bekannt ist.

Jeder Leser wird wohl schon so weit informiert darüber sein, daß man die Stärke eines elektrischen Stromes in Ampere (A) und den elektrischen Widerstand in Ohm mißt. (Ω). Zur Stromstärkemessung dient das Amperemeter, das jedoch nicht wie das Volt-

meter an beide Pole der Stromquelle angeschlossen, sondern in den Stromkreis hineingelegt wird (Abb. 2).



Nach dem Ohm'schen Gesetz ist

1. die Stromstärke gleich der Spannung, geteilt durch den Widerstand also

$$\text{Ampere} = \frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}}$$

2. der Widerstand gleich der Spannung, geteilt durch die Stromstärke, also

$$\text{Ohm} = \frac{\text{Volt}}{\text{Ampere}}$$

3. die Spannung gleich dem Produkt aus Strom und Widerstand, also

$$\text{Volt} = \text{Ampere} \times \text{Ohm.}$$

In der Elektrotechnik hat man, um beim Rechnen nicht immer die vollen Worte schreiben zu müssen, die folgenden Abkürzungszeichen eingeführt:

$$\text{Stromstärke} = J,$$

$$\text{Widerstand} = R$$

$$\text{Spannung} = U$$

Die drei oben genannten Gleichungen des Ohm'schen Gesetzes sehen dann so aus:

$$J = \frac{U}{R}$$

$$R = \frac{U}{J}$$

$$U = J \times R$$

Parallel- und Serienschaltung

Jeder Draht, der von einem elektrischen Strom durchflossen wird, erwärmt sich mehr oder weniger stark. Je größer der Widerstand eines Leiters ist, um so größer ist — gleiche Stromstärke vorausgesetzt — die Erwär-

mung. Bei einer bestimmten Stromstärke wird ein Draht weißglühend werden und — wenn die Schmelztemperatur des betreffenden Metalles erreicht ist — durchbrennen. Die praktische Verwertung dieser Eigenschaft ist uns als „Sicherung“ bekannt. Bleibt die Temperatur des weißglühenden Drahtes unter dem Schmelzpunkt, so erhalten wir eine Lichtquelle, an der wir nur nicht lange Freude haben, da der Leuchtdraht durch den Sauerstoff der Luft verbrennt und recht schnell zerstört wird.

In einen sauerstofflosen Raum eingeschlossen, hält sich der Leuchtdraht bedeutend länger, wie wir es von der Glühbirne her wissen. Diese Glühbirnen, bei denen die Wärmewirkung des Stromes ausgenutzt wird, bilden auch einen wesentlichen Teil unserer Modellbahnanlagen, und bei der Schaltung der Beleuchtungen, sei es für die Zugbeleuchtung oder für Signale und Weichen tauchen oft kleine Probleme auf, die es zu lösen gibt. Gemeint sind damit die Fälle, wo Glühlampenspannung und Transformatorspannung nicht übereinstimmt.

Nehmen wir an, wir hätten 20 Volt Trafo-Spannung und mehrere 20 Voltlampchen. Dann ist der Anschluß eine einfache Sache. Man legt 2 Drähte als Hauptleitung und zweigt von dieser an den entsprechenden Stelle je zwei Drähte zu den einzelnen Lampen ab. Man nennt das „Parallelschaltung“ (Abb. 3).

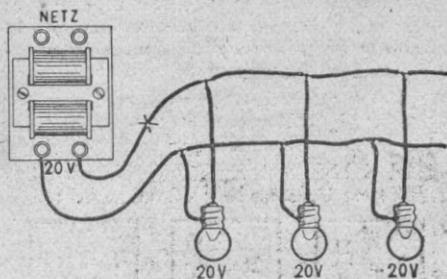


Abb. 3

Anders wird die Sache, wenn z. B. nur 6-Volt-Lämpchen vorhanden sind. Dann müßte — da ja 20-Volt-Spannung an der Hauptleitung liegen — in jeden Lampenstromkreis ein Widerstand eingeschaltet werden, der die überschüssigen 14 Volt ver-

nichtet. Man sagt dann: der Widerstand liegt mit der Lampe „in Reihe“ oder „in Serie“ (Abb. 4).

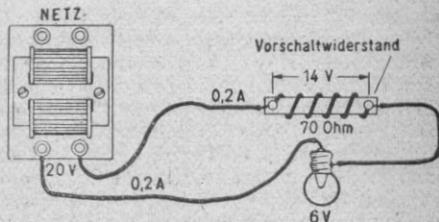


Abb. 4

Den Ohmwert eines solchen Widerstandes können wir mit Hilfe des Ohm'schen Gesetzes sofort ausrechnen, wenn wir wissen, mit welcher Stromstärke dieses 6-Volt-Birnenchen normalerweise brennt. Die Amperezahl steht nämlich neben der Voltzahl am oberen Teil des Gewindes angeschrieben. Nehmen wir 0,2 A an. 14 Volt müßten durch einen Vorschaltwiderstand vernichtet werden, der nach der uns nunmehr bekannten Formel

$$\frac{14 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 70 \text{ Ohm betragen müßte.}$$

Das ist keine schöne Lösung. Viel besser ist es, weitere Lämpchen als Vorschalt-Widerstand zu benutzen. Nehmen wir statt der 70-Ohm-Widerstandes zwei 6-Volt-Lämpchen = 12 Volt, so brauchen wir im Vorschaltwiderstand nur noch 2 Volt zu vernichten.

$$\left(\frac{2 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 10 \text{ Ohm.} \right)$$

Durch Vorschalten des 10-Ohm-Widerstandes in Verbindung mit 2 weiteren Lämpchen in „Serie“ haben wir einen unnötigen Stromverlust vermieden. (Abb. 5).

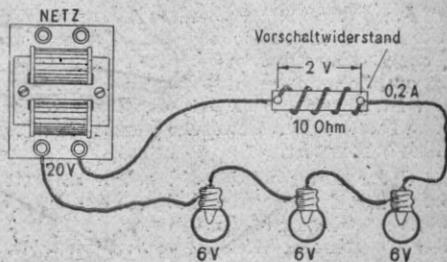


Abb. 5

Bei dieser Serienschaltung muß nur ein Punkt unbedingt beachtet werden: Alle in Reihe liegenden Lämpchen dürfen zwar verschiedene Spannungsbezeichnungen tragen, müssen jedoch für eine bestimmte Stromstärke vorgesehen sein. Das heißt, man kann Glühbirnen mit den Aufschriften 2 V 0,3 A — 4 V 0,3 A — 6 V 0,3 A und 12 Volt 0,3 A ohne weiteres in Serie schalten, nicht aber solche mit den Bezeichnungen 4 V 0,2 A — 4 V 0,3 A — 4 V 0,07 A usw..

Es gibt aber ein Hilfsmittel, um auch Lampen ungleicher Stromstärke in Serie zu schalten: Den Parallelwiderstand. Nehmen wir an, wir besäßen 3 Birnchen 4 V 0,3 A — 1 Birnchen 6 V 0,2 A und 1 Birnchen 2 V 0,2 A. Wir können nun diese Lampen-Serie mit 0,2 A Stromdurchgang brennen lassen, dann leuchten jedoch die 0,3 A-Birnchen nur schwach auf; lassen wir 0,3 A durch den Lampenstromkreis gehen, dann brennen die 0,2 A-Birnchen durch, weil die Temperatur ihres Glühfadens den Schmelzpunkt erreicht. Wir helfen uns auf einfache Weise, indem wir dem überschüssigen Strom von 0,1 A einen Nebenweg schaffen. Wir legen parallel zu jeder 0,2 A-Lampe einen sog. Nebenwiderstand, auch Parallelwiderstand genannt, der die überschüssigen 0,1 A aufnimmt. Solche, auf kleine Porzellanzylinder gewickelte Drahtwiderstände verschiedenster Ohmzahlen sind in Radiogeschäften erhältlich. Das Ohm'sche Gesetz gibt uns wieder die Möglichkeit, die Größe solcher Parallelwiderstände zu bestimmen. Für die 6-Volts

Lampe rechnen wir $\frac{6 \text{ V}}{0,1 \text{ A}} = 60 \text{ Ohm}$, für

die 2-Volt Lampe $\frac{2 \text{ V}}{0,1 \text{ A}} = 20 \text{ Ohm}$. Ein weiterer Vorwiderstand ist nicht erforderlich, da die Summe aller 5 Lampenspannungen dieses Kreises 20 V ergibt. (Abb. 6).

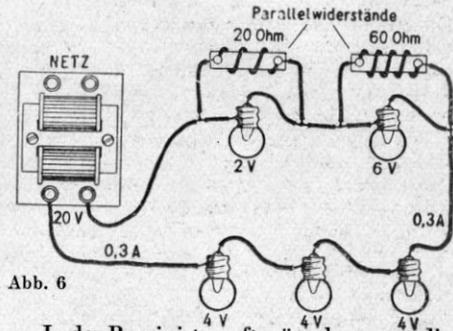
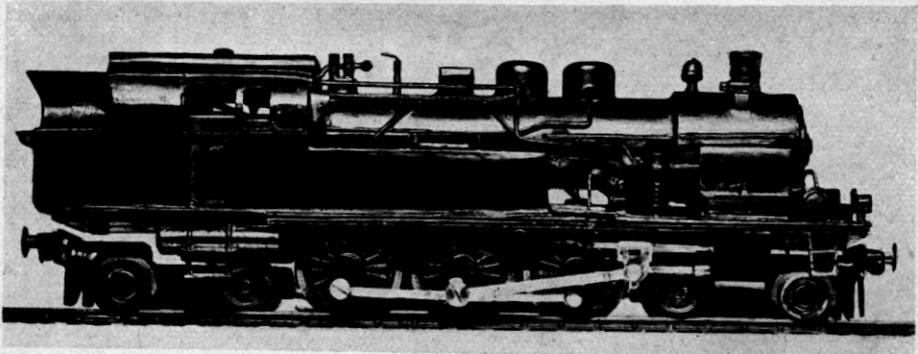
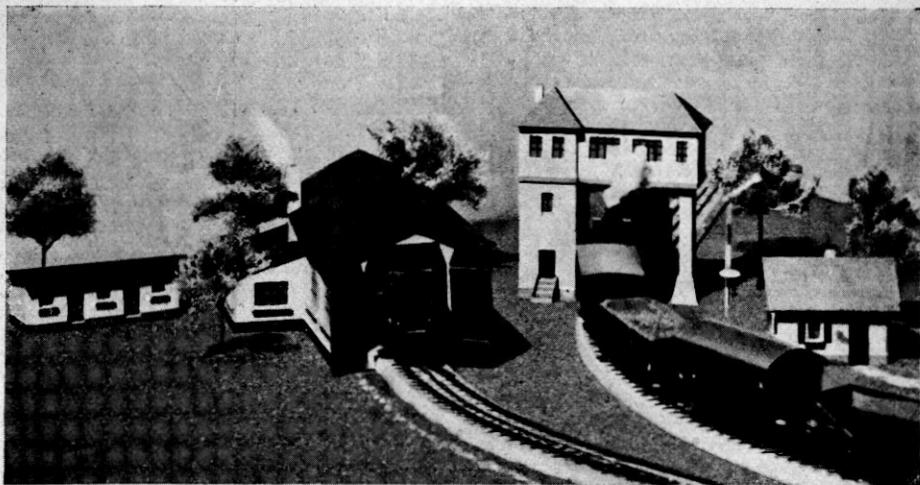


Abb. 6

In der Praxis ist es oft wünschenswert, die Helligkeit von Bahnhofs und Streckenbeleuchtung (Weichenlaternen besonders) herabzusetzen, damit das unnatürliche Scheinwerferlicht verschwindet. Wir erreichen dies bei 20-Volt-Lampen durch Einschalten eines Drahtwiderstandes in die Hauptleitung (z.B. bei \times in Abb. 3) oder bei Lampen von 4 Volt durch Serienschaltung von 6 oder 7 Stück. (5 Stück würden ja mit voller Stärke brennen!) Bei anderen Spannungszahlen ist die Stückzahl von Fall zu Fall bei gleichzeitiger Prüfung der Helligkeitsstärke auszubieren. — So wird das Ohm'sche Gesetz auch dem Modelleisenbahner ein Hilfsmittel, auf das er — wie wir später sehen werden — noch oft zurückgreifen muß.



Auch dieses Modell der Baureihe 78 fertigte Herr Wolfgang Falkenberg, Wuppertal, mit primitivsten Werkzeugen! (Spur 00.) Eine umso beachtlichere Leistung!



Diesmal keine Modelle zum Nachbauen, sondern — zum Kaufen! „Na, endlich!“, wird mancher erleichtert aufatmen, den seine Bastelkunst bisher jämmerlich im Stich ließ. Wie naturgetreu die Gebäudemodelle der Werkstätte Friedrich geschaffen sind und welche Wirkungen damit zu erzielen sind, beweisen am besten die gezeigten Fotos.

Bauprojekt

Nord-West-Bahn

von Sonderberichterstatter Legnib

II

Der Wecker des Telephon-Apparates schnarrte und das Geräusch des flinken, ungleichmäßigen Klapperns einer Schreibmaschine verstummte.

„Nord-West-Bahn, Direktion! — Wie bitte? — — Nein, der Herr Generaldirektor ist noch nicht hier. Soll ich etwas bestellen? — Ja, natürlich — die Strecke von Benzburg nach Bad Hohenalp erhält Oberleitung. — Nein, darüber kann Ihnen Herr Obergeringieur Bolz wohl am besten Auskunft geben. Einen Augenblick bitte, ich verbinde!“

Die Sekretärin drückte einen weißen Knopf am Apparat und legte den Hörer in die Gabel zurück.

„Morjen Fräulein Nettebein! Schon was Besonderes los heute?“ Heinrich schloß die Tür und begab sich, ohne Hut und Mantel abzulegen, eilig zum Schreibtisch.

„Guten Morgen Herr Generaldirektor! — Ach, es waren schon ein Dutzend telefonische Anfragen da. Soeben rief Kupfermann an, wieviel Kilometer Oberleitungsdraht wir brauchten. Ich habe das Gespräch an Herrn Bolz weitergegeben.“

„Immer noch Obergeringieur Bolz. Wie oft muß ich das Ihnen sagen, Fräulein! — Weiter!“

„Ja, Herr Krau — — hm, Herr Bahnrat Krause hat nach der Fertigstellung des

Wagenparks gefragt. Der Termin für die Kesselwagen —“.

„Unsinn! Die Kesselwagen für Benzburg sind noch garnicht an der Reihe! Wir bauen erst die Holzinger Strecke und brauchen erst mal die Langholzwagen. Na, ich treffe Krause ja gleich in Holzingen. Er soll bis 11 Uhr dort sein. Sonst noch was?“

„Ja, da kommt gleich ein Herr wegen neuer Informationen. Ein gewisser Herr Legnib rief an —“

„Legnib? Der hat mir gerade noch gefehlt! Wenn ich bloß den Namen schon höre! Dieser Zeitungsberichterstatter, der die intimsten Dinge ausplaudert und dabei — — na! Sein letzter Bericht über die Gründungsfeier der Nord-West-Bahn war ja unglaublich. Wenn der saubere Herr kommt, schicken Sie ihn zu Krause, ich kann diesen Legnib sowieso nicht vor den Augen sehen! — Also geben Sie mir die Post schon mit. Ich fahre jetzt nach Holzingen. Werde um 15 Uhr wieder hier sein. — Morjen!“

Die Sekretärin blickte dem Davonstürzenden amüsiert nach und ergriff den Fernhörer, denn der Telefonwecker schnarrte mal wieder. „Nord-West-Bahn, Direktion! — Ach, Sie, Herr Bahnrat?“

Krause am anderen Ende der Leitung machte ein erstaunliches Gesicht. „Aber Kind, seit wann denn so feierlich? — Ach so, der Chef! Ja, ja, das sieht ihm ähnlich. — So, nach Holzingen? Um 11 Uhr, gut! — Wer kommt? Legnib? Auch das noch! Na, dann schicke ihn zu mir wenn er erscheint. Dem werd ich schon Bescheid geben! Wiederhören!“ Der Bahnrat zog seine Tabakdose aus der Schreibtisch-Schublade und stellte mißmutig fest, daß der restliche Inhalt zu dem Volumen des Pfeifenkopfes im Verhältnis stand wie etwa 1:90.

In diese wenig erfreuliche, sinnende Betrachtung hinein platzte der Sonderberichterstatter, der den Herren der Gesellschaft solchen Ärger bereitet haben sollte.

„Guten Morgen Herr Bahnrat!“ Legnib schloß die Tür und grinste vergnügt, wie es seine Art war. „Morgen“, sagte Krause mißgelaunt und legte die Stirn in Falten. „Sie wollen wieder etwas Neues für Ihre Zeitung haben, schätze ich. Wir bezweifeln aber, ob Sie überhaupt was Vernünftiges schreiben

können. Wissen Sie, werter Herr. — Ihr Bericht da über die Gründung der Nord-West-Bahn — —“

„Hat er Ihnen nicht gefallen? Die Leser sandten uns begeisterte Zuschriften!“

„Gefallen?“ Krause lehnte sich in seinen Sessel zurück und begann mit den Fingern der linken Hand auf der Schreibtischplatte zu trommeln, als wollte er den Nord-West-Bahn-Marsch komponieren. „Ihre Enthüllungen über den Verlauf der Gründungsfeier war eine unerhörte-Indiskretion, mein Herr! Die Darstellung mit dem Blauwerden hat uns gewissermaßen in Druck gebracht!“

„Na hören Sie mal“ — Legnib machte sich eine Zigarette an — „der Blaudruck war doch tadellos! Wieso — —“

„Der Blaustift, die Episode mit meinem Blaustift, die war garnicht tadellos, sondern völlig überflüssig, Herr!“ Der Trommelwirbel brach ab und mit einem Paukenschlag, etwas primitiv dargestellt durch einen Handschlag auf die Tischplatte, endete die bahnratliche „Komposition“.

„Ach sooo!“ meinte Legnib, „na, die Leser haben sich aber dabei gut amüsiert.“

„Amüsiert! Ha! Die Leser wollen sich nicht amüsieren, sondern etwas Vernünftiges zum Lesen bekommen — Anregungen, Bauanleitungen und Beispiele von einem großen Vorbild! Und dieses Vorbild soll die Nord-West-Bahn sein! Ist das denn so schwer zu kapiieren? —“

„Ich weiß nicht, ob es für Sie „schwer“ ist — ich meine — sicher nicht — ich werde mich bemühen, Herr Bahnrat!“ Der Berichterstatter zog eine Grimasse und öffnete sein Zigarettenetui. „Wollen Sie auch eine? — Bitte!“

Krauses Gesicht hellte sich blitzartig auf. „Na ja, der andere Teil Ihres Berichtes war sehr nett — zugegeben. Aber heute habe ich eine andere Aufgabe für Sie. Wir brauchen einen ausführlichen Bericht für unser Archiv: „Streckenführung und Bau bei Holzingen!“

„Holzingen? Noch nie von so einem Nest gehört“, brummte Legnib. „Ach so, ja richtig — doch! Ich weiß jetzt! Auf dem Gesamtstreckenplan, den Sie mir voriges Mal zeichneten, war so ein Name dabei. Wo liegt denn dieser Ort — ich meine, wie kommt man denn dahin?“

„Das werden Sie schon sehen. Los! Kommen Sie, wir gehen zusammen mal hin. Ich werde Ihnen alles erklären. Oberingenieur Bolz wird schon da sein!“ — —

Zwischen Weinheim und Eichforst, am Bergeshang, mit rauschenden Wäldern und Höhen liegt der kleine Ort Holzlingen. Die herrlichen Fernsichten von dort nach der Burg Weinheim und nach dem Hohenalp machen dieses Dorf, das von seiner Holzindustrie lebt, zu einem begehrten Ausflugsziel der Fremden. So hatte die Nord-West-Bahn-Direktion Holzlingen in ihre Streckenführung mit aufgenommen und einen Teil der Bauarbeiten hier begonnen.

Als Bahnrat Krause mit dem Bericht-erstatte ankam, war reger Betrieb auf dem Bauplatz. Hämmern, Sägen und Rufen, und das Geräusch der Bohrmaschine am Holzinger Tunnel war schon von weitem zu hören. „Na, klappt alles?“ rief Krause und klopfte seinem Freund Bolz auf die Schulter. Der Oberingenieur, der gerade zwei Mann beim Schwellenlegen überwachte, wandte sich um: „Großartig! Gleisbau und Schienen-nageln direkt ein Vergnügen. Bloß beim Tunnelbau einige Schwierigkeiten. Die Bohrer taugen nichts! Brechen immer ab!“

Legnib war interessiert näher getreten. Der junge Mann, der die Maschine in der

Hand hielt, setzte die große Kurbel still. „Wie stark sind denn die Bohrer?“ — „Ein bis zwei Millimeter“, lautete die Antwort. „Wir haben das Tunnelportal mit der Laubsäge ausgesägt und die Einzelteile mit Uhu zusammengeklebt. An der Stelle, wo das Portal festgeschraubt werden soll, sind nun ausgerechnet harte Äste im Grundholz, und da müssen wir auch für die Nägel vorbohren.“

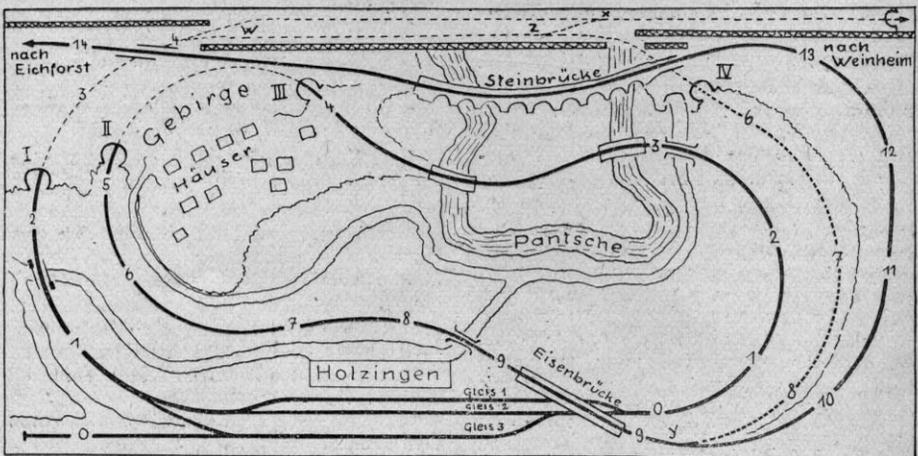
„Die Handbohrmaschine ist auch ein bißchen zu schwer für solch kleine Bohrer“, sagte Krause. „Na, Ihr habts ja jetzt geschafft.“

Legnib blickte über den Bauplatz herüber zu den Schwellenlegern auf der gegenüberliegenden Seite. Der „Bauplatz“ bestand aus mehreren Holzplatten, die — aneinandergelegt — eine große Tischfläche ergaben. Die Nachprüfung mit dem Zollstock zeigte, daß der Bauplatz 2,5×1,2 Meter groß war.

„Über was wollen Sie denn zuerst berichten?“ fragte Bolz interessiert.

„Ich glaube, der Streckenplan ist wohl zunächst das Wichtigste“, meinte der Sonderberichterstatte, zog seinen Zeichenblock aus der Tasche und zückte den Bleistift.

„Ja“, sagte Krause, „sehen Sie hier oben links, da kommt die Strecke von Eichforst her. Sie liegt 14 cm hoch über der Grund-



fläche auf einem Gebirgsmassiv, das allerdings momentan nur als Lattengerüst zu sehen ist. Anschließend folgt eine Bogenbrücke und es schließt sich eine Gleiskrümmung von 50 cm Radius an, die das Gleis in einem Gefälle 1:40 zur Vorderseite der Grundfläche führt.“

„Die Schlange da soll wohl einen Fluß darstellen, Herr Krause, was?“

„Nur ein Fließchen, Herr Legnib“, meinte der Bahnrat, „die PANTSche“. Der Reporter grünte: „Holzingen an der PANTSche! Die Nord-West-Bahn hat sich da ja eine köstliche Gegend ausgesucht!“

„Wir waren rechts unten angelangt“, fuhr Krause unbeirrt fort. Von rechts nach links läuft die Strecke in 9 cm Höhe über eine Eisenbrücke und einen Bahndamm mit Unterführung hinter der Bahnstation von Holzingen her, beschreibt einen Bogen und verschwindet in der Tunnelöffnung II, um dann aus Tunnelöffnung III wieder aufzutauchen. Der Höhenunterschied beträgt jetzt nur noch 4 cm. Nun folgen nochmals 2 kleine Brücken über die PANTSche und nach einem Bogen nach Süden — ich glaube Gefälle 1:30 — wird die Einfahrt des dreigleisigen Bahnhofes erreicht. Die Höhe des Bahnhofes über der Grundfläche ist Null.

„Ich sehe, die Strecke verläßt den Bahnhof wieder in einer Steigung“, bemerkte Legnib, — — —

„— — — die sich auch nach Eintritt in Tunnel I bis zur Höhenlage 4 cm fortsetzt. In dieser Höhe verläßt das Gleis den Tunnel V. Dies ist die Strecke nach Weinheim.“

Der Zeichner stutzte und blickte den Bahnrat verwundert an: „Aber das ist ja eine offene Strecke! Wie soll man denn hiermit einen Fahrbetrieb abwickeln!“

Oberingenieur Bolz hatte diese Frage verworfen. „Auf diesen Einwand habe ich gewartet.“ sagte er vergnügt. „Sehen Sie, mein Lieber, das ist so ein Einfall der Nord-West-Bahn. Wenn ein anderer sich Weinheim oder Eichforst als Motiv wählt, ergibt sich durch Zusammenfügen der betreffenden Einzelanlagen eine durchgehende Strecke. Für den Allein-Betrieb der Strecke Holzingen wird das offene Gleis nach Eichforst mit einem Prellbock abgeschlossen und dort eine Holzverladestelle errichtet. Um die offene Strecke nach Weinheim zu schließen, wurde

zwischen den Weichen y und z eine zusätzliche Gleisverbindung geschaffen.“

„Aha, ich verstehe“, nickte Legnib zustimmend, „das wäre klar. Wo bleibt aber die Holzverladestelle, wenn die Züge nach Eichforst durchfahren können?“

„Na, viel Fantasie haben Sie auch nicht“, brummt Krause. „In diesem Fall wird das besagte Verbindungsgleis als Holzverladegleis benutzt.“

„Hm!“ Legnib grinste. „Eine Frage hätte ich noch: Wieviel Wochen haben Sie gebraucht, um diese grandiose Patentlösung zu finden?“

„Sie habens nötig zu spotten!“ Krause blickte den Reporter giftig an, „wissen Sie was Besseres?“

„Tja“ sagte der Reporter. „Ich würde zum Beispiel an Ihrem „Eichförsstlichen“ Prellbock ein zusätzliches Rangiergleis anbringen, sonst muß ja die Lokomotive den Zug den Berg herunterdrücken!“ Triumphierend schaute er in die Runde. Krause klopfte ärgerlich die Pfeife aus. „Von mir aus können Sie da oben ein Schwimmbad hinbauen. Aber ich habe jetzt etwas ganz anderes zu tun. Notieren Sie mal: „An sämtliche Zeitungen!“

— „Auch an Miniaturbahnen?“

— „Unsinn, wir werden doch nicht an uns selbst schreiben! Also schreiben Sie: An sämtliche Zeitungen und an alle Modelleisenbahner.“

— „Auch an die Wissenschaftler?“

— „Wenn Sie meinen, daß die uns für voll nehmen? Meinetwegen! Aber weiter: Öffentliche Ausschreibung der Nord-West-Bahn — — — haben Sie das?“

— „Wieso Nord-West-Bahn? Ich dachte, öffentliche Ausschreibungen dieser Art macht bloß die Reichsbahn?“

— „Nein, in diesem Falle die „Minaturbahnen“!“

— „Aber das ist doch gar keine Reichsbahn!“

— „Nein, denn die „Minaturbahnen“ bauen doch die Nord-West-Bahn!“

— „Meine Güte! Aber Legnib heiße ich doch noch?“

— „Auch das nicht, Sie sind ja schon ganz verdreht! Schreiben Sie endlich weiter:

100%

Die

und die Stromquelle
oder
Elektrotechnik für Jedermann

