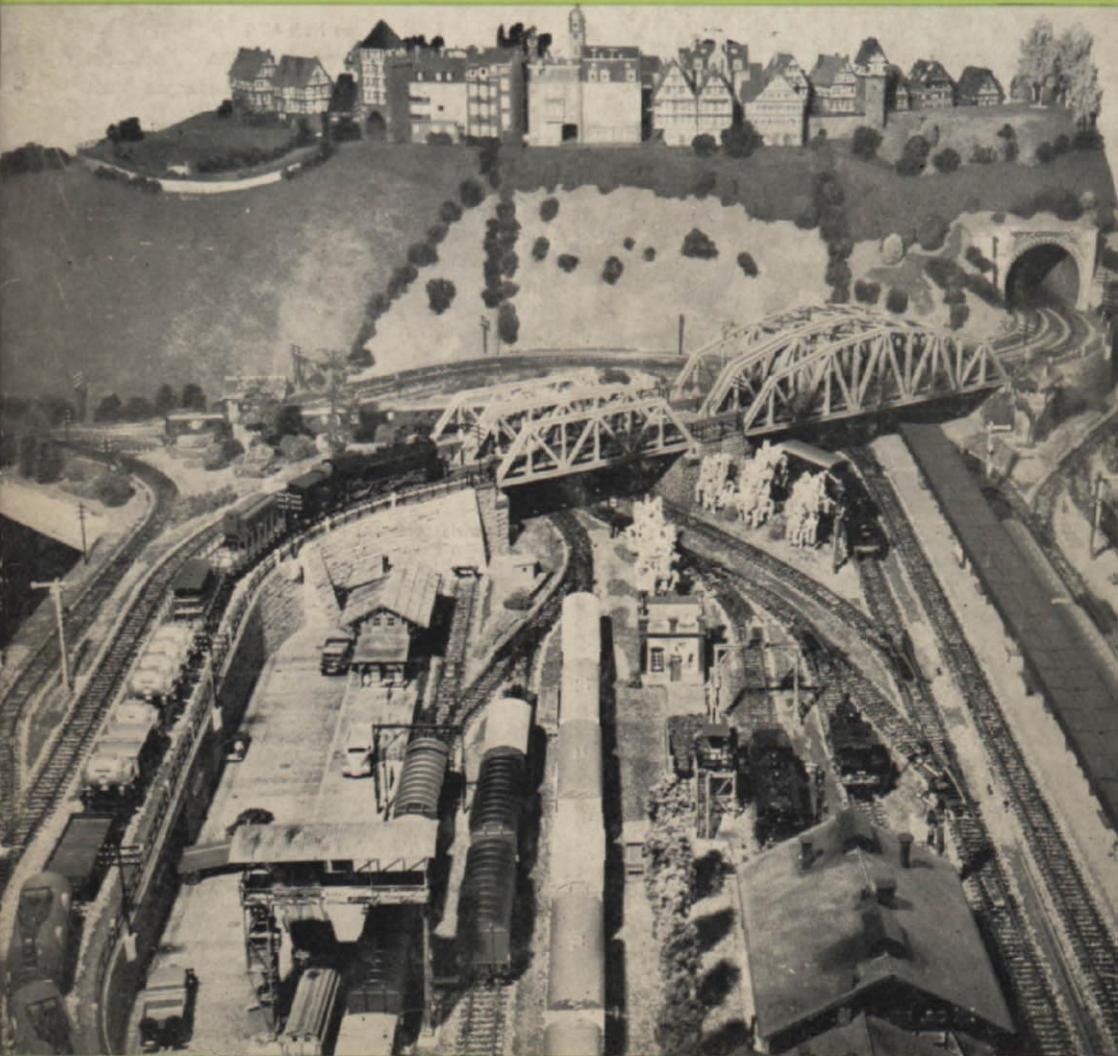


DM 3.50

J 21282 E

Miniaturbahnen

DIE FÜHRENDE DEUTSCHE MODELLBAHNZEITSCHRIFT



MIBA

MIBA-VERLAG
NÜRNBERG

26. JAHRGANG
MAI 1974

5

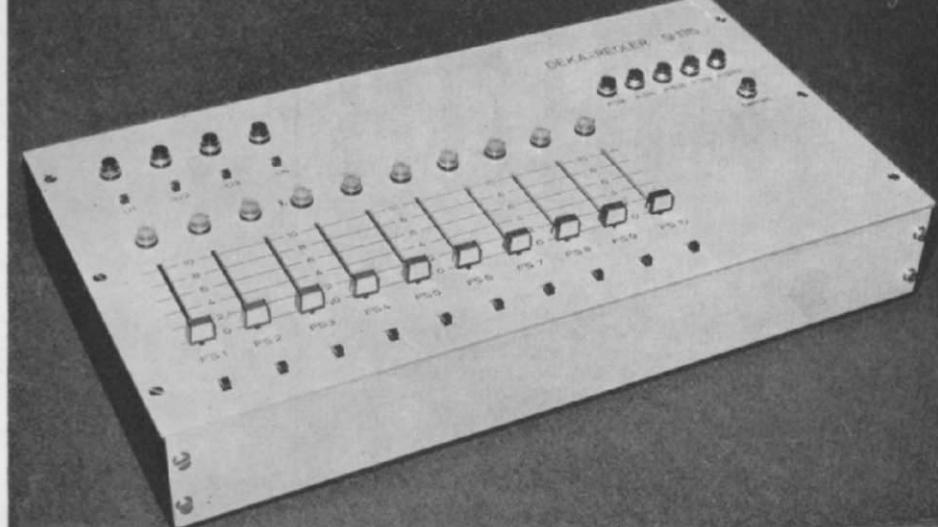


Abb. 1. Gesamtansicht des fertig aufgebauten elektronischen Fahrpults. Auf der Deckplatte sind folgende Bedienungsorgane untergebracht: Vorn zehn Schiebeschalter zum Ein- bzw. Ausschalten der dahinter angeordneten Schiebereglern, die zum Steuern der Impulsbreite dienen. Jedem Regler ist noch ein gelbes Anzeigelämpchen zugeordnet, das den Betriebszustand anzeigt. Obwohl das Gerät für automatischen Zugbetrieb gedacht ist, sind die ersten vier Einheiten (FS1 – FS4) für manuelle Bedienung ausgelegt und deshalb auch mit einem Schiebeschalter zum Umpolen der Fahrspannung und dazugehöriger Kontrollleuchte (grün) ausgestattet. Rechts hinten sind noch fünf rote Kontrolllampen für die Kurzschluß-Anzeige (jeweils für zwei Fahrzeuge zusammen); darunter ist die Betriebsanzeige für das gesamte Fahrpult (blau). Auf der Rückseite befinden sich eine 8-polige Buchse zur Verbindung mit dem Stromversorgungsgerät, zwei weitere gleichartige Buchsen für die Fahrspannungen, drei Sicherungselemente und zwölf Prüfbuchsen.

„Zehn auf einen Streich!“ -

Das elektronische Super-Fahrpult des Herrn A. Geyer, Ulm

Sicherlich angeregt durch die Veröffentlichung unseres minitronIC-Fahrpultes, erhielten wir in letzter Zeit erstaunlich viele Einsendungen mit Beschreibungen elektronischer Anlagensteuerungen und Fahrgeräte, die einzelne Modellbahner schon geraume Zeit – wie fast immer ausdrücklich betont wird – ohne Störungen in Betrieb haben. Fast ausnahmslos wird bei diesen Geräten zur Regelung der Fahrzeugschwindigkeit die Impulsbreiten-Steuerung angewandt, was als Bestätigung zu werten sein dürfte, daß diese Steuerungsart gegenüber anderen elektronischen Steuerungen wohl den Wünschen der Modellbahner am nächsten kommt – zumal die einwandfreie Funktion schon mit recht geringem Aufwand zu erreichen ist. Andererseits kann sich die ganze Sache – wenn ein derartiges Fahrpult beispielsweise besonderen Forderungen gerecht werden soll – doch ganz beachtlich „auswachsen“.

Als Beispiel für eine solche Ausführung, die man getrost als „super“ bezeichnen kann, möchten wir heute das impulssteuerte Leistungsfahrgerät unseres Lesers A. Geyer aus Ulm vorstellen, das besonders für diejenigen

Modellbahner von Interesse sein wird, die bisher vergeblich nach einem Fahrpult für den „großen Betrieb“ Ausschau gehalten haben. Außerdem dürfte es auch für manchen durch seinen geradezu vorbildlichen Aufbau eine gute Anregung sein – und nicht zuletzt bekommen auch die reinen „Schaltungs-Feinschmecker“ einen „Leckerbissen“ serviert. Herr Geyer berichtet:

„Vor gut einem Jahr habe ich für meine Anlage ein leistungsstarkes Impulsdauer-Fahrpult entwickelt und gebaut, das für die Fahrstromversorgung von ca. 30 bis 50 Zügen geeignet ist. Zwar wurde dieses Gerät von mir von Anfang an für reinen Automatik-Betrieb konzipiert, so daß von den insgesamt zehn Reglern nur vier „für den Notfall“ mit den für den manuellen Betrieb nötigen Umpolschaltern und Fahrtrichtungsanzeigen ausgestattet wurden; grundsätzlich kann man jedoch auch alle Regler damit versehen. In der praktischen Ausführung wurde das Gerät in zwei Einheiten erstellt, nämlich der Stromversorgungs-Einheit und der Regel-Einheit, die beide in getrennten Gehäusen untergebracht sind (s. Abb. 1 u. 3).“

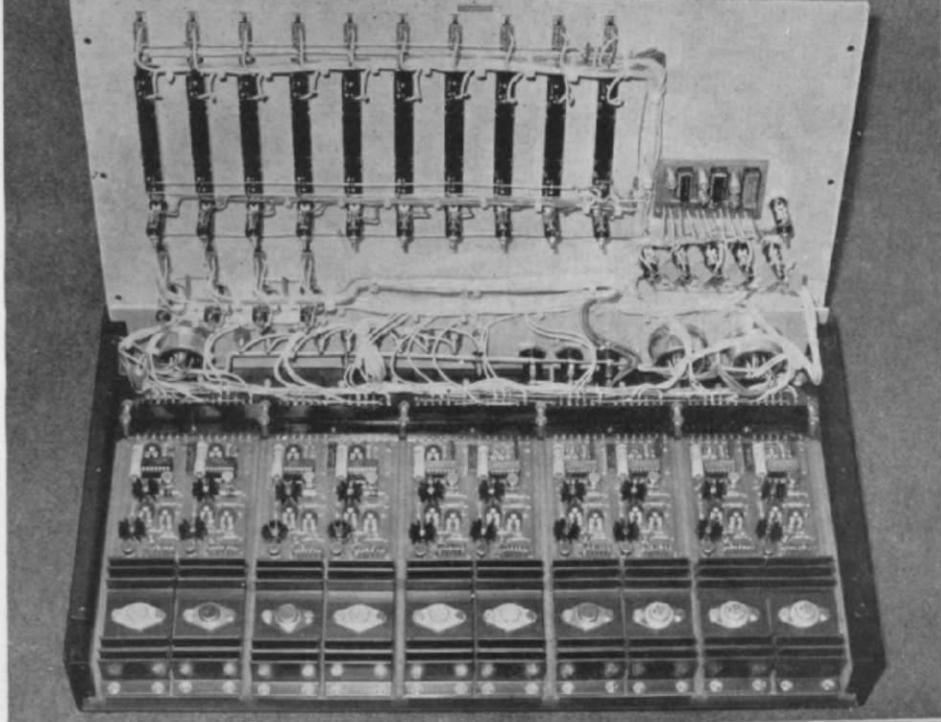


Abb. 2. Auch beim geöffneten Fahrpult fällt schon beim ersten Blick die sehr saubere und gekonnte mechanische Ausführung auf, die dem Gerät ein ausgesprochen kommerzielles Aussehen gibt. Im Unter- teil des Gehäuses sind fünf Platinen mit je zwei kompletten Regelfahrstufen für eine maximale Ausgangs- spannung von 12 V untergebracht. Die Ausgänge sind spannungsstabilisiert, strombegrenzt und dauer- kurzeschlußfest.

Zunächst jedoch zur Information einige Daten in Kurzform:

Versorgungsgerät:

Maße: 365 x 205 x 165 mm
 Eingang: 220 V~
 Ausgänge: 5 V-/400 mA geregelt für die Stromversorgung der IC's
 $4 V_{ss}/10 \text{ mA}/100 \text{ Hz}$
 Triggerspannung 16,5 V/15 A geregelt, für die Fahrstromversorgung
 ca. 15 V~/500 mA für Kontrolllampen.

Regelgerät:

Maße: 365 x 250 x 68 mm
 Eingang: 2-polige Steckverbindung vom Versorgungsgerät
 Ausgänge: 10 x 12 $V_{ss}/1,5 \text{ A}$ impulsbreitenvariable Rechteckspannungen, stabilisiert, dauerkurzeschlußfest
 Bedienung: 10 Schieberregler, 14 Schiebelschalter
 Anzeige: 20 Kontrolllampen
 Ausführung: 5 Doppel-Steckarten (m. Endstufen).

Soweit die „Kennkarte“ des gesamten Fahrpultes. Lassen Sie mich nun in der gewählten Reihenfolge zuerst auf die Funktion des Versorgungsgerätes eingehen (Abb. 5).

Der Schaltkreis MC 1466 L (IC 1) ist ein Präzisions-Spannungsregler von MOTOROLA mit einem maximalen Ausgangsstrom von 0,5 mA. Um den hohen Ausgangsstrom von 15 A steuern (Fachausdruck „treiben“) zu können, mußten vier Transistoren als Emitterfolger (Treiberstufe) geschaltet werden (T1-T4), zumal ja die Stromverstärkung der 2N 3055 (T4 u. T5) bei dem hohen Kollektorstrom von $I_c = 7,5 \text{ A}$ nur noch sehr klein ist. Die Kollektoren liegen an U, welche bei Leerlauf den Wert $U = U_o = 25 \text{ V}$ hat. Diese Spannung wird durch die Spannungsfestigkeit von C1 nach oben begrenzt. Bei Vollast (15 A) sinkt U jedoch unzulässig weit ab, so daß die Spannungsregelung praktisch unwirksam wird. Deshalb wurden die Kollektoren von T1 und T2 an eine separate Spannung U' gelegt, welche bei Vollast noch genügend hoch ist, um die Regelung aufrecht zu erhalten. Das Netzwerk am IC 1 wurde dem Datenblatt entnommen. Die Emitter-Basis-Ableitungswiderstände von T3, T4 und T5 sowie die Ausgleichs-

widerstände R5 und R6 wurden direkt auf den Kühlkörper der Transistoren montiert; R10 bestimmt den maximalen Ausgangsstrom. Dieser kann mit dem Potentiometer P1 verkleinert werden; mit P2 wird die Ausgangsspannung eingestellt.

Die Versorgungsspannung des Verstärkers wurde auf 16,5 V festgelegt; das ist hoch genug, um bei vollem Ausgangsstrom von 15 A noch die Stabilisierung zu gewährleisten. Da die Versorgungsspannung ebenfalls stabilisiert ist, beträgt die Verlustleistung am Transistor T5 jeder Regeleinheit maximal 4 W. Ferner erhält T2 eine beinahe konstante Emitterspannung, was zu einer guten Regelwirkung beiträgt.

Steigt der Ausgangsstrom einer Regeleinheit über 1,5 A an, wird T3 leitend, was ein Absinken der Ausgangsspannung zur Folge hat. Dadurch wird nun seinerseits T6 durchgesteuert und somit die Wirkung von T3 noch verstärkt. Die Ausgangsspannung wird sehr schnell abgeschaltet und eine thermische Überbelastung der Endstufe vermieden.

Das Funktionsprinzip der Regelgeräte (Abb. 6)

ist die Impulsbreitensteuerung (s. MIBA 5/73), bei der ein Monoflop (SN 74121 N) mit der im Versorgungsgerät gewonnenen 100 Hz-Hilfsspannung getriggert wird. Der Ausgang des Monoflops wird auf den aus T1, T4 und T5 bestehenden Verstärker geschaltet. T2 sorgt für eine Stabilisierung der Fahrspannung bei unterschiedlicher Last, während – wie schon erwähnt – T3 zur Strombegrenzung und T6 zum schnellen Abschalten der Ausgangsspannung bei Überlast dienen. Ist der Kurzschluß am Ausgang aufgehoben, erscheint dort automatisch wieder die Sollspannung.

Das Einstellen der drei Trimmotoren erfolgt mit Hilfe eines gewöhnlichen Voltmeters und eines Belastungswiderstandes von ca. 20 Ω /



Abb. 3 (rechts). Die Stromversorgungseinheit (siehe auch Abb. 5) ist ebenfalls in ein selbst angefertigtes Gehäuse eingebaut (Haube mit Rückteil verschweißt aus 2 mm Stahlblech, Boden aus 3 mm Stahlblech, hellgrauer Hammerschlaglack, Frontplatte aus 3 mm Alu, abgezogen, gebeizt, mit Tusche beschriftet und farblos lackiert). Auf der Frontseite befinden sich der Netzschieber, zwei Sicherungselemente, sieben Prüfbuchsen sowie eine 8-polige Ausgangsbuchse für die Verbindung mit dem Fahrpult. Der Netzzanschluß erfolgt über eine Kaltgerätebuchse auf der Rückseite. Für die Wärmeabfuhr sorgen auf beiden Seiten im Rückteil eingesetzte Lochbleche; zusätzlich ist auch noch ein Radiallüfter eingebaut.

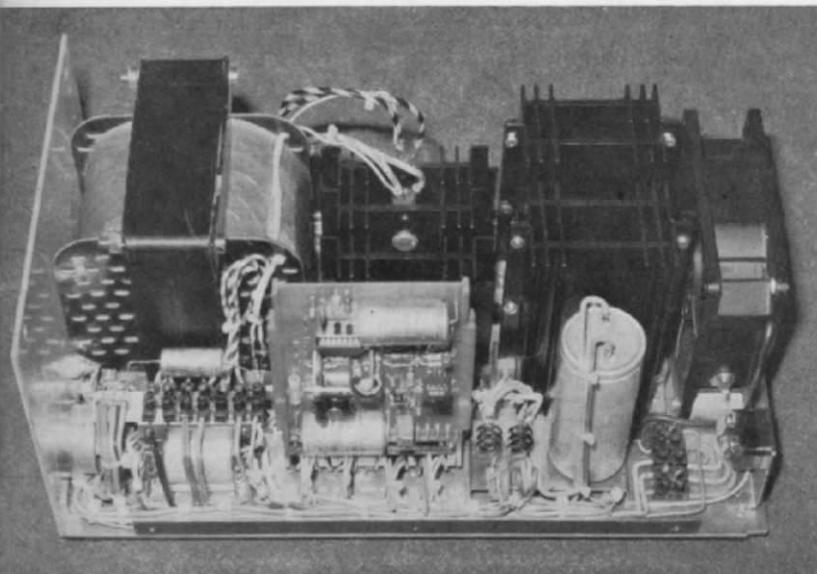


Abb. 4 ... und zum Vergleich wieder die Ansicht des geöffneten Geräts. Die einzelnen Bauteile sind darauf deutlich zu erkennen; der erwähnte Radiallüfter sitzt ganz rechts neben den Kühlkörpern für die Leistungstransistoren. Der große Trafo (EI 150/40) liefert ausschließlich die Spannung für das Leistungsteil, der kleinere (links vorn) alle übrigen Spannungen. Rechts daneben ist die Steckkarte mit der gesamten Elektronik, daneben der Lade-Eiko C1 zu sehen.

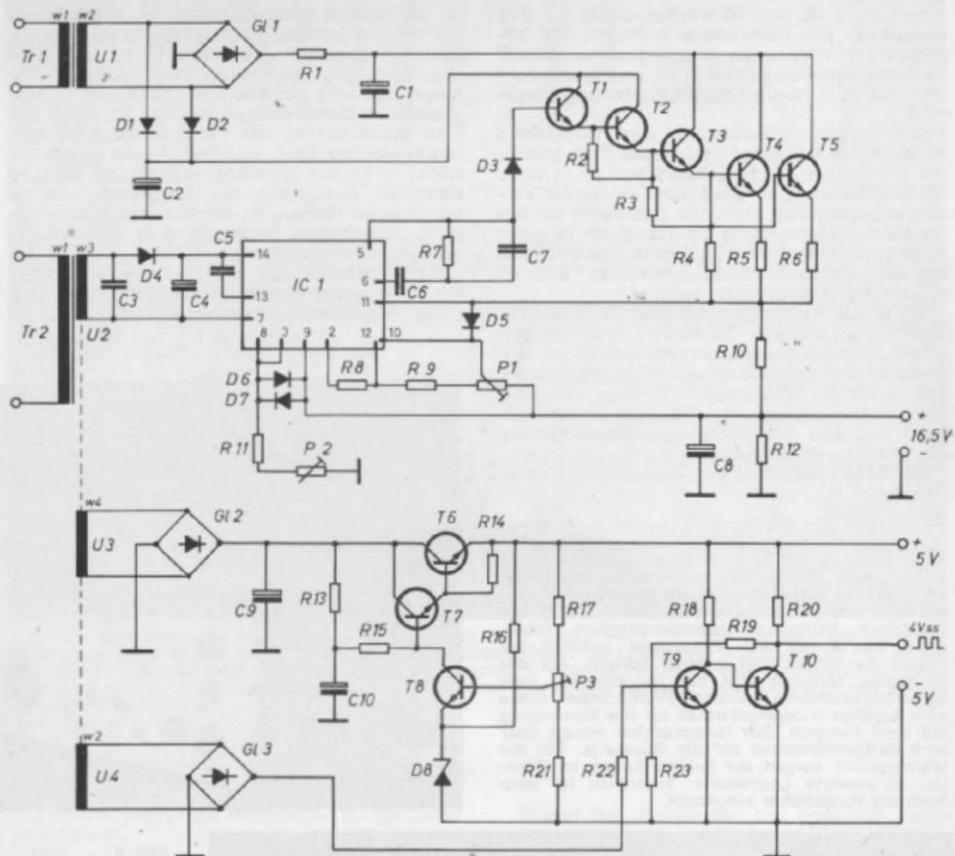


Abb. 5. Schaltplan der gesamten Stromversorgungseinheit, die folgende Spannungen liefert:

- innen, die folgende Spannungen liefern:

 1. 16,5 V = / 15 A für die Fahrstufen (stabilisiert)
 2. 5 V / 400 mA für die Regeleinheiten (stabilisiert)
 3. 4 Vss / 10 mA / 100 Hz als Triggerspannung für die Impulsbreitsteuerung

4. ca. 15 V \sim / 500 mA für die Kontrolllampen.

Dimensionierung der Bauteile:

IC1 = MC 1466 L, T1 = 2N 708, T2 = 2N 1613, T3 = 2N 3054, T4, T5 = 2N 3055, T6 = 2N 3054, T7 = BC 107B, T8 = 2N 708, T9 = 2 N 708, T10 = BC 107B. D1, D2 = 1N 4001, D3-D7 = 1N 4148, D8 = ZG 3.3, G11 = 2 x BYY 57 + 2 x BYY 58, G12 = B 60 / C 600, G13 = B 60 / C 160.

R1 = 16.7 mΩ, R2 = 6.8 k, R3 = 470, R4 = 28 (2 x 56 parallel), R5, R6 = 20.7 mΩ, R7 = 1.2 k, R8 =

8,2 k, R9 = 18 k, R10 = 16,7 mΩ, R11 = 12 k, R12 = 1 k, R13 = 10 k, R14 = 220, R15 = 10 k, R16 = 3,3 k, R17 = 2,2 k, R18 = 4,7 k, R19 = 91 k, R20 = 4,7 k, R21 = 6,8 k, R22 = 22 k, R23 = 10 k.

$$P_1 = 500, P_2 = 5 \text{ k}, P_3 = 2 \text{ k}.$$

$$C1 = 22\,000 \mu/25 \text{ V}, C2 = 470 \mu/35 \text{ V}, C3 = 0.1 \mu, \\ C4 = 150 \mu/35 \text{ V}, C5 = 0.1 \mu, C6 = 220 \text{ p}, C7 = 10 \text{ p},$$

C8 = 2200 μ /35 V, C9 = 2500 μ /15 V, C10 = 10

Tr1: w1 = 570/

w2 = 2 x 47/2,2 CuL parallel

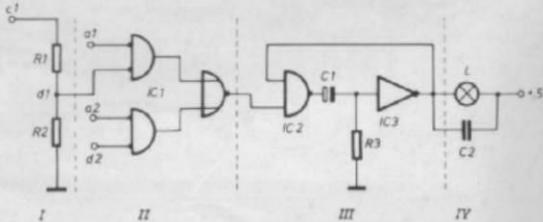
Tr2: Kern M 55
w1 - 2500/D 16 Cul

W1 = 2500/0.16 CuL
W2 = 63/0.08 CuL

W2 = 63/0.08 CUL
W3 = 244/0.08 CUL

Abb. 6. Für je zwei Fahrzeuge ist eine derartige Kurzschlußanzeige vorgesehen.

R1 = 680/1/BW, R2 = 330/1/BW, R3 = 390, C1 = 22 µF/6V, C2 = 0,1 µ, IC1 = 3/4 SN 7402 N, IC2 = 1/4 SN 7400 N, IC3 = 1/8 SN 7406 N, L = 6V/40 mA, I = Eingangs-Spannungssteller (je 2 auf einer Steckkarte), II = UND/ODER-Logik (je 1 auf einer Steckkarte), III = Monoflop mit Lastausgang (5 auf einer Zusatzplatine), IV = Anzeige (5 auf einer Frontplatte).



Eine Konstruktion von Daniel Düsentrrieb?



Das Bild zeigt die erste düsengetriebene Lok überhaupt. Durch den Rumpf-Triebwerkraufbau gelang es, die Geschwindigkeit der Werkslok der Lonza-Werke Waldshut auf nahezu 600 km/h (vorher knapp 60 km/h) zu erhöhen. Von den Konstrukteuren wurde hierbei jedoch nicht berücksichtigt, daß das Schienennetz für diese Geschwindigkeit noch nicht ausgebaut ist. Sie flüchteten deshalb beschämt in die Anonymität und fristen heute ihr Dasein als hochstehende Idioten auf der Insel Reichenau im Psychiatrischen Landeskrankenhaus.

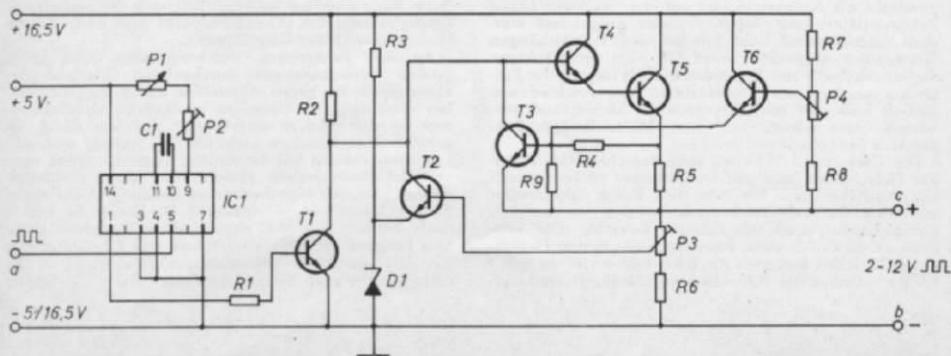
P. Simon, Tiengen

25 W, die beide an den Ausgang der zu messenden Fahrstufe angeschlossen werden. Mit Poti P2 wird die Ausgangsspannung bei vollem Schleieregler-Ausschlag (P1) eingestellt. Anschließend wird P3 soweit nachgeregelt, daß am Ausgang der Fahrstufe eine Spannung von 12 V gemessen wird. Als letztes wird dann P4 verstellt, bis die Ausgangsspannung auf 0 Volt absinkt. Unter wechselseitigem Verstellen von P3 und P4 muß dieser Vorgang so lange wiederholt werden, bis das Abschalten der Ausgangsspannung schlagartig erfolgt.

Für je eine Steckkarte (2 Fahreinheiten) ist eine Kurzschlußanzeige mit Kontrolllampe vorgesehen, die bei einem Ausgangsstrom von

mehr als 1,5 A ansprechen soll, und zwar unabhängig von der Stellung des Schiebereglers (konstante Helligkeit). Praktisch geschieht dies durch einen Vergleich der Eingangs- und Ausgangsspannung, die bei normalem Betrieb gegenphasig sind. Bei Kurzschluß sind sie rhythmisch gleichphasig; in diesem Fall erscheint am Ausgang der UND/ODER-Gatterkombination (II in Abb. 7) ein negativer Impuls, der das nachfolgende Monoflop (III) triggert. Der hier verwendete Inverter SN 7406 N hat offene Kollektorausgänge mit maximal 40 mA Belastbarkeit, weshalb die Anzeigelampe direkt gesteuert werden kann. Der Kondensator am Lämpchen dient nur zur Stabilisierung."

Abb. 7. Schaltung der Regelelektronik mit Impulsbreitensteuerung. Die Bauteile sind:
 IC1 = SN 74 121N, T1 = 2N 1613, T2 = 2N 708 (m. Kühlstern), T3 = 2N 708, T4 = 2N 1613, T5 = 2N 3054, T6 = 2N 708 (m. Kühlstern).
 R1 = 1 k, R2 = 820, R3 = 200, R4 = 56, R5 = 390 mΩ, R6 = 270, R7 = 13 k, R8 = 1 k, R9 = 470.
 P1 = 25 k, P2 = 5 k, P3 = 220, P4 = 5 k, C1 = 0,4 μ (MKL).



Eine Konstruktion von Daniel Düsentrrieb?



Das Bild zeigt die erste düsengetriebene Lok überhaupt. Durch den Rumpf-Triebwerkraufbau gelang es, die Geschwindigkeit der Werkslok der Lonza-Werke Waldshut auf nahezu 600 km/h (vorher knapp 60 km/h) zu erhöhen. Von den Konstrukteuren wurde hierbei jedoch nicht berücksichtigt, daß das Schienennetz für diese Geschwindigkeit noch nicht ausgebaut ist. Sie flüchteten deshalb beschämt in die Anonymität und fristen heute ihr Dasein als hochstehende Idioten auf der Insel Reichenau im Psychiatrischen Landeskrankenhaus.

P. Simon, Tiengen

25 W, die beide an den Ausgang der zu messenden Fahrstufe angeschlossen werden. Mit Poti P2 wird die Ausgangsspannung bei vollem Schleieregler-Ausschlag (P1) eingestellt. Anschließend wird P3 soweit nachgeregelt, daß am Ausgang der Fahrstufe eine Spannung von 12 V gemessen wird. Als letztes wird dann P4 verstellt, bis die Ausgangsspannung auf 0 Volt absinkt. Unter wechselseitigem Verstellen von P3 und P4 muß dieser Vorgang so lange wiederholt werden, bis das Abschalten der Ausgangsspannung schlagartig erfolgt.

Für je eine Steckkarte (2 Fahreinheiten) ist eine Kurzschlußanzeige mit Kontrolllampe vorgesehen, die bei einem Ausgangsstrom von

mehr als 1,5 A ansprechen soll, und zwar unabhängig von der Stellung des Schiebereglers (konstante Helligkeit). Praktisch geschieht dies durch einen Vergleich der Eingangs- und Ausgangsspannung, die bei normalem Betrieb gegenphasig sind. Bei Kurzschluß sind sie rhythmisch gleichphasig; in diesem Fall erscheint am Ausgang der UND/ODER-Gatterkombination (II in Abb. 7) ein negativer Impuls, der das nachfolgende Monoflop (III) triggert. Der hier verwendete Inverter SN 7406 N hat offene Kollektorausgänge mit maximal 40 mA Belastbarkeit, weshalb die Anzeigelampe direkt gesteuert werden kann. Der Kondensator am Lämpchen dient nur zur Stabilisierung."

Abb. 7. Schaltung der Regelelektronik mit Impulsbreitensteuerung. Die Bauteile sind:
 IC1 = SN 74 121N, T1 = 2N 1613, T2 = 2N 708 (m. Kühlstern), T3 = 2N 708, T4 = 2N 1613, T5 = 2N 3054, T6 = 2N 708 (m. Kühlstern).
 R1 = 1 k, R2 = 820, R3 = 200, R4 = 56, R5 = 390 mΩ, R6 = 270, R7 = 13 k, R8 = 1 k, R9 = 470.
 P1 = 25 k, P2 = 5 k, P3 = 220, P4 = 5 k, C1 = 0,4 μ (MKL).

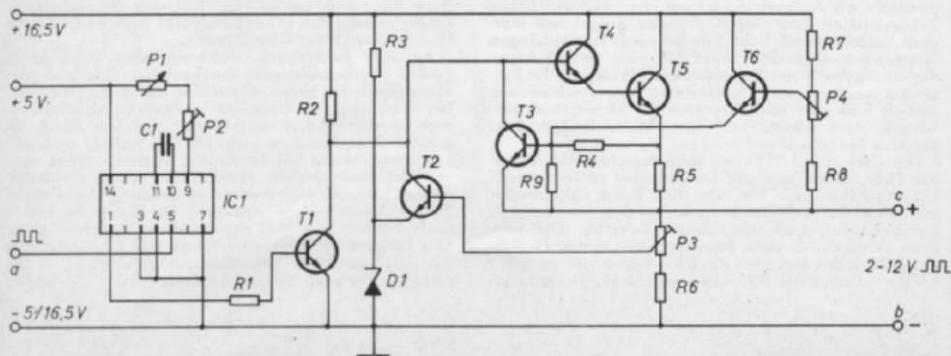




Abb. 1. Blick über Container-Verladestelle, Bw und Personen-Bahnhof (im Vordergrund die Rampenstrecke zur großen Brücke). Um perspektivische Verzerrungen zu vermeiden, sind hinter dem Empfangsgebäude die Häuserfronten (aus Schreiber-Modellbaubogen) nebeneinander an die Wand geklebt und anschließend mit einem ca. 1 cm breiten Dachrand versehen worden, damit sie plastischer wirken. Abb. 2 (rechts). Ein Gesamtüberblick über den Mittelteil der Anlage mit dem Hauptbahnhof. Im Bw-Bereich wurden die Schwellen mit Moltofill verdeckt und die Weichenantriebe mit Farbe bzw. Buschwerk leicht getarnt.

Ein beachtlicher Anlagen-„Erstling“ Die H0-Anlage des Herrn P. Eggers, Siegen

Heute möchte ich meine 1. Anlage vorstellen; ich bin nämlich erst vor 6 Jahren – damals war ich 25 – an die Modellbahnnerei gekommen. Ein Ende ist – wie sollte es anders sein! – bisher noch nicht abzusehen.

Der Unterbau besteht aus einer geteilten (s. Gleisplan, Abb. 3), 16 mm starken Tischlerplatte; die Gleisrampen sind aus Sperrholz gefertigt. Bei der Geländegestaltung verwendete ich hauptsächlich Fliegendrahrt als Ausgangsbasis, auf den mehrere Lagen Zeitungspapier mit Tapetenkleister aufgeleimt wurden. Anschließend habe ich bei den Wiesenähnigen Grasmatten aufgeklebt oder bei den erdig/felsigen Stellen Moltofill mit Sägespänen aufgetragen; das Einfärben erfolgte mit Plakafarben. An verschiedenen Stellen habe ich auch Styropor als Untergrund verwendet, das wieder mit dem Moltofill/Sägespänenmisch überzogen wurde.

Die Gleise und Weichen sind ausschließlich Fabrikat Fleischmann und mit Steinschotter eingeschottert. Die Antriebe habe ich zum Teil durch Böschungen verdeckt; im Bahnhofsgebiet wurden sie farblich nachbearbeitet und mit Schotter beklebt. (Die Wirkung ist natürlich nicht besonders; die neuen Fleischmann-Weichen kommen für mich leider viel zu spät.) Im Bw wurden die Schwellen mit Moltofill verdeckt.

Die Tunnelportale bestehen aus Pappe mit Faller-Mauerplatten; die Mauerabdeckungen sind aus Sperrholz. Die Häuser sind alle handelsüblich; Lokschuppen und Brücken „verruft“ ich.

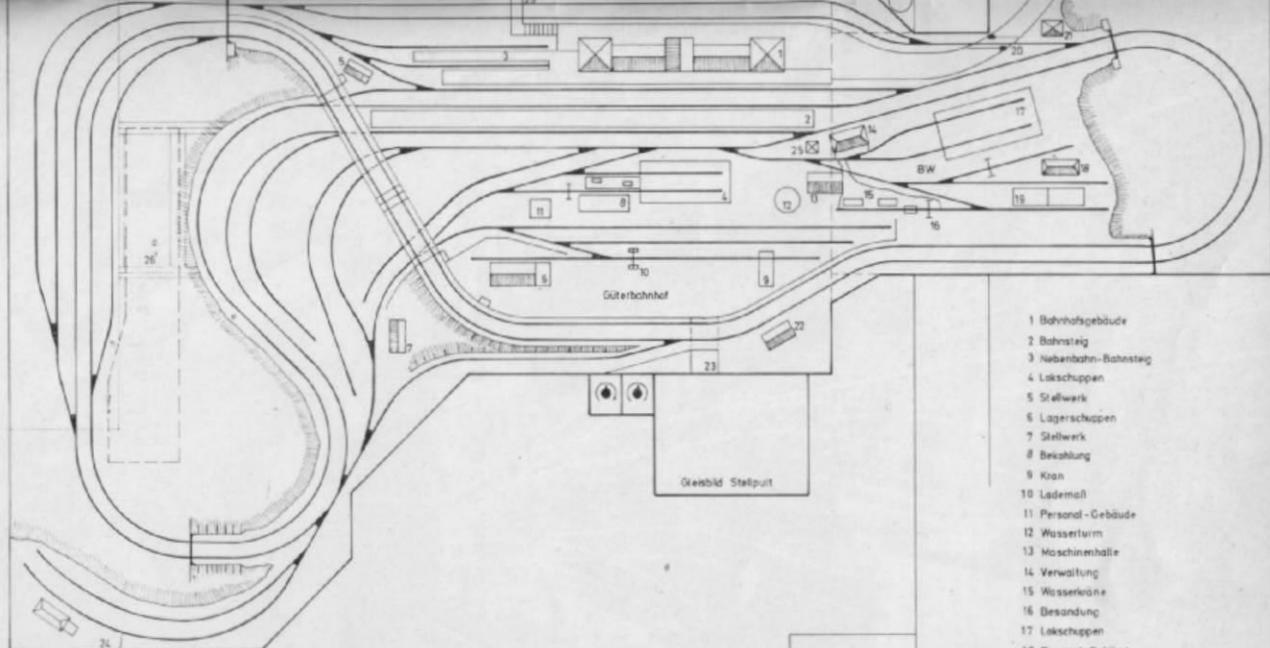
Die Frontplatte des Gleisbildstellsputz besteht aus einer eloxierten Alu-Platte; Weichen und Entkuppler werden durch Schneider-Taster betätigt. Die Signale werden mit den entsprechenden Weichen geschaltet, die Rückstellung geschieht über spezielle Drucktaster. Beim Rangieren im Bahnhof lässt sich die Signalbetätigung abschalten. Gefahren wird auf zwei Stromkreisen (Zweileiter-Gleichstrom).

An den Fahrzeugen wurden bisher noch keine großen Verbesserungen durchgeführt. (Antrieb der Fleischmann-01 gegen einen der BR 50 ausgetauscht, bei verschiedenen Modellen zusätzliche Stromabnehmer an den Rädern angebracht; das war nötig, da verschiedene Weichen nicht 100 %ig verlegt wurden.)

Besonderheiten hat die Anlage keine (– wenn man von der Besonderheit absieht, daß diese „Erstlingsanlage“ an sich eine besondere Leistung – für einen jungen Menschen – darstellt! D. Red.). Es fehlen noch Bäume, Figuren, verschiedene Rangier-Signale und Lampen etc. Der Wagenpark soll allmählich auf die Zeit von 1950 – 1960 abgestimmt werden, da ich diese Epoche zum Vorbild gewählt habe. P. Eggers



Abb. 3. Der Streckenplan der Anlage im Maßstab 1:36 für H0. Die gestrichelte Linie im rechten Bereich bezeichnet die Trennstelle des Spanplatten-Unterbau; links sind – bei der Pos. 26 – die gestrichelt gezeichnete Einstiegsklappe sowie das herausnehmbare Geländeteilstück (s. Abb. 10) zu erkennen.



◀ Abb. 4. Der zweite Lokschuppen des Bahnbetriebswerks – ungefähr vom Tunnelportal vorn rechts aus gesehen – mit Blick über das Verwaltungsgebäude zum Empfangsgebäude hin (s. Gleisplan).



Abb. 5. Der rechte Anlagenabschluß mit der durch einen Tunnelberg getarnten Schleife der zweigleisigen Hauptstrecke. Auch diese Tunnelportale (s. auch Abb. 7) entstanden im Selbstbau aus Pappe und Mauerplatten.

Abb. 6. Die Frontplatte des exakt gearbeiteten Gleisbildstellpults besteht aus eloxiertem Aluminium, die Taster und Schalter stammen von Schneider.

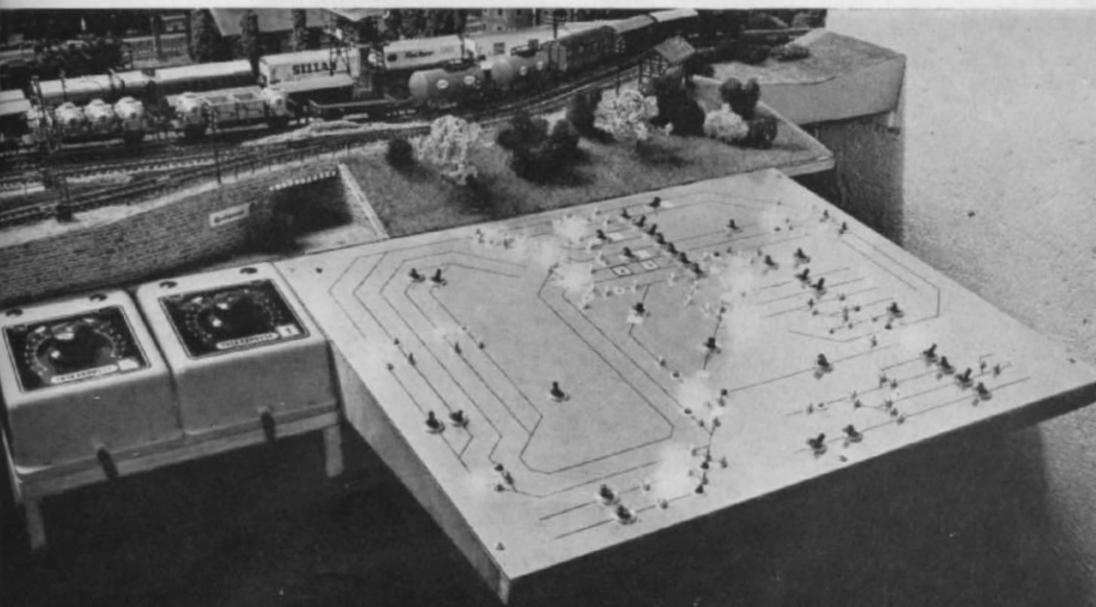
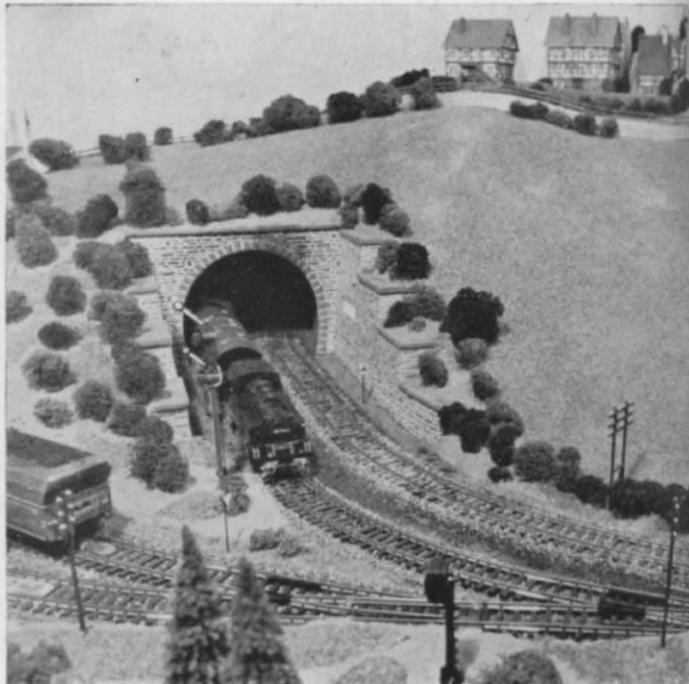


Abb. 7 u. 8. Zur Erzielung einer „Panorama-Wirkung“ wurden hier zwei Aufnahmen zusammenge- setzt, die den ungewöhnlich groß- zügig und -flächig gestalteten linken Anlagenbereich zeigen, dem vielleicht noch etwas „Vegetation“ fehlen mag. Beim Entwurf seiner Tunnelportale (s. auch Abb. 5) orientierte sich Herr Eggars an den prachtvollen Selbstbau-Portalen des Herrn Nawrocki, die wir schon „mehrfach“ (zuletzt in Heft 9/73) in der MIBA zeigten. Unter der Altstadt auf dem Hügel befindet sich der Schattenbahnhof (s. Abb. 10).



▼ Abb. 9. Ein wirkungsvoll fotografiertes Brückenmotiv an der linken Bahnhofsausfahrt.



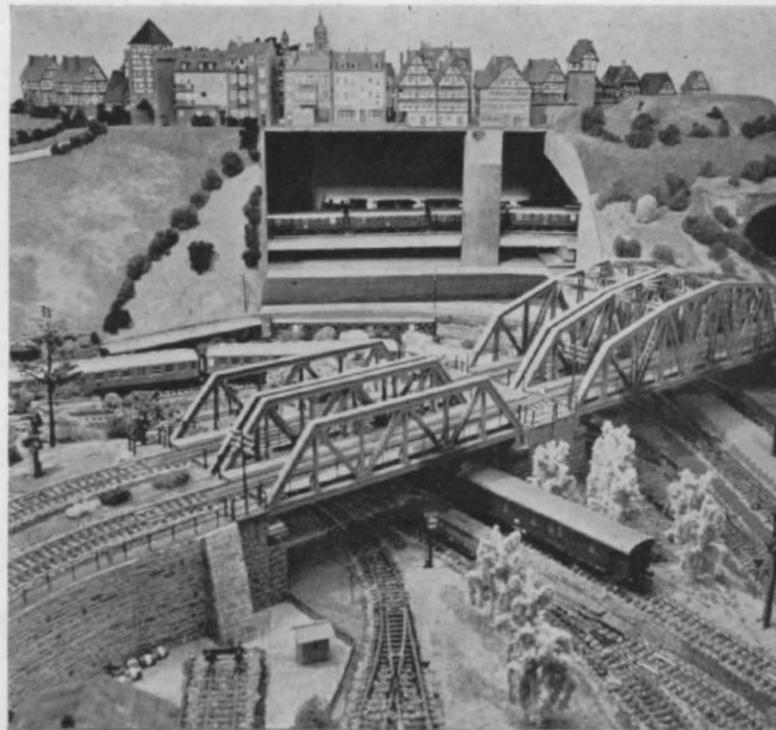
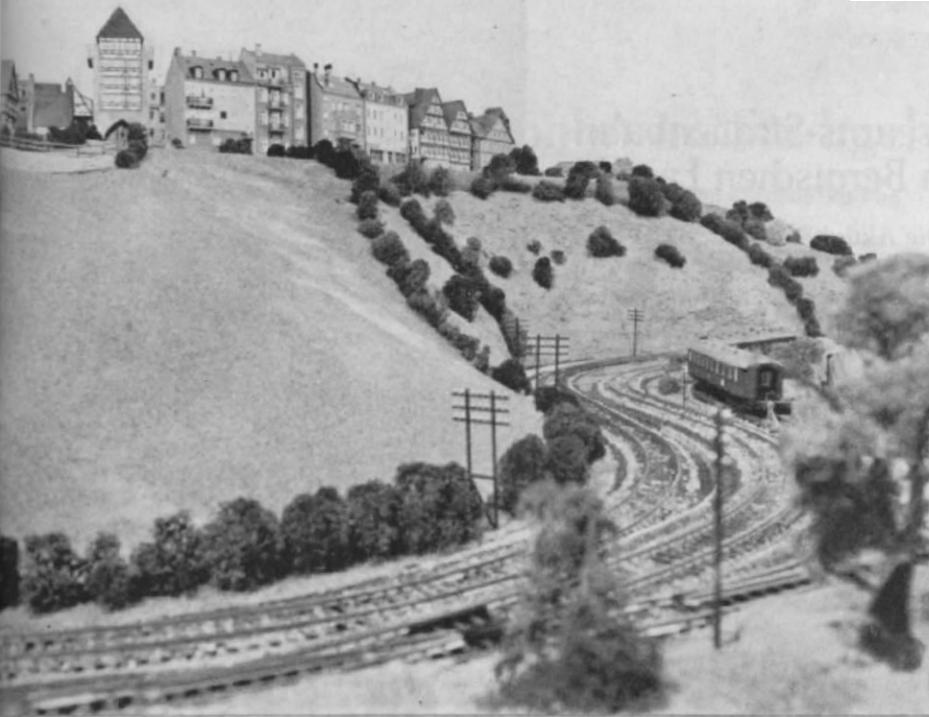


Abb. 10. Hier ist das Geländeteilstück unter dem Altstadt-Gebiet abgenommen, wodurch der unterirdische Abstellbahnhof zum Vorschein kommt. Im Vergleich mit Abb. 7/8 (rechte Hälfte) ist zu erkennen, daß die Trennfugen dieses Teilstücks zweckmäßig durch zwei Buschreihen getarnt sind.

Museums-Straßenbahn im Bergischen Land!

Die Aktivitäten der „BMB“ (Bergische Museums-Bahnen)

Bis vor nicht allzu langer Zeit waren die Großstädte Remscheid, Solingen und Wuppertal Zentren und Ausgangspunkte eines ausgedehnten Straßenbahn-Netzes, das aufgrund der besonderen topographischen Verhältnisse teils in Normal- und teils in Meterspur angelegt war. Als Folge der allgemeinen Motorisierung schrumpfte es immer mehr zusammen, bis im August 1970 die letzte meterspurige Straßenbahnstrecke stillgelegt wurde.

Bereits im Frühjahr 1970 hatten sich einige interessierte Leute zusammengefunden und den eingeschriebenen Verein „Bergische Museumsbahnen“ ins Leben



[HO-Anlage Eggers . . .]

Abb. 11. Die auf dem Hügel gelegene Altstadt, die auf den Bildern nur silhouettenartig den Abschluß der Anlage zu bilden scheint, entpuppt sich beim näheren Hinsehen überraschenderweise als richtig ausgebildeter Stadtteil mit Hauptstraße!



gerufen, dessen erklärtes Ziel es ist, zu einem Bewußtsein von historischer und gegenwärtiger Bedeutung des Verkehrsmittels Straßenbahn zu verhelfen. Man wollte sich jedoch nicht auf die Erhaltung von Straßenbahnfahrzeugen beschränken, sondern die Erinnerung in Form eines Straßenbahnmuseums mit eigenem Fahrbetrieb wachzuhalten. Hierzu bot sich eine stillgelegte, 3 km lange Strecke im Südwesten Wuppertals an, die mit ca. 5 % Neigung durch ein herrliches Waldgebiet führt und ob ihrer Gebirgsbahn-Ausstattung landschaftliche wie technische Reize zu bieten hat. Zudem war noch die gesamte Ausstattung (Oberbau, Schienen, Fahrleitung usw.) vorhan- den; allerdings wurde es Sommer 1973, bis ein Pachtvertrag mit der Stadt Wuppertal zustande kam und mit den notwendigen Vorbereitungen (Instandsetzung des Gleiskörpers, Restaurierung der Fahrzeuge u. a. m.) begonnen werden konnte. Da zu dem gepachteten Gelände auch noch ein größeres, ebenes Areal gehört, soll hier der Betriebshof entstehen, der die umfangreiche Fahrzeugsammlung aufnehmen wird.

Wann es zur ersten „neuen Fahrt auf alter Strecke“ kommen wird, steht noch nicht fest. Zu hoffen steht jedoch, daß sich die „BMB“ einen ebenso festen Platz sichern können wie die schon bestehenden Museums-Eisenbahnen, deren wachsender Erfolg die Zukunft der ersten Museums-Straßenbahn nicht allzu düster erscheinen läßt. Genaue Informationen erhalten Interessenten direkt von

„Bergische Museumsbahnen e. V.“
56 Wuppertal, Postfach 131 557.

Zur Information neuer MIBA-Leser in der Schweiz
geben wir nochmals die Anschrift unseres Vertreter

Hansruedi König
Ottikerstraße 14, CH-8006 Zürich

bekannt, der seit dem 1. Januar 1974 für alle Ver-
triebsangelegenheiten in der Schweiz zuständig ist.

U-Bahn und Fernbahn im Stadtgebiet

2. Teil und Schluß aus Heft 4/74

von Chronos/Pit-Peg

Zum eigentlichen Bau dieses Anlagen-Teilstücks — soweit es den Pfleiler-Arkadenbau angeht — bleibt eigentlich nicht viel zu sagen. Die diversen Skizzen sind wohl deutlich genug. Für die Pfleiler schlägt Pit-Peg Holzleisten von 8 x 3 mm Querschnitt vor, die auf einer 10 mm breiten und 4 mm dicken Sockelleiste stehen (die übrigen erforderlichen Leisten und Bretter gehen aus der Schnitzzeichnung Abb. 14 her vor). Daß die Pfleilerreihe nur wirkt, wenn die einzelnen Pfleiler ganz genau lot- und waagrecht ausgerichtet sind, versteht sich wohl von selbst. „Behufs dieses Zwecks“ schafft man sich eine Hilfsvorrichtung entsprechend Abb. 15, um die

Pfleiler in Ruhe ausrichten und ankleben zu können. Die fertige Pfleilerreihe wird dann später vor die Platte P (links in Abb. 14) geklebt. Bei der gebogenen Pfleilerreihe (rechts im perspektivischen Schaubild in Teil 1) wird man als Unterlage der Hilfsvorrichtung einen 0,8—1,0 mm-Sperrholzstreifen verwenden, der sich gut in die erforderliche Bogenformbiegen läßt (ggf. über zwei bogenförmige Spannen aus Balsaholz). Die oberen und unteren Sockelleisten werden an der bogenäußerer Seite eingeschnitten, damit sie sich leichter der bogenförmigen Unterlage anpassen können. Wenn man diese Einschnitte mit Stabilität q. d. ausfüllt, erhält man

Abb. 13. Blick vom Parkplatz über die Gleise hinweg auf die gegenüberliegende Straßenseite und das Stellwerk, zu dem wir heute die Bauzeichnung (Abb. 20, 22 u. 23) bringen.



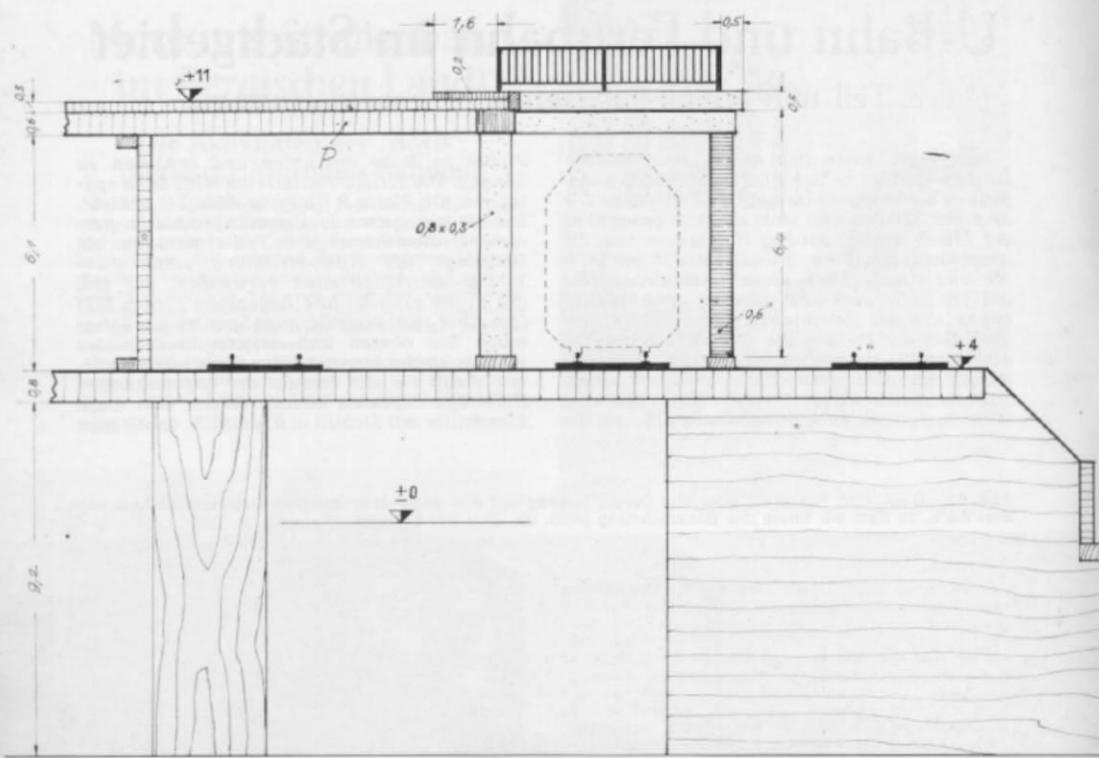


Abb. 14. Querschnitt M-N (s. Abb. 1 im 1. Teil) in $\frac{1}{2}$ H0-Größe. Die Zeichnung zeigt den Aufbau quasi von unten nach oben, die „Ausgangsebene“ ist die auf ± 0 liegende 1 cm-Sperrholzplatte, die beiderseits auf entsprechenden Profilsäulen ruht. „P“ ist die Tragplatte für das Straßengebiet über der U-Bahnstrecke; die Anfertigung der Pfeilerreihe und der Verblendung geht aus Abb. 15 u. 21 hervor. In leichten Umrissen ist das Stellwerk angedeutet, das aber bei Oberleitungsbetrieb (s. das Lichtraumprofil) wegen

eine ziemlich stabile Pfeilerreihe, mit der sich besser hantieren läßt, wenn sie von der Hilfsvorrichtung abgenommen ist.

Für die Herstellung der quadratischen „Ornamente“ offeriert Pit-Peg in Abb. 21 einen Vorschlag, der vielleicht etwas mühselig erscheint, aber nicht von der Hand zu weisen ist, wenn man akurat gleich große Quadrate erreichen will (die wiederum erste Voraussetzung für eine optimale Wirkung sind!). Auch diese Ornamentreihe wird auf einer kleinen Hilfsvorrichtung wie Abb. 15 zusammengesetzt, wobei es empfehlenswert ist, die Quadrate selbst erst einmal auf einer Glasplatte zusammenzusetzen, in der so gewonnenen größeren Bau-Einheit vorderseitig abzuschleifen und dann zwischen die vollen Wandteile zu kleben.

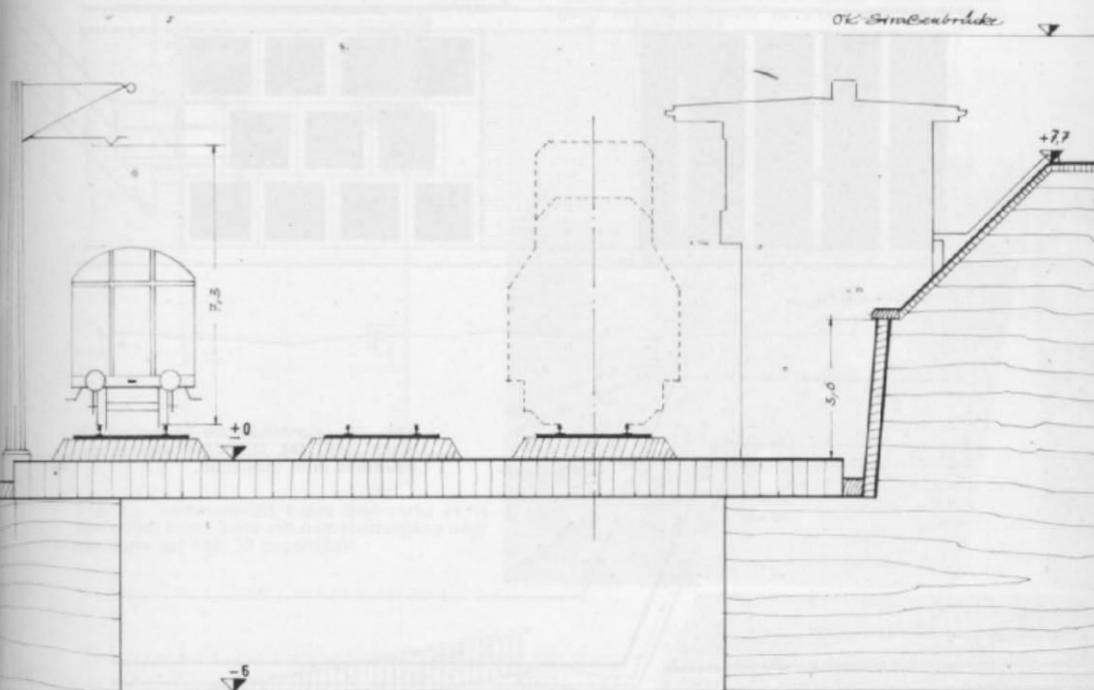
Die Anfertigung der Geländer kann man sich ersparen, wenn man fertige Geländer (z. B. Schutzgeländer aus dem Kibri-Bausatz 9680) verwendet.

Für das übrige Gelände gibt Pit-Peg in Quer-

schnittszeichnung Abb. 14 einige nützliche Anregungen, die man natürlich entsprechend seinen eigenen Belangen und Gegebenheiten ummodelln kann.

Zur Abrundung zeigen Abb. 19, 20, 22 u. 23 noch ein paar Skizzen und Ansichten des dortigen Stellwerks, das überdies deswegen schon anregend erscheint, weil es eng an eine Damm-Mauer angelehnt ist — eine für Modellbahnbau stets nützliche, zweckdienliche und platzsparende Lösung! Über seine Anfertigung brauchen wir uns wohl nicht auszulassen, da Gebäudebastler meist ihre ureigenste Bauweise haben und Pit-Peg in Abb. 23 noch ein paar Hinweise gibt.

Zum Schluß: Selbstverständlich brauchen sich Anhänger anderer Baumethoden nicht sklavisch an die Vorschläge Pit-Pegs zu halten — wie überhaupt Fotos, Streckenplan und Schaubild nur als Anregung und Richtlinie zum eigenen Planen gedacht sind. Zwei Punkte sind jedoch (weiter auf S. 352)



der Fahrdrahnähe um 5 cm zurückgesetzt werden muß. Im übrigen sei noch erwähnt, daß der Neigungswinkel von Dämmen und Einschüttungen aller Art 45° betragen sollte! Für die Errichtung von Stützmauern gilt überdies, daß sich geneigte Mauerflächen in Kurvenabschnitten mit den bekannten Mauerplatten nicht verblenden lassen! Wohl oder übel muß man die Mauer senkrecht stellen oder aber eine schräge Mauer aus Karton ausschneiden und betonfarbig anmalen.

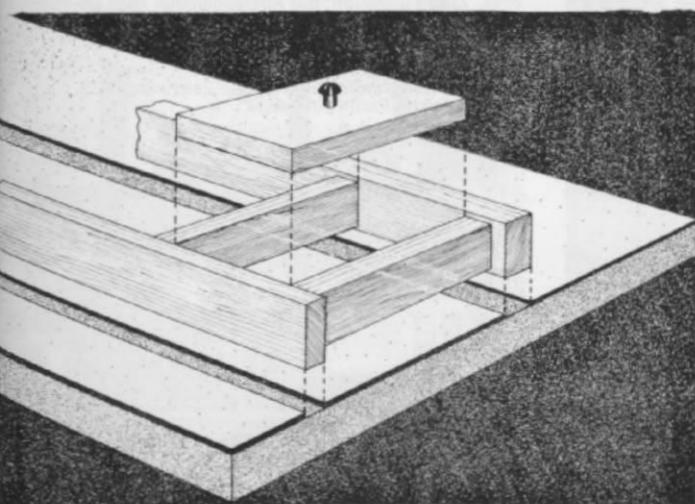
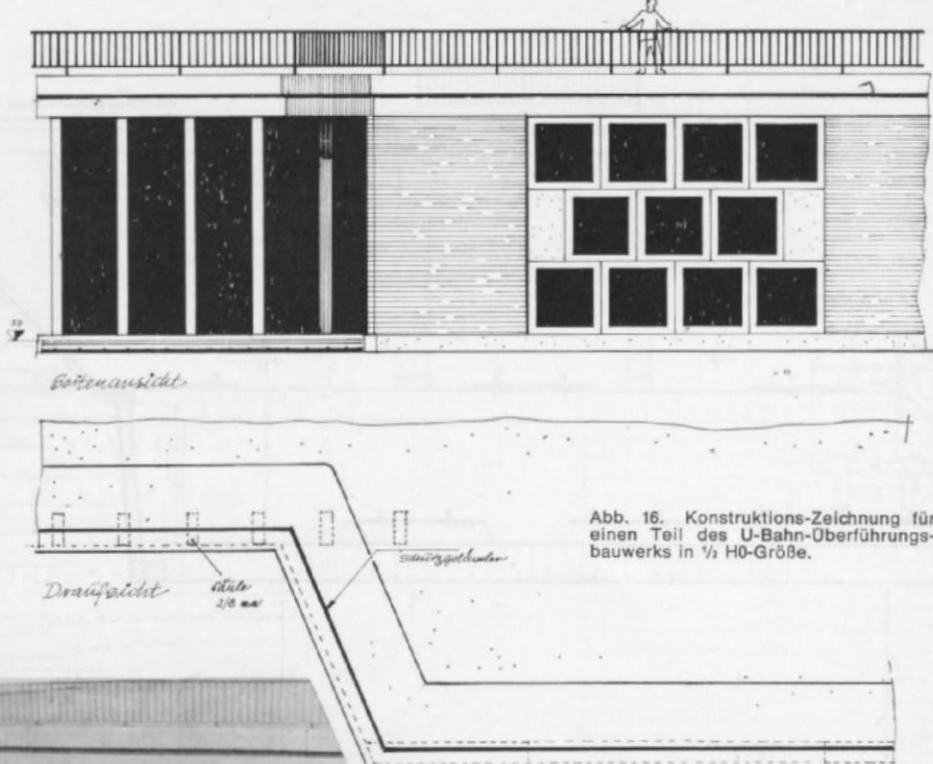
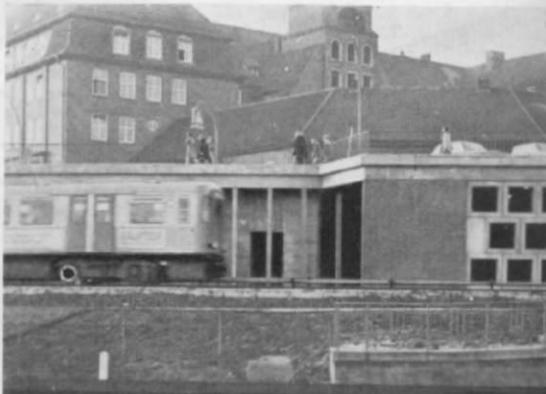


Abb. 15. Nur eine derartige Lehre garantiert den paßgenauen Zusammenbau der Pfeilerreihe, mit deren exakten Aussehen die Gesamtwirkung „steht und fällt“! Kopf- und Sockelleiste werden in die Nuten des Grundbretts eingelegt und dann die einzelnen Pfeiler mit Hilfe der Abstandellehre eingeleimt. Letztere sollte am besten aus Metall bestehen, da sie dann beim Einleimen der Pfeiler nicht „anpappen“ kann. (Ergänzungsskizze von WiWeW, alle übrigen Zeichnungen von Pit-Peg.)



◀ Abb. 17. Diese Abbildung zeigt die Anordnung der Pfeiler und die Ausführung der verschiedenen Geländer; für eine Nachbildung beachte man auch die „verwaschene“ Stützmauer. Gleichzeitig als Nachtrag zum 1. Teil: Hinter den Pfeilern erkennst du abgestellte U-Bahn-Fahrzeuge und zwischen dem 5. und 6. Pfeiler (unten links) auch einen Prellbock. Zur Information: der Abstellbahnhof liegt ungefähr auf Höhe des Pfeils „Säulenreihe“ in Abb. 2 im 1. Teil.

Abb. 18. Zur Verdeutlichung der Zeichnung Abb. 16: die gleiche Partie „in natura“.



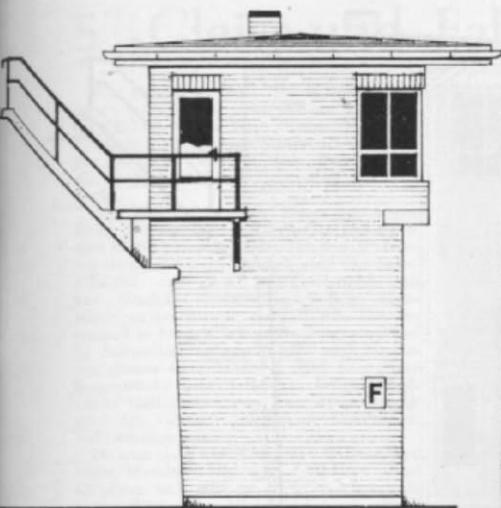


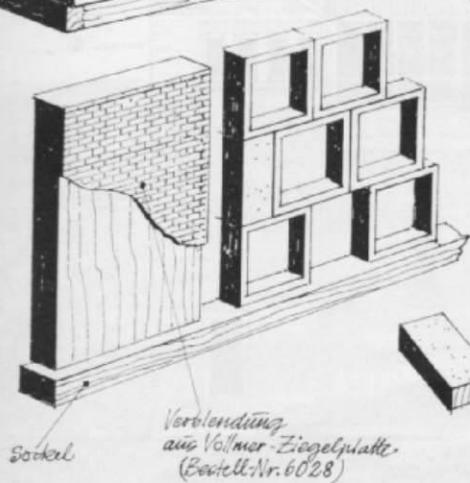
Abb. 20. Seitenansicht 1 des Stellwerks in $\frac{1}{20}$ H0-Größe; diese Seite mit dem Niedergang liegt der Seite auf Abb. 22 gegenüber.



Abb. 19. Das in den Hang bzw. die Stützmauer hineingebaute Stellwerk. Im Hintergrund die lange, leicht geschwungene Pfeilerreihe, deren Anfertigung in Abb. 15 und im Haupttext beschrieben wird.

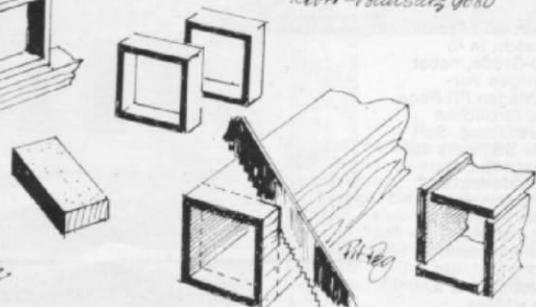


Abb. 21. Anfertigung der viereckigen ornamentartigen Verblendung der Abb. 16/18. Aus 2 mm-Sperrholz wird ein Vierkantröhre zusammengeklebt, von dem jeweils – in einer passenden Gehr-lade bzw. einer ähnlichen Hilfsvorrich-tung – 6 mm „dicke“ Scheiben abge-sägt werden. Der Anstrich erfolgt mit betongrauer Plakafarbe.



*für Säulen Holzleisten 8x3 mm
Sockel: Holzleiste 7x4 mm
übrige Details aus Pappe, Hartfaserpl./
oder Sperrholz. Kleben mit Pather!*

*Schuhregaländer aus
Kibri-Bausatz 9680*



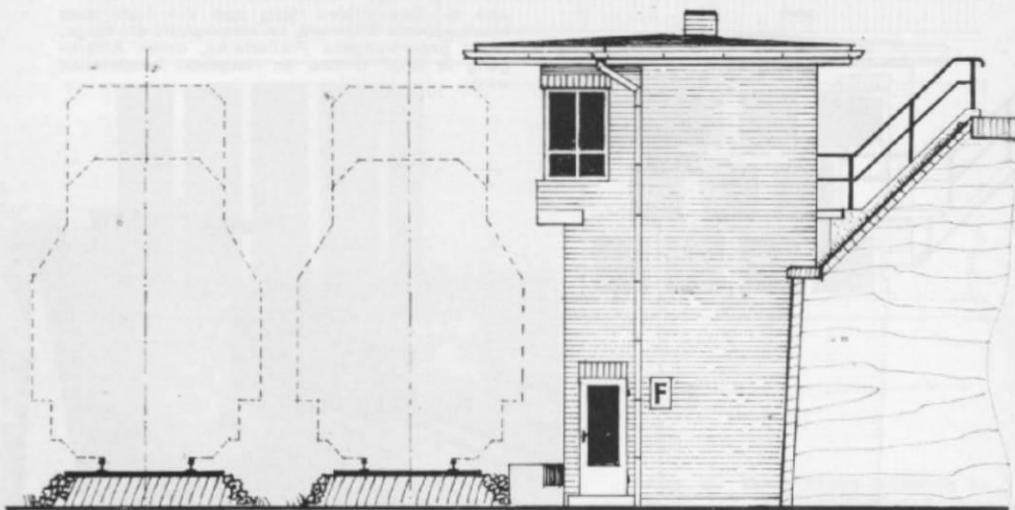


Abb. 22. Seitenansicht 2 des Stellwerks in $\frac{1}{2}$ H0-Größe. Selbstverständlich ist ein Nachbau nicht auf die Hamburger Szenerie beschränkt; dieses Gebäude eignet sich — evtl. leicht abgewandelt — überall dort, wo aus Platzgründen ein Stellwerk in den Hang hineingebaut werden muß.

auf jeden Fall zu berücksichtigen: Die ganze Szenerie paßt ausschließlich zu einem Stadt- bzw. Vorstadt-Motiv (was eigentlich selbstverständlich ist). Außerdem sollten nur moderne Fahrzeuge — also Triebzüge, Diesel- und Elloks,

„Silberlinge“ usw. — eingesetzt werden, denn zu der modernen Architektur der Überbauung passen nun einmal keine Vorortzüge aus Abteilwagen und einer „74“ oder „93“; „höchstens“ sei noch eine „65“ mit Umbauwagen erlaubt!

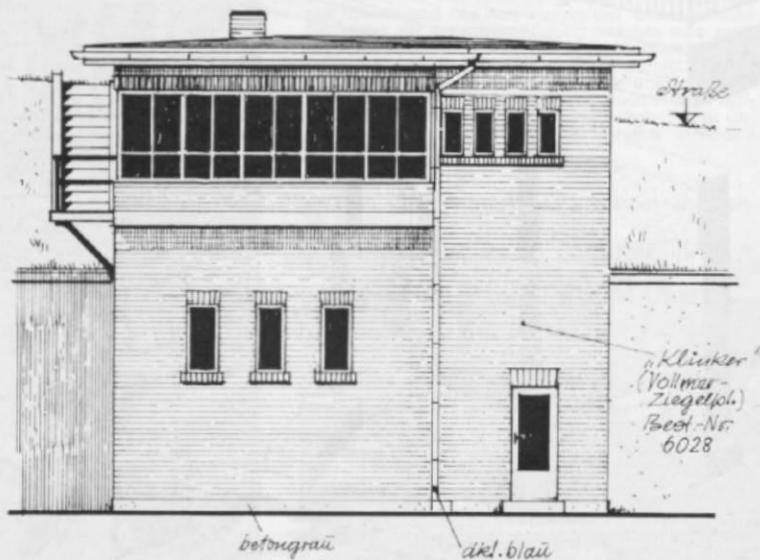


Abb. 23. Frontansicht in $\frac{1}{2}$ H0-Größe, nebst einigen Vorschlägen Pit-Pegs zur farblichen Gestaltung. Soll das Stellwerk auf ausgesprochen „süddeutschen“ Anlagen verwendet werden, ist statt der Klinker-Verkleidung evtl. ein Rauhputz o. ä. zu wählen.

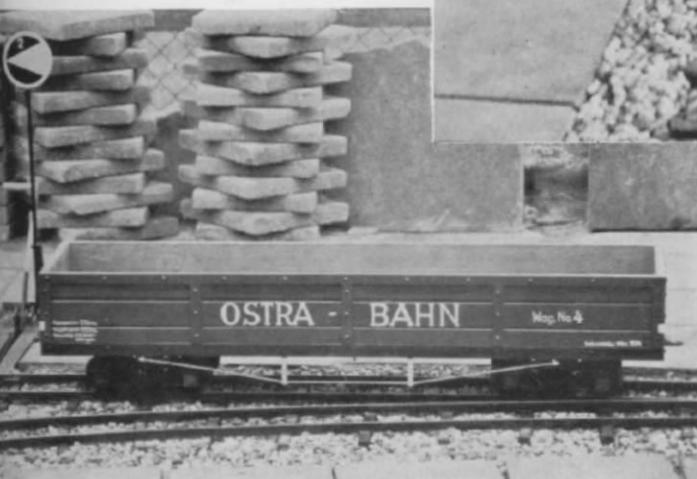
5"-Gleise und -Fahrzeuge von OSTRA!

Wie bereits in Heft 7/73 berichtet, hat unser langjähriger und aktiver Mitarbeiter OSTRA (alias Otto Straznický, 5042 Erlstadi-I6, Peter-May-Straße 82) seit einiger Zeit sein Herz für den „live steam“, die dampfbetriebenen Gartenbahnen, entdeckt.

Als „Mann vom Fach“ ist er nun sogar unter die Kleinserien-Hersteller gegangen und bietet robuste Gleise für den 5"-Freilandsbetrieb an. Es handelt sich um Fahrtschienen aus 20 x 8 mm-Flachstahl, die auf Vierkant-Rohrprofilenschwellen elektrisch aufgeschweißt sind (Bild). Die jeweils 3 m langen Schienenstücke sind auf 12 Schwellen aufgeschweißt und kosten mit einem Grundanstrich DM 45,-. Die Bogenstücke (ebenfalls 3 m lang) haben einen Halbmesser von 8 m; dieser reicht auch für vierfach gekuppelte Maschinen vollkommen aus.

Da nun (laut OSTRA) „eine Bahnanlage ohne Weichen wie eine Mahlzeit ohne Gewürze ist“, gibt es auch Weichen mit ausgeschmiedeten Weichenzungen, ebenfalls in Schweißkonstruktion hergestellt. Der Antrieb (Bild) läßt sich mit einem ca. 40 cm langen Hebel mit gedrehtem Griffstück am oberen Hebelende einfach betätigen. Als Sonderzubehör wird auch eine bewegliche Signalscheibe oder ein Laternenkasten angefertigt. Der Preis einer Weiche – ohne Signalscheibenanlage – beträgt ca. DM 280,-. Zu erwähnen ist noch, daß die Gleisstücke einfach an den Endschwellen mittels zweier M 8 x 50 mm Schrauben stumpf verbunden werden. Die einzelnen Schienenstücke können somit leicht verlegt werden.

Und noch etwas: Auf Wunsch können auch die verschiedensten Wagen gebaut werden. Der im Bild vorgestellte 0-Wagen ist 1,3 m lang und als Arbeitswagen für



die OSTRA-Bahn gedacht. Mit ihm lassen sich bei Bau und Unterhaltung der Gleisanlage Werkzeuge, Sand, Schotter usw. mühelos transportieren, was überdies den Spaß an der Arbeit wesentlich erhöht! Nähere Angaben über das Gleis- und Fahrzeugsortiment direkt von OSTRA (s. o.)!

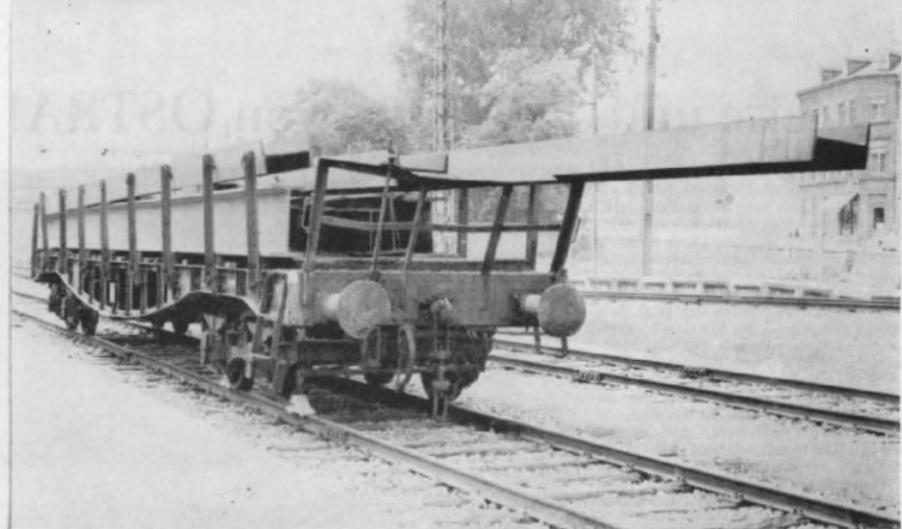


Abb. 1. Ein typischer Fall für den Richt-Prellbock: Die Stahlträger-Ladung dieses vierachsigen Rungenwagens hat sich verschoben und muß „gerichtet“ werden. (Alle Fotos: J. Zeug, Trier)

Spezial-Prellbock für verschobene Ladungen

In den Heften 10—12/73 haben wir in der Artikelserie „Güterwagen — richtig beladen“ die ordnungsgemäße Festlegung der verschiedenen Ladegüter durch Seile, Ketten, Keile, Hilfsgerüste etc. behandelt. Eine Sicherung der Ladung ist unbedingt erforderlich, damit nicht — z. B. durch verrutschte Holzbohlen oder Stahlträger — Gegenzüge oder Einrichtungen am Gleis gefährdet werden (s. dazu die Pressemeldung auf S. 663 in Heft 10/73).

Nun kommt es aber bisweilen trotz aller Sicherheitsvorkehrungen vor, daß sich eine Ladung verschiebt oder sonstwie lockert (Bild); das passiert vor allem im Bereich der Rangierbahnhöfe und insbesondere der Ablaufberge, wenn Rangiergruppen oder einzelne Wagen mit zuviel „Karacho“ auf stehende Fahrzeuge laufen. Daher sind auf allen größeren Rangierbahnhöfen Spezial-Prellböcke vorgesehen, deren Zweck man mit dem Satz „Es gehört zu ihren

Abb. 2 und 5 (S. 355). Aus diesen Abbildungen gehen die ausgesprochen stabile Konstruktion des Prellbocks — wie sie ja zum Richtten etwa langer Stahlträger (Abb. 1) auch notwendig ist — sowie diverse Konstruktions-Details deutlich hervor. Die „Richt-Wand“ des Prellbocks besteht aus alten Holzschwellen. Übrigens gibt es auch (als moderne Variante) Richt-Prellböcke aus Massivbeton, die zwar einfacher herzustellen sind, aber nicht so interessant aussehen!



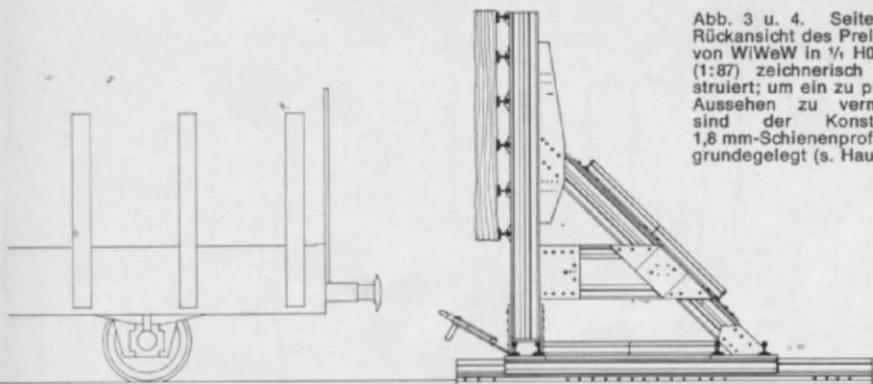
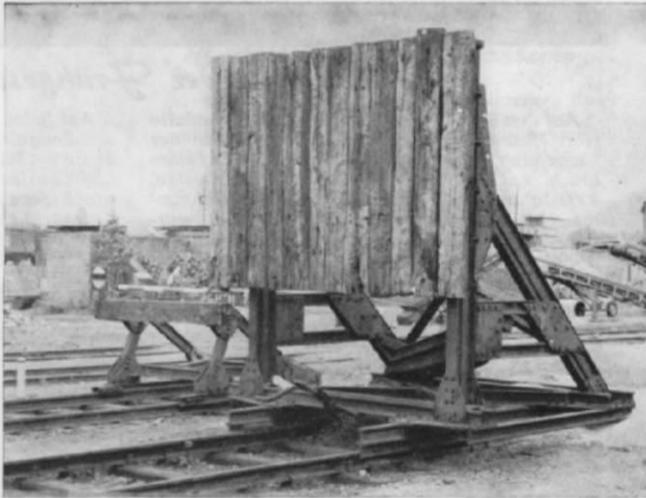
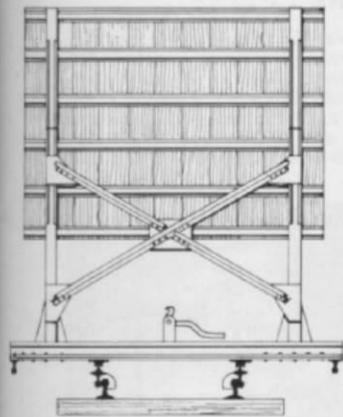


Abb. 3 u. 4. Seiten- und Rückansicht des Prellbocks, von WiWeW in $\frac{1}{4}$ H0-Größe (1:87) zeichnerisch rekonstruiert; um ein zu plumpes Aussehen zu vermeiden, sind der Konstruktion 1,8 mm-Schienenprofile zugrundegelegt (s. Haupttext).

▼ Abb. 4

Abb. 5



Pflichten, das Ladegut zu richten" umschreiben könnte. Ein derartiger Richt-Prellbock befindet sich an einem gut erreichbaren Stumpfgleis; der betreffende Güterwagen wird langsam gegen die Richtwand gedrückt, wobei diese die Ladung wieder in die richtige Lage schiebt. Anschließend ist die Ladung dann wieder mit Ketten u. dgl. zu sichern. Durch diesen Richt-Prellbock wird ein umständliches und vor allem zeitraubendes Neu-Justieren der Ladung mittels Kran vermieden. Allerdings muß der Prellbock äußerst stabil ausgeführt werden, um auch schwere Eisenträger o. ä. (Bild) zu „verkraften“. Die abgebildete Konstruktion besteht — nach dem DB-Motto „Nur nichts verkommen lassen“ — aus alten Schienenprofilen im Kreuzverband

und teilweise doppelter Lage, die eigentliche Richtwand aus ausgemusterten Holzschwellen.

Die gleichen Elemente — Schienenprofile und Holzschwellen — lassen sich auch für eine Modellanfertigung verwenden, wobei noch diverse Knotenbleche (Nemec, Ruggi) hinzukommen. Im Interesse eines vorbildgetreueren Aussehens kann man für ein H0-Modell sogar TT-Schienen oder Code 70-Profile mit 2 bzw. 1,8 mm Höhe verwenden. Ob man die diversen Verbindungen lötet oder klebt (Stabilit, UHU plus o. ä.), ist mehr eine Frage der persönlichen Auffassung; allerdings erscheint Kleben wegen der zahlreichen dicht beieinander liegenden Verbindungen (z. B. die querliegenden Schienenprofile an der Richtwand) eher geraten.

mm



Monumente der Frühgeschichte . . .

Auf den Spuren der alten Germanen wandelte Herr Hermann Pentermann, Osnabrück, in der Umgebung seines Wohnortes. Rund um Osnabrück, am Teutoburger Wald, liegen riesige, 4000 Jahre alte Großsteingräber, deren Geheimnisse bis heute noch nicht völlig enträtselt wurden. Womit wurden z. B. die tonnenschweren Steine dieser „Hünengräber“ befördert?

Auf jeden Fall war Herr Pentermann von diesen Zeugnissen uralter Kultur so angetan, daß er sie als 1:87-Motiv mit Steinen, Bäumen, Gips und Grasfasern nachgestaltete. Das 120 x 31 cm große Schaustück zierte vorerst — unter einer Plexiglasblende — das Bücherregal, da die Anlage noch nicht so weit gediehen ist (s. auch MIBA 8/72, S. 521).



... und „Kulturdenkmäler“ der Neuzeit!

Doch nicht nur dieses Jahrtausendealte Monument fand seine Würdigung im Hö-Maßstab — Herr Pentermann verewigte auch ein Zeugnis heutiger „Kultur“, nämlich eine wilde Müllkippe am Rande eines Ackers (mit der die campierenden Preiser-Pfadfinder sicher nichts zu tun haben!).

In diesem Zusammenhang ein köstliches Dokument, das zwar mit unserem Metier direkt nichts zu tun hat, ob seiner drastischen Ausdrucksweise jedoch sicher zahlreiche Leser erheitern dürfte!



Gewässerschutz anno 1768

Gewässerschutz 1972?



Es wird bekannt gegeben,
dass man morgen früh an
niemand mehr in die Bad
scheibe darf, indem der
lühlische Magistrat über-
morgen Bier braue thut.

Entnommen aus „100 Jahre Wasserversorgung der Stadt Bern und ihre historische Entwicklung“.

Das ist j
Freih
ander
heit u
tur, o
Siche
Veran
und r
die si
haben
Reig
Folger
lösen
scheic
bringt,
maß d
kannt

Die

Die z
chen
velle
kom
die v
in de
war
ller

Was v
den A
die ir
den P
köinne
der Ph
fahren
von Pe
von T
verhain

Aber a
ein Ma
Die Pe
gen et
oder Z
sozialen
hnen!

Wie al
siche wi
der J de
antwe
eine von
ter“ Ma
Verbreche
in der Lage

Modellbauer aus Passion ...

... sind nicht nur die Herren Beez/Hundert, deren zahlreiche Selbstaufbaumodelle wir im letzten Heft vorstellten, sondern noch viel mehr Modellbahner als man denkt — den Einsendungen nach zu urteilen, die uns immer wieder erreichen. Wir haben diese einige Zeit gesammelt, um Ihnen heute — und auch in den nächsten Heften — ein möglichst breites Spektrum vorstellen zu können. Man sieht: Der Selbstaufbau von Fahrzeugmodellen aller Art und aller Spurweiten ist auch im Zeitalter der industriellen Supermodelle noch aktuell, wozu unsere zahlreichen Bauzeichnungen sicher einen guten Teil beitragen (z. B. BR 10, 39, 56³, 85, Kfz II, bayrische EP 3/6).

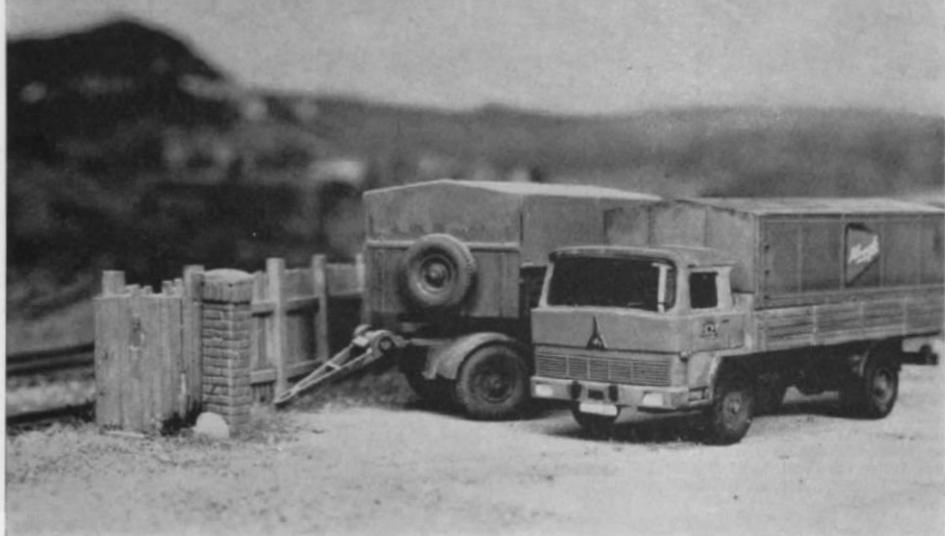
Besonders bemerkenswert erscheinen unter diesen Zeugnissen bastlerischen Ehrgeizes die Erstlingswerke, mit deren Veröffentlichung wir nicht nur den Erbauern die gebührende Anerkennung zukommen lassen, sondern auch und vor allem die Unschlüssigen zum „ersten Schritt“ ermutigen wollen — der erfahrungsgemäß nur selten auch der letzte bleibt! Beachten Sie also die betreffenden Seiten (370 ff) auch nach dem Motto „Unversucht schmeckt nichts!“ und „Übung macht den Meister“!

In diesem Zusammenhang — zum wohl 597. Mal — eine Bitte:

Fotos mindestens 9 x 12 schwarz/weiß glänzend!

Fahrzeugmodelle lassen sich nunmal nicht gerade leicht fotografieren, aber nicht besonders gut geratene Fotos ergeben noch schlechtere Klischees, wenn die o. a. Punkte „schwarz/weiß glänzend“ nicht berücksichtigt sind! Matte Fotos schlucken zu viel Licht und Chamois-Bilder haben zu wenig Kontrast, weil das Papier an sich bereits einen Halbtönen darstellt. Helle Stellen wirken auf einem Schwarz/Weiß-Foto wirklich hell und der Effekt wird durch den Hochglanz noch verstärkt, so daß der Chemigraph auch aus etwas schlechteren Aufnahmen noch einiges „herausholen“ kann!

Anlagen-Fotos (mit den vielen winzigen Einzelheiten) möglichst in 13 x 18 cm Vergrößerungen schicken!



Das i-Tüpfelchen: Kfz-Nummernschilder in 1:87 auf fotografischem Weg gewonnen

Angeregt durch die Bilderserie „Warn- und Hinweisschilder der DB“ in MIBA 274 führte ich endlich meine lang gehegte Absicht aus, die auf meiner Anlage „verkehrenden“ Kfz-Modelle mit echt aussehenden Kennzeichen zu versehen. Selbstverständlich lässt sich die nachstehend beschriebene Methode auch bei Bw- und anderen Hinweisschildern anwenden.

Ich halte den Weg, derartige Schilder erst zu zeichnen und dann zu fotografieren, für zu umständlich – zumal besonders bei Kfz-Schildern eine realistische Wiedergabe nicht einfach ist. Ich bin von der Tat- sache ausgegangen, daß ein Kfz-Kennzeichen beim H0-Modell ca. 5 mm lang sein muß. Das Kleinbildformat eines Negatives beträgt bekanntlich 24 x 36 mm. Ich „lieh“ mir daher von einer Kfz-Zulassungsstelle

eine Anzahl gebrauchter, demontierter Schilder und baute sie derart auf, daß jeweils 7 Schilder nebeneinander lagen.

Die jetzt folgende Schwarzweiß-Aufnahme wurde aus einer Entfernung getätigt, die die Kfz-Kennzeichen rahmenfüllend, nämlich auf 36 mm Breite, erfaßte. Von diesem Negativ ließ ich mir Kontaktabzüge anfertigen, die mir nunmehr eine Anzahl gestochener scharfer Kennzeichen in H0-Größe lieferten, die ich nur noch ausschneiden mußte. Da auch die TÜV-Plaketten und Bezirkszeichen zu erkennen sind, stellt das H0-Schild – wie aus den Abbildungen deutlich hervorgeht – eine nicht zu übertreffende Kopie des großen Vorbildes dar.

Gerhard Y. Hluchnik, Falkenstein/Ts.

Abb. 1 u. 2.
Die Abbildungen demonstrieren wohl anschaulich die verblüffend realistische Wirkung der Kfz-Kennzeichen, die nach der im Haupttext beschriebenen Methode entstanden. Sogar die TÜV-Plaketten sind genau zu erkennen! Darüber hinaus erhielten die Modelle noch Scheibenwischer-Imitationen und wurden „verschmutzt“.



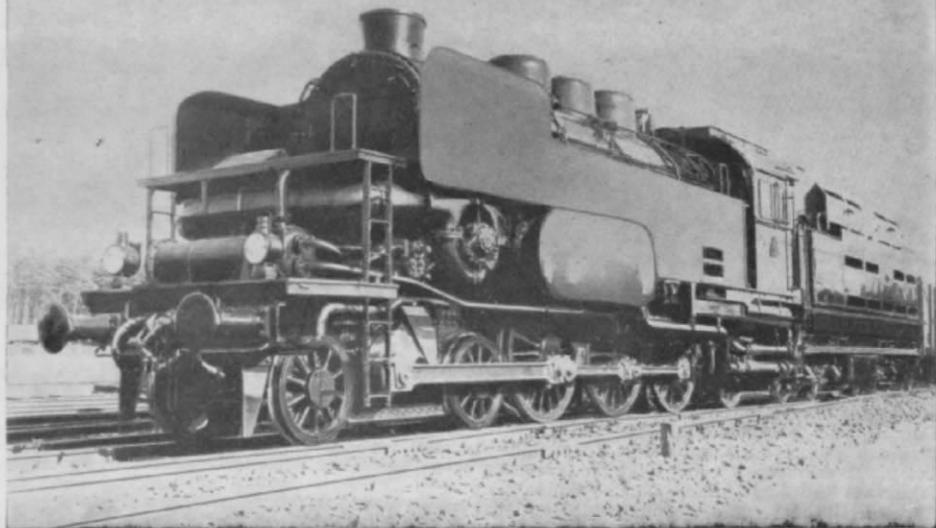


Abb. 1. Das Vorbild der heutigen Bauzeichnung: die Krupp-Zoelly-Turbinenlokomotive T 18 1001 der DR im Zustand nach dem ersten Umbau (geänderter Kühlkasten und Seitenverkleidung der Lok).

(Foto: Lokbildarchiv Bellingrodt)

Rolf
Ostendorf
Essen

Krupp-Dampfturbinenlokomotive T 18 1001 – Vorbild und Modell

Das Vorbild

Die allgemeine Entwicklung der Turbinenlokomotive mit Rückkondensation beruhte auf der Erkenntnis, daß die Kolbenlokomotive in ihrer konventionellen Bauweise doch eine recht unwirtschaftliche Kraftmaschine war, deren größter Energieanteil als Abdampf ungenutzt an die Atmosphäre abgegeben wurde.

Bereits ab 1908 wurden auf Grund ausgezeichneter Ergebnisse mit stationären Dampfturbinen die ersten Versuche unternommen, diese vielversprechende Antriebstechnik auch bei der Dampflokomotive anzuwenden. Zunächst waren es vor allem die Engländer, die mit den Testbauten von Reid-Ramsay und Reid-MacLeod Untersuchungen und Erprobungen größerer Stils durchführten. Nach dem Ersten Weltkrieg zeigte man auch in Schweden, in der Schweiz und in Deutschland reges Interesse für die Dampfturbinenlokomotive, wobei in Deutschland besonders die hohen Kohlenpreise der Nachkriegsjahre die beschleunigte Entwicklung der Turbinenlokomotive bestimmten. In dem Haushaltungsausschuß des Reichstages, der im März 1923 tagte, erwähnte der damalige Reichsverkehrsminister Gröner unter anderem:

„Die Reichsbahn arbeitet dauernd mit allen Mitteln daran, den Kohlenverbrauch der Lokomotiven zu verringern. Sehr große Ersparnisse werden von der Anwendung der Dampfturbine im Lokomotivbetrieb erhofft. Die erste Turbi-

nenlokomotive soll diesen Sommer von Krupp fertiggestellt und im Betrieb erprobt werden.“

Die immense Bedeutung der Dampfturbinenlokomotive im Interesse der Volkswirtschaft war damit sogar politisch untermauert worden.

Nun, die Vorgeschichte der späteren T 18 1001 begann mit der in der Schweiz von Escher-Wyss in Zusammenarbeit mit der SLM entwickelten Zoelly-Turbinenlokomotive Nr. 1801 der SBB, die durch den Umbau einer 1'C-Dampflok der Reihe B 3/4 entstand. Das hier zur Ausführung gelangte System mit Unterdruckkondensation ermöglichte die Erzeugung eines Vakuums, wodurch das Druck- und Wärmegefälle gegenüber der herkömmlichen Kolbenlokomotive wesentlich vergrößert werden konnte. Dies wiederum bedeutete erhebliche Dampf- und Brennstoffersparnisse.

Entsprechend ihrer Verwendung für den Schnellzugdienst entwarfen Krupp und Escher-Wyss in Gemeinschaftsarbeit eine 2'C 1'-Turbinenlokomotive, bei der weitgehend die Konstruktion des Zoelly-Systems zur Anwendung kam. Es sei hier erwähnt, daß die Turbinenlokomotive nicht in der Abteilung der damaligen Dampflok-Konstruktion bei Krupp entwickelt wurde. Es war vielmehr eine eigene Entwicklungsgruppe, die zum Teil sogar aus Ingenieuren und Technikern bestand, die nicht einmal aus dem Lokomotivbau kamen.

Nach Ablieferung der Maschine im Jahre 1924

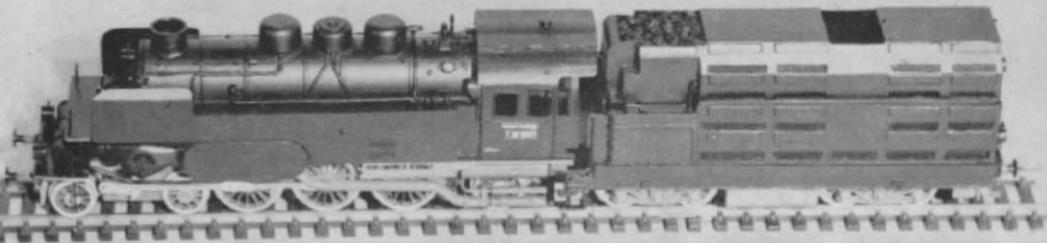
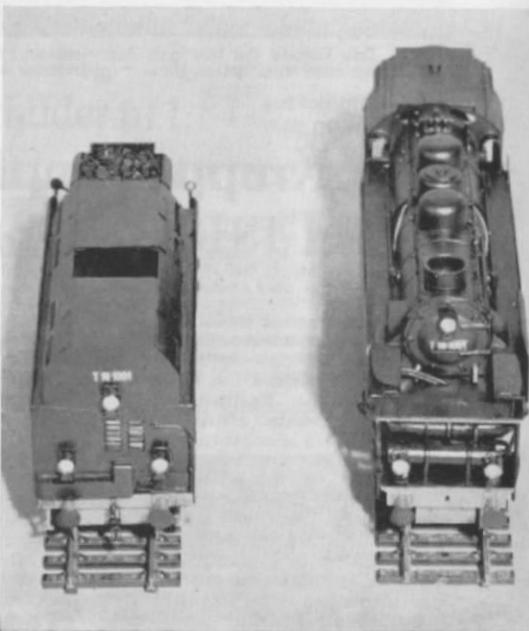


Abb. 2. Ansicht des Modells schräg von oben; auf dem Tender liegt übrigens echte, zerkleinerte Kohle.

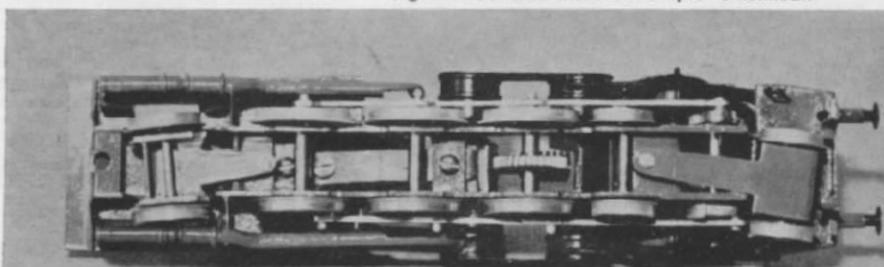
mußte man bei den anschließenden Versuchsreihen die bittere Erfahrung machen, daß keine Dampf- und Brennstoffeinsparungen zu verzeichnen waren. Der Grund lag in dem hohen Leistungsverbrauch der im Vakuum leer mitlaufenden Rückwärtsturbine. Durch Trennen der Rückwärtsturbine von der Hauptturbine mittels verstellbarer Klappen konnten die Verluste auf ein erträgliches Maß reduziert werden. Zwischen 1928 und 1929 wurde die Turbinenlok mehrfach auf der Strecke Berlin — Bremen im Plan eines normalen FD-Zuges probeweise eingesetzt. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse führten zu einem nochmaligen Umbau der Turbinengruppe. Die Rückwärtsturbine wurde gänzlich entfernt und gegen eine Anfahr- bzw. Rangierturbine ausgetauscht, die über ein Wendegetriebe auf Vor- und Rückwärtsfahrt geschaltet werden konnte.

Nach Abschluß aller Verbesserungs- und Umbauarbeiten wurde die Turbinenlokomotive offiziell von der DR übernommen und als T 18 1001 dem Bw Hamm/Westfalen der Reichsbahndirektion Essen zugeteilt, wo sie im Plan der Reihen 390² und 01 im schweren Schnellzugdienst auf den Strecken Köln/Aachen — Hannover eingesetzt wurde. Lange Zeit führte sie hier wechselweise den D-Zug Berlin — Aachen und den FD-Zug Berlin — Köln. Im Jahre 1940 wurde sie während eines Bombenangriffs im Bahnhof Hamm/Westf. schwer getroffen. Ihre endgültige Zerstörung erfolgte ebenfalls durch Bombentreffer bei ihrer Instandsetzung durch Krupp. Der T 18 1001 gebührt als einziger Kondens-Dampfturbinenlokomotive das Lob, infolge konsequenter Weiterentwicklung den für eine Turbinenlokomotive dieser Bauart höchsten technischen Stand erreicht und die in sie gesetzten Hoffnungen doch weitgehend erfüllt zu haben.

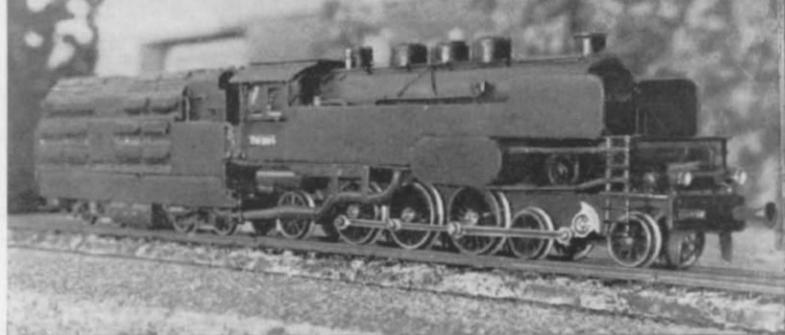
Abb. 3. Stirnansicht von Lok und Tender. Die hier noch fehlende Kupplung an der Pufferbohle der Lok wurde inzwischen im „heimatlichen Bw“ angebaut.



▼ Abb. 4. Unteransicht der Lok; deutlich ist die Unterteilung des ursprünglichen Laufrehgestells in eine Lenkachse und eine im Hauptrahmen gelagerte Laufachse ohne Seitenspiel erkennbar.



Das T 18-Modell des Herrn Hahn, der Erbauer auf der Gartenmauer seines Hauses aufnahm.



Noch ein H0-Modell der T 18 1001

Auch Herr H. Hahn, Koblenz, war von der Sonderbauart der Turbinenlok T 18 so fasziniert, daß er sie als H0-Modell „verewigte“. Zum Bau seines Modells berichtet er:

„Ein Trix-Motor befindet sich hochkant im Stehkessel und treibt über eine Gelenkwelle das Stirnradgetriebe; über eine Schnecke werden die Treibachsen A und B direkt angetrieben, während die Treibachse C (mit 2 mm Seitenspiel) und die Blindwelle über die Kuppelstangen mitgenommen werden. Auf der Gelenkwelle sitzt eine kleine Schwungscheibe.

Die beiden vorderen Laufachsen sind in einem

Drehgestell gelagert, dessen Lenkhebel zwischen 1. und 2. Treibachse seinen Drehpunkt hat. Die hintere Laufachse sitzt in einem Deichselgestell, das drehbar mit der Tenderdeichsel verbunden ist.“

Die Vorlauf- und Treibradsätze stammen von Elmoba, der hintere Laufradsatz von Märklin. Die Räder wurden durch Kunststoff-Kugelschreiberminen isoliert und laufen einwandfrei. Die einseitig isolierten Radsätze der Tenderdrehgestelle sind von Fleischmann.

Das Modell durchfährt ohne Schwierigkeiten einen 40 cm-Radius; die Zugkraft reicht aus, um ein Zuggewicht von 2 kg in Bewegung zu setzen.“

Das Modell

Nicht allein weil ich mich als ehemaliger „Kruppianer“ den Lokomotiv-Erzeugnissen dieses Werkes besonders verbunden fühle, sondern weil mich auch die Nachbildung einer ungewöhnlichen und interessanten Lokomotive reizte, wählte ich die T 18 1001 als Vorbild für mein Modell.

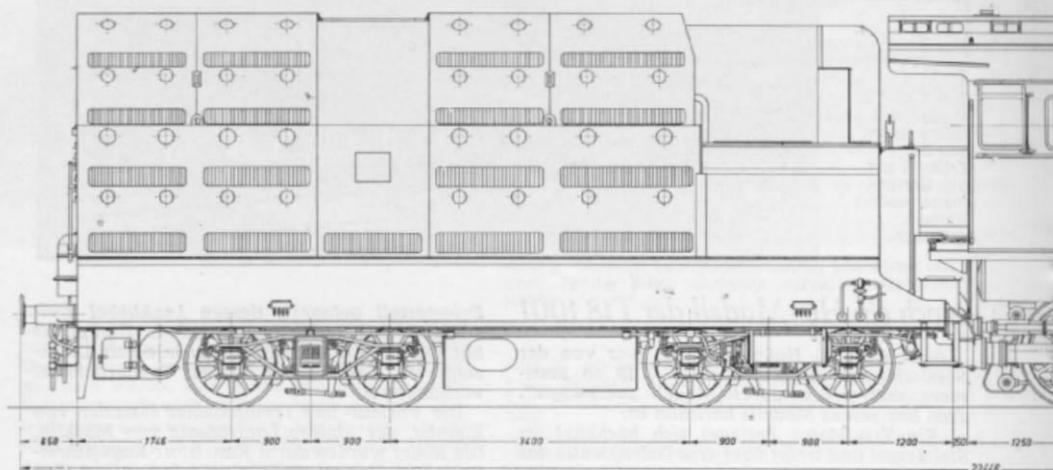
An Fertigteilen wurden ein Liliput-Motor, zwei Fachwerk-Tenderdrehgestelle der Liliput-P 8, noch vorhandene Lampen und Kupplungen von Heinzel sowie aus England stammende Speichenräder und ein Schneckenradsatz verwendet. Sämtliche übrigen Teile wurden aus Messing neu gefertigt. Besondere Schwierigkeiten machte dabei die Anfertigung der beiden in Höhe der Rauchkammer liegenden Turbinengehäuse, die in mühevoller Feinarbeit von Hand aus zwei entsprechend zugeschnittenen Messingklötzen hergestellt wurden. Die Übergangsmuffen und Rohrverbindungen der Dampfleitungen unterhalb des Führerhauses sind aus Teilstücken alter Kugelschreiberminen zusammengelötet worden.

Für die Ausführung des Modells wurde bewußt die Version nach dem zweiten Umbau der Originalmaschine gewählt, anläßlich dessen die Lok die in Höhe der Umlaufbleche verlaufenden Seitenschürzen und die Verkleidung der beiden querliegenden Oberflächenkondensatoren erhielt. Diese — die Formgebung der Turbinenlokomotive nur günstig beeinflussenden

— Zutaten kamen natürlich einer freizügigen und guten Unterbringung des Motors zugute. Angetrieben wird die erste Kuppelachse, wobei die beiden hinteren Kuppelachsen und die Blindwelle zwischen den vorderen Laufrädern lediglich durch die Kuppelstangen mitgenommen werden. Alle Räder, Kuppel- und Treibstangen sowie die Gegengewichtsscheiben der Blindwelle erhielten in einem galvanischen Bad ein Cadmium-Überzug, wodurch ein etwas matterer Metalleffekt gegenüber den handelsüblichen Hochglanz-Triebwerksteilen erreicht wurde.

Ein besonderer Trick mußte übrigens bei der Ausbildung des vorderen Laufgestells angewendet werden. Da die Treibstangen zwischen Blindwelle und erster Kuppelachse ein Auswischen der dazwischen liegenden hinteren Laufachse des Drehgestells unmöglich machten, wurde auf die Drehgestellausführung gänzlich verzichtet und die zweite Laufachse ohne seitliches Spiel im Hauptrahmen verlagert. Die vordere Laufachse dagegen erhielt eine Deichsel, so daß sie sich nach beiden Seiten frei bewegen kann. Entgegen dem Original besitzt mein Modell demnach die Achsfolge 1'1 C 1', wobei die zweite und dritte Kuppelachse Seitenspiel haben (Abb. 4).

Beim Bau des Tenders ergab sich zunächst ein gewisses Problem bezüglich der exakten und in etwa maßstäblichen Ausführung der Lüftjalousien in den Seitenwänden. Nach einigem



Hauptabmessungen der T 18 1001

Bauart	Turbolok mit Kondenseinrichtung	
Achsanordnung	2'C 1'	
Achstdruck	(t)	20
Baujahr		1924
Lieferfirma	Fried. Krupp A.G.	

Lokomotive

Max. Leistung der Turbine	(PSe)	2800
Drehzahl der Turbine bei Vmax	(U/min)	8000
Kurbelkreisdurchmesser	(mm)	630
Treibraddurchmesser	(mm)	1650
Laufraddurchmesser, vorn	(mm)	1000
Laufraddurchmesser, hinten	(mm)	1250
Fester Achsstand	(mm)	3700
Gesamter Achsstand	(mm)	9900
Vorgelegeübersetzung		24,278 : 1
Kesseldruck	(kp/cm ²)	15
Rostfläche	(m ²)	3,1
Feuerbüchsheizfläche, fb	(m ²)	12,5
Verdampfungsheizfläche, fb	(m ²)	142,5
Oberhitzerheizfläche außen	(m ²)	66,0
Gesamtoberfläche des Kondensators	(m ²)	220,0
Reibungsgewicht	(t)	60,5
Leergewicht	(t)	104,2
Dienstgewicht	(t)	113,7

Kühltender

Wasser	(m ³)	19,5
Kohle	(t)	6,5
Raddurchmesser	(mm)	1000
Gesamter Achsstand	(mm)	7000
Leergewicht	(t)	40,0
Dienstgewicht	(t)	66,0
Gesamter Achsstand von Lok und Tender	(mm)	19 500
Zugkraft	(kp)	12 450
Länge über Puffer	(mm)	23 446
Zul. Höchstgeschwindigkeit	(km/h)	110

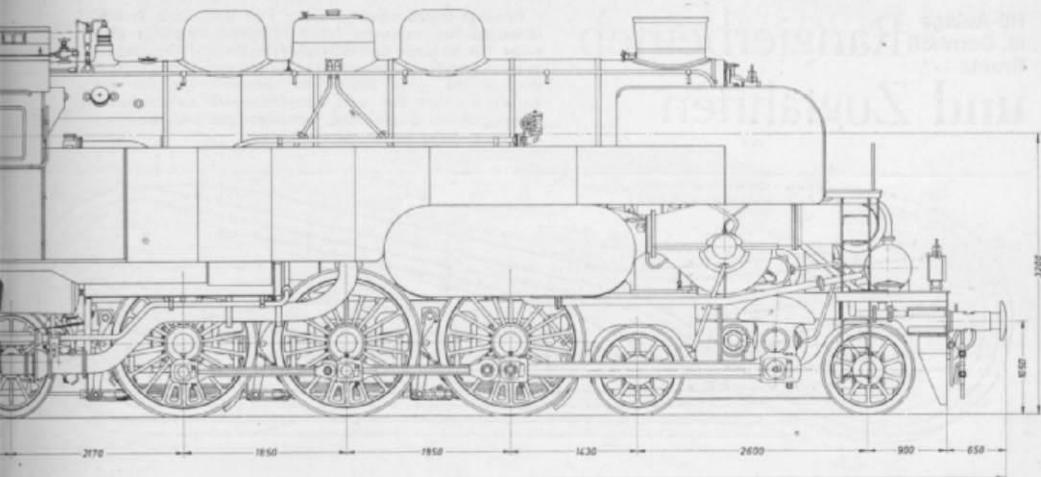
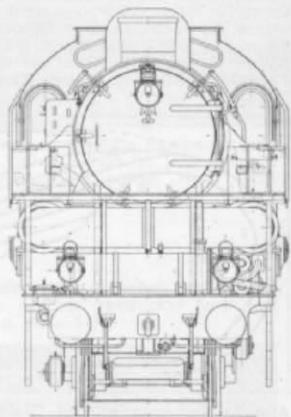


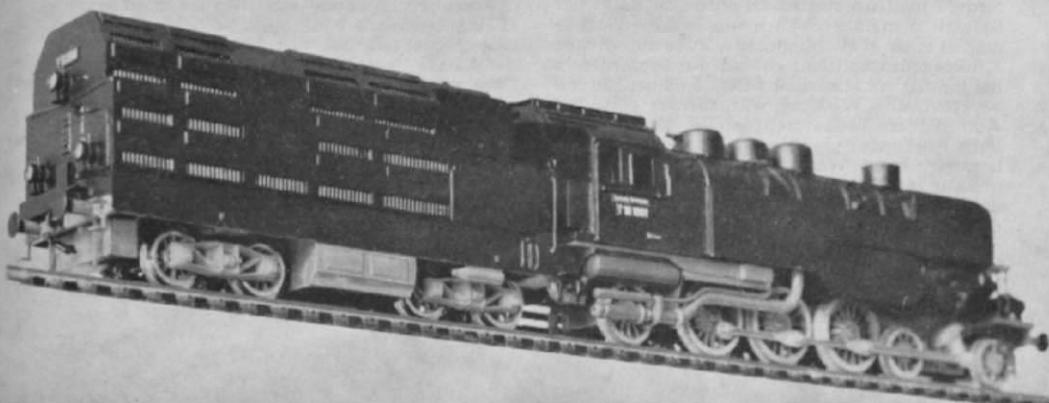
Abb. 5-7. Seiten-, Front- und Rückansicht der Turbinenlok T 18 1001 im Maßstab 1:1 für H0 (1:87) mit den Originalmaßen in mm. Quelle: Krupp'sche Monatshefte, Sammlung Ostendorf.

*

Die mittlerweile zur MIBA-Tradition gewordenen zusätzlichen Zeichnungswiedergaben in Größe N (1:60) und Z (1:220) folgen aus technischen Gründen in Heft 6/74!



▼ Abb. 8. Die rechte Seite des Modells mit den aus Kugelschreiber-Minen hergestellten Rohrverbindungen in Höhe der Schleppachse.



H0-Anlage M. Bornhöft Rangierbetrieb und Zugfahrten

Bedingt durch einen Umzug von Kiel nach Preetz, entstand bei unserem Leser Manfred Bornhöft eine neue H0-Anlage, die mittlerweile bis auf die Detailausstattung fertiggestellt ist. Thema und Streckenplan dürften all' jene besonders interessieren, die ein Faible für den Bw- und Rangierbetrieb haben, ohne deswegen auf Zugfahrten verzichten zu wollen.

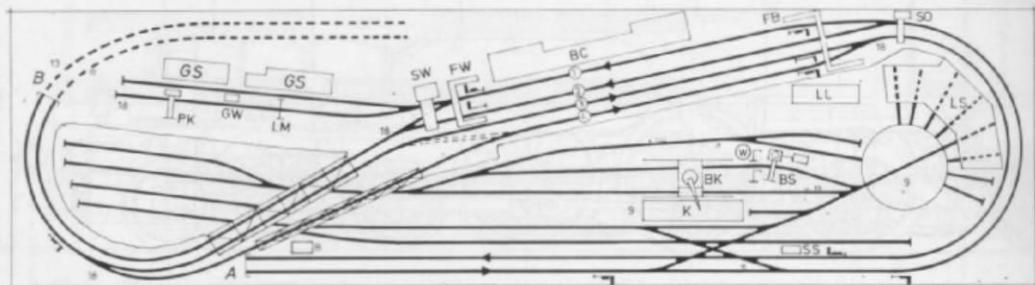


Abb. 1. Der Streckenplan der Anlage im Maßstab 1:30 für H0. Die Zahlen geben die Höhenlage der Gleise in cm an; die gestrichelte Linie im Bahnhof kennzeichnet den ehemaligen Verlauf des Gleises 4. Da es für lange Güterzüge nicht ausreichte, wurde es verlängert, wodurch eine weitere Brücke notwendig wurde. Es bedeuten: B = Blockstelle, BC = Bahnhof „Calw“, BK = Bekohlungsgraben, BS = Besandung, FB = Fußgängerbrücke zum Bw, FW = Fußgänger-Überweg zu den Bahnsteigen, GS = Güterschuppen, GW = Gleiswaage, K = Kohlebansen, LL = Lokleitung, LM = Lademaß, LS = Lokschuppen, PK = Portalkrane, SO = Stellwerk „Ost“, SW = Stellwerk „West“, W = Wasserturm.

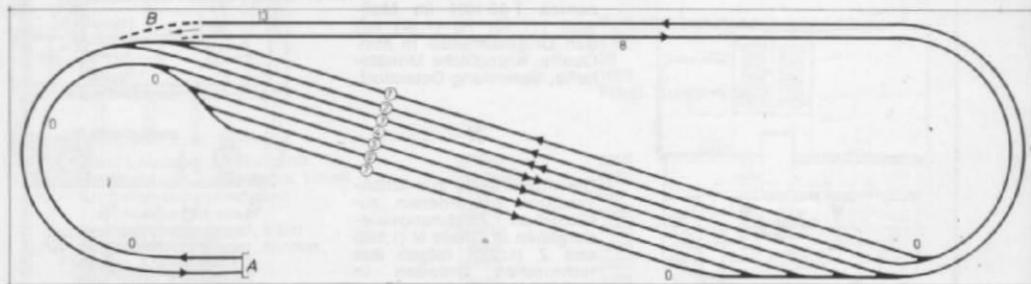


Abb. 2. Der unterirdische Gleisverlauf, ebenfalls mit Höhenangaben in cm. Die Gleise 3 und 4 des „Schattenbahnhofs“ fungieren als Durchlaufgleise. Die Zuordnung zur „Oberwelt“ ergibt sich aus den großen Buchstaben „A“ und „B“ (vgl. Abb. 1).

[Krupp T 18 1001 ...]

Suchen fand ich schließlich durch Zufall in der Spielkiste meines Sohnes ein Wiking-Plastikmodell einer Wellblechgarage. In entsprechende Stücke zugeschnitten, wurden die Segmente in die hierfür vorgesehenen Schlitze eingepaßt und verklebt. Die Wirkung war absolut echt. Die Achsen der Tenderdrehgestelle wurden wie beim P 8-Tender gleichzeitig zur Stromabnahme herangezogen. Wenn die P 8-Fachwerktdrehgestelle auch nicht 100 %ig der Bauart derer des Kondenstenders entsprechen, so dürften die geringen Unterschiede doch kaum ins Gewicht fallen, zumal die Drehgestelle teilweise im Schatten des tief heruntergezogenen Rahmens liegen.

Abschließend noch ein Wort zum Thema „Dampflok-Sonderbauarten“. Schon „seit Menschengedenken“ übt das Ungewöhnliche, aus der Masse des Gewohnten und Uniformierten Herausragend einen besonderen Reiz aus. Auch oder gerade die Technik macht hier keine Ausnahme. Erfreulicherweise scheint sich auch im Interesse der Modelleisenbahner auf diesem Gebiet ein gewisser Wandel vollzogen zu haben. Die Franco-Crosti-Lok von M+F und die (endlich erhältliche) Kondenslok BR 521¹⁹⁻²⁰ von VEB Zwickau (s. Heft 2/74, S. 104/105) dürften wohl als Vorboten einer neuen und nicht minder interessanten Richtung der Lokomotivgeschichte im Modell zu werten sein.



Abb. 3. Fast ein Gesamtüberblick über die 4,05 m lange Anlage. Vorn links kommt die Rampenstrecke aus den verdeckten Gleisanlagen hervor, von denen rechts unten noch ein Teil zu sehen ist. Den Abstand zwischen den beiden Hauptsignalen sollte vielleicht etwas größer sein, damit lange Züge bei „Hp 0“ nicht direkt zwischen den Signalen stehen.

Abb. 4. Das selbstgebaute Schubladen-Gleisbildstellpult nochmals aus der Nähe besehen; es ist mit einfachen Drucktasten bestückt und läßt sich unter die Anlage schieben. — Eine geschickte (und auflöckernde) Lösung: der Mauervorsprung für die Signal-Unterbringung (s. a. Abb. 11).



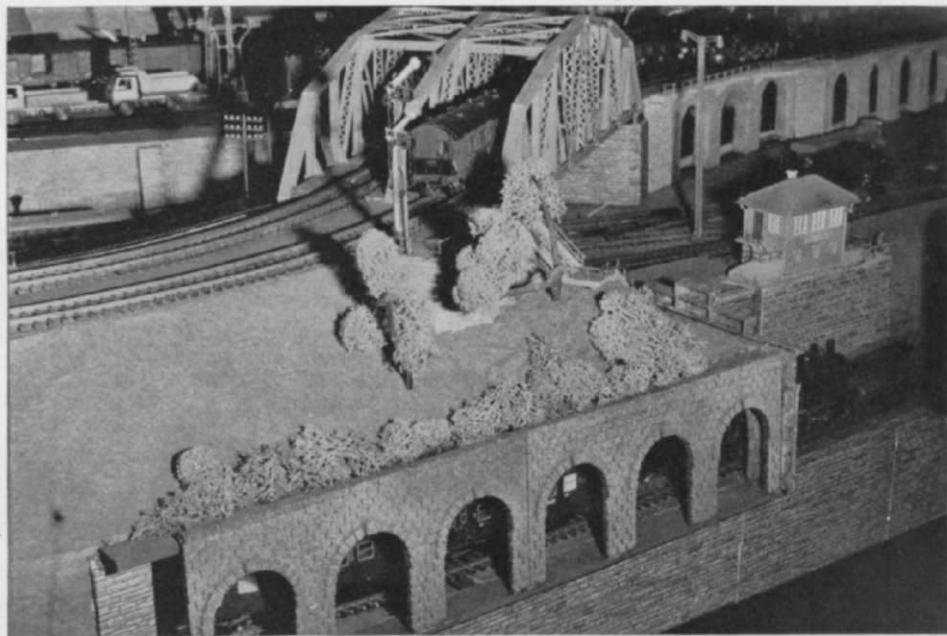
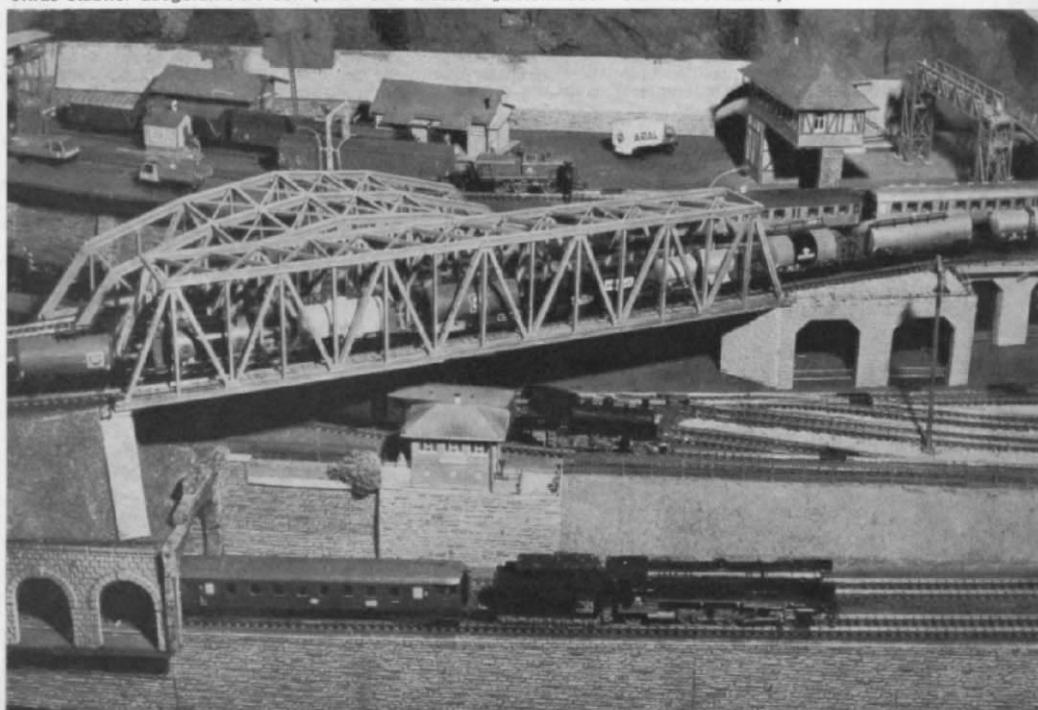


Abb. 5 u. 6. Zwei Vergleichsaufnahmen von der linken Bahnhofseinfahrt: Die obere Abbildung zeigt den alten Zustand mit nur einer doppelgleisigen Brücke, unten die jetzige Situation. Da die Länge des Gleises 4 (s. Gleisplan) für längere Güterzüge nicht ausreichte, wurde es mittels einer weiteren Brücke (aus zwei Vollmer-Bausätzen Nr. 2506) verlängert und mündet jetzt (s. Gleisplan bei der Höhenangabe „18“) in das Streckengleis. Allerdings sollte u. E. der Baugrund, d. h. das Tunnelportal „A“ der unteren Strecke, etwas stabiler ausgeführt werden (z. B. eine massive „Betonmauer“ statt der Arkaden).



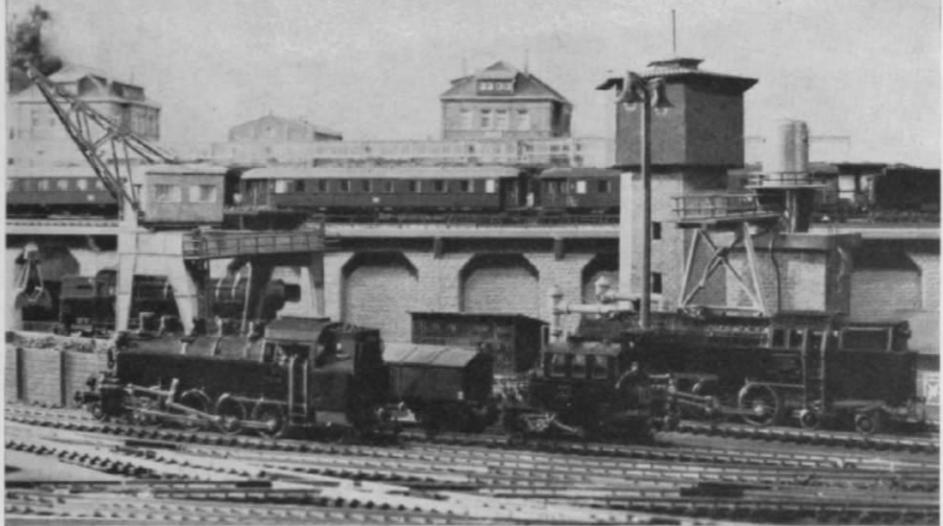
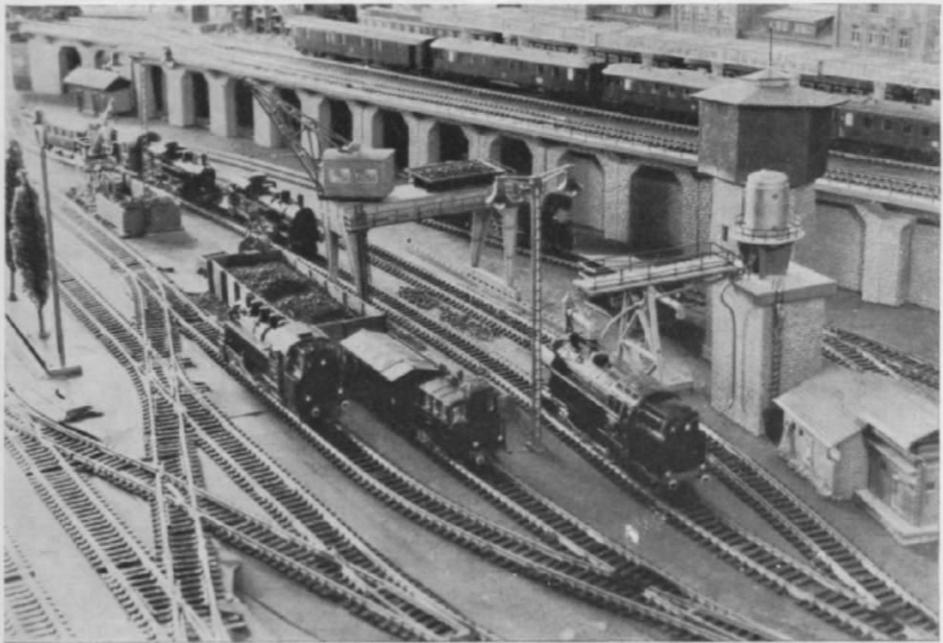


Abb. 7 u. 8. Das relativ ausgedehnte Bahnbetriebswerk, das noch nicht bis ins Detail fertiggestellt ist. Die Bekohlungsanlage ist von Röwa, während die Besandung (à la MIBA 8/64) und der Wasserturm im Eigenbau entstanden. Letzterer wurde mittlerweile allerdings (vgl. Abb. 3) gegen das Kibri-Modell ausgetauscht (u. E. paßt jedoch der originelle Selbstbau-Turm besser ins Bw!). — Die BR 86 vor dem Kohlenbansen ist gleichfalls „Marke Eigenbau“.

Herr Bornhöft hat den Gleisplanentwurf Nr. 62 aus der „Anlagen-Fibel“ gemäß seinen Vorstellungen und Erfordernissen abgewandelt, das Grundprinzip jedoch beibehalten:

Ein relativ ausgedehntes Bw mit mehreren Abstellgleisen ermöglicht langsame Rangierfahrten und das vorbildgetreue „Präsentieren“ zahlreicher Loktypen, während sich auf der „Paradestrecke“ und im Durch-



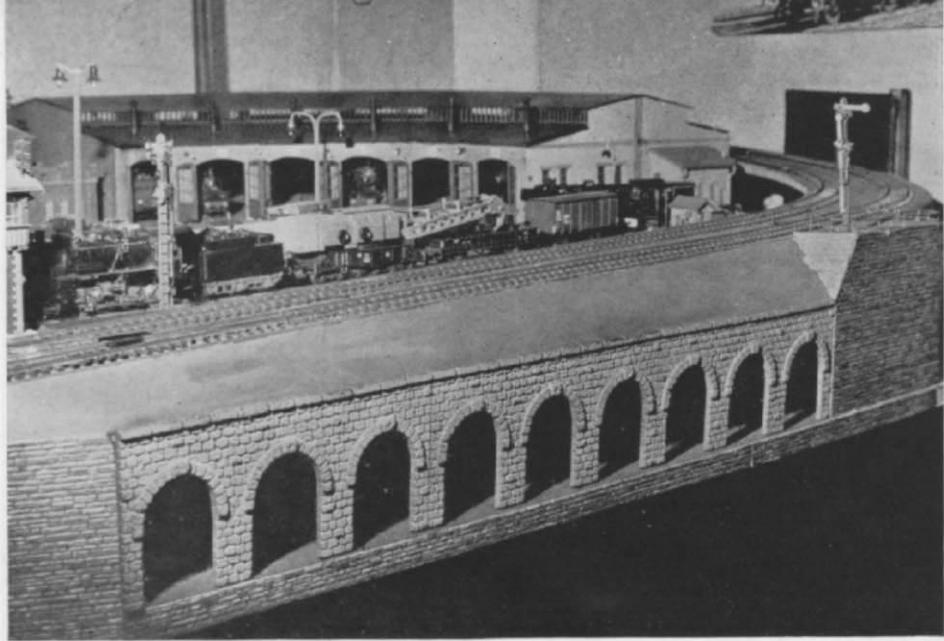
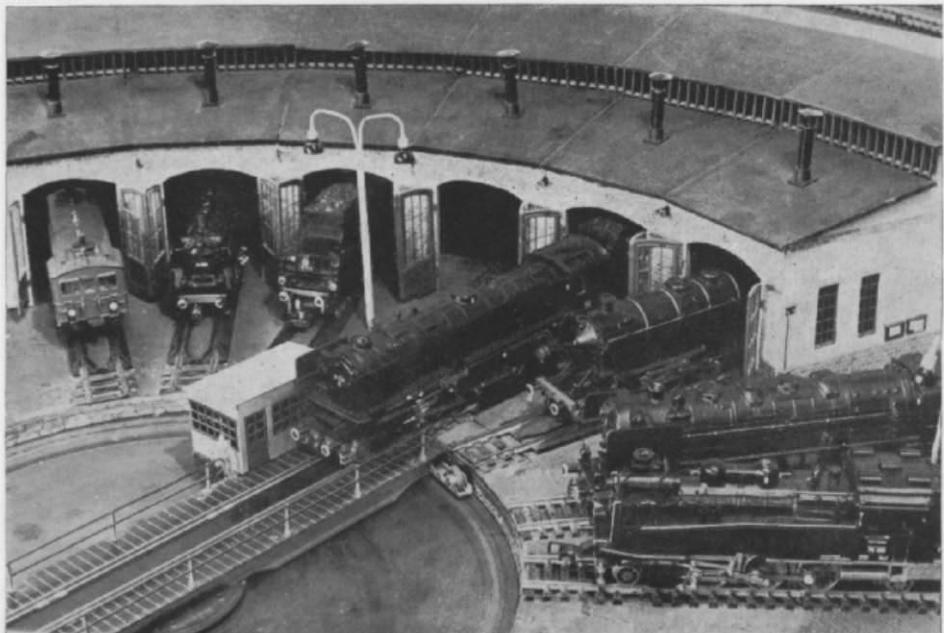


Abb. 9. Auch mit Arkaden läßt sich eine wirkungsvolle Unterbrechung langer Damm- und Mauerpartien erreichen (s. auch Abb. 8); diese Arkadenreihe ist rückseitig mit Türmagnet-Schlössern versehen und abnehmbar, um im gegebenen Fall an die verdeckten Gleisanlagen heranzukommen.

Abb. 10. Lokparade vor dem Eigenbau-Ringlokschuppen, der aus Pappe und diversen Vollmer-Teilen (Fenster, Türen, Dachlüfter) entstand. Die Wände sind mit Mauer- bzw. feinstem Sandpapier beklebt.

gangsbahnhof ein reger Zugbetrieb (ggf. auch automatisch) abspielen kann. Die Höhendifferenz zwischen Durchgangsbahnhof (plus 18 cm) und unterirdischen Gleisanlagen (± 0) wird durch die lange Steigungsstrecke im Vordergrund und eine verdeckt angeordnete Gefällestrecke überwunden (s. Gleisplan). Das Bw ist durch eine doppelte Gleisverbindung an die Hauptstrecke angeschlossen.



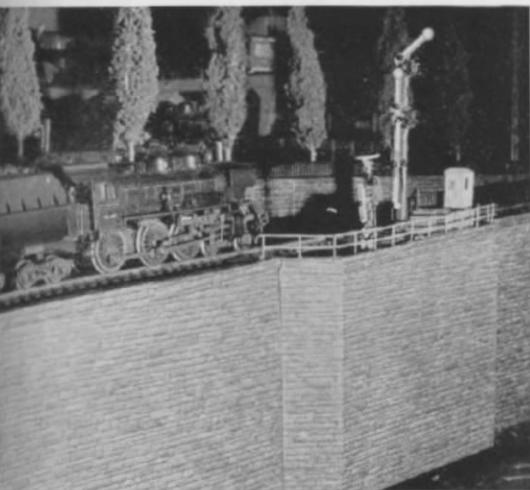
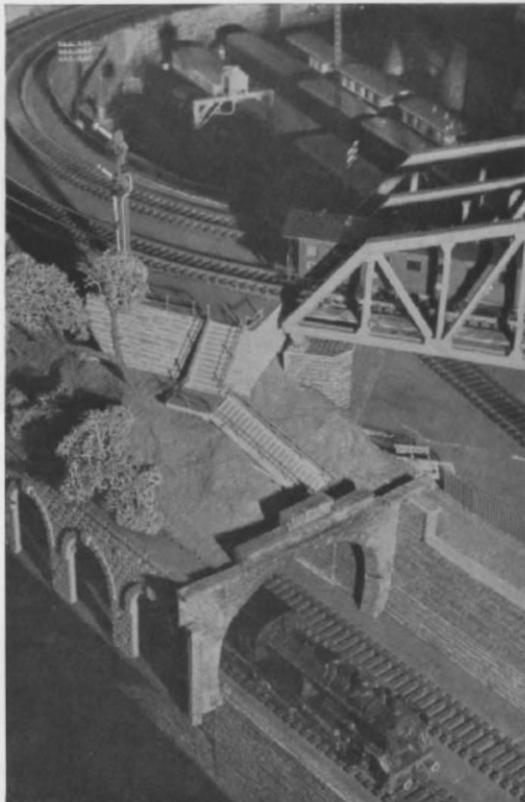


Abb. 11. Mit diesem Mauervorsprung in der Mitte der Rampenstrecke (s. Abb. 1 u. 3) wird die lange Stützmauer nicht nur optisch aufgelockert, sondern er dient gleichzeitig zur Kaschierung der Signal-Antriebskästen.

Der Unterbau wurde in der bewährten Rahmenbauweise (2 x 4 cm-Leisten) erstellt, kombiniert mit 8 mm-Spanplatten für Bahnhöfe etc. Der Geländebau erfolgte nach der „Klosettpapier-Methode“ mit Wellpappe. Zeitungspapier und verdünntem Ponal-Leim; zur Einfärbung und „Begrünung“ wurden Plakatfarben



▲ Abb. 12. Die Partie am Tunnelportal „A“ (s. Gleisplan Abb. 1) vor dem Einbau des 3. Gleises; der gut wirkende Niedergang ist mittlerweile (leider) der Trasse des neuen Gleises zum Opfer gefallen (vergl. Abb. 6).

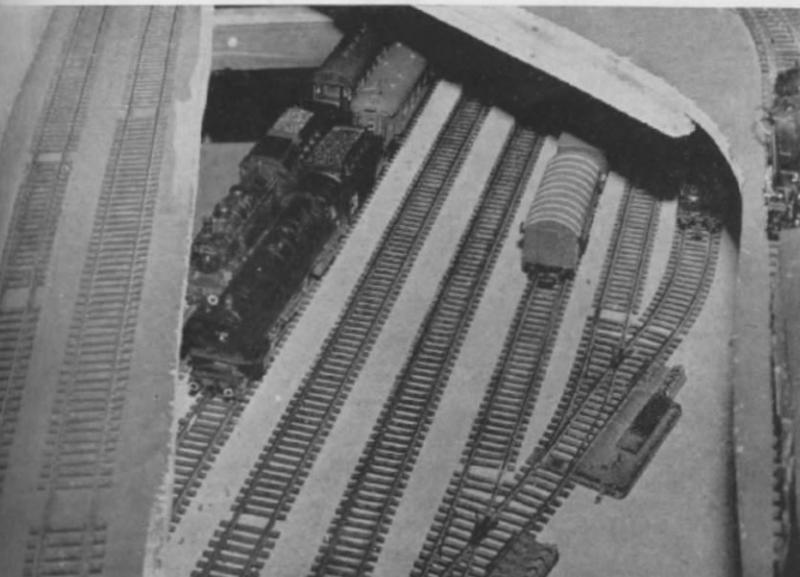
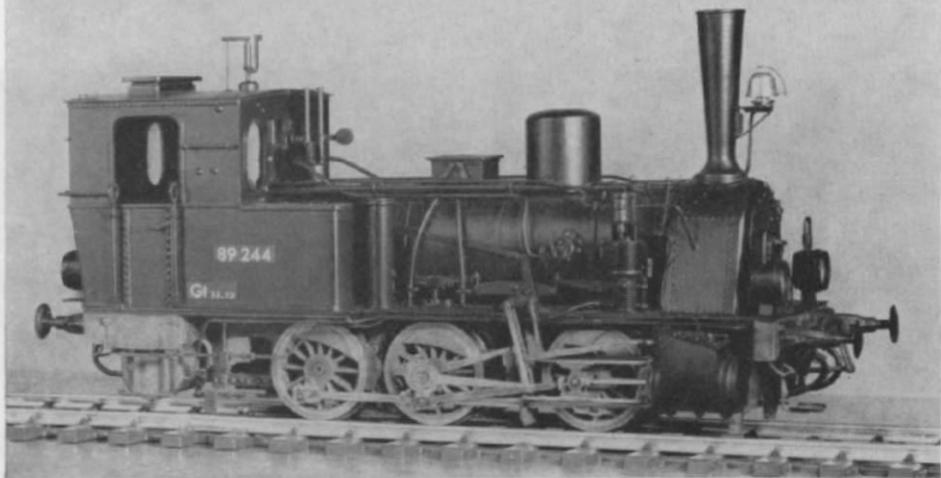


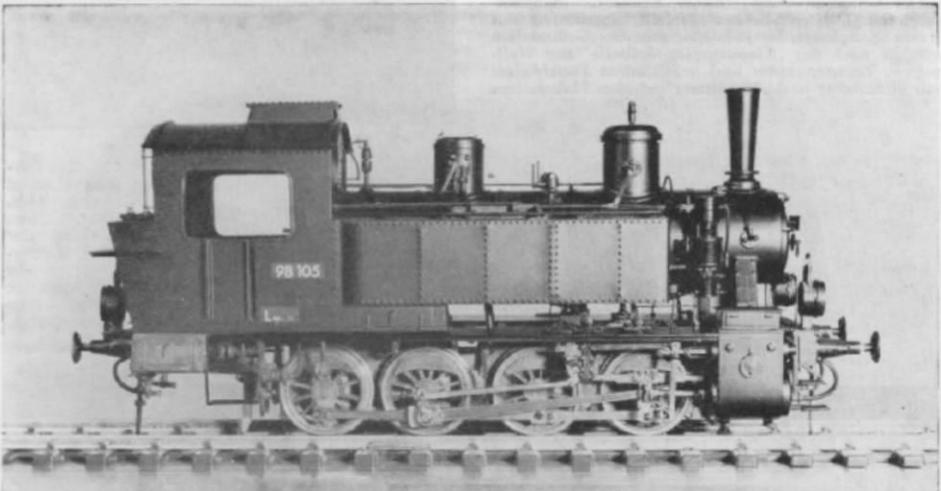
Abb. 13. Ein Blick in die „Unterwelt“; in Bildmitte der „Schattenbahnhof“, links die ansteigende Strecke nach „B“ (s. Gleisplan).



Von H0 auf I umgestiegen

ist Herr Hans Fazler aus Freiburg, der Erbauer des prachtvollen H0-Bw's aus Heft 12/69. Für ihn persönlich hat laut eigener Aussage „die Aera der Spur I begonnen“; der eigentliche Anlaß war indes, daß die – mittlerweile z. T. verkaufte – H0-Anlage aus Platzgründen (ausgerechnet) nicht mehr erweitert werden konnte. Herr Fazler verlegte sich also auf den Lokselbstbau in Spur I. Dafür braucht er natürlich verhältnismäßig wenig Platz (obwohl er natürlich als echter Modellobahner mit dem Gedan-

ken an eine Spur I-Anlage spielt), dafür aber umso mehr Geld. Die Anschaffung einer Drehbank ist in solchen Fällen nämlich unumgänglich. Und noch eins: Diese Größenordnung ermöglicht zwar viele Details – macht sie aber andererseits auch dringend notwendig, wodurch natürlich der Arbeitsaufwand pro Modell erheblich größer wird. Bis jetzt hat Herr Fazler als Erstlingswerk (!) eine T 3 und eine GtL 4/4 gebaut; weitere Loks, darunter eine preußische T 5, sind bereits in Arbeit.



(H0-Anlage Bornhöft)

und Streumaterial verwendet.

Eine besondere Vorliebe hat Herr Bornhöft offensichtlich für Arkadenmauern, die er zur Auflockerung langer Dammpartien verwendet. Die Arkadenpartie auf Abb. 9 ist abnehmbar und mit Türmagnetschlie-

ßen versehen, damit man bei Entgleisungen in der „Unterwelt“ eingreifen kann.

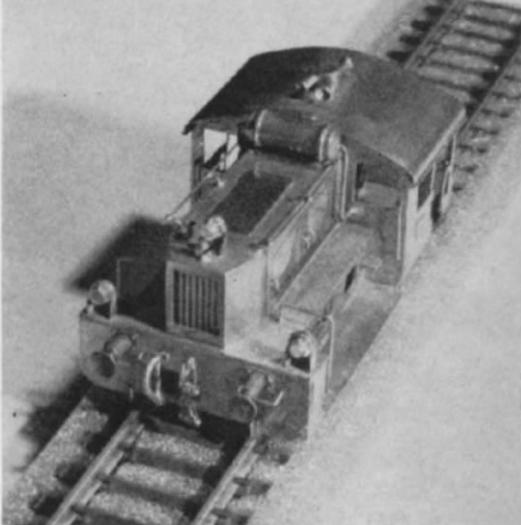
Die Gleise wurden zumeist aus flexibler Meterware verlegt; das Weichenmaterial stammt von Fleischmann, wurde aber auf Unterfluruntertrieb umgestellt.

Modellbauer aus Passion -

eine kleine Kollektion von
Selbstbaumodellen in Spur I - N

Die Köf II als Erstlingswerk

nahm sich Herr Heinz Wolkenhauer aus Wolfsburg (s. MIBA 7/71, S. 452) vor. Das 7,4 cm lange Modell (Bauzeichnung in MIBA 16/1954 und 7/1973) wird von einem Minitrix-Motor über Schrägzahnräder angetrieben; Rahmen und Gehäuse bestehen aus Ms-Blech von 0,8 bzw. 0,5 mm Stärke. Diverse Zusatzteile wie Riffelblech, Griffstangenhalter etc. stammen von M+F und Günther. Ein Bleiballast im oberen Teil der Motorhaube erhöht die Zugkraft (6 zweiachsige Güterwagen in der Ebene) dieser kleinen Rangierlok.

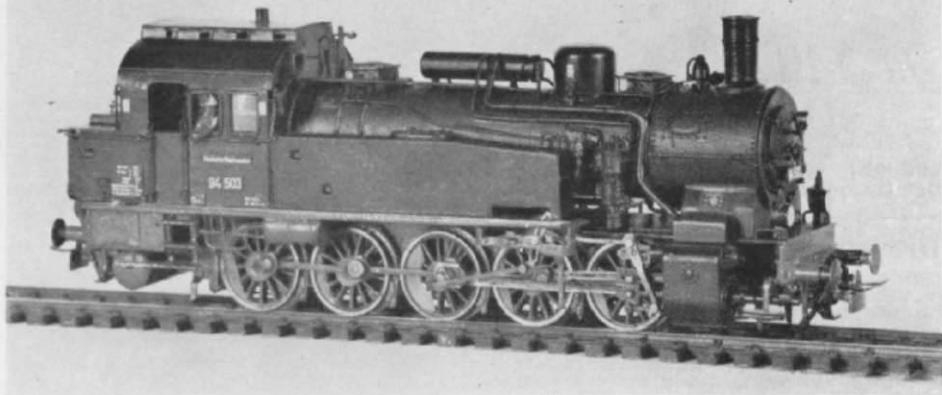


Ein bayerischer Ellok-Oldtimer,

die EP 3/6 (DR-Baureihe E 36), gebaut von Herrn Dieter Guderlei nach unserem Bauplan in Heft 12/1971. Das Fahrwerk stammt von der Märklin-81, ebenso wurden Fahrtrichtungsschalter, Scherenstromabnehmer und Kupplung von Märklin verwendet; Federpuffer und Loklaternen sind von M+F. Alles andere ist Eigenbau; das Gehäuse wurde aus 1,5 mm Ms-Blech in einem Stück gebogen und auf dem Dach mit einer Schraube



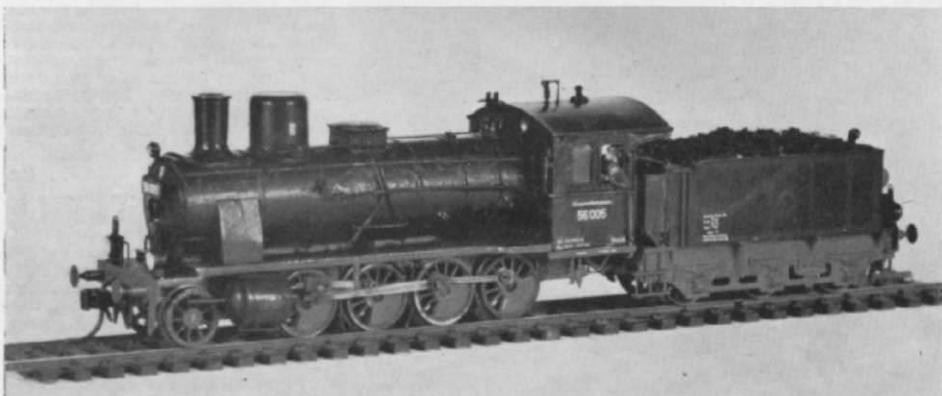
befestigt, die in die Gewindebohrung des 81-Fahrwerks greift. Die Kuppel- und Treibstangen bestehen aus Nemec-U-Profil (1,5 x 1 mm) und sind mit M 1-Schrauben an den Rädern befestigt. — Der Erbauer meint zu diesem „Erstling“: „Es lohnt sich doch noch, sich an den Lok-Selbstbau heranzuwagen — schon in Anbetracht der heutigen Preise: Die Lok kostete mich keine 45.— DM!“



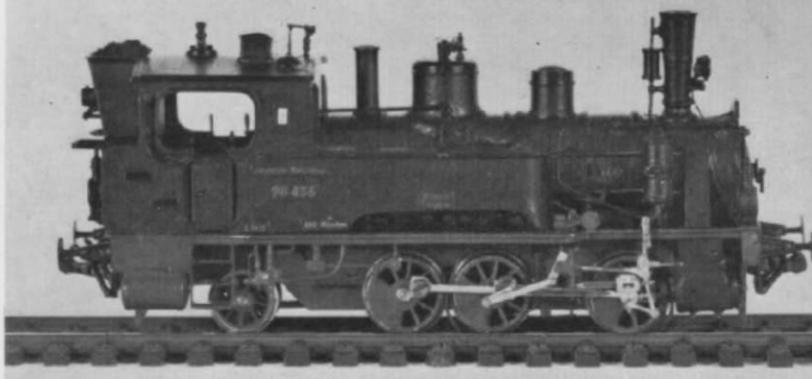
500 Stunden

baute Herr Tilcke Eickhoff aus Hamburg an dem Modell der BR 94, das einen 36 cm-Radius anstandslos befährt. Die BR 94 ist der bisher letzte – und schwierigste – Selbstbau aus der „Werkstatt“ des Herrn Eickhoff, in der zuvor u. a. die „53 025“, die „56 005“ und die „98 456“ (s. Abbildungen) entstanden. Letztere, ein Modell der bayerischen D XI,

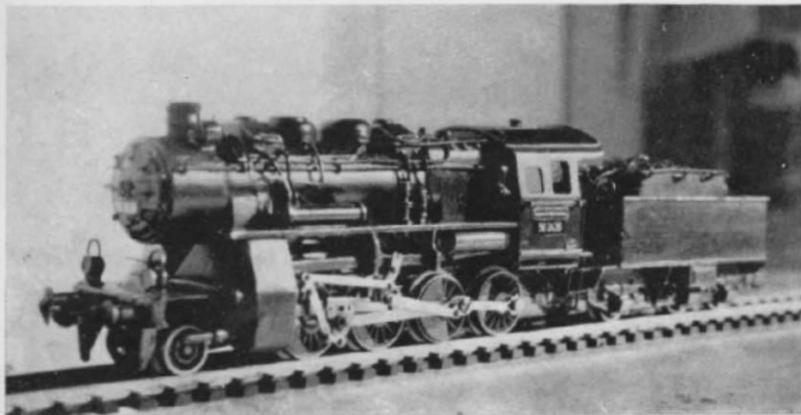
ist praktisch die „Schwesterlok“ zur bayerischen D VIII, deren Bauplan wir in Heft 8 u. 9/1963 brachten. Alle Lok-Fahrgestelle sind aus Vollmessing auf der „Emco-Unimat“ gefräst; die Motoren stammen von Minitrix und M+F. Herr Eickhoff hat seine Anlage übrigens mit 1,8 mm-Schienen (Code 70) ausgerüstet und kann daher total maßstäblich bauen, weil er keine Rücksicht auf überdimensionierte Spurkränze nehmen muß.



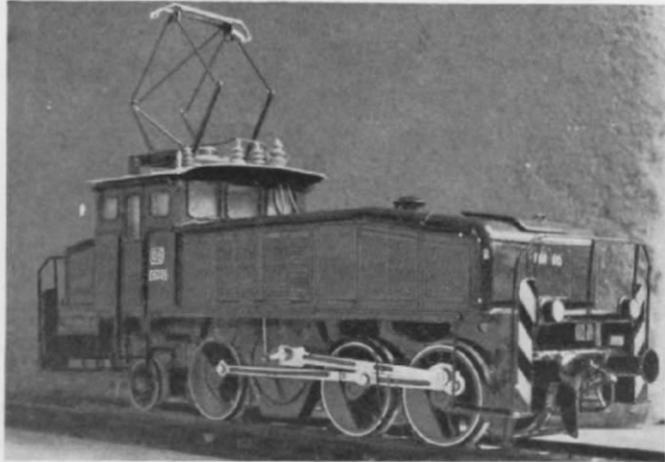
Die „98 456“ des Herrn Eickhoff, die – zumindest für einen Laien – kaum von „der 98“ (Bauplan in MIBA 8 u. 9/1963) zu unterscheiden ist.

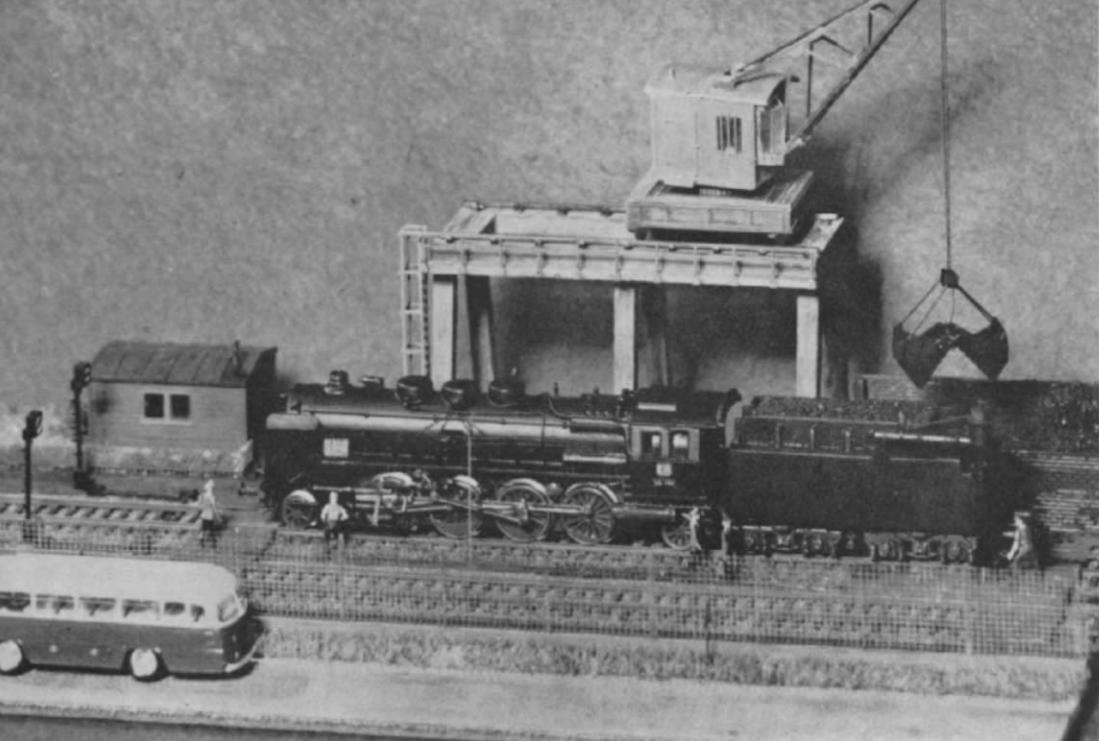


Vom H0-Selbstbau zum Maßstab 1:45



Nach verschiedenen H0-Selbstbauten – darunter die obige 56²⁹ – wagte sich Herr Schwitzke aus Berlin auch an den Maßstab 1:45 heran. Als beachtliches und gutgelungenes Erstlingswerk entstand die Rangierlok E 60 (rechts); es folgte ein 0-Pendant zur H0-56²⁹. Weitere 0-Modelle sind – nachdem Herr Schwitzke offenbar „auf den großen Geschmack“ gekommen ist – in Arbeit. – An der 56²⁹ (bzw. einer ähnlichen 1'D-Type) kommen wohl nur wenige Selbstbauer vorbei, wie heute wieder die „56 2020“ des Herrn Forsbach (S. 376) oder die „56 005“ (links) des Herrn Eickhoff zeigen!



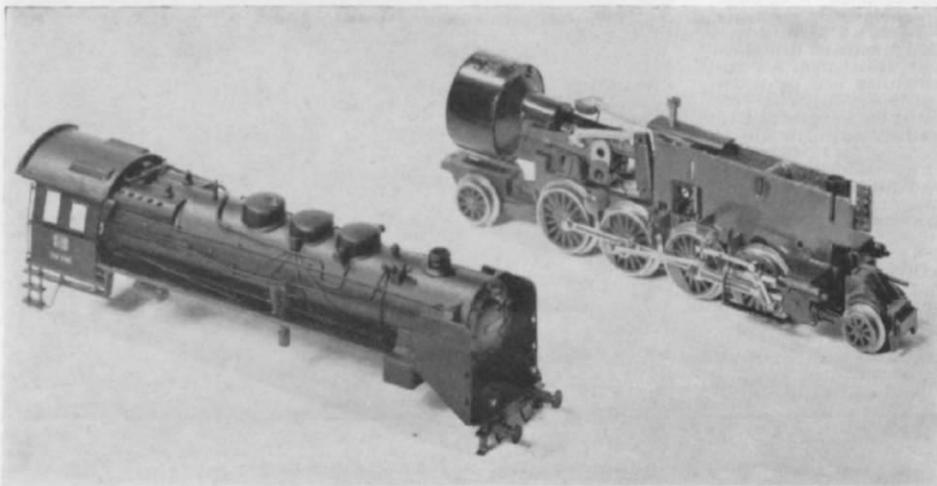


Die preußische P 10

hat es Herrn Siegfried Behrendt, Rastede, so angetan, daß er sie — als passionierter TT-Bahner — im Maßstab 1:120 „verewigte“. Als Basis diente ein Fahrgestell der Zeuke-23, das entsprechend verlängert wurde; auch die Steuerung wurde dem Vorbild angepaßt. Das Gehäuse-Oberteil besteht aus Messing- und Kupferstücken und ist ganz gelötet; als Tender fungiert ein passend umgebauter 03^{te}-Tender von Rokal. Das Modell zieht — bei vorbildgetreuer Höchstgeschwindigkeit — in der Ebene bis

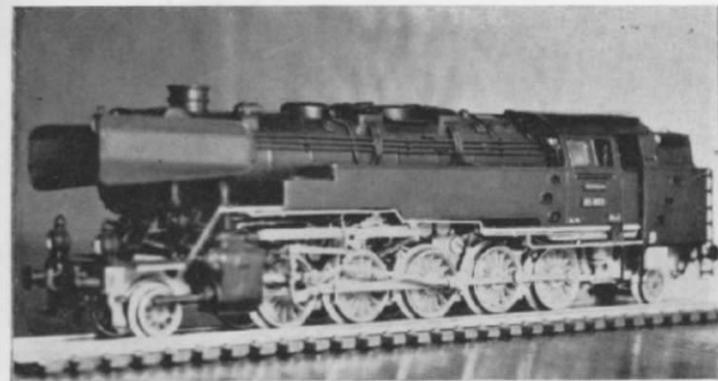
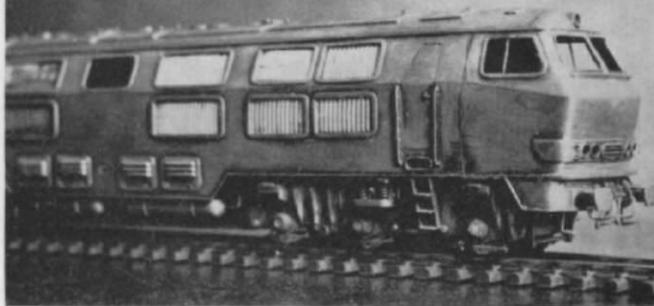
zu 8 D-Zugwagen. Des weiteren schreibt der Erbauer:

„Um den MIBA-Lesern meine Selbstbau-Modelle vorzustellen, baute ich einen kleinen Bw-Ausschnitt, da meine neue TT-Anlage noch nicht fertig ist. Weil das normale Modellgleis viel zu hoch und plump aussieht, versuchte ich mich einmal im Gleisselbstbau: Auf Coroplast-Klebeband setzte ich TT-Schwellen von Merten; darauf wurde dann mit UHU plus das 1,6 mm hohe Märklin-Z-Schienenprofil geklebt. Die Wirkung dieser fast maßstabsgetreuen Gleise auf das Auge des Betrachters ist verblüffend!“



In der DDR

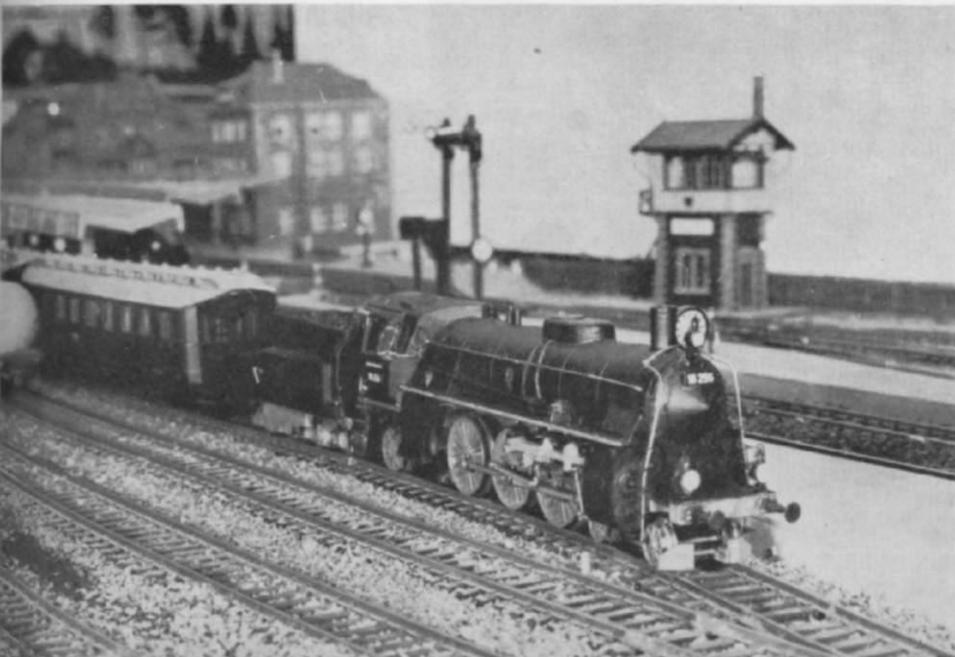
wurden diese Modelle der BR 85 und der V 320 gebaut — was umso bemerkenswerter erscheint, da hier die Beschaffung von Modellbahn-Einzelteilen wesentlich schwieriger ist als bei uns. So ist z. B. bei der BR 85 bis auf Räder, Zylinderblock, Motor und Getriebe alles Eigenbau — sogar das aus Kupfer-



draht zusammengelötete Handrad an der Rauchkammertür! Auch die Scherenbremsen zwischen den Treibrädern entstanden in mühevoller Kleinarbeit (und werden übrigens zur Stromabnahme herangezogen). Die noch nicht ganz fertiggestellte V 320 ist ebenfalls „totale Handarbeit“; so wurden beispielsweise sämtliche Jalousien und Lüfterverkleidungen aus Messing und Kupferblech weich zusammengelebt und dann in das Messing-Gehäuse eingelötet.

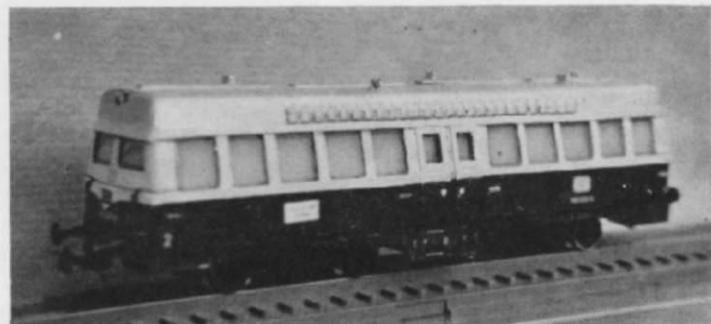
Nicht die badische IVh.

sondern deren Vorgänger-Type IVI (s. MIBA 2/73) baute Herr Werner Wünsch aus Gerlingen unter Verwendung der Märklin-S 3/6, deren Kessel entsprechend abgeschliffen bzw. -gefräbt wurde. Der Tender ist — bis auf die Liliput-Fachwerk-drehgestelle — vollkommen Messing-Eigenbau. Noch eine Anmerkung zu dem (für deutsche Verhältnisse) etwas eigenwilligen Führerhaus: Dieses wurde — im Großen — bei den Lieferungen der Karlsruher Maschinenfabriken verwendet (DR-Nummer 18 251 — 18 256).



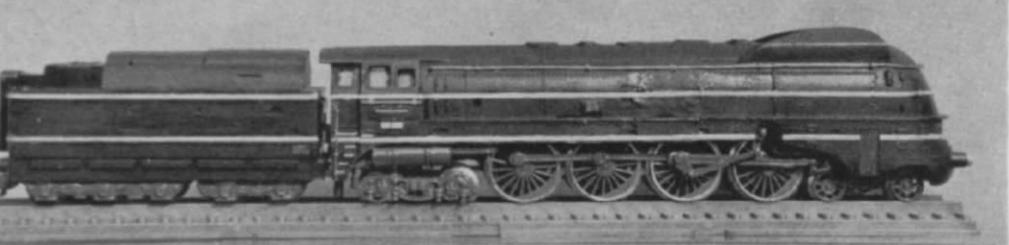
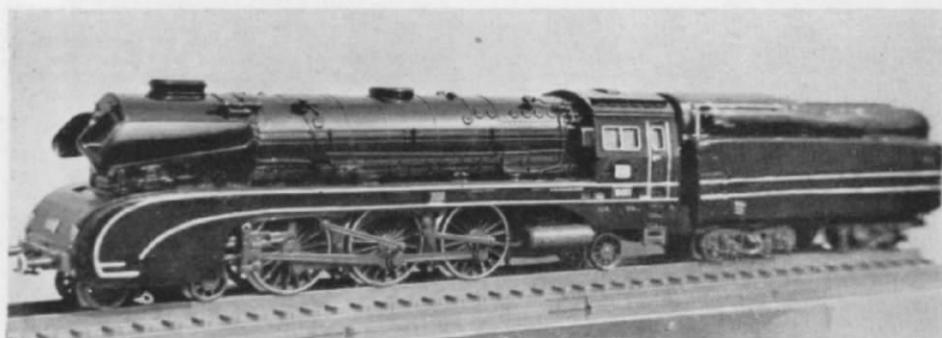


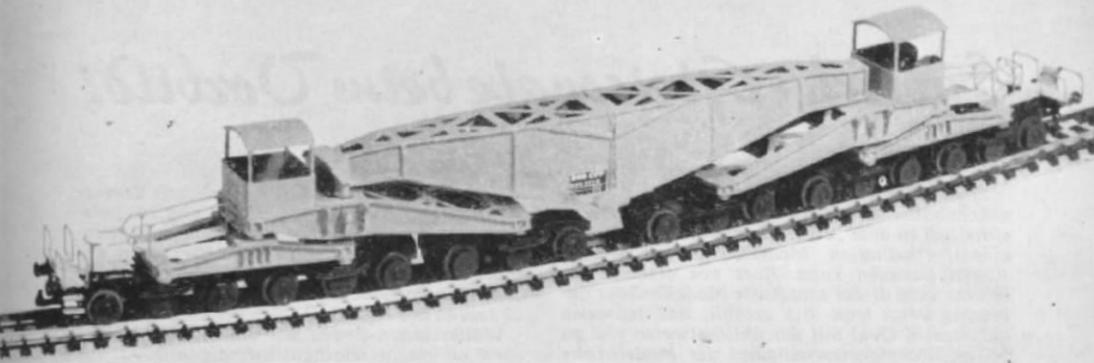
*„Machst Du
schon wieder
eine Lok
kaputt...?“*



fragte die Gemahlin des Herrn G. Marowsky, Forsbach, als er das Gehäuse einer ehemaligen Märklin-SK 800 zersägte, um es für das Modell der BR 06 (Bild) zu verwenden. Was das „Ekel“ Alfred Tetzlaff auf diese Frage geantwortet hätte, kann man sich vorstellen — Herr Marowsky hat sicherlich mehr

mildes Verständnis aufgebracht, zumal es seine Frau war, die ihn ursprünglich zum Selbstbau animierte. Es fing mit der BR 10 an, für die Herr Marowsky ein Bub-Gehäuse auftrieb; und als ihm dieses Modell (Bild) gut gelungen war, hatte der Erbauer „Blut geleckt“; unter teilweiser Verwendung von Industrie- teilen entstanden mittlerweile zahlreiche weitere Modelle, von denen wir hier noch die 56²⁰ und einen Zahnrad-Triebwagen bildlich vorstellen.





Mein 1. Selbstbauerzeugnis - in N

Irgendein vielachsiges Fahrzeug sollte auf meiner N-Modellbahn fahren. Der schweizerische Schwertransport-Wagen aus MIBA 9/61 schien mir für einen ersten Versuch geeignet; nur der Schnabelträger war zu breit für den „hautengen“ Lichtraum auf meiner Anlage (s. dazu Heft 9/71, S. 604). Die Breite des Trägers habe ich von 17,5 mm auf 14 mm reduziert; dafür haben mir breitere Bedienungsstände besser gefallen. Alle anderen Maße entsprechen dem Vorbild!

Die Radsätze (5,2 mm \varnothing) sind von Minitrix, die Puffer von einem alten Güterwagen, alle anderen Teile wurden aus Messingblech gefertigt. Die 0,3 mm dicken Bleche wurden in der benötigten Anzahl auf einer Elektro-Kochplatte zusammen-

gelötet und nach dem Aussägen und Befeilen genauso wieder getrennt. Die tragenden Teile wurden in Holzlehren zusammengelebt; dabei mußten bereits fertige Lötsstellen mit nassen Läppchen gekühlt werden. Auch mit UHU plus habe ich viel geklebt, aber die vielen Aussteifungen und die Geländer aus 0,3 mm-Draht ließen sich nur mit Cynolit befestigen.

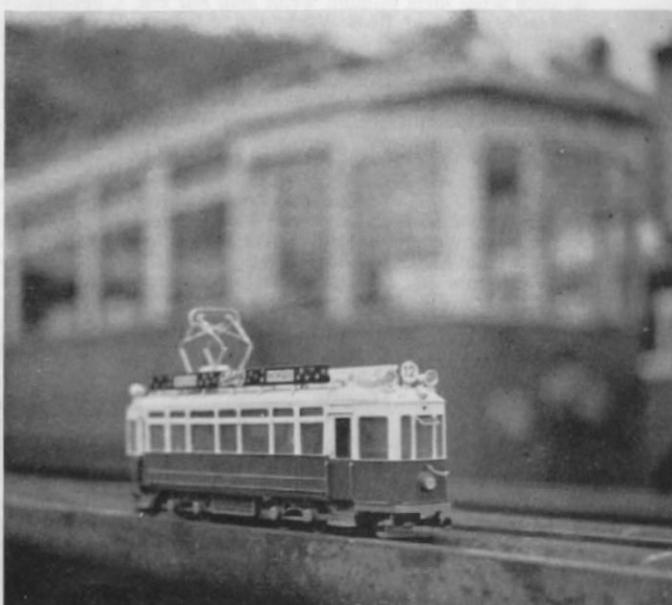
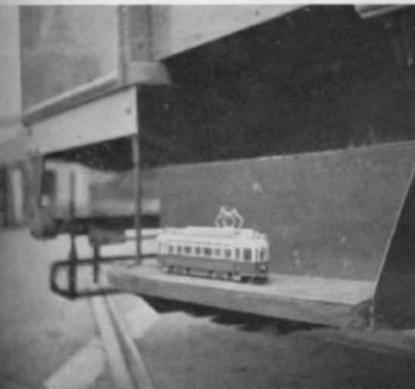
Die Farbgebung entspricht den Angaben in MIBA 9/61; was zu einem guten Modell noch fehlt, sind Bremsbacken und eine vorbildgetreue Beschriftung. (Bremsbacken aus Metall kann ich wegen der Kurzschlußgefahr nicht anbringen).

Den Anstoß zum Bau gab die sorgfältige Zeichnung in der MIBA und dafür möchte ich dem Verlag, genauso wie für die übrige Arbeit in den MIBA-Heften, auf diesem Wege meinen Dank aussprechen!

Willi Vohmann, Landau

Im Schatten des Vorbilds

präsentiert sich hier ein Straßenbahn-Modell, das Herr Willy Bögli aus Bern/Schweiz nach einem Prototyp der Genfer Straßenbahn baute – und zwar im seltenen Maßstab 1:36 für den Verkehr auf 0-Gleisen.



Endlich - Gleisovale beim Vorbild!

Eine Modelleisenbahn anlage, die als deutlich erkennbares Gleisoval aufgebaut ist, gehört sicherlich zu dem „verachtungswürdigsten“, was einem ernsthaften Modelleisenbahner unter die Augen kommen kann. Kurz vor einem Herzinfarkt wird dieser ernsthafte Modellbahner gebracht, wenn man ihm erzählt, daß teilweise auf diesem Oval mit der üblicherweise viel zu hohen Höchstgeschwindigkeit der Modell-Loks gefahren wird. Ganz zu Ende geht's mit unserem Freund, wenn er erfährt, daß zu allem Übel noch mutwillig Zusammenstöße und Entgleisungen arrangiert werden. Hier kann man nur von Spielzeug für Kleinkinder sprechen. Mit vorbildgetreuem Modellbetrieb hat das wirklich nichts zu tun — oder doch?!

Da konnte man vor einiger Zeit tatsächlich in der renommierten englischsprachigen Fachzeitschrift *IRJ* (International Railway Journal) lesen, daß in der Wüste von Colorado/USA eine riesige Teststrecke im Auftrag des Verkehrsministeriums erbaut wird und kurz vor der Vollendung steht. Und genau diese Teststrecke mit ihren ineinanderliegenden Ovalen gibt nun all den Modellbahnhern, die aus irgendwelchen Gründen nur „Gleisovale mit was dran“ ihr eigen nennen, endlich Grund zu der Behauptung, eine vorbildgerechte Anlage zu besitzen. Denn laut jahrelanger MIBA-Predigt ist doch wohl alles erlaubt, wenn man nur ein passendes Pendant beim Vorbild nachweisen kann!

Darüber hinaus erscheint diese Teststrecke sogar so interessant, daß sie nicht nur als Ausrede dienen kann, sondern sogar als Anregung für die Neugestaltung einer Anlage. Insbesonders die interessanten Betriebsmöglichkeiten dürften dabei bemerkenswert sein. Unter dem „Deckmantel“ der Testbedingungen lassen sich schlechthin alle nur denkbaren Zugbildungen fahren — und sei's ein moderner Triebwagenzug mit angehängtem Schwerlastkran. Sollte man Lust haben, alle Schnellzugwagen gleichzeitig in einem Zug zusammenzustellen — auch wenn die Loks den Zug mit einem Abstand von 2 cm „in den Schwanz beißt“ —, dann wird eben das Verhalten extrem langer Zugtraktionen getestet. Sind das nicht herrliche Zeiten für den Spieltrieb, der auch beim ernsthaften Modellbahnen durchkommen kann?

Doch nun etwas mehr über die Originalanlage in Pueblo/Colorado, wie sie die Skizze zeigt.

Die Versuchsanlage umfaßt mehrere ineinanderliegende Gleisovale mit verschiedenen Bestimmungen. Das 32 km lange äußere Oval besteht aus einer herkömmlichen Schienenstrecke für Testfahrten mit 400 km/h und mehr und einer parallel dazu verlaufenden Leitschienenbahn für Magnetkissenfahrzeuge. Da die Nor-

malstrecke zusätzlich für Antrieb mit Linearmotoren ausgerüstet ist, befindet sich in Gleismitte ein durchgehendes Aluminiumband (Hinweis für Nachbauinteressierte: Hier wird anstelle von Pukos natürlich ein schmaler durchgehender Mittelleiter verwendet — wie vor 20 Jahren bei Märklin!).

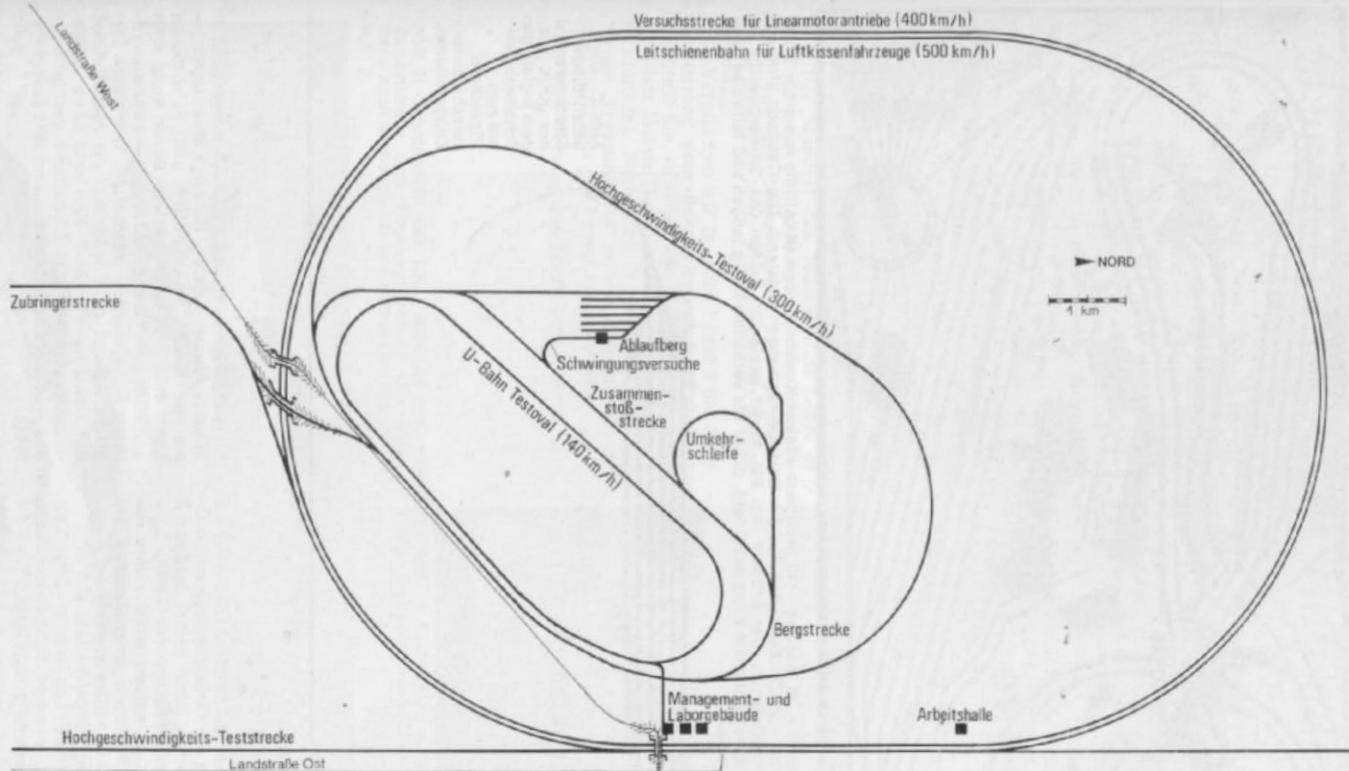
Weiter innen finden wir ein 27,5 km langes, etwas eiförmiges Hochgeschwindigkeitsoval für Geschwindigkeiten bis zu 300 km/h. Innerhalb dieses Ovals liegen ausgedehnte Anlagen für die verschiedensten Testbedingungen. Dazu gehört eine große Gleisharfe mit Ablaufberg für Rollbergversuche und Bereitstellung des rollenden Materials, sowie die Umkehrschleife und eine Steigungsstrecke. Hier befinden sich auch die Spezialstrecke für Zusammenstoß- und Entgleisungstests und spezielle Gleisabschnitte zur Beobachtung von Schwingungerscheinungen. Das inneste Oval (14,4 km lang) ist für die Erprobung von städtischen Massenverkehrsmitteln — insbesondere U-Bahnen — gedacht. Diese Strecke ist mit einer üblichen seitlichen Stromschiene für 600 V Gleichstrom versehen. Selbst hier sind Geschwindigkeiten bis zu 140 km/h möglich. Diverse Gebäude und Hallen mit Versuchslaboren runden die Gesamtanlage ab.

Die Schienen sind teils verschweißt und teils geschraubt. Am Unterbau finden sich nahezu alle herkömmlichen und neuesten Arten. Dadurch wird sichergestellt, daß unter allen Bedingungen getestet werden kann. Zu den Forschungsaufgaben der Versuchsanlage gehören u. a. folgende Gebiete:

Geometrie der Schienen- und Streckenführung,
Entwicklung von Schienen- und Leitwegen,
Entwicklung von Schienen- und Schnellverkehrssystemen,
Entwicklung von Hochleistungs-Frachttransportsystemen,
Haftprobleme Rad-Schiene,
Dynamische Auswirkungen Rad-Schiene-Unterbau,
Schädliche Einflüsse der Transportmittel auf die Umwelt,
Untersuchungen über Lärmbelästigung, Heizung/Klima und Fahrzeug-Komfort,
Versorgungs- und Verteilungsprobleme,
Bildung von extrem langen Zügen.

Um all diese Aufgaben lösen zu können, rechnet man mit Gesamtinvestitionen von über 80 Millionen Dollar für die Versuchsanlage. Nur gut, daß sich nicht auch der Preis von Modelleisenbahnen wie 1:87 zum Original verhält!

Damit wären wir wieder bei der Modelleisenbahn. Sicherlich läßt sich aus dieser Versuchsanlage manche Anregung für den Bau einer Modellbahnanlage ableiten, die nicht dem üb-



Diese Skizze vom Testzentrum des „Department of Transportation“ in Pueblo/Colorado zeigt die tatsächlich frappierende Ähnlichkeit der Gleisanlagen mit manchen Spielzeug-Gleisplänen – von der kilometerlangen Ausdehnung der verschiedenen Teststrecken einmal abgesehen! Auf jeden Fall ist der Vorschlag des Verfassers, dieses „vorbildliche Oval“ nicht nur als Ausrede, sondern als eigenständiges Anlagenthema zu verwenden, nicht von der Hand zu weisen. Man denke nur einmal daran, welche Möglichkeiten sich hierbei für Fahrzeug- und Betriebspezialisten ergeben! Last not least werden derartige Gleisanlagen dem Anzugsvermögen und der Höchstgeschwindigkeit zahlreicher Industrie-Lokomodelle (leider!) eher gerecht als eine „normale“ Anlage! Lediglich auf der „Zusammenstoß-Strecke“ ist wegen der empfindlichen Modelle Vorsicht bzw. Zurückhaltung geboten!

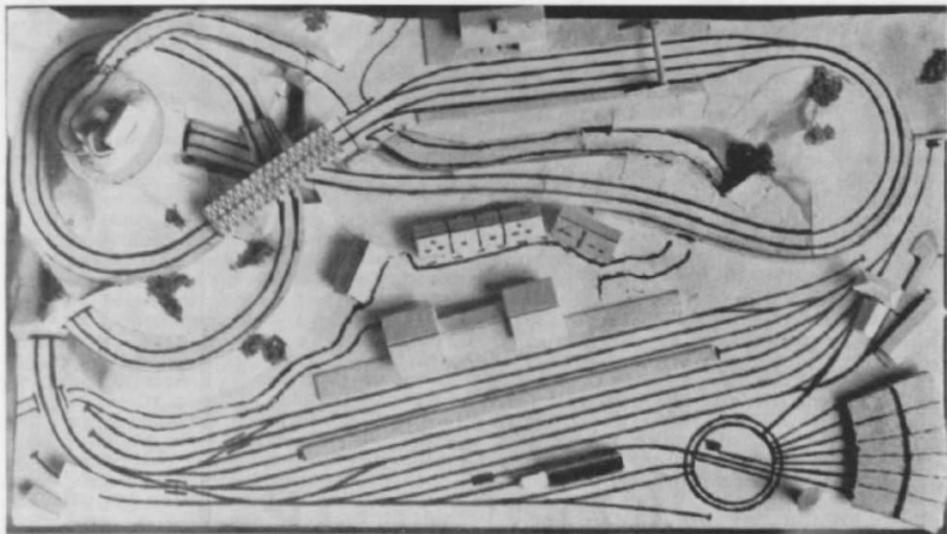


Abb. 1. Draufsicht auf die im Maßstab 1:10 gehaltene Kleinst-Kontroll-Anlage (KKA), die aus einer 3 mm-Hartfaser-(Grundplatte) und Zeichenkarton für die Geländeerhebungen entstand. Die Gebäude sind aus 3 x 3 mm-Holzleisten gefertigt. Der Erbauer legt bei seiner geplanten Anlage das Schwergewicht auf den Fahrbetrieb (mit gelegentlichem Rangierbetrieb), daher die verhältnismäßig langen und teilweise „verschlungenen“ Fahrstrecken.

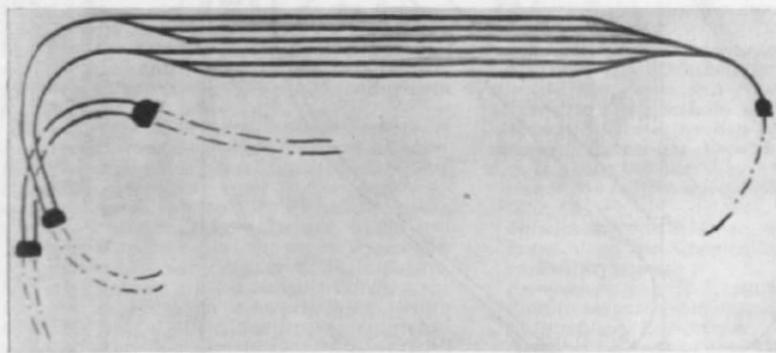


Abb. 2. Der unterirdische Streckenverlauf der „KKA“ mit dem 6-gleisigen Schattenbahnhof zum „Speichern“ verschiedener Zugarmutten.

(Endlich – Gleisovale . . .)

lichen Schema entspricht. Vorsicht ist lediglich geboten, wenn man die Gesamtanlage maßstäblich nachbauen möchte, denn selbst in Spur Z käme dann eine Anlagenlänge von knapp 50 m (!) zustande. Aber es spricht wohl nichts dagegen, hier Verkürzungen vorzunehmen (in Europa ist doch sowieso alles kleiner).

Zur Landschaft des Vorbildes lässt sich eigentlich nur sagen: keine Landschaft! Das Veruschzentrum liegt in einer Sand-/Steinwüste, ist ziemlich eben, eintönig sandarben und die

Steigungsstrecken sind künstlich aufgeschüttet. Bäume, Flüsse, Dörfer, Hintergrundkulissen – bis auf einige Fabrikhallen und Felsbrocken kann man sich alles sparen. Dafür kann man natürlich umso mehr Fahrzeuge – aller erdenklicher Kategorien – anschaffen. Wäre eine derartige Anlage nicht auch mal als Messeanlage der Industrie denkbar? Klar und ohne Ablenkung könnte hier das Eigentliche gezeigt werden – die Modelleisenbahn und ihre Leistungsfähigkeit!

Meine KKA [Kleinst-Kontroll-Anlage] im Maßstab 1:1600

Für meine im Werden begriffene N-Anlage (2,10 x 1,15 m) habe ich mir die in Abb. 3 dargestellte KKA im Maßstab 1:10 gebaut (daher die merkwürdige Maßstabsbezeichnung in der Überschrift). So eine Mini-Mini-Anlage wurde ja schon -züglich durch WeWaW und Pit-Peg propagiert (und zuletzt in Heft 11/73 beim Anlagenbericht „Bruck am Forst“ angesprochen). Und auch ich habe es nicht bereut, denn man sieht sofort viel mehr als vor dem „geistigen Auge“, d. h. der Augenschein zeigt an diesem Mini-Modell sofort, wo der Erbauer sich in seiner Vorstellung getäuscht hat und wo dies und jenes in veränderter Form besser, echter, natürlicher wirkt. Und dies vor allem ist es ja, was die KKA so wertvoll macht, denn hier ist mit wenigen Handgriffen das geändert, was an der (fast) fertigen Anlage stunden- oder gar tagelange Arbeit und erhebliche Materialkosten verursachen würde. So habe ich z. B. jetzt schon anhand der KKA folgendes festgestellt:

1. Der Standort des Wasserturms (Abb. 3) muß auf jeden Fall geändert werden, da er die Sicht auf die Lokschuppen-Gleise behindert (vom Schaltpult Mitte Vorderkante der Anlage gesehen).

2. Vergleichen wir in Abb. 1 und 3 die Straßenführung vom Bahnhofsvorplatz nach links zur Stadt hin, so sehen wir, daß die Straße kurz vor dem linken Tunnelportal die Gleise kreuzt (Schranken). Nach Abb. 4 dagegen wird die Straße „Kreuzungstreif“ mittels Brückenbauwerk überführt, was mir besser erscheint, denn

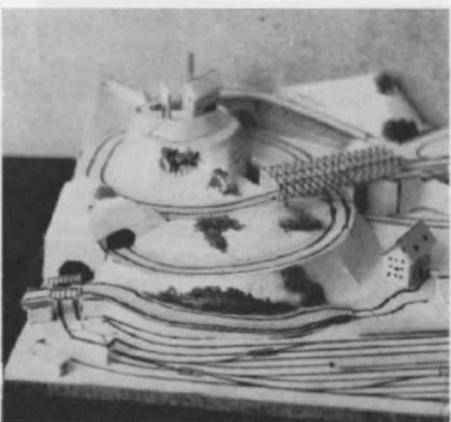
a) wird dadurch das Tunnelportal etwas verdeckt und

b) gibt es einen idealen Standpunkt für Mini-Lokfotografien ab, vor allem im ansteigenden Straßenbereich.

3. Aus Abb. 5 geht hervor, daß auch das Stellwerk GNo einen ungünstigen Standort hat; es verdeckt allzusehr den Einblick auf Güterschuppen- und Rampengleis. Hier erscheint mir eine Lösung nach der Skizze Abb. 6 vorteilhafter.

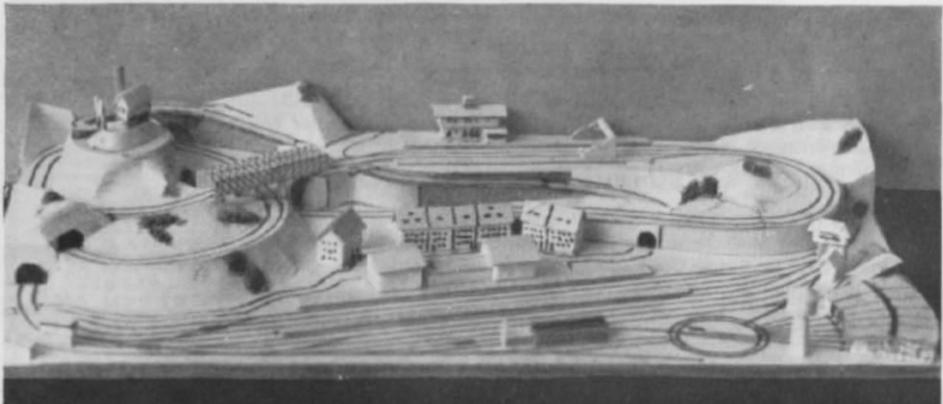
Als letztes zeigt Abb. 7 einen m. E. reizvollen Überblick von der Rückseite der Anlage her, der auch gewisse anschauliche Eindrücke gewährt.

Ich habe mich jedenfalls in die KKA richtig gehend „verliebt!“ G. M., Dessau/DDR



... Abb. 4 stattdessen eine Oberführung vorgesehen, was optische Vorteile bringt (s. Haupttext).

Abb. 3. Frontansicht der KKA; während hier die Zufahrtsstraße zum Empfangsgebäude die Gleise links noch niveaugleich mit Schranken kreuzt, ist auf...



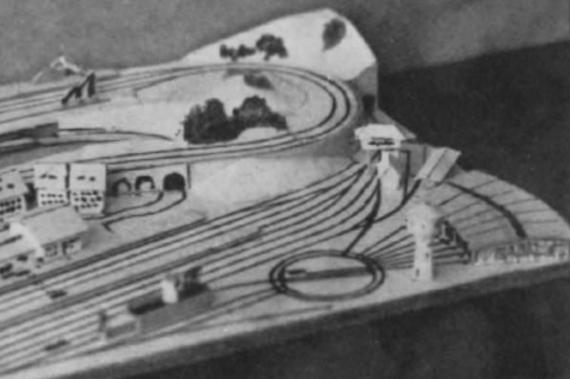
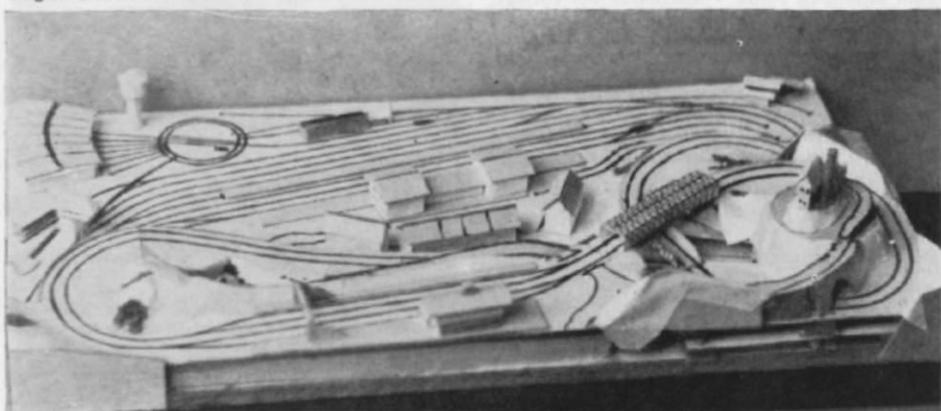


Abb. 5. Auch im rechten Bereich wurde nach Fertigstellung der KKA noch eine notwendige Änderung augenscheinlich: Das Reiterstellwerk (übrigens nach „Schreckenfels“ aus MIBA 4/73) hat einen ungünstigen Standort und verdeckt den Einblick auf die Ladegleise. Seinen voraussichtlich endgültigen Platz zeigt Abb. 6.

▼ Abb. 6. Diese Skizze des Verfassers zeigt den gegenüber Abb. 5 veränderten Standort des Stellwerks, das um 180° gedreht wurde und nun nicht mehr den Blick auf die Laderampe versteckt.



Abb. 7. Die KKA von der Rückseite gesehen. Rechts soll sich „dereinst“ das Wiad-Schloß „Lichtenstein“ erheben; das Empfangsgebäude im Vordergrund („Tannwalde“) ist eine Abwandlung des MIBA-Entwurfs „Hollzingen“ aus dem Jahre 1949!



Aufgrund der großen Nachfrage haben wir von einer früheren MIBA-Streckenplansammlung einen einmaligen Nachdruck aufgelegt. In begrenzter Stückzahl sind ab sofort wieder erhältlich:

90 MIBA-STRECKENPLÄNE

Eine Streckenplan-Auswahl aus den ersten zehn MIBA-Jahrgängen (1948 – 1958). 64 Seiten mit über 100 Zeichnungen von Anlagen-Streckenplänen und Schaubildern. Format 15 x 21 cm. Preis: DM 7,60. Bezug: Durch den Fachhandel oder (zuzügl. DM 40 Porto) direkt vom Verlag.

MIBA-VERLAG

8500 NÜRNBERG

SPITTLERTORGRABEN 39