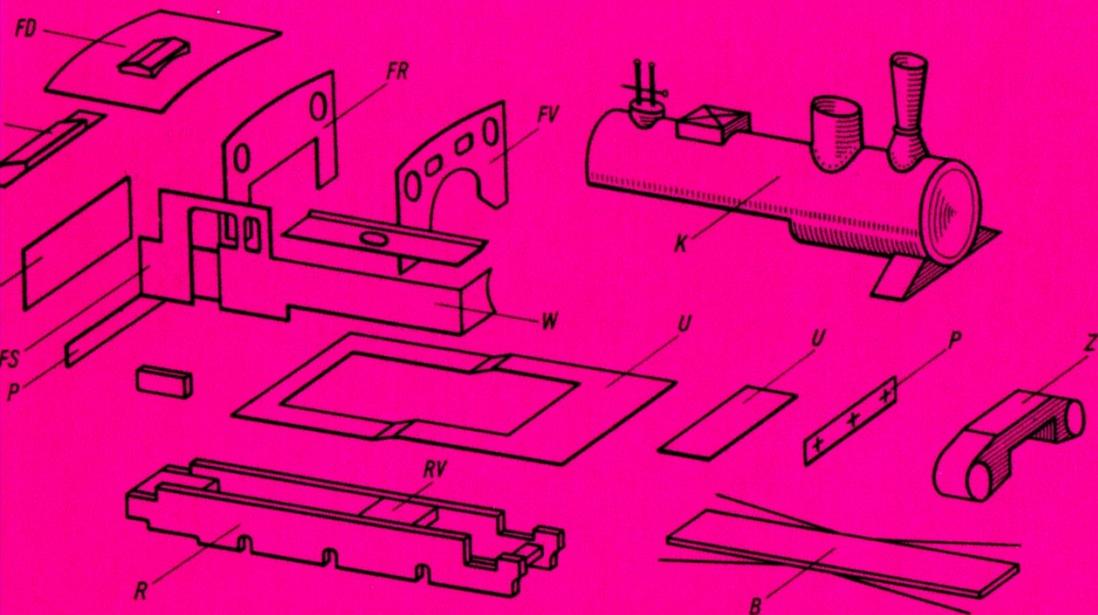




# Hornbogen / Kohlberg

## Modelle - selbst gebaut



**Modellbahnbücherei    Band 7**

Fritz Hornbogen  
Horst Kohlberg

## **Modelle – selbst gebaut**

Fahrzeuge aus eigener Werkstatt



TRANSPRESS  
VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin

© transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin, 1974

VLN 162-925/8/74

LSV 9189

Zeichnungen: Günter Fromm

Einband: Günter Nitzsche

Typografie: Brigitte Sielaff

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: IV/10/5 Druckhaus Freiheit Halle

Redaktionsschluß: September 1973

Best.-Nr. 565 584 4

EVP 4,-

## Inhalt

<b>Standards für den Selbstbau von Triebfahrzeugen</b>	4	<b>Wagenselbstbau</b>	84
<b>Wettbewerbsbedingungen des Modellbahnbaus</b>	4	Frisuren an Güterwagen	84
<b>Die Frisur</b>	5	Reisezugwagen	86
<b>Der Umbau</b>	11	<b>Bauanleitung für eine 26-m-Drehscheibe (H0)</b>	89
<b>Vom Leichten zum Schweren</b>	18	Vereinfachter Drehscheibenantrieb	96
Das Werkzeug	18		
<b>Getriebearten und Konstruktionsberechnungen</b>	19		
Getriebediagramme für Nenngröße H0	25		
Motordrehzahlen, Motorabmessungen	25		
Getriebeberechnungen	30		
Getriebeelbstbau für die Modellstraßenbahn	32		
Tendergetriebe, fünfachsig, mit Vereinheitlichungsschema	40		
Tendergetriebe, vierachsig, für Kastentender K 4 T 30	46		
Tendergetriebe, dreiachsig, für Tender der ex pr P4	49		
Tendergetriebe, dreiachsig, für Tender der historischen Lokomotive „Thüringen“	49		
Drehgestellantrieb, zweiachsig	51		
Tenderlokgetriebe, fünfachsig, für die BR 82	53		
Modelllok der BR 96 (ex bayer. Gt 2×4/4)	55		
<b>Wir bauen eine Lokomotive</b>	58		
Geschichtliches	58		
Material	61		
Das Fahrwerk	62		
Montage der Radsätze	64		
Treib- und Kuppelstangen	69		
Das Oberteil	70		

TGL 28180, Blatt 1	Modelleisenbahn und Zubehör Triebfahrzeuge Gütestufen
TGL 6-10.016	Modelleisenbahn und Zubehör Modellbahnwagen Gütestufen
TGL 26311	Elektromechanische Spielwaren Gleichstrommotoren Technische Forderungen
TGL 6-10.001	Elektrische Modelleisenbahn Nenngrößen Maßstäbe
TGL 6-10.007	Elektrische Modelleisenbahn Räder und Radsätze Hauptabmessungen
TGL 6-10.009	Elektrische Modelleisenbahn Funktionsmaße zwischen Radsatz und Schiene
TGL 6-10.008	Elektrische Modelleisenbahn Begrenzung des Fahrzeug- querschnitts Größtmaße
TGL 6-10.011	Elektrische Modelleisenbahn Fahrdraht u. Stromabnehmer Funktionsmaße

Gruppe A 1:	Selbstbau (Verwendung von handelsüblichen Motoren, Radsätzen, Stromabnehmern, Zahnrädern, Puffern, Kupplungen)
Gruppe A 2:	Umbauten (Verwendung von handelsüblichen Lokteilen, aus denen ein anderer Loktyp entsteht)
Gruppe A 3:	Frisuren (modellmäßige Verbesserung eines Industriemodells)

Dem Modell sind die Unterlagen beizufügen, in denen die Grundmaße des Originals und des Modells (umgerechnet je nach Nenngröße in mm) genannt werden. Diese Grundmaße sind mindestens: Länge über Puffer (LüP), Höhe über Schienenoberkante (SO), Breite und Raddurchmesser.

Diese in der DDR gültigen Standards entsprechen den Empfehlungen des Verbands Modelleisenbahn Europa (MOROP), den Normen Europäischer Modellbahnen (NEM).

## Die Frisur

Die meisten Modelleisenbahner scheuen sich, einmal einen Selbstbau zu probieren. Selbstverständlich muß man erst einmal mit etwas „Leichterem“ anfangen, um sein Geschick zu überprüfen und auch Geschmack daran zu finden.

Versuchen wir es doch einmal mit einer Frisur oder einem Umbau. Was ist eine Frisur? Was ist ein Umbau?

Unter Frisur verstehen wir kleinere Veränderungen, wie z. B. das Anbringen von Griffstangen, Lampen usw. Sie beruht also im wesentlichen auf Verschönerungen und besserer Originaltreue.

Wenn wir aber handelsübliche Modellbahnteile benutzen, um einen neuen Fahrzeugtyp zu entwickeln, sprechen wir von einem Umbau.

Uns interessiert zunächst einmal die Gruppe

- A = Triebfahrzeuge, die in
- A 1 = Selbstbau,
- A 2 = Umbauten,
- A 3 = Frisuren

unterteilt ist.

In der kompliziertesten Gruppe, im Selbstbau, können wir nur Motoren, Radsätze, Zahnräder, Puffer, Kupplungen und Stromabnehmer verwenden, die im Handel erhältlich sind.

Aber fangen wir erst einmal mit einer Frisur an, denn wir können uns dadurch einige Fertigkeiten aneignen, die uns helfen werden, später einen Umbau und letztlich einen Selbstbau zu wagen.

Die Frisur an der Lok der BR 64

Diese Lok wurde vom VEB Eisenbahn-Modellbau Zwickau verhältnismäßig gut detailliert, man kann aber trotzdem noch sehr viel an diesem Modell verbessern (Bild 1).

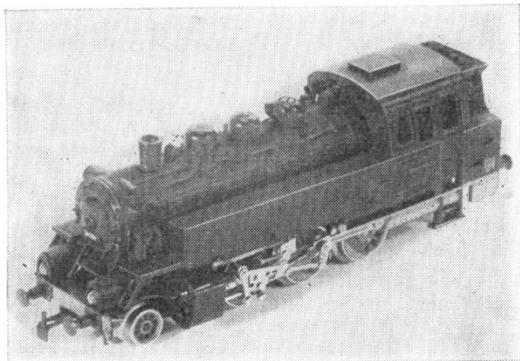


Bild 1

Fangen wir mit dem Gehäuse an.

Folgende Arbeiten müssen wir am Gehäuse ausführen:

- Lichtmaschine links vom Schornstein aufkleben
- die zu plumpen Laternenkästen unterhalb der Rauchkammer entfernen
- Handgriffe auf dem Umlauf anbringen
- je eine Lampe vorn an der Rauchkammer und hinten am Tendaraufbau anbringen
- Führerhausfenster verglasen
- Wasserkastendeckel aufkleben

Verbesserungen am Rahmen, Fahrwerk und Antrieb:

- den vorderen Rahmen (Getriebeplatten) ausschneiden, um einen freien Durchblick unter der Rauchkammer zu schaffen,
- den Rahmen unter dem Motor verlängern,
- Kolbenstangenschutzrohre in die Zylinder anbringen,
- freistehende Laternen auf der Pufferbohle befestigen,
- Ballastgewicht für die Steigerung der Zugkraft ändern.

Wie man sieht, gibt es verschiedene Möglichkeiten, ein Industriemodell zu verbessern bzw. zu komplettieren. Im folgenden sollen diese Arbeiten näher beschrieben werden.

Zuerst schrauben wir das Gehäuse vom Unterteil ab. Mit einem scharfen, spitzen Bastelmesser werden die Laternenkästen neben den Tritten eingritz, und mit einer kleinen Flachzange wird der Kasten vorsichtig stückweise weggebrochen. Hierbei ist sehr sorgsam zu verfahren, damit die Tritte nicht mit abgebrochen werden. Mit einer möglichst neuen, kleinen Feile werden dann die Bruchstellen geglättet. Es soll aber darauf hingewiesen werden, daß bei dieser Bastelei auf eine Beleuchtung des Modells verzichtet werden muß. Das wird aber durch das gefälligere Aussehen bestimmt wettgemacht.

In den Kessel unter der Rauchkammer kleben wir den Querträger für den rechten und linken Um-

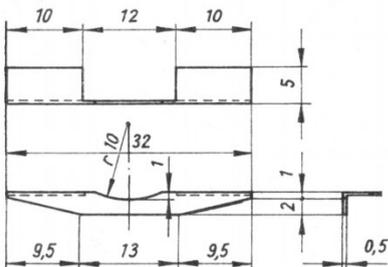


Bild 2  
Querträger

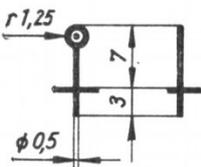


Bild 3  
Handgriff

lauf. Dieser Querträger ist typisch für die Lokomotiven der BR 64 und 86. Er wird nach dem Bild 2 aus 0,5 mm dickem Blech gefertigt.

Zu beiden Seiten der Rauchkammer werden in den Umlauf Löcher von 0,5 mm Durchmesser gebohrt und die aus dünnem Draht vorgefertigten Handgriffe (Bild 3) eingeklebt. Damit der Handgriff gut hält, wird er dicht unter dem Umlauf abgewinkelt und durch Klebstoff zusätzlich gesichert.

Auf dem vorhandenen Aufsatz links vom Schornstein wird die Lichtmaschine aufgeklebt. Sicher findet sich eine Lichtmaschine in der „Ersatzteil-Kiste“ oder an einem alten Lokgehäuse. Gehäuse, die auch beschädigt sein können, kann man bei den Vertragswerkstätten oft für wenig Geld erhalten. Das Anfertigen einer Lichtmaschine ist aber auch nicht so kompliziert und wird auch wenig geübten Bastlern gelingen. Die Wasserkastendeckel werden aus 0,5 mm dickem Messingblech geschnitten, nachgefeilt, gebohrt und mit einem Handgriff aus dünnem Draht versehen. Die Abmessungen sind aus dem Bild 4 zu entnehmen. Die fertigen Wasserkastendeckel werden dann auf die beiden Wasserkästen geklebt.

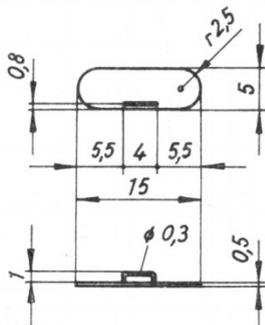


Bild 4  
Wasserkastendeckel

Zum Verglasen der Führerhausfenster eignen sich etwa 1 mm dickes Cellon oder auch Piakryl. Durch Befestigen werden die Fensterscheiben passend hergerichtet und in die Fensteröffnungen eingedrückt. Durch etwas Klebstoff können sie von innen noch gesichert werden. Die Scheiben hinter die Fensteröffnungen zu kleben, ist nicht zu empfehlen, da die Materialdicke des Führerhauses störend wirkt. Die Lok kann weiter verbessert werden, indem man je eine Lampe an der Rauchkammertür und an der Kohlenkastenrückwand anbringt. Diese Lampen kann man aus einem Stückchen Messingrohr (Kugelschreiberminen sind gut geeignet),

dünnem Blech und Draht nach Bild 5 sehr einfach anfertigen; sie werden dann in vorgebohrte Löcher eingeklebt.

Zuletzt werden die blanken Teile mit Nitrolack schwarz bzw. rot gestrichen. Das sollte vorsichtig mit einem feinen Haarpinsel geschehen, damit das Kunststoffgehäuse durch das Lösungsmittel der Farbe nicht beschädigt wird.

Hoffentlich haben Sie durch diese Arbeiten Geschmack am „Frisieren“ bekommen! Ist das der Fall, werden wir gemeinsam noch einige Verbesserungen am Lokunterteil und am Fahrgestell vornehmen.

Zuerst müssen wir Zylinder, Motor, Steuerung und Laufachsen demontieren.

Die Rahmenplatten werden abgesägt (Bild 6) und sauber nachgefeilt. Von den Blechen, an denen die Zylinder befestigt sind, wird ebenfalls so viel weggeschnitten, wie es im Bild 6 gezeigt wird.

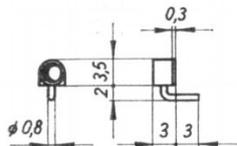


Bild 5  
obere Loklaterne

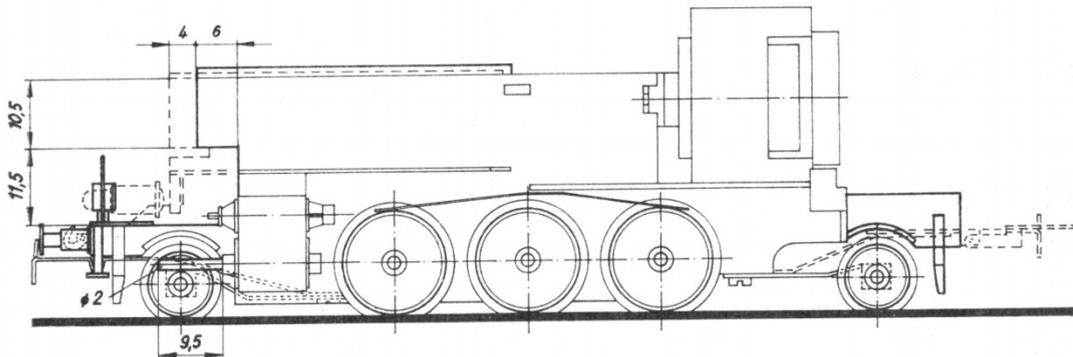


Bild 6 Änderungen am Lokunterteil der BR 64



Danach wird die Baugruppe Zylinder und Pufferbohle durch die Puffer wieder miteinander verschraubt. Nachdem die Halterungen der Glühlampen vom Trittbloch entfernt wurden, kann die gesamte Baugruppe wieder am Rahmen montiert werden.

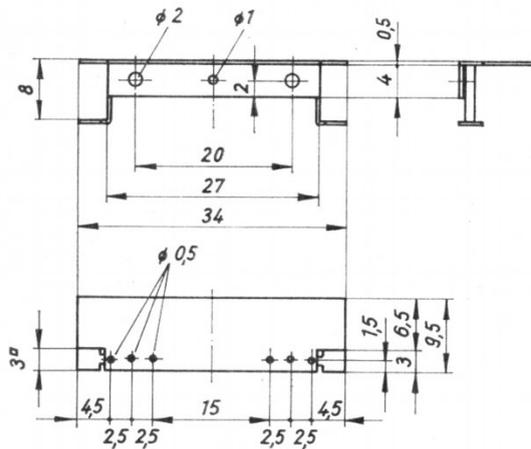


Bild 7 Pufferbohle

Auf der Pufferbohle (Bild 7) sind nun Laternen der Einheitsbauart aufzukleben. Diese Laternen können nur über den Verband bezogen werden. Um eine größere Haltbarkeit zu erreichen, kann man in das Trittbloch und in den Laternenfuß ein Loch von 0,5 mm Durchmesser bohren, einen entsprechend langen Draht eindrücken und dann erst die Laternen mit wenig Klebstoff auf dem Stift befestigen. Zuvor sind aber die charakteristischen Haltegriffe um die Laternen in vorgebohrte

Löcher einzulöten. Ein einfaches Einkleben wird nicht genügend halten (Bild 8).

In die vorhandenen Zylinderbohrungen wird nun ein entsprechend langes und dickes Messingrohr als Kolbenstangen-Schutzrohr eingedrückt. Vielleicht muß man die Bohrung etwas erweitern, da-

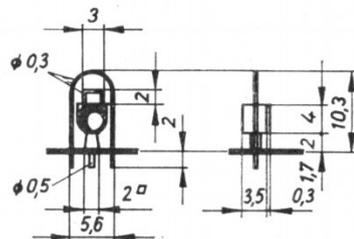


Bild 8  
Loklaterne

mit die Kolbenstange in dem Schutzrohr einwandfrei gleitet.

Um den häßlichen Durchblick unter dem Führerhaus zu beseitigen, sägt man entweder aus Blech zwei gleiche Teile aus oder fertigt ein Teil aus Plast mit entsprechender Dicke (Bild 9). Diese Teile werden als Rahmenverlängerung unter den Motor geklebt, wofür sich der Klebstoff „Epasol“ besonders gut eignet. Die Kupplung am hinteren Laufgestell muß aber verändert und neu befestigt werden.

Durch die Arbeiten am Rahmen wurden auch die Ballastbleche verändert, deshalb empfiehlt es sich, ein Ballastgewicht aus Blei neu zu gießen. Die benötigte Gießform läßt sich leicht anfertigen (Bild 10). Die Form des Ballastgewichts wird aus 10 mm dickem Holz ausgesägt und auf ein zweites Brettchen genagelt. Die so entstandene Form wird nun randvoll mit flüssigem Blei gefüllt. Vorsichtig arbeiten! Ist das Blei erkaltet, wird das

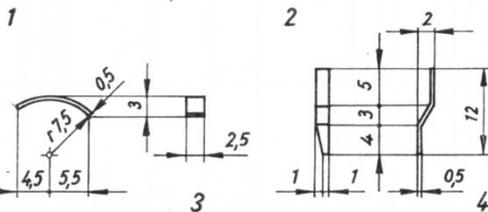
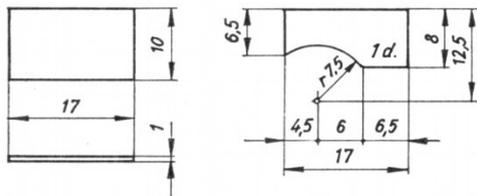
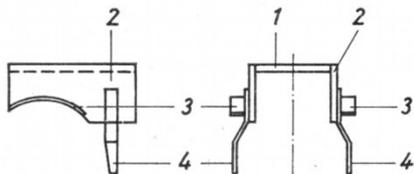


Bild 9 hintere Rahmenverlängerung

Gewicht mit einer groben Feile nachgearbeitet, bis es gut zwischen die Rahmenplatten paßt. Abschließend zu dieser „Fräsier-Anleitung“ soll noch ein Getriebeumbau für diejenigen Modellbahnfreunde beschrieben werden, die Wert auf ein langsam und vorbildgerecht fahrendes Fahrzeug legen, und die sich auch diese komplizierte Arbeit zutrauen.

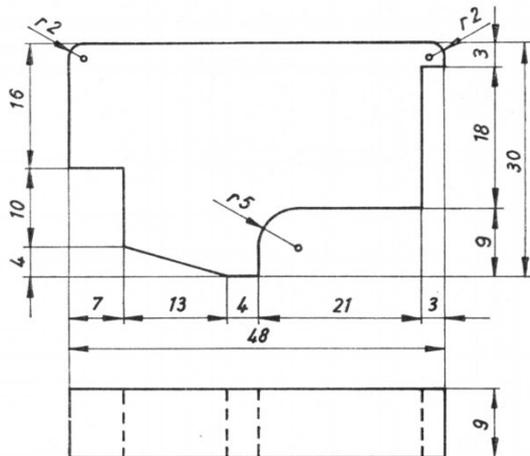
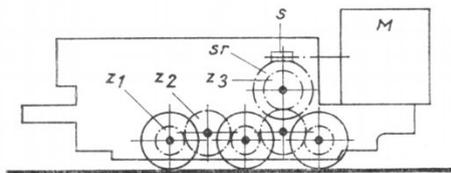


Bild 10 Ballastgewicht

Durch diesen Getriebeumbau fährt die Lok bei 12 V Stromaufnahme nur noch halb so schnell. Zunächst wird das Getriebe demontiert, also müssen die Räder von den Achsen abgezogen werden. Das gelingt mit Hilfe eines dünnen Durchschlags. Dann werden die kleinen Zahnräder (z 20) von den Radachsen abgezogen und mit den größeren Zwischenrädern (z 30) vertauscht. Die kleinen Zahnräder werden dann auf die Zwischenradachsen aufgezweit (Bilder 11 u. 12). Zusätzlich werden ein großes Zahnrad (z 30) und ein kleines (z 20) benötigt. Das Rad (z 30) wird auf die dritte Kuppelachse gezweit, und das Rad (z 20) schiebt man auf die Zwischenradwelle unter das Schneckenrad. Beim Zusammenbau muß also darauf geachtet werden, daß die Zahnräder alle auf der Seite des Rahmens liegen, wo das kleine Zwischenrad sitzt. Ist man mit diesen

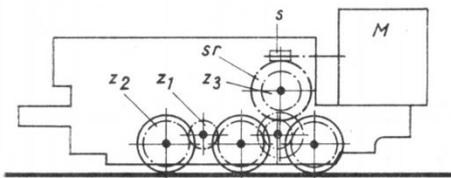


Seitenansicht



Ansicht A

Bild 11 ursprüngliche Ausführung



Seitenansicht



Ansicht A

Bild 12 veränderte Ausführung

Arbeiten fertig, dann kann der Rahmen wieder zusammengesetzt werden. Dabei sind von den Distanzblechen zwischen den Platinen unter Um-

ständen einige Eckchen wegzufeilen, damit die Zahnräder in ihrer neuen Lage einwandfrei laufen und nirgends schleifen.

Ein Nachteil besteht darin, daß das vorhandene Bodendeckblech nicht wieder verwendet werden kann. Ein neues Abdeckblech ist aber leicht anzufertigen. Die Einzelheiten kann man aus dem Bild 13 entnehmen, so daß auf weitere Erläuterungen verzichtet werden kann.

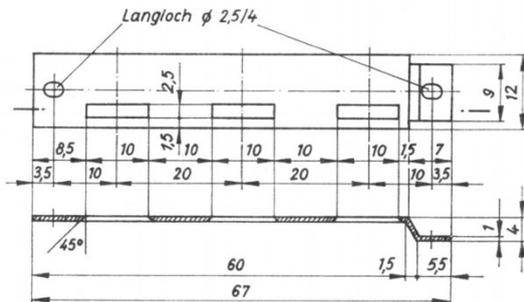


Bild 13

Zum Schluß noch einen kleinen Tip zum Aufpressen der Treib- und Kuppelräder auf die Achsen. Die Kurbelzapfen sollen um  $90^\circ$  versetzt sein, das bedeutet, daß die Kurbel des in Fahrtrichtung rechten Rades vorausseilen muß. Das Aufpressen selbst kann vorsichtig zwischen den Schraubstockbacken geschehen. Man sollte zwischen Radnabe und den Schraubstockbacken Blechstreifen unterlegen, damit der Ansatz der Kurbelzapfenbohrung und das Gegengewicht nicht zerdrückt werden.

Auch der Rahmen wird noch mit rotem Nitrolack angestrichen; danach wird das Modell wieder vollkommen zusammengebaut.

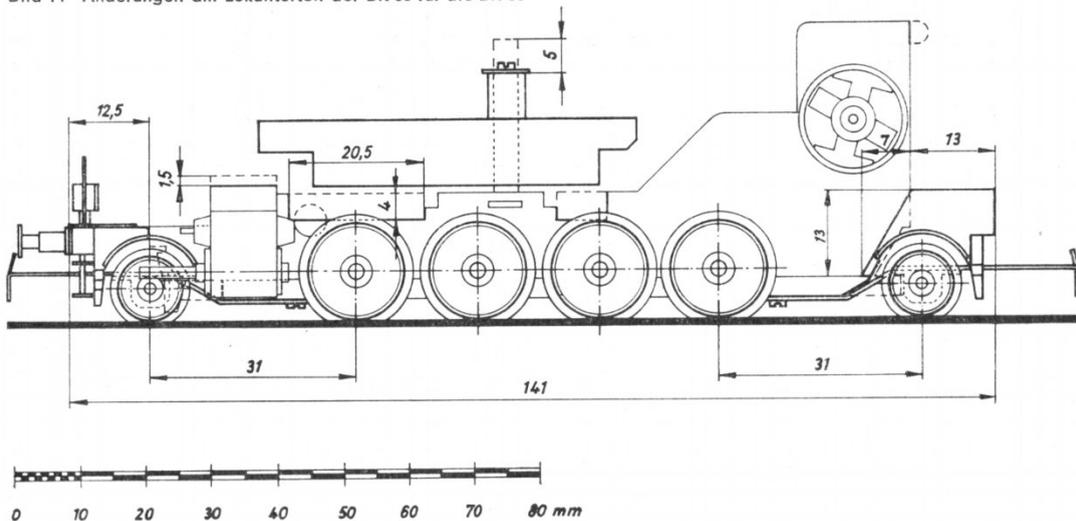
## Der Umbau

Der Umbau von Fahrzeugmodellen ist die nächsthöhere Stufe der schöpferischen Selbstbetätigung auf diesem Gebiet. Diese Disziplin ist auch in den Richtlinien des Internationalen Modellbahn-Wettbewerbs verankert, der auch die Kriterien bestimmt. Unter Verwendung mehrerer Industriemodelle oder -teile wird ein völlig neues Lokmodell angefertigt. Diese Arbeit ist natürlich zeitaufwendiger als eine Frisur, auch setzt sie schon mehr Erfahrungen und Geschicklichkeit voraus. Umbauten haben aber vor dem reinen Selbstbau doch einige Vorteile. Man kann z. B. das Getriebe

oder das gesamte Unterteil verwenden und braucht es nicht neu anzufertigen. Auch Einzelteile, wie Stromabnehmer, Steuerung usw. kann man noch verwenden. Das Lokgehäuse der Umbau-Lok kann entweder aus vorhandenen Gehäusen von Industriemodellen zusammengesetzt oder aber auch aus Plast oder Blech selbst gefertigt werden.

Voraussetzung für einen Umbau ist eine Übersichtszeichnung, die möglichst dem Maßstab 1:1 der gewählten Nenngröße entsprechen soll, damit Umrechnungen erspart bleiben (Bild 14). Wir brauchen auch noch mehrere Fotos des großen Vorbilds, die nach Möglichkeit mehrere Ansichten und Details zeigen sollen. Mit Stahlmaß oder Meßschieber kann nun verglichen und gemessen werden, ob ein gewähltes Industrie-Triebwerk

Bild 14 Änderungen am Lokunterteil der BR 55 für die BR 86



nach entsprechenden Veränderungen verwendet werden kann. Man überprüft, ob Motor und Getriebe in das neue Lokgehäuse hineinpassen oder ob am Unterteil die eine oder andere Ecke entfernt werden muß. Eventuell müssen auch die Treib- und Kuppelräder ausgetauscht werden. Der Gesamtzustand und die LnP (Länge über Puffer) sollen als wichtigste Grundmaße eingehalten werden.

In unserer Übersichtszeichnung bedeuten die dünnen Linien das ursprüngliche Aussehen des Fahrwerks der Piko-Lok BR 55, und die dicken Linien zeigen den End- bzw. Umbauzustand. Man muß von Anfang an maßstäblich genau bauen. Das schließt aber nicht aus, daß bei den Nenngrößen N, TT oder H0 teilweise unterschiedliche Konzessionen eingegangen werden müssen. Aber das ist ja auch bei Industriemodellen nicht vermeidbar. Das Lokmodell wirkt durch den optischen Eindruck. Es ist beispielsweise durchaus möglich, daß ein Lokmodell der BR 64 einen anderen Eindruck wie das Vorbild hinterläßt, selbst wenn man alle Abmessungen im Maßstab genau eingehalten hat.

Oft sind es nur scheinbare Kleinigkeiten, beispielsweise ein um wenige Zehntel Millimeter dickerer Schornstein oder Dampfdom, die ein insgesamt gut gearbeitetes Modell verunstalten.

Als Beispiel für einen Umbau wählten wir ein Lokmodell der BR 86, das wir aus einem kompletten Lokunterteil der BR 55 vom VEB Piko und aus zwei Gehäusen und Laufachsen der BR 64 vom VEB Eisenbahn-Modellbau Zwickau herstellen (Bild 15). Anhand der Zeichnung (Bild 14) stellen wir fest, daß das Unterteil der BR 55 im Radstand fast paßt, aber in der Gesamtlänge viel zu kurz ist. Zuerst wird daher der vordere und hintere Rahmen verlängert. Bevor wir aber mit der Arbeit beginnen, müssen wir die Radsätze mit den Kunststofflagern, den Zylinderblock

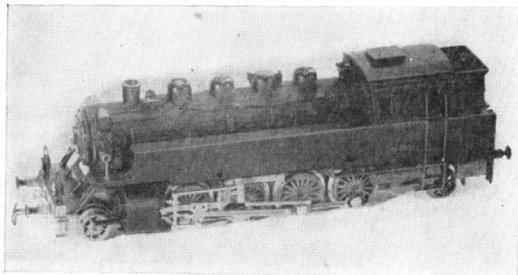
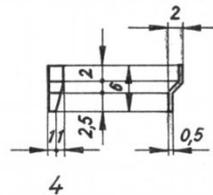
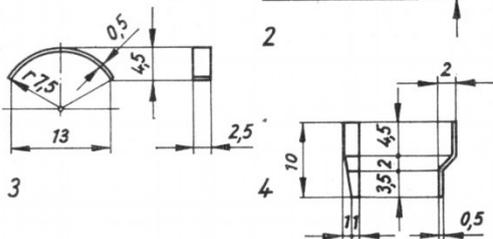
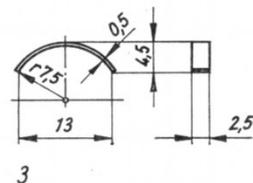
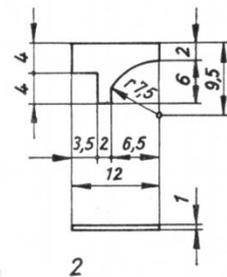
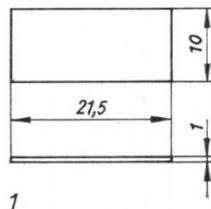
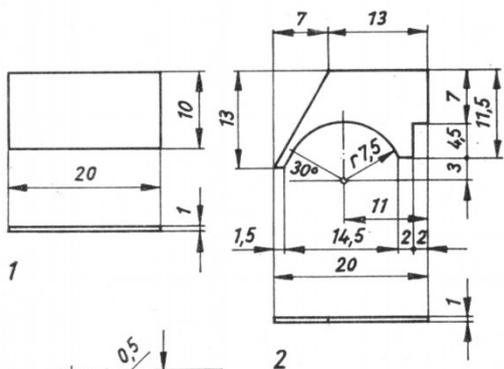
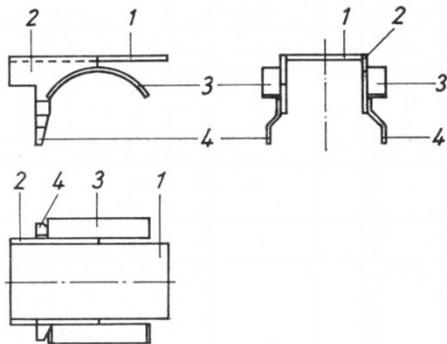
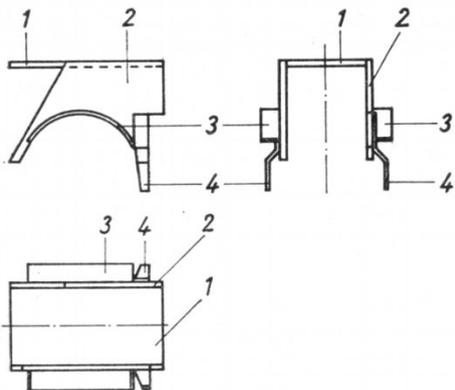


Bild 15

mit der Steuerung, die vordere Kupplung und den Motor demontieren. Es bleiben also nur die beiden Rahmenplatinen mit den Zwischenzahnradern übrig.

Beginnen wir nun mit der hinteren Rahmenverlängerung (Bild 16). Aus 1 mm dickem Messingblech werden die beiden Verlängerungen ausgesägt. Zwischen die Rahmenplatinen wird ein Stück Messingblech gleicher Dicke waagrecht eingelötet oder geklebt, an dem dann die Rahmenverlängerungen befestigt werden. Vor dem Löten oder Kleben sind die galvanisch geschwärzten Teile mit einer kleinen Feile oder einem Dreikant-schaber blank zu machen. Zum Kleben nur Epsal Ep 11 verwenden! Nach der sicheren Befestigung der Rahmenverlängerungen wird die Aussparung für die Laufachse entsprechend dem Radius nachgefeilt und die Bahnräume angelötet.

Die vordere Rahmenverlängerung (Bild 17) geschieht ebenso. Hier lötet man zunächst 1 mm dickes Messingblech waagrecht zwischen die Rahmenseitenteile an, daran wird dann die Rahmenverlängerung angelötet. Hierbei ist sorgfältig und genau zu arbeiten, damit die anschließend zu befestigende Pufferbohle auch waagrecht sitzt.



↑ Bild 17 vordere Rahmenverlängerung

← Bild 16 hintere Rahmenverlängerung

Auch hier ist die Aussparung für die Laufachse maßgerecht nachzufeuilen.

Ist unsere Arbeit soweit fortgeschritten, können wir eine Zwischenprüfung einlegen. Der Rahmen wird mit zwei Radsätzen versehen und auf eine Schiene oder eine andere gerade Unterlage gestellt. Nun können wir nachprüfen, ob alle Teile einwandfrei lot- und waagrecht und rechtwinklig zueinander sitzen. Sind wir mit der Überprüfung zufrieden, setzen wir den Umbau fort.

Die Pufferbohle wird aus einem Stück Blech entsprechend Bild 18 gefertigt und mit dem oberen

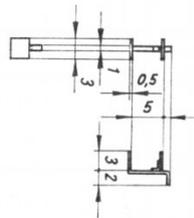


Bild 19 Trittblett

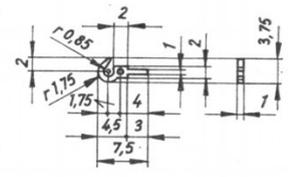


Bild 20 Kupplungshaken

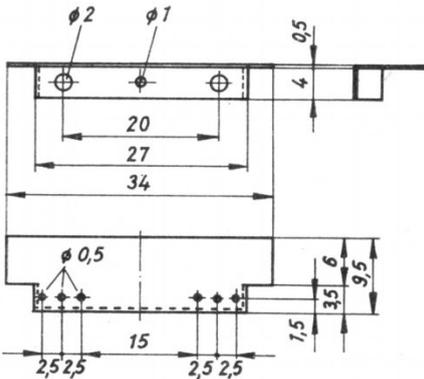


Bild 18 Pufferbohle

Trittblech zusammen an die Rahmenverlängerung gelötet. Trittbretter (Bild 19), Puffer, Kupplungshaken (Bild 20), Laternen und Haltegriffe (Bild 21) sowie Bahnräume werden nach den Zeichnungen angefertigt und als Ergänzung der vorderen Rahmenverlängerung an den entsprechenden Stellen angebracht. Eine genauere Beschreibung erübrigt sich, da die Arbeitsvorgänge im Prinzip die glei-

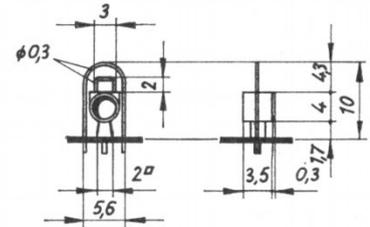


Bild 21

chen sind, wie sie bei der Frisur ausführlich erläutert wurden. Das Rundmaterial, das das Gehäuse der BR 55 befestigt, wird um etwa 13 mm gekürzt und mit einer M-2-Bohrung neu versehen. Damit wären die Hauptarbeiten am Rahmen abgeschlossen. Abschließend wird der fertige Rahmen mit warmem Wasser von Spänen und Lötwasserresten gut gereinigt und, damit Korrosionen vermieden werden, mit einem Haartrockner (Warmluftdusche) getrocknet. Der Rahmen kann nach dem Trocknen mit roter Nitrolackfarbe nachbehandelt werden.

Als nächstes werden aus dem Zylinderblock die Ecken (Bild 22) ausgesägt und gefeilt, damit sie besser aussehen.

Die Baugruppe Steuerung wird unverändert wieder eingesetzt.

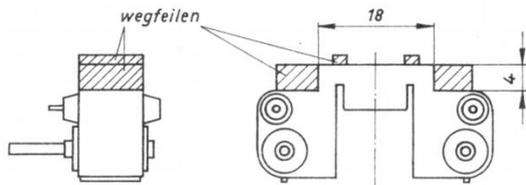
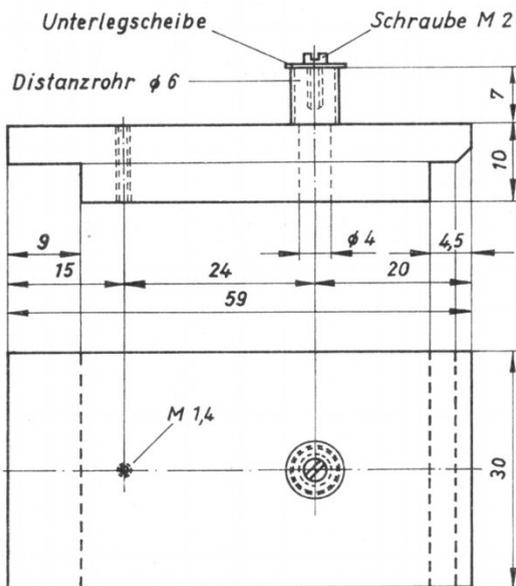


Bild 22 Zylinderblock

Bild 23 Ballastgewicht



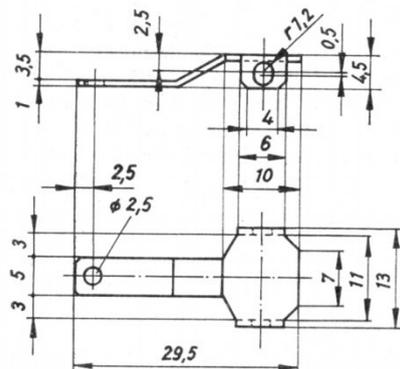
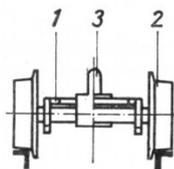
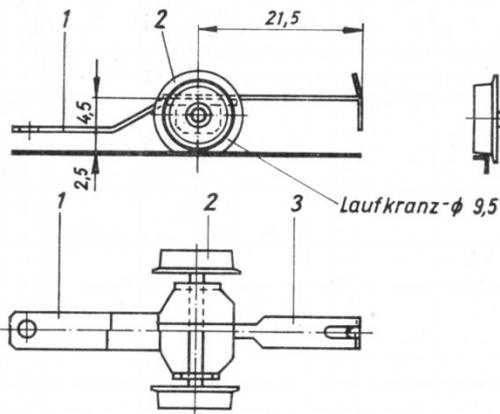
Um der Umbaulok ein möglichst hohes Reibungsgewicht zu verleihen, ist nach Bild 23 ein neues Ballastgewicht anzufertigen, dieses dient dann gleichzeitig als Halterung und zur Befestigung des Oberteils der BR 86.

Das Ballastgewicht wird mit der Bohrung über das 4 mm dicke Rundmaterial gesteckt und mittels einer M-2-Schraube und einer entsprechenden Unterlegscheibe befestigt. Der Steuerungsträger aus rotem Kunststoff ist noch etwas nachzufeilen, damit das Ballastgewicht besser aufliegt. Das Ballastgewicht kann auch aus mehreren übereinanderliegenden Blechen zusammengeschrubt oder -genietet werden. Zu beachten ist dabei, daß die Gesamtdicke 10 mm nicht überschreitet. Sind die Radsätze eingesetzt, ist die Bodenplatte nachzuarbeiten, damit das hintere Laufgestell ausschwenken kann. Die Befestigungsschraube der Bodenplatte ist eventuell nachzusenken.

Zuletzt werden am Unterteil die nach Bild 24 angefertigten Laufgestelle angepaßt, und in die Bodenplatten werden die Befestigungslöcher M-2 gebohrt. Die entsprechenden Befestigungsschrauben sollten einen möglichst flachen Kopf haben; eventuell ist dieser etwas flacher zu feilen.

Nach Montage des Motors und dem Anlöten der Anschlußleitungen kann das neue Unterteil der Lok probeweise fahren. War diese Probefahrt erfolgreich, wird das Unterteil zusammengebaut. Wie schon erwähnt, benötigen wir für das neue Oberteil der BR 86 zwei Plastgehäuse der BR 64. Bild 25 zeigt die Schnittstellen, an denen die Gehäuse zu trennen sind.

Ein Gehäuse wird am letzten Kesselschuß genau winklig abgesägt und sauber nachgefeilt. Vom anderen Gehäuse benötigen wir den bezeichneten Kesselsabschnitt mit dem Sanddom und dem Wasserkasten. Dieses Teil wird ebenfalls winklig ausgeschnitten, sauber befeilt und genau zwischen die zwei Oberteile eingepaßt.



**Bild 24**  
1  
vorderes und hinteres Laufgestell!  
2 = Radsatz 9,5 Laufkreisdurchmesser  
(handelsüblich)  
3 = Kupplung (handelsüblich) gemäß  
Übersichtszeichnung verändern

2

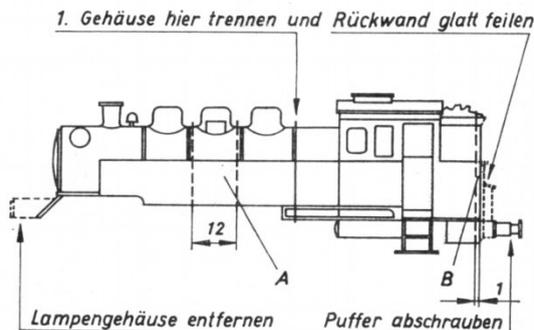
3

Schließt alles gut ab, können die Teile, die das neue Oberteil ergeben, mit Plastkleber zusammengeklebt werden (Bild 26). Die Schnittkanten sind nur ganz dünn mit Klebstoff zu bestreichen, damit der Klebstoff nicht überquillt.

Die Tenderrückwand am neuen Gehäuse ist glatt zu feilen. Dazu eignet sich am besten eine neue, mittlere Vorfeile. Vom anderen Gehäuseerest benötigen wir die Rückwand für die Tenderkastenverlängerung. Diese wird an der Innenseite des Gehäuses abgetrennt, glatt gefeilt und an das Umbau-Gehäuse angeklebt. Wenn alle Klebe-

**Bild 25**

A = Aus dem zweiten Gehäuse dieses Stück aussägen  
B = Vom zweiten Gehäuse die Rückwand absägen



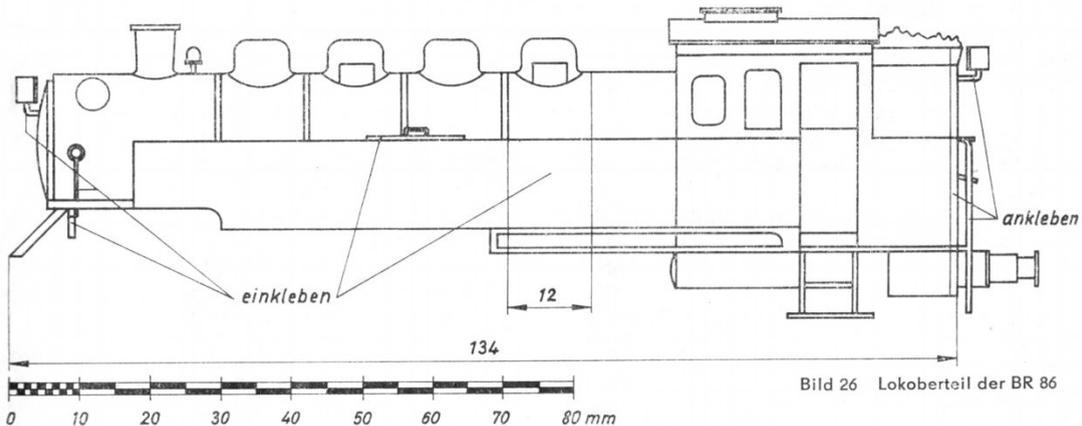


Bild 26 Lokoberteil der BR 86

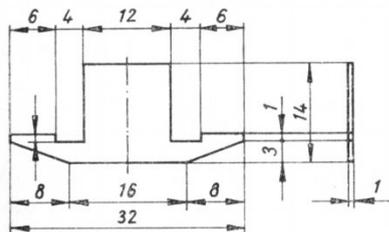


Bild 27

Bild 30  
obere Loklaterne

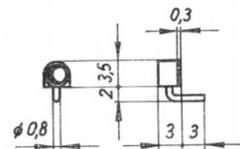


Bild 28  
Handgriff, Querträger

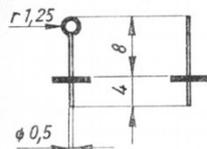


Bild 29  
Wasserkastendeckel

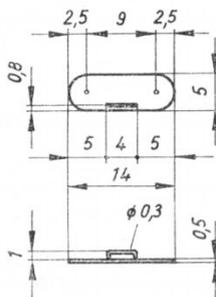
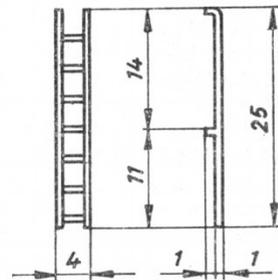


Bild 31  
Trittleiter



stellen ausgehärtet sind, werden sie außen mit einem kleinen Schaber vorsichtig glatt geschabt. An unserem Gehäuse werden nun die gleichen Arbeiten ausgeführt, wie sie bei der Frisur der Lok der BR 64 beschrieben wurden. Das Lokoberteil wird also durch neue Laternen, Haltegriffe, Fensterverglasungen usw. ergänzt (Bilder 27 bis 31).

Nach dem Anpassen auf das Unterteil wird durch den vorderen Dampfdom die Bohrung befestigt. Mit einem 2-mm-Bohrer wird dann diese Bohrung auf dem Gewicht angezeichnet, gebohrt und mit einem 2-mm-Gewinde versehen. Die Bohrung ist für den Schraubenkopf aufzusenken. Das Oberteil der Lok muß man mit schwarzem Nitrolack nachbehandeln.

Ein entsprechendes Nummernschild vervollständigt unsere Umbaulokomotive. Nun ist für unsere Modellbahnanlage ohne großen Aufwand ein völlig neues Lokmodell aus Teilen verschiedener Industriemodelle entstanden.

### Vom Leichten zum Schweren

Bestimmt werden sich viele Modellbahnfreunde nach dem Frisieren und Umbauen wünschen, einmal eine vollständige Lokomotive selbst zu bauen. Dieses Vorhaben erfordert natürlich etwas mehr Vorbereitungen. Zuerst benötigen wir eine genaue maßstäbliche Übersichtszeichnung mit Seitenansicht, Draufsicht, Vorder- und Rückansicht. Technische Daten (z. B. Treibrad-Durchmesser) können eine einfache Übersichtszeichnung ergänzen. Zunächst wird in die Übersichtszeichnung der Antrieb hineinkonstruiert. Vorteilhaft sind auch einige Fotos vom „großen Vorbild“ in mehreren Ansichten – überhaupt sollte man sich beim Modellbau auch mit der Geschichte und der Technik des großen Vorbilds befassen.

### Das Werkzeug

Bisher haben wir noch nicht über das Werkzeug gesprochen, das ein Bastler für den Bau seiner Fahrzeuge besitzen muß. Schon bei der Frisur und beim Umbau, die keinen allzu großen Werkzeugeinsatz erforderten, benötigten wir doch eine Reihe von Werkzeugen. Wenn auch manche Werkzeuge teuer sind, ist doch deren Anschaffung in jedem Falle lohnend.

Eine Aufstellung der wichtigsten Werkzeuge, die allerdings noch weiter ergänzt werden kann, zeigt die notwendigen Arbeitsmittel für den Selbstbau:

- kleiner Parallelschraubstock mit einer Backenbreite von 50 bis 70 mm
- Feilen in folgenden Ausführungen: flache Vor- und Schlichtfeile 10 bis 12 Zoll; Flach-, Rund-, Dreikant- und Halbrundfeile
- Satz Schlüssel- oder Nadelfeilen
- Handbohrmaschine bis 6 mm bohrend, dazu die passenden Spiralbohrer (0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 3,1; 3,5; 4,0 mm usw.)
- Gewindebohrer M-1,4, M-2, M-3
- eine kleine Blechschere (Feinblechschere)
- ein Laubsägebogen mit Tisch
- elektrischer Lötkolben mit einer Leistung von 100 W
- Stahlmaß 200 bis 300 mm lang
- Meßschieber
- Stechzirkel
- Reißnadel
- kleiner Anschlagwinkel
- kleine Flachzange mit nicht zu langen Schenkeln
- kleine Rundzange mit fein auslaufender Spitze
- kleiner Seitenschneider
- kleiner Hammer 100 g

In diesem Zusammenhang sei auf den Band 3 dieser Reihe verwiesen.

## Getriebearten und Konstruktionsberechnungen

Die Konstruktion einer selbstgebauten Lok beginnt mit der Konstruktion des Getriebes. Anhand der Hauptmaße des Fahrzeugs und dessen Umrißlinien muß man den vorhandenen Platz für Motor und Getriebe bestimmen. Getriebe und Fahrwerk einer Lok sind die wichtigsten Bauteile. Das Fahrzeuggehäuse muß um das Getriebe herum aufgebaut werden, niemals umgekehrt verfahren!

Der Anfänger neigt leider sehr oft dazu, erst das Führerhaus, den Kessel, den Rahmen und die Räder in wochenlanger Kleinarbeit mühselig zusammenzulöten, und dann weiß er nicht, wie Motor und Getriebe unterzubringen sind. Eine so entstandene Lok wird in den seltensten Fällen einwandfrei funktionieren, weil dann am Getriebe zu viele Konzessionen gemacht werden müssen. Weiterhin müssen wir wissen, mit welcher Höchstgeschwindigkeit unser Vorbild-Triebfahrzeug fährt, welchen Treibraddurchmesser es hat und wie groß die Motordrehzahl des in das Modell einzubauenden Motors ist.

Bevor wir jedoch mit der Getriebeberechnung beginnen, wollen wir uns erst einmal die wichtigsten Getriebegruppen und Getriebearten ansehen. Getriebe bestehen aus verschiedenartigen Zahnrädern und dienen zur Übertragung von Drehmomenten mit dem Ziel, die Drehzahl zu ändern oder die Drehrichtung umzukehren. Je nach Lage der Wellen werden die Getriebearten unterschieden.

Das einfache Getriebe besitzt Stirnzahnräder bei parallel liegenden Wellen und heißt Stirnradgetriebe (Bild 32). Bei sich in einer Ebene schneidenden Wellen, die im Winkel von 90° zueinander

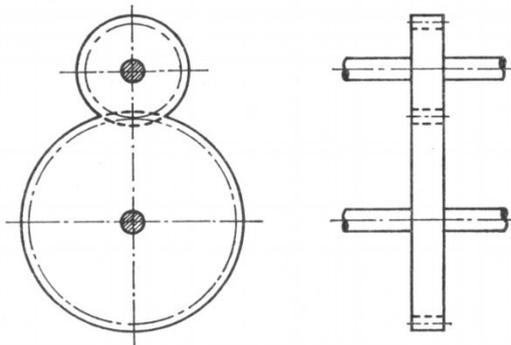


Bild 32

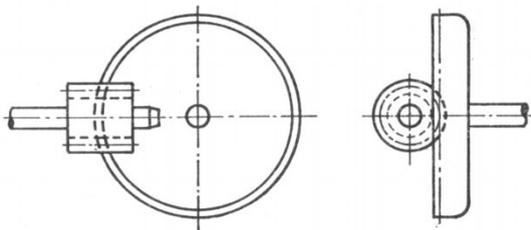


Bild 33

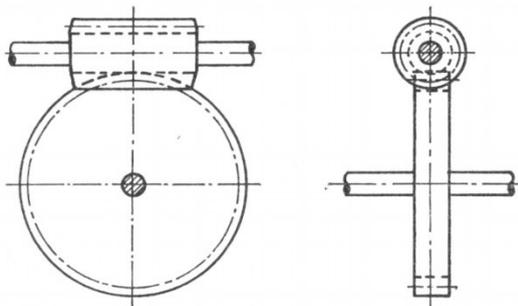


Bild 34

liegen, wird das Kronenradgetriebe angewendet. Es besteht in den meisten Fällen aus einem Ritzel und einem Kronenrad (Bild 33).

Das Schneckengetriebe wird verwendet, wenn sich die Achsen in zwei verschiedenen Ebenen kreuzen (Bild 34). Es ist vorteilhaft, wenn man in einer Übersetzungsstufe eine große Drehzahländerung erreichen will. Das Schneckengetriebe mit eingängiger Schnecke ist immer selbsthemmend. Die Schnecke ist das treibende und das Schneckenrad das getriebene Glied. Im Bild 35 wird ein kombiniertes Schnecken-Stirnradgetriebe gezeigt. Der Motor liegt in der Fahrzeuglängsachse, auf der Motorwelle sitzt eine Schnecke, die in das Schneckenrad eingreift. Das Schneckenrad ist gleichzeitig Zwischenrad zum nachfolgenden Stirnradgetriebe. Die Übersetzungsberechnung für ein derartiges Getriebe ist einfach. Aus der Gangzahl der Schnecke und der Zähnezahl des Zahnrads

auf der Treibachse ergibt sich die Untersetzung. Doch zu dieser Übersetzungsberechnung kommen wir später.

Ein ähnliches Getriebe wird im Bild 36 dargestellt. Statt Schnecke und Schneckenrad wird hier ein Ritzel und ein Kronenrad eingesetzt. Auf der Kronenradachse sitzt ein weiteres Ritzel, das über ein Zwischenrad die Zahnräder der Treibachsen antreibt. Vom Übersetzungsverhältnis aus gesehen, haben wir es hier mit einem zweistufigen Getriebe zu tun, das aber noch mehrere Glieder besitzt, um alle Achsen anzutreiben. Ein zweistufiger Drehgestellantrieb, bei dem der Motor im Drehgestell sitzt, wird im Bild 37 gezeigt. Das Motorritzel überträgt über ein Zwischenrad die Drehbewegung auf die über den Achsen liegende Zwischenwelle. Über die beiden Schnecken und Schneckenränder werden dann die Treibachsen angetrieben. Sollen bei einem Triebfahrzeug

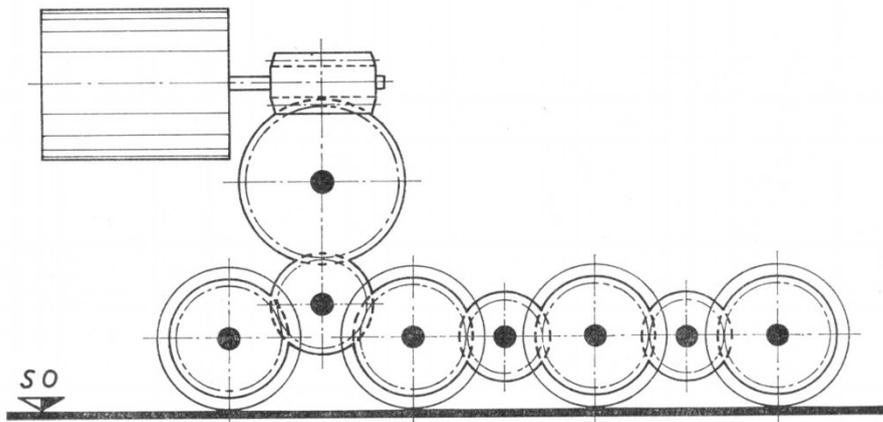


Bild 35



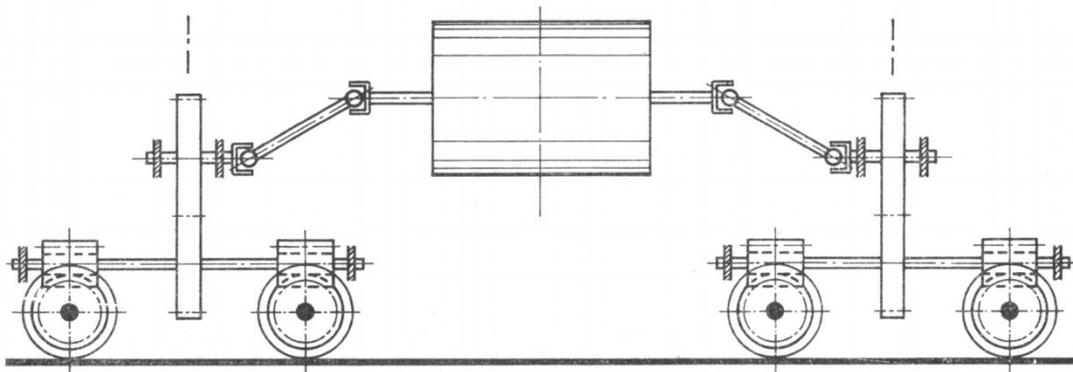


Bild 38

beide Drehgestelle angetrieben werden und ist der Platz über den Drehgestellen beengt, dann wird meistens ein Getriebe wie im Bild 38 dargestellt, angewendet. Der Mittelmotor sitzt fest im Fahrzeugrahmen. Über die auf beiden Seiten des Motors liegenden Kardanwellen wird die Drehbewegung in die sich frei bewegenden Dreh-

gestelle gebracht. In den Drehgestellen befinden sich dann wieder kombiniert zweistufige Stirnrad- und Schneckengetriebe.

Wer eine Dampflok mit möglichst freier Durchsicht durch das Fahrwerk der Lok bauen und einen möglichst großen Motor zum Antrieb verwenden will, kann folgendes Getriebe bauen (Bild 39).

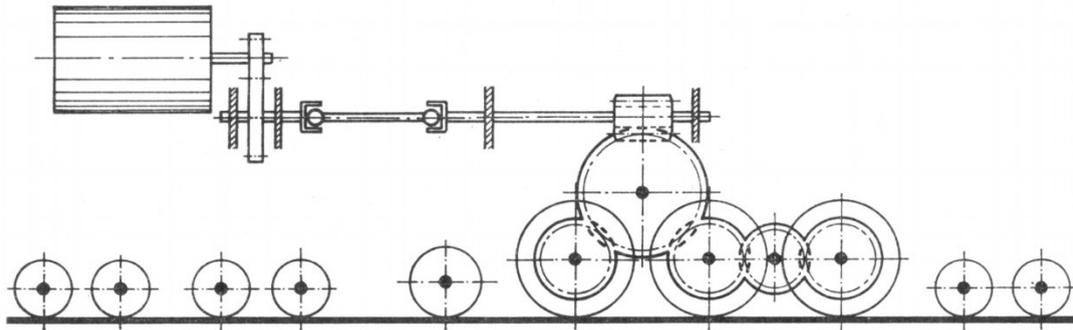


Bild 39

Der Motor und die erste Stirnradgetriebestufe sitzen im Tender, die Kraftübertragung zur Lok erfolgt über eine Kardanwelle. Im Lokrahmen befindet sich ein kombiniertes Schnecken-Stirnradgetriebe mit verhältnismäßig wenig Platzbedarf. Diese Getriebeanordnung läßt sich leicht ausführen, sie hat aber den Nachteil, daß sich Lok und Tender durch das Drehmoment der Kardanwelle und dem vorhandenen Spiel der Laufachsen im Gleis, in der Lok und im Tender je nach Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt schräg in das Gleis stellen (siehe Bild 39).

Wenn der Motor von der Schneckenwelle sehr weit entfernt ist und man den Einbau von mehreren Zwischenrädern scheut, so kann man, wie im Bild 40 gezeigt, einen einfachen Schnur- oder Riemenantrieb anwenden. Dabei ist zu beachten, daß der Schnurscheibendurchmesser möglichst

groß gewählt wird, damit Schnurrolle und Schnur gut haften. Dabei ist zu berücksichtigen, daß durch die Spannung der Schnur oder des Gummis Motor- und Getriebeachse stark abgebremst werden. Deshalb muß ein Motor mit entsprechender Kraftreserve eingesetzt werden.

Im Bild 41 wird der Einbau eines Motors mit einem kombinierten Schnecken- und Stirnradgetriebe in den Rahmen einer Tenderlok gezeigt. Im Tenderlokgehäuse ist durch die angebauten Wasser- und Kohlenkästen genug Platz, um Motor und Getriebe unterzubringen. Das Getriebschema zeigt, daß man bei der Konstruktion des Rahmens gleich alle Bohrungen für die Getriebeachsen mit festlegen sollte.

Kommen wir nun zur eigentlichen Getriebe- und Geschwindigkeitsberechnung. Angenommen, das Vorbild erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von

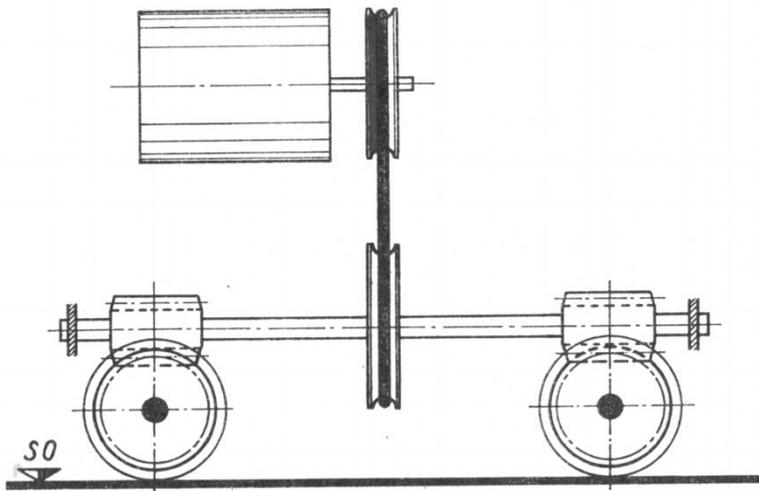
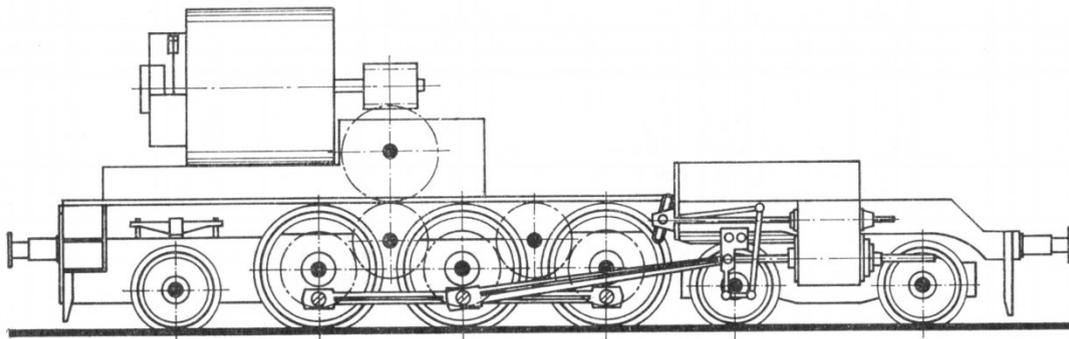


Bild 40



Seitenansicht

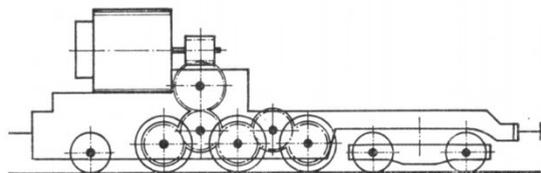


Bild 41 Getriebeschema

100 km/h. Diesen Wert teilen wir durch 87 (für Nenngröße H0). Damit erhalten wir

$$\frac{100}{87} = 1,15 \text{ Mkm/h.}$$

Mit diesem Wert ist aber nicht viel anzufangen, da die Geschwindigkeit in cm/min benötigt wird. In Minuten deshalb, weil alle Motordrehzahlen je Minute angegeben werden. Deshalb müssen wir 1,15 km/h mit 100 000 multiplizieren und erhalten

115 000 cm/h. Diesen Wert teilen wir durch 60 und erhalten

$$\frac{115\,000}{60} = 1920 \text{ cm/min.}$$

Das fertige Getriebe soll also bei einer Nennspannung von 12 V eine Geschwindigkeit von 1920 cm/min zurücklegen. Besitzt das Vorbild einen Treibraddurchmesser von 1000 mm, dann

müssen wir uns H0-Modelltreibräder von

$$\frac{1000}{87} = 11,5 \text{ mm Durchmesser besorgen.}$$

Der Umfang des Rads wird nach der Formel  $U = d \cdot \pi = 11,5 \times 3,14 = 36,11 \text{ mm} = 3,611 \text{ cm}$  errechnet. Damit das Fahrzeug mit diesen Rädern auf die genannte Geschwindigkeit kommt, müssen die Räder sich in 1 min

$$\frac{1920}{3,611} = 532 \text{ mal drehen.}$$

Die für die Berechnung des Getriebes notwendige Umdrehungszahl der Treibräder beträgt also in unserem Beispiel  $532 \text{ min}^{-1}$ . Nehmen wir an, daß der vorgesehene Motor  $9000 \text{ min}^{-1}$  macht, so ist zu rechnen

$$\frac{9000}{532} = 16,9.$$

Aufgerundet beträgt das Übersetzungsverhältnis also 17 : 1.

### Getriebediagramme für Nenngröße H0

Derjenige, dem diese ganze Rechnerei zu langwierig ist, kann das Diagramm (Bild 42) benutzen. Dieses Diagramm ist nur für die Nenngröße H0 anwendbar. Daraus kann man alle benötigten Werte bzw. auch Zwischenwerte ablesen.

Beispiel 1:

Gesucht wird die Treibachsumdrehung bei einer Geschwindigkeit von 80 Mkm/h und einem Treibraddurchmesser von 14 mm. Ableseweg: Im Diagramm, linke Seite oben, ist die Geschwindigkeit angegeben. Von 80 Mkm/h folgt man nach rechts bis zum Raddurchmesser 14 mm, von dort geht man senkrecht nach unten bis zu den Achsumdrehungen. Hier werden dann  $350 \text{ min}^{-1}$  abgelesen.

Beispiel 2:

Gegeben ist die Übersetzung 1 : 16, die Motordrehzahl 6000, der Treibraddurchmesser 14 mm. Gesucht wird die erreichte Geschwindigkeit. Ableseweg: Von der Übersetzung 1 : 16, unten links, geht man nach rechts bis zur Motordrehzahlkurve 6000, dann senkrecht nach oben bis zum Raddurchmesser 14 mm, von dort waagrecht nach links bis zur Geschwindigkeitsskala. Als Ergebnis wird dann 85 Mkm/h abgelesen. Selbstverständlich kann man auch umgekehrt von der Geschwindigkeitsskala ausgehen und dann damit das Übersetzungsverhältnis bestimmen.

### Motordrehzahlen, Motorabmessungen

Um dieses Übersetzungsverhältnis zu bestimmen, müssen wir die Drehzahlen der anderen Motoren kennen. In der Tabelle 1 sind die z. Z. erhältlichen

Tabelle 1  
Motordrehzahlen

Hersteller	Typ	Nennspannung	Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Nennmoment [cm]
VEB Piko	2032	12	9 000 6 500	bei 2 bei 4
VEB Piko	2233	12	6 000 7 300	bei 8 bei 4
VEB Piko	2331	12	6 500 8 500	bei 16 bei 4
VEB Eisenbahn-Modellbau Zwickau	(V 100) Güztold	12	7 500 6 500	bei 2 bei 5
VEB Modellbahn-Zubehör Glashütte	(BR 91) Hruska	12	7 000 6 000	bei 2 bei 5
Petrich	12 gp 7	2 W, 12	8 000	bei 5
Petrich	12 gp 7	3 W, 12	6 000	bei 5
Petrich	12 gp 7 St	1,6 W, 12	5 000	bei 5

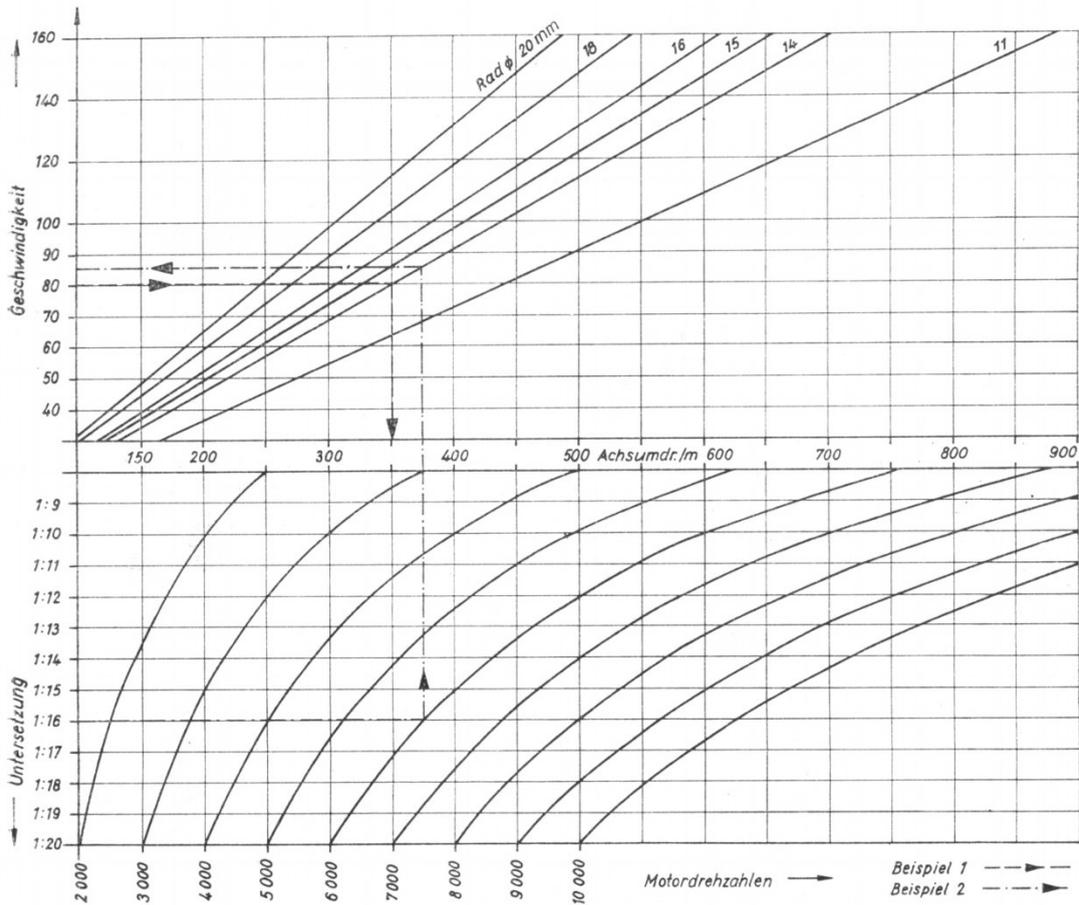


Bild 42 Übersetzung und Motordrehzahlen in Nenngröße H0

Motortypen mit der abgegebenen Drehzahl bei bestimmten Belastungsmomenten zusammengestellt. Dabei interessieren uns nicht die Leerlaufdrehzahlen der Motoren, sondern die Belastung, die sie in einem Triebfahrzeug abgeben müssen. Kleinere Triebfahrzeuge benötigen ein Motor-Nennmoment von etwa 3 bis 4 cmp. Größere Triebfahrzeuge, zumal wenn sie mit einem Schwerlastzug bespannt sind, benötigen dann schon 6 bis 10 cmp.

Voraussetzung ist in jedem Fall ein einwandfrei funktionierendes und nicht klemmendes Getriebe. Bild 43 zeigt uns die in der Tabelle 1 aufgeführten Motoren, und die Bilder 44 bis 49 stellen die Hauptmaße dieser Motoren dar. Dabei sind alle Maße enthalten, die den Platzbedarf und die Befestigung des Motors bestimmen. Außerdem sind die Motorendurchmesser angegeben.

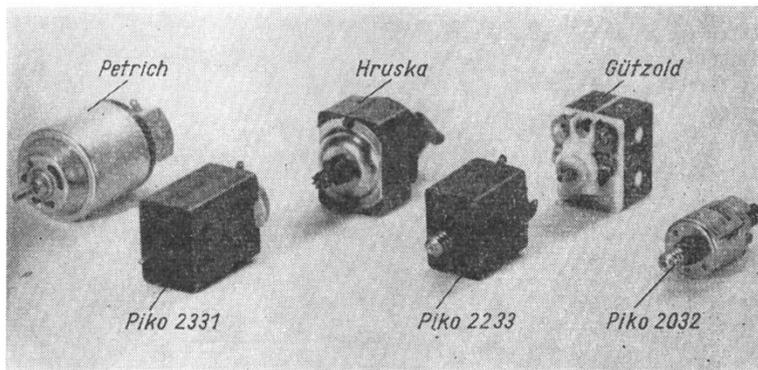


Bild 43

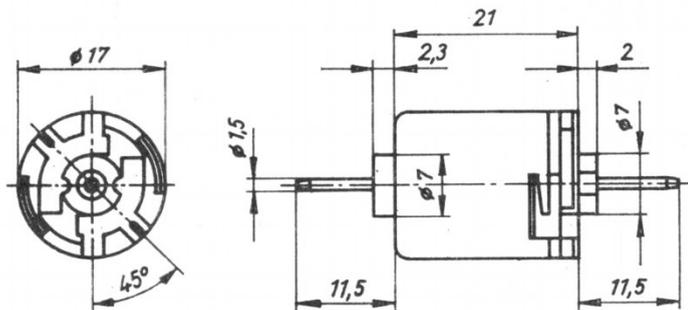


Bild 44 Piko 2032

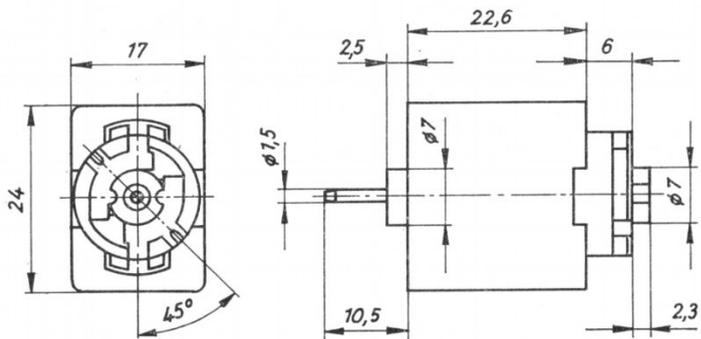


Bild 45 Piko 2223

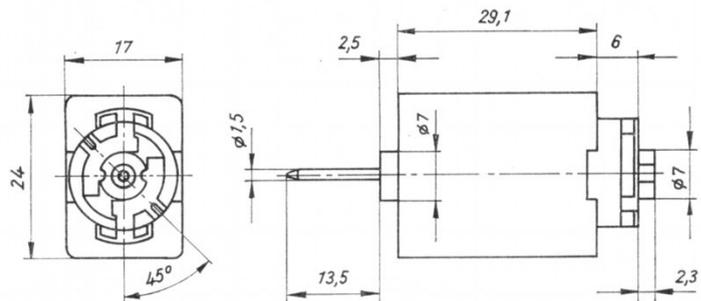


Bild 46 Piko 2331

Bild 47 Gützold (V 100)

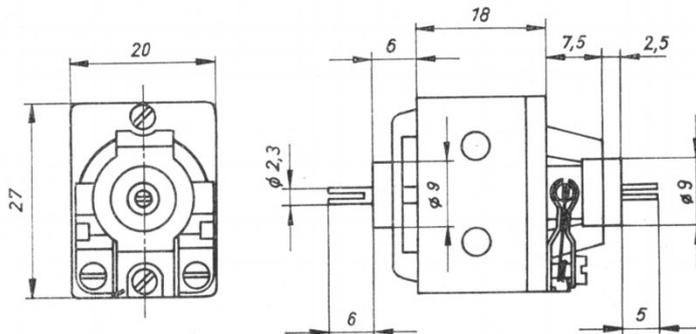
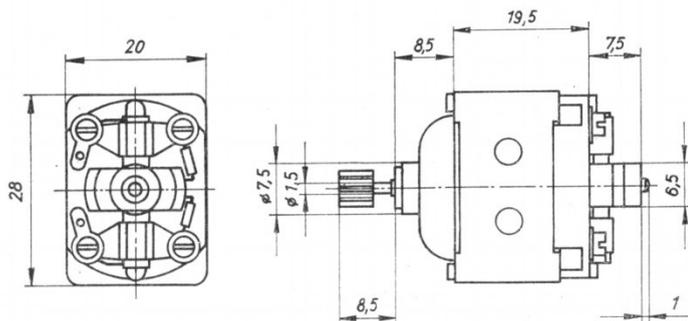


Bild 48 Hruska (BR 91)



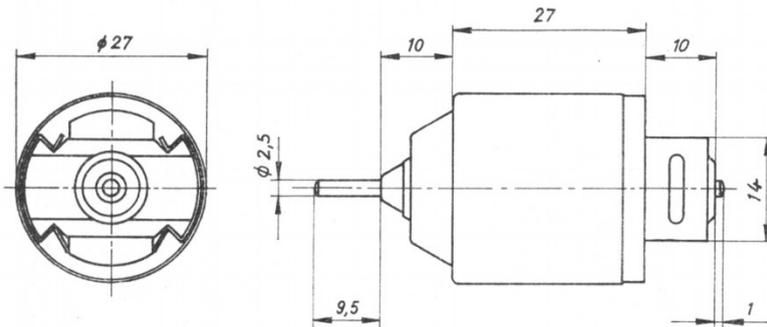


Bild 49 Petrich

### Getrieberechnungen

Um das Getriebe konstruieren zu können, müssen wir uns noch über die wichtigsten Bezeichnungen und Maße an Zahnrädern klar werden (Bild 50). Die wichtigsten Maße, die wir als Modellbauer von einem Zahnrad kennen müssen, sind der Modul, der Kopfkreisdurchmesser und der Teilkreisdurchmesser. Der Modul ist das Verhältnis von Teilung (in mm) zu  $\pi$ :  $m = t \cdot \pi$ . Durch die Aufgliederung der Teilung  $t$  in Modul und  $\pi$  ergeben sich bei der Berechnung des Teilkreisdurchmessers aus Modul mal Zähnezahl gerundete Zahlen. Die Modulreihe ist standardisiert. Für Modellbahngetriebe kommen aus dieser Reihe  $m = 0,4, 0,5$  und  $0,6$  in Frage. Es lassen sich immer nur Zahnräder mit gleichem Modul paarweise einsetzen.

Am Zahnrad (Bild 50) können folgende Berechnungen vorgenommen werden:

Teilkreisdurchmesser:  $d_o = mz$   
 Kopfkreisdurchmesser:  $d_k = d_o + 2m = m(z + 2)$   
 Fußkreisdurchmesser:  $d_f = d_o - 2 \cdot 1,666 m = m(z - 3,332)$

Zahnhöhe (Frästiefe):  $h_z = 2,166 m = \frac{13}{6} m$

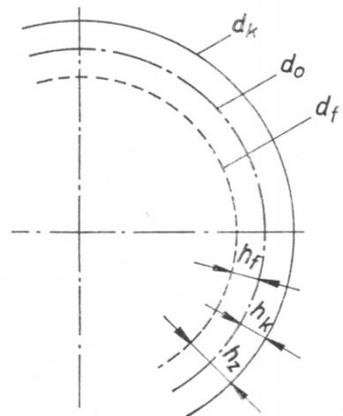


Bild 50

- $d_k$  = Kopfkreisdurchmesser
- $d_o$  = Teilkreisdurchmesser
- $d_f$  = Fußkreisdurchmesser
- $h_z$  = Zahnhöhe (Frästiefe)
- $h_f$  = Fußhöhe
- $h_k$  = Kopfhöhe

Darin sind:

- $m$  Modul in [mm]
- $z$  Zähnezahl

Beispiel:  $m = 0,5 \text{ mm}$ ;  $z = 20$   
 $d_o = 20 \cdot 0,5$   
 $d_o = 10 \text{ mm}$   
 $d_k = 0,5 (20 + 2)$   
 $d_k = 11 \text{ mm}$

Der Achsstand zweier Zahnräder (Bild 51) errechnet sich nach

$$d_o = \frac{d_{o1} + d_{o2}}{2}$$

$$a_o = \frac{m (z_1 + z_2)}{2}$$

Beispiel:  $m = 0,5 \text{ mm}$ ;  $z_1 = 10$ ;  $z_2 = 20$

$$a_o = \frac{0,5 (10 + 20)}{2}$$

$$a_o = 7,5 \text{ mm}$$

Die Übersetzung zweier Zahnräder (Bild 52) wird berechnet nach

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

Darin ist  $n_{1,2}$  Drehzahl.

Beispiel:  $n_1 = 6000 \text{ min}^{-1}$ ;  $z_1 = 10$ ;  $z_2 = 20$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot z_1}{z_2}$$

$$n_2 = \frac{6000 \cdot 10}{20}$$

$$n_2 = 3000 \text{ min}^{-1}$$

Die Doppelübersetzung, z. B. von vier Zahnrädern (Bild 53) ergibt sich nach

$$n_4 = \frac{n_1 \cdot z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4}$$

Beispiel:  $n_1 = 6000 \text{ min}^{-1}$ ;  $z_1 = 10$ ;  $z_2 = 20$ ;

$$z_3 = 10$$
;  $z_4 = 40$   

$$n_4 = \frac{6000 \cdot 10 \cdot 10}{20 \cdot 40}$$

$$n_4 = 750 \text{ min}^{-1}$$

Bild 51  
 $d_{o1}, d_{o2} =$  Teilkreis-  
 durchmesser  
 $a_o =$  Achsabstand

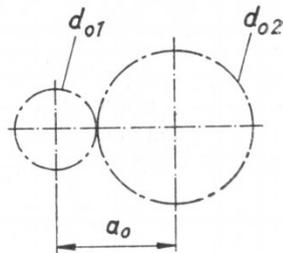


Bild 52  
 $z_1, z_2 =$  Dreh-  
 zahl  
 $n_1, n_2 =$  Zähne-  
 zahl

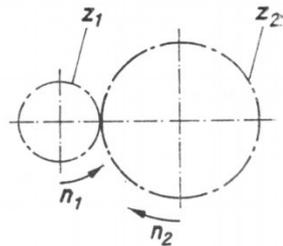
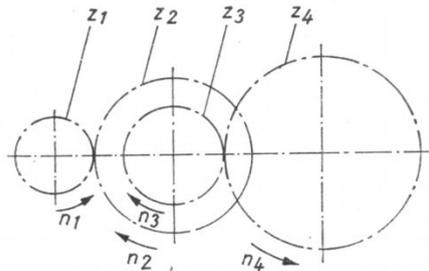


Bild 53



Zwischenräder  $z_x$ , wie im Bild 54 dargestellt, werden nicht in die Berechnung des Übersetzungsverhältnisses einbezogen. Sie werden für Getriebe benötigt, wenn man einen größeren Achsabstand von  $z_1$  zu  $z_2$  überbrücken muß und wenn die beiden Räder  $z_1$  und  $z_2$  gleichen Drehsinn besitzen sollen. Bei der Übersetzungsberechnung von Schnecken-

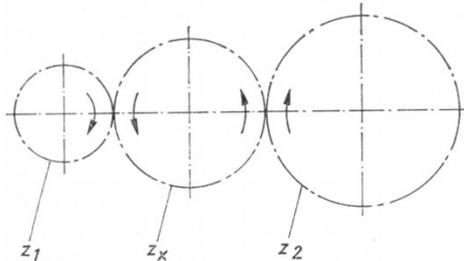


Bild 54

getrieben wird die Gangzahl der Schnecke gleich Zähzahl gesetzt. Eine eingängige Schnecke und ein Schneckenrad mit 20 Zähnen hätten demnach ein Untersetzungsverhältnis von 20 : 1. Wird dann aber, wie im Bild 41 gezeigt, das Schneckenrad gleichzeitig als Zwischenrad benutzt, sind für das Übersetzungsverhältnis nur die Gangzahl der Schnecke und die Zähnezahls des Rads auf der Treibachse maßgebend.

### Getriebeelbstbau für die Modellstraßenbahn

Wenden wir uns nun dem Getriebeelbstbau zu. Wenn wir Neulinge auf diesem Gebiet sind, beginnen wir mit etwas Einfachem. Deshalb soll ein einfaches Getriebe für eine Modellstraßenbahn (Bild 55) beschrieben werden. Die Straßenbahngehäuse kann man kaufen, so daß wir uns um

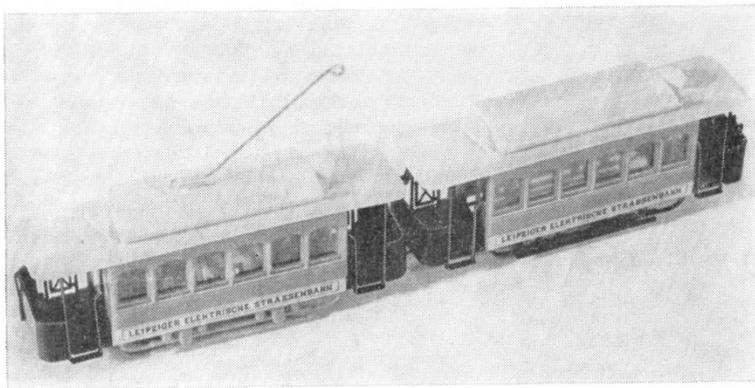


Bild 55

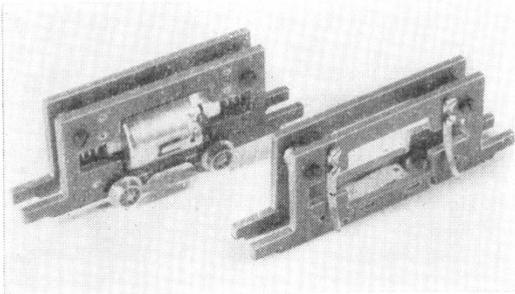


Bild 56

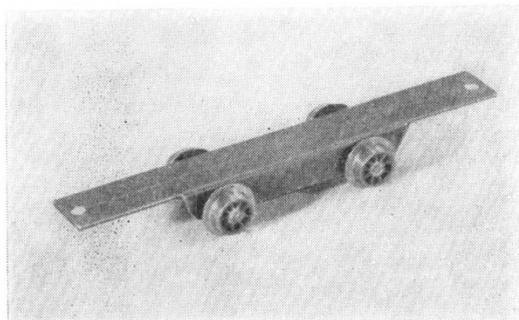


Bild 57

den Gehäusebau nicht sorgen müssen. Bild 56 zeigt das Straßenbahngetriebe mit eingebautem Motor und Treibachsen sowie das leere Grundgetriebe. Der Rahmen mit den beiden Laufachsen (Bild 57) stellt das Fahrwerk für den Straßenbahnanhänger dar. Die Stückliste der Straßenbahn zeigt, welche Teile gekauft werden müssen und welches Material außerdem für das Getriebe benötigt wird (Tabelle 2).

Die Straßenbahngehäuse sind im Maßstab 1 : 87 (Nenngröße H0) hergestellt. Das Getriebe ist so schmal gebaut, daß sich Radsätze für Gleismaterial von 12 mm Spurweite einsetzen lassen. 12 mm Spurweite würde einer meterspurigen Straßenbahn im Original entsprechen (siehe Bild 55). Bild 56 zeigt den Getrieberahmen aus Hartgewebe, der den Motor vollständig einschließt. Beim abgebildeten Rahmen ohne Motor sind die angeetzten Schleiffedern deutlich zu sehen. Der sehr einfach herzustellende Rahmen mit Radsätzen für den Straßenbahnanhänger wird im Bild 57 gezeigt. Aus der Übersichtszeichnung (Bild 58) und dem dazugehörigen Getriebeschema ist nochmals der sehr einfache Aufbau des Getriebes zu erkennen. Der eingebaute Piko-Motor und die scheinbar sehr niedrige Untersetzung von 1 : 8 ergeben durch den kleinen Raddurchmesser von 6 mm eine Geschwindigkeit von etwa 50 Mkm/h in der Nenngröße H0.

Doch nun zur Herstellung. Die Getriebeplatten (Bild 59, Teil 5) werden aus Hartgewebe hergestellt. Diese Hartgewebeplatten haben mehrere Vorteile:

1. Hartgewebe ist ein Isoliermaterial, dadurch gibt es grundsätzlich keine Schwierigkeiten beim Ansetzen der Radschleifer.
2. Hartgewebe läßt sich leicht bearbeiten.
3. Hartgewebe ist ein sehr gutes Lagermaterial für alle Treib- und Getriebeachsen.

Allerdings hat es auch seine Eigenheiten in der Bearbeitung. Am zweckmäßigsten ist es, wenn man sich für die Hartgewebeplatten zuerst aus 2 mm Stahlblech eine kleine Bohrschablone herstellt. Das Material für diese Bohrschablone wird an zwei Seiten rechtwinklig gefeilt, und von diesen beiden Bezugskanten werden alle Bohrungen für die Getriebeplatte und die Distanzbolzen

Tabelle 2

## Stückliste

Teil Nr.	Benennung	Stückzahl	Bemerkung
1	Motor	1	handelsüblich Piko 2032
2	Zwischenrad	2	handelsüblich $Z = 20$ $m = 0,5$
3	Ritzel	2	handelsüblich $Z = 8$ $m = 0,5$ (kürzen)
4	Räder	4	handelsüblich 6 mm $\emptyset$ (Tender- räder BR 55 N)
5	Getriebeplatine	2	Hartgewebe 2 mm
6	Distanzbolzen	2	Rundmessing 6 mm $\emptyset$
7	Distanzblech	1	Messingblech 1 mm
8	Schließblech	1	Messingblech 0,5 mm
9	Achse für Zwischenrad	2	Rundstahl 3 mm $\emptyset$
10	Laufachse	2	Rundstahl 1,5 mm $\emptyset$
11	Schleiffedern	4	Bronzeblech halbhart 0,12 mm
12	Kontaktbahnen	2	Bronzeblech halbhart 0,12 mm
13	Senkschrauben	4	M-2 $\times$ 4
14	Zylinderkopfschrauben	8	M-1,4
15	Senkkopfschrauben	2	M-1,4
16	Befestigungsplatte	2	Messingblech 0,5 mm
17	Zylinderkopfschraube	2	M 2 $\times$ 8
20	Rahmenblech	1	Messingblech 0,5 mm
21	Achse	2	Rundstahl 1,5 mm $\emptyset$
22	Räder	4	handelsüblich 6 mm $\emptyset$ (Tender- räder BR 55 N)
23	Schrauben	2	M 2 $\times$ 8
24	Kupplung	1	Stahldraht 0,8 bis 1,0 mm $\emptyset$

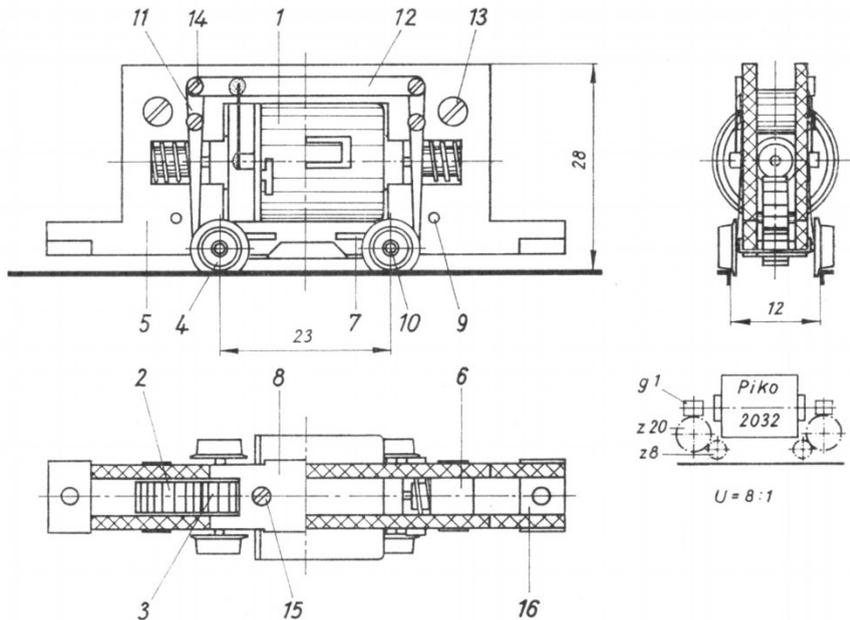
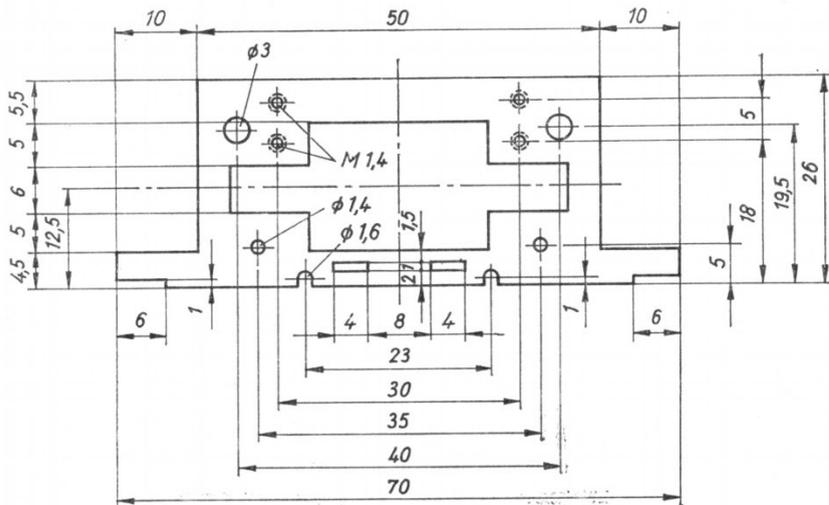


Bild 58  
Triebwagen  
(M 1 : 1)

angerissen und gebohrt. Unterkante Bohrlehre und Unterkante Getriebeplatine sollten gleiches Maß aufweisen. Die Getriebeplatine wird dann in den Hauptmaßen  $70 \times 26$  mm hergestellt, mit ein oder zwei kleinen Schraubzwingen oder kleinen Feilkloben mit der Bohrschablone verbunden. Alle Löcher werden in einer Aufspannung nacheinander gebohrt. Erst nach dem Bohren werden alle übrigen Aussparungen der Getriebeplatten angerissen und ausgesägt. Sind die Getriebeplatten angesägt, werden die benötigten Platten durch die Getriebebohrungen miteinander verbunden. Im Schraubstock werden alle Kanten

egalisiert. An den Platten muß sehr genau gearbeitet werden, denn von ihnen hängt die Genauigkeit beim Zusammenbau des Getriebes ab. Die beiden Distanzbolzen (Bild 59, Teil 6) sind bei dem vorliegenden Getriebe als Drehteil ausgeführt. Sie verbinden und zentrieren beide Getriebeplatten zu einem einwandfrei passenden Getrieberahmen. Wenn es nicht möglich ist, Drehteile herzustellen oder zu beschaffen, muß man sich statt der Distanzbolzen Distanzstücke von 5 mm Dicke mit einer 3-mm-Bohrung herstellen. Diese Distanzstücke werden dann mit 3-mm-Schrauben zwischen den Platten befestigt.



5

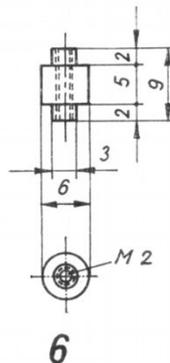


Bild 59

Bevor aber der Motor in das Getriebe eingesetzt wird, müssen noch die Teile 7, 8 und 9 (Bild 60) hergestellt werden.

Die Montage des Grundgetriebes kann nun beginnen. Auf die beiden Achsen (Bild 60, Teil 9) werden die Zahnräder (Bild 58, Teil 2) z 20, Modul 0,5 aufgedrückt und in die 1,4-mm-Bohrungen eine Platine eingesetzt. In die 3-mm-Bohrungen werden die Distanzbolzen eingeschraubt und der Motor in die große Aussparung eingelegt. Außerdem wird das Distanzblech (Bild 60, Teil 7) in die Langlöcher eingepaßt. Dann wird alles mit der zweiten Getriebeplatine verbunden

und mit dem Distanzbolzen verschraubt. Jetzt muß eine einwandfreie Gängigkeit zwischen den Schnecken und Schneckenrädern vorhanden sein. Als nächste Baugruppe müssen die beiden Treibachsen hergestellt werden. Die Ritzel (Bild 58, Teil 3) z 8, Modul 0,5, sind auf eine Länge von 4,5 mm zu kürzen und auf die Achse (Bild 60, Teil 10) aufzudrücken. Anschließend werden die Laufräder von 6 mm Durchmesser (Tenderräder der BR 55 in Nenngröße N) aufgedrückt. Danach können die Achsen in das Getriebe eingesetzt werden. Das Schließblech (Bild 60, Teil 8) wird anschließend aufgesetzt und am Teil 7 ver-

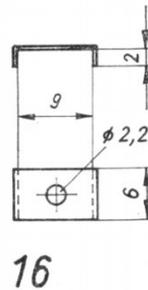
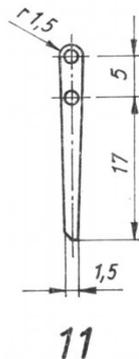
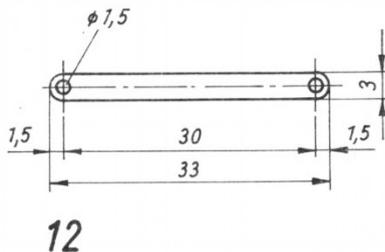
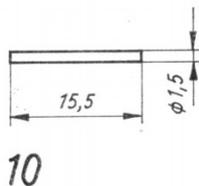
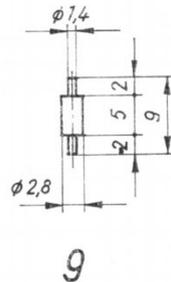
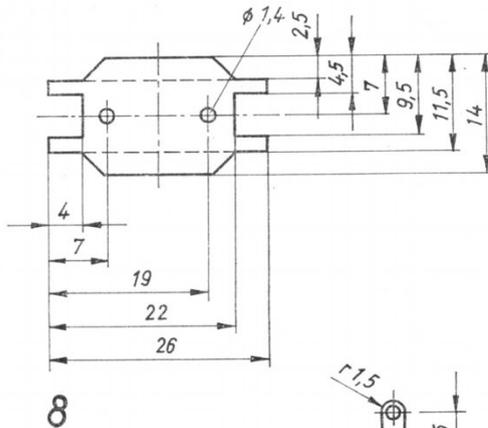
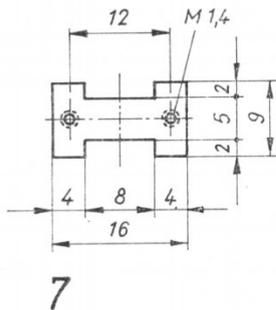


Bild 60

schraubt. Nach diesem Arbeitsgang muß das Getriebe einwandfrei laufen. Anschließend sind die Schleiffedern (Bild 60, Teil 11) und die sie verbindenden Kontaktbahnen (Bild 60, Teil 12) auf beiden Getriebeseiten zu montieren. Dabei ist zu beachten, daß die Schleiffedern nur den Spurranz-Innenrand berühren und nicht teilweise an dem Plastmaterial der Speichen anliegen. Ein Fehler würde dann den Kontakt unterbrechen.

Zwischen jede Kontaktbahn und jedem Kollektor ist auf jeder Seite eine Funkentstördrossel zu löten. Die Kontaktbahnen sind mit einem Kondensator zu überbrücken. Damit wäre der Getriebebau abgeschlossen.

Aus dem Straßenbahntriebwagen werden nun die Radsätze entfernt und der Boden des Triebwagens entsprechend den Maßen (Bild 61) ausgearbeitet. Außerdem sind noch die beiden Ge-

windelöcher zu bohren. Danach wird das Getriebe von unten in die Aussparung eingesetzt und mit den beiden Befestigungsplatten am Boden des Triebwagens angeschraubt. Dabei kann gleich die Kupplungsstange (Bild 62, Teil 24) mit befestigt werden.

Der Beiwagenrahmen ist sehr einfach aus einem Stück herzustellen. Das Blech wird entsprechend den Maßen (Bild 62, Teil 20) zugeschnitten und über ein 8-mm-Vierkantmaterial gleichmäßig gebogen. Erst danach werden die Löcher für die Achsen von der Oberkante aus angerissen und gebohrt. Dieses nachträgliche Bohren ist erforderlich, um eine gleichmäßige Radauflage auf der Schiene zu erzielen. Als nächstes werden dann die Achsen (Bild 62, Teil 21) durch den Rahmen (Bild 62, Teil 20) gesteckt und von beiden Seiten wieder die Räder (Bild 63, Teil 22) aufgedrückt. Der komplette Rahmen (Bild 63) wird von unten an den nach Bild 61 vorbereiteten Beiwagen angeschraubt. Dabei ist zu beachten, daß für das gleichzeitige Befestigen des Kupplungsbügels (Bild 62, Teil 24) eine Ansatzschraube zu verwenden ist.

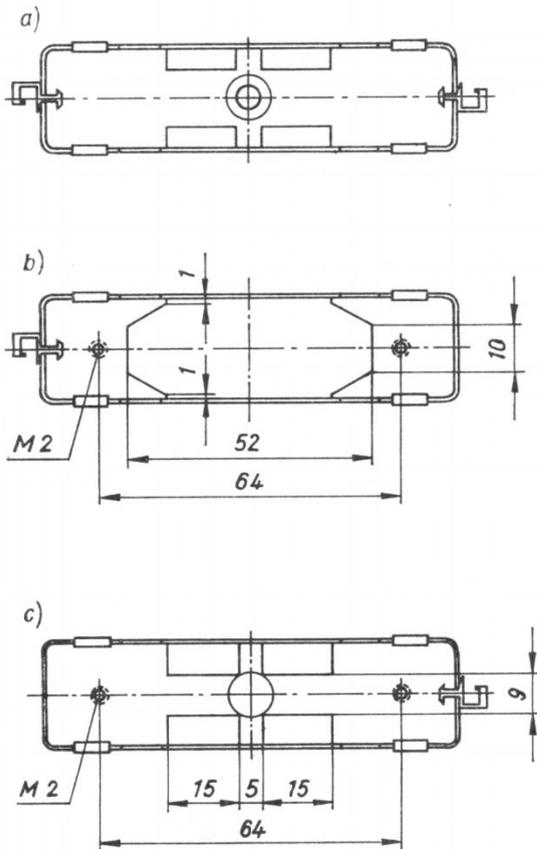
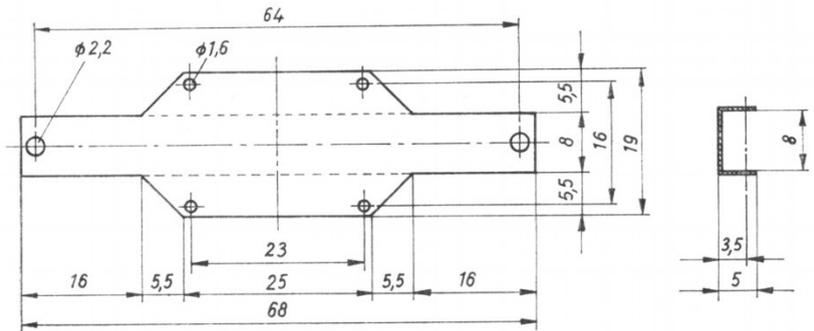
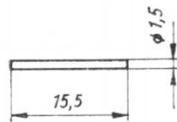


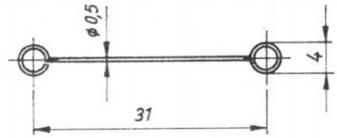
Bild 61a Trieb- und Beiwagen (unverändert)  
 Bild 61b Triebwagen  
 Bild 61c Beiwagen



20



21



24

Bild 62

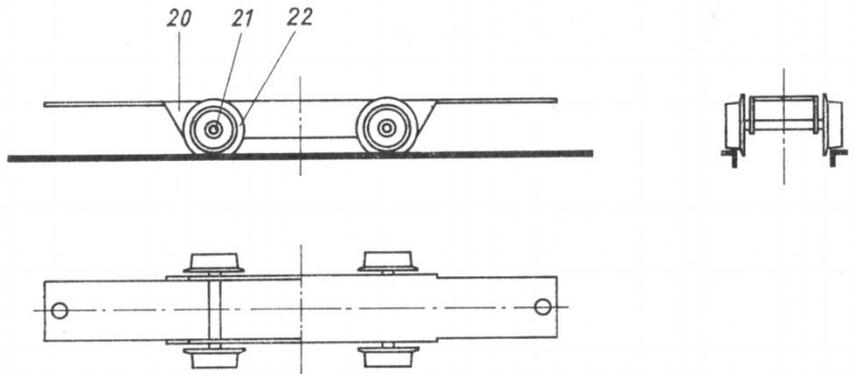


Bild 63

## Tendergetriebe, fünffachsig, mit Vereinheitlichungsschema

In den letzten Jahren hat es sich aus verschiedenen Gründen ergeben, den Antrieb komplett im Tender der Lok unterzubringen. Das ist vorteilhaft, da man ein Getriebe für mehrere Loktypen verwenden kann. Außerdem ist es möglich, wenn man andere Tenderantriebe baut, Wiederholteile bzw. Baugruppen wieder zu verwenden. Es sollen deshalb an einem fünffachsigen Tender einige Varianten aufgezeigt werden. Es handelt sich dabei um ein Tendergetriebe (Bild 64) das im Achs-

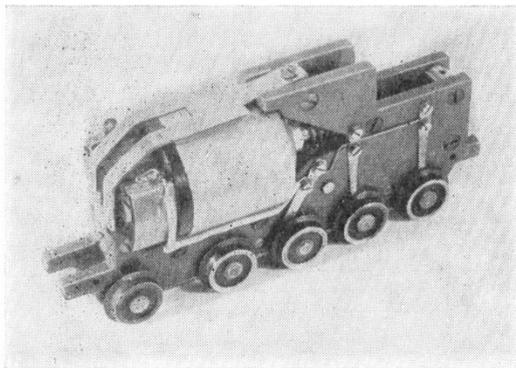


Bild 64

stand so korrigiert wurde, daß es für neun verschiedene Triebfahrzeugtypen eingesetzt werden kann. Im Bild 65 sind die Original-Achsstandmaße und die errechneten Modellmaße für die Nenngröße H0 dargestellt. Es ist ohne weiteres möglich, die Maße der Beispiele a, b, c und d zu ver-

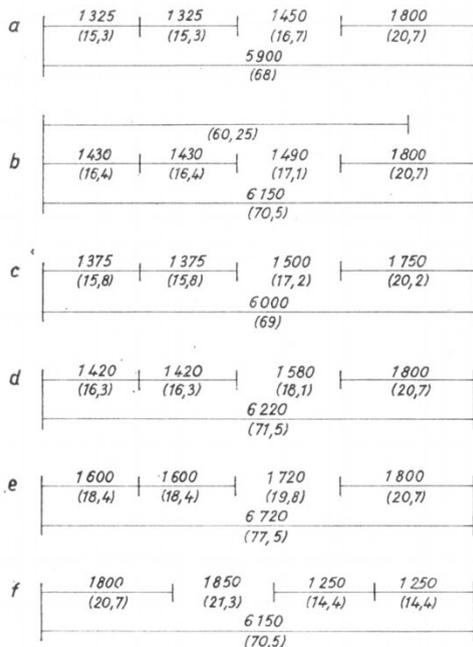
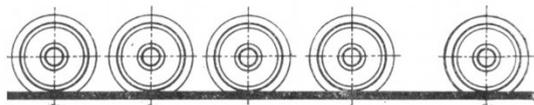


Bild 65

- a) BR 05 (ursprüngliche Ausführung)
- b) BR 05 003
- c) BR 45,06,01<sup>10</sup>, 19<sup>10</sup>, 19<sup>0</sup> Reko
- d) ČSD 498.1, ČSD 556.0
- e) Ungarische Lokomotive
- f) Kriegs-Lokomotive (Entwurf)

einheitlichen. Die Tender nach Beispiel e und f fallen aus. Es ergeben sich dann die abgerundeten Achsstandmaße, wie sie im Bild 66 angegeben sind.

In den Original-Tendern sind die ersten zwei Achsen jeweils in einem Drehgestell vereinigt, während die Achsen 3, 4 und 5 ohne Drehgestell im Tenderrahmen befestigt sind.

Als Modell läßt sich der Tenderantrieb in einen Steifrahmen unterbringen, wenn man die Achsen um 1,2 mm seitenverschiebbar macht. Die Bilder 64 und 67 zeigen dieses Steifrahmengetriebe. Es ist aber auch möglich, Steifrahmen und Drehgestell zu vereinigen (Bilder 68 und 69). Die gesamte Getriebeanordnung bleibt dabei gleich, es wird lediglich aus der Drehgestellplatine (Bild 70) die gestrichelte Stelle ausgeschnitten und am darüberliegenden Distanzbolzen der Drehzapfen

des Drehgestells befestigt. Schnittkanten und Drehgestelluntersicht sind aus dem Bild 69 ersichtlich. Auch Bild 68 zeigt noch einmal die Trennstelle von Rahmen und Drehgestell.

Außerdem demonstrieren die Bilder 64 und 68 deutlich, daß verschiedene Motortypen einsetzbar sind. Diese unterschiedlichen Motortypen sind notwendig, damit die verschiedenen Loks auch mit den entsprechenden Geschwindigkeiten laufen. Da die Getriebeuntersetzung mit 15 : 1 konstant bleibt, ergeben sich bei unterschiedlichen Motortypen verschiedene Geschwindigkeiten.

Beispiel:

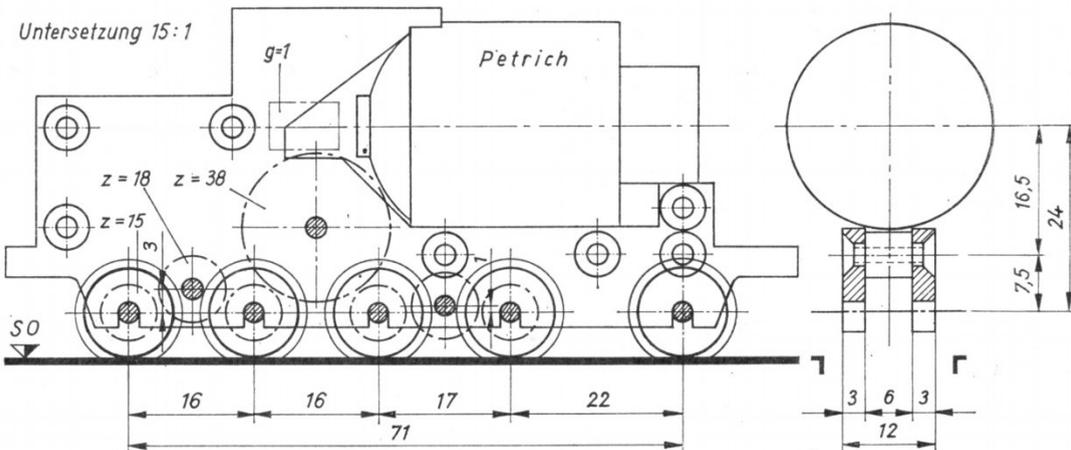
Petrich 12 gp 7

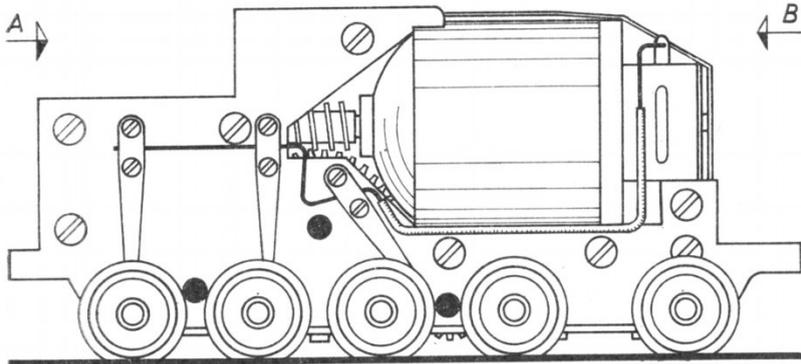
1,6 W n = 5 000 min<sup>-1</sup> etwa 65 Mkm/h

Petrich 12 gp 7

3,0 W n = 6 000 min<sup>-1</sup> etwa 75 Mkm/h

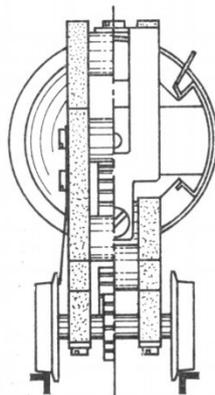
Bild 66





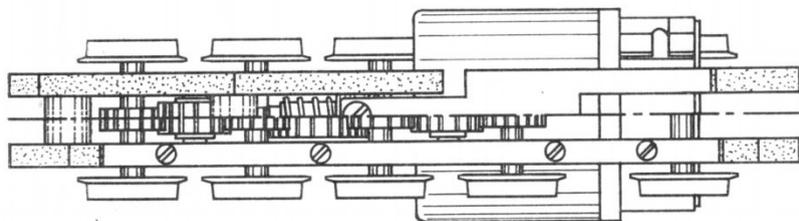
Seitenansicht

Draufsicht



Ansicht

A B



Untersicht

Bild 67

Petrich 12 gp 7

$2,0 W n = 8\,000 \text{ min}^{-1}$  etwa 100 Mkm/h

Piko Topfmotor alt

etwa  $n = 12\,000 \text{ min}^{-1}$  etwa 150 Mkm/h

Auf die Möglichkeit der unterschiedlichen Geschwindigkeitsfestlegung sollte man achten, da wir ja ein „Einheitsgetriebe“ haben, das gleichermaßen für Güterzug- sowie Schnellzugloks einsetzbar ist. Bild 70 zeigt alle Maße, die zur Herstel-

lung der Getriebeplatten aus 3 mm dickem Hartgewebe notwendig sind. Auch hier ist es nötig, zuerst eine Bohrschablone aus 2 mm Stahlblech anzufertigen. Man kann später, wenn man weitere Getriebe bauen möchte, immer wieder auf diese Bohrschablone zurückgreifen.

Zwei Getriebeplatten mit den entsprechenden Distanzbolzen vereinigt, ergeben dann den Grundrahmen des Getriebes, in dem alle Zwischen- und Treibachsen untergebracht sind. Bild 66 zeigt, daß die beiden Getriebeplatten durch sieben Distanzbolzen vereinigt, den Grundrahmen des Getriebes, in dem alle Zwischen- und Treibachsen untergebracht sind, ergeben.

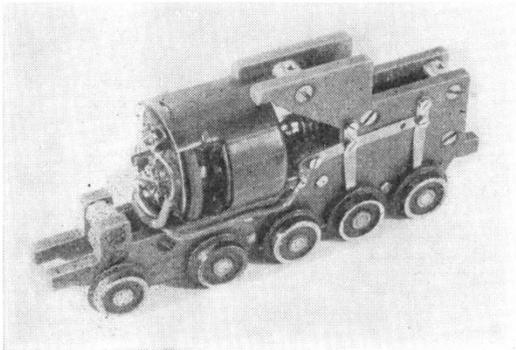


Bild 68

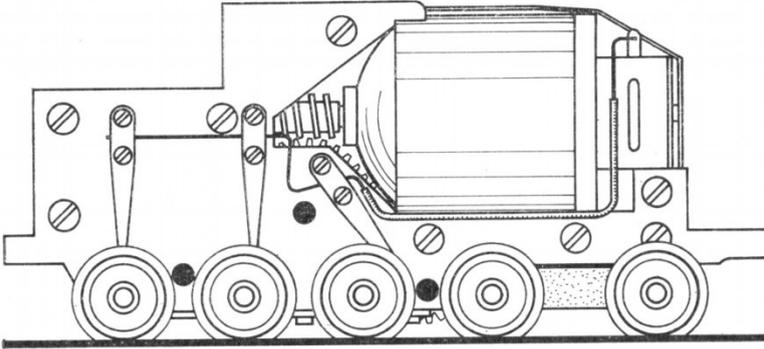
Daß die beiden Getriebeplatten durch die sieben Distanzbolzen sehr stabil zusammengesetzt werden können, zeigt Bild 66. An den Distanzbolzen können dann noch weitere Befestigungspunkte für Tendergehäuse, Achsfederung

u. ä. angebracht werden. Das Tendergehäuse aus Messingblech (Bild 71) ist für die beiden ČSD-Loks 498.1 und 556.0 verwendbar.

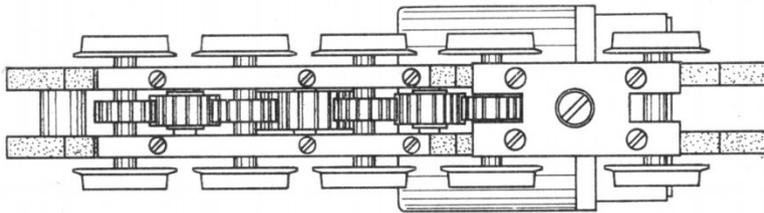
Im Bild 72 sind noch einmal die wichtigsten Rad-satzmaße angegeben, die unbedingt einzuhalten sind, wenn der Streifrahmentender funktionieren und einwandfreie Laufeigenschaften im kleinsten Gleisradius von 380 mm zeigen soll. Die Differenz von 12 mm Rahmenbreite und 13,3 mm Freimaß zwischen den Buchsen auf der Treibachse gewährleisten genügend Seitenverschiebbarkeit.

Um Zugkraft und Kontakt zu sichern, ist es erforderlich, eine Achse gefedert einzubauen. Die komplett montierten Achsen werden in die Achslager eingesetzt und durch Abdeckleisten von unten gehalten (Bild 73). Wenn die Achse voll im Lager geführt werden soll, ist in der Abdeckleiste ein Druckbolzen mit einer Kopfhöhe von 0,5 mm anzubringen. Dadurch ergibt sich ein Lagerdurchmesser von 3 mm. Soll eine gefederte Achse eingesetzt werden, so ist der Druckbolzen in der Abdeckleiste wegzulassen, und die Achse erhält dadurch eine Bewegungsfreiheit von 0,5 mm nach unten. Dieser Federweg darf nicht beliebig groß sein, weil sonst die Antriebszahnräder außer Eingriff kommen. Die Richtung des Federwegs sollte möglichst im 90°-Winkel zum Antriebsrad stehen, weil sich dabei das Zahneingriffsspiel am wenigsten verändert. Die Nadelfeder (Bild 73) muß leicht auf beide Seiten der Achse zwischen Zahnrad und Rahmen drücken. Sie ist in ihrer Federkraft so zu justieren, daß diese vom Tendergewicht in der Normallage überwunden wird und somit alle Achsen gleichmäßig aufliegen.

Aus den Bildern ist zu ersehen, daß der Tender auf jeder Seite des Getriebes nur drei Schleiffedern hat. Die Schleiffedern sollten aber sehr sorgsam gebogen werden, denn sie dürfen nicht die Seitenverschiebbarkeit der Treibachsen einschränken (Bild 74). Auf keinen Fall lege man sie



Seitenansicht



Untersicht

Bild 69

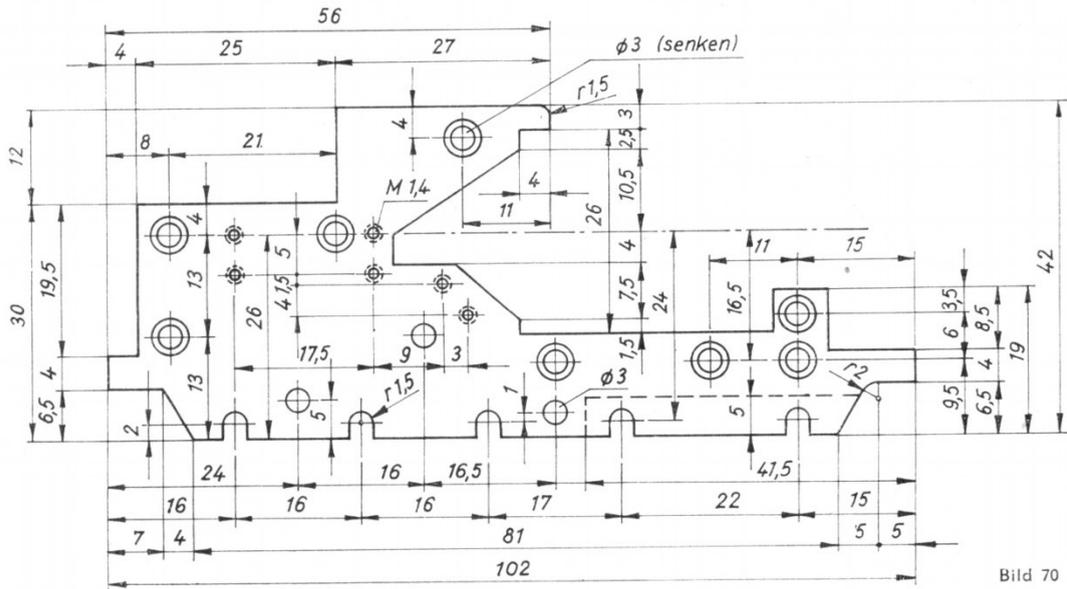


Bild 70

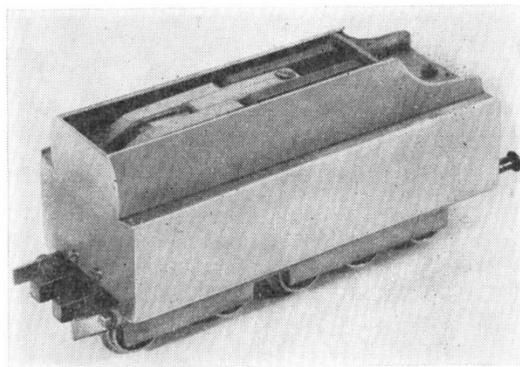


Bild 71

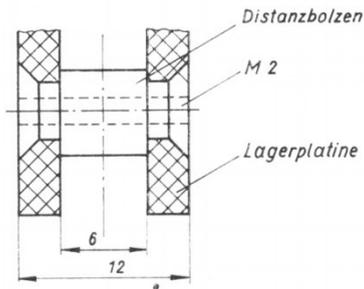


Bild 74

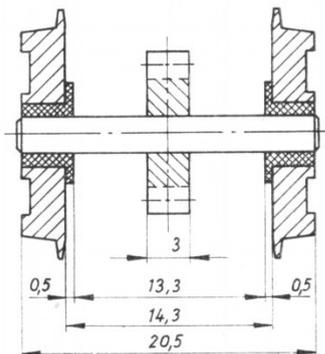
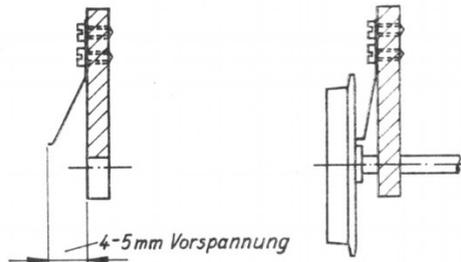
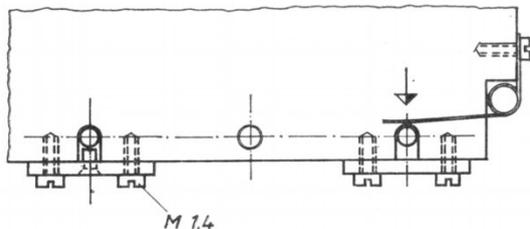


Bild 72

Bild 73



flach an die Radhinterseite an, denn dann könnte sich Staub zwischen Rad und Schleifer setzen, die Schleifer vom Rad abheben und den Kontakt unterbrechen. Es ist deshalb wichtig, die Schleifer kurz anzuwinkeln, damit er nur mit einer schmalen Kante am Rad anliegt. So reinigt sich ein Kontakt immer selbst, und es kann an dieser Stelle niemals zu Kontaktschwierigkeiten kommen.

### Tendergetriebe, vierachsig, für Kastentender K 4 T 30

Dieses vierachsige Getriebe für den Streifen-tender K 4 T 30, der teilweise mit der Lok BR 52 gekuppelt war (Bild 75), hat die gleichen Konstruktionsmerkmale wie der beschriebene fünfachsige Tender.

Der Piko-Motor 2233, in Verbindung mit der Getriebeuntersetzung von 15 : 1, ergibt je nach Belastung eine Geschwindigkeit von 75 bis 85 Mkm/h. Bild 76 zeigt, wie der Motor durch eine Blechlasche, die an einen Distanzbolzen befestigt ist, im Getriebe gehalten wird. An der Antriebsseite des Motors hält ein Querblech, das auf die bei-

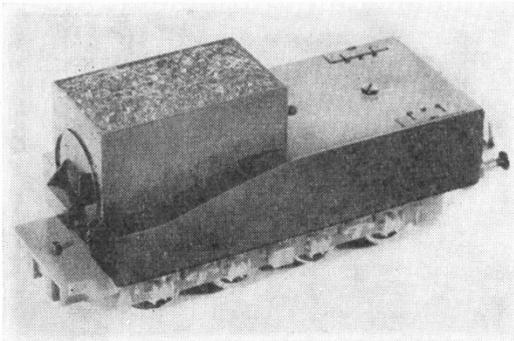


Bild 75

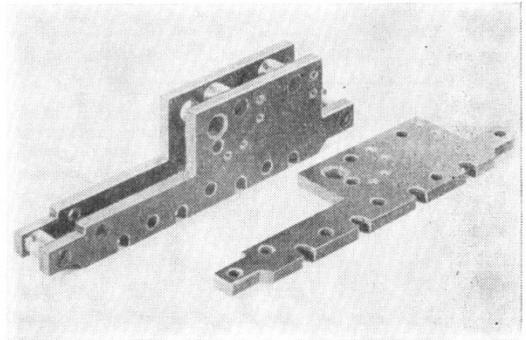


Bild 77

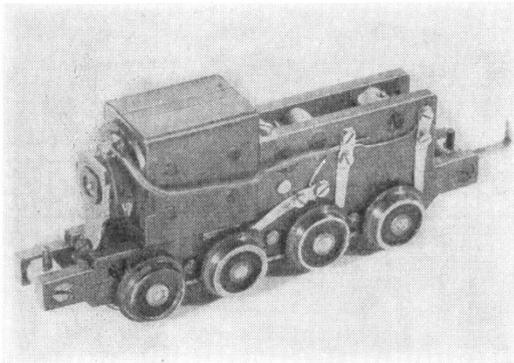
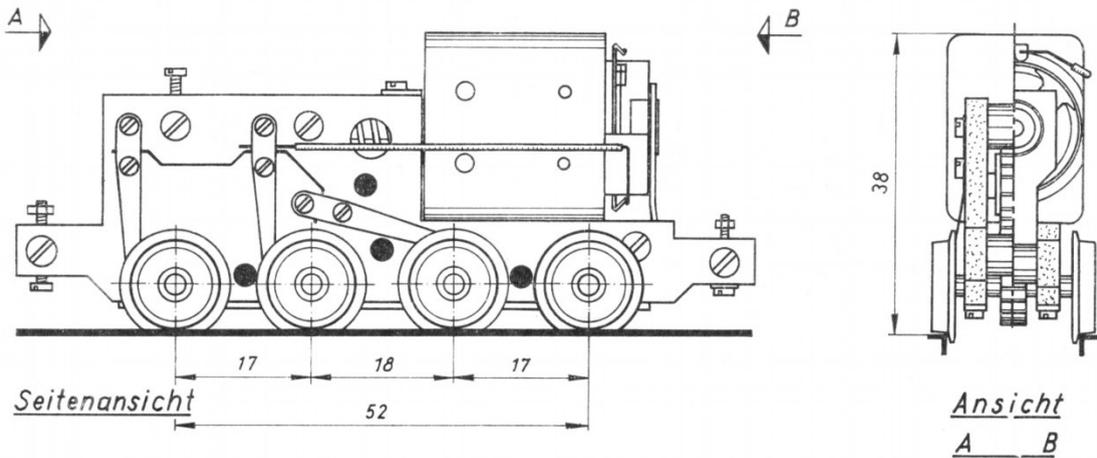


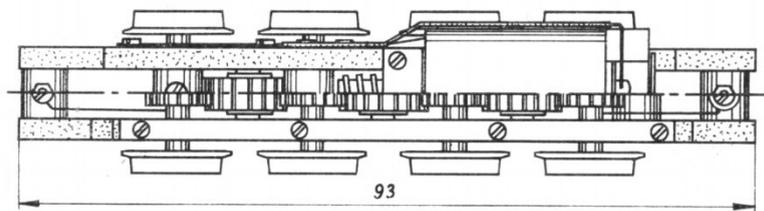
Bild 76

den Platinen geschraubt ist, den Motor ebenfalls im Getriebe fest. Eine Hartgewebeplatine und ein Getrieberahmen, der durch mehrere Distanzbolzen zusammengehalten wird, zeigt Bild 77.

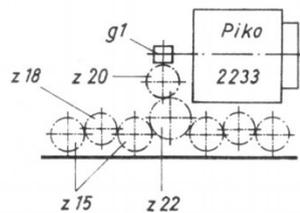
Aus dem Bild 78 sind die Hauptmaße des Getriebes zu ersehen. Bei diesem Getriebe wurde die erste und letzte Achse gefedert ausgeführt; außerdem hat die erste gefederte Achse einen Haftbelag erhalten, der durch seine gefederte Achsführung die Zugkraft wesentlich erhöht. Die letzte gefederte Achse sorgt vor allem für eine gute Übertragung der Fahrspannung.



Draufsicht



Untersicht



$U = 15:1$

### Tendergetriebe, dreiachsig, für Tender der ex pr P 4

Dieses dreiachsige Getriebe hat die gleichen Konstruktionsmerkmale wie die bisher besprochenen. Es ist für den Einsatz im Tender der preußischen Dampflok, der Gattung P 4 konzipiert (Bild 79). Aus dem Bild 80 sind die Hauptmaße sowie die Getriebeanordnung ersichtlich.

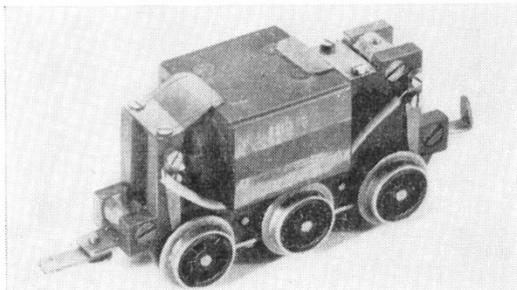


Bild 79

Bei einer Untersetzung von 18 : 1 ergibt sich je nach Last eine Geschwindigkeit von 60 bis 70 Mkm/h. Dabei wurde für dieses Getriebe ebenfalls der Piko-Motor 2233 eingesetzt. Die erste und letzte Achse sind federnd gelagert, damit eine ausreichende Kontaktsicherheit und genügend Zugkraft vorhanden sind. Der Motor wird von oben in den Getrieberahmen eingesetzt und durch ein über dem Motor liegendes Spannbänder gehalten. Die großen Löcher in den Getriebeplatten gestatten es, den Schneckeneingriff in das Schneckenrad zu kontrollieren. Eine tief eingreifende und nicht klemmende Schnecke garantiert eine lange Lebensdauer des Getriebes.

### Tendergetriebe, dreiachsig (zwei Achsen angetrieben) für Tender der historischen Lokomotive „Thüringen“

Wer historische Loks bauen möchte, wird immer Schwierigkeiten haben, das Getriebe so unterzubringen, daß es die Wirkung des Modells nicht stört. Bild 81 zeigt die Lok „Thüringen“, die 1847 den Eröffnungszug von Weimar nach Erfurt fuhr. Aus Platzgründen wurde das Getriebe im Tender untergebracht.

Da diese Lok keine große Zugkraft aufbringen muß, konnte ein Piko-N-Motor 2032 in das Getriebe eingesetzt werden (Bild 82). Das Getriebe ergibt mit diesem Motor und mit einer Untersetzung von 19 : 1 eine Geschwindigkeit von etwa 65 Mkm/h. Das Getriebeschema zeigt, daß jeweils eine Achse von einer gesonderten Schnecke angetrieben wird. Die Achsen können nicht gefedert im Rahmen gelagert werden. Die Durchbrüche in den Getriebeplatten sind wieder für die genaue Justierung der Schneckeneingriffe vorgesehen. Der Motor wird mit zwei kleinen Befestigungsplatten, die den Getrieberahmen oben überbrücken, gehalten.

Dieses Getriebe kann auch als Tenderantrieb für die bisher nur als Standmodell erhältliche Lenin-Lok verwendet werden.

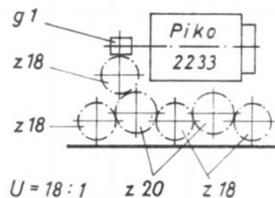
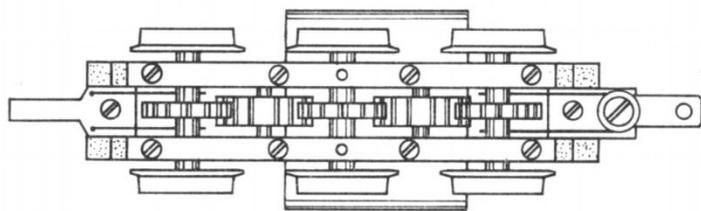
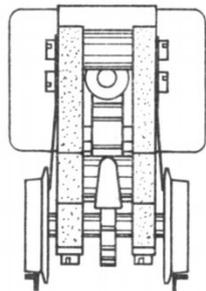
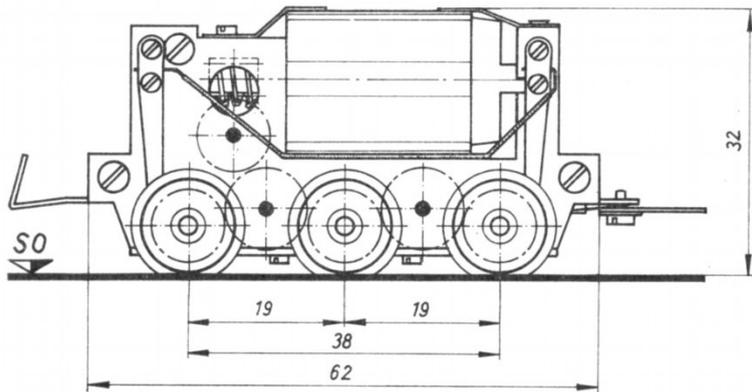


Bild 80

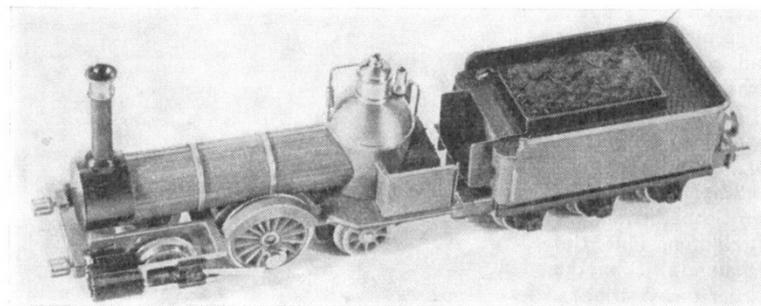


Bild 81

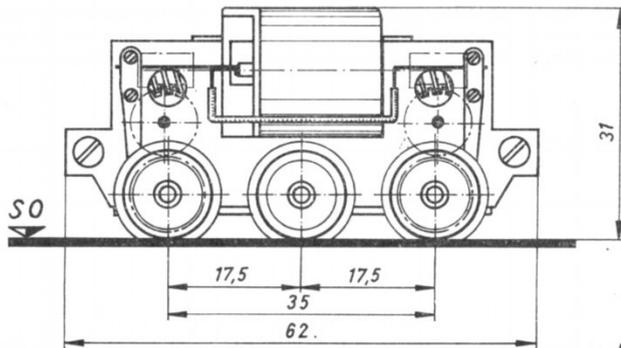
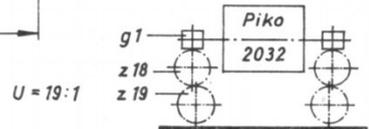
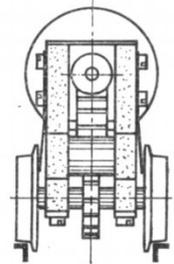


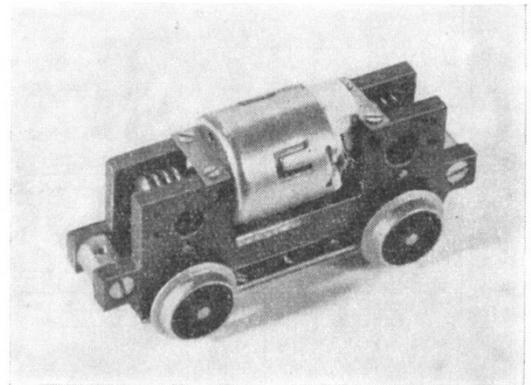
Bild 82



### Drehgestellantrieb, zweiachsig

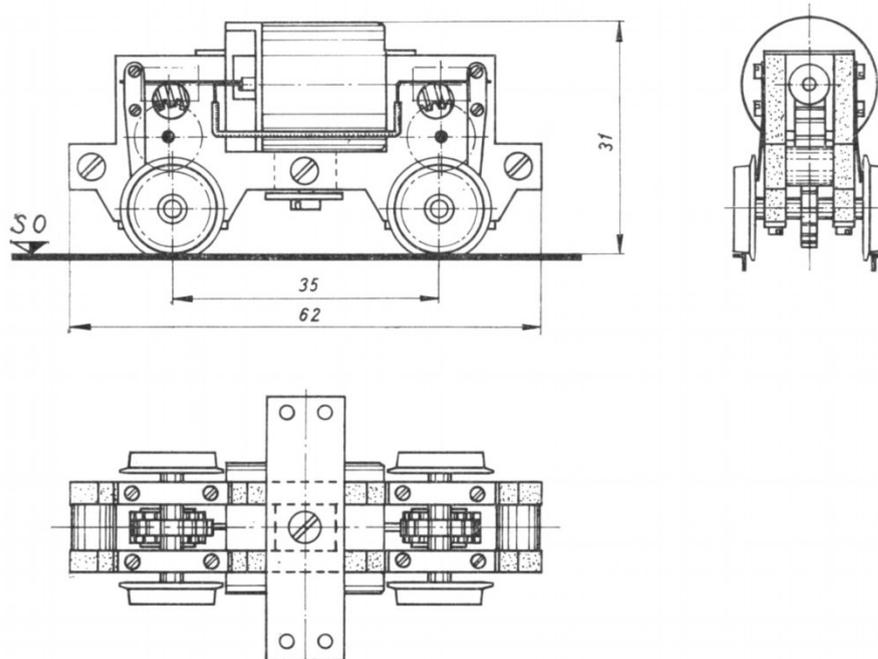
Um zu beweisen, daß die bisher beschriebene Getriebekonstruktion vielseitig verwendbar ist, wurde aus dem genannten Getriebe ein zweiachsiger Drehgestellantrieb hergestellt (Bild 83). Dieser Drehgestellantrieb eignet sich besonders für ältere Triebwagentypen und kleinere Drehgestell-Loks, sofern sie mit Drehgestellmotoren ausgerüstet werden sollen. Die Hauptmaße dieses Drehgestellantriebs (Bild 84) sind mit dem Tenderantrieb im Bild 82 identisch. Bei diesem Antrieb sind die Getriebeplatinen so verändert, daß die mittlere Achse des Tenderantriebs entfällt. Dafür wird an dem Distanzbolzen, der sich in der Mitte des Getriebes unter dem Motor befindet, der Drehpunkt für die Drehgestellbefesti-

Bild 83



gung eingesetzt. Das querstehende bewegliche Lagerblech wird dann von unten an den Triebwagenkasten angeschraubt. Die Maße der Ansatzschraube (Drehpunkt), die das Lagerblech halten, sind so abzustimmen, daß das Lagerblech sich leicht drehen läßt, aber trotzdem keine Kippbewegung in der waagerechten Ebene zuläßt. Ein so gefertigter Drehgestellantrieb läßt sich sehr rasch aus- bzw. einbauen.

Bild 84 Getriebeschema siehe Bild 82



## Tenderlokgetriebe, fünffachsig, für die BR 82

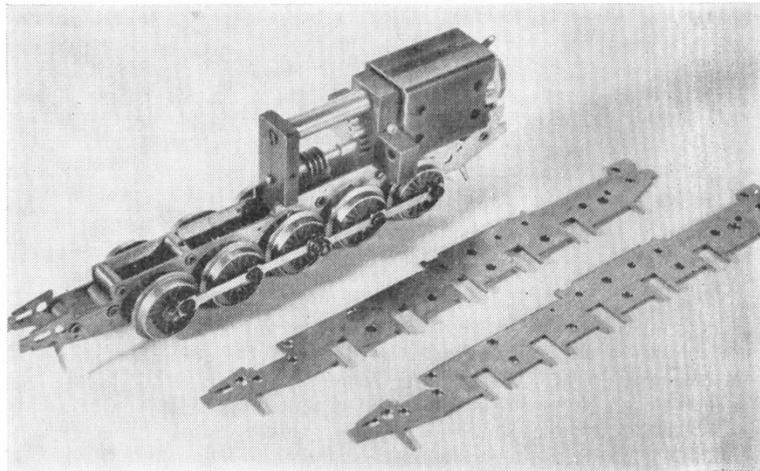
Nachdem bisher Tenderantriebe beschrieben wurden, kommen wir nun zu einigen Beispielen des direkten Antriebs in der Lok. Der im Bild 85 gezeigte Antrieb ist für die Lok der BR 82 vorgesehen. Er kann aber auch bei entsprechender Abwandlung der Maße für die BR 94 verwendet werden.

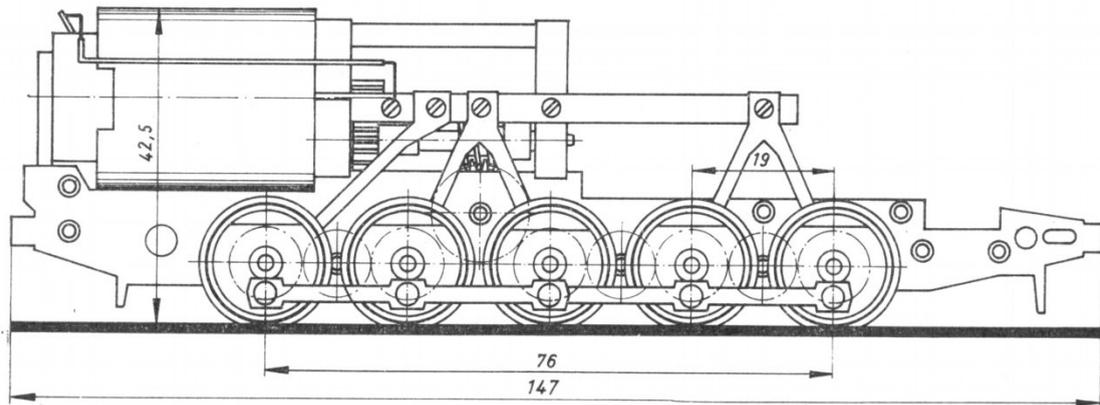
Das Getriebeschema (Bild 86) zeigt, daß hier eine Untersetzung von 30 : 1 nötig war, um bei einem Treibraddurchmesser von 16 mm eine Geschwindigkeit je Belastung von 60 bis 80 Mkm/h bei einer Nennspannung von 12 V zu erreichen. Das Schneckenrad ist gleichzeitig wieder Zwischenrad zu den Treibachsen. Sämtliche Treibachsen sind angetrieben und haben eine Seitenverschiebbarkeit von 1,3 mm. Diese Seitenverschiebbarkeit und

die in der Mitte geteilte Kuppelstange lassen das Befahren des kleinsten H0-Radius von 380 mm zu. Als Antrieb dient der Piko-Motor 2331.

Der Lokrahmen muß selbstverständlich aus Messingblech hergestellt werden, damit die für die Lok nötige Vorbildtreue erreicht wird. Beide Rahmehälften werden kongruent übereinandergelagert und gleichzeitig angerissen, gebohrt und mit der Laubsäge ausgesägt. Dann werden sie zusammengeschraubt und die Lagerstellen für die Treibachsen egalisiert. Die beiden Rahmenwangen werden, damit die nötige Genauigkeit und Stabilität erzielt wird, mit mehreren Distanzbolzen zusammengenietet. Dabei ist zu beachten, daß ein Distanzbolzen gleichzeitig die Achse für das Schneckenrad bildet. Das Schneckenrad muß gleich beim Zusammennieten des Rahmens mit eingebaut werden. Auch die drei Zwischenräder z 18 müssen wir vor dem Vernieten einsetzen. In die

Bild 85





*Seitenansicht*

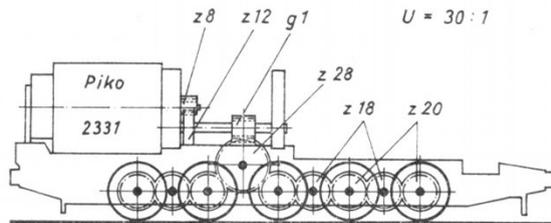
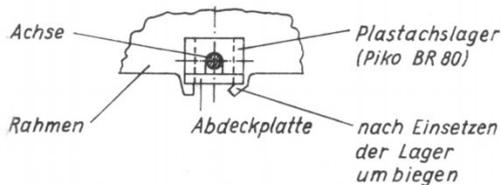


Bild 86

Ausschnitte für die Treibachslager werden Lager der Piko-Lok der BR 80 eingeführt. Dann werden die Treibachsen eingesetzt und mit Abdeckplatten, die ebenfalls in der Lagerausparung geführt werden, befestigt. Durch Verbiegen der weit nach

unten stehenden Lagerführung kann man die einzeln auf jedem Lager befindlichen Abdeckplatten befestigen. Der Motorhalter und der Lagerbock sind aus Hartgewebe hergestellt und am Rahmen verschraubt. Sie werden über der Schneckenwelle

durch einen Distanzbolzen stabilisiert. Beide dienen der Lagerung der Schneckenwelle. Außerdem sind im Motorblock die seitlich herausstehenden Teile für die Befestigung der Drosseln vorgesehen. Da der Rahmen aus Messingblech hergestellt ist, müssen auf beiden Seiten die Schleifkontakte isoliert angesetzt werden. Es wäre unzweckmäßig, wenn man jeden Schleifkontakt einzeln isoliert ansetzen wollte. Die Seitenansicht des Getriebes zeigt, daß am Motorhalter und am Lagerbock, die ja aus Isoliermaterial gefertigt sind, auf beiden Seiten eine Kontaktschiene angesetzt wird. An diese Kontaktschiene werden die sehr langen und deshalb weich federnden Radschleifer angesetzt. Die Radschleifer liegen mit einer schmalen, sich selbst reinigenden Kante an der Innenfläche der Spurkränze an. Diese weich federnden Radschleifer werden benötigt, damit die Seitenverschiebbarkeit der Achsen, die für einen einwandfreien Kurvenlauf benötigt wird, in jeder Stellung der Achse vorhanden ist.

Da der Rahmen bei dieser Lok zusammengenietet ist, müssen die Maße für die Achsführung im Rahmen sehr genau gearbeitet werden, denn die Zwischenräder lassen sich bei dem vernieteten Rahmen nicht mehr demontieren. Wer sich diese Genauigkeit nicht zutraut, muß dann an die Stelle der Distanzbolzen Distanzstücke mit Bohrung und M-2-Gewinde setzen und die beiden Rahmenwangen mit den Distanzstücken verschrauben. Die Schrauben müssen im Rahmenblech versenkt angebracht werden, damit die Seitenverschiebbarkeit der Achsen nicht eingeschränkt wird und durch mögliche Spurkranzberührungen keine Kurzschlüsse auftreten können.

## Modelllok der BR 96 (ex bayer. Gt 2 $\times$ 4/4)

Als Abschluß des Lokgetriebebaus soll eine schwere Güterzugtenderlok beschrieben werden (Bild 87). Die BR 96 war mit ihren acht Achsen in der Originalausführung eine Mallet-Maschine, die besonders für den schweren Schiebedienst auf Steilrampen eingesetzt wurde. Damit das Modell für alle Gleisradian einsetzbar ist, müssen beide Antriebsgruppen beweglich unter das Lokgehäuse gesetzt werden. Die Gesamtgetriebeuntersetzung beträgt 40,5 : 1. Der verwendete Piko-Motor aus der BR 23 bringt damit die Lok auf eine Geschwindigkeit von 50 Mkm/h bei 12 V Nennspannung. Bei 5 V Betriebsspannung wird eine Geschwindigkeit von 10 Mkm/h und bei Halbwellenbetrieb eine Geschwindigkeit von 5 Mkm/h erreicht. In der Lok sind alle acht Achsen angetrieben (Bild 88). Die Motordrehzahl wird zuerst durch ein Stirnradgetriebe herabgesetzt. Die Schneckenwelle im hinteren Lokrahmen treibt über zwei Schnecken und zwei Schneckenräder jeweils zwei Achsen an. Außerdem bewegt diese Schneckenwelle über ein doppeltes Kardangelen mit Längenausgleich die Schneckenwelle für das vordere Getriebe (Bild 89). Das Schneckenrad ist gleichzeitig Zwischenrad zu den beiden letzten Achsen. Die weiteren Achsen werden über Stirnräder angetrieben.

Die Gesamtlänge dieser Tenderlok beträgt 202 mm, der Treibraddurchmesser 14 mm. Die Lok zieht ohne Haftreifen 80 p. Beide Rahmengruppen wurden aus vorgefertigten Längs- und Querrahmenteilern zusammengelötet. Das gesamte Getriebe ist so aufgebaut, daß alle Zahnräder in den fertigen Rahmen eingesetzt werden können. Sind beide Rahmen maßlich bearbeitet, werden zuerst die Zwischenräder montiert. Diese sitzen auf Steckachsen, die im Rahmen durch

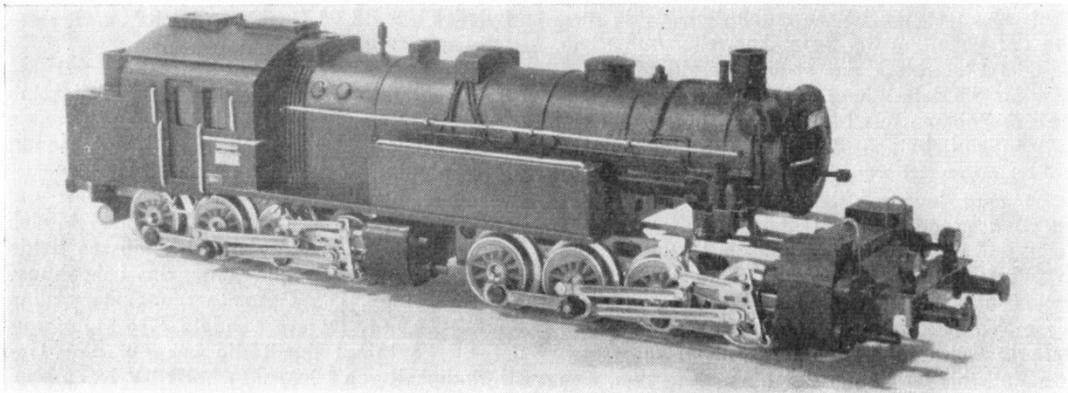


Bild 87

Senkschrauben gehalten werden. Danach werden die Treibachsen eingesetzt. Die Treibachslagerung ist entsprechend dem Lagerschema (Bild 86) ausgeführt. Es sind aus Plast gespritzte Treibachslager aus der BR 80 (Piko-H0) und selbstgefertigte Abdeckpatten. Wenn die Treibachsen, die ebenfalls 1 mm Seitenverschiebbarkeit aufweisen, mit den Zwischenrädern ein leicht laufendes Getriebe

ergeben, werden die vorbereiteten Baugruppen der Schneckenwellen von oben in den Rahmen eingesetzt. Die Lagerung der Schneckenwellen geschieht genau wie bei der Treibachslagerung mit den gleichen Bauteilen.

Als letztes Getriebeelement wird der Motor in die im Rahmen befestigten Motorhalter eingeschoben. Am vorderen Motorhalter wird mit einer Ansatz-

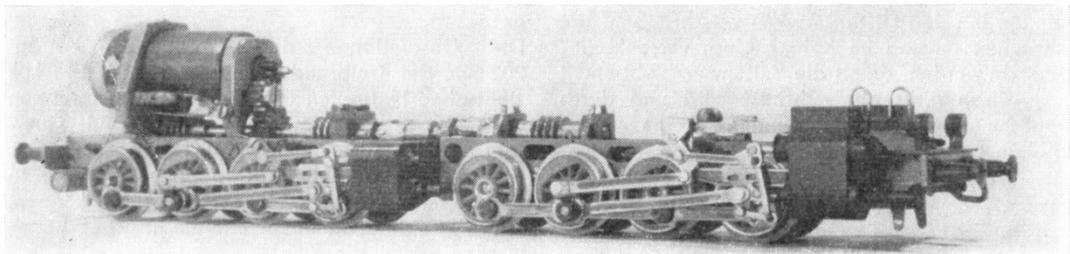
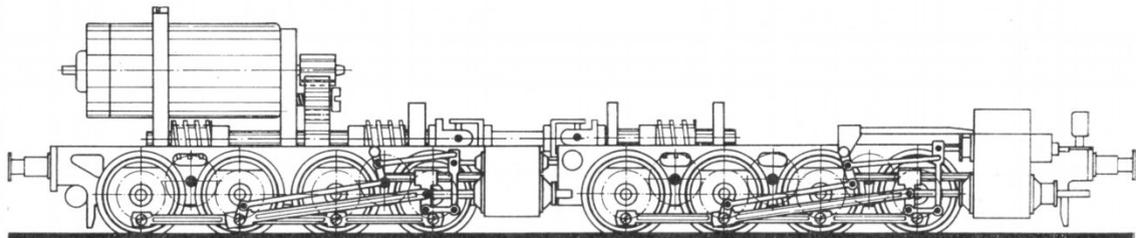


Bild 88



Seitenansicht

Gesamtuntersetzung 40,5:1

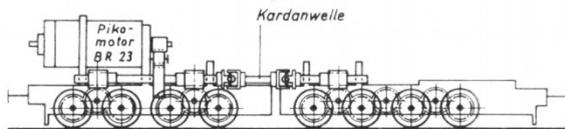


Bild 89 Getriebeschema

schraube das Zwischenritzel als Verbindungsglied zwischen Motorritzel und Stirnrad der Schneckenwelle befestigt. Das Lokgehäuse stützt sich zwischen der siebten und achten Achse des hinteren Drehgestells auf den verbreiterten Rahmen auf beiden Seiten ab. Der vordere Teil des Kessels stützt sich auf einen Kugelbolzen, der zwischen der ersten und zweiten Treibachse des vorderen Getrieberahmens befestigt ist. Diese Anordnung bewirkt, daß beide Getriebe alle Krümmungen und Knickpunkte des

Gleises, ohne zu klemmen, durchfahren können. Die Stützpunkte bilden auf beiden Getrieben eine einwandfrei funktionierende Dreipunktauflage, so daß das Lokgehäuse in der senkrechten Achse gut abgestützt ist. Die Fahrspannung wird über alle vier Achsen des hinteren Getriebes von den Rädern abgenommen. Die Schleiffedern, bei dieser Lok aus Federstahldraht gebogen, werden an den Motorhaltern angeschraubt. Diese Halter sind wegen der Isolierung aus Hartgewebe gearbeitet.

## Wir bauen eine Lokomotive

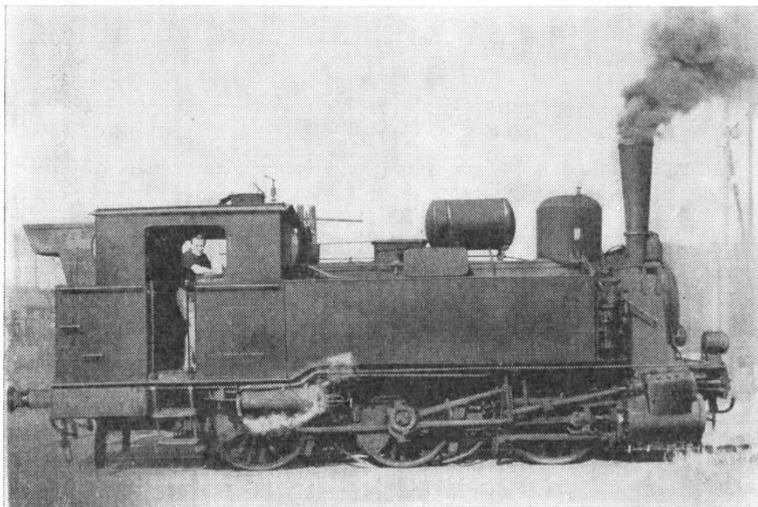
Nun soll der Bau einer Lokomotive beschrieben werden. Nehmen wir eine old-time-Lokomotive der Gattung T 7 der ehemaligen Preußischen Staatsbahn, die heute als Vorbild nicht mehr existiert. Warum wählen wir ausgerechnet diese Lok? Wenn wir uns einmal Bild 90 ansehen, fällt uns auf, daß die Lok ein verhältnismäßig großes Führerhaus und lang vorgezogene Wasserkästen besitzt. Gerade diese Eigenschaften kommen einem Anfänger im Lokbau entgegen, da hier der Einbau eines Antriebs bequem möglich ist. Diese Lok erinnert äußerlich stark an die bei den

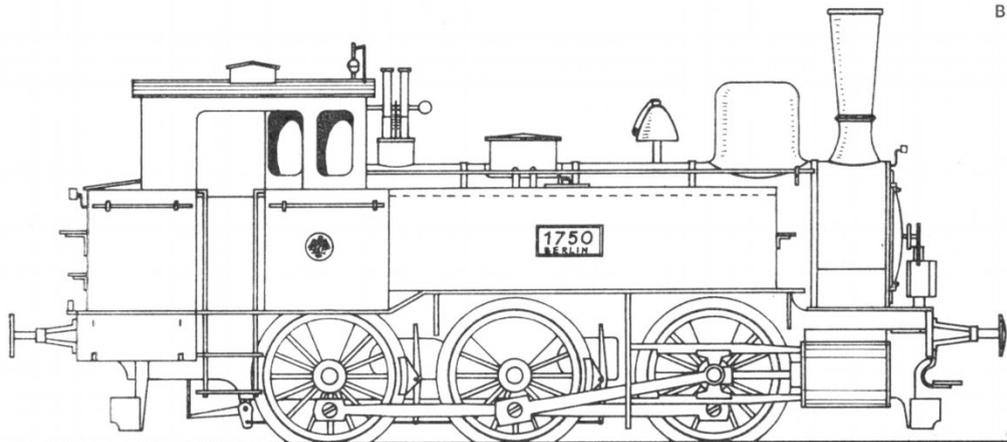
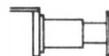
Modellbahnern beliebte T 3. Auch auf unseren zumeist kleinen Heimanlagen fungiert sie gut als Rangier- und Streckenlok.

### Geschichtliches

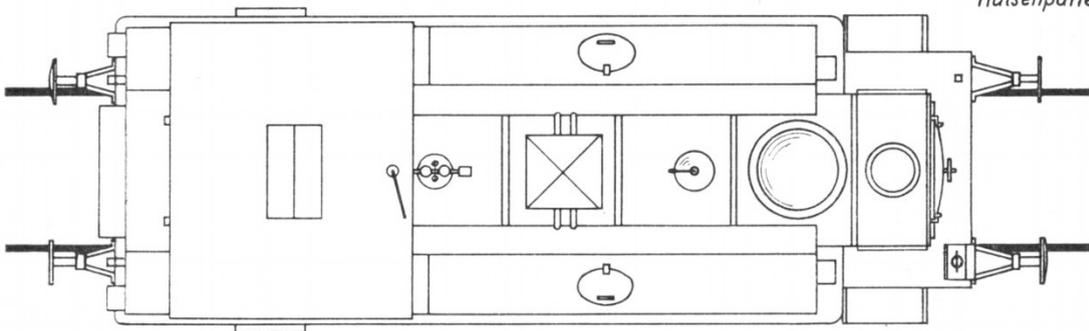
Im Jahre 1883 wurde bei der Preußischen Staatsbahn eine schwere Tenderlok entwickelt. Sie sollte als Rangierlok im Ruhrgebiet eingesetzt werden und außerdem den Güterverkehr der Berliner Ringbahn übernehmen. Sie erhielt die Gattungsbezeichnung T 7. Bei der Deutschen Reichsbahn lief sie später unter der Baureihen-Nummer 89<sup>60</sup>. Einige Loks fand man noch Anfang der sechziger Jahre auf Anschluß- und Werkbahnen. Diese

Bild 90



Seitenansicht

Hülsenpuffer

Draufsicht

Stangenpuffer

Gattung wurde nur bis zum Jahre 1893 beschafft, da inzwischen C 1- und 1 C-Maschinen entwickelt wurden, die Gattung T 9. Einzelne Privatbahnen ließen die Lok noch bis zum Jahre 1925 nachbauen. Diese Lokomotiven wurden auch mit verschiedenen Änderungen gebaut. Manche hatten eine unterschiedliche Innensteuerung, andere hatten einen größeren Raddurchmesser (1440 mm). Ihre Höchstgeschwindigkeit lag bei 45 km/h, die Achslast betrug 4 Mp.

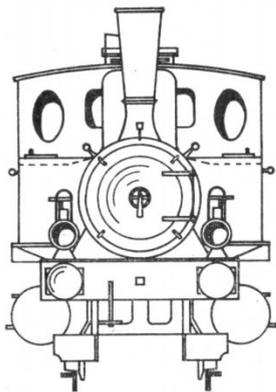
Als Vorlage soll für unser Modell die Ausführung mit Innensteuerung dienen. Das ist vorteilhafter, da wir nicht die komplizierte Exzentersteuerung (auch Allan-Trick-Steuerung genannt) nachbauen müssen. Diese Steuerung ist nur etwas für Fortgeschrittene im Lokbau.

Als Grundlage für die Bauanleitung dieser Lokomotive dienen uns die Übersichtszeichnungen (Bilder 91a und 91b) und die Perspektivzeichnung (Bild 92). Aus der perspektivischen Darstellung

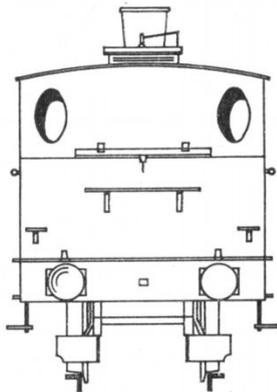
sieht der Anfänger, wie die einzelnen Teile zusammengesetzt werden. Der Übersichtlichkeit wegen sind hier Räder und Antrieb weggelassen.

Die im Bild 92 dargestellten Teile bedeuten:

- B = Bodenabdeckblech
- FD = Führerhausdach mit Lüfteraufsatz
- FR = Führerhausrückwand
- FS = Führerhausseitenwand
- FV = Führerhausvorderwand
- K = Kessel
- KA = Kohlenkastenabdeckblech mit Deckel
- KR = Kohlenkastenrückwand
- P = Pufferbohlen
- R = Rahmenwangen
- RV = Rahmenverbindungsstücke
- U = Umlaufblech
- W = Wasserkästen
- Z = Zylinderblock



Vorderansicht



Rückansicht

Bild 91b  
Tenderlokomotive der  
BR 897801-68  
(ex pr T 7)

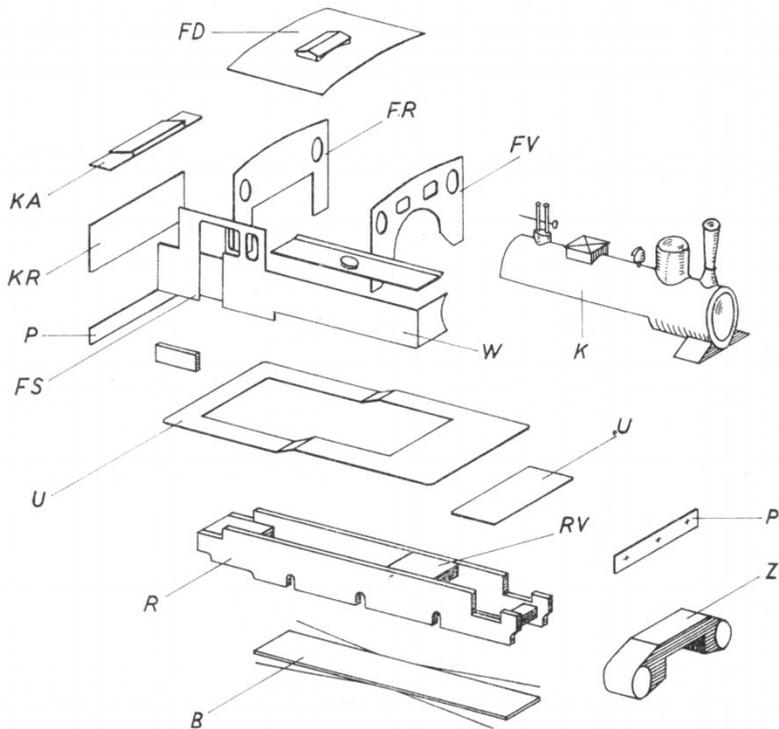


Bild 92

## Material

Für den Bau der Lokomotive benötigen wir folgendes Material:

- drei Radsätze der Piko-BR 55
- einen Piko-N-Motor 12 V, Typ 2031 mit Ritzel
- je nach Antriebsart diverse Zahnräder und Schneckengetriebe

- Messingblech für 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm Dicke
- verschiedenes Rundmessing und Messingdraht 0,3, 0,5, 1 mm Durchmesser.

Das Messingblech sollte halbhart bis hart und nach Möglichkeit plattiert sein, d. h. vollkommen plan. Warum empfehlen wir gerade Messingblech? Dieses Material läßt sich in jeder Hinsicht ideal

feilen, sägen, biegen, bohren und löten. Denn vor allem bei Triebfahrzeugen ist es wichtig, daß das Material Nicht-Eisen-Metall ist. Unsere kleinen Permanentmotoren würden sonst einen großen Teil ihrer Feldleistung an das Gehäuse abgeben und kaum noch Leistung an das Getriebe; das Gehäuse würde also magnetisch!

## Das Fahrwerk

Nach diesen allgemeinen Hinweisen kommen wir nun zum Bau der Einzelteile der Lokomotive.

Beginnen wir mit dem Rahmen.

Genau wie beim Vorbild muß auch unser Rahmen den Antrieb, das Fahrwerk sowie den ganzen Aufbau tragen. Als Material empfiehlt sich für die Rahmenwangen hartes Messingblech. Die Mindestdicke sollte 1,5 mm betragen. Eine Dicke über 3 mm ist nicht ratsam, da sich das dickere Material beim Zusammenbau schlecht löten läßt. Wir wählen deshalb hartes und dickeres Messingblech, um eine bessere Achslagerung und einen tiefen Schwerpunkt zu erreichen. Gerade die tiefe Schwerpunktlage der Modell-Lokomotiven wirkt sich auf ihre Fahreigenschaft günstig aus.

Aus der Übersichtszeichnung entnehmen wir die Maße für den Rahmen, indem von Pufferbohle zu Pufferbohle gemessen wird. Wenn wir für die Pufferbohle 1 mm abziehen, dann haben wir die Länge des Rahmens. Die übrigen Maße, die die Form des Rahmens betreffen, sind ebenfalls aus der Übersichtszeichnung ersichtlich. Wenn, wie in unserem Fall, ein vollkommener Bauplan vorhanden ist, kann man die Abmessungen der Einzelteile auch den Detailzeichnungen entnehmen (Bild 93a und 93b). Alle Maße werden mit Lineal, Winkel und Reißnadel auf das vorliegende Material übertragen.

Die angezeichneten Teile werden mit der Laubsäge sauber ausgesägt, wobei gut 1 mm zugegeben werden kann. Diese Zugabe ist nötig, weil bei dickerem Material der Sägeschnitt leicht schief geraten kann. Wir haben dann beim Nachfeilen noch die Möglichkeit auszugleichen.

Es sollte nicht versucht werden, die Teile mit einer Blechschere auszuschneiden. Durch das Abscheren verziehen sich die Teile und bekommen Spannung. Diese Spannung läßt sich auch durch Richten mit dem Hammer nicht wieder beseitigen. Die beste Methode ist das Aussägen mit der Laubsäge. Die zwei Rahmenteile werden nun zusammengelötet. Dadurch erreicht man, daß nach Befeilen und Bohren die Teile vollkommen gleich sind. Das empfiehlt sich auch, wenn mehrere gleichartige Teile gefertigt werden müssen, wie z. B. Führerhauswände, Wagenseitenwände.

Zum Zusammenlöten dicker bzw. großer Teile können wir die Gasflamme benutzen, wenn die Wärme des elektrischen Lötkolbens nicht mehr ausreichen sollte. Vorher müssen die zusammenzulötenden Teile verzinkt werden. Die verzinte Fläche soll glatt sein.

Dann werden die Teile mit einem Feilkloben zusammengespant und über die Gasflamme gehalten, bis das Lot fließt. Ist das Werkstück abgekühlt, waschen wir es unter fließendem Wasser ab, um alle Reste des Flußmittels (Lötwasser) zu entfernen, da sonst das Werkzeug leicht rostet. Danach werden die Teile maß- und formgerecht gefeilt. Nun werden auf die Rahmenteile die Maße für die Achsbohrungen und die Bohrungen für Zwischenzahnräder und Rahmenverbinder ange-rissen und gebohrt.

Werden bei einem Dampflokomodell die Achsen nur über die Kuppelstangen angetrieben, ist es wichtig, die Maße von Achsbohrung zu Achsbohrung genau anzureißen und zu bohren. Dafür eignet sich am besten ein Stechzirkel. Zuerst wird

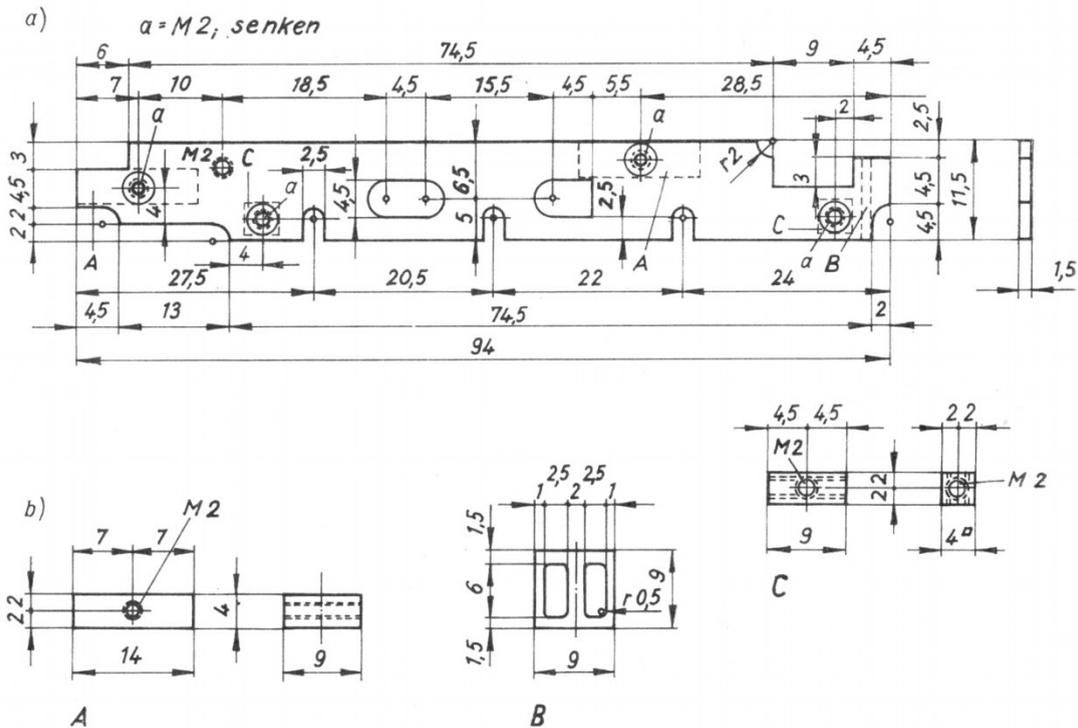


Bild 93a Rahmenwangen

Bild 93b Rahmenverbindungsstücke

ein Körner geschlagen. Davon ausgehend können die weiteren Bohrungen angezeichnet werden. Dabei übertragen wir die Maße auf hartes Messing oder Neusilberblech, aus dem wir die Kuppelstangen anfertigen wollen. Die Anfertigung von Kuppel- und Treibstangen wird später erläutert.

Es empfiehlt sich zunächst, etwa einen Durchmesser von 1,5 mm vorzubohren und erst dann auf den Achsdurchmesser aufzubohren.

Um unsere Modell-Lokomotiven leichter montieren zu können, werden die Achsbohrungen als Langlöcher ausgebildet. Dadurch kann man die Räder

fest auf den Achsen aufziehen und den kompletten Radsatz ein- und ausbauen.

Die Achsbohrungen werden mit der Laubsäge von innen nach außen aufgesägt und mit der Feile nachgearbeitet, so daß die Achsen leicht gleiten.

Damit der Rahmen leichter zusammengebaut werden kann, bohren wir die Löcher für die Rahmenverbindungsstücke (siehe Bilder 93a und 93b), und zwar 1,6 mm als Kerndurchmesser für M-2-Schrauben. Diese werden in der Nähe der Pufferbohlen angebracht, damit wir z. B. für den Antrieb Platz haben. Bei einiger Überlegung lassen sich die Rahmenverbindungsstücke gleichzeitig als Lager für den Antrieb verwenden (Schneckenantrieb).

Ist man damit fertig, können die Rahmenteile auseinandergelötet werden. Ist das anhaftende Lötzinn (mit Schmirgelleinen) entfernt und sind die Kanten entgratet, wird in ein Rahmenteil M-2-Gewinde geschnitten. Das andere Loch wird auf 2,1 mm aufgebohrt und für die Senkschrauben angesenkt. Die Breite der Verbindungsstücke der Rahmenwangen richtet sich nach der verwendeten Materialdicke.

Die Gesamtbreite des Rahmens im fertigen Zustand soll 12 mm betragen. Für die Verbindungsstücke eignen sich zugefeilte Stücke Flachmessing oder zugeschnittene Rohrstücke. Dabei ist zu beachten, daß die Bohrung genau rechtwinklig zu den Flächen ausgeführt ist. Man kann natürlich auch etwa 8 bis 10 mm Rundmessing auf der Drehbank plan und auf Maß drehen und bohren. Um zu sehen, ob die Rahmenwangen winklig zusammenpassen, können wir den Rahmen schon einmal zusammenschrauben. Wenn unser Lokrahmen einwandfrei gearbeitet ist, bauen wir den Antrieb ein.

## Montage der Radsätze

Die Radsätze können – je nach Fabrikat – verschieden eingebaut werden. Verfügen wir über einzelne Räder, fertigen wir die Achsen aus Rundmaterial (Silberstahl) entsprechend der Bohrung in den Rädern an. Nach Normat sollen die Achsen 20 mm lang sein. Zunächst wird auf jede Achse ein Rad aufgepreßt. Sollen die gebohrten Räder zu leicht auf die Achsen passen, wird mit einem kleinen, scharfen Meißel die Achse dreibis viermal eingekerbt. Man kann auch mit einer möglichst neuen, scharfen Feile über den Achsstummel auf dem Tisch „rollen“. Dadurch wird der Sitz der Radbohrung angeraut, und das Rad sitzt fest. Das zweite Rad wird dann so aufgepreßt, daß die Kurbelzapfenbohrung um 90° versetzt ist. Die Kurbel des in Fahrtrichtung rechten Rades eilt also voraus. Um einen genau versetzten Radsatz zu erhalten, ist ein kleines Prisma sehr vorteilhaft. Hier kann man das Versetzen der Räder mit Lineal und Winkel ausmessen (Bild 94). Das zweite aufzupressende Rad wird leicht auf die Achse gesteckt, im Prisma ausgerichtet und danach auf die Achse aufgezogen. Dieses Auf-

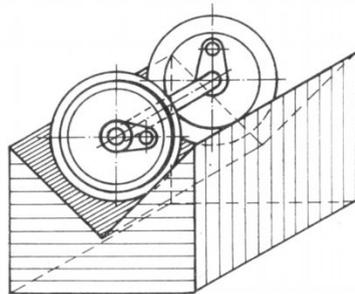


Bild 94

ziehen geschieht am leichtesten zwischen den Schraubstockbacken, die langsam angezogen werden. Dabei ist zu beachten, daß zwischen Radnabe und Schraubstockbacken eine kleine Unterlage liegt, damit der Ansatz der Kurbelzapfenbohrung und das Gegengewicht nicht erdrückt wird.

Von dem Aufziehen der Räder kommen auf jede Achse noch zwei Unterlegscheiben, etwa 0,5 mm dick, um ein Schleifen der Spurkränze am Rahmen zu vermeiden (Kurzschlußgefahr)! Bei dem Schneckenantrieb sollte die Treibachse nicht zuviel Seitenverschiebbarkeit haben, da sie sich ungünstig auf Schneckenrad und Schnecke auswirkt. Damit die Räder aus dem Rahmen nicht herausfallen, werden die Bohrungen nach unten mit einer Bodenplatte abgeschlossen (Bild 95). Da

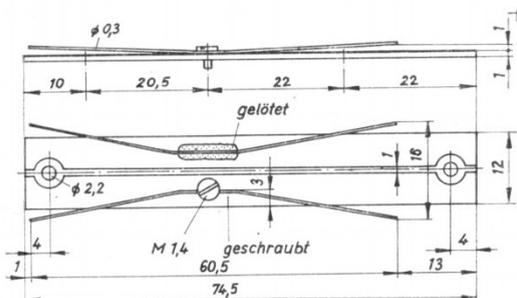


Bild 95 Bodenplatte mit Stromabnehmer

diese Platte gleichzeitig den Stromabnehmer aufnimmt, benutzen wir dazu Isoliermaterial. Sehr gut eignet sich das mit Kupferfolie plattierte 1,5 bis 2 mm dicke Hartgewebe, das in Bastelläden erhältlich ist. Länge und Breite der Abdeckplatte entsprechen der des Rahmens. Mit Senkschrauben wird die Bodenplatte an den Verbindungsstücken

befestigt. Bei einem mit Kupferfolie beschichteten Hartgewebe kann durch eine Reißnadel die Folie in der Mitte in Längsrichtung durchgetrennt werden. Dadurch können für jede Radseite die Stromabnehmer befestigt werden.

Als Stromabnehmer (Radschleifer) eignet sich sehr gut Stahldraht von einem 0,3- bis 0,5-mm-Durchmesser. Wir können die Schleifer direkt auf die Kupferfolie auflöten oder – eleganter – mit einer Schraube befestigen.

Von der Bodenplatte mit den Stromabnehmern führen wir die Anschlüsse (isolierte Kupferlitze) zum Motor.

Als nächste Arbeit fertigen wir die Zylinder an, um den Rahmen zu vervollständigen. Die Anfertigung der Zylinder ist einfach.

Der Modellbauer lötet an einen abgewinkelten Blechstreifen zwei Stücke Rundmaterial an (Bild 93). Der Rahmen muß etwas ausgefeilt werden, um den Blechstreifen aufzunehmen.

Die Rundmaterialstücke werden für die Kolbenstange passend gebohrt. Bei der Anfertigung der Zylinder ist zu beachten, daß die Kolbenstangenbohrungen in einer Linie mit den Achsbohrungen liegen.

Um das Rundmaterial leichter am Blechwinkel anlöten zu können, werden die kurzen Winkel etwas länger gehalten, so daß beide Teile aufliegen. Vorher wurde die Zylinderbrücke (Blechwinkel) am Rahmen angepaßt, damit die Anlötstelle in der richtigen Höhe markiert werden kann. Bild 96 zeigt diesen Arbeitsgang. Ist das Rundmaterial verlötet, werden die überstehenden Blechwinkel abgefeilt. Es ist auch möglich, jeden Zylinder aus Vollmaterial auszuarbeiten. Diese Mühe lohnt sich, da wir dadurch gleichzeitig das Reibungsgewicht der Lok erhöhen. Die Zylinder können am Rahmen angelötet oder verschraubt werden. Beim Verschrauben können reparaturbedürftige Zylinder leichter abgenommen werden.

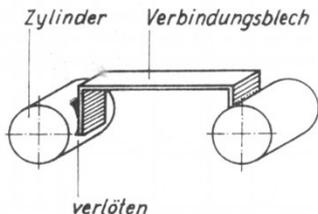


Bild 96

In die Innenseite des Zylinders wird eine M-2- oder M-3-Schraube in ein Sackloch fest eingedreht, der Schraubenkopf wird abgesägt (Stehbolzen), um den Zylinder am Rahmen anzuschrauben.

Jedes Rahmenseitenteil wird nun angebohrt, so daß die Zylinder von innen her mit einer Mutter verschraubt werden können (Bild 97).

Die eleganteste, aber auch aufwendigste Methode ist, den Zylinderblock vollkommen aus Vollmaterial herauszuarbeiten (Bild 98). Für unsere Lok muß das Material 7 mm dick sein. Zuerst werden die Bohrungen für die Zylinder auf einen Durchmesser von 7,5 mm gebohrt.

Erst dann wird auf Form gefeilt. Die in der Drehbank angefertigten Zylinder werden so in die Bohrung eingedrückt, daß sie gleichmäßig überstehen. Dann werden sie verlötet. Nach Feilen

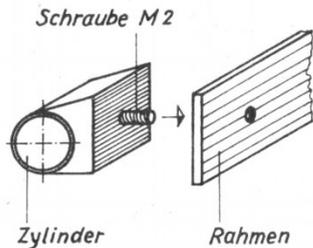


Bild 97

und Verputzen des Zylinderblocks wird dieser in den Rahmen eingepaßt. Nach diesem Arbeitsgang müssen die Gleitbahnen angebracht werden; das sind die Schienen, in denen der Kreuzkopf geführt wird (Bild 99).

Wir bohren deshalb in jeden Zylinder zwei Löcher von 1 bis 1,2 mm Durchmesser (je nach vorhandenem Material). Für die Gleitbahnen nehmen wir 1 bis 1,2 mm harten Messingdraht. Dieser wird ausreichend lang in die Zylinderbohrungen eingelötet. Nach dem Einlöten werden die zwei

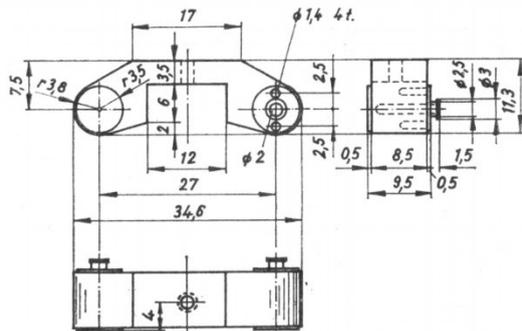


Bild 98

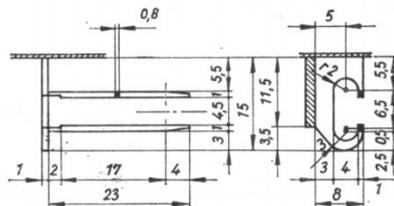


Bild 99

Stücke an der Außenseite leicht befeilt, so daß kleine Flächen entstehen. Die Gleitbahnen können natürlich auch aus Blech ausgesägt werden, das ist aber zu arbeitsaufwendig. Diese Möglichkeit soll nur für die Modellbauer angegeben werden, die keinen passenden Draht haben.

Beim „großen Vorbild“ sind die Kreuzkopfgleitbahnen einmal am Zylinderdeckel und zum anderen mit einem Winkelblech am Rahmen befestigt. An diesem Winkelblech sind gleichzeitig für Lokomotiven mit Außensteuerung die Steuerungsteile angebracht. Diese Haltebleche sind auch nach unten so ausgebildet, daß sie beim eventuellen Reißen des Kreuzkopfgelenks die herunterfallende Treibstange auffangen können. Diese zwei Haltebleche sägen wir aus (Bild 99) und passen die Auflagen für die Gleitbahnen vorsichtig an. Die Bleche werden entweder direkt am Rahmen oder am Oberteil, unter dem Umlaufblech, angelötet. Wir können den Zylinderblock auch unter dem Rauchkammersattel anlöten. Bei dem vorliegenden Mustermmodell wurde so verfahren. Es sollte beim Modellbau immer möglich sein, daß sich bewegende Teile demontieren lassen. Das vereinfacht Reparaturen und Lackierarbeiten.

Da in unserem Fall die Lok Innensteuerung hat, können wir auf die Demontage des Zylinderblocks verzichten.

Unser Lokunterteil wird nun noch mit Pufferbohle (Bild 100a), vorderem Laufblech (Bild 100b), Bahnräumern vorn und hinten komplettiert (Bild 100c). Der kleine Piko-Motor wird zwischen den beiden Rahmenwangen gelagert und mit einer Schelle befestigt (Bild 101). Die Schelle wird mit zwei Schrauben am Rahmen angebracht. Bei unserem Modell wurde ein Stirnrad-Schneckengetriebe als Antrieb gewählt. Auf noch vorhandene Zahnräder haben wir zurückgegriffen. Ausgegangen wurde vom Ritzel auf dem Piko-Motor, das in ein größeres Zahnrad vom gleichen Modul

eingreift. Das Zahnrad ist mit der Schnecke auf einer Welle befestigt. Die Lager dieser Welle sind fest eingelötet, man kann sie natürlich auch anschrauben. Auf der mittleren Achse (Treibachse) ist dann das Schneckenrad aufgedreht. Die Kraftübertragung auf die anderen Räder geschieht über die Kuppelstangen.

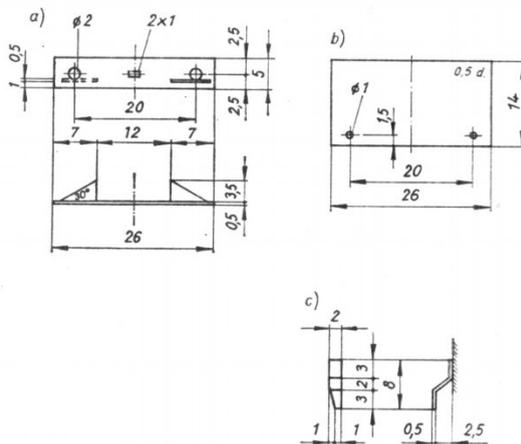


Bild 100a vordere Pufferbohle  
Bild 100b vorderes Laufblech  
Bild 100c Bahnräumer

Den Eingriff der Zähne vom Motorritzel zum Zwischenrad kann man bei diesem Getriebe leicht herstellen, indem man entweder vom Rahmen etwas wegfeilt oder an beiden Seiten der Rahmenwangen ein Winkelblech auflötet. Bei der Montage sollte nicht vergessen werden, zwischen die Motoranschlüsse entsprechende Entstördrosseln und Kondensatoren einzulöten. Die im Bild 101 angegebenen Maße sind, falls andere Zahnräder verwendet werden, zu ändern.

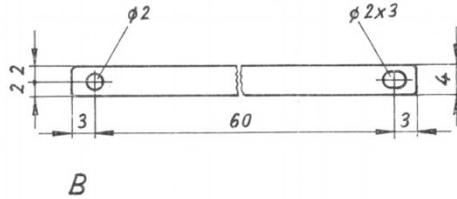
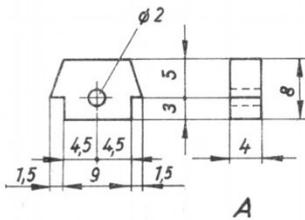
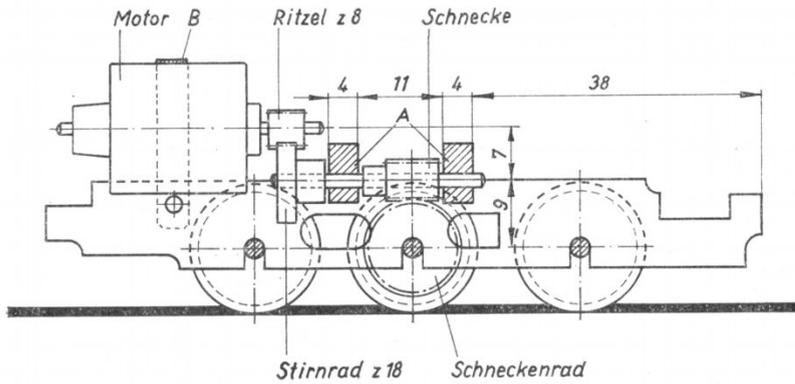
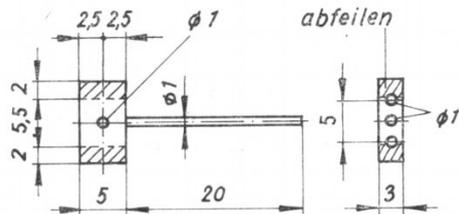


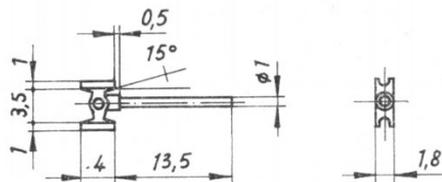
Bild 101  
 Getriebeschema  
 A = Lager  
 B = Spannband

## Treib- und Kuppelstangen

Als Material für die Treib- und Kuppelstangen eignet sich hartes Messing oder Neusilberblech von 0,5 bis 1 mm Dicke. Da wir beim Anreiben



### 1. Arbeitsstufe



### 2. Arbeitsstufe

Bild 102a Kreuzkopf mit Kolbenstange

Bild 102c Kuppelstange

und Bohren der Rahmenwangen die Kuppelstangen gleich mit angerissen und gekörnt haben (Bild 102c), können wir gleich anfangen. Die Stangen werden ein bis zwei Zehntel Millimeter größer als die Kuppelzapfen gebohrt. Da wir

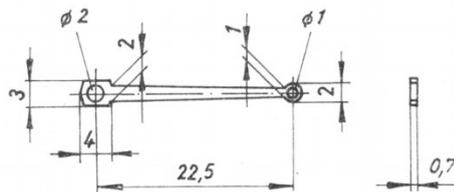
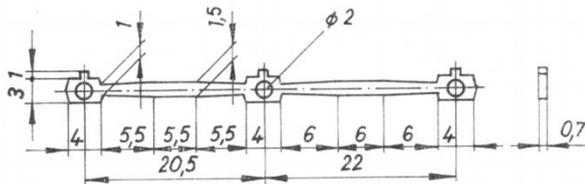


Bild 102b Treibstange

Piko-Räder verwenden wollen, kaufen wir als Ersatzteil auch die Kuppelzapfen. Nach dem Bohren wird das Material maß- und formgerecht gefeilt. Die Kuppelstangen dieser alten Lokomotiven bestanden damals aus glattem Material, sie waren also nicht profiliert wie bei den später gebauten Lokomotiven. Das Verbindungsstück zwischen den Bohrungen ist leicht elliptisch (Bild 102a). Die Maße für die Bohrungen der Treibstangen entnehmen wir der Übersichtszeichnung.



Die Treibstange verjüngt sich nach vorn (Bild 102b). Die eine Bohrung entspricht dem Durchmesser des Kuppelzapfens, und die andere bohren wir 1 mm. Auch hier wird nach dem Bohren auf Maß und Form gefeilt. Um die 1-mm-Bohrung wird ein „Auge“ gefeilt. Sind diese vier Stangen gebaut, fertigen wir den Kreuzkopf an (Bild 102a). Dafür eignet sich 2,5 mm dickes Messingblech. Dieses wird um etwa 2 mm größer zugeschnitten. Dann versehen wir das Material mit den zwei Bohrungen für die Gleitbahnen. Das innere Maß zwischen den Gleitbahnen ist hier ausschlaggebend. Nach dem Bohren feilen wir so lange am Messingblech, bis nur noch die halben Bohrungen stehenbleiben. Nun kann der Kreuzkopf vorsichtig zwischen die Gleitbahnen eingepaßt werden. Bewegt sich das Teil leicht hin und her, wird für die Kolbenstange auf 1,2 mm gebohrt; in diese Bohrung wird ein Stück Messingdraht als Kolbenstange eingepreßt. Auch mit der Kolbenstange muß sich der Kreuzkopf leicht zwischen den Gleitbahnen bewegen lassen. Jetzt kann der Kreuzkopf auf Maß und Form gefeilt werden. Das ist eine Arbeit, die Geduld erfordert. Als letztes wird dann der Befestigungszapfen der Treibstange auf 1 mm gebohrt. Ein Flachkopfnagel, der in der Bohrmaschine noch etwas befeilt werden muß, eignet sich am besten als Befestigungszapfen. Wir können uns diesen Zapfen auch aus 2 mm Rundmessing auf der Dreh- oder Bohrmaschine anfertigen.

Der Zapfen wird von vorn in den Kreuzkopf gesteckt, die Treibstange wird von der anderen Seite gegengesteckt, und beides wird leicht vernietet. Es ist vorsichtig zu arbeiten, da sonst die Treibstange zu fest sitzt, denn beide Teile müssen sich leicht bewegen lassen!

## Das Oberteil

Beschäftigen wir uns nun mit dem Lokgehäuse. Wie die Perspektivzeichnung zeigt, baut sich das Oberteil der Lok auf dem Umlaufblech auf (siehe Bild 92). Aus 0,5 mm dickem Messingblech wird das Umlaufblech ausgesägt und maßgerecht gefeilt (Bild 103). Da das Umlaufblech abgewinkelt wird, geben wir in der Länge etwas Material zu. Das Abwinkeln geschieht im Schraubstock in zwei Arbeitsgängen. Das Umlaufblech erhält Ausschnitte, damit es bequem über Motor und Getriebe paßt. Die vorderen Ausschnitte verhindern ein Schleifen der Spurkränze, denn sonst würde es Kurzschluß geben! Der Rahmen dient vorn und hinten als Auflage für das Gehäuse und zur späteren Befestigung des gesamten Oberteils. Für den weiteren Aufbau werden die Führerhausseitenwände gleich mit den Wasserkästen aus einem Stück angefertigt (Bild 104). Auch hier muß das Material für die Wasserkästen länger sein, damit die Stirnwände der Wasserkästen gleich mit abgebogen werden können. Bei der Gestaltung der Führerhausseitenwand ist noch etwas zu beachten! In der Übersichtszeichnung ist deutlich erkennbar, daß ein Fenster beim Vorbild als Schiebefenster ausgebildet ist. Dieses Fenster kann man aus 0,3 mm dickem Blech anfertigen und dann dahinterlöten. Diese Kleinigkeiten wirken immer sehr lebendig im Modellbau. Die Stirnwände des Führerhauses (Bild 105) werden, je nach Materialdicke der Seitenwände, schmaler gehalten, um das Gesamtbreitenmaß einzuhalten. Als Material verwenden wir wieder 0,5 mm dickes Messingblech. Wir müssen z. B. bei dieser Materialdicke die Stirnwände 1 mm schmaler halten, da die Stirnwände zwischen die Seitenwände eingelötet werden. Sind alle Teile fertig, kann das Führerhaus zusammengelötet

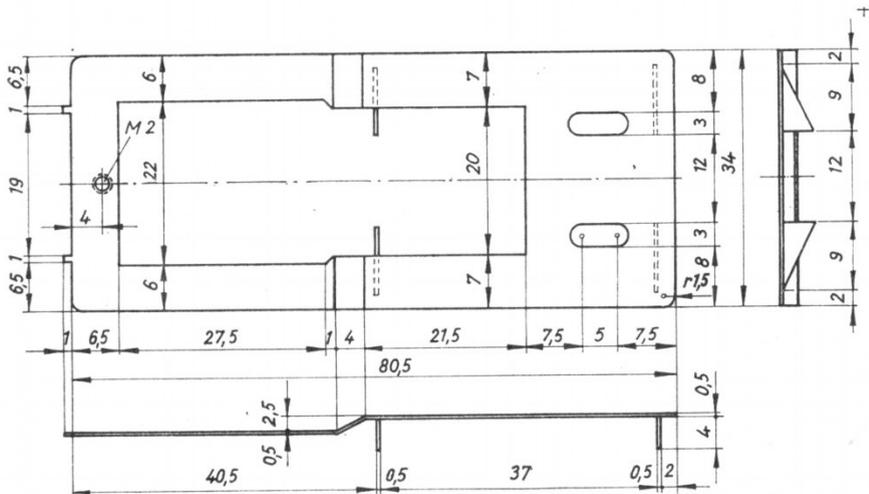


Bild 103

werden. Zuerst werden die Stirnwände in ein Seitenteil eingelötet und mit dem Winkel nachgerichtet. Dann erst werden die drei Teile mit der anderen Seitenwand verlötet.

Beim Zusammenlöten von Lokgehäusen und Wagenkästen eignen sich sehr gut zwei Hartholzstücke, die sauber gehobelte Flächen besitzen und genau rechtwinklig sind (Bild 106). Das Führerhaus mit den Wasserkästen wird nun auf das Umlaufblech gepaßt und verlötet. Dabei ist zu beachten, daß links und rechts der Wasserkästen und hinten am Kohlenkasten der Umlauf gleichmäßig übersteht. Erst nach dieser Arbeit wird der Umlauf vorn und hinten auf Länge gefeilt. Passend ausgesägte Bleche werden als Kohlenkastenrückwand (Bild 107a) und als Deckel (Bild 107b) eingelötet und gleich verfeilt. Unter das Umlaufblech werden entsprechende Blechstreifen

als hintere Pufferbohle (Bild 107c) und als Werkzeugkasten gelötet und auf Maß (Bild 107d) gefeilt. Für den Lokomotivkessel (Bild 108) versuchen wir, passendes Messingrohr zu bekommen, es sollte möglichst dünnwandig sein. Dafür lassen sich alte Fotostative, Angelrutenverlängerungen, Gardinenstangen usw. verwenden. Anderenfalls muß der Kessel aus 0,3 mm dickem Messingblech gebogen bzw. gerollt werden. Das geschieht am besten über einem Stück Rundmaterial. Zu beachten ist dabei, daß das Rundmaterial dem Innendurchmesser des Kessels entspricht, und daß das zu biegende Blech weich ist. Ansonsten federt das Blech zu stark zurück. Wir lassen das Blech etwa 3 mm überlappen und verlöten leicht. Die Überlappung wird vorn im Bereich der Rauchkammer gut verfeilt. Nun passen wir den Kessel in das Oberteil ein. Die Führerhausvorderwand wird ent-

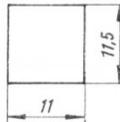
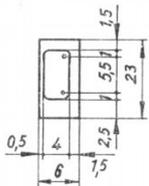
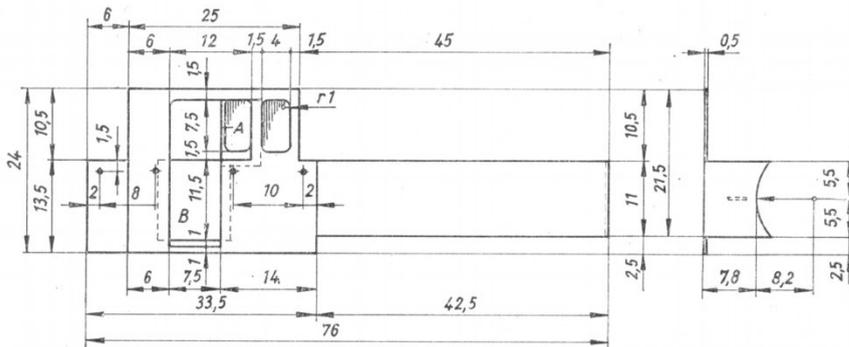


Bild 104  
A = Schiebefenster  
B = Tür

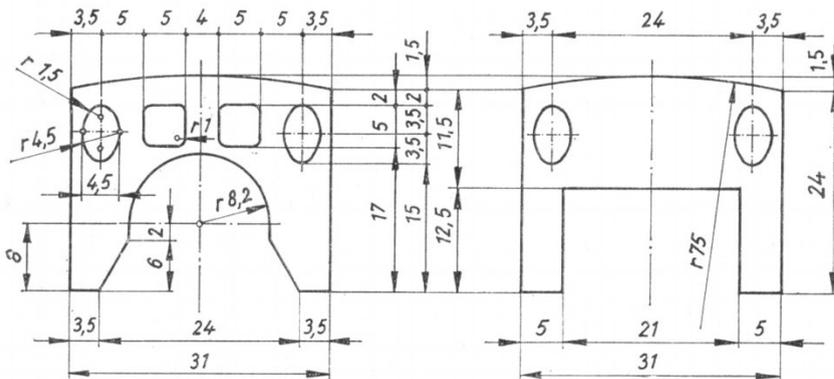


Bild 105  
vordere und  
hintere Führerhaus-  
stirnwand

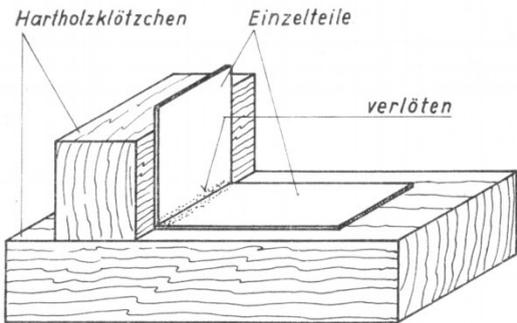
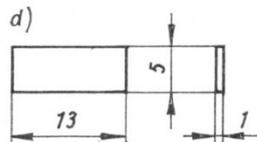
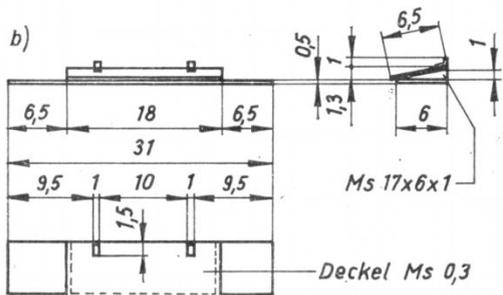
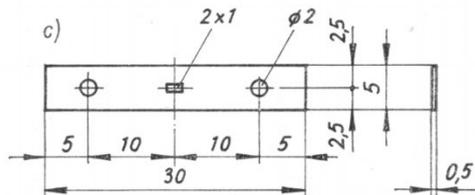
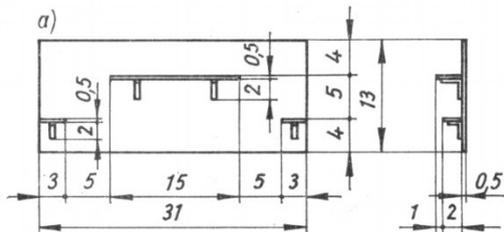


Bild 106

- Bild 107a Kohlenkastenrückwand
- Bild 107b Kohlenkastendeckel
- Bild 107c hintere Pufferbohle
- Bild 107d Werkzeugkasten



sprechend nachgefeilt, und auch die Wasserkastenstirnwände werden angepaßt. Ist das geschehen, wird der Kessel entsprechend ausgesägt, damit für den Antrieb Platz vorhanden ist. Der Kessel wird soweit ausgeschnitten, wie der Wasserkasten groß ist. Wir benötigen also nur den vorderen Teil und die sichtbare Wölbung vom Kessel (siehe Bild 108). Jetzt kann der Kessel eingelötet werden.

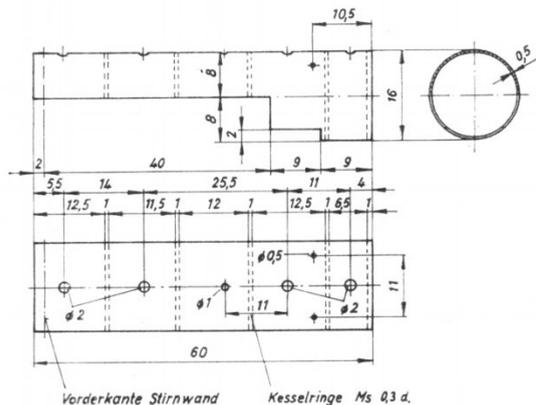


Bild 108

An dieser Stelle nun einige Lötinweise!

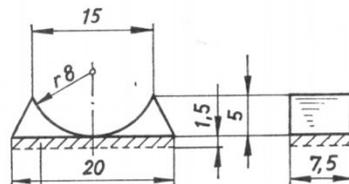
Immer nur erst etwas anheften, also einen kleinen Punkt lötten, damit korrigiert werden kann. Wenn alles genau maßgerecht und winklig paßt, kann richtig durchgelötet werden. Nie zuviel Lot an die Lötkolbenspitze, eher mehrmals nachtragen!

Es gibt verschiedene Arten von Lötzinn — sie haben unterschiedliche Schmelzpunkte. Am ge-

bräuchlichsten ist das Radiolot mit Kollophoniumkern, das leicht fließt. Um nun zu vermeiden, daß schon gelötete Stellen wieder aufgehen, kann man die Hauptlötungen und das Anlöten größerer Teile mit Lötzinn einer höheren Schmelztemperatur vornehmen. Stangenlötzinn, wie es Installateure verwenden, hat eine höhere Schmelztemperatur. Nach einigen Versuchen werden Sie die richtige Handhabung des Lötwerkzeuges bestimmt beherrschen!

Doch nun wieder zu unserem Lok-Oberteil.

Aus Vollmaterial wird der Rauchkammersattel ausgearbeitet (Bild 109). Der Rauchkammersattel wird so eingepaßt, daß er zwischen den Rahmen mit dem Zylinderblock und dem aufgesetzten Oberteil mit dem Kessel paßt. Dann wird er mit dem



nach dem Verlöten mit dem Kessel wegfeilen

Bild 109

Kessel verlötet. Dieser Sattel dient beim Vorbild für die Lagerung des Kessels und für die Verkleidung der Dampfleitungen, die zu den Zylindern führen. Dann kann das Oberteil mit dem Unterteil verschraubt werden; deshalb bohren wir in die Rahmenverbinder Löcher von 2,1 mm Durchmesser. Das Oberteil wird auf dem Unterteil aus-

gerichtet. Mit einem 2-mm-Bohrer werden die Befestigungslöcher im Umlaufblech markiert, auf 1,6 mm gebohrt und M-2-Gewinde eingeschnitten. Vorher müssen wir aber in das Umlaufblech, über den vorgesehenen Befestigungslöchern, etwa 2 mm dicke Blechstreifen einlöten, damit das Gewinde genügend „Fleisch“ bekommt. Wenn wir provisorisch die Radsätze montieren und das Oberteil auf die Schienen setzen, sehen wir, ob unsere Arbeit gelungen ist. Anderenfalls muß korrigiert werden!

Die Höhe von Schienenoberkante bis zum Umlaufvorn und hinten sollte 15,5 mm betragen. Ab Schienenoberkante sollten auch alle anderen Maße stimmen, z. B. Kesselmitte, Kesselhöhe, Schornsteinhöhe, Dampfdomhöhe usw.

Nun können wir mit der Detaillierung des Oberteils beginnen. In die Wasserkästen löten wir als obere Abdeckung Blechstreifen ein, die zum Kessel gewölbt sind (Bild 110). Diese Bleche sollen etwas unter der Wasserkastenoberkante sitzen. Das ist das Charakteristische an unserer Lok. Wahrscheinlich sparte man durch diese Konstruktion die sonst erforderlichen Griffstangen ein. Die ausgesägten und befeilten Wasserkastendeckel werden angelötet. Dann kann das Führerhausdach mit dem Lüfteraufsatz angefertigt und ebenfalls angelötet werden (Bild 111).

Charakteristisch für die old-timer, zu denen auch unsere T 7 gehört, sind die auf dem Dach befindlichen Lüfteraufsätze. Diese stehen quer zur Fahrtrichtung und weisen vorn und hinten jalousie-

Bild 110 Einlauf (M 2 : 1)

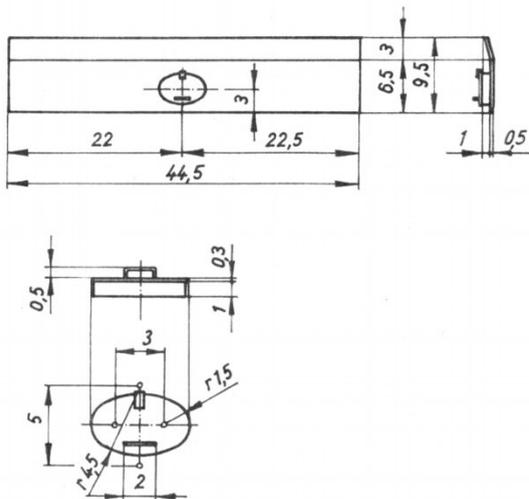
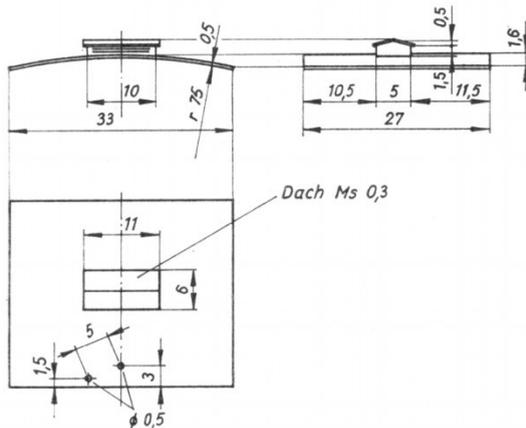


Bild 111



sieartige Klappen auf. Wir können diesen Aufsatz am einfachsten aus einem Stück Vollmaterial zufeilen. Die Klappen lassen sich durch Einritzen imitieren. Das Lüfterdach wird aus einem Stückchen Blech zugeschnitten und aufgelötet. Mit leichten Hammerschlägen wird das Führerhausdach zwischen den Schraubstockbacken vorgewölbt und nach dem Verlöten glatt gefeilt.

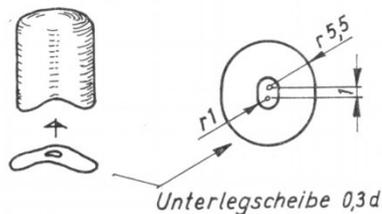
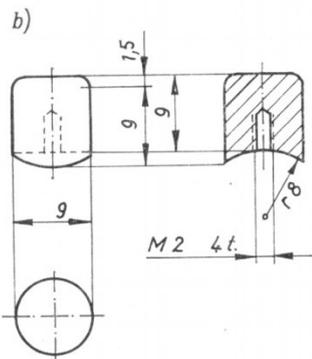
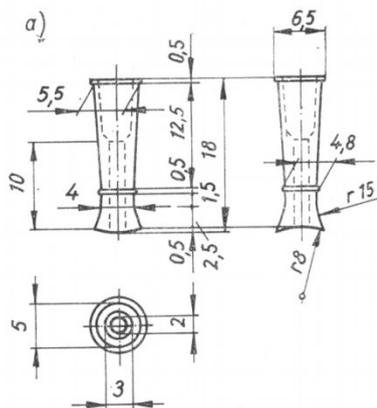
Schornstein, Dampfdom und Rauchkammertür sind die Drehteile. Diese können mit Geschick und Geduld auch mit der Feile in einer Handbohrmaschine angefertigt werden.

Die Handbohrmaschine wird waagrecht in einen Schraubstock gespannt, denn dann läßt sich das Rundmaterial gut feilen. Die Auflagefläche von Dampfdom und Schornstein muß mit einer Halbrundfeile gut dem Kesseldurchmesser angepaßt werden. Um Dampfdom und Schornstein genau auf Kesselmitte auszurichten, werden sie von unten mit einer Schraube befestigt. Durch Nachfeilen der Bohrlöcher im Kessel kann die Auflagefläche genau auf Mitte ausgerichtet werden. Damit wir mit einem Schraubenzieher arbeiten können, bohren wir die Löcher durch die untere Wandung des Kessels (siehe Bild 109).

Um die Befestigungsflansche von Dampfdom und Schornstein nachzubilden, wird eine dünne aus 0,3 mm Blech gefertigte Unterlegscheibe dazwischengelegt. Diese Unterlegscheibe hat eine leicht längliche Form, da sie sich der Kesselrundung anpassen muß. Sie ist im Durchmesser etwas größer als der Schornstein (Bild 112a) und der Dampfdom (Bild 112b).

Bild 112a  
Schornstein. Unterlegscheibe 0,3 d als Flansch wie beim Dampfdom unterlöten

Bild 112b Dampfdom



Ist alles genau ausgerichtet, wird es verlötet. Das Lot muß hier etwas reichlicher aufgetragen werden, damit zwischen Unterlegscheibe und Dampfdom bzw. Schornstein eine Hohlkehle entsteht. Diese wird mit einem kleinen Schaber und mit Schmirgelleinen gut verputzt.

Das Oberteil kann mit Sandkasten, Sicherheitsventil, Glocke, Pfeife, Kesselschlußringen, Laternenhalter, Loklaternen, Griffstangen, Trittbretter, Puffer, Rauchkammertür weiter vervollständigt werden. Den Sandkasten können wir aus einem Blechstreifen, der gewinkelt und zusammengelötet wird, anfertigen, oder wir befeilen ein Stück Vollmaterial. In beiden Fällen wird nach Auflöten des Kastens auf den Kessel ein 1 mm dickes, etwas größer gehaltenes Blech als Deckel aufgelötet. Es wird so befeilt, daß vier Flächen entstehen (Bild 113). Beim Vorbild führen vom Sandkasten

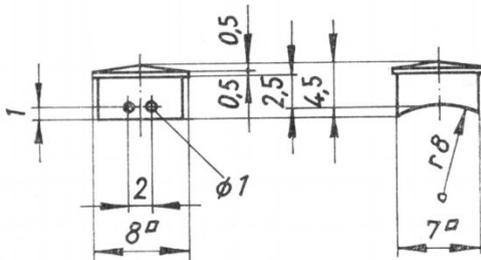


Bild 113 Sandkasten

auf jeder Seite des Kessels zwei Rohre zwischen Kessel und Wasserkasten am Rahmen entlang zum Treibrad. Sie enden kurz über der Schienenoberkante.

Der Sand verhindert ein Durchrutschen der Räder bei Feuchtigkeit oder Schnellbremsung. Wenn wir

die Sandrohre anbringen, müssen wir darauf achten, daß am Rad kein Kurzschluß entsteht. Die Sandrohre können wir aus einem Draht von 0,8 bis 1 mm Dicke nachbilden.

Das Sicherheitsventil setzen wir aus mehreren Teilen zusammen (Bild 114). Diese Zeichnung zeigt die einzelnen Teile und wie sie zusammengesetzt werden. Das ist eine diffizile Arbeit, aber das vorbildgerechte Aussehen lohnt den Aufwand. Die Teile können entweder gedreht oder mit der Handbohrmaschine angefertigt werden.

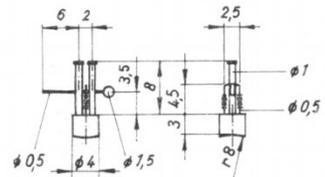


Bild 114  
Sicherheitsventil

Entgegen der Übersichtszeichnung fertigen wir das Unterteil vom Sicherheitsventil aus einem Stück Rundmaterial an, das für eine leichtere Montage mit einer Gewindebohrung versehen wird. Es kann aber auch ein Gewindezapfen mit angedreht werden.

Diese Art der Sicherheitsventile wurde beim großen Vorbild auch verwendet, es ist also nicht vorbildwidrig, wenn wir es nachahmen. Wir bohren in das Rundmaterial zwei Löcher von 0,5 mm Durchmesser und zwei Löcher von 1,2 mm Durchmesser. In die 0,5-mm-Bohrung drücken wir einen Drahtbügel, auf dem vorher feiner Kupferdraht als Feder-Imitation gewickelt und verlötet wurde. In die größeren Bohrungen werden die bearbeiteten Drahtstücke gedrückt und anschließend in Längsrichtung auf 0,5 mm Durchmesser aufge-

bohrt, um das Gewicht, das aus einem 0,5-mm-Drahtstück gebogen ist, aufzunehmen. Die Bohrung kann mit einem feinen Sägeblatt, mit dem wir einen Schlitz einsägen, ersetzt werden. Die Öse des Drahts füllen wir mit Lötzinn aus. Das fertig montierte Sicherheitsventil wird auf dem Lokkessel angeschraubt und verlötet. Die Glocke kann aus einem Stück Rundmaterial hergestellt werden.

Der Klöppel besteht aus einem Draht, an dem eine kleine Öse angebogen wird. Früher waren die Glocken auf einer kleinen Konsole direkt am Schornstein befestigt. Aus Gründen der besseren Zugänglichkeit wurden die Glocken später meist auf dem Kessel montiert (Bild 115).

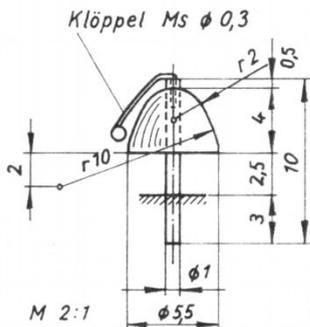


Bild 115

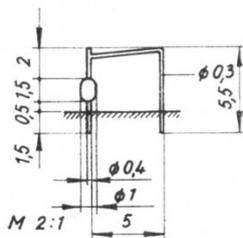


Bild 116

Die Lokpfeife wird aus Draht angefertigt und auf dem Führerhausdach angelötet. Um eine bessere Stabilität zu erreichen, werden Löcher gebohrt, in die die Pfeife eingelötet wird. Die Form der Pfeife gestalten wir am einfachsten, wenn wir um einen Draht Windungen aus blankem, dünnem Kupferdraht auflöten (Bild 116).

Für die Darstellung der Kesselschußringe zeigen wir zwei Möglichkeiten.

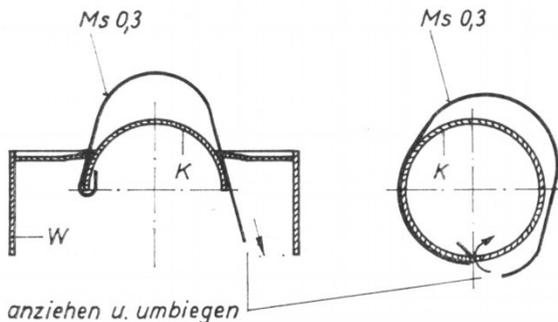
Beim modernen Vorbild finden wir die Kesselringe in der gleichen Farbe wie die übrigen Aufbauten vor. Früher waren diese Ringe jedoch blank und mußten entsprechend oft geputzt werden.

Sollen die blanken Kesselringe nicht dargestellt werden, genügt es, einen Blechstreifen an den Kessel anzulöten. Wir können aber auch aus dünnem Kupfer- oder Messingblech 1 mm breite Streifen schneiden, die dann mit feinem Schmirgelpapier abgezogen werden.

Die Ringe auf dem fertig gespritzten Oberteil werden folgendermaßen befestigt:

Zwischen Kessel und Wasserkasten bohrt man vor dem Lackieren kleine Löcher. Durch diese Löcher werden die Streifen gesteckt und nach innen umgebogen (Bild 117). Um die Ringe zu

Bild 117



befestigen, wird bei Lokomotiven ohne Wasserkästen unterhalb des Kessels ein Loch gebohrt. Über das Problem der Beleuchtung von Modell-Lokomotiven läßt sich streiten. Wir bevorzugen unbeleuchtete, aber dafür modellmäßige Laternen, da gerade bei älteren Dampfloktypen die Laternen freistehend auf den Pufferbohlen angebracht sind. Um das Zugspitzensignal darzustellen, müssen wir eine dritte Lampe an der Rauchkammertür und an der Tenderrückwand befestigen. Dazu dienen Signalstützen (Bild 118), die folgendermaßen angefertigt sind:

Als Material verwenden wir 1 mm breite Blechstreifen oder 0,8 mm dicken Kupferdraht, der auf

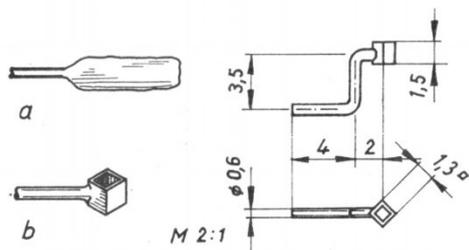


Bild 118

etwa 5 mm Länge im Schraubstock flachgedrückt wird. Der entstehende Lappen wird mit der Schere oder Feile sauber bearbeitet. Die Spitze einer kleinen Flachzange wird nun so zugefeilt, daß ein kleiner Vierkant von 0,8 mm entsteht. Die Zangenspitze ist eventuell auszuglühen. Mit dieser Zange lassen sich nun zierliche Signalstützen biegen. Signalstützen aus Kupferdraht können mit etwas Geschick auch in die früher übliche Form gebogen werden. Die Stützen löten wir in

eine Bohrung am Tenderkasten und in die Rauchkammertür ein. Mit diesen Stützen lassen sich auch andere Fahrzeuge vervollständigen, so daß auch Wagen mit vorbildgerechten Oberwagenscheiben fahren können. Als Lokomotiv-Laternen lassen sich, wie schon bei der Frisur beschrieben, die Kunststoff-Laternen verwenden, die jedoch nur über den DMV vertrieben werden. Wer es sich zutraut, kann auch die Lok-Laternen selbst anfertigen (Bild 119). Für den Laternenkörper benötigen wir Messingrohr von 3,5 bis 4 mm Durchmesser (Kugelschreiberminen). Es kann natürlich

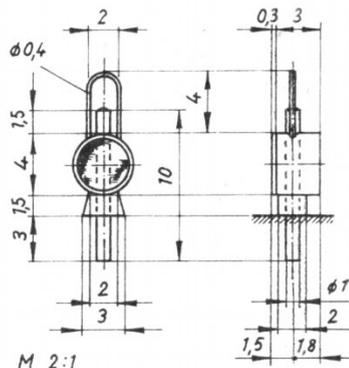


Bild 119

auch ein Streifen Messingblech zu einem Röhren gerollt werden. Das wird so durchbohrt, daß 1 mm Messingdraht straff in die Bohrung paßt. Bei der Nachbildung einer Petroleumlampe dient so das obere Ende als Lüftungsaufsatz. Ein Blechstreifen wird mit dem Lampenkasten als Rückwand verlötet. Nachdem diese Lampe auf Form gefeilt ist, wird ein durchbohrtes Stück Vierkant-

Messing ( $2 \times 2$  mm) als Laternenfuß aufgesteckt und verlötet. Dieser Fuß wird konisch zurechtgeföhlt.

Schwieriger ist das Anlöten der Laternen-Handgriffe. Es empfiehlt sich, in den Lampenkasten 0,4 mm-Löcher zu bohren und die aus entsprechendem Draht gebogenen Griffe einzulöten. An alten Laternen finden wir unterschiedliche Bügelformen, die wir je nach Gefallen anbringen können. Alte Lokfotos leisten da gute Dienste. Die Laternen werden auf der Pufferbohle befestigt, indem man in eine 1-mm-Bohrung die Laterne mit dem genügend langen Draht eindrückt und dann leicht verlötet. Nach dem Lackieren drücken wir in den Lampenkasten eine Scheibe aus dünnem, weißen Karton ein. Wer es sich zutraut, kann auch noch Scheiben aus ganz dünnem Cellon aufkleben, die mit einer Lochzange ausgedrückt werden.

Werden die Griffstangen angebracht, muß man beachten, daß wir nicht zu dicken Draht nehmen. Wir müssen uns immer an den Umrechnungsmaßstab von 1 : 87 halten. Ein 0,5 mm dicker Draht entspricht umgerechnet etwa 45 mm und dürfte dann eher einer Maschinenwelle als einem Handgriff ähneln. Wir empfehlen 0,3 mm dicken, harten Draht. Die Griffstangen kann man mit klei-

nen Ösen befestigen, die mit einer sehr spitzen Rundzange gebogen werden (Bild 120).

Es ist vorteilhaft, den Draht für die Ösen über der Gasflamme auszuglühen. Die Bohrungen für die Ösen im Oberteil sollten nicht größer als 0,6 mm sein, da sonst beim Verlöten die Lötstelle unsauber wird. Die Griffstangen werden vor dem Einlöten der Ösen in die Bohrungen gesteckt. Dadurch erleichtert man sich das Ausrichten.

Für Trittbretter nehmen wir höchstens 0,5-mm-Blech. Da wir immer mehrere brauchen, fertigen wir gleich eine Serie an. Auf einem Blechstreifen zeichnen wir uns ein Netz an, das in den Maßen

Bild 121

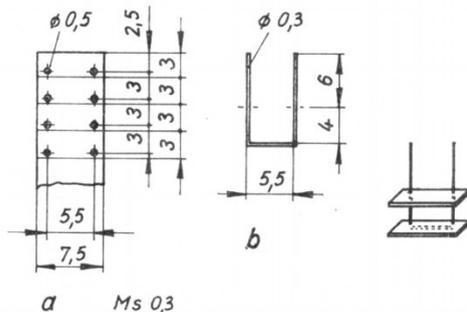
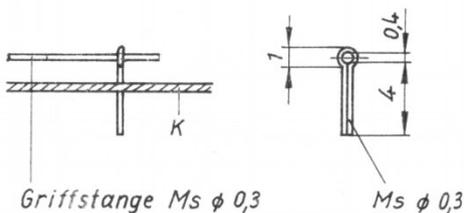


Bild 120



M 2:1

der jeweiligen Trittblechform gehalten ist (Bild 121). Der Abstand der Bohrung richtet sich nach dem Drahtwinkel. Nach dem Bohren und Ausschneiden der einzelnen Stufen schieben wir die Trittbleche auf den Drahtwinkel und verlöten sie im gleichmäßigen Abstand. Der Drahtwinkel mit den Stufen wird dann in die Bohrungen unter das Umlaufblech eingelötet.

Leider gibt es im Handel für den Modellbau keine Puffer mehr. Wir müssen deshalb die Puffer selbst



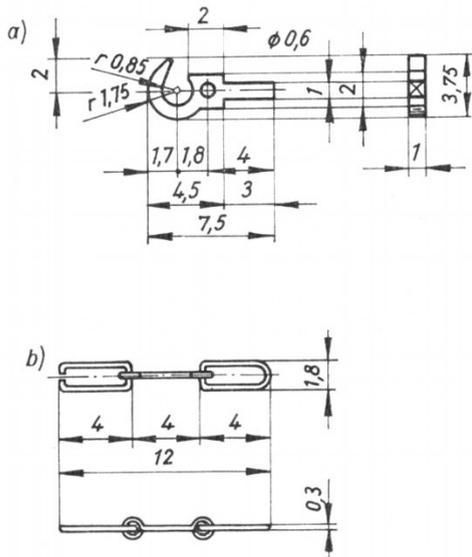


Bild 123a Kupplungshaken M 2 : 1  
 Bild 123b Kupplungsöse M 2 : 1

Teile eingelötet. Das Handrad fertigen wir aus drei Teilen (Bild 124). Ein Blech, 0,3 mm dick, wird auf 0,5 mm gebohrt, kreuzförmig um die Bohrung ausgesägt, und auf dieses Kreuz wird ein Ring aus 0,3 mm dickem Draht gelötet. In die Bohrung wird ein abgewinkeltes Stück Draht (0,5 mm) gesteckt, leicht verlötet und in die Bohrung der Rauchkammertür eingebaut (Bild 125).

Für die Nachbildung der Rohrleitungen auf dem Kessel eignet sich verschieden dicker Kupferdraht, der entsprechend gebogen und aufgelötet wird. Für die Einfassung der Türen und Fenster nehmen wir 0,3 mm dicken weichen Messingdraht, der vor

dem Auflöten gerade gerichtet wird. Beim Auflöten mit ganz wenig Lötzinn arbeiten! Für die Einfassung der ovalen Stirnwindfenster fertigen wir uns eine Biegelehre an. Aus einem etwa 30 mm langen Material feilen wir ein Oval (etwa 10 mm lang) mit den Abmessungen  $4,3 \times 7,2$  mm. Um dieses Oval wickeln wir ungefähr zehnmal 0,5 mm dicken Kupfer- oder Messingdraht als Spirale. Diese Spirale wird vorsichtig abgezogen und mit der Blechschere durchtrennt. Dadurch erhalten wir ovale Ringe, die – mit einer Zange gerichtet – als Einfassung aufgelötet werden können. Diese Einfassungen werden dann mit einer kleinen Feile befeilt.

Bevor die Lokomotive lackiert wird, müssen alle Teile entfettet werden, indem man sie in Nitro-Verdünnung oder in heißer IMI-Lösung abwäscht. Wir können die Lok entweder schwarz oder in den alten Länderbahnfarben lackieren. In der alten preußischen Farbgebung hatte das Lok-Oberteil einen olivgrünen Anstrich. Die Rauchkammer war schwarz und alle Teile unter dem Umlauf (außer dem Zylinder – dieser war auch grün) waren signalrot gestrichen. Große Flächen erhielten noch Zierstreifen. Das Führerhausdach war braun. In der Reichsbahn-Ausführung muß das gesamte Oberteil schwarz (mit den Zylindern) und das Unterteil unter dem Umlauf signalrot lackiert werden.

Das richtige Lackieren von Modell-Lokomotiven erfordert natürlich auch etwas Übung. Das einfachste ist, die Lokomotive mit schwarzem Schulfarbenlack mit Hilfe eines kleinen, weichen Pinsels zu streichen. Die Farbe darf nicht zu dick sein, sonst „kleckst“ sie. Wenn nötig, dann noch einmal nachstreichen. Eleganter ist natürlich das „Spritzlackieren“, aber die wenigsten Modellbahnfreunde werden dieses Verfahren anwenden können. Als Behelf können wir einen Haarlackzerstäuber verwenden. Vorteilhaft ist es, das Oberteil erst dünn



## Wagenselbstbau

Obwohl unsere Modellbahn-Industrie in den Nenngrößen H0 – TT – N ein umfangreiches Fertigungsprogramm an Reisezug- und Güterwagen besitzt, werden immer noch verschiedene Wagentypen vermißt.

Die vielfältige Typenzahl beim großen Vorbild ist allerdings fast ganz verschwunden. Es gibt aber immer noch viele Sonderausführungen und Spezialwagen.

Vor allem in den Bauzügen und bei den Dienstwagen sehen wir viele „Wagen-Veteranen“. Sehen wir uns aber einmal Modellbahnanlagen auf Ausstellungen und auf Abbildungen in der Zeitschrift „Der Modelleisenbahner“ an, ist die fast gleiche Zusammenstellung der Züge auffallend.

Auch hier sollten sich die Modellbahnfreunde bemühen, das große Vorbild eingehender zu studieren. Wie farbig wirkt heute trotz aller Vereinheitlichung immer noch ein Güterzug: Die Flachwagen sind u. a. mit Traktoren, Lkw, Pkw, Maschinenteilen, Profilstahl usw. beladen. Auch die Aufschriften sind unterschiedlich, denn viele Wagen sind an Großbetriebe vermietet.

Diese Beispiele betreffen ausschließlich die Güterwagen. Es gibt aber auch heute noch einige Nebenbahnen, deren Reisezüge aus verschiedenen älteren Wagentypen zusammengesetzt sind. Würde so etwas nicht zum Nachgestalten reizen?

### Frisuren an Güterwagen

Wer eine Anlage in einer bestimmten Epoche aufbauen will, kann nicht den Um- oder Neubau der Fahrzeuge aus der gewählten Epoche umgehen.

Diese Anpassung der Fahrzeuge kann mit den verschiedensten Mitteln und Materialien geschehen. Am einfachsten ist es für den Modellbahnfreund, die vorhandenen Industriemodelle zu verbessern.

Für diese Frisur benötigt man verhältnismäßig wenig Werkzeuge und Material, zumal wohl jeder Bastler z. B. Laubsäge, Flachzange, Pinzette, Seitenschneider, Draht unter 0,5 mm, Blechschere, Plastkleber und Alleskleber besitzt. Was kann man nun überhaupt frisieren?

Hier Beispiele für Güterwagen (Bilder 126 bis 129):

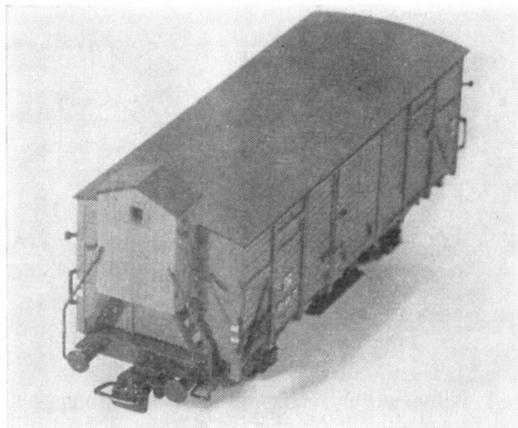


Bild 126

- Griffstangen an Güterwagen mit hochsitzen-dem Bremserhaus,
- Griffstangen an Personenwagen und D-Zug-wagen,

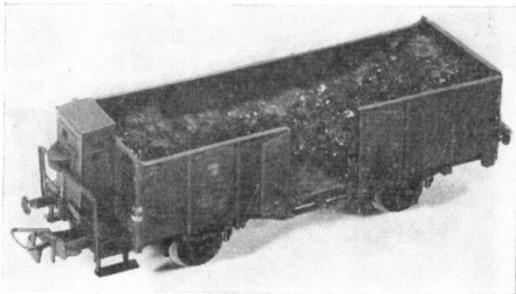


Bild 127

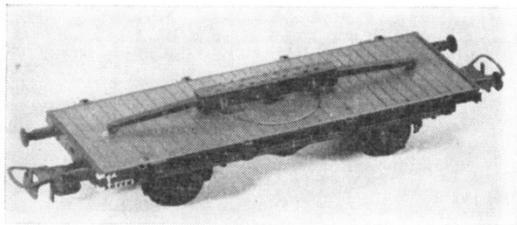


Bild 128

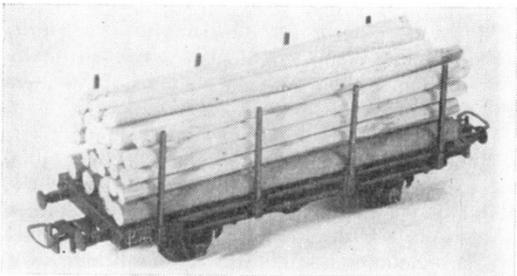


Bild 129

- Drehschemelwagen mit Stahlrungen,
- Drehschemelwagen mit abgeklapptem Schemel,
- offene Güterwagen mit offenen Türen auf Freiladegleisen,
- offene Güterwagen mit Ladegut (Kohle, Sand, Holz),
- Drehschemelwagen mit Fahrzeugen beladen.

Diese Verfeinerung unserer Fahrzeugmodelle wirkt sehr belebend für die Anlage. Wie schon beim Lokbau erwähnt, sollte man für Griffstangen unbedingt Draht von höchstens 0,3 mm Dicke verwenden. Die gebogenen Griffstangen werden in entsprechend tief gebohrte Löcher am Wagenkasten eingedrückt. Man kann hier vollkommen auf Klebstoff verzichten. Natürlich müssen diese kleinen Löcher in dem Kunststoff vorsichtig gebohrt werden. Um Stahlrungen an den Drehschemelwagen nachzubilden, genügt es, die Rungen aus 1 mm dickem Blech auszusägen, etwas konisch zu feilen und in die vorhandenen Öffnungen einzustecken.

Wenn Drehschemelwagen unbeladen im Zugverband mitfahren, müssen die Drehschemel abgeklappt sein. Das geschieht beim Vorbild durch Gelenke an den Holmen. Wir sägen einfach die Holme ab und kleben sie stumpf an die Stirnfläche des Schemelunterteils wieder an. Das Ganze wird längs auf den Wagenboden geschraubt und mit einem Tropfen Klebstoff befestigt. Natürlich können auch zwei dieser Wagen gekuppelt und mit entsprechend langem Stammholz oder „Stahlprofilen“ beladen werden.

Schrauben wir den Drehschemel ab, kann man auf die entstandene Plattform ein Fahrzeug kleben: einen Lkw, einen Traktor, eine Planier-raupe, eine Dampfwalze usw.

Wenn wir eine Szene auf dem Freiladegleis gestalten wollen, sieht es gut aus, wenn an offenen Güterwagen die Türen geöffnet sind. Dann müssen wir aus dem Wagenkasten vorsichtig die

Türen mit der Laubsäge oder dem Bastelmesser herausschneiden. Entsprechend der Türgröße zugeschnittene Blech- oder Pappstreifen werden dann seitlich angeklebt und mit Farbe nachbehandelt. Wir sollten möglichst für diese Bastelei einen beschädigten Wagen nehmen, denn mit offenen Türen können wir diesen Wagen nicht mehr für einen Güterzug verwenden. Auch wenn wir die offenen Güterwagen mit verschiedenen Massengütern, wie Kohle, Sand oder Holz beladen, sind wir vorbildgetreu. In den Wagenkasten kleben wir ein Brettchen ein, darauf kommt etwas dickflüssiger bzw. breiiger Gips. Ist dieser Brei ausgetrocknet, streichen wir ihn schwarz und bekleben ihn mit zerkleinerter Kohle bzw. mit Sand. Dünne, trockene Zweige von 3 bis 4 mm Dicke werden in Stücke von 25 mm Länge geschnitten und hochkant in die 0-Wagen eingeklebt, damit haben wir die Wagen mit Zelluloseholz für die Papierfabriken gefüllt!

Immer wieder das große Vorbild studieren, dann findet man genügend Anregungen!

## Reisezugwagen

In diesem Abschnitt wollen wir uns dem Bau von drei- und vierachsigen sächsischen Abteilwagen zuwenden. Diese Wagen lassen sich aus den zweiachsigen Reisezugwagen von Piko leicht gestalten.

Für jeden Wagen benötigen wir allerdings zwei Oberteile der genannten Wagen. Es können Flachdach- als auch Tonnendachwagen verwendet werden.

Das Bearbeiten von Kunststoff (Polystrol) ist nicht allzu schwierig.

Kunststoff nicht mit zu feinen Sägeblättern und nicht zu schnell sägen! Polystrol erhitzt sich durch

Reibung beim Sägen leicht und kann dadurch wieder verkleben! Steckengebliebene und abgebrochene Sägeblätter sind die Folge. Etwas Wasser zum Kühlen und Schmieren wirkt Wunder! Nach der Zeichnung (Bild 130) reißen wir die zwei Wagenkästen an. Zu beachten ist, daß einmal die Türleiste links und einmal die Türleiste rechts stehenbleibt.

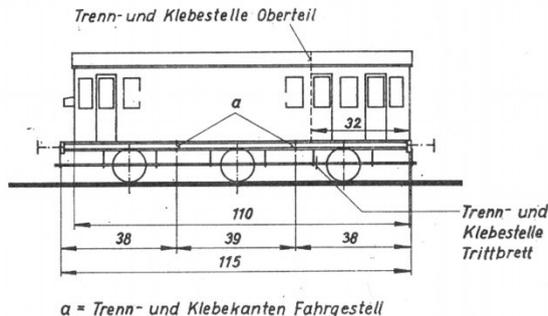


Bild 130

Sind die Wagenkästen geteilt, werden mit einer scharfen kleineren Vorfeile die Schnittkanten geglättet. Auch hier wieder langsam feilen. Es wird soweit gefeilt, bis die Türleiste zur Hälfte stehen bleibt. Wenn wir die Wagenkästen aneinanderhalten, stellen wir fest, ob die Schnittkanten gut passen.

Danach kleben wir die Teile zusammen. Wir verwenden dazu Kunststoffkleber. Auf die Tube setzen wir eine „Feinstrichtülle“, damit wir feinste Klebungen vornehmen können. Die Schnittkanten werden ganz leicht mit Kleber bestrichen und sofort zusammengedrückt. Bitte darauf achten, daß die Kanten nicht verrutschen. Ist der Klebstoff aus-

gequollen, warten wir, bis er hart geworden ist und entfernen ihn mit einem kleinen Schaber oder einem Stichel.

Paßt die Farbtonung der Wagenkästen zusammen und ist die Lackierung einwandfrei, brauchen wir nur noch das Dach nachlackieren. Danach verglasen wir den neuen Wagenkasten. Es sieht gut aus, wenn wir aus 1 mm Piacryll oder Cellon die Fenster einzeln einsetzen, das kostet allerdings Zeit. Man feilt die Stücke passend, damit sie gleich in die Fensteröffnungen eingedrückt werden können. Durch diese Methode wird die fertigungstechnisch nicht vermeidbare Wagenwanddicke kaschiert.

Nun beschäftigen wir uns mit dem Fahrgestell.

Nach Bild 130 werden aus zwei Unterteilen drei Teile ausgesägt. Nachdem diese passend gefeilt sind, werden sie zusammengeklebt. Für solche Klebearbeiten eignet sich eine dickere Glasplatte als Unterlage. Diese Glasplatte ist vollkommen eben, der Klebstoff haftet nicht sehr fest, und die Teile lassen sich leicht abheben.

Ist der Klebstoff hart geworden, wird das Ober- teil auf das Unterteil gepaßt, und die Befestigungslöcher werden in das Unterteil neu gebohrt (entsprechend dem Abstand der Zapfen am Dach). Achslager, Kupplungen und Gewichtplatte werden wieder montiert.

Sind die Radsätze eingesetzt, kann der Wagen „Probe laufen“. Wahrscheinlich werden wir jetzt merken, daß beim Durchfahren von Kurven das dreiachsige Fahrwerk klemmt. Das liegt an den spitzengelagerten Radsätzen, die nicht seitenschiefbar sind. Hier können wir uns mit einem Kniff helfen, den wir bei allen dreiachsigen Fahrzeugen verwenden können.

Die mittlere Achse wird in die Lager eingeklebt. Nach Aushärten des Klebers wird mit einer kleinen Feile der Spurkranz unten weggefeilt, even-

tuell müssen wir noch 0,1 bis 0,2 mm von der Lauf- fläche wegfeilen (Bild 131). Jetzt gleitet oder schleift das Rad leicht über die Schienen. Es dreht sich also nicht mehr, das fällt aber bei Scheiben- rädern überhaupt nicht auf.

Ein Fahrversuch wird uns überzeugen!

An das Fahrzeug werden nun noch die verlängerten Trittbretter angeklebt. Leider brechen die dünnen Trittbretthalter aus Polystyrol sehr leicht ab. Wir empfehlen deshalb, die Trittbretter aus einem Blechstreifen mit angelöteten Haltern neu anzufertigen. Die Drahtwinkel können dann leicht mit etwas Klebstoff befestigt werden.

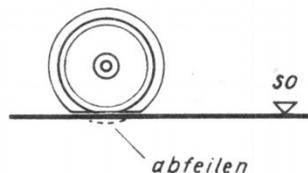


Bild 131

Als nächstes versuchen wir uns an einem vier- achsigen sächsischen Abteilwagen mit oder ohne Bremserhaus (Bild 132). Wie bei den dreiachsigen Wagen benötigen wir zwei Wagenkästen mit mög- lichst gleicher Farbtonung.

An den Wagenkästen wird je eine Stirnwand voll- kommen glatt gefeilt. Diese werden dann anein- andergeklebt, die wir vorher natürlich genau angepaßt haben. Während die Klebestelle aus- härtet, fertigen wir das neue Unterteil für diesen vierachsigen Wagen an.

Wir verwenden für den Wagenboden möglichst Messingblech von 0,3 bis 0,5 mm Dicke. Für die Langträger kann U-Profil verwendet werden. Wir können aber das Blech auch abwinkeln (abkan- ten) oder auch 1 mm dicke Messingblechstreifen

Bild 132

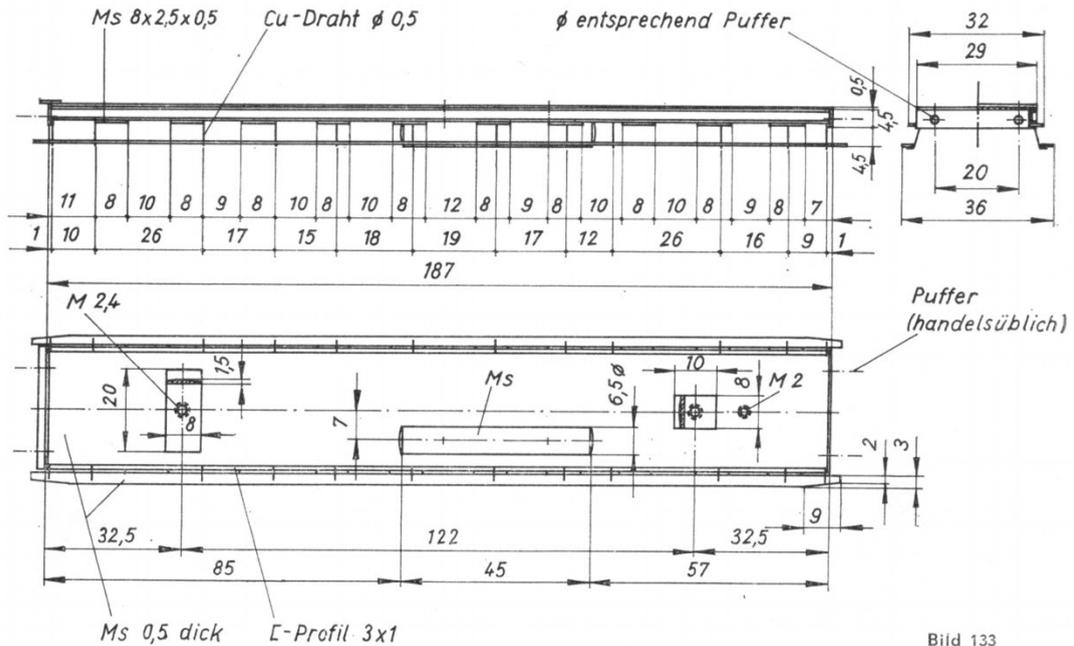
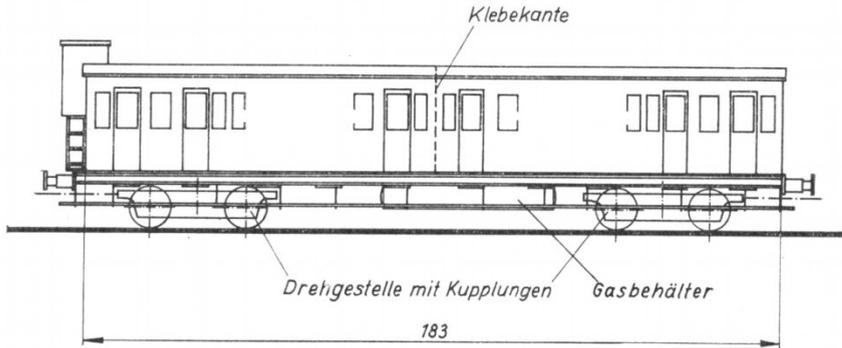


Bild 133

einlöten. Die Pufferbohlen werden aus 0,5 bis 1 mm dickem Messingblech angefertigt, angelötet, gebohrt und mit Puffern versehen. Bevor wir die kleinen Trittstufen am Langträger anlöten, muß das Oberteil aufgepaßt und die Tritte entsprechend den Türen angezeichnet werden.

Nach Bild 133 fertigen wir nun die langen, durchgehenden Trittbretter an, die wir mit z-förmig gebogenen Drahtstücken als Trittbretthalter unter dem Langträger bzw. Wagenboden anlöten.

Als Drehgestelle eignen sich Regeldrehgestelle des VEB Eisenbahn-Modellbau Dresden.

An die Drehgestelle bringen wir eine handelsübliche Kupplung an. Vielleicht muß für den Drehgestell-Ausschlag das Trittbrett noch etwas ausgearbeitet werden, das kommt auf den jeweiligen zu befahrenden Gleis-Radius an.

Unter den Wagenboden löten wir zwei Stück etwa 1,5 mm dickes Messingblech mit Gewindebohrung, die die Schrauben als Drehzapfen aufnehmen. Vor dem Auflöten dieser Bleche feilen wir diese „ballig“. Diese „ballige“ Fläche soll einmal längs und einmal quer zur Wagenmitte liegen, damit die Drehgestelle die vorhandenen Gleisunebenheiten besser aufnehmen, da wir ja keine gefederten Achsen verwenden.

Wagen dieser älteren Bauart hatten für die Beleuchtung unter dem Wagenboden einen kesselförmigen Gasbehälter, den wir mit nachbilden sollten, denn aus Vollmaterial gefertigt, gibt er dem Wagen gleich eine gute Schwerpunktlage.

Die Bohrungen, um das Oberteil zu befestigen, richten sich nach dem Kunststoffzapfen im Gehäuse. Es genügen zwei M-2-Schrauben. Das Unterteil wird mit schwarzer Farbe gestrichen. Haben wir die Fenster verglast, können wir den Wagen montieren und dem Betrieb auf der Anlage übergeben.

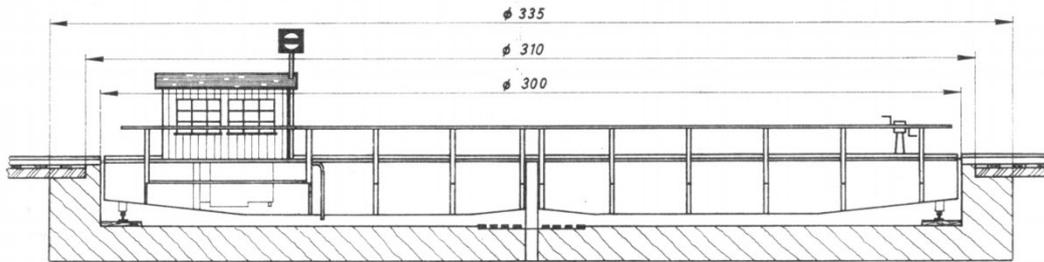
## Bauanleitung für eine 26-m-Drehscheibe (H0)

Die in den Bildern 134a und 134b gezeigte Drehscheibe wird durch ein Getriebe in der Drehscheibenbühne angetrieben. Die Drehscheibe wird elektromechanisch verriegelt, wobei über Schaltkontakte in der Verriegelungsendstellung der Antriebsmotor für die Drehscheibenbühne abgeschaltet wird. Die Fahrstromzuführung für die Bühnengleise ist so gelöst, daß sich die Polarität der Gleise während der Bühnendrehung umpolt. Nach Drehung der Bühne um 180° wird wieder die gleiche Polarität in der Fahrtschiene der Bühne erreicht wie zu Beginn der Bühnenbewegung.

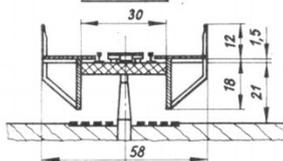
Bei der Herstellung dieser Drehscheibe müssen wir die Bauausschnitte untergliedern bzw. die Drehscheibe in mehrere Hauptbaugruppen zerlegen. Diese Baugruppen sind:

1. Drehscheibengrube
2. Bühne mit Antrieb und Verriegelung
3. Elektrische Schaltung mit Fahrstromversorgung

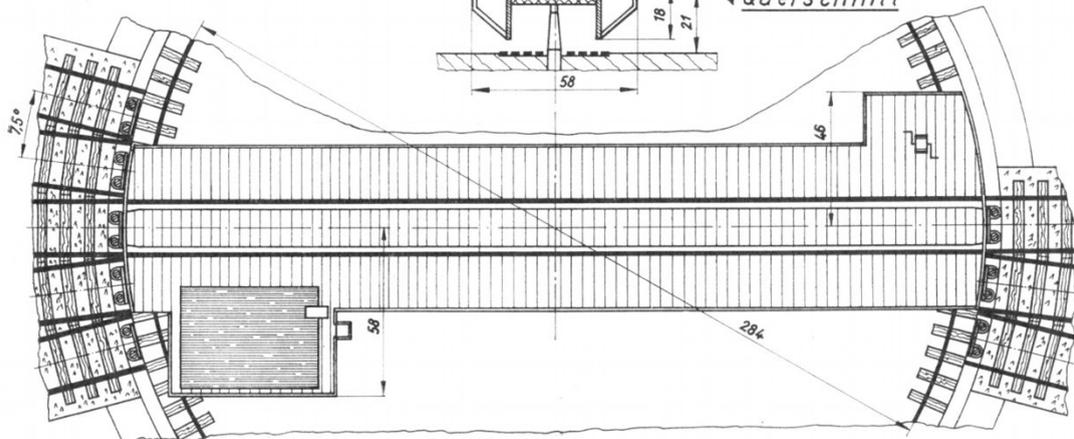
Beginnen wir mit der Herstellung der Drehscheibengrube. Sie bereitet uns wahrscheinlich auf Grund der Größe einige Schwierigkeiten. Die im Bild 134a gezeichnete Grube wurde aus einem Stück Hartgewebe gedreht und mit einem Bund mit 310 mm Durchmesser versehen, damit sie von unten in die Sperrholzplatte der Anlage eingesetzt werden kann. Dabei muß die Bundhöhe der Anlagenplattendicke und der Gleisbetthöhe entsprechen. Die letzten 5 mm Schienenlänge (gleich Bundbreite) liegen dann sauber auf dem Drehscheibenrand auf. Auf diesem Drehscheibenrand werden dann auch die Verriegelungslaschen befestigt. Allerdings geschieht das erst dann, wenn die Drehscheibenbühne fertig ist und wenn im Auffahrbereich die Gleise an die Drehscheibe



*Seitenansicht - Schnitt*



◀ *Querschnitt*



*Draufsicht*

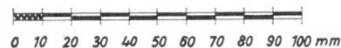
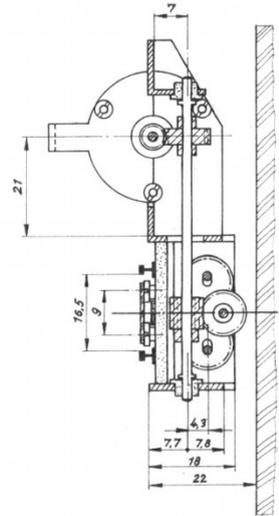
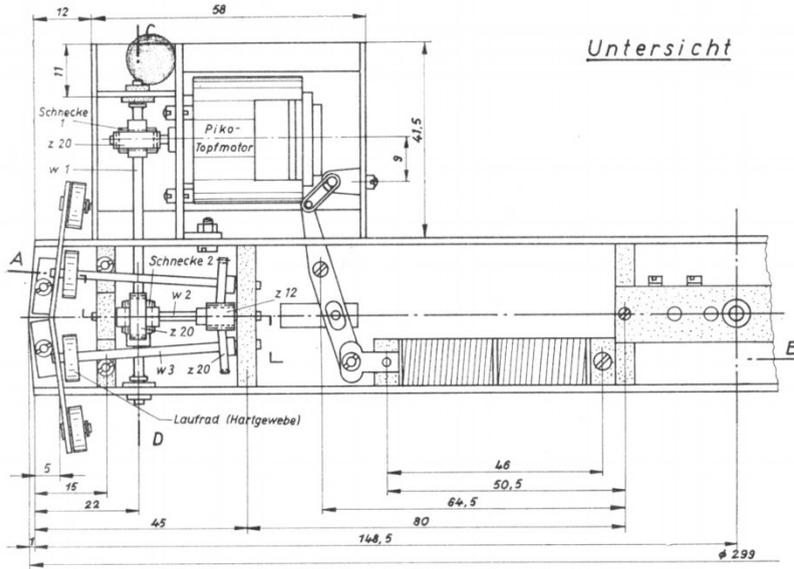
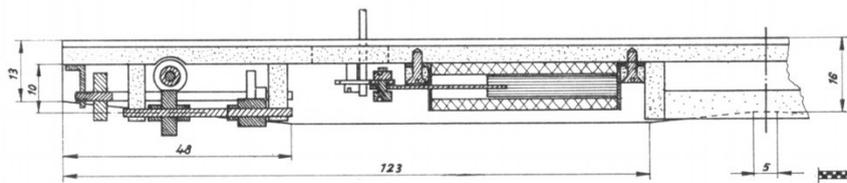


Bild 134a

Untersicht



Schnitt C-D



Schnitt A-B



Bild 134b

herangeführt werden können. Als Aufhängebereich werden die Gleise bezeichnet, die als Lokzufahrts-  
gleise, von der Bekohlungsanlage kommend,  
nebeneinander zur Drehscheibe führen.  
Wem es nicht möglich ist, die Drehscheibengrube

aus einem Stück Hartgewebe zu drehen, braucht  
deshalb nicht auf diese Drehscheibe zu verzichten.  
Er muß dann die Grube allerdings aus mehreren  
Ringern Sperrholz aussägen, übereinanderleimen  
und unter diesen Ringern den Drehscheibenboden

befestigen. Es ist günstig, wenn, zusätzlich zur Klebearbeit, alle ausgesägte Sperrholzteile mit der Anlagenplatte und dem Drehscheibenboden mit durchgehenden Schrauben zusammengezogen werden. Wichtig ist auch, daß vom Drehscheibenrand bis zum Grubenboden an allen Stellen eine gleichmäßige Tiefe erreicht wird. Als nächster Arbeitsgang wird der Befestigungsbolzen bzw. Königsstuhl genau mittig in den Boden der Drehscheibengrube eingesetzt. Dieser Königsstuhl ist der Drehpunkt für die Bühne. Außerdem ist noch der Schienenlaufkranz für die Drehscheibenbühne einzupassen. Der Schienenlaufkranz muß zentrisch zum Königsstuhl liegen. Als nächste wichtige Baugruppe müssen wir jetzt die Drehscheibenbühne anfertigen. Im Bild 135 werden die einzelnen Baugruppen für die Bühne dargestellt. Es ist zweckmäßig, wenn das Bühnenmittelstück

aus etwa 6 mm starkem Hartgewebe oder Hartpapier angefertigt wird, denn auf diesem Mittelstück werden alle weiteren mechanischen und elektrischen Funktionen ausgeführt. Die Fahrschienen ohne Schwellenzwischenlage werden auf das Mittelstück aufgeschraubt, und die zentrische Bohrung wird für den Königsstuhl angebracht. Seitlich werden dann die Bühnenlängsträger angesetzt. Das Bild 135 zeigt das Bühnenmittelstück von unten, wobei die Verriegelungsmagnete und das Führungsstück für die Kontaktübertragung zu den Schleifringen in der Mitte der Bühnengrube deutlich sichtbar sind. Die komplett montierte Bühne mit der Bohrung für den Königsstuhl in der Mitte der Bühne und den dazu genau parallel liegenden Fahrschienen wird im Bild 136 gezeigt. Zwischen den Fahrschienen sind die beiden Verriegelungsschieber sichtbar. Sie müssen mit dem

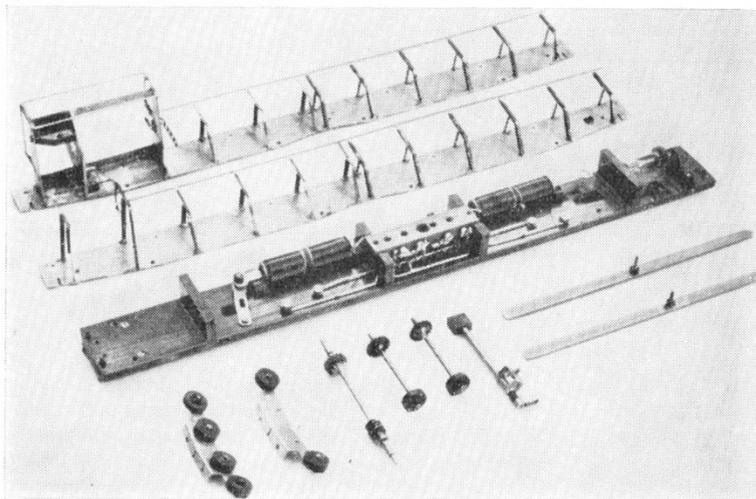
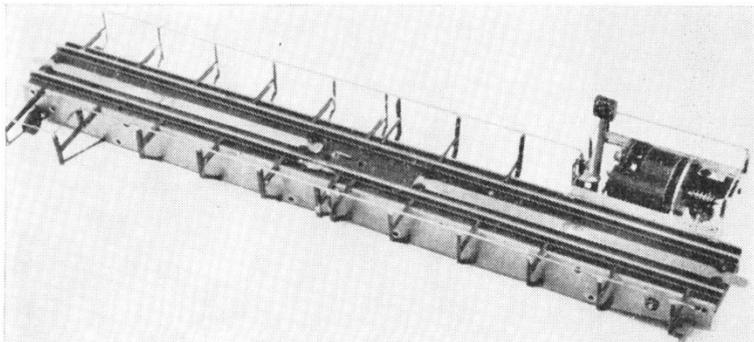


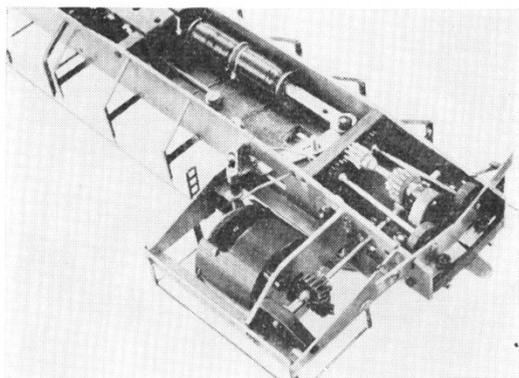
Bild 135



kleinstmöglichen Seitenspiel genau mittig und parallel zwischen den Fahrseilen beweglich angebracht werden. Bild 134b zeigt das Getriebschema von unten. Als Antrieb wird ein Piko-Topfmotor eingesetzt. Auf der Motorachse sitzt eine eingängige Schnecke s 1, die in das Schneckenrad z 20 auf die Welle w 1 eingreift. Auf der Welle w 1 sitzt eine Schnecke s 2, die das Schneckenrad z 20 auf der Welle w 2 beeinflusst. Das Ritzel der Welle w 2 treibt die beiden Achsen w 3 über die Zahnräder z 20 an. Auf den Achsen w 3 sitzen die Laufräder, die die Bühne auf den Laufkranz in der Drehscheibengrube antreibt. Die Laufräder sind aus Hartgewebe hergestellt, damit eine entsprechende Haftreibung zwischen Laufrad und Laufkranz entsteht. Außerdem ist in der Zeichnung noch ein Verriegelungsmagnet sichtbar. Die Befestigungsklötze für den Magneten begrenzen gleichzeitig die Endbewegung des Magnetkerns. Mit einer Ansatzschraube wird der Betätigungshebel für den Verriegelungsschieber am Bühnenmittelstück befestigt. Der Mitnehmerstift des Verriegelungsschiebers ist zu isolieren. Der verlängerte Betätigungshebel greift in den Drehhebel des Signals ein. Die Hebel-

armlängen sind so abgestimmt, daß eine Drehbewegung des Signals von  $90^\circ$  entsteht. Der zweite Magnet betätigt nur den Verriegelungsschieber auf der anderen Seite der Bühne. Die Montage der Grube in die Anlage kann beginnen, wenn die Arbeiten für diese beiden Baugruppen beendet sind. Das erste Zufahrtsgleis wird montiert und genau mittig in die Verriegelungslasche auf

Bild 137



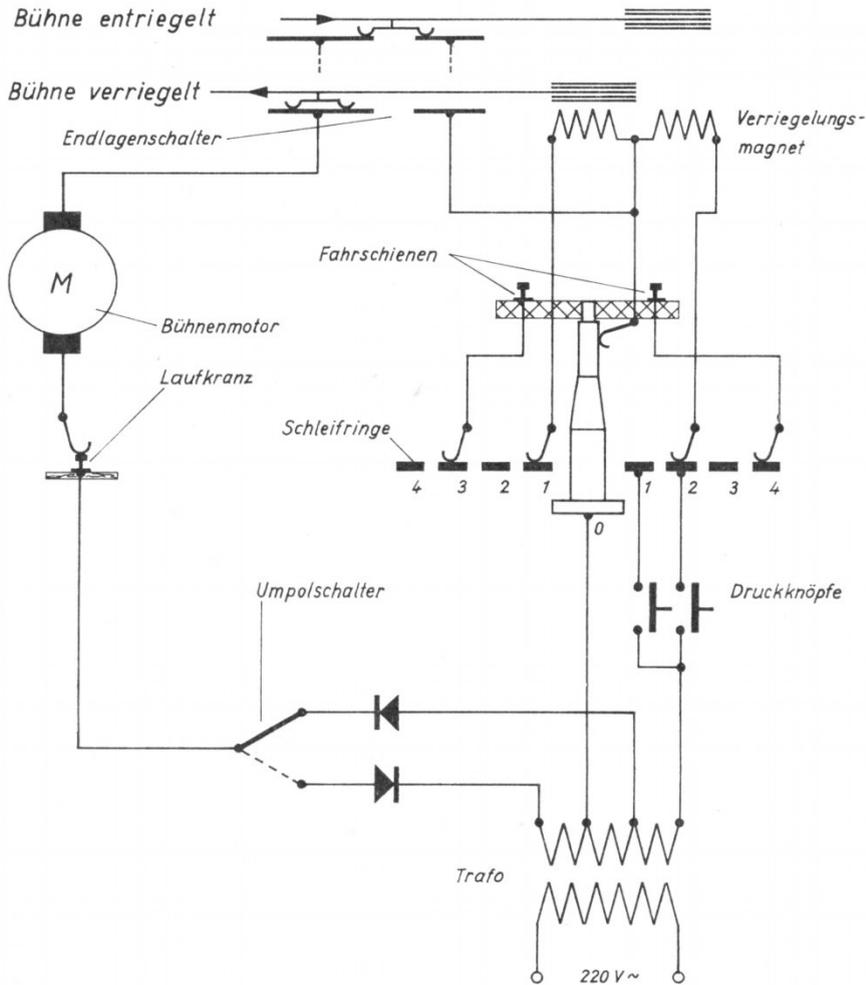
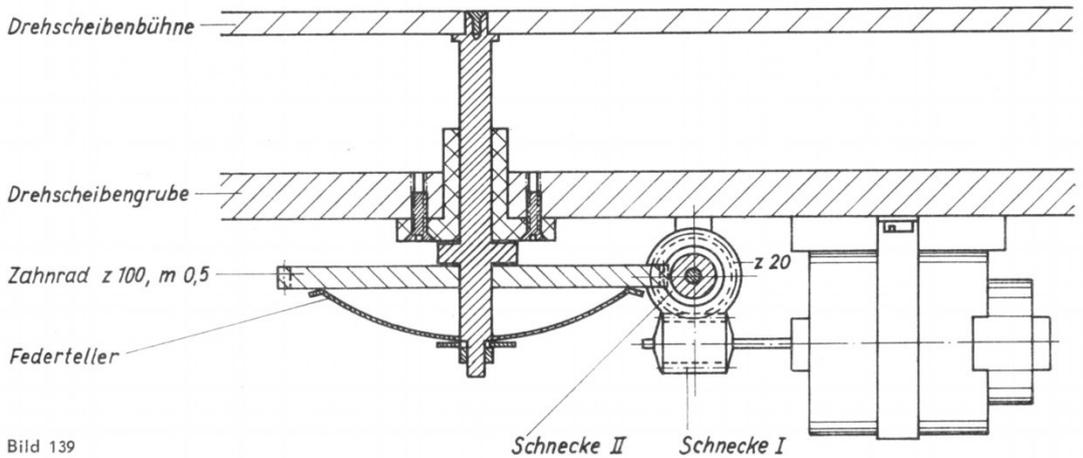
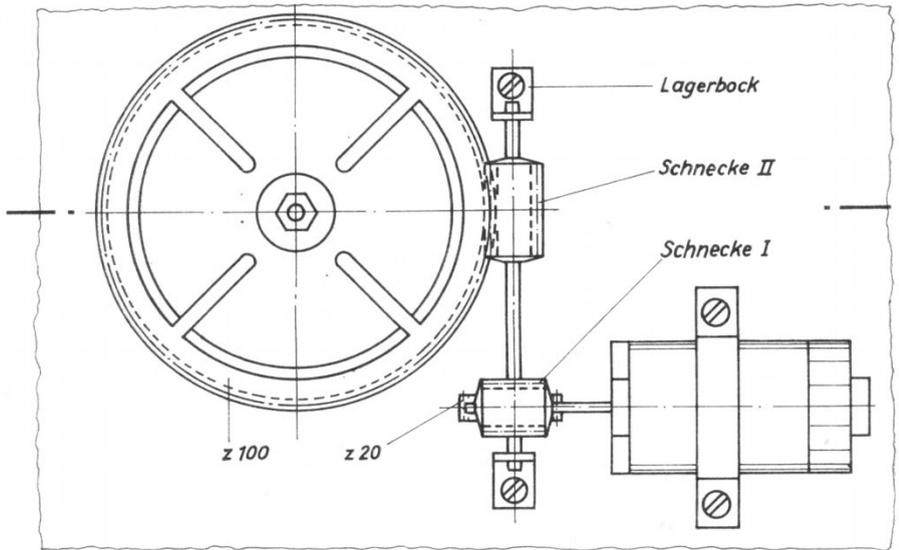


Bild 138



den Grubenrand angebracht. Jetzt werden beide Verriegelungsschieber nach außen bewegt, und zwar so, daß ein Schieber in die erste Verriegelungslasche eingreift. Dann wird auf der Gegenseite die zweite Verriegelungslasche angebracht und das Gleis symmetrisch zur Verriegelungslasche geführt. Wenn genau gearbeitet wurde, müssen sich bei einer Verdrehung der Bühne um 180° Bühnengleise und Zufahrtsgleise vollkommen decken. Alle weiteren Gleise müssen auf die gleiche Art verlegt werden.

Wurden diese Arbeiten erfolgreich beendet, kommen wir zur elektrischen Schaltung der Drehscheibe. Für den Betrieb der Drehscheibe ist es günstig, einen gesonderten Trafo einzusetzen, der mehrere Abgriffe ermöglicht. Zwischen dem Abgriff 0, der an den Königsstuhl angeschlossen wird und dem Momentschalter für die Verriegelungsmagneten, muß eine Wechselspannung von 16 V verfügbar sein, um die Verriegelungsmagneten, die aus Weichenspulen hergestellt wurden, einwandfrei zu betätigen. Die beiden Abgriffe, die vor und hinter dem Nulleiter-Abgriff liegen und über zwei Dioden zum Umpolschalter des Motors führen, sollten dem Motor etwa 10 V pulsierende Gleichspannung zuführen. Bei diesen Spannungen wird die Bühne für eine volle Umdrehung etwa 30 bis 40 s benötigen. Vom Motor aus wird die Spannung zu einem Auflauf- bzw. Endlagenschalter geführt, der durch einen der beiden Verriegelungsschieber betätigt wird. Ist die Bühne entriegelt, werden beide Kontakte des Endlagenschalters überbrückt, und der Motor kann wahlweise für eine der beiden Drehrichtungen mit Strom versorgt werden. Bewegt sich dann die Bühne, wird, wenn kurz zuvor das gewünschte Gleis erreicht wurde, der Druckknopf für die Verriegelung betätigt. Dabei läuft die Bühne so lange weiter, bis die Verriegelungsschieber eingerastet haben. Dann ist der Motorstromkreis

über den Endlagenschalter sofort unterbrochen. Jetzt müssen in die Drehscheibengrube noch die Schleifringe nach Bild 138 eingebaut werden. Die Schleifringe 3 und 4 versorgen die Gleise der Bühne mit Fahrspannung. Über die Schleifringe 1 und 2 werden die Verriegelungsmagneten mit Strom versorgt. Im Mittelstück der Bühne (Bild 135) ist das Isolierstück zu erkennen, in dem die vier Kontaktbolzen für die Spannungsübertragung von den Schleifringen zur Bühne sitzen. Die Kontaktbolzen werden mit einem Bund versehen, der ein Herausfallen aus dem Isolierstück verhindert und über kleine Federn auf die Schleifringe drückt.

### **Vereinfachter Drehscheibenantrieb**

Wer sich nicht zutraut, den Antrieb in der Bühne unterzubringen oder wenn eine Bühne mit einem kleineren Durchmesser hergestellt werden soll, dann kann auch ein vereinfachter Antrieb unterhalb der Drehscheibengrube angebaut werden (Bild 139).

Wichtig ist, daß in die Drehscheibengrube zentrisch eine Buchse zur Führung und Lagerung des Antriebsbolzens eingesetzt wird. Die Drehscheibenbühne wird dabei über einen Vierkant vom Antriebsbolzen mitgenommen. Der Antriebsbolzen erhält unten einen Bund, an dem das große Schneckenrad mit etwa 100 Zähnen anliegt. Das Schneckenrad wird vom Federteller so an den Bund des Antriebsbolzens gedrückt, daß eine einwandfrei funktionierende Rutschkupplung entsteht. Die Andruckkraft des Federtellers ist entsprechend abzustimmen.

Die Verriegelungsmagneten werden wie in der vorher beschriebenen Ausführung in die Bühne eingesetzt.

