

DM 3.—

J 21282 E

# Miniaturbahnen

DIE FÜHRENDE DEUTSCHE MODELLBAHNZEITSCHRIFT



MIBA

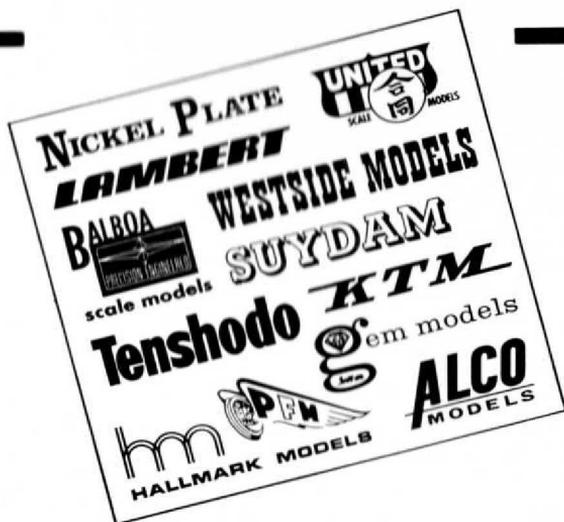
MIBA-VERLAG  
NÜRNBERG

25. JAHRGANG  
SEPTEMBER 1973

9

Herstellung und Vertrieb feiner Messing-Eisenbahnmodelle nach europäischen, amerikanischen und japanischen Vorbildern in den Spurweiten H0, H0n3, O, On3, I.

FULGUREX sa  
Avenue de Rumine 33  
CH-1005 Lausanne  
Schweiz



# FULGUREX

## „Fahrplan“ der „Miniaturbahnen“ 9/1973

- |   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| 1. Bunte Seite (DGEG-Sonderfahrten u. a.)   | 567 | 13. Neue Ellok-Oldtimer von ZUBA   | 591 |
| 2. Der Beginn einer Anlage: Dampflok-Bw (H0-Anlage B. Lang)                                   | 568 | 14. Tips aus der Praxis: Lüftergitter aus Lötzinn und „Lochblech“ aus alten Radioröhren  | 592 |
| 3. Erste Arnold-Neuheiten '73 ausgeliefert  | 570 | 15. Oberleitung und Freileitung (zu 8/73)  | 592 |
| 4. Märklin- und Hamo-Loks mit Telexkupplung für das Gleichstrom-Drei- und Zweischienen-System | 571 | 16. Noch ein interessanter Hochspannungs-Endmast (zu MIBA 5/73)                          | 593 |
| 5. Der Schwungmassenantrieb meiner „39“   | 576 | 17. Neues von der Junior-Anlage (H0-Anlage J. Kroneberg)                                 | 594 |
| 6. Blockstelle „Hirschsprung“ als Anfang einer 0-Anlage                                       | 579 | 18. Offener Güterwagen O. 32 der W.D.I. (BZ)   | 597 |
| 7. Kleines Anlagen-Motiv voller Urlaubsatmosphäre: „Hafen und Bahn“                           | 580 | 19. Wissenswertes um Freileitungen 2. Teil und Schluß aus Heft 8/73                      | 598 |
| 8. Die Schwungmassen-Dynamic-Loks von RBEV  | 583 | 20. Der Bau von Miniatur-Freileitungsmasten 1. ... mit Isolatoren aus Kunststoffschlauch | 602 |
| 9. Gerard-Schmalspur-Lok mit SM-Antrieb   | 586 | 2. ... mit Isolatoren aus Kupferdraht  | 604 |
| 10. Schwungscheibe in der DE 2500 von M+F   | 586 | 21. Neue Aüm/Büm-Modelle von Röwa  | 605 |
| 11. Pseudo-Schwungmasse: ausgegessener Motoranker   | 587 | 22. „Bruck am Forst“ (H0-Anlage H. Metzner), 2. Teil                                     | 607 |
| 12. Tunnels – Tunnels ... (Selbstbau, Pit-Peg-Skizzen u. Heimu-Neuheiten)                     | 588 | 23. „Klosterbräu Laurenziberg“ (BZ)  | 608 |

## MIBA-Verlag Nürnberg

Eigentümer, Verlagsleiter und Chefredakteur:  
Werner Walter Weinstötter (WeWaW)

Redaktion und Vertrieb: 85 Nürnberg, Spittlertorgraben 39 (Haus Bijou), Telefon 26 29 00

Klischees: MIBA-Verlagsklischeeanstalt (JoKi).

Konten: Bayerische Hypotheken- und Wechselbank Nürnberg, 156/293644

Postscheckkonto (Achtung! Neue Nummer!): Nürnberg 573 68-857 MIBA-Verlag Nürnberg

Heftbezug: Heftpreis 3.- DM, monatlich 1 Heft + 1 zusätzliches für den zweiten Teil des Messeberichts (insgesamt also 13 Hefte). Über den Fachhandel oder direkt vom Verlag.

Heft 10/73 (verstärktes Jubiläumshft „25 Jahre MIBA“) ist voraussichtlich am 23./24. Oktober in Ihrem Fachgeschäft!



## Mit der T 3 und dem „Rheingold“ ...

...waren am 20. 5. die Kölner Eisenbahnfreunde unterwegs. Mehrere Leser schickten uns Aufnahmen von dieser Sonderfahrt; diese hier stammt von Herrn Heinrich Koller aus Achern, der dazu schrieb: „Das beiliegende Foto entstand an der Strecke Achern – Ottenhöfen und zeigt die beiden „Rheingold“-Wagen, gezogen von der „Badenia“ (ehem. pr. T 3). Modellbahnfreunde und vor allem Besitzer kleiner Anlagen erhalten dadurch die Möglichkeit, mit den Liliput-Wagen und der Röwa-T 3 einen Sonderzug zusammenzustellen, der „Kenner“ zunächst mitleidig lächeln, beim Betrachten des (Vor-)Bildes jedoch sehr schnell verstummen läßt!“ Dem ist nichts hinzuzufügen – höchstens noch die nebenstehend genannten ...

## Termine für die DGEG-Sonderfahrten Herbst '73

29. 9. – 5. 10.: „Eisenbahn und Urlaub – 5. Besuch der DGEG im Montafon“.  
 Samstag, 6. 10.: „Mit dem Gläsernen Zug zur Zillertalbahn“.  
 Sonntag, 7. 10.: „Im ET 485 nach Oberammergau“ (Oldtimer-Triebwagenfahrt).  
 Sonntag, 7. 10.: „Vom Taunus zur Wetterau“. Mit einem Triebwagen der Kleinbahn Frankfurt – Königstein über die BLE-Strecken.  
 14. 10.: „Mit Dampf durch Bayern“, Abschieds-Sonderfahrt mit der 001 008.  
 Sonntag, 21. 10.:

Nähere Informationen zu allen Veranstaltungen bei der Deutschen Gesellschaft für Eisenbahngeschichte e. V., 75 Karlsruhe 1, Postfach 2063.



## 75. Geburtstag von Jean Fleischmann!

Voller Frische und Vitalität feierte Herr Jean Fleischmann am 24. 7. seinen 75. Geburtstag. Der Seniorchef und Mitinhaber der „Gebr. Fleischmann KG“ trat bereits mit 16 Jahren als Techniker nach dem Tode seines Vaters in das Unternehmen ein, das dieser im Jahre 1887 gegründet hatte. Besonders die Modellbahn-Fertigung lag und liegt ihm am Herzen; waren es doch er und sein Bruder Emil, die 1948 die erste Zweischenen-Gleichstrom-Modellbahn in Spur 0 vorstellten und damit den Grundstein für die heutige Weltgeltung der „Fleischmann-Bahn“ legten. Damals wie heute ist Jean Fleischmann „das Beste noch nicht gut genug“, und aktuellen Verbesserungen des Programms steht er stets aufgeschlossen gegenüber. Auch für die Zukunft wünschen wir ihm Gesundheit, Schaffenskraft und Erfolg!

Das Titelbild:

## Vorschau auf Heft 10 - die badische, 75'!

Dieses H0-Modell der „75“ (bad. VI b) spielt die Hauptrolle im Bauplan, der im kommenden Jubiläumsheft „25 Jahre MIBA“ (Nr. 10) veröffentlicht wird. Gebaut und fotografiert hat es unser Spezialmitarbeiter Jens Freese aus Frankfurt/Main.







Abb. 1. Stelldichein der Veteranen: Der „Adler“ (wohl kurz vor einer „Museumsfahrt“) und eine T 3 im Bw durch Herrn Lang.



Der Beginn einer Anlage:

## Dampflokb-Bw

Nach nunmehr vierjährigem MIBA-Studium möchte ich meine kleine Anlage einmal der „geneigten Leserschaft“ vorstellen. Auf die Idee, gerade ein Dampflokb-Bw zu bauen, kam ich durch meine Vorliebe für Dampfloks ebenso wie durch die m. E. ausgezeichneten Bw-Artikel in den Heften 11 u. 12/69, nach denen auch der Gleisplan entstand. Freilich handelt es sich nur um ein kleines Bw oder besser gesagt eine Außenstelle bzw. Lokstation – andererseits verfüge ich als 18-jähriger Schüler nicht über genügend Zeit und Finanzen für den Bau eines großen Bw's oder einer ausgewachsenen Anlage.

Das Einfahr- bzw. Ausfahrgeleis endet unter einer Brücke und kann jederzeit an eine etwaige Anlage angeschlossen werden. Das Gelände soll eine schon etwas abseits der Stadt gelegene Gegend darstellen, die allmählich „ins Grüne“ übergeht.

Weitere Einzelheiten und Besonderheiten mögen aus den Abbildungen hervor-

Abb. 2. Wohlthuend großzügige Gestaltung: der Bw-Anlagentorso. Im Mittelgrund (v. l. n. r.): Entschlackungsgleis, Stofflagergleis, Einfahr- und Bekohlungsgleis, Ausfahr- bzw. Besandungsgleis.



Abb. 3. Blick auf die (nachgealterte) Bekohlungsanlage; auf der Drehscheibe eine verfeinerte Liliput-P 8. Die Gleise am Kohlenbansen sind z. T. mit echtem Kohlenstaub versehen.

gehen; es bliebe noch zu sagen, daß meine „Anlage“ natürlich noch längst nicht fertig ausgestaltet ist und ich für Anregungen jederzeit dankbar bin. Bernd Lang, Stuttgart



Abb. 4. Ein nettes Motiv: „Ausbesserungsarbeiten“ an der T 3.

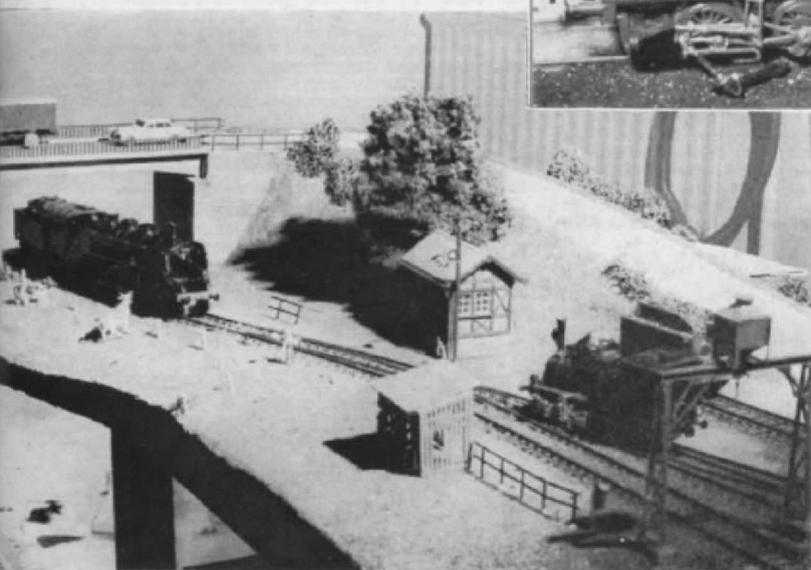


Abb. 5. Links unter der Brücke endet (vorläufig) das Bw-Teilstück. Gleise und Weichen stammen übrigens von Peco.

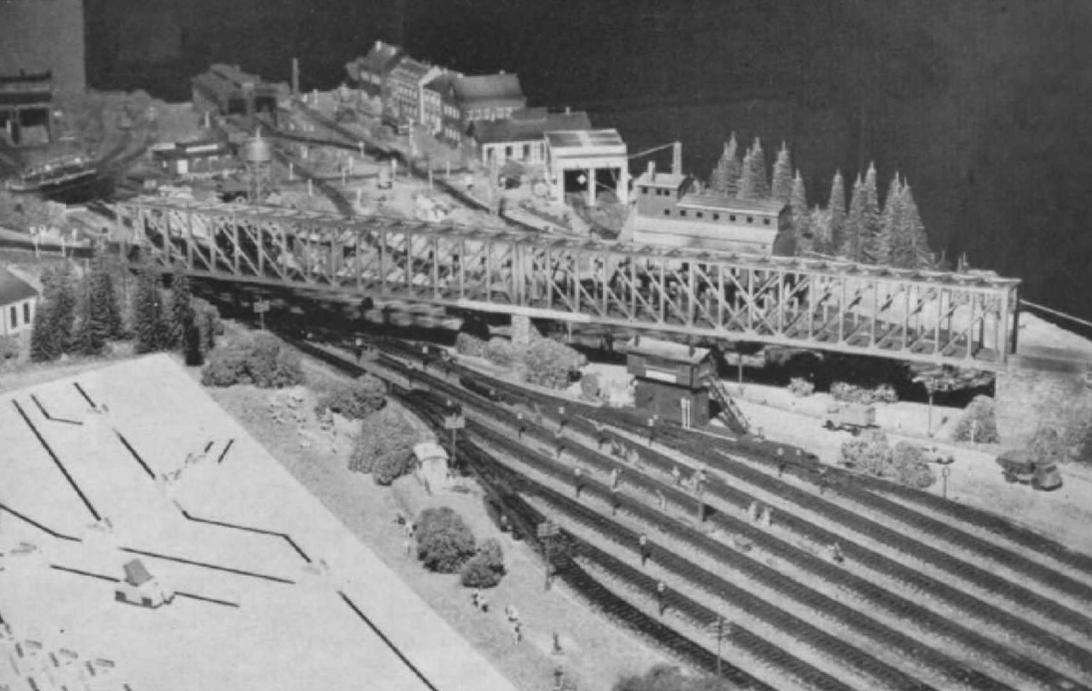


Abb. 1. Ein eindrucksvoller Ausschnitt aus einem Arnold-Schaustück. Für die 66,6 cm lange Fachwerkbrücke wurden zwei Arnold-Bausätze Nr. 0618 verwendet.

## *Erste Arnold-Neuheiten '73 ausgeliefert!*

Auch Arnold liefert nun schon einen Teil der diesjährigen Neuheiten an den Fachhandel aus. Ellok-Liebhaber werden sich freuen, daß die Hauptneuheit der Messe '73 schon dabei ist: das N-Modell der Schnellzuglok 119 (früher E 19<sup>1</sup>). Damit haben auch die N-Bahner ihre (Fast-)Oldtime-Ellok. Das Modell (LÜP 10,6 cm) zeichnet sich durch eine sehr akurate und sorgfältige Detaillierung sowie saubere Farbgebung (blau mit silbernem Dach) und Beschriftung aus. Die Dachleitungen, Isolatoren, angesetzten Trittstufen, Niet-Imitationen etc. entsprechen dem bereits in Heft 3/73 „gewürdigten“ Niveau des Messemusters.

Das massive Metallfahrgestell trägt seitlich aufgesetzte Kunststoffblenden mit der Imitation des Federtopf-Antriebs. Der Antrieb erfolgt von dem in der Mitte sitzenden Motor über beidseitige Schnecken und Zahnräder auf alle vier Achsen des Hauptfahrgewerks, das zwecks guter Kurvenläufigkeit in zwei „Drehgestell“-Gruppen mit jeweils zwei Ach-

sen aufgeteilt ist. Zwei Räder sind darüber hinaus mit Haftreifen belegt, so daß das Modell eine überdurchschnittlich hohe Zugkraft entwickelt. Alle elektrischen Verbindungen sind als gedruckte Schaltung ausgeführt. Selbstverständlich ist die Lok – mittels eines unauffälligen Drehschalters auf dem Dach – von Unter- auf Oberleitungsbetrieb umschaltbar.

Über die kleine Bn2-Dampflok in Länderbahn-Farbgebung haben wir schon im Messeheft berichtet; das kleine Maschinchen mit rotem Fahrwerk, schwarzer Rauchkammer und grünen Wasserkästen, Kessel- und Führerhaus mit messingfarbenen abgesetzten Leitungen macht sich auch als Privatbahn-Lok o. ä. recht nett.

Der Güterwagen mit Tonnendach und Bremserhaus ist jetzt in sehr feiner Ausführung ebenfalls erhältlich (Abb. 19 in MIBA 3/73); gleiches gilt für den italienischen Güterwagen mit Spitzdach, bei dem besonders die filigranen Lüftergitter auf einer Wagenseite hervorzuheben sind.

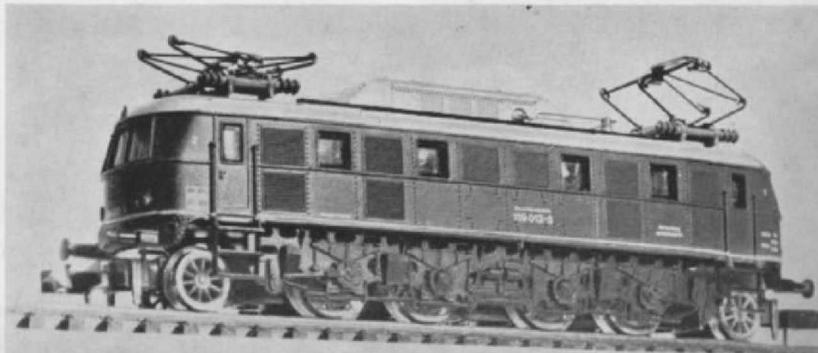


Abb. 2. Das N-Modell der 119 (E 19<sup>1</sup>) in ca. 1/4 Original-Größe.

# Märklin- und Hamo-Loks mit Telexkupplung

für das Gleichstrom-Drei- und Zweischienensystem

von H. Rothärmel, Ulm

## 1. Allgemeines (Tabelle 1 und 2)

So mancher „Gleichstromfreund“ beneidet die „Märklinisten“ um die MÄRKLIN-Lokomotiven mit der bewährten Telex-Kupplung, die Wagen und Wagengruppen an jeder Stelle der Gleisanlage abkuppeln können, ohne daß eine feste Entkupplungseinrichtung nötig ist. Vor allem ist mit der Telex-Kupplung ein vorbildnahes Rangieren möglich. Zwar ist im MIBA-Heft [1] eine patentierte, ferngesteuerte Entkupplungseinrichtung für Lokomotiven mit Gleichstromantrieb beschrieben, deren Grundschaltung eigentlich nicht neu ist, und u. a. für eine fahr-

spannungsunabhängige Wechselstrombeleuchtung 50 Hz [2] verwendet wird. Bei der Schaltung [1] sind aber in der Gleichstromlokomotive außer dem Kupplungsgestänge und dem Entkupplungsmagneten noch zwei relativ große NV-Elko 500 µF einzubauen.

Einfacher und zweckmäßiger ist es, geeignete MÄRKLIN-Lokomotiven mit eingebauter Telexkupplung auf den Gleichstromantrieb, etwa nach der MIBA-Bauanleitung [3] umzubauen. Das Umstellen vom 3- auf das 2-Schienensystem, z. B. nach der bekannten „Sandig-Methode“ im MIBA-Heft [4], ist einfach. Außerdem eignen sich wei-

**Tabelle 1: MÄRKLIN-Lokomotiven mit vorhandener oder nachzubauender Telexkupplung für den Dreischienen-Gleichstrombetrieb.**

lf. Nr.	Bestell-Nummer Baureihe	Telexkupplung		Dauerfeldmagnet nachzubauen		Bemerkungen, erforderliche Bauteile
		vorhanden	nachzubauen	klein 1)	groß 2)	
1	2	3	4	5	6	7
1	3048 001		1		1	3), 4), 5)
2	3005 023		1	1		3), 4), 5)
3	3003 024		1	1		3), 4), 6)
4	3047 044	1			1	
5	3046 150x		1		1	4), 5)
6	3031 081	2		1		
7	3096 086	2			1	
8	3065 260	2		1		

Bemerkungen:

- 1) Dauerfeldmagnet für kleinen Anker, Bestell-Nr. 22 045.
- 2) Dauerfeldmagnet für großen Anker, Bestell-Nr. 22 056.
- 3) Umbauanleitung, siehe „MÄRKLIN-magazin“, Heft 1/73, S. 13 . . . 16.
- 4) Telex-Fahrtrichtungsschalter 21 374.
- 5) Hinteres Tenderdrehgestell mit Telexkupplung 21 388.
- 6) Telexkupplung, bestehend aus den Teilen: 21 405, 21 376, 21 377, 20 986.

**Tabelle 2: MÄRKLIN – HAMO – Zweischienen-Gleichstrom-Lokomotiven, die mit der Telexkupplung nachgerüstet werden können.**

lf. Nr.	Bestellnummer Baureihe	Telex-Fahrt- richtungsschalter		hinteres Tender- drehgestell 21 368	Telexkupplungs- teile		Bemer- kungen
		21 374	22 970		1)	2)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	8303 024	1			1		1), 3)
2	8347 044	1		1			
3	8346 150x	1		1			
4	8396 086		1			2	2)

Bemerkungen:

- 1) Telexkupplungsstelle: 21 405, 21 376, 21 377, 20 968.
- 2) Telexkupplungsstelle: Für vorderes Laufgestell 23 010 und hinteres Laufgestell 23 012 jeweils 22 924, 22 897, 21 843.
- 3) Umbau, ähnlich wie MÄRKLIN-Lok der BR 024 im „MÄRKLIN-magazin“, Heft 1/73, S. 13 ... 16.

tere MÄRKLIN-Lokomotiven zum Nachrüsten mit einer Telexkupplung, wie vom Verfasser im Mm [5] eingehend beschrieben ist. In der Tabelle 1 sind acht MÄRKLIN-Lokomotiven mit vorhandener oder nachgebauter Telexkupplung für den Gleichstromantrieb zusammengestellt. Die Tabelle 2 zeigt vier HAMO-Zweischienen-Gleichstrom-Lokomotiven, die ohne mechanische Änderungen des Treibgestells mit einer Telexkupplung nachgerüstet werden können.

In den beiden Tabellen sind u. a. die erforderlichen Telexbauteile mit der MÄRKLIN-Bestellnummer vermerkt. Nachstehend wird als Beispiel der Umbau einer MÄRKLIN-Tenderlokomotive der BR 086 (3096) mit Telexkupplung auf das 3S-Gleichstromsystem, einschließlich der erforderlichen Stromversorgung, beschrieben. Schaltungsvarianten sind vermerkt.

## 2. Aufbau und Wirkungsweise von Gleichstromlokomotiven mit der Telex-Kupplung (Abb. 1, 2 und 3)

Beim Gleichstromantrieb von Lokomotiven mit der Telexkupplung wird der „Telex-Fahrt-richtungsschalter“ (mit Magnetspule U, Unterbrecherkontakt u, Schaltwalze SW mit 3 Schaltebenen, den Schleifkontakten k1, k2 und k3) nur noch zum Ein- und Ausschalten der Telexkupplungsmagnete TM 1 und TM 2 über k2 benötigt. Die Schleifkontakte k1 und k3 der Schaltebenen SW 1 und SW 3 sind unbenutzt, weil die Fahrtrichtung der Lokomotive ja vom Gleichstrom-Trafo gesteuert wird. Die Schaltebene 2 der SW hat 4 Stellungen. In Stellung 1 und 3 sind TM 1 und TM 2 stromlos, der Telexanker ab-

gefallen. In Stellung 2 und 4 dagegen ist der Telexanker angezogen, weil TM 1 und TM 2 durch die Fahrspannung etwa 4...12 V~ angezogen sind. Bei richtiger Einstellung der Telexkupplung ziehen TM 1 und TM 2 bei etwa 4...5 V~ Fahrspannung an und fallen bei rund 3 V~ wieder ab. Das Fortschalten der SW geschieht durch das Anziehen des Schaltankers von U bei einer Schaltspannung von etwa 20...24 V~ oder 18...26 V~, die durch kurzzeitiges Schalten der Federtaste T in der Umschalteneinrichtung UE an die Schienen gelegt wird. Wichtig ist, daß während des Wechselstromimpulses  $U_s = 20 \dots 24 \text{ V} \sim$  der Motor- und Lichtstromkreis über u unterbrochen ist. Andernfalls würde der Motoranker bei jeder Halbwellen des Wechselstroms 100 mal in der Sekunde „schnarren“ und der DFM würde infolge der ständigen Ummagnetisierung beschädigt. Ferner werden die Stirnlampen L1 und L2 durch Öffnen von u vor der Überspannung geschützt.

Die Stromläufe sind:

**Fahrt vorwärts, ohne Telex (SW Stillg. 1 oder 3)**

BTr + : - Sch - RS - M - M - A - u - Dr - Schl - ML - : BTr -.

**Fahrt vorwärts, mit Telex (SW Stillg. 2 oder 4)**

BTr + : - Sch - RS - M - M - A - u - Dr - Schl - ML - : BTr -.

dazu:

BTr + : - Sch - RS - M - M - SW 1/3 - k2 -

[- TM 1 - ] - Schl - ML - : BTr -.

**Fahrt rückwärts, ohne Telex (SW Stillg. 1 oder 3)**

Wie oben, nur BTr (-) : - Sch - . . . . - ML - : BTr (+).

**Fahrt rückwärts, mit Telex (SW Stillg. 2 oder 4)**  
 Wie oben, nur BTr(-) :- Sch - . . . - BTr(+).  
**Beleuchtung während der Fahrt, vor- oder rückwärts**

BTr +(-) :- Sch - RS - M - M -  $\begin{cases} - L1 - \\ - L2 - \end{cases}$

- u - Dr - Schl - ML - : BTr - (+).

**Fortschalten der SW in die nächste Stellung**  
 ( $U_s = 20 \dots 24 \text{ V} \sim$ )

Taste T in der UE, kurzzeitig drücken.

ZTr 0  $\sim$  :- Sch - RS - M - M - U - Schl - ML - :

ZTr L 20 V  $\sim$ .

Der Unterbrecherkontakt u öffnet den Motor- und Lampenstromkreis.

Anstelle des neuen Dauerfeldmagneten DFM kann auch der vorhandene Spulenfeldmagnet mit den beiden Wicklungen in der MÄRKLIN-Lokomotive belassen werden. Durch Einfügen der beiden Gleichrichter (z. B. kleine Siliziumdioden 1 N 4001 50 V/1 A) zwischen die Spulenanschlüsse

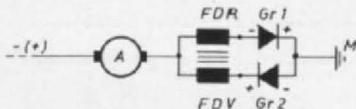


Abb. 2. Gleichstromantrieb mit Spulenfeldmagnet und Gleichrichtern.

- A = Anker
- DFM = Spulenfeldmagnet, Feldwicklung (rückwärts)
- FDV = Spulenfeldmagnet, Feldwicklung (vorwärts)
- Gr1, Gr2 = Einweggleichrichter 30 V/1 A
- M = Masse der Lokomotive

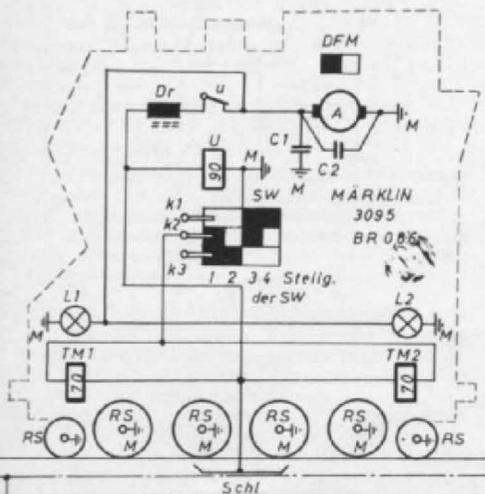


Abb. 3. Selbsttätiger Lichtwechsel der Stirnlampen mit der Fahrtrichtung.

- L1, L2 = Stirnlampe z. B. 19 V/40 mA
- Gr1, Gr2 = Einweggleichrichter 30 V/100 mA
- M = Masse der Lokomotive

Abb. 1. Märklin-Tenderlokomotive 3096 der BR 086 mit Telexkupplungen für das Dreischienen-Gleichstrom-System.

- M = Masse der Lokomotive
- ML = Mittelleiter (Puko)
- Sch = Schiene
- Schl = Schleifer
- RS = Radsatz
- L1, L2 = Stirnlampe
- U = Telex-Umschaltmagnet, 90  $\Omega$
- u = Unterbrecherkontakt von U
- k1, k2, k3 = SW-Kontakte von U
- SW = Schaltwalze von U
- A = Anker, 3-tlg. m. Kollektor
- DFM = Dauerfeldmagnet
- TM1, TM2 = Telexmagnet für Kupplung 70  $\Omega$
- Dr = Funkenstördrossel 13  $\mu\text{H}$
- C1, C2 = Funkenstörkondensator 250 pF
- + - = Polung der Fahrspannung bei Vorwärtsfahrt ( $\leftarrow$ )
- (-) (+) = Polung der Fahrspannung bei Rückwärtsfahrt ( $\rightarrow$ )



FDV und FDR und der Lokmasse M nach Schaltung Abb. 2, ist der Gleichstromantrieb fertig. Dieser hat den Vorteil, daß bei Abschalten der Fahrspannung ( $U_F = 0 \text{ V}$ ) die Lokomotive sanft ausläuft, weil das magnetische Feld langsam abgebaut wird.

Die Stromläufe sind:

**Fahrt vorwärts:**

BTr + : - Sch - RS - M - M - Gr2 - FDV - A - Dr - Schl - ML - : BTr -

**Fahrt rückwärts:**

BTr (-) : - Sch - RS - M - M - Gr1 - FDR - A - Dr - Schl - ML - : BTr (+).

Soll die Stirnbeleuchtung mit der Fahrtrichtung der Lok automatisch umgeschaltet werden, so sind vor L1 und L2 die Gr1 und Gr2 (z. B. 30 V/0,1 A) nach Schaltung Abb. 3 einzulöten.

Die Stromläufe sind:

**Fahrt vorwärts:**

BTr + : - Sch - RS - M - L1 - Gr1 - u - Dr - Schl - ML - : BTr -

**Fahrt rückwärts:**

BTr (-) : - Sch - RS - M - L2 - Gr2 - u - Dr - Schl - ML - : BTr (+).

**3. Stromversorgung für den Gleichstrom-Telexbetrieb (Abb. 4 u. 5)**

Außer der regel- und umpolbaren Fahrgleichspannung  $U_B = 12 \text{ V}$  des BTr wird noch die Fortschaltspannung  $U_s \approx 20 \dots 26 \text{ V} \approx$  benötigt, um die SW des U-Magneten weiterzuschalten.  $U_s$  kann eine Wechsel- oder Gleichspannung sein. Am günstigsten ist ein Zusatztrafo ZTr mit  $U_s = 20 \dots 24 \text{ V} \sim$  und einer Leistung von mindestens 10 VA (z. B. TITAN-Trafo 106, 28 VA mit Anschlüssen 0, 4, 14, und 20 V  $\sim$ , max. 2 A, dem auch 6, 10, und 16 V  $\sim$  für andere Verbraucher entnehmen werden können).

Die Schaltleistung von 10 VA ist nötig, weil