

# **MODULNORMEN**

für Schmalspurbahnen  
der Baugröße **H0e**

MCMXCVII

H0e Norm

Ausgabe 1997

2. Auflage 101 - 300

Normentwurf, Aufbocken

: Uwe Stehr

Wagenkarten

: Michael Dettmer

Normtext, Zeichnungen, Gesamtlayout

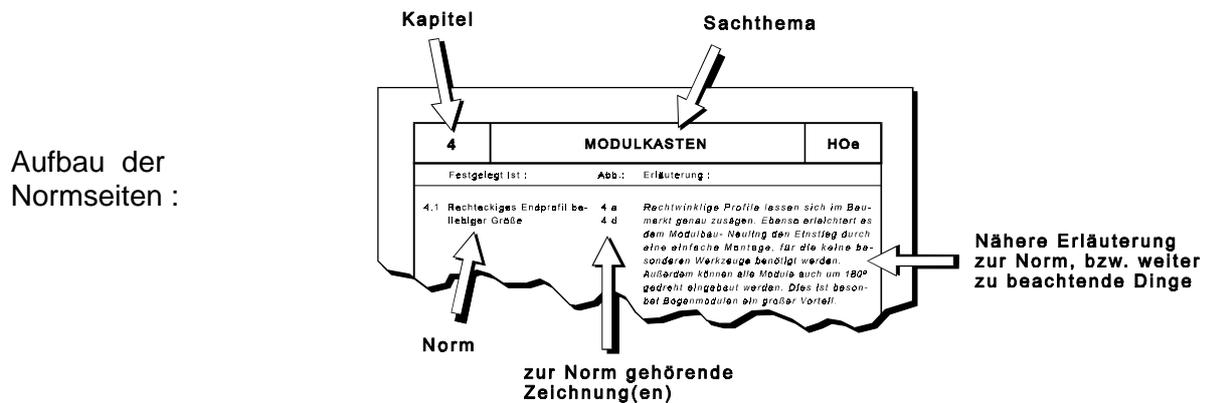
: Günther Kiltz

	<b>INHALT</b>	HOe
1	EINLEITUNG .....	N 1
2	THEMA / EPOCHE .....	N 2
3	MODULKASTEN .....	N 4
4	GLEISE .....	N 9
5	STRECKENELEKTRIK .....	N 12
6	BETRIEBSSTELLENELEKTRIK .....	N 16
7	KENNZEICHNUNG DER STELLPULTE .....	N 18
8	LICHTRAUMPROFIL .....	N 20
9	FAHRZEUGE	
9.1	Radsätze .....	N 21
9.2	Kupplungen .....	N 21
9.3	Gewichte .....	N 22
9.4	Fahrzeugelektrik .....	N 22
10	BETRIEB .....	N 23
11	AUSSCHLUSS - KRITERIEN .....	N 28
12	EMPFEHLUNGEN .....	E 1
13	ERLÄUTERUNGEN .....	E 6

Aufgabe von Normen zum Bau von HOe Modulen ist es, sicherzustellen, daß alle unter Beachtung der Normen gebauten Module mechanisch und elektrisch zusammen passen und sich beliebig zu Arrangements vereinen lassen, die eine mehr oder weniger große betriebsfähige Modellbahnanlage darstellen.

Die folgenden Normen wurden 1986 erstmals festgelegt. In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von Modulen gebaut und betrieben, die die praktische Verwendbarkeit dieser Normen unter Beweis stellten. In vielen Details wurden sie von den aktiven Modellbahnern und Modulbauern weiter ergänzt und daher wurde eine Neufassung erforderlich.

Der Aufbau orientiert sich an den alten weiterhin gültigen Normen, d.h.: Aufgliederung in Sachthemen und Gliederung der Sachthemen in Festlegungen und Erläuterungen.



Neu hinzugekommen ist ein Kapitel, das keine Normen enthält, sondern lediglich Empfehlungen.

Hier sind Dinge zu finden, die sich im Modulbetrieb in der Praxis bewährt haben und deren Beachtung wünschenswert ist. Sie wurden aber nicht genormt, da auch andere Lösungen zu gleichwertigen Ergebnissen führen und sie für ein einwandfreies Zusammenpassen der Module nicht unbedingt notwendig sind.

Außerdem gibt es ein Kapitel mit Erläuterungen einiger (Modell)bahn-begriffe, die vor allem dem Neuling erste Informationen geben.

Zusätzlich zu den Normen wurde eine Sammlung von Modellbautips zusammengetragen und in einem separaten Modellbauhandbuch zusammengestellt. Hier findet man Wissenswertes sowie praktische Erfahrungen zum Bau von Modulen, Gleisen, Reglern usw. Ergänzt werden diese Bauanleitungen durch Kopiervorlagen in Originalgröße.

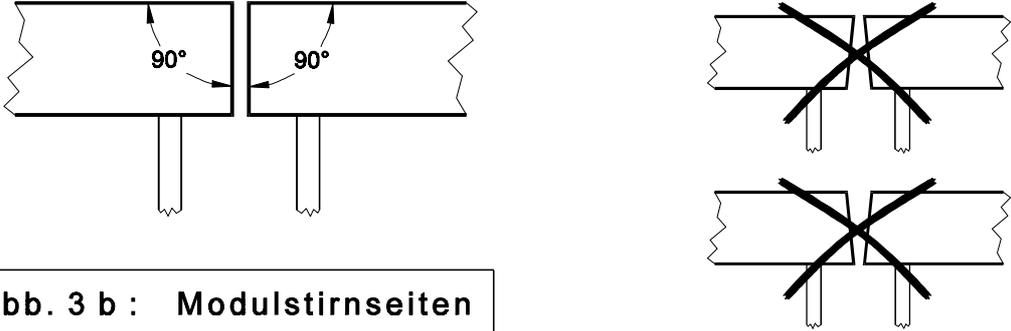
Diese Sammlung soll ständig erweitert werden und wurde daher als Loseblattsammlung angelegt, so daß sie nach Erscheinen weiterer Tips oder Anleitungen jederzeit nach eigenem Bedarf ergänzt werden kann.

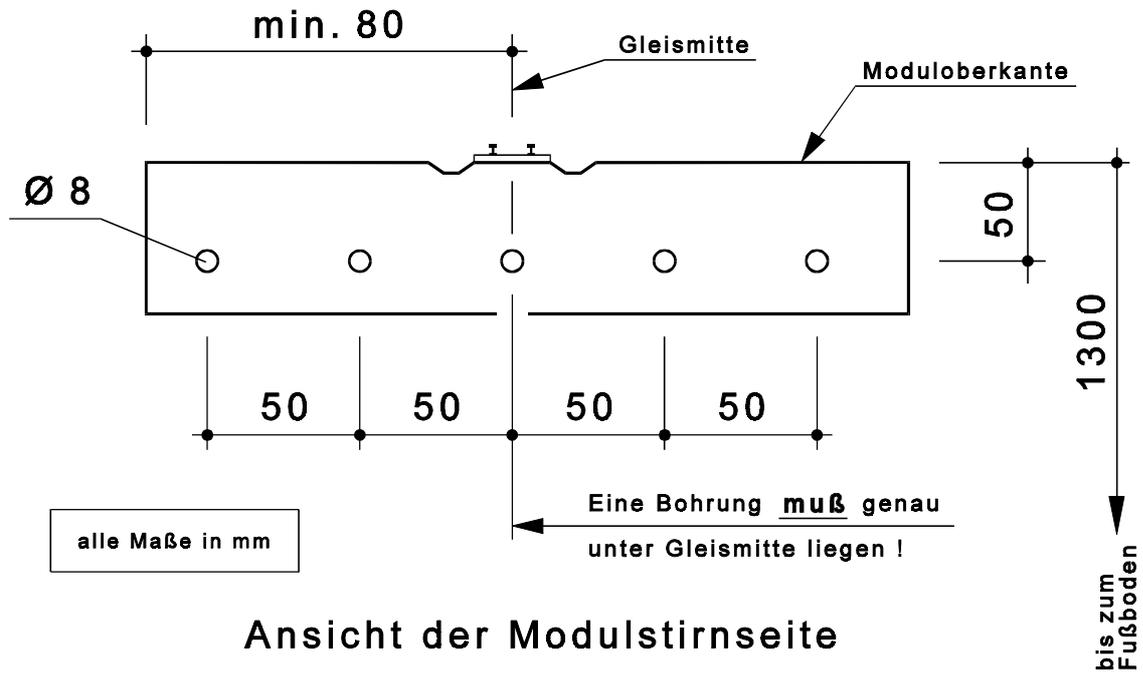
Auf den ersten Blick mögen die Normen wie ein stark einengendes, starres Korsett wirken. Beim näheren Hinschauen wird man jedoch sehen, daß das meiste Selbstverständlichkeiten sind, die nur schriftlich festgehalten wurden. Dem Modulbauer bleibt genügend Freiraum, seinen individuellen Ideen nachzukommen. Außerdem erheben die Normen nicht den Anspruch, vollständig oder endgültig zu sein, so daß es immer möglich sein wird, weitere Verbesserungen einzuführen, wenn dies im allgemeinen Interesse liegt.

Oberstes Ziel aller, die sich mit dem Bau und Betrieb von Modelleisenbahnen befassen, sollte sein, daß der jeweils beste Stand der Dinge Basis des Handelns ist. Das bedeutet, daß möglichst vorbildgetreue und maßstäbliche Gleise, Fahrzeuge, Landschaftsgestaltungen, Betriebs-situationen etc. angestrebt werden. All das läßt sich sicher nicht auf Anhieb erreichen, sollte aber immer das angestrebte Ziel bleiben.

2	THEMA / EPOCHE	HOe
	Festgelegt ist :	Erläuterung :
2.1	Europäische Neben- oder Kleinbahn mit einer Spurweite von 750 bis 785 mm	<i>Die Darstellung erfolgt im Maßstab 1:87. Die meisten Vorbildbahnen hatten eine Spurweite von 750 mm (in Österreich 762 mm). Andere Spurweiten waren seltener.</i>
2.2	Flache, ländliche Umgebung	<i>Die meisten Schmalspurbahnen wurden zur Erschließung ländlicher Gegenden angelegt. Haupttransportgut waren nicht selten Agrarprodukte (z.B. Zuckerrüben). Außerdem war man bemüht, zur Vermeidung teurer Kunstbauten die Strecke möglichst in der Ebene oder wenigstens am Talgrund zu verlegen. Da die durchschnittliche Breite unserer Module nur einen Landschaftsausschnitt von etwa 30 m Breite repräsentiert, ist eine flache Landschaftsgestaltung also durchaus vorbildgerecht (was die Ausbildung von Hügeln, Brücken, Unterführungen usw. innerhalb eines Moduls natürlich nicht ausschließt).</i>
2.3	Freie Landschaftsgestaltung	<i>Jede vorbildgerechte Landschaft sowie beim Vorbild übliche (oder zumindest glaubhafte) Betriebseinrichtungen können dargestellt werden. Die Schmalspur verführt durch ihre Größe leicht zu spielzeughafter oder gar "niedlicher" Aufmachung bzw. zur Überladung der Ausgestaltung. Das ist zu vermeiden, denn auch eine Kleinbahn ist trotz einfacherer Ausführung eine "richtige" Eisenbahn.</i>
2.4	Zeit : ca. 1955 - 1965 (Époque 3)	<i>In dieser Zeit hatten die meisten Schmalspurbahnen noch nennenswerten (und zum Teil auch schon recht modernen) Betrieb der auch in der Literatur recht gut dokumentiert ist. Danach ging durch die Straßenkonkurrenz das Transportaufkommen sehr schnell stark zurück und fast alle wurden stillgelegt. Ältere Fahrzeuge und Einrichtungen können aber auch dargestellt und betrieben werden, da auf Nebenbahnen aus Kostengründen nicht selten gebrauchtes Material gekauft wurde, bzw. vieles überlebt hat, was anderswo schon längst verschrottet wurde.</i>

2	THEMA / EPOCHE	HOe
	Festgelegt ist :	Erläuterung :
2.5	Jahreszeit: Sommer	<i>Läßt sich leicht und überzeugend darstellen und ist auch bei den meisten Modellbahnern die bevorzugte Jahreszeit.</i>
2.6	Personen- und Güterverkehr	<i>Schmalspurbahnen haben (fast) alles transportiert.</i>
2.7	Dampf- und Dieseltraktion	<i>In den 50er Jahren versuchte man teilweise, durch Verdieselung die Rentabilität zu steigern. Dampflokomotiven blieben aber häufig weiter im Einsatz.</i>
2.8	<b>Keine</b> Elektrifizierung (Oberleitung)	<i>Elektrifizierung ist bei Schmalspurbahnen mit Spurweiten unter 1 m die absolute Ausnahme (einziges größeres Beispiel: Mariazeller Bahn in Österreich bzw. einige Industrie- und Bergbahnen). Unser Thema sind auch keine Straßenbahnen. Außerdem wäre eine überzeugende und/oder funktionsfähige Darstellung der Oberleitung im Modell höchst aufwendig (besonders, wenn sie maßstäblich werden soll), ganz abgesehen von den technischen Problemen im Bereich der Modulübergänge.</i>
2.9	Betrieb nach den "Regeln für den vereinfachten Nebenbahnbetrieb" von 1950	
2.10	Signaltechnik nach den "Regeln für den vereinfachten Nebenbahnbetrieb" von 1950	<i>Diese Regeln sind die für die gewählte Epoche gültigen Betriebsvorschriften.</i>
<p><i>Module, die andere Themen und Epochen als die oben genannten behandeln (z.B. Industrieanschlüsse, Feldbahnen, etc.), können selbstverständlich gebaut und in einem Arrangement betrieben werden. Voraussetzung ist allerdings, daß sie in Ausführung und Gestaltung zum Gesamteindruck der Anlage passen bzw. sich glaubhaft in ein Modularrangement einfügen lassen.</i></p>		

3	MODULKASTEN		HOe
	Festgelegt ist :	Abb.:	Erläuterung :
3.1	Rechteckiges Endprofil beliebiger Größe	3 a 3 d	<p><i>Rechtwinklige Profile lassen sich im Baumarkt genau zusägen. Ebenso erleichtert es dem Modulbau-Neuling den Einstieg durch eine einfache Montage, für die keine besonderen Werkzeuge benötigt werden.</i></p> <p><i>Außerdem können alle Module auch um 180° gedreht eingebaut werden. Dies ist besonders bei Bogenmodulen ein großer Vorteil.</i></p>
3.2	Die Modulstirnseiten <b>müssen</b> senkrecht stehen	3 b	<p><i>Andernfalls wäre ein verzugsfreier Zusammenbau der Module mit sauberem Gleisübergang unmöglich und eine Beschädigung der anschließenden Module nicht ausgeschlossen.</i></p>
 <p><b>Abb. 3 b : Modulstirnseiten</b></p>			
3.3	Das Gleis stößt rechtwinklig auf das Endprofil		<p><i>Sonst würde sich ein Knick im Gleisverlauf ergeben, der nicht nur vorbildwidrig ist, sondern auch einen funktionsfähigen Betrieb unmöglich machen würde (Entgleisung).</i></p>
3.4	Bohrungen für die Verbindungsschrauben 50 mm unter <b>Moduloberkante</b> im Abstand vom 50 mm untereinander, Durchmesser 8 mm. Eine der Bohrungen <b>muß</b> unter Gleismitte liegen !	3 a	<p><i>Die Anordnung einer Bohrung unter der Gleismitte (auch als Bezugspunkt für die anderen Bohrungen) ermöglicht eine freie Wahl der Gleislage auf dem Modul.</i></p> <p><i>Durch eine möglichst große Anzahl von weiteren Bohrungen (jeweils nach links und rechts bis zur Modulkante) wird die Gefahr verringert, daß die Verbin-</i></p>



Verbindung der Module  
mit Schrauben M 6,  
Flügelmuttern und  
Karoseriescheiben

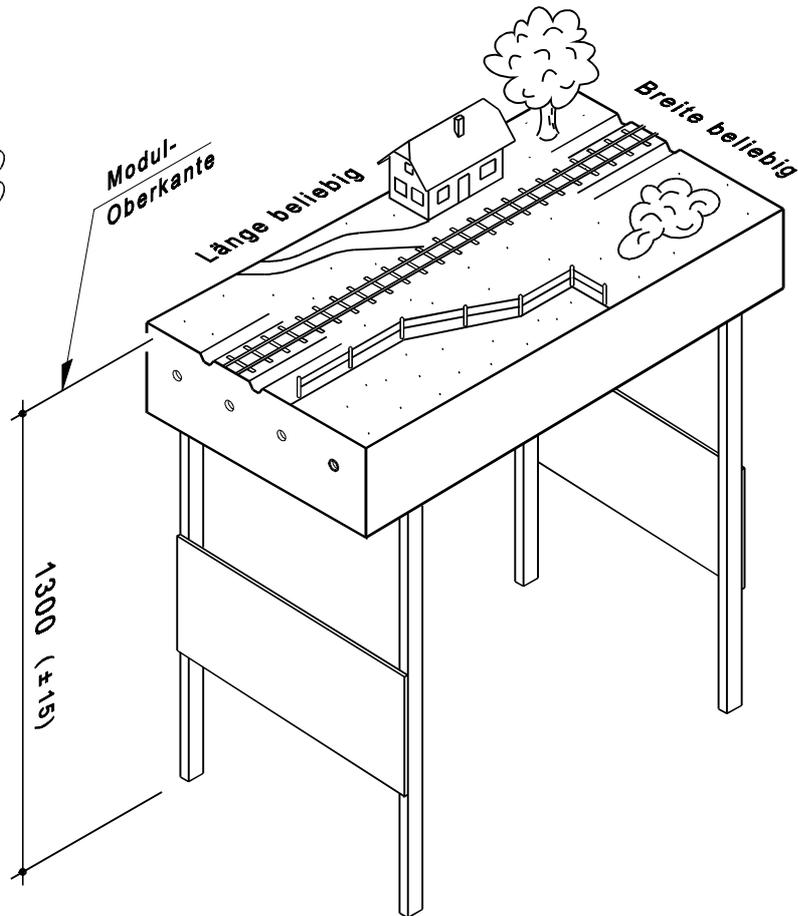


Abb. 3 a : HOe Modulkasten

3	MODULKASTEN		HOe
Festgelegt ist :		Abb.:	Erläuterung :
			<p><i> dungsschrauben wegen verlaufener Bohrungen oder verzogener Module nicht passen.  Auf der Innenseite der Module muß oberhalb der Bohrungen genügend Platz bleiben, um die Schrauben (3.5) problemlos festziehen zu können.</i></p>
3.5	<p>Modulverbindung mittels Maschinenschrauben M 6 mit Flügelmuttern und großen Unterlegscheiben (sog. Karosseriescheiben)</p>	3 a	<p><i> Durch die Verwendung von Maschinenschrauben (Gewinde bis zum Kopf) mit großem Untermaß (2 mm) können kleine Bauungenauigkeiten ausgeglichen werden.  Große Unterlegscheiben gleichen schädliche Einflüsse (Eindrückungen) auf die Endprofile aus. An die Köpfe der Schrauben sollten Unterlegscheiben (oder etwas ähnliches) angelötet werden, damit eine Art Griff entsteht, der ein Anziehen ohne Werkzeug ermöglicht (s. Zeichnung).</i></p>
3.6	<p>Modulhöhe 1300 mm über Fußboden</p>	3 a	<p><i> Diese Höhe wird von der Moduloberkante (<b>nicht</b> Schienenoberkante !) gemessen. Es ist sinnvoll, eine Höhenverstellmöglichkeit von ± 15 mm vorzusehen.  1300 mm ist ein in längeren Versuchen ermittelter Kompromiß zwischen Optik (man sieht nicht nur die Dächer der Modelle, sondern kann sie ohne Hinknien von der Seite betrachten) und Bedienbarkeit (Rangieren). Außerdem ist dies die Normhöhe von Regelspurmodulen, wodurch eine Übergabemöglichkeit (Rollböcke bzw. -wagen ) gegeben ist.</i></p>
3.7	<p>Mindestabstand von 80 mm zwischen Gleis und Modulaußenkante</p>	3 a	<p><i> Dieser Mindestabstand verhindert, daß evtl. umstürzende Fahrzeuge vom Modul aus einer Höhe von 1,30 m auf den Boden fallen.</i></p>

Festgelegt ist :

Abb.:

Erläuterung :

3.8 Die Modulübergänge müssen grün eingestreut sein

3 a

*Dies gewährleistet einen relativ harmonischen Übergang zwischen den Modulen. Mit passendem Streumaterial können evtl. vorhandene Spalte kaschiert werden.*

3.9 Beiderseits der Gleise kann ein Graben vorgesehen werden

3 c

*Diese Gräben waren häufig -aber nicht immer- neben den Gleisen zu finden, obwohl sie laut Lenz- Normalien als Feuerschutz- bzw. Entwässerungsgräben vorgesehen sind.*

Gräben nach  
Lenz Normalien  
(im H0 Maßstab)

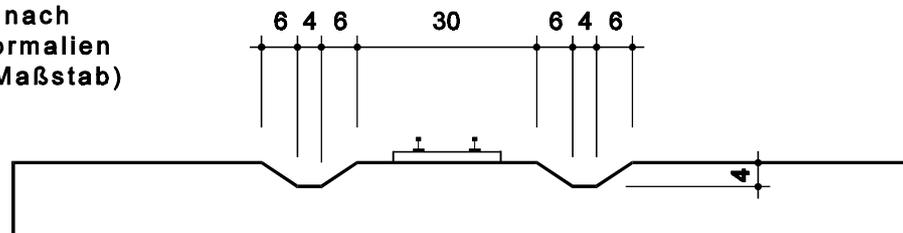


Abb. 3 c : Gräben

alle Maße in mm

3.10 Die Modulkästen sind außen mattgrün (ähnlich RAL 6002 bzw. RAL 6005) zu streichen

*Dies soll die auf dem Modul befindliche Landschaft optisch "um die Ecke" lenken und so die Gestaltung am Rand auslaufen lassen. Dieser Effekt läßt sich mit brauner oder grauer Farbgebung nicht erreichen. Außerdem fallen beim Fotografieren die Modulaußenkanten weniger unangenehm auf. Auch wenn es dem Ökogedanken widerspricht, sollte für den Anstrich **keine** wasserverdünnbare Farbe genommen werden. Erfahrungen haben gezeigt, daß diese Farben nicht vollständig hart werden und besonders bei Wärme zum Kleben neigen, wodurch sich Module nach dem Verschrauben oft nur schwer oder nur mit Beschädigung der Oberfläche wieder trennen lassen.*

<b>3</b>	<b>MODULKASTEN</b>	HOe
----------	--------------------	-----

Festgelegt ist :	Abb.:	Erläuterung :
------------------	-------	---------------

3.11 Zwei Beinpaare pro Modul

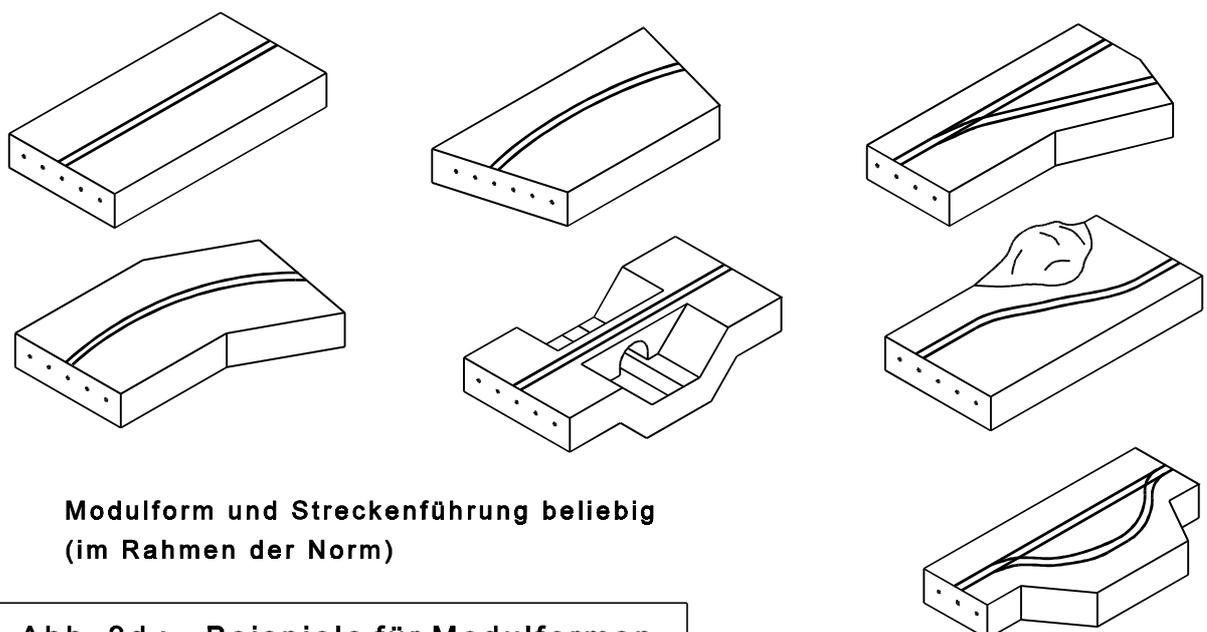
3 a

*Jedes Modul muß selbständig auf eigenen Beinen stehen, um es bei der Zusammenstellung eines Arrangements beliebig plazieren zu können. Module, die immer so lange auf einer Seite von jemandem festgehalten werden müssen, bis sie mit einem anderen Modul verschraubt sind, behindern einen flüssigen Aufbau und eine optimale Nutzung des vorhandenen Raums.*

3.12 Jedes Modul soll an der Unterseite eine Kennzeichnung mit Namen und Anschrift des Eigentümers, der Modulbezeichnung und evtl. Bedienungshinweise erhalten

*Die Kennzeichnung verhindert Verwechslungen und evtl. sogar Verlust, vor allem, wenn der Eigentümer bei einem Treffen nicht anwesend sein kann. Es ist auch sinnvoll, dem Modul einen Namen zu geben (nicht nur bei Bahnhöfen). Dies erleichtert die eindeutige Zuordnung bei der Planung und dem späteren Aufbau eines Modularrangements.*

*Sind besondere Funktionen auf dem Modul vorhanden (z.B. Ladeeinrichtungen), ist es sinnvoll, deren Bedienung kurz zu beschreiben, damit notfalls auch ein Anderer damit klarkommt.*



**Modulform und Streckenführung beliebig  
(im Rahmen der Norm)**

**Abb. 3d : Beispiele für Modulformen**

Festgelegt ist :

Abb.:

Erläuterung :

4.1 Spurweite 9 mm

4 a

Die Modellspurweite entspricht nicht exakt der Vorbildspurweite von 750 mm sondern ergäbe im Original 783 mm. Da es aber auch Bahnen mit 762 und 785 mm Spurweite gibt bzw. gegeben hat, liegen 9 mm maßstäblich im Bereich der Vorbildspurweiten und sind daher ein tragbarer Kompromiß. Außerdem sind für diese Spurweite zahlreiche Modelle und Bausätze erhältlich bzw. ist der Umbau von N Fahrwerken möglich. Wichtiger als genaue Maßstäblichkeit ist eine in sich "stimmige" Darstellung (was "richtig" aussieht, ist auch richtig).

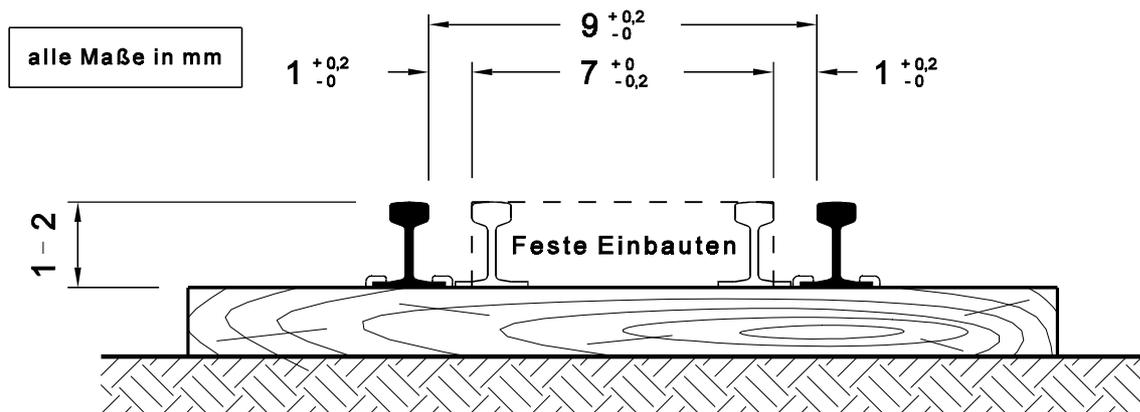
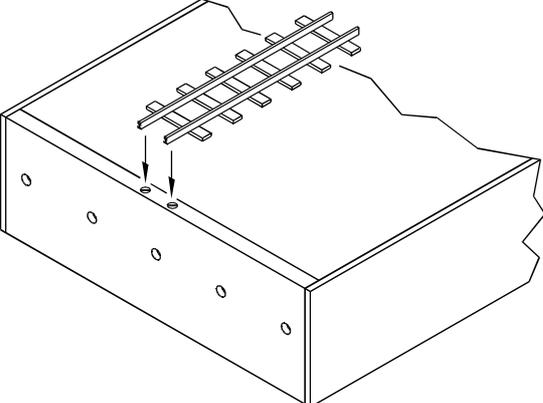


Abb. 4 a : Gleisabmessungen

4.2 Mindestbogenradius 700 mm

Entspricht im Original einem Radius von 60 m. Dies ist beim Vorbild für die meisten Lokomotiven der kleinste zu befahrende Radius. Kleinere Radien haben sich im Modellbau nicht bewährt, empfohlen wird in jedem Fall, den Radius für **alle** Gleise (und Weichen !) so groß wie möglich zu wählen (sieht auch bedeutend besser aus und der Platzgewinn bei kleineren Radien ist nicht so groß, wie man vielleicht glaubt).

4	GLEISE		HOe
	Festgelegt ist :	Abb.:	Erläuterung :
4.3	Rechtwinklige Gleislage am Modulübergang	3 a	<p><i>Wichtig für einen guten Übergang zwischen den Modulen ist, daß die Schienen bündig und rechtwinklig mit dem Endprofil abschließen.</i></p> <p><i>Leichte Ungenauigkeiten bei der Gleislage bzw. den Bohrungen können durch die Schrauben ausgeglichen werden (s. Punkt 3.5). Die Gleise sollen bis zum Modulende eingeschottert werden. Dadurch ergibt sich ein harmonisches Bild an den Übergängen und ein einfacherer Aufbau.</i></p>  <p><i>Die Schienen müssen an den Modulenden besonders gut gesichert werden, am besten auf in das Endprofil geschraubte Messingschrauben auflöten (Kleben allein reicht nicht!).</i></p>
4.4	Verwendung von Weichen mit möglichst kleinem Abzweigwinkel und polarisiertem Herzstück		<p><i>Es ist darauf zu achten, daß auch bei Weichen der Radius des abzweigenden Gleises nicht unter 700 mm liegt (s. 4.2). Empfohlen wird der Selbstbau, da kaum befriedigende Fertigprodukte bzw. Bausätze auf dem Markt sind</i></p> <p><i>Die Herzstücke sollen auf jeden Fall polarisiert sein, damit auch Triebfahrzeuge mit kurzem Radstand (B-Kuppeler) störungsfrei über die Weichen fahren.</i></p>

4	GLEISE		HOe
Festgelegt ist :		Abb.:	Erläuterung :
4.5	<p>Gleise mit einer Profilhöhe von :</p> <p>max. 2,0 mm (Code 80)</p> <p>min. 1,0 mm (Code 40)</p>		<p><i>2,0 mm Profilhöhe (oft bei Industrieprodukten verwendet) entspräche im Original einer S 64 Schiene, wäre also eigentlich für Schmalspurbahnen schon viel zu hoch. 1,0 mm entspräche einer S 20 Schiene, wie sie häufig bei frühen Bahnen (besonders bei Lenz) eingebaut wurden. Gut geeignet ist eine Profilhöhe von 1,4 mm (Code 55), die etwa einer S 24 - S 33 Schiene entspräche, welche häufig bei Schmalspurbahnen verwendet wurde. Es ist jedoch immer darauf zu achten, daß <b>alle</b> Fahrzeuge ungehindert laufen können.</i></p>
4.6	<p>Mindestgleisabstand 48 mm</p>		<p><i>Dies ist der Abstand unter Einhaltung des Lichtraumprofils für Rollbockverkehr. Sinnvoll wäre ein Abstand von 50 mm, der sich wieder mit den Bohrungsabständen im Modulendprofil deckt, um evtl. bei mehreren bis zum Ende durchgeführten Gleisen das nächste Modul wahlweise an verschiedenen Stellen anschließen zu können. Der Mindestabstand sollte nur in Ausnahmefällen unterschritten werden, damit keine betrieblichen Einschränkungen hingenommen werden müssen, weil die Gleise zu eng verlegt sind.</i></p>
4.7	<p>Bei elektrischen Trennstellen sind jeweils beide Schienen des Gleises zu trennen</p>		<p><i>Da mit mehr als einem Regler gefahren wird, ist es sinnvoll, die Gleise auf mehrere Fahrregler umschalten zu können. Dies setzt voraus, daß jeweils beide Schienen eine Trennung aufweisen, um zu gewährleisten, daß das Gleis vollständig auf den jeweiligen Regler geschaltet wird. Bei Trennung nur einer Schiene bestünde die Gefahr, daß evtl. über die nicht getrennte Schiene Einflüsse der Regler aufeinander oder schlimmstenfalls sogar Kurzschlüsse entstehen könnten.</i></p>

Festgelegt ist :

Abb.: 5 a

Erläuterung :

5.1 Zwei durchgehende Leitungen für die Stromversorgung der Gleise mit denen sie zu verbinden sind

*Diese Leitungen dienen der sicheren Stromversorgung der Gleise und machen Schienenverbinder überflüssig, die häufig störanfällig sind und nicht selten eine Gefahr für die Gleise beim Transport der Module darstellen. Außerdem wird der Aufbau und das Ausrichten der Module erleichtert.*

5.2 Zwei durchgehende Leitungen (Blind- oder Verbindungsleitung)

5 a

*Diese Leitungen dienen der Übergabe bzw. Übernahme von Zügen der Nachbarbahnhöfe. Sie sind **nicht** mit den Gleisen des Moduls verbunden*

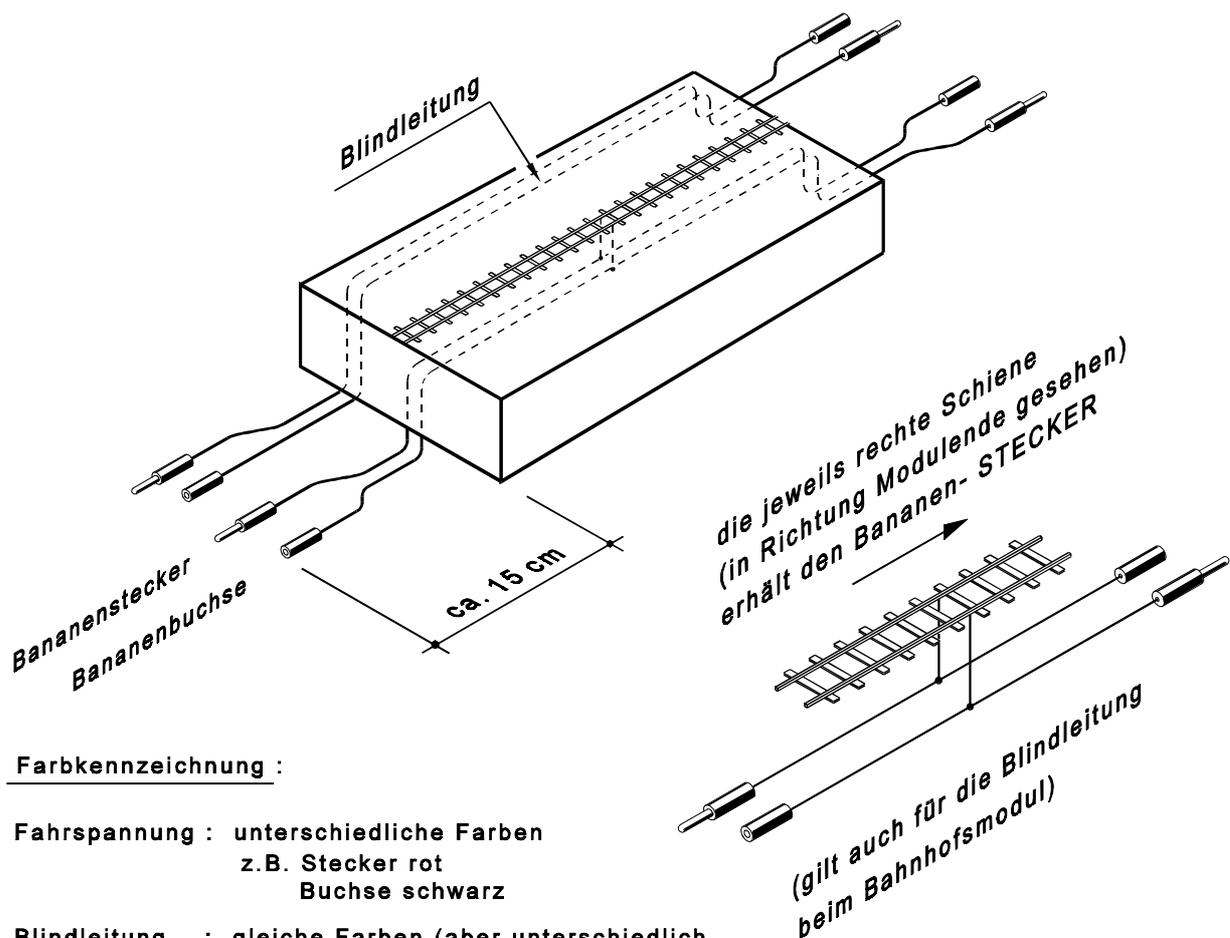


Abb. 5 a : Streckenelektrik

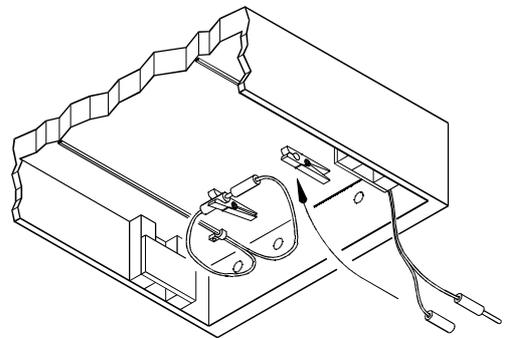
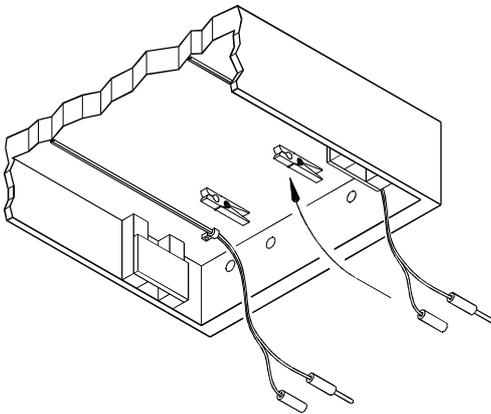
5	STRECKENELEKTRIK		HOe
Festgelegt ist :		Abb.:	Erläuterung :
5.3	Die Zuordnung der Leitungen ist durch ihre Lage zu kennzeichnen. Dies gilt für alle Leitungen	5 a	<i>Fahrspannungsleitung z.B. unter dem zugehörigen Gleis. Die genaue Lage sowie die farbige Kennzeichnung der Verbindungsstecker erleichtern die Zuordnung der Leitungen beim Aufbau und Verbinden der Module (besonders, wenn ein Modul nicht von seinem Erbauer aufgebaut wird).</i>
5.4	Die Enden der Leitungen sind mit 4 mm Bananensteckern bzw. -buchsen zu versehen. Anordnung gemäß Zeichnung. <b>Keine</b> Bananenstecker mit Querloch anstelle der Buchsen !	5 a	<i>Die Verbindung jeweils eines Steckers und einer Buchse für die Fahrspannung und die Blindleitung machen ein verpoltes Zusammenstecken unmöglich. Darum sind auch Bananenstecker mit Querloch (anstelle der Buchsen) unzulässig, zudem verursachen sie auch oft Kurzschlüsse. Bewährt haben sich Hirschmann Büschelstecker und -buchsen.</i>
5.5	Verbindungsstecker sind farblich zu kennzeichnen : Fahrspannungsleitung verschiedenfarbig Blindleitung einfarbig (aber unterschiedlich zur Fahrspannung)	5 a	<i>Eine farbige Kennzeichnung der Stecker kann z.B. so aussehen: Fahrspannung : Stecker rot Buchse schwarz Blindleitung : Stecker blau Buchse blau</i>
5.6	Alle Leitungen müssen ca. 150 mm über das Modulende überstehen	5 a	<i>Der Überhang ermöglicht in jedem Fall eine Verbindung der Module. Bei Modulen mit sehr hohen Endprofilen sollten die Leitungen entsprechend verlängert werden.</i>
5.7	Der Leitungsquerschnitt sollte 0,75 mm <sup>2</sup> nicht unterschreiten		<i>Geeignet ist Zwillingsleitung oder Lautsprecherkabel.</i>

Festgelegt ist :

Abb.: Erläuterung :

- 5.8 Für den Transport sollen unter dem Modul Aufhängevorrichtungen für die Leitungen vorgesehen werden

*Bewährt haben sich unter das Modul geleimte **Holzwäscheclammern**. Zum Transport können die Leitungen zusammengesteckt und mit den Klammern befestigt werden, so daß sie nicht abreißen können. Während des Betriebs können die Leitungen ebenfalls mit den Klammern hochgehalten werden, wodurch ein Hängenbleiben (z.B. beim Drunterdurchkriechen) vermieden wird.*



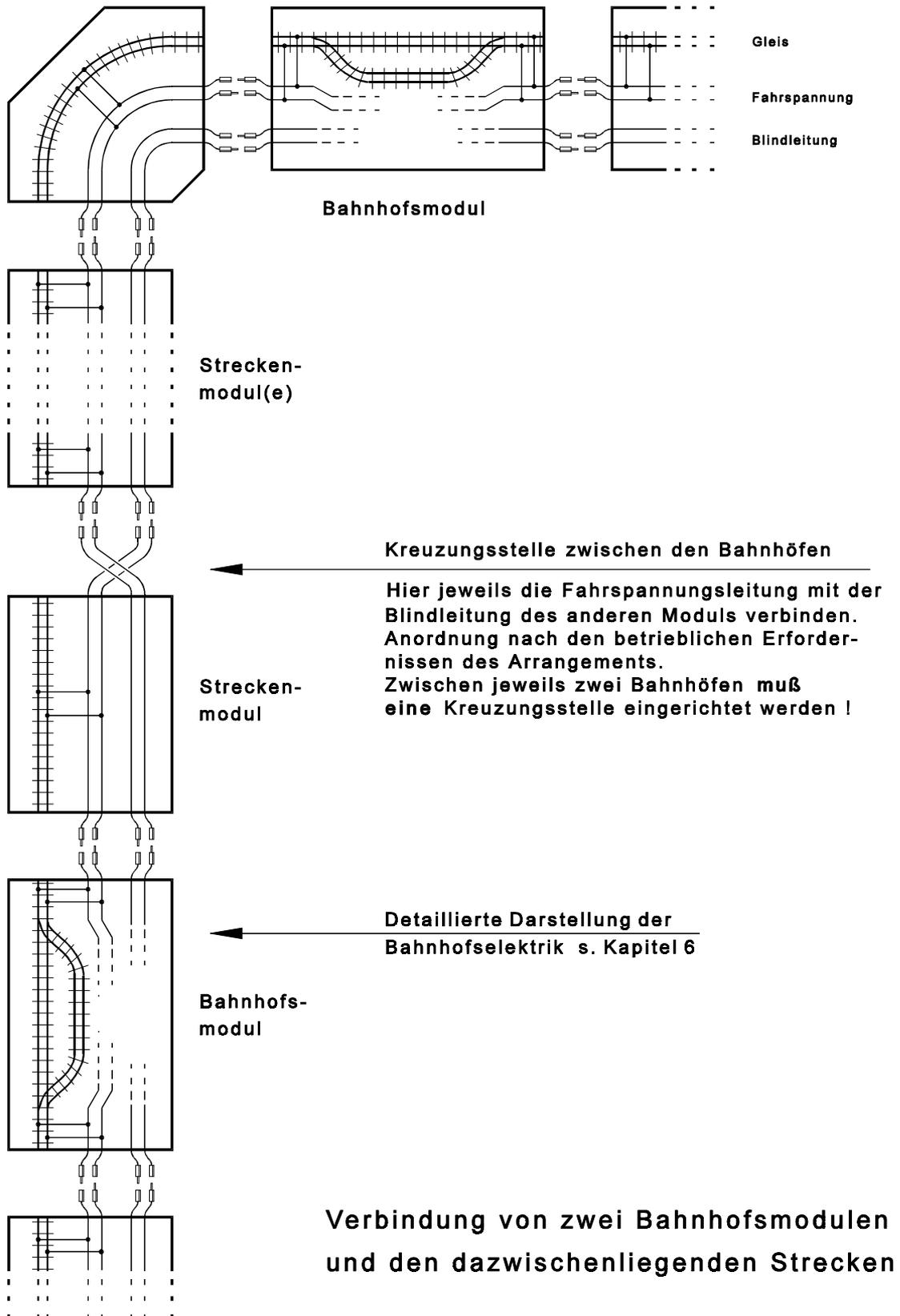


Abb. 5 b : Streckenverbindung

Festgelegt ist :

Abb.: Erläuterung :

5.9

Bei einem Abzweig auf freier Strecke müssen sowohl Fahrspannung als auch Blindleitung in Abhängigkeit von der Weichenstellung auf die jeweils zu befahrende Strecke umgeschaltet werden.

5 c

Die Umschaltung für Fahrspannung und Blindleitung muß mechanisch mit der Weichenschaltung verbunden sein, unabhängig davon, ob diese von Hand oder motorisch erfolgt. Nur so ist gewährleistet, daß die elektrische Verbindung für die jeweils zu befahrende Strecke normgerecht vorhanden ist. Die jeweils **nicht** zu befahrende Strecke muß dabei vollständig elektrisch getrennt sein. Liegt der Abzweig zwischen zwei Betriebsstellen, ist entweder vor dem Abzweig eine elektrische Kreuzungsstelle (Blindleitung - Fahrspannung) anzulegen oder **jeweils** eine in den beiden abzweigenden Strecken (niemals jedoch alle drei).

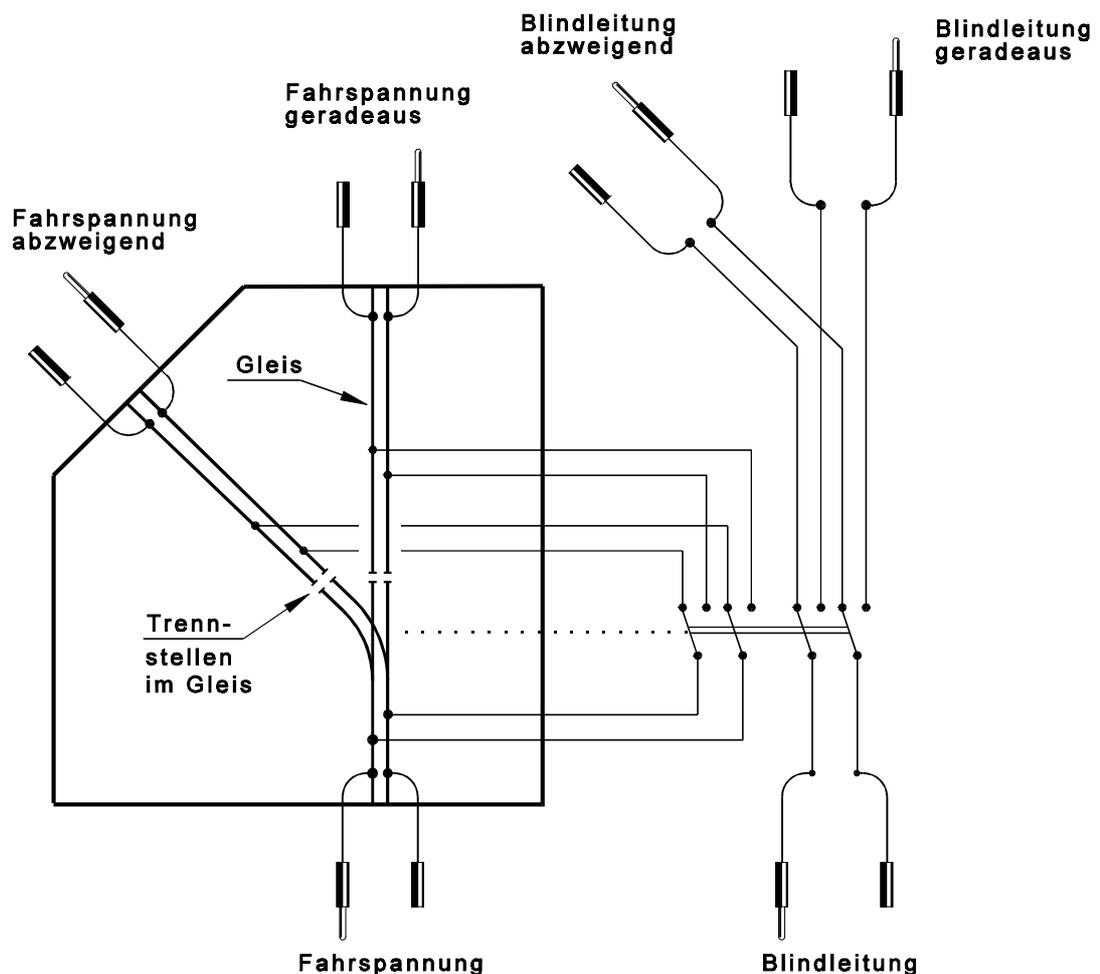


Abb. 5 c : Abzweigelektrik

Festgelegt ist :

Abb.: Erläuterung :

- 6.1 5 polige DIN Buchse Typ 4 zum Anschluß eines FREMO Handreglers mit folgender Belegung :
- Pin 3 hintere Schiene
  - Pin 5 vordere Schiene
  - Pin 1 & 4 Wechselstrom-einspeisung
  - Pin 2 nicht belegt

6 a

*Die Anschlüsse für die Regler wurden direkt vom FREMO übernommen. An diese Buchsen können sowohl Handregler als auch normale Eisenbahntrafos und andere Reglersysteme angeschlossen werden, wobei dann der Fahrstrom in Pin 3 und 5 eingespeist wird und die anderen Pins unbelegt bleiben.*

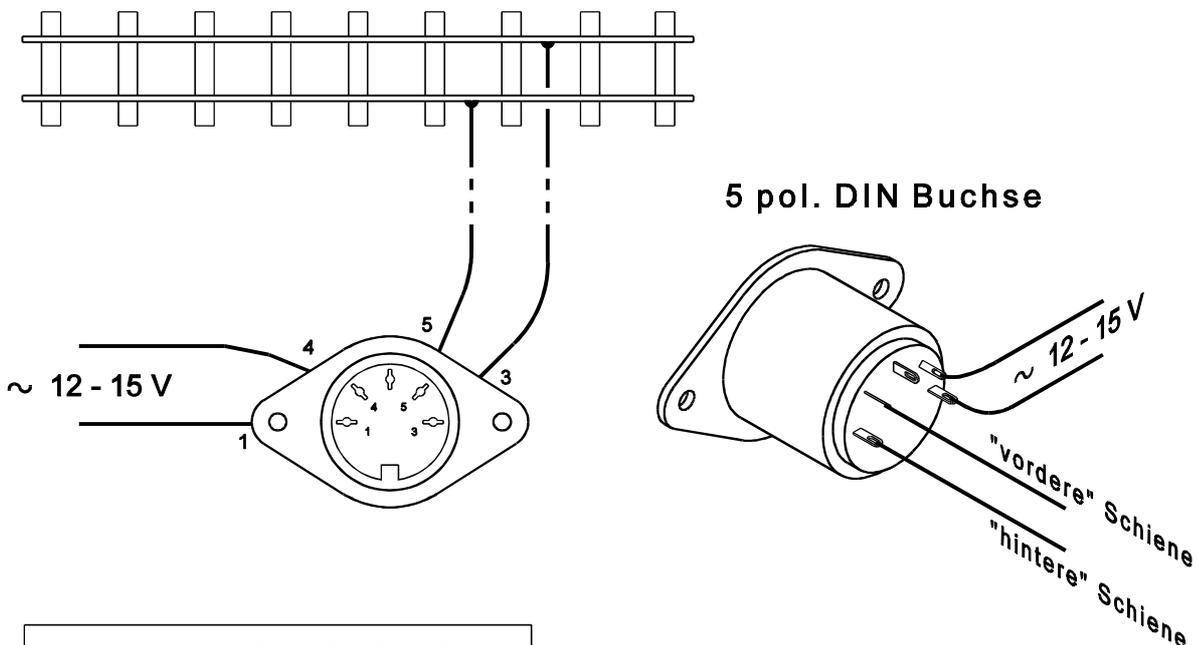


Abb. 6 a : Reglerbuchse

- 6.2 Trennstellen für um- und abschaltbare Gleisabschnitte (Blöcke) jeweils in beiden Schienen des Gleises

*Siehe auch Kapitel 4, Punkt 4.7*

- 6.3 Beidpolige Umschaltung aller Gleisabschnitte (Blöcke) durch zweipolige Umschalter "Mitte aus"

6 b

*Diese Schaltung erlaubt es, mit mehr als einem Regler zu fahren.*

- 6.4 Umschaltmöglichkeit auf den jeweils linken bzw. rechten Nachbarbahnhof

6 b

*Dies ermöglicht die Zuordnung des Gleises zur Blindleitung des Bahnhofs, der die Kontrolle übernehmen soll.*

## Umschalter :

- ♦ Ortsregler
- ♦ Aus
- ♦ Blindleitung

## Funktion der Umschalter

Stellung "Ortsregler" : Der Gleisabschnitt wird vom Ortsregler (Regler I) gesteuert

Stellung "Aus" : Der Gleisabschnitt ist abgeschaltet

Stellung "Blindleitung" : Der Gleisabschnitt wird über die Blindleitung vom nächsten Bahnhof aus gesteuert. Dabei läuft die Fahrspannung des nächsten Bahnhofs an der Kreuzungsstelle in die Blindleitung.

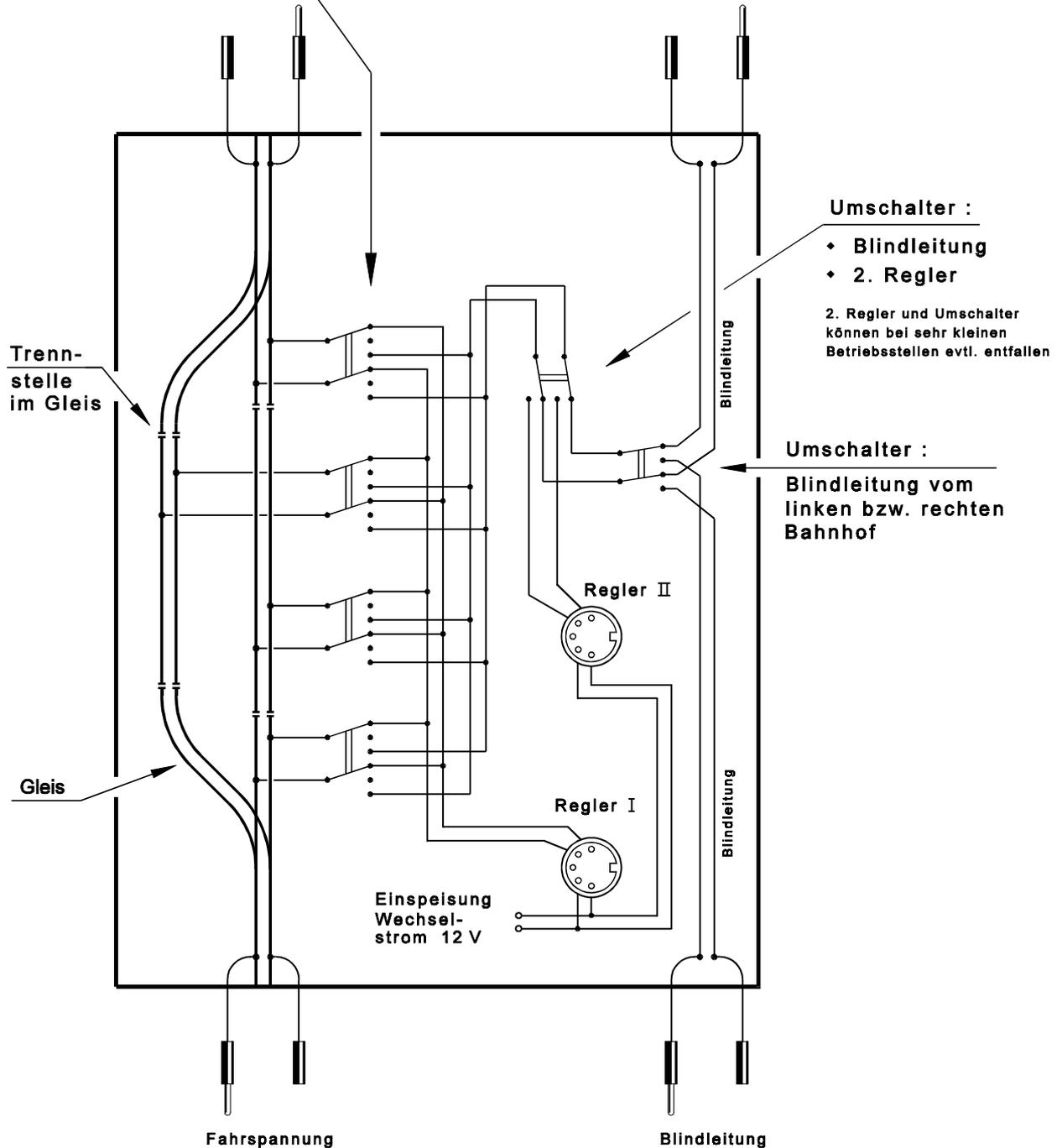


Abb. 6 b : Betriebsstellenelektrik

Festgelegt ist :

Abb.:

Erläuterung :

7.1

Alle Stellpulte sollen einheitlich und in ihrer Funktion eindeutig beschriftet werden. Die Kennzeichnung der Funktionen erfolgt durch Symbole

7 a

*Eine einheitliche Beschriftung der Stellpulte aller in einem Modularrangement eingebauter Betriebsstellen (Bahnhöfe, Rollbockgruben, etc.) ist sinnvoll, um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. Nur so ist es möglich, daß jeder am Betrieb beteiligte jede Betriebsstelle ohne lange Einarbeitung bedienen kann. Dies ist besonders dann wichtig, wenn der Besitzer des jeweiligen Moduls bei einem Treffen nicht anwesend sein kann und seine Betriebsstelle von jemand anderem bedient werden muß bzw. wenn man zur Abwechslung die Bahnhöfe tauscht. Die folgenden Symbole wurden zur Kennzeichnung der Funktionen festgelegt :*

#### Zuordnung der Regler zu den Gleisabschnitten

Symbol	Farbe	Bedeutung
	ROT	Gleisabschnitt ist abgeschaltet
	GELB	Gleisabschnitt reagiert auf den Ortsregler
	BLAU	Gleisabschnitt reagiert auf einen anderen Regler

Gleisabschnitt in Stellung  reagiert auf :

	BLAU	den Fahrtregler des nächsten Bahnhofs links
	BLAU	den Fahrtregler des nächsten Bahnhofs rechts
	WEISS mit schwarzem Rand und Querstrich	einen zweiten Ortsregler

#### Abschalten von Teilen eines Gleisabschnitts

	ROT	Gleis ist abgeschaltet
	GRÜN	Gleis ist eingeschaltet

Abb. 7 a : Kennzeichnung der Stellpulte

Festgelegt ist :

Abb.:

Erläuterung :

7.2 Der Gleisverlauf soll symbolisch durch kräftige Linien angedeutet werden

7 b

*Diese Linien sollen den Gleisverlauf der Betriebsstelle vereinfacht aber erkennbar darstellen. Verbreitet sind z.B. schwarze Linien auf hellem Grund, aber auch unterschiedliche Farben zur Unterscheidung verschiedener Gleisfunktionen (oder z.B. Spurweiten bei mehrspurigen Bahnhöfen) oder andere farbliche Gestaltungen sind durchaus möglich.*

7.3 Trennstellen zwischen den einzelnen Gleisabschnitten sollen durch Unterbrechungen oder kurze Querstriche deutlich gekennzeichnet werden

7 b

7.4 Zuordnung der Gleisabschnitte durch zweipolige Schalter "Mitte aus"

7 b

*Die Schaltebene sollte senkrecht zum dargestellten Gleisverlauf liegen. Bewährt hat sich folgende Anordnung :  
Schalter*

7.5 Abschalten von Gleisteilen durch einpolige Schalter

*nach oben : gelbes Quadrat  
Gleis reagiert auf Ortsregler  
Mitte : Gleis ist abgeschaltet  
nach unten : blaue Raute  
Gleis reagiert auf einen anderen Regler*

*Da immer über Mittelstellung ("aus") geschaltet wird, ist ein versehentliches Zuschalten von mehreren Reglern auf ein Gleis ausgeschlossen.*

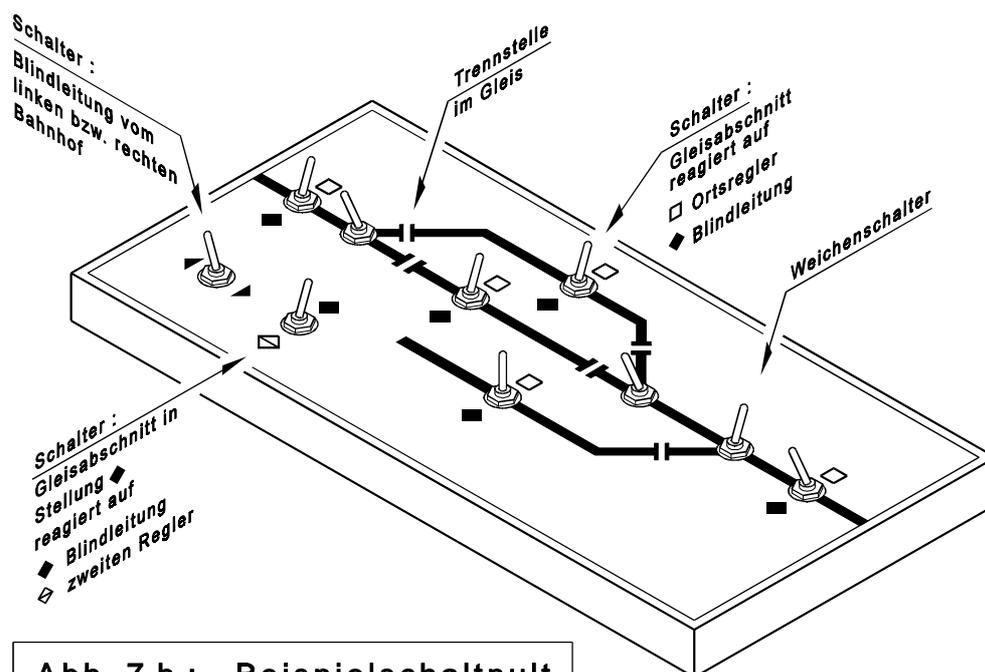


Abb. 7 b : Beispielschaltpult

*Auch ganz andere Schalterarten sind hier denkbar, beispielsweise mehrstufige Drehschalter, um damit z.B. folgende Stellungen zu realisieren:*

**Ortsregler I**  
**Ortsregler II**  
**Aus**  
**Blindleitg. links**  
**Blindleitg. rechts**

*Wichtig ist dabei nur, daß sich die jeweiligen Schaltstellungen immer gegenseitig ausschließen.*

Festgelegt ist :

Abb.: Erläuterung :

8.1 Lichtraumprofil gemäß Zeichnung

8 a

Die Erfahrungen aus dem Modulbetrieb zeigen, daß eine Normung des Lichtraumprofils notwendig ist. Das Lichtraumprofil für Rollbock- bzw. Rollwagenverkehr ist auf **allen** Strecken und Durchfahrtgleisen einzuhalten, um die Module universell einsetzen zu können.

Auf untergeordneten Nebengleisen kann evtl. das kleinere "reine HOe Profil" gewählt werden, wenn hier kein Rollbock- oder Rollwagenverkehr vorgesehen ist, es sollte jedoch nach Möglichkeit generell vermieden werden.

In Kurven sollte dem Profil besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden (Fahrzeugüberhang) und gegebenenfalls Erweiterungen vorgesehen werden.

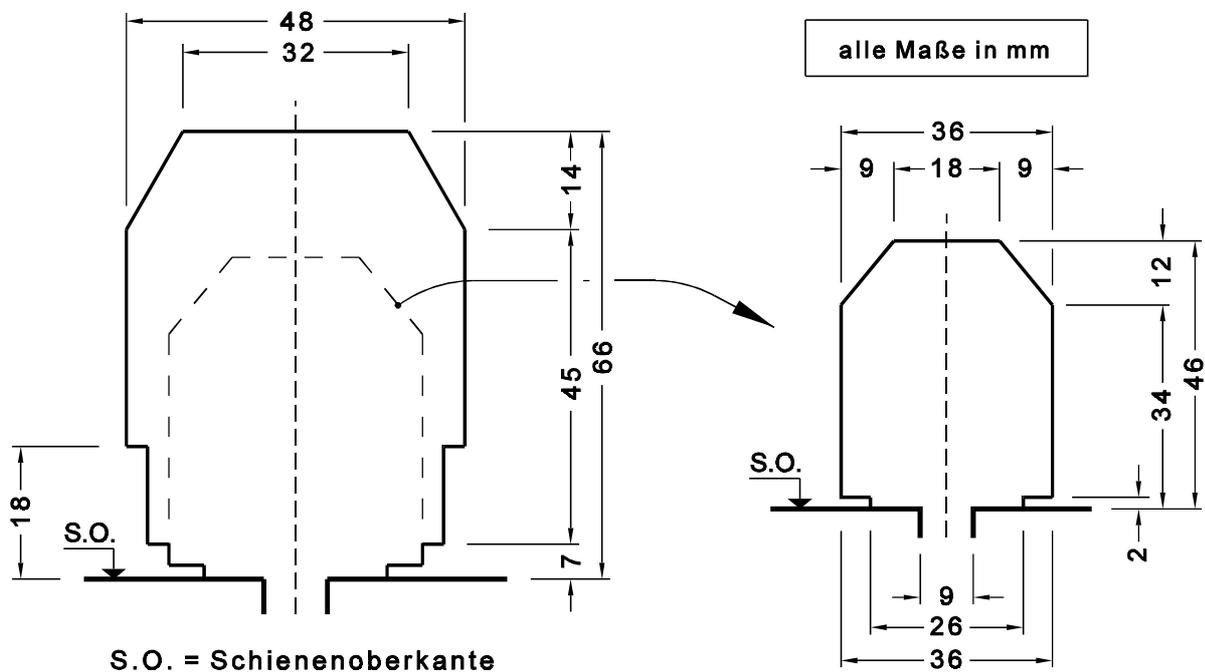


Abb. 8 a : Lichtraumprofil

reines HOe Lichtraumprofil  
OHNE Möglichkeit von  
Rollbock- bzw. Rollwagenbetrieb  
(möglichst vermeiden !)

**ACHTUNG** : Zeichnung nicht maßstäblich

Festgelegt ist :

Abb.: 9 a

Erläuterung :

- 9.1 Radsatz gemäß Zeichnung  
Radsatzinnenmaß 7,4 mm  
Spurkranzhöhe 0,8 mm

*Die Schmalspurfahrzeuge müssen mit leichtlaufenden Radsätzen versehen sein. Übergänge zwischen Radlauf­fläche und Spurkranz müssen ausgerundet sein. Radsatzinnenmaß und Spur­kranzhöhe sind verbindlich !  
RP 25 Profil wird ausdrücklich empfohlen.  
Das Radsatzinnenmaß ist in jedem Fall zu kontrollieren, auch (und vor allem) bei "neu gekauften" Fahrzeugen.*

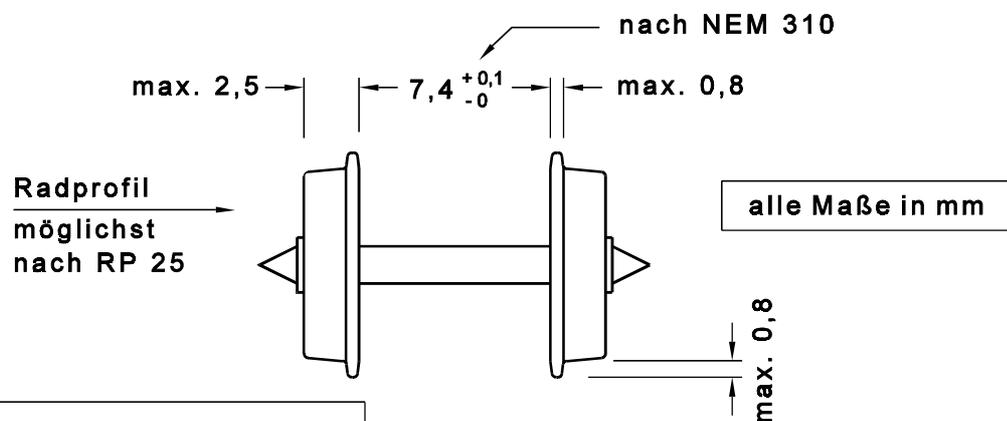


Abb. 9 a : HOe Radsatz

- 9.2 Haken- Bügelkupplung (z.B. BEMO)  
Höhe über Schienenober­kante 6,5 mm

*Die "bemokompatible" Kupplung hat sich im Betrieb bewährt. Bei langen Zweiachsern oder Drehgestellwagen ist eine ausreichende Seitenverschieblichkeit sicherzustellen.*

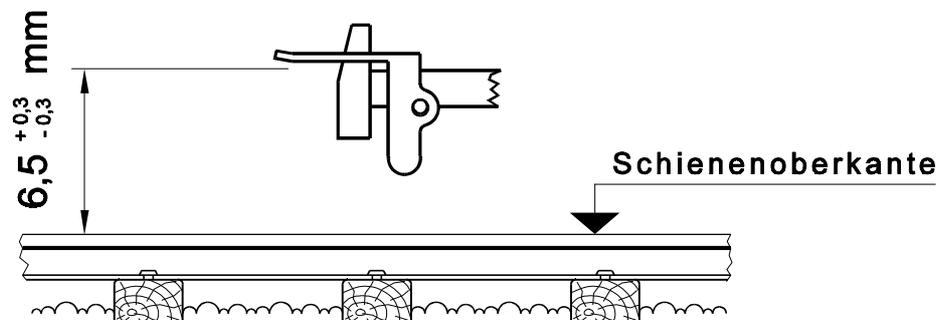


Abb. 9 b : Kupplungshöhe

Festgelegt ist :

Abb.: Erläuterung :

- 9.3 Mindestwagengewichte :  
 zweiachsig 35 <sup>+5</sup> g  
 vierachsig 50 <sup>+5</sup> g

*Alle Wagen müssen aus Gründen der Standsicherheit im Gleis ein Mindestgewicht haben. Zu leichte Fahrzeuge neigen im Zugverband (besonders in engen Kurven) zu Entgleisungen. Ein zu hohes Gewicht ist jedoch zu vermeiden, da dies zu schwere Züge ergäbe, die die Lokomotiven unnötig belasten und sogar zu Traktionsproblemen führen würden. Außerdem wäre ein hoher Verschleiß der (doch recht kleinen) Radlager zu befürchten.*

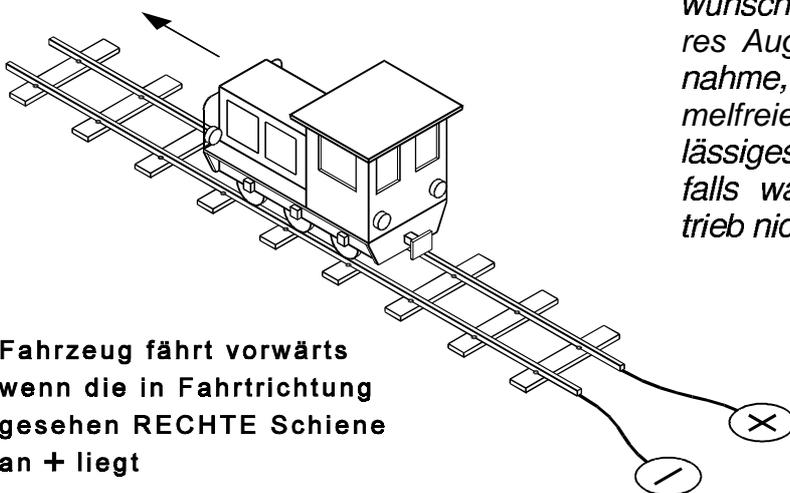
*Das gewünschte Wagengewicht läßt sich oft schon durch Ersetzen der vom Hersteller eingebauten Stahlzusatzgewichte durch Walzbleistücke derselben Größe erreichen. Walzblei ist z.B. beim Dachdecker oder im Schiffsmodellbau erhältlich.*

- 9.4 Triebfahrzeuge ausgelegt für eine Fahrspannung von 12 V Gleichstrom mit normgerechter Polung nach NEM 602/1

9 c

*Der Einsatz anderer Stromarten (besonders Impulssteuerungen) **muß** in jedem Fall vorher mit den Mitspielern abgesprochen werden um Beeinträchtigungen oder Beschädigungen anderer Fahrzeuge zu vermeiden.*

*Auf eine normgerechte Polung (s. Zeichnung) ist zu achten, damit alle Fahrzeuge zuverlässig in die gewünschte Richtung fahren. Besonderes Augenmerk ist auf gute Stromabnahme, saubere Räder, ruck- und taumelfreies Fahrverhalten sowie zuverlässiges Anfahren zu legen. Andernfalls wäre ein reibungsloser Fahrtrieb nicht möglich.*



Fahrzeug fährt vorwärts  
 wenn die in Fahrtrichtung  
 gesehen RECHTE Schiene  
 an + liegt

Abb. 9 c : Fahrspannungspolung

10	FAHRBETRIEB		HOe
	Festgelegt ist :	Abb.:	Erläuterung :
10.1	Für jedes am Fahrbetrieb teilnehmende Fahrzeug ist eine Wagenkarte anzufertigen	10 a 10 b 10 c	<p><i>Die Wagenkarte enthält alle für den Fahrbetrieb erforderlichen Angaben über das jeweilige Fahrzeug.</i></p> <p><i>Auf der Vorderseite der Karte befinden sich alle notwendigen Vorbildinformationen (auch bei selbstentworfenen Wagen), während die Eintragungen sowie das Bild (Foto, Zeichnung) auf der Rückseite der Identifizierung des Fahrzeugs dienen und auch den Namen des Besitzers enthalten.</i></p> <p><i>Diese Angaben sind sorgfältig einzutragen, um mehrere vorhandene Fahrzeuge des gleichen Modells zuverlässig unterscheiden zu können.</i></p> <p><i>Die Wagenkarten werden beim Betrieb dem Zug mitgegeben und haben auf der Vorderseite eine Tasche für den Frachtauftrag. Passende Frachtaufträge zu den Fahrzeugen können mitgebracht werden (empfehlenswert, wenn auch Ladegut mitgebracht wird), können aber natürlich auch während eines Treffens angefertigt werden.</i></p> <p><i>Abbildungen 10 a und 10 b zeigen die Vorder- und Rückseite der Güter- bzw. Personenwagenkarten. Diese Abbildungen sind in Originalgröße. Sie können fotokopiert, ausgeschnitten und gemäß Abbildung 10 c zusammgebaut werden.</i></p>
10.2	Fahrzeuge, die in einen Zug eingereiht werden, erhalten für die Fahrt einen Frachtauftrag	10 d	<p><i>Der Frachtauftrag enthält die Angaben, welche Fracht mit welchem Wagentyp von wo nach wo transportiert werden soll.</i></p> <p><i>Erst durch den Frachtauftrag erhält der Fahrplanbetrieb einen Sinn (sonst würden die Wagen einfach nur hin und her fahren). Die Frachtaufträge werden in die Wagenkarte des zugeordneten Wagens eingesteckt und mit dem Zug mitgegeben.</i></p>



10

## FAHRBETRIEB

HOe

Typ :		Gattungsbezeichnung :	
Wagennummer :		Bahnverwaltung :	
Beschreibung :			
LÖP :	m	Ladelänge :	m
Achsstand :	m	Ladefläche :	m <sup>2</sup>
Nutzlast :	t	Ladevolumen :	m <sup>3</sup>
Ladehinweise :			
Originalspurweite :			mm

Hersteller : <input type="checkbox"/> RP 25 Spurkranzhöhe : mm Radsätze : Innenmaß : mm		Eigentümer :	Modellmerkmale :
			Modellbe- schreibung :
			Kupplung :
			LÖP : mm
			Gewicht : g

Abb. 10 b : Güterwagenkarte

10

## FAHRBETRIEB

HOe

Typ :		Gattungsbezeichnung :	
Wagennummer :		Bahnverwaltung :	
Beschreibung :			
LÖP :	m	Ladefläche :	m <sup>2</sup>
Achsstand :	m	Ladegewicht :	t
Klasse(n) :		Plätze :	
Nutzlast :	t		
Hinweise :			
Originalspurweite :		mm	

Hersteller : <input type="checkbox"/> RP 25 Spurranzhöhe : mm Innenmaß : mm		Eigentümer :	Modellmerkmale :
Radsätze :			Modellbe- schrittung :
			Kupplung :
			LÖP : mm
			Gewicht : g

Abb. 10 b : Personenwagenkarte

**10****FAHRBETRIEB****H0e**

Zielbahnhof <b>H0e</b>	Zielbahnhof <b>H0e</b>	Zielbahnhof <b>H0e</b>
Empfänger	Empfänger	Empfänger
Wagengattung EP III	Wagengattung EP III	Wagengattung EP III
Ladung	Ladung	Ladung
Versandbahnhof	Versandbahnhof	Versandbahnhof
Bemerkungen	Bemerkungen	Bemerkungen
Eigentümer	Eigentümer	Eigentümer
Zielbahnhof <b>H0e</b>	Zielbahnhof <b>H0e</b>	Zielbahnhof <b>H0e</b>
Empfänger	Empfänger	Empfänger
Wagengattung EP III	Wagengattung EP III	Wagengattung EP III
Ladung	Ladung	Ladung
Versandbahnhof	Versandbahnhof	Versandbahnhof
Bemerkungen	Bemerkungen	Bemerkungen
Eigentümer	Eigentümer	Eigentümer

**Abb. 10 d : Frachtaufträge**

11	AUSSCHLUSS - KRITERIEN		HOe
	Festgelegt ist :	Erläuterung :	
11.1	<p>Module und/oder Fahrzeuge, die aufgrund von Nichteinhaltung der gültigen HOe Normen den Ablauf des Fahrbetriebs stark beeinträchtigen, werden bis zur Abstellung aller Mängel nicht in Modularrangements eingeplant und eingesetzt, bzw. vom Betrieb ausgeschlossen</p>	<p><i>Ein reibungsloser und für alle Mitwirkenden befriedigender Betrieb ist nur durch den Einsatz zuverlässig funktionierender Module und Fahrzeuge möglich. Dies setzt voraus, daß <b>alle</b> eingesetzten Teile zusammenpassen und miteinander funktionieren. Die vorliegende Norm (die keine theoretische Sache ist, sondern aus der Praxis heraus entwickelt und immer wieder ergänzt wurde) ist die Grundlage dafür.</i></p> <p><i>Die gesamte Modulphilosophie basiert auf der aktiven Mit- und Zusammenarbeit aller Beteiligten. Nur im <b>Zusammenspiel</b> wird überhaupt erst ein Modellbahnbetrieb auf Modulen möglich.</i></p> <p><i>Immer größer werdende Treffen mit immer länger werdenden Anfahrtwegen, die steigende Qualität der Gestaltung und der technischen Ausführung erfordern vom aktiven Modellbahner nennenswerten finanziellen und zeitlichen Aufwand. Daher ist es erforderlich, auch Kriterien festzulegen, ab denen ein Modul nicht mehr in ein Arrangement aufgenommen bzw. ein Fahrzeug nicht mehr eingesetzt wird.</i></p> <p><i>Es wäre schade (und auch nicht sehr kameradschaftlich), wenn der Fahrspaß vieler bei einem Treffen getrübt würde, nur weil z.B. Module eingebaut sind, die wegen ihrer Ausführung (Lichttraum, Weichenabzweigwinkel, Kurvenradien, fehlerhafter Elektrik o.ä.) vielen Fahrzeugen keine oder nur eingeschränkte Durchfahrt ermöglichen oder Fahrzeuge eingesetzt werden, deren Fahreigenschaften einen zuverlässigen (und fahrplangerechten) Betrieb behindern.</i></p> <p><i>Nur durch konsequente Beachtung der Norm ist ein reibungsloser Fahrbetrieb gewährleistet. Wer trotzdem meint, ohne diese Norm oder wesentliche Teile daraus leben zu können, darf dann nicht enttäuscht sein, wenn sein Modul oder Fahrzeug nicht eingesetzt wird.</i></p> <p><i>Natürlich gibt es ansonsten weder einen "TÜV", eine "Zensur", eine Vermessung oder gar eine qualitative oder geschmackliche Abwertung. Ein Ausschluß erfolgt wirklich nur dann, wenn ein permanenter Funktionsmangel vorliegt.</i></p>	

12	EMPFEHLUNGEN	HOe
Empfohlen wird :		Erläuterung :
<p>Die folgenden Empfehlungen sind keine festgelegten Normen, da ein funktionsfähiger Modulbetrieb auch ohne sie uneingeschränkt möglich ist und auch durchaus andere Lösungen vorhanden sind. Es sind allerdings Dinge, die sich in der Praxis als wünschenswert herausgestellt haben, um das Zusammenspiel weiter zu verbessern. Sie sollten daher durchaus beachtet werden.</p>		
<p>12.1 Die Landschaftsgestaltung sollte bei Streckenmodulen möglichst nicht über den Modulübergang laufen</p>	<p><i>Von einem Modul zu nächsten sollten nur die Gleise (und evtl. Gräben) laufen, ansonsten sollten die Übergänge eben und mit flachem Bewuchs ausgebildet werden. Wege, Straßen, Bäche und andere Landschaftselemente sollten entweder vor dem Modulübergang enden oder seitlich herausführen.</i></p> <p><i>Mehrere Module, die aufgrund ihrer Gestaltung immer "am Stück" aufgebaut werden müssen, beeinträchtigen erheblich die Planung eines Modularrangements, machen evtl. sogar eine sinnvolle Nutzung des vorhandenen Raums unmöglich und machen auch die Philosophie der universellen Einsetzbarkeit aller Module zunichte.</i></p>	
<p>12.2 Betriebsstellen sollten möglichst großräumig angelegt werden</p>	<p><i>Abweichend von Punkt 12.1 sollten Betriebsstellen (Bahnhöfe) im Hinblick auf vorbildgerechte Gestaltung und Betriebsabläufe großzügig auch über mehrere Module gebaut werden, wobei aber trotzdem aus Gründen der Handhabbarkeit eine Gesamtlänge von 3 m möglichst nicht überschritten werden sollte.</i></p>	
<p>12.3 Die Nutzlänge bei <b>allen</b> Hauptgleisen (z.B. Bahnsteigs-, Umfahungs- und Rangiergleisen) in Betriebsstellen sollte mindestens 1000 mm zwischen den Grenzzeichen betragen</p>	<p><i>Mehrjährige Erfahrungen im Modulbetrieb haben gezeigt, daß kürzere Gleislängen selbst bei unseren relativ kleinen Zügen zu deutlichen Problemen bzw. Einschränkungen im Betrieb (Rangieren, Umfahren) führen, besonders wenn aufgebockte Regelspurwagen im Zug vorhanden sind.</i></p> <p><i>Auch wenn wir aus praktischen Erwägungen die Längenausdehnung unserer Anlagen stark verkürzen müssen, sollten schon aus rein optischen Gründen die Gleise möglichst großzügig angelegt werden.</i></p>	

Empfohlen wird :

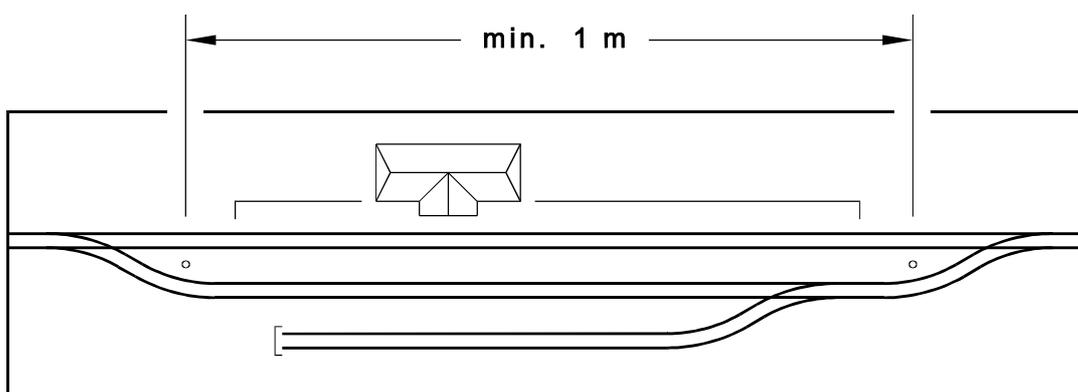
Erläuterung :

*Man muß sich immer darüber im Klaren sein, daß 1 m Gleislänge im Modell nur 87 m im Original entsprechen und so kleine Bahnhöfe hat es beim Vorbild nur selten gegeben.*

*(1 km im Original wären übrigens im Maßstab 1:87 beachtliche 11,5 m)*

*Die Norm sieht keine Mindestgleislänge vor, also können vorhandene bzw. im Bau befindliche Betriebsstellen (Bahnhöfe) mit kürzeren Gleislängen selbstverständlich verwendet werden, ein Um- oder Neubau sollte aber evtl. in Betracht gezogen werden.*

*Für Neubauten sollte diese Empfehlung jedoch möglichst beachtet werden.*



- 12.4 Triebfahrzeuge sollten mit Schwungmassen und Glockenankermotoren ausgerüstet werden

*Der Einbau von Glockenankermotoren (Faulhaber) mit großzügig dimensionierter Schwungmasse wird ausdrücklich empfohlen. Glockenankermotoren ermöglichen eine sehr feinfühligere Regelung der Geschwindigkeit und besitzen hervorragende Langsamfahreigenschaften (gutes Getriebe vorausgesetzt). Eine Schwungmasse erzeugt vorbildgerechtes Anfahr- und Auslaufverhalten und hilft den Fahrzeugen sicher über Kontaktstörungen hinweg.*

- 12.5 Der Betrieb soll nur mit reinem (geglättetem) Gleichstrom erfolgen

*Die meisten HOe Modellbahner haben ihre Fahrzeuge mit Glockenankermotoren ausgerüstet. Diese vertragen z.B. keine Impulssteuerungen (von speziell dafür entwickelten abgesehen) und werden evtl. davon sogar zerstört.*

12	EMPFEHLUNGEN	HOe
Empfohlen wird :	Erläuterung :	
<p>12.6 Die Reinigung der Gleise soll durch <b>ROCO Rubber</b> erfolgen</p>	<p><i>Die Kosten für eine Impulssteuerung stehen in keinem befriedigenden Verhältnis zum Nutzen (die Fahrzeuge laufen doch nicht überzeugend) und sind besser in qualitativ hochwertige Motoren investiert (lieber ein Modell weniger, dafür aber alle anderen mit gutem Antrieb).</i></p> <p><i>Mit diesen radiergummiähnlichen Rubbern lassen sich die Gleise einfach und wirkungsvoll reinigen.</i></p> <p><i>Obwohl hier sonst keine Industrieprodukte speziell empfohlen werden, sollen in diesem Fall <b>nur</b> die Rubber der Fa. ROCO verwendet werden. Erfahrungen haben gezeigt, daß die Rubber anderer Hersteller (besonders Fleischmann) Metallpartikel oder andere elektrisch leitende Substanzen enthalten, deren Abrieb in kürzester Zeit, vor allem bei Weichen und Trennstellen, zu (schwer zu findenden) Kurzschlüssen führt.</i></p>	

Empfohlen wird :

Erläuterung :

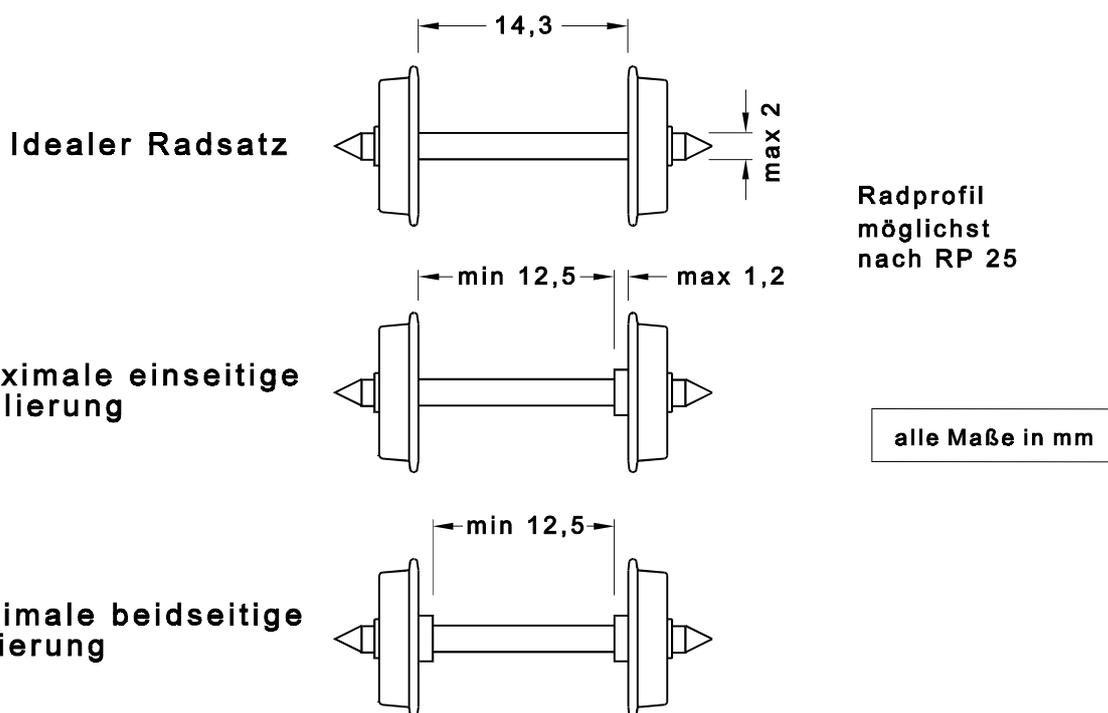
**Aufbocken von Regelspurwagen :**

Betriebserfahrungen mit einer motorisch angetriebenen Rollbockgrube haben gezeigt, daß ein problemloser Aufbockvorgang an einige Voraussetzungen auf Seiten der Regelspurfahrwerke geknüpft ist. Zum Einen werden dort eine Vielzahl unterschiedlicher Radsätze verwendet, zum Anderen beeinträchtigen Ausstattungsdetails (Bremsgestänge, Sprengwerk, etc.) sowie das Fahrzeuggewicht einen reibungslosen Ablauf. Daher sind im folgenden einige Festlegungen für die Regelspurwagen getroffen, um den betrieblich sehr interessanten Rollbockverkehr störungsfrei zu ermöglichen.

- |      |  |  |
|------|--|--|
| 12.7 | Maximaler Achsdurchmesser 2 mm                   | Größere Durchmesser passen nicht in die Achsaufnahmegabeln der Rollböcke.  |
| 12.8 | Freie Länge zwischen den Radisolierungen 12,5 mm | Damit fallen die meisten Radsätze aus, die Isolierungen an beiden Rädern haben. Aber auch bei einseitig isolierten Radsätzen darf die Isolierung nicht mehr als 1,2 mm vorstehen. Alle diese Maße beziehen sich auch auf vorstehende Grate und Angußstellen. |

Das Radprofil ist unkritisch, obwohl aus optischen Gründen RP 25 Radsätze bevorzugt werden sollten.

Als nahezu ideale Radsätze zum Aufbocken haben sich die RP 25 Tauschradsätze von Weinert herausgestellt. Aber auch normale Radsätze, an denen die Isolierungen mit Messer, Feile oder Drehbank schmaler gemacht wurden, lassen sich gut aufbocken.



12	EMPFEHLUNGEN		HOe
Empfohlen wird :		Erläuterung :	
<p><i>Wagen mit nachgebildetem Bremsgestänge und/oder Sprengwerk neigen dazu, den Rollbock mit diesem statt mit der Achse mitzunehmen. Solche Fahrzeuge sind eigentlich nicht rollbockfähig, lassen sich aber bei manueller Bedienung der Rollbockgrube und etwas Übung trotzdem aufbocken (vorausgesetzt, der Radsatz paßt).</i></p>			
<p><i>Damit nicht jedesmal ausprobiert werden muß ob ein Regelspurwagen rollbockfähig ist, sollten die Fahrzeuge in drei Kategorien eingeteilt werden :</i></p>			
12.9	Nicht rollbockfähig	<p><i>Das sind alle Wagen, die sich nicht einmal mit der Hand auf einen Rollbock setzen lassen.</i></p>	
12.10	Eingeschränkt rollbockfähig	<p><i>Das sind alle Wagen, die sich mit der Hand auf einen Rollbock setzen lassen und bei denen der Rollbock beim Herunternehmen nicht an der Achse hängenbleibt (d.h. der Wagen muß die Bedingungen nach 12.7 und 12.8 erfüllen). Diese Wagen können Bremsgestänge und/oder Sprengwerk haben, die den Rollbock erfassen würden.</i></p>	
12.11	Voll rollbockfähig	<p><i>Das sind alle Wagen wie unter 12.10, jedoch ohne Bremsgestänge oder andere störende Teile, die den Rollbock erfassen könnten.</i></p>	
<p><i>In den Regelspurwagenkarten ist unter der Rubrik "rollbockfähig" ein Kreis. Hier sollten folgende Eintragungen gemacht werden :</i></p>			
bei	voll rollbockfähigen Wagen	<p><i>ein Kreuz oder ein V (oder das V zusätzlich, wenn schon angekreuzt ist)</i></p>	
bei	eingeschränkt rollbockfähigen Wagen	<p><i>ein E (oder das E zusätzlich, wenn schon angekreuzt ist)</i></p>	
bei	nicht rollbockfähigen Wagen	<p><i>bleibt der Kreis leer</i></p>	
<p><i>Neben diesen rein technischen Problemen ist auch das im Vergleich zur Schmalspur recht hohe Gewicht der Regelspurwagen zu beachten. Wagen mit mehr als 65 g sind im Zugverband nicht oder nur schlecht zu befördern. Wenn dann der Schwerpunkt des Gewichts auch noch hoch liegt (es gab schon Wagen mit Zusatzgewicht unter dem Dach), ist das Zugunglück spätestens in der nächsten Kurve unvermeidlich. Solche Fahrzeuge sollten fairerweise als "nicht rollbockfähig" gekennzeichnet werden. Bei Rollwagenbetrieb spielen die unter 12.7 bis 12.11 genannten Dinge keine Rolle, die Einschränkungen bezüglich des Gewichts sind aber auch hier zu beachten.</i></p>			

In diesem Kapitel werden einige Begriffe erläutert, die immer wieder im Zusammenhang mit Modelleisenbahnen (und auch in der Norm) auftauchen. Diese Erläuterungen sollen vor allem dem Neuling eine Vorstellung davon geben, wovon überhaupt die Rede ist. Fortgeschrittenen wird das meiste selbstverständlich sein, aber auch sie werden die eine oder andere Information finden.

### BAUGRÖSSE

*Zwei Dinge werden bei der Modelleisenbahn (selbst von "Profis") häufig verwechselt: Spurweite und Baugröße.*

*Die Baugrößenbezeichnungen sind historischen Ursprungs und wurden vor langer Zeit von der Industrie geschaffen um ihre verschiedenen Produktreihen zu unterscheiden. Anfangs ziemlich willkürlich festgelegt, wurden den einzelnen Baugrößen später feste → MASSTÄBE zugewiesen; sie legen also grundsätzlich fest, wie groß die Modellbahn gebaut wird.*

*Innerhalb der jeweiligen Baugröße gibt es aber verschiedene → SPURWEITEN, je nachdem ob eine Bahn in Regelspur oder in Schmalspur nachgebildet wird. So kann z.B. eine Modellbahn der Baugröße H0 eine Spurweite von 16,5 mm (Regelspur), 12 mm (Meterspur), 9 mm (750 mm Spur) usw. aufweisen. Daher ist es auch falsch, von einer Modellbahn in "Spur H0" zu sprechen.*

*Um zu kennzeichnen, welche Spurweite nachgebaut wird, wurden als Ergänzung zur Baugrößenbezeichnung (in Großbuchstaben und/oder Zahlen) zusätzliche Kleinbuchstaben eingeführt.*

*Daraus ergeben sich z.B. für die Baugröße H0 (H null) folgende Bezeichnungen:*

**Maßstab 1:87** (Vorbildmaß geteilt durch 87 = Modellmaß)

	Modell-Spurweite	Vorbild	Vorbild-Spurweite
<b>H0</b>	16,5 mm	Regelspur	1435 mm
<b>H0m</b>	12 mm	Schmalspur	ca. 1000 mm
<b>H0e</b>	9 mm	Schmalspur	ca. 750 mm
<b>H0f</b>	6 - 7 mm	Feldbahn	500 - 600 mm

*Hauptsächlich in den USA sind noch folgende Bezeichnungen verbreitet:*

<b>H0n3</b>	10,5 mm	Schmalspur	3' (914,4 mm)
<b>H0n2½</b>	9 mm	Schmalspur	2½' (762 mm)
<b>H0n2</b>	9 mm	Schmalspur	2' (609,6 mm)

*In Großbritannien ist statt H0 die Bezeichnung **00** gebräuchlich (allerdings mit dem Maßstab 1:76 !)*

<b>00</b>	16,5 mm	Regelspur	1435 mm
<b>009</b>	9 mm	Schmalspur	2' (609,6 mm)

**BETRIEBSSTELLE**

→ *MODULE*, bei denen → *REGLER* angeschlossen werden können und Fahrspannung eingespeist wird. Von Betriebsstellen aus wird ein Modularrangement gesteuert. Betriebsstellen können sein: Bahnhöfe, Industrieanschlüsse, Übergabeanlagen (Rollbock- bzw. Rollwagengruben), Verladeeinrichtungen, usw. Das Gegenstück zur Betriebsstelle ist das → *STRECKENMODUL*.

**BLINDLEITUNG**

Bei den → *MODULEN* der HOe Modellbahn werden zwei jeweils zweiadrige Leitungen mitgeführt: die Fahrstromleitung und die sog. Blindleitung. Die Fahrstromleitung verbindet die Gleise der Module miteinander und macht Schienenverbinder am Übergang überflüssig. Die Blindleitung ist nicht mit den Gleisen verbunden. Sie führt den Strom des → *REGLERS* einer → *BETRIEBSSTELLE* (Bahnhof) zur jeweils nächsten Betriebsstelle. Dort ist es dann möglich, die einzelnen Gleise entweder auf den eigenen Regler oder die Blindleitung zu schalten, wodurch die Kontrolle über das Gleis entweder vom eigenen oder vom Regler der anderen Betriebsstelle übernommen wird. Nur so ist es möglich, Züge ohne Unterbrechung von einer Betriebsstelle zur nächsten zu fahren (s. a. Kapitel 5, Streckenelektrik).

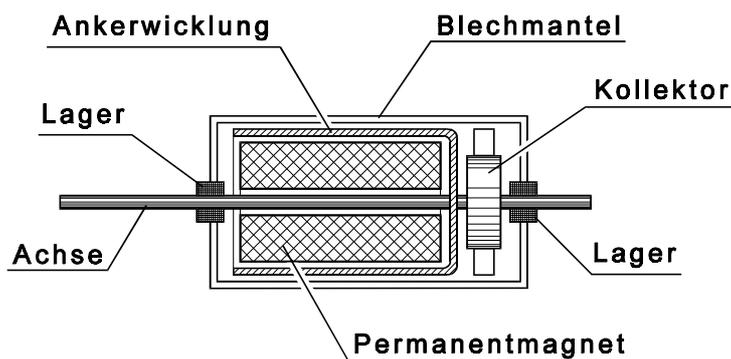
**CODE**

Zur Angabe der Höhe von Schienenprofilen für Modelleisenbahnen ist die Bezeichnung Code verbreitet. Diese Kennzeichnung stammt aus den USA und bedeutet nichts anderes als eine Maßangabe in 1/1000 Inch (1 Inch = 25,4 mm).

Beispiel: ein Schienenprofil Code 60 hat eine Höhe von  $25,4 / 1000 \times 60 = 1,5 \text{ mm}$

**GLOCKENANKER-MOTOR**

Im Unterschied zum normalen Elektromotor besteht beim Glockenankermotor der Anker nur aus einer mehrlagigen Wicklung aus Kupferdraht ohne irgendwelche Eisenteile. Dieser Anker greift glockenförmig (daher der Name) über einen runden Permanentmagnetkern. Der magnetische Rückfluß erfolgt über den äußeren Stahlblechmantel.

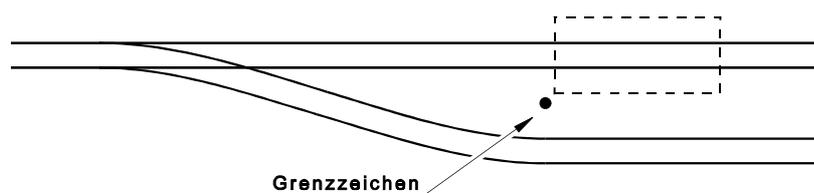


Die Kupferdrähte des Ankers sind schräg gewickelt. Dadurch ergibt sich ein gleichmäßiger Drehmomentverlauf und eine sehr feinfühligere Geschwindigkeitsregelung. Ein Glockenankermotor läuft bereits bei 0,2 V gleichmäßig an. Da der Anker keinerlei Eisenteile enthält, dreht er ohne Strom völlig frei ohne jegliche magnetische Hemmung. Eine Schwungmasse (man sollte **immer** eine anbringen) kann daher optimal wirken.

Die vorgenannten Eigenschaften machen den Glockenankermotor zum idealen Modelleisenbahnmotor, er verträgt allerdings keine → IMPULSSTEUERUNG.

### GRENZZEICHEN

Das Grennzeichen gibt an, wie weit ein Fahrzeug an eine Weiche heranzufahren darf, so daß im benachbarten Gleis noch ungehinderte Durchfahrt besteht. Es wird durch einen kleinen rot-weißen, oben abgerundeten Zylinder gebildet, der an der entsprechenden Stelle zwischen den Gleisen steht.



### HERZSTÜCK-POLARISIERUNG

Bei einer Modellweiche für Zweileiter Gleichstrombetrieb treffen am Herzstück jeweils eine "rechte" und eine "linke" Schiene zusammen, die jede eine andere Polarität haben. Das würde zu einem Kurzschluß führen. Bei industriell gefertigten Weichen wird daher das Herzstück nicht selten aus Kunststoff gefertigt, was jedoch zu einer Unterbrechung der Stromversorgung führt. Bei Metallherzstücken wird der Herzstückbereich elektrisch von der restlichen Weiche getrennt und dem Herzstück wird je nach Stellung der Weiche die jeweils für die Fahrtrichtung richtige Polarität zugeschaltet. Dadurch ergibt sich eine unterbrechungsfreie Stromversorgung und die Fahrzeuge laufen auch bei niedriger Geschwindigkeit einwandfrei über die Weiche.

### IMPULSSTEUERUNG

Impulssteuerungen sind elektronische → REGLER für Modelleisenbahnen, die keinen gleichmäßigen Strom abgeben, sondern einzelne kurze Impulse, deren Länge geregelt wird. Dadurch bekommen einfache Industrie-Modellbahnmotoren etwas bessere Langsamfahr- und Anfahrereigenschaften. Da die meisten HOe-Modellbahner ihre Fahrzeuge mit → GLOCKENANKERMOTOREN ausrüsten, sollten Impulssteuerungen bei HOe Bahnen nicht eingesetzt werden.

**LENZ**

*Die heute nicht mehr existierende Firma Lenz & Co war eine Eisenbahnbau- und Betriebsgesellschaft. Sie war in der Lage, komplette Eisenbahnen sowohl zu planen und zu bauen als auch danach zu betreiben. Staaten, Länder, Gemeinden oder wer auch immer eine Eisenbahn haben wollte, konnte diese bei Fa. Lenz bestellen und auch (zumindest für eine gewisse Zeit) betreiben lassen. Zu ihren Leistungen gehörten Planung, Entwurf, Vermessung, Bau der Strecken, Kunst- und Hochbauten, Beschaffung der Betriebsmittel (Fahrzeuge), Einstellung und Schulung des Personals, Aufstellung der Betriebsvorschriften und Betriebsführung.*

*Um Planung, Bau und Betrieb der Bahnen zu vereinfachen und so preisgünstig wie möglich zu halten, sowie die Lagerhaltung zu rationalisieren, wurden bei Lenz möglichst viele Dinge standardisiert. Dadurch konnten z.B. günstige Großbestellungen gleich für mehrere Bahnen vorgenommen werden. Es gab genaue Festlegungen für Streckenplanung, Gleise, Gebäude, Betriebsvorschriften, usw. Diese waren schriftlich festgehalten und wurden als "Lenz Normalien" bezeichnet.*

*Im Gegensatz zur verbreiteten Meinung gab es keine Normalien für Fahrzeuge. Lediglich einige Grundwerte (z.B. Achsdruck) waren vorgegeben. Das "Lenz-typische" Aussehen kam daher, daß die Fahrzeuge überwiegend bei den gleichen Herstellern bestellt wurden, Lokomotiven z.B. bei Vulcan in Stettin und Wagen bei der Waggonfabrik Görlitz.*

*Viele Neben- und vor allem Schmalspurbahnen der unterschiedlichsten → SPURWEITEN wurden nach den Normalien gebaut und betrieben. Die erste von Lenz mit 750 mm Spurweite gebaute Bahn war übrigens 1895 die Rügenschke Kleinbahn ("Rasender Roland").*

**LICHTRAUM**

*Der sog. Lichtraum ist der Bereich, der um ein Gleis herum freigehalten werden muß, damit alle Fahrzeuge freie Durchfahrt haben. In diesen Bereich dürfen keine festen Gegenstände hineinragen. Die Form, die dieser freizuhaltende Bereich hat, wird als Lichtraumprofil bezeichnet. Für die verschiedenen → SPURWEITEN gibt es jeweils unterschiedliche Lichtraumprofile (s.a. Kapitel 8, Lichtraumprofil).*

**MASSTAB**

*Bei Modelleisenbahnen wurden im Laufe der Zeit verschiedene Maßstäbe festgelegt, für die auch von der Industrie mehr oder weniger viel Material und Zubehör geliefert wird. Die verschiedenen Baumaßstäbe werden auch als → BAU-GRÖSSE bezeichnet und durch Kürzel, bestehend aus Buchstaben und/oder Zahlen gekennzeichnet. Diese sind auch überall in der Modellbahnliteratur zu finden.*

*Folgende Maßstäbe bzw. Baugrößen sind heute verbreitet:*

<i>Baugröße</i>	<i>Maßstab</i>	<i>alternative Bezeichnung</i>
<b>Z</b>	1:220	
<b>N</b>	1:160	2 mm
<b>TT</b>	1:120	
<b>HO</b>	1:87	3,5 mm
<b>OO</b>	1:76	4 mm
<b>S</b>	1:64	
<b>O</b>	1:45	7 mm
<b>I</b>	1:32	
<b>II</b>	1:22,5	

*Die Baugröße OO ist nur in Großbritannien (und davon beeinflussten Ländern) verbreitet und ersetzt dort die Baugröße HO. Die Baugröße S gibt es nur in den USA. Die Alternativbezeichnungen für den Maßstab kommen ebenfalls aus Großbritannien und bedeuten, daß 1 Fuß (304,8 mm) des Originals im Modell 2 mm (3,5 mm, 4 mm, 7 mm) groß sind. Es gibt noch weitere (größere) Baugrößen, die aber selten sind und hauptsächlich bei Gartenbahnen Verwendung finden. Industriematerial gibt es dafür kaum.*

**MODUL**

*Ein Modul ist ein kleines Stück Modellbahn das in der Regel aus einem unten offenen Holzkasten (meistens ca. ½ m breit und ca. 1 m lang) besteht. Die Form der Stirnseiten sowie die elektrische Ausrüstung und die Verbindungen sind genau festgelegt, so daß jedes Modul, das nach diesen Festlegungen gebaut wurde, mit einem anderen gleichartigen verbunden werden kann und so beliebig große Modellbahnanlagen zusammengestellt werden können. Die Streckenführung und die landschaftliche Gestaltung der Oberseite sind weitgehend freigestellt, damit der einzelne Modellbauer seinen individuellen Vorstellungen nachkommen kann.*

**MODUL-ARRANGEMENT**

*Eine Zusammenstellung aus mehreren → MODULEN, die eine betriebsfähige Modellbahn bildet. Damit überhaupt Fahrbetrieb möglich ist, muß mindestens eine → BETRIEBSSTELLE vorhanden sein, ein sinnvoller Betriebsablauf erfordert mindestens zwei Betriebsstellen.*

**REGLER**

*Als Regler wird ein Gerät bezeichnet, das es ermöglicht, den Fahrstrom für Modelleisenbahnen stufenlos von 0 bis 12 V zu regeln. Bei HOe Modellbahnen werden in der Regel einfache elektronische Regler mit einem gesteuerten Darlingtontransistor verwendet (s.a. Modellbauhandbuch)*

13	ERLÄUTERUNGEN	HOe
<b>ROLLBOCK ROLLWAGEN</b>	<p><i>Bei vielen Schmalspurbahnen wurde es bald zu aufwendig, an Anschlußbahnhöfen Güter von Regelspurwagen auf Schmalspurwagen umzuladen. Man hat daher Einrichtungen - Rollböcke oder Rollwagen - geschaffen um Regelspurwagen direkt auf der → SCHMALSPUR befördern zu können.</i></p> <p><i>Rollböcke sind kleine stabile zweiachsige Schmalspurwägelchen, die auf ihrer Oberseite zwei Gabeln besitzen, welche die Achse eines Regelspurwagens aufnehmen können. Ein solcher Rollbock wird unter jede Achse des Regelspurwagens gesetzt, der dadurch eine Art Schmalspurfahrgestell erhält und somit auf der Schmalspurstrecke befördert werden kann. Zum Auf- und Absetzen werden die Rollböcke in eine Grube gefahren, der Regelspurwagen darüber geschoben und auf den Rollböcken aufgesetzt bzw. davon abgehoben (der Vorgang wird als Auf- bzw. Abbocken bezeichnet).</i></p> <p><i>Rollwagen sind niedrige Schmalspurwagen, die auf ihrer Oberseite ein Stück Regelspurgleis besitzen, auf das der Regelspurwagen aufgeschoben wird. Zum Auf- und Absetzen werden entsprechend eingerichtete Rampen verwendet.</i></p>	
<b>SCHMALSPUR</b>	<p><i>George Stevenson wählte für seine erste Eisenbahn von Stockton nach Darlington aus nur ihm bekannten Gründen eine → SPURWEITE von 4' 8½", also 1435 mm. Da die meisten frühen Eisenbahnfahrzeuge aus der Fabrik Stevensons und seines Sohnes Robert kamen, verbreitete sich diese Spurweite weltweit und wurde (zumindestens in Europa und Nordamerika) zur sogenannten <b>Regelspur</b>. Daneben gibt es aber noch unzählige andere Spurweiten. Alle Spurweiten, die schmäler als 1435 mm sind, werden daher als <b>Schmalspur</b> bezeichnet (größere Spurweiten logischerweise als Breitspur).</i></p>	
<b>SPURWEITE</b>	<p><i>Als Spurweite eines Gleises bezeichnet man den Abstand der Schienen, gemessen von Innenseite zu Innenseite der Schienenköpfe; auch beim Modell ! (s.a. Kapitel 4, Gleise)</i></p>	
<b>STRECKENMODUL</b>	<p><i>Im Gegensatz zur → BETRIEBSSTELLE befinden sich auf einem Streckenmodul nur ein durchgehendes Gleis (evtl. auch mehrere) und Landschaftsgestaltung. Sowohl die Fahrspannung als auch die → BLINDLEITUNG werden zum jeweils nächsten → MODUL weitergeleitet.</i></p>	
<b>WEICHENABZWEIGWINKEL</b>	<p><i>Der Winkel zwischen dem Ende des abzweigenden Gleisbogens und dem geraden Gleis. Der Weichenabzweigwinkel sollte aus Gründen der Fahrdynamik möglichst klein sein.</i></p>	

© 1998 H0e Schmalspur- Modellbaugruppe Hannover

Die Rechte an diesen Normen liegen bei den Mitgliedern der H0e Schmalspur- Modellbaugruppe Hannover. Vervielfältigung (außer zum persönlichen Gebrauch), Speicherung in elektronischen Medien, Verbreitung in Datennetzen - auch auszugsweise - bedarf in jedem Fall der Zustimmung o.g. Mitglieder.