



# **Eisenbahn- und Modellbahn- Freunde Siebengebirge e.V.**

---

## Richtlinien für H0e-Module

### **Vorwort**

Die Zahl der H0e-Module, die nach den *EMFS*-Richtlinien gebaut werden, wächst ständig. Auf vielen Ausstellungen, vor allem aber auf unserer jährlichen „Schmalspur-Session“, hat das System seine Betriebstauglichkeit immer wieder unter Beweis gestellt. Aufbau und Betrieb selbst größerer Anlagen sind in der Regel problemlos zu bewältigen.

Auch das Spezifikum der Elektrik, die sogenannte „Z-Schaltung“, hat sich in den letzten Jahren bewährt. Sie ermöglicht einen reibungslosen Betriebsablauf ohne „Hüpfen“ und Kurzschlüsse an den Trennstellen und erlaubt den Einsatz von Zugmannschaften, die „ihren“ Zug über das Arrangement begleiten. Neu ist in dieser Fassung die Übernahme des Stecker- und Kupplungen-Systems für Strecken- und Blindleitung, das den Buchsen und losen Kabeln überlegen ist.

Seit 2001 ist allerdings die Kompatibilität mit den FREMO-H0e-Modulen nicht mehr gegeben, da dort das DCC-Digitalsystem mit Loconet und Fred-Handreglern angewendet wird. Erste FREMO-Bahnhöfe sind nicht mehr mit der Z-Schaltung ausgestattet. Die EMFS werden vorerst – schon aus Kostengründen – beim klassischen System bleiben. Wer an FREMO-Treffen teilnehmen möchte, ist gezwungen, die Digitalausrüstung zusätzlich einzubauen. Dies ist allerdings ohne Beeinträchtigung der bisherigen Schaltung möglich. Wegen des Digitalsystems wende man sich direkt an den FREMO ([www.fremo.org](http://www.fremo.org)).

Modelleisenbahner sind Individualisten. Deswegen gilt nach wie vor die Maxime „Nur so viel Norm wie irgend nötig!“ Die Zahl der Empfehlungen ist daher wesentlich höher als die der verbindlichen Festlegungen, die nur einen groben Rahmen markieren und sich weitgehend auf die technische Kompatibilität beziehen. Jeder mag für sich entscheiden, wie weit er die darüber hinaus empfohlenen „Spezialitäten“ für seine Module übernimmt. In der Regel handelt es sich jedoch um erprobte und bewährte Bauverfahren, deren Anwendung viel Verdruss und manches Lehrgeld ersparen kann.

Ganz bewusst haben wir für die Darstellung der Richtlinien eine Fassung in „epischer Breite“ einer kurzen tabellarischen Zusammenstellung der Maße vorgezogen, um Begründungen, Erklärungen und – vor allem – Hilfen für den Modulbau einbeziehen zu können. Wer sich zwischendurch kurz über einzelne Daten informieren will, findet eine knappe Zusammenfassung am Schluss dieses Heftes. Auf jeden Fall wünschen wir viel Spaß beim Lesen, ganz besonders aber beim Bauen und Fahren.

---

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1. Abmessungen der Module	3
1.1. Tiefe	
1.2. Höhe des Modulrahmens	
1.3. Höhe über Fußboden	
2. Empfehlungen für den Bau	3
2.1. Material	
2.2. Bauweise	
2.3. Untergestelle	
3. Modul-Endstück	4
3.1. Abmessungen	
3.2. Gleislage	
3.3. Oberbau	
3.4. Befestigungsbohrungen	
3.5. Verbindungsschrauben	
4. Gleise	5
4.1. Gleismaterial	
4.2. Lage am Endstück	
4.3. Radien	
4.4. Lichtraumprofil	
4.5. Weichen	
5. Elektrische Ausrüstung	6
5.1. Stromversorgung	
5.2. Verschaltung von Streckenmodulen	
5.2.1. Stromversorgung der Strecke	
5.2.2. Elektrische Verbindung der Module	
5.3. Betriebsstellen- (Bahnhofs-) Module	
5.3.1. Fahrstromversorgung	
5.3.2. Handregler	
5.3.3. Stellpulte	
5.3.4. Die "Z-Schaltung"	
5.3.4.1. Abschaltbare Gleise	
5.3.4.2. Zuordnung zu Orts- oder Fremdregler	
5.3.4.3. Bezeichnung der Stellpulte	
5.4. Verschaltung von Modulanlagen	
5.5. Zweiter Ortsregler	
6. Aussehen der Module	12
6.1. Thema	
6.2. Dargestellte Epoche	
6.3. Landschaftsgestaltung	
6.4. Telegrafmasten	
6.5. Farbgebung der Modulkästen	
7. Fahrzeuge	13
7.1. Allgemeines	
7.2. Triebfahrzeuge	
7.3. Waggengewichte	
8. Zubehör	13
Zusammenstellung der Normen und Empfehlungen in Kurzform	14

---

## 1. Abmessungen der Module

Die Größe des Moduls ist jedem Erbauer selbst überlassen. Möglichst jeder, auch der Besitzer einer "Schmal-Regal-Anlage", soll seine Teilstücke in ein Modularrangement integrieren können.

Wer Größeres im Sinn hat, sollte jedoch unbedingt an die Transportmöglichkeiten denken. Schon mancher hat seinen Kofferraum überschätzt...

### 1.1. Tiefe

Eine einheitliche Modultiefe wird nicht festgesetzt. Empfohlen wird ein Maß zwischen 30 und 60 cm, am besten in „glatten Zehnerschritten“ (30, 40, 50 oder 60 cm). Am beliebtesten sind derzeit 40 und 50 cm.

### 1.2. Höhe des Modulrahmens

Die Höhe ist ebenfalls grundsätzlich freigestellt, muss jedoch so bemessen sein, dass ein Modul hinreichend stabil ist und sicher mit den Nachbarmodulen verbunden werden kann.

Während bei kleineren Modulen eine Rahmenhöhe von 10 cm ausreichend sein dürfte, wird bei größeren Projekten eine Höhe von 15 cm dringend empfohlen. Dieses Maß trägt zu einer hohen Verwindungssteifigkeit (sehr wichtig!) bei. Außerdem wird die Anlage von Geländesenken, Bächen oder tieferliegenden Wegen mit Bahnunterführung erleichtert.

### 1.3. Höhe über Fußboden

Die Höhe Fußboden - Endstückoberkante (=Schwellenunterkante) beträgt 1,10 m.

Die Differenzen, die durch unterschiedliche Gleismaterialien entstehen, liegen im Zehntelmillimeterbereich und werden beim Aufbau ausgeglichen.

Wer mit seinen Modulen auch ArGe Schmalspur- oder FREMO-Treffen besuchen möchte, muss variable oder zusätzliche Beingestelle bauen, um auf die dort verlangten 1,30 m Höhe zu kommen.

## 2. Empfehlungen für den Bau

### 2.1. Material

Als Baumaterial für Modulkästen hat sich Sperrholz guter Qualität von mindestens 10 mm Stärke

(je nach Größe und notwendiger Stabilität) bewährt. Ist ein Modul länger als 1 m, sollte man mindestens 16 mm-Material verwenden und den Kasten durch eine ausreichende Anzahl von Querspannen oder andere zusätzliche Maßnahmen verstärken.

Für die Beingestelle sollte man gerades und gutes Lattenholz mit ausreichendem Querschnitt auswählen. Wer die Möglichkeiten dazu hat, möge erwägen, ob er nicht Alu- oder Stahlprofile (Rohre, Vierkant oder sonstige) vorziehen möchte.

### 2.2. Bauweise

Die einfache Gestaltung des Modulendstücks ohne spezielles Landschaftsprofil legt die Plattenbauweise nahe. Alle Teile des Modulkastens einschließlich Deck- (bzw. Grund-)platte können fertig zugeschnitten vom Baumarkt bezogen und sehr schnell montiert werden. Gerade dem Einsteiger kommt diese Möglichkeit entgegen, die zudem – wenn genau geschnitten und zusammengebaut wird – ohne große Probleme zu exakt winkligen und nicht verzogenen Modulkästen führt. Für Bahnstationsmodule wird auch der erfahrene "Modulist" die durchgehende Grundplatte bevorzugen.

Wer allerdings mit offenen Augen durch die Landschaft geht, stellt fest, dass das Gelände in der Natur nirgends so tischeben wie eine Modellbahnplatte ist. Zumindest die Entwässerungsgräben rechts und links einer Landstraße liegen im Niveau tiefer – auch und gerade in Norddeutschland. Achten Sie einmal darauf, wie viele Bodensenken, Weg- und Bachunterführungen, tieferliegende Teiche, Abflussgräben usw. vorhanden sind! Hinzu kommt, dass gerade im Einzugsbereich der EMFS die Nachbildung einer mittelgebirgigen, hügeligen Landschaft von den meisten Modellbahnern bevorzugt wird, und bei Hügellandschaften wechseln bekanntlich Erhebungen und Senken in bunter Folge ab.

Gerade ein Modulprojekt sollte vielleicht der Anlass sein, einmal die offene Rahmenbauweise auszuprobieren. Das Trassenbrett zwischen den Endstücken wird ausgesägt und eingebaut, dazu einige Querspannen für die nötige Stabilität. Dann wird mit Fliegendraht, Styropor bzw. Styrodur oder einer anderen der bekannten Bautechniken die Landschaft rechts und links der Bahnstrecke geformt. Sie werden sehen - das bringt's!

### 2.3. Untergestelle

Beim Auf- und Abbau von Modulanlagen hat es sich immer wieder gezeigt, dass es von großem Vorteil ist, wenn alle Module alleine stehen können. Es sind daher pro Modul zwei Beingestelle vorzusehen. Ein Beingestell besteht aus leiterähnlich mit Querleisten oder -brettern verbundenen Einzelbeinen.

Wegen stets auftretender Bodenunebenheiten müssen alle Beine durch Schraubfüße oder andere Konstruktionen um ca. 4 cm (+/- 2 cm) in der Höhe verstellbar sein. Schon mancher auf einem leicht abschüssigen Ladegleis stehende Güterwagen hat sich unbeobachtet ganz leise aus dem Staub gemacht und entsprechende Betriebsstörungen verursacht. Außerdem können kleinere Ungenauigkeiten beim Bau verschiedener Module durch die Höhenverstellbarkeit ausgeglichen werden.

Die Verbindung der Beingestelle mit den Modulen kann natürlich durch Schrauben geschehen. Pro Bein zwei, das macht dann acht pro Modul. Bedenken Sie einmal, wie mühevoll und umständlich sich in diesem Fall der Aufbau einer ganzen Anlage gestaltet. Anfangs hatten wir selbst Schraubverbindungen, heute nicht mehr: Viel besser bewährt haben sich Steckverbindungen zum Einschieben, die man ganz einfach dadurch erreicht, dass man unter dem Modulkasten Führungshölzer aus Resten der Latten anleimt, aus denen auch die Beine bestehen. Das Modul ruht dann auf den obersten Querhölzern der Beingestelle, die man zu diesem Zweck bis zur Modulvorder- und Hinterkante überstehen lässt (vgl. Abb. 1).

Die Beingestelle nach dem Einschieben durch

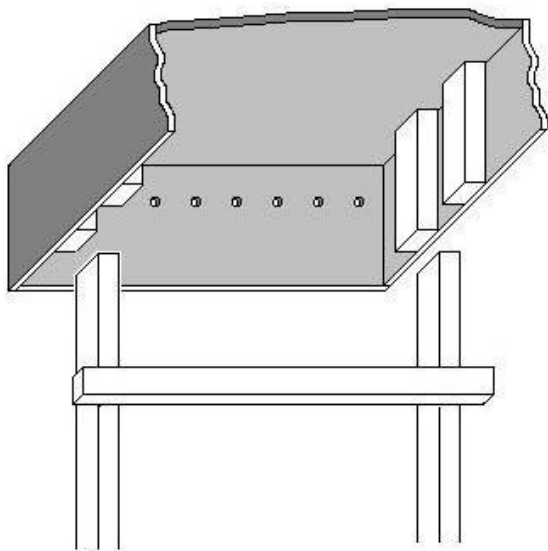


Abb. 1 Einsteck-Modulbeine

Schrägstreben zu stabilisieren, erhöht zwar die Standfestigkeit, ist aber unserer Erfahrung nach

eher hinderlich, wenn man - was durchaus vorkommt - einmal unter der Modulanlage durchkriechen muss. Einsteckbeine stehen von sich aus recht sicher; außerdem gewinnt die Gesamtanlage mit jedem Modul, vor allem auch durch die Kurvenstücke, an Stabilität.

Beingestelle sind so zu konstruieren, dass sie seitlich nicht über das Modul hinausragen.

### 3. Modul-Endstück

Der Bau der Endstücke (also der „Modul-Stirnseiten“) erfordert Sorgfalt. Hier entscheidet es sich, ob die Module zusammenpassen und sich problemlos verbinden lassen. Endstücke müssen unbedingt genau senkrecht stehen, weder eine (evtl. vorhandene) Deckplatte des Kastens noch Teile des Gleises oder sonst etwas dürfen darüber hinausragen. Die aufgewandte Mühe zahlt sich in jedem Falle aus.

#### 3.1. Abmessungen

Die Abmessungen der Endstücke ergeben sich aus den vorgesehenen Modulmaßen (vgl. 1.2 und 1.3; Abb. 2).

#### 3.2 Gleislage

Die Gleisachse ist am Modulende wahlweise 12 cm von der Vorder- oder Hinterkante entfernt vorzusehen. Durch diese unsymmetrische Anordnung kann man das Gleis entweder näher an der Modulvorder- bzw. Hinterseite entlang führen oder aber Verschwüngen von vorn nach hinten bzw. umgekehrt bauen. Abwechslungsreiche Streckenführung und interessante Landschaftsgestaltung ergeben sich fast zwangsläufig.

Durch den festgelegten 12 cm-Abstand können Anlagen mit durchgehender Vorderkante ohne unschöne Vor- und Rücksprünge aufgebaut werden. Es ist jedoch technisch ohne weiteres möglich, Module mit verschiedenen Gleislagen (einmal vorn, einmal hinten) zu verbinden, da die Lage der Befestigungsbohrungen auf die Gleisachse bezogen ist.

Der 12 cm-Abstand ist auch sinnvoll, damit eventuell einmal umkippende Fahrzeuge nicht gleich 1,10 m tief fallen ("Die schöne, teure Weißmetall-Lok!").

Abb. 2 enthält eine Zusammenstellung aller für das Modul-Endstück maßgeblichen Abmessungen.

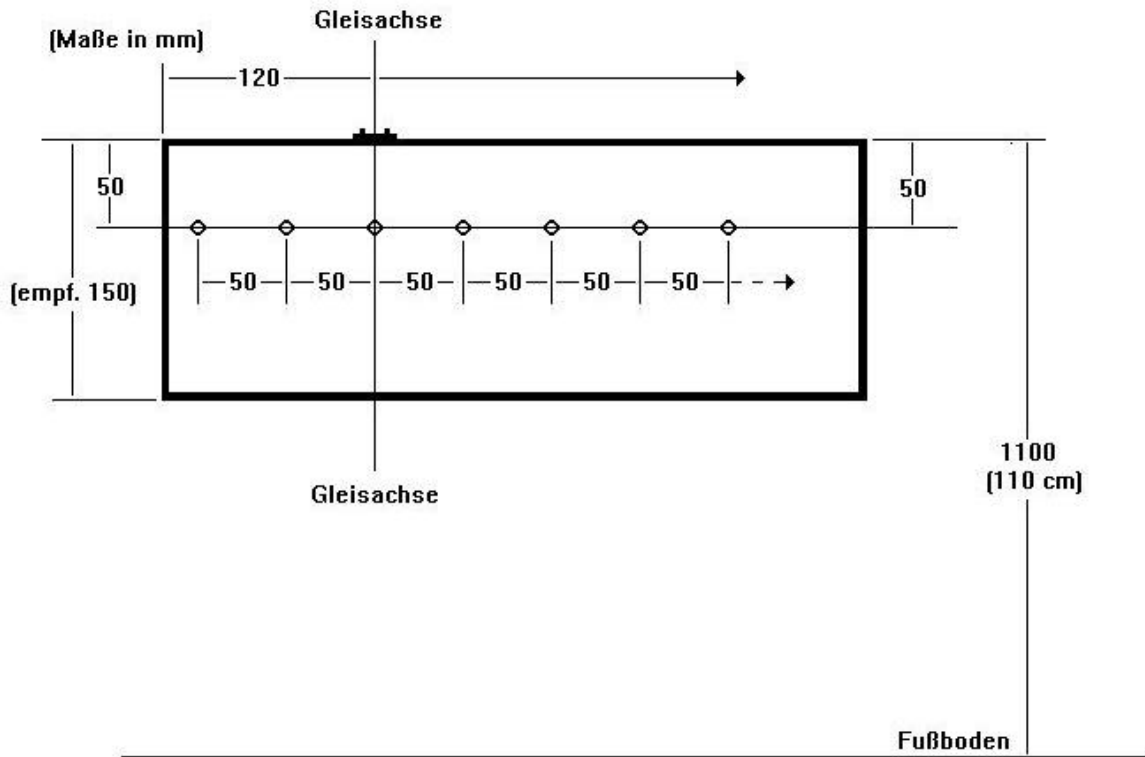


Abb. 2 Modul-Endstück

### 3.3. Oberbau

Die Gleise liegen mit den Schwellen direkt auf dem Modulkasten auf. Durch gutes Einschottern wird ein vorbildgerechter Oberbau erreicht. Die Höhe des Gleiskörpers beträgt 4 mm.

### 3.4. Befestigungsbohrungen

Die Befestigungsbohrungen haben einen Durchmesser von 10 mm und liegen alle auf einer Linie 50 mm unterhalb der Moduloberkante, und zwar genau unter der Gleisachse sowie von da aus nach rechts und links alle 50 mm bis zur Modulkante. Damit stehen in aller Regel genügend Bohrungen für die Verbindung zweier Module zur Verfügung (vgl. Abb. 2).

Wichtig ist, dass man hinter dem Endstück genügend Raum zum Einsetzen und Anziehen der Schrauben sowie zum Hantieren beim Einjustieren der Modulübergänge freihält. Weichenantriebe, Kabel und andere Teile der Elektrik müssen in Endstücknähe so angebracht werden, dass auch jemand, der das Modul selbst nicht gebaut hat, nicht aus Versehen etwas beschädigt.

### 3.5. Verbindungsschrauben

Die Module werden mit M8- (8 mm-) Schrauben, mindestens 4 cm lang, Unterlegscheiben und Flügelmuttern miteinander verbunden. Am besten haben sich "blanke Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf" nach DIN 933 bewährt. Schlossschrauben und solche, die einen gewindelosen Schaft aufweisen, sind ungeeignet.

## 4. Gleise

### 4.1. Gleismaterial

Die Verwendung von Industrie- oder Selbstbaugleisen ist möglich, vorausgesetzt, die üblichen H0e-Fahrwerke (Spurkranzhöhe bis 0,9 mm) können störungsfrei darauf verkehren.

### 4.2. Lage am Endstück

Die Gleise müssen genau rechtwinklig auf das Modulendstück stoßen. Sie werden am Ende bündig abgeschnitten, fest eingeschottert und müssen besonders gut befestigt sein (Schienenenden auf ein gut befestigtes (geschraubtes) kupferkaschiertes - und natürlich in Längsrichtung durch Entfernen der Kupferschicht isoliertes - Pertinaxplättchen oder auf passend eingedrehte Messingschrauben auflöten). Die 9 mm-Spurweite ist unbedingt einzuhalten.



Gleichstromversorgung hat sich hervorragend bewährt.

Das System ist einfach: Über zweipolige Leitungen wird der Fahrstrom von jedem Bahnhof auch zu den Nachbarbahnhöfen geführt, wo er nach Bedarf eingespeist werden kann.

Die Gleisanlagen können auf diese Weise durch einfaches Umschalten entweder mit dem eigenen (Orts-) Regler oder mit dem Regler einer der Nachbarbetriebsstellen verbunden werden (daher „Z-“ oder „Zuordnungsschaltung“).

Im Klartext: Auf meinem Bahnhof und der angrenzenden Strecke kann ich selbst mit meinem Regler fahren oder - wahlweise - einer meiner Nachbarn. Eine Zugfahrt kann von einem einzigen Regler aus gestartet, über die gesamte Strecke bis zum nächsten Bahnhof (oder sogar noch darüber hinaus) geführt und dort beendet werden. Es ist keine „Übergabe“ des fahrenden Zuges an irgendeiner Trennstelle auf freier Strecke mehr notwendig. Ist das nichts? Aber der Reihe nach:

## 5.1. Stromversorgung

Die Einspeisung von Fahrstrom erfolgt nur an Bahnhöfen und anderen Betriebsstellen. Streckenmodule werden über Verbindungskabel von dort aus versorgt. Besitzer von Betriebsstellenmodulen müssen einen entsprechenden Transformator mitbringen.

Wechselstrom für Licht und Magnetartikel wird an den Modulen eingespeist, auf denen er benötigt wird. Die VDE-Vorschriften lassen keine Schaltungen zu, durch die die Wechselstromausgänge zweier Transformatoren parallelgeschaltet werden könnten. Aus diesem Grund sind Licht- bzw. Magnetstromübergänge zwischen Modulen unzulässig.

Da das H0e-Modulsystem auf einer dezentralen Stromversorgung basiert, muss jeder zu den Treffen die nötigen 220 V-Verlängerungskabel bzw. Mehrfachsteckdosen mitbringen.

## 5.2. Verschaltung von Streckenmodulen

### 5.2.1. Stromversorgung der Strecke

Jedes Streckenmodul erhält zwei durchgehende Stromleitungen, die mit den beiden Schienen elektrisch zu verbinden sind. Diese sollen an beiden Enden ca. 15 cm über das Modulende hinausragen und werden mit je einem Stecker und einer Buchse in beliebigen, aber verschiedenen Farben versehen. Die von oben und vom Modul aus rechte Seite trägt den Stecker, die linke die Buchse (vgl. Abb. 4).

In jedem Streckenmodul ist zusätzlich eine zweipolige Leitung zu verlegen, die nicht mit den Gleisen verbunden ist. Diese "Blindleitung" dient zur Stromübertragung für die ZSchaltung. Auch sie soll 15 cm über das Modulende hinausragen und bekommt rechts einen Stecker, links eine Buchse, diesmal jedoch der gleichen, von den anderen abweichenden Farbe.

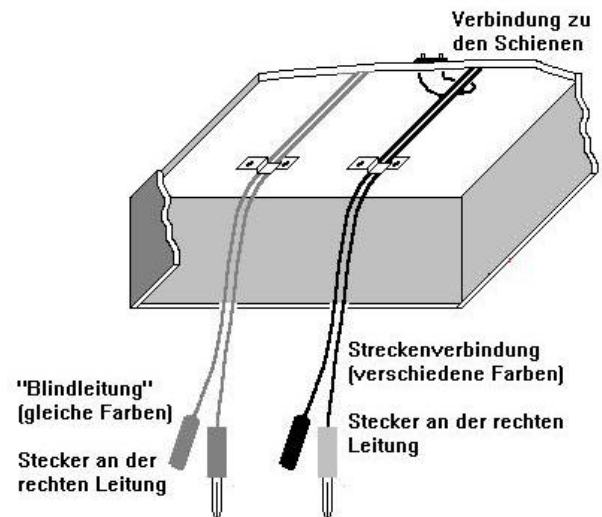


Abb. 4 Elektrik der Streckenmodule

Die Farbgebung wurde aus folgendem Grund gewählt: Da die Module auch gedreht eingesetzt werden können, ist eine feste "Nord-Süd-Farbgebung", wie bei anderen Modulsystemen, nicht möglich. Auch bietet der Elektronikhandel oft Sonderangebote mit sortierten Farben, von denen man immer nur einen Teil verwenden könnte. So lautet die Kennzeichnung einfach:

- *verschiedenfarbige* Stecker und Kupplungen: Streckenverbindung
- *gleichfarbige* Stecker und Kupplungen: Blindleitung.

Die Querschnitte der Stromversorgungskabel sind großzügig zu bemessen, am besten mindestens  $0,75 \text{ mm}^2$  Querschnitt. Trotz der bei Modulanlagen oft enormen Streckenlängen lassen sich so Stromverluste in Grenzen halten.

Die Leitungen sind unter den Modulen gut zu befestigen. Damit sie beim Transport nicht herunterhängen und abreißen können, sollen Klemmvorrichtungen (einseitig unter das Modul geklemmte Holzwäscheklammern haben sich bewährt) vorgesehen werden, an denen die Leitungen befestigt werden können.

### 5.2.2. Elektrische Verbindung der Module

Beim Aufbau werden die jeweiligen Streckenverbindungsleitungen und die Blindleitungen benachbarter Module miteinander verbunden. Wer noch ältere Module mit Buchsen besitzt, muss genügend Verbindungskabel mitbringen, die die Verbindung zu den Nachbarmodulen ermöglichen.

### 5.3. Betriebsstellen- (Bahnhofs-) Module

#### 5.3.1. Fahrstromversorgung

Die Fahrstromversorgung der Betriebsstellenmodule erfolgt über Handregler (nach FREMO-Norm), die über 5polige Buchsen und Stecker nach DIN 41 524 ("Stereo-Diodenstecker") angeschlossen werden. Die Buchse wird folgendermaßen beschaltet:

Stifte Nr. 1 und 4: vom Transformator (Wechselstrom 14 - 16 V, Polung beliebig)

Stift Nr. 3: zur hinteren Schiene

Stift Nr. 5: zur vorderen Schiene

(vgl. Abb. 5).

Soll das Modul wahlweise von beiden Seiten bedienbar sein, empfiehlt es sich, an jeder Schmalseite eine entsprechend gepolte Buchse anzubringen, da sonst die Fahrtrichtung nicht mehr mit der Schalterstellung am Regler übereinstimmt. Man kann natürlich auch eine einzige Buchse mit einem Polwender mittig unter dem Modul montieren, die auf die jeweils nötige Polung umgeschaltet werden kann.

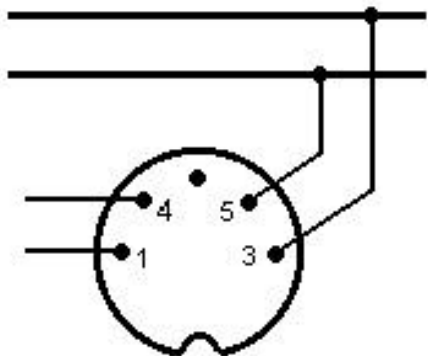


Abb. 5 Beschaltung der DIN-Buchse

#### 5.3.2. Handregler

Die Fahrstromversorgung erfolgt grundsätzlich über Handregler (als "Walk-Around-Control"). Diese werden mit Wechselstrom 14 - 16 V gespeist, der im Regler gleichgerichtet werden muss.

Die "innere" Schaltung der Handregler ist freigestellt mit folgenden Bedingungen:

- Mit Rücksicht auf Faulhaber-Motoren dürfen ausschließlich geglättete Gleichspannungen zur Anwendung kommen. Impuls- oder Anschnittsteuerungen sind nicht zugelassen.
- Die Höchstspannung am Ausgang soll 12 V betragen.
- Die Regler sind so zu verschalten, dass bei richtiger Polung der Anschlussbuchsen (siehe 5.3.1.) die Fahrtrichtung der Loks mit der Stellung des Umpol Schalters am Regler übereinstimmt,

Eine Bauanleitung für Handregler ist bei den EMFS erhältlich.

#### 5.3.3. Stellpulte

Um Transportschäden zu vermeiden, empfiehlt es sich, Stellpulte getrennt zu bauen und über Vielfachstecker (etwa "Sub-D"-Steckverbindungen) anzuschließen. Auch sollte man die Bedienung wahlweise von beiden Seiten des Bahnhofs aus ermöglichen, indem man das Stellpult an beiden Seiten anschraub- bzw. -steckbar ausführt. Dadurch wird ein universellerer Einsatz in Modulanlagen ermöglicht

#### 5.3.4. Die "Z-Schaltung"

Alle neu zu bauenden Betriebsstellen (Bahnhofsmodule) müssen mit der hier beschriebenen, von Uwe Stehr (ArGe Schmalspur/FREMO) entwickelten „Z-Schaltung“ ausgerüstet werden.

##### Hinweis:

**Das Bessere ist der Feind des Guten:** *Mittlerweile (2002) wird bei FREMO-Treffen nicht mehr analog mit Z-Schaltung, sondern digital mit Loconet und Fred-Handreglern nach DCC-Norm gefahren. Gleis-trennstellen und zuschaltbare Abschnitte werden damit überflüssig. Durch die entsprechende Umrüstung erster Bahnhöfe hat der FREMO die Kompatibilität mit unseren Empfehlungen aufgegeben. Die Umstellung unserer Module steht bevor, doch bleibt so lange diese Schaltung noch verbindlich. Wer zu FREMO-Treffen fahren möchte, muss seine Betriebsstellen so ausstatten, dass beide Betriebs-*



weisen möglich sind. Näheres zu FREMO-Digital siehe z. B. unter [www.fremo.org](http://www.fremo.org) im Internet.

#### 5.3.4.1. Abschaltbare Gleise

Die Gleisanlagen der Betriebsstellenmodule werden in elektrisch getrennte Abschnitte eingeteilt, die jeweils über zweipolige Zuleitungen versorgt werden.

Es empfiehlt sich, pro Bahnhofs-Durchgangsgleis zwei Abschnitte vorzusehen, damit man an einen stehenden Zug, etwa mit einer Rangierlok, von hinten heranfahren kann, ohne zuerst die Zuglok auf ein anderes Gleis fahren zu müssen.

Die Weichenbereiche an den Bahnhofsköpfen werden wie alle anderen abschaltbaren Gleisabschnitte behandelt. Um gleichzeitiges Ein- oder Ausfahren nach beiden Seiten zu ermöglichen, sind Einfahr- und Ausfahrweichenbereiche getrennt mit Stromversorgungen zu versehen.

#### 5.3.4.2. Zuordnung zu Orts- oder Fremddregler

Jeder Gleisabschnitt wird im Stellpult mit einem zweipoligen Umschalter mit "Mitte-Aus"-Stellung verbunden. Mit diesem Schalter schaltet man den betreffenden Bereich auf "Ortsregler", "Aus" oder auf "Fremddregler" (eines der beiden Nachbarbahnhöfe).

Die Gleisabschnitte werden den Stromversorgungen "zugeschaltet" (daher "Z-Schaltung").

Der Strom der benachbarten "Fremddregler" wird über die in den Streckenmodulen verlegte "Blindleitung" herangeführt. Durch einen doppelpoligen Umschalter wird wahlweise die von links oder die von rechts kommende Blindleitung an die Schalter der Gleisabschnitte gelegt.

Wenn man Abb. 7 zur Hand nimmt und den Leitungsverlauf verfolgt, wird das Prinzip sehr schnell klar. Die Vorteile erweisen sich jedoch in vollem Umfang erst in der Praxis.

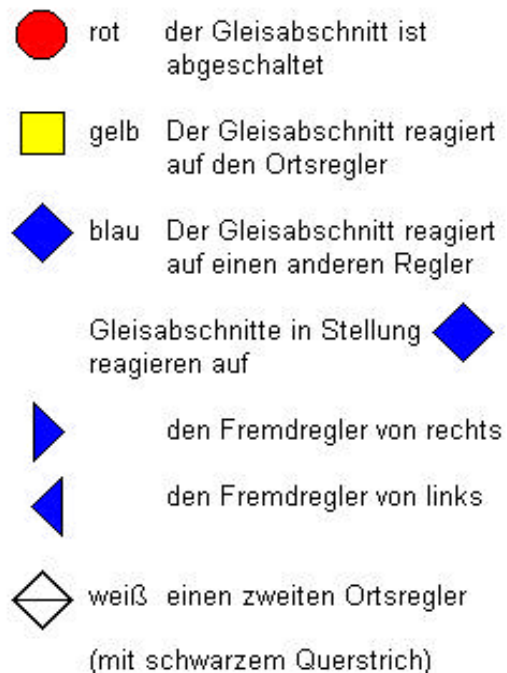
#### 5.3.4.3. Einheitliche Bezeichnung der Stellpulte

Bei früheren Modultreffen hat sich gezeigt, dass Uneingeweihte, auch wenn sie eigene Schmalspurmodule betreiben, mit der Bedienung fremder Stellpulte nicht ohne weiteres zurecht kommen. Insbesondere die Z-Schaltung erfordert eine deutliche Kennzeichnung der Bedienungselemente auf den Stellpulten. Daher haben wir eine einheitliche Kennzeichnung eingeführt. Diese kommt mit einfachen geometrischen Symbolen aus, ohne Schriftzeichen, die bei wechselseitigem Einsatz ohnehin

auf dem Kopf stünden. Um eine gewisse Redundanz (eine Art "zweigleisige Verständigung") zu erreichen, erhalten die Symbole unterschiedliche Farben.

Generell ist die Einbettung der Schalter in einen Gleisplan bei der Orientierung hilfreich, auch wenn Handstellhebel (für die Weichen) die Unterbringung in der Modulseitenwand erfordern. Werden die Weichen elektrisch gestellt, sollten weiße Drucktaster (für Magnetantriebe) im zu befahrenden Zweig liegen. Bei Verwendung von Kippschaltern (für Motorantriebe) sollten die metallisch blanken Schaltknöpfe auf den jeweils eingestellten Zweig weisen.

Die Lage der Trennstellen zwischen den einzelnen Gleisabschnitten wird durch kurze Unterbrechungen der Gleislinien auf dem Stellpult dargestellt. Für die Abschaltung und Zuordnung der Gleisabschnitte eignen sich zweipolige Schiebe- oder (besser) Kippschalter mit "Mitte-Aus"-Stellung, Farbe schwarz (eventuell Gummitüllen über die Schaltknöpfe stülpen). Die Funktionsebene der Schalter liegt am besten senkrecht zum dargestellten Gleisabschnitt. Die Funktionen werden mit folgenden Symbolen



gekennzeichnet:

Gleisabschnitte können auch getrennt abschaltbare "Unterabschnitte" (etwa abzweigende Stumpfgleise) enthalten. Für solche Gleise, aus denen nur über einen einzigen Gleisabschnitt ausgefahren werden kann, reicht ein einfacher Ausschalter mit zwei Stellungen (Ein-Aus), über den das betreffende Gleis mit dem zugehörigen benachbarten Abschnitt verbunden wird. Der Schalter wird dann einfach wie folgt gekennzeichnet:

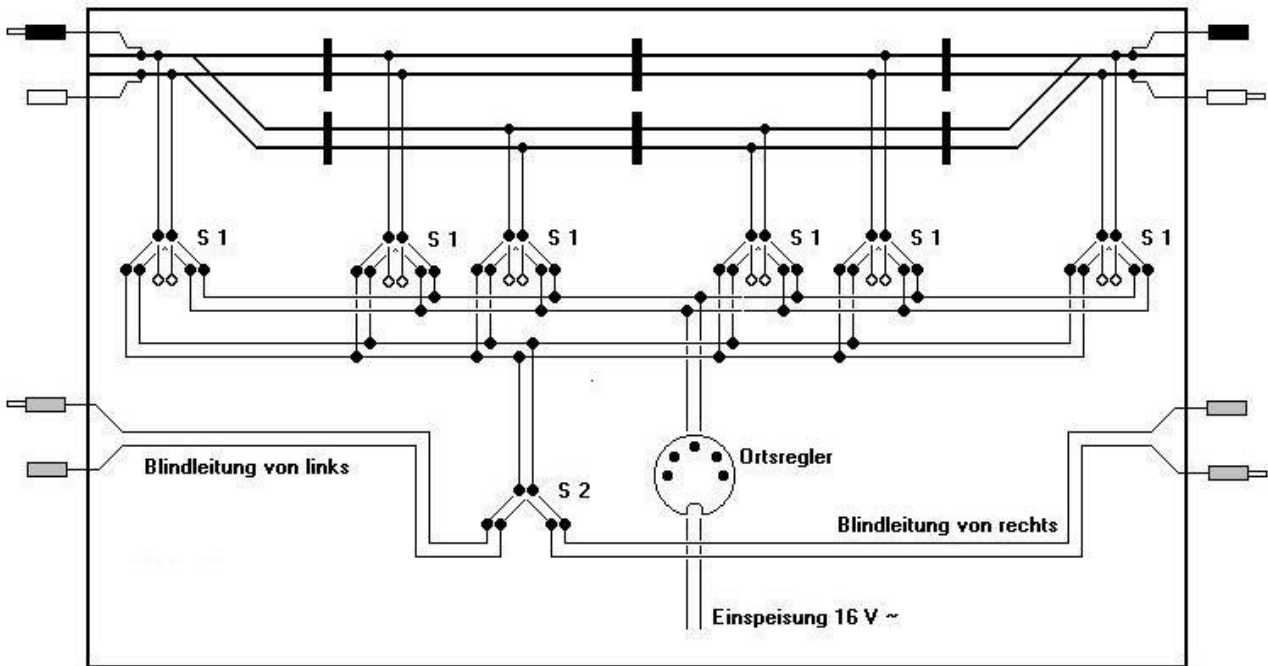


Abb. 7 Schaltbild eines Bahnhofs

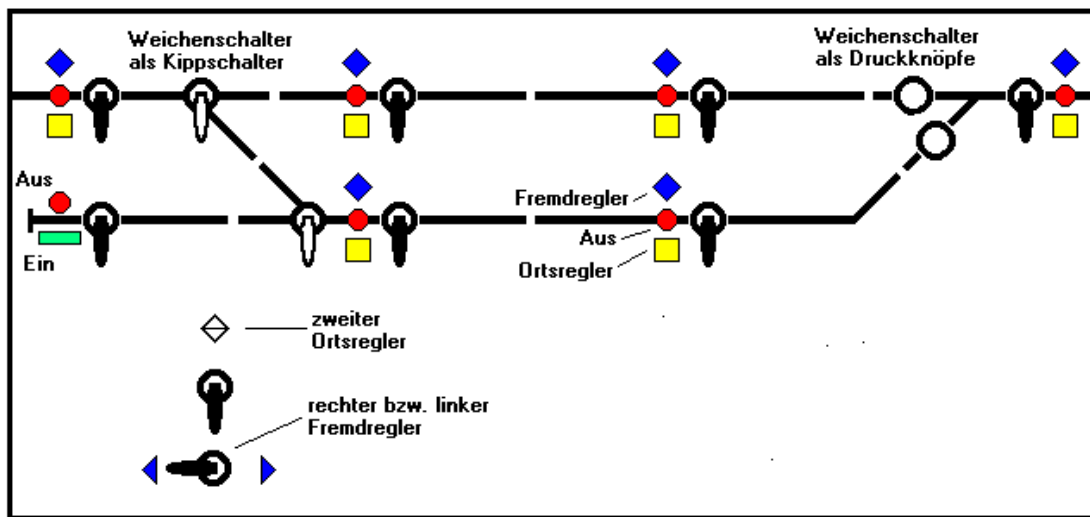


Abb. 8 Kennzeichnung der Schalter auf Stellpulten

- rot Gleis ist abgeschaltet  
■ grün Gleis ist eingeschaltet

Abb. 8 zeigt die beschriebene Kennzeichnung am Beispiel eines einfachen Bahnhofs. Zusätzlich sind Symbole für Empfangsgebäude/Wartehäuschen und einen Fahrzeugschuppen angegeben. Diese sind zwar nicht notwendig, erleichtern aber die Orientierung. Ob die unmittelbar von der Betriebsstelle ausgehenden Strecken ebenfalls durch weitere eigene Schalter bedient werden, ist eine Abwägung zwischen Aufwand und Komfort.

Besitzt eine Betriebsstelle einen Anschluss für einen zweiten Ortsregler, werden beide Reglerbuchsen mit den entsprechenden Symbolen unterschieden. Man kann aber auch die Buchsen mit einem entsprechenden farbigen (weißen bzw. gelben) Ring umranden.

#### 5.4. Verschaltung von Modulanlagen

Beim Aufbau der Modulanlage werden zunächst die Strecken- und Bahnhofsmodule über die Verbindungs-

kabel mit Steckern und Kupplungen untereinander verbunden, sowohl die mit den Schienen verbundenen Streckenverbindungen als auch die Blindleitungen.

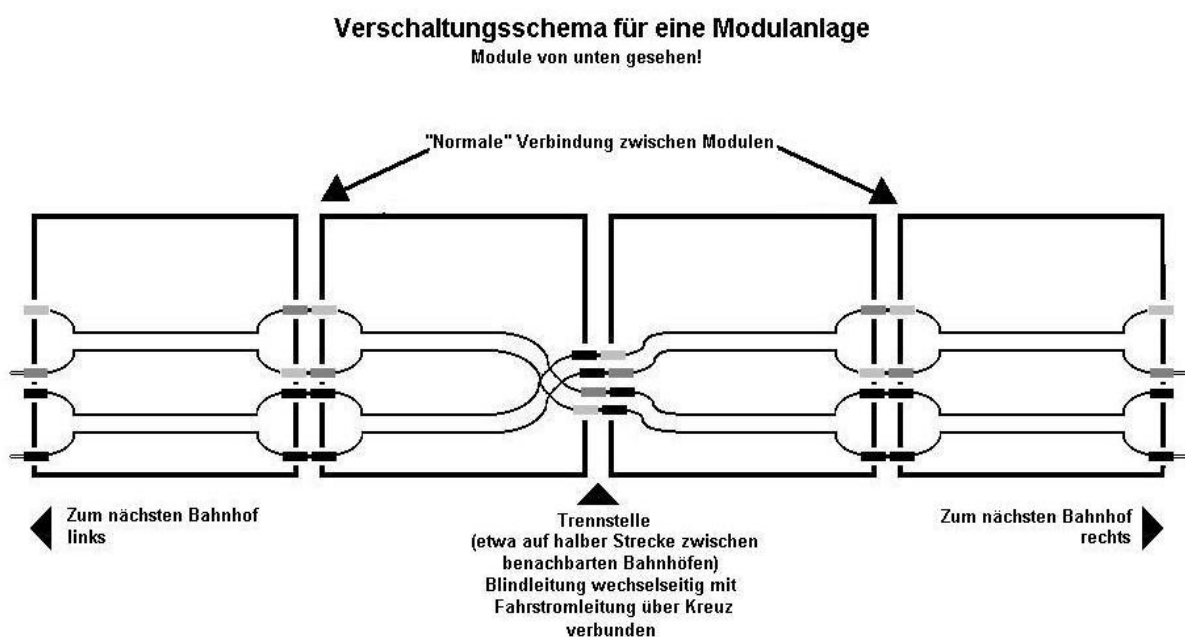
Anschließend werden je nach den Gegebenheiten der aufgebauten Modulanlage, am besten etwa auf halber Strecke zwischen jeweils benachbarten Bahnhöfen, an der Verbindungsstelle zweier (Strecken-) Module Trennstellen festgelegt.

An diesen Stellen werden die Kabel nicht durchverbunden, sondern die Streckenverbindungen (verschiedenfarbige Stecker/Kupplungen) „über Kreuz“ mit den Blindleitungen (gleichfarbige Stecker/Kupplungen) des jeweiligen Nachbarmoduls verschaltet (vgl. Abb. 10). Von hier aus wird der Fahrstrom nicht mehr über die Schienen und die damit verbundenen Kabel, sondern über die Blindleitungen bis zum nächsten Bahnhof geführt. Dort kann er dann über die Schalter der ZSchaltung wahlweise an jeden der Gleisabschnitte gelegt werden.

#### 5.5. Zweiter Ortsregler

Für große Betriebsstellen kann ein zweiter Ortsregler vorgesehen werden, der über einen weiteren zweipoligen Umschalter statt der Fremdreger zuge-

Abb. 9 Verschaltung von Modulanlagen



schaltet werden kann (vgl. Abb. 11).

## 6. Aussehen der Module

### 6.1. Thema

Thema ist eine deutsche 750 mm-Neben- oder Kleinbahn in meist ländlicher Umgebung, was jedoch nicht heißen soll, dass Vorstadt- oder gar Großstadtmotive ausgeschlossen sein sollen. Schließlich begann so manche Schmalspurstrecke mitten in der Stadt. Auch wurde mancher Großbetrieb über Schmalspur erschlossen, so dass eine Industriegegend durchaus vorbildgetreu ist.

Gefahren wird mit Dampf- Diesel- oder (wohl seltener) Akkubetrieb nach den Regeln des "Vereinfachten Nebenbahnbetriebs". Eine entsprechende Signalisierung (Trapeztafeln usw.) ist vorzusehen.

### 6.2. Dargestellte Epoche

Die meistgebaute Epoche ist derzeit die 60er-Jahre-Ära (Epoche 3b). Früher oder später angesiedelte Module sollten so aussehen, dass sie "mit zugekniffenem Auge" in die Gesamtanlage passen.

Die Epoche 3 war für die meisten deutschen Schmalspurbahnen die letzte Blütezeit, bevor es ans große Kleinbahn-Sterben ging. Nur wenige Betriebe haben bis in die siebziger Jahre oder gar noch länger überlebt.. Module mit dem Thema „ehemalige DDR“ passen allerdings auch dann ohne weiteres dazu, wenn sie erst kurz vor der Wende „spielen“.

### 6.3. Landschaftsgestaltung

Die Landschaftsgestaltung ist weitestgehend freigestellt, auf die Gefahr hin, dass Nord- und Süd-deutschland oder die Eifel und Sachsen schon einmal "Modul an Modul" nebeneinanderliegen.

Die Module müssen an den Enden in einem gedeckten Grünton eingestreut sein.

Außer dem Gleis dürfen Wege, Straßen, Wasserläufe usw. nicht zum Endstück geführt werden, da sie auf dem nächsten Modul nicht fortgesetzt würden.

Die Schienenprofile sind seitlich rostbraun zu streichen; die Farbe des Schotters sollte dunkelgrau oder -braun sein.

Als Jahreszeit ist "Sommer" vorzusehen.

Um den Aufbau von Modulanlagen nicht unnötig einzuschränken, muss die Landschaft so gestaltet werden, dass beide Seiten gleichermaßen ansehnlich sind. Module mit „Schokoladenseiten“ und ungestalteten „Rückseiten“ können den Anblick einer ganzen Anlage verderben.

## 6.4. Telegrafmasten

Zur Zeit der Epoche 3 waren nichtelektrifizierten Bahnstrecken entlang die notwendigen Fernsprech- bzw. Energieversorgungsleitungen stets als Freileitungen ausgeführt. Das „echte“ Aussehen einer Schmalspurstrecke hängt in hohem Maße vom Vorhandensein der sogenannten „Stützpunkte“ (Telegrafmasten) ab.

Wir empfehlen, solche Masten in Abständen von 25 bis 35 cm aufzustellen; und zwar auf der „schmalen“ Seite der Module, auf der die Gleise im 12 cm-Abstand von der Kante liegen. Bei „Verschwenkungen“ wird die Leitung entweder - angenommenermaßen - als Erdleitung oder über zwei höhere Masten als Freileitung auf die andere Seite des Gleiskörpers geführt. In Kurven stehen Freileitungen übrigens meist auf der Innenseite.

Zum Modulende hin ist ein jeweils halber Mastabstand (also ca. 15 - 20 cm) einzuhalten, damit nicht

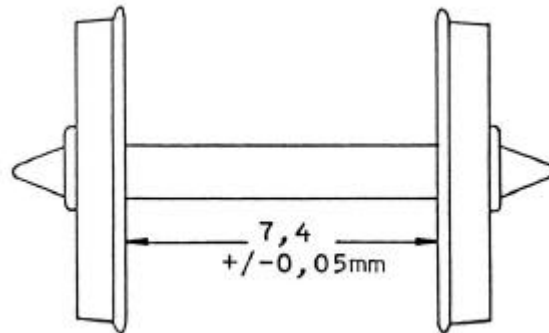


Abb. 12 Radsatz-Innenmaß

bei zwei zusammengeschraubten Modulen gleich zwei Stützpunkte nebeneinander stehen. Seitlich ist mindestens das Lichtraumprofil freizuhalten; auch beim großen Vorbild stehen die Masten nicht allzu dicht am Gleis

Bei Schmalspurbahnen tragen die Telegrafmasten üblicherweise höchstens eine Traverse; meist mit vier bis acht Leitungen. Es können aber auch traversenlose Masten mit Einzelisolatoren verwendet werden. In Kurven, in längeren Abständen (etwa jeder fünfte Stützpunkt) auch an geraden Strecken sind die Telegrafmasten mit zusätzlichen schrägen Abstützungen versehen.

Die Drähte werden nicht nachgebildet. Beim Vorbild fallen sie nämlich nur auf, wenn man „in den Himmel“ guckt (Beweis: Ballonaufnahmen). Außerdem wäre es nahezu unmöglich, die Leitungen über Modultrennkanten hinweg weiterzuführen.

## 6.5. Farbgebung der Modulkästen

Die Außenflächen der Modulkästen sind im Farbton RAL 8011 (nussbraun) seidenmatt zu streichen. Diese Farbe entspricht den FREMO-H0-Empfehlungen; Versuche mit anderen Farben haben uns nicht überzeugt.

## 7. Fahrzeuge

Um einen sicheren und pannenfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen auch an die Fahrzeuge gewisse Anforderungen gestellt werden; besonders hinsichtlich Radsatzmaßen und Kupplungshöhe.

### 7.1. Allgemeines

Leicht und rund laufende Radsätze sind die Voraussetzung für guten Lauf und Entgleisungssicherheit aller Fahrzeuge. Ausgerundete Spurkranz-übergänge und nicht zu hohe Spurkränze (Roco-H0e-Fahrzeuge werden mit 0,9 mm-Spurkränzen geliefert; das ist die Obergrenze!) sind durchaus erwünscht.

#### 7.1.1. Spurkranz-Innenmaß

Das Spurkranz-Innenmaß muss 7,4 mm +/- 0,05 mm (entsprechend NEM 310) betragen (vgl. Abb. 12).

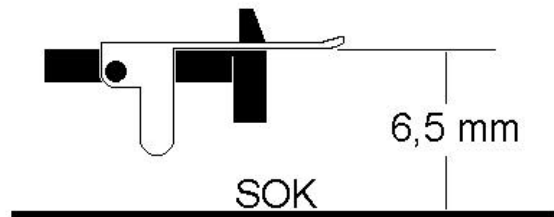
#### 7.1.2. Kupplungshöhe

Als Kupplung ist eine "BEMO-kompatible" Haken-/Bügelkupplung einzubauen (sofern nicht ohnehin bereits vorhanden). Die Höhe über Schienenoberkante ist auf 6,5 +/- 0,05 mm einzustellen. Durch gute Justage lassen sich weiches Einkuppeln und sichere Funktion erreichen (vgl. Abb. 13).

### 7.2. Triebfahrzeuge

Zugelassen sind alle Loks, die normgerecht gepolt sind (Pluspol an der in Fahrtrichtung rechten Schiene) und mit 12 V Gleichstrom betrieben werden können.

Besonderes Augenmerk ist auf gute Stromabnahme und exzellente Fahreigenschaften zu legen. Besser eine gut laufende Maschine als fünf "Krücken". Schlechte Betriebseigenschaften können leider auch durch Superdetaillierung nicht ausgeglichen werden.



Lage der Fahrzeugkupplungen über der Schienenoberkante

Abb. 13 Kupplungshöhe

### 7.3. Waggengewichte

Als Mindestgewichte werden 45 g für zweiachsige und 60 g für vierachsige Wagen angestrebt.

### 7.4. Fahrzeugkarten

Bei den Betriebssitzungen der letzten Jahre wurden in zunehmendem Maße Lok- und Wagenkarten verwendet. Wer die Möglichkeit dazu hat, kann für seine Fahrzeuge solche Karten herstellen. Das Format beträgt DIN A 6 quer; auf der linken Hälfte stehen die Fahrzeugdaten, rechts befindet sich eine Klarsichttasche zur Aufnahme von Fracht- oder Umlaufzetteln. Nähere Informationen auf Anfrage.

## 8. Zubehör

Eine Modulanlage kann nur zügig und problemlos aufgebaut werden, wenn alle benötigten Teile vorhanden und vorbereitet sind.

In diesem Sinne besteht jedes Modul aus:

1. dem eigentlichen Modul mit seinen Stromanschlüssen
2. Beingestellen
3. 4 Verbindungsschrauben mit 8 Unterlegscheiben und 4 Flügelmuttern
4. - bei Betriebsstellenmodulen - Stellpult, Trafo, Mehrfachsteckdosen oder Verlängerungskabel für die Stromversorgung.

Wer dieses Zubehör nicht komplett mitbringt, verliert den Anspruch auf Einbau seines Moduls!

Es empfiehlt sich, die eigenen Teile durch Markierungen, Farbkleckse, Aufkleber o.ä. zu kennzeichnen, damit man in der Hektik des Auf- und Abbaus weiß, was wem gehört.

# Zusammenstellung der Normen und Empfehlungen in Kurzform

## 1. Modulabmessungen

- Tiefe: empfohlen 40 oder 50cm
- Rahmenhöhe: empfohlen 15 cm (bei kürzeren Modulen auch 10 cm)
- Höhe über Fußboden: Fußbodenoberkante - Modulkastenoberkante (=Schwellenunterkante): 110 cm

## 2. Untergestelle

- 2 Beingestelle pro Modul
- Höhenverstellbarkeit +/- 2 cm

## 3. Modulendstück

- empfohlene Breite: 40 oder 50 cm
- Gleislage:  
Gleisachse 12 cm von Vorder- oder Hinterkante (nach Wahl)  
senkrecht zum Kopfstück;  
Höhe des Gleiskörpers: 4 mm
- Befestigungsbohrungen: Durchmesser 10 mm;  
50 mm unter der Endstück-Oberkante;  
genau unter der Gleisachse und von da nach rechts und links  
jeweils alle 50 mm;  
Verbindungsschrauben: M 8 x 40 (Mindestlänge), Unterlegscheiben  
und Flügelmuttern

## 4. Gleise

- Industrie- oder Selbstbaugleis (Fahrzeuge mit Spurkränzen bis 0,9 mm müssen störungsfrei verkehren können)
- Mindestradius: 550 mm
- Lichtraumprofil: ausreichend für Rollwagenbetrieb;  
Gleisabstand mindestens 46 mm
- Weichen: „polarisierte“ Herzstücke und stromversorgte Zungen vorgeschrieben

## 5. Elektrik

- Stromversorgung:  
Einspeisung an Bahnhöfen und Betriebsstellen;
-

Fahrstromspeisung über DIN-Buchse: Stifte 1 und 4: Wechselstrom;

Stift 3: hintere Schiene; Stift 5: vordere Schiene:

Gleichrichtung und Regelung durch Handregler

- Verdrahtung von Streckenmodulen:

2polige Versorgungsleitung (mit dem Gleis verbunden);

2polige Blindleitung (durchgehend);

an den Modulenden Kabel 15 cm überstehend,  
rechts Stecker, links Kupplungen;

Farben: Streckenverbindung: Stecker und Kupplung beliebig, aber  
verschiedenfarbig

Blindleitung: Stecker und Kupplung beliebig, aber  
gleichfarbig

- Verdrahtung von Betriebsstellen (Bahnhöfen):

Z-Schaltung nach Schaltbild;

Wechselstromspeisung an den Betriebsstellen und an den  
Modulen, die Licht-/Magnetverbraucher aufweisen

## 6. Aussehen der Module

- Thema: deutsche 750 mm-Bahn mit Dampf-/Dieselbetrieb
- Epoche 3b oder dazu passend
- Signalisierung nach „vereinfachtem Nebenbahnbetrieb“
- Landschaftsgestaltung freigestellt; Modulenden mittelgrün eingestreut
- Telegrafmasten alle 25 - 35 cm auf der „schmalen“ Seite;  
halber Abstand am Modulende
- Schienenprofile seitlich rostbraun einfärben
- Farbe des Modulkastens: nussbraun RAL 8011 seidenmatt

## 7. Fahrzeuge

- Spurkranz-Innenmaß 7,4 +/- 0,05 mm
- Kupplung: Hakenkupplung wie BEMO; Höhe 6,5 +/- 0,05 mm über SOK
- empfohlene Waggongewichte: ca. 45 g (Zwei-) bzw. ca. 60 g (Vierachser)
- Normgerechte Polung der Triebfahrzeuge („Plus“ rechts).

## 8. Zubehör

Zu jedem Modul sind mitzubringen:

- Beigestelle
  - 4 Schrauben mit 8 Unterlegscheiben und 4 Flügelmuttern
  - (je nach Bedarf: Stellpulte, Trafo, 220 V-Kabel, Handregler,...)
-