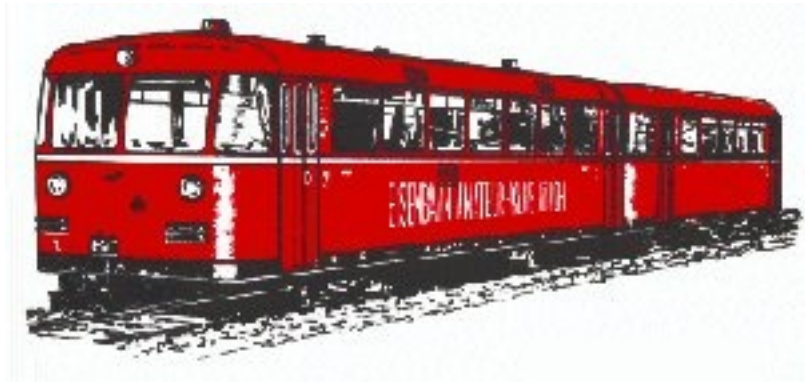


**Eisenbahn-  
Amateur-  
Klub  
Jülich e. V.**



# Richtlinien für HO-Module

Stand: 01.10.2007

---

Zusammengestellt von:

Herbert Fackeldey, EAKJ  
Marc Giesen, EAKJ  
Michael Wagener, EAKJ

## Inhalt

1	Vorwort.....	3
2	Abmessungen der Module.....	4
2.1	Tiefe und Länge.....	4
2.2	Höhe des Modulrahmens.....	4
2.3	Höhe über Fußboden.....	4
3	Empfehlungen für den Bau der Module.....	4
3.1	Material.....	4
3.2	Landschaftsprofil.....	4
3.3	Untergestelle.....	5
4	Modulkopfstück.....	6
4.1	Abmessungen.....	6
4.2	Gleislage.....	6
4.3	Oberbau.....	7
4.4	Befestigungsbohrungen.....	7
4.5	Verbindungsschrauben.....	8
5	Gleise.....	8
5.1	Gleismaterial.....	8
5.2	Lage am Kopfstück.....	8
5.3	Radien.....	8
5.4	Lichtraumprofil.....	8
5.5	Weichen.....	8
5.6	Schotter und Schienenprofile.....	9
6	Elektrische Ausrüstung.....	10
6.1	Fahrstromversorgung für Digitalbetrieb.....	10
6.2	Stellpulte.....	12
6.3	Stromversorgung – außer Fahrstrom.....	12
7	Ausgestaltung der Module.....	12
7.1	Thema.....	12
7.2	Dargestellte Epoche.....	13
7.3	Landschaftsgestaltung.....	13
7.4	Telegrafmasten und Kilometersteine.....	13
7.5	Farbgebung der Modulkästen.....	13
8	Fahrzeuge.....	14
9	Zubehör.....	14
10	Abschließende Bemerkung.....	14
	Anlage 1 Standardmodule.....	15

## 1 Vorwort

Nachdem der EAKJ im Jahre 2006 dem Arbeitskreis Rheinlandbahnen beigetreten ist, wurden wir auf die in vielen Vereinen vorhandenen Module, insbesondere in der Baugröße HOe, aufmerksam.

Vor dem Hintergrund, dass

- die EAKJ-Klubanlage weit fortgeschritten ist und möglicherweise in absehbarer Zeit nicht mehr alle interessierten Vereinsmitglieder beim Bau der Anlage eingebunden werden können,
- Vereinsmitglieder und Außenstehende, die bisher nicht im Modellbahnbau aktiv sind, über die Modulidee einen vergleichsweise einfachen Einstieg in unser schönes Hobby erhalten können,
- interessierte Jugendliche durch den Bau von Jugendmodulen, die aber in das Ganze eingebunden werden können, für die Modelleisenbahn gewonnen werden können und
- der EAKJ sich u. a. im Arbeitskreis Rheinlandbahnen mit Modulen besser einbringen kann und an Ausstellungen usw. teilnehmen kann

reifte der Gedanke, sich ebenfalls mit dem Modulbau zu beschäftigen und Richtlinien für den Modulbau im Verein zu entwickeln. Dabei kristallisierte sich ein Interesse an Richtlinien für den Bau von HO- sowie HOe-Modulen heraus.

Da der EAKJ daran interessiert ist, die Module gemeinsam mit denen von anderen Vereinen zu Anlagenarrangements zu verbinden und einen gemeinsam Fahrbetrieb durchzuführen, bietet sich die weitgehende Übernahme vorhandener bewährter Modulrichtlinien an. Nach intensiver Suche wurden für die Spurweite HO die Vereinsnormen der Modellbahngemeinschaft Siegkreis e.V. (MGS) als geeignet angesehen. An die uns von der MGS freundlicherweise zur Verfügung gestellten Vereinsnormen lehnen wir uns soweit möglich an.

Genau wie die MGS-Normen sollen auch unsere Richtlinien nur das Nötigste vorgeben und dies in möglichst kurzer Form.

Beim Bau von Modulen nach dieser Richtlinie stehen die genannten Autoren und andere Vereinsmitglieder mit Rat und Tat zur Seite.

Also, viel Spaß beim Modulbau wünscht der

E A K J

P.S. Anregungen bitte an [module@eakj.de](mailto:module@eakj.de) richten.

## 2 Abmessungen der Module

Die Abmessungen eines Moduls sind grundsätzlich jedem Erbauer selbst überlassen. Dabei sollte aber unbedingt an den Transport gedacht werden. Dazu ist neben dem Platzbedarf auch das mit zunehmender Größe ansteigende Gewicht zu berücksichtigen.

### 2.1 Tiefe und Länge

Als einheitliche Modultiefe am Übergang zum nächsten Modul (Modulkopfstück) wird 500 mm vorgegeben.

Eine bestimmte Länge wird nicht vorgegeben. Bitte den Platzbedarf und den Transport nicht aus den Augen verlieren. Längen über 1,20 m haben sich nicht bewährt.

Um einen gemeinsamen Transport zu erleichtern, haben wir in der **Anlage 1** unverbindlich vorläufige Standardmodule festgelegt.

### 2.2 Höhe des Modulrahmens

Als Rahmenhöhe wird 150 mm festgelegt. Dieses Maß trägt zu einer hohen Verwindungssteifigkeit bei. Außerdem wird die Anlage von Geländesenken, Bächen oder tiefer liegenden Wegen mit Bahnunterführung erleichtert. Trassenbretter sind innerhalb des Rahmens anzubringen und stoßen dementsprechend von innen an die Kopfstücke.

### 2.3 Höhe über Fußboden

Die Höhe Fußboden – Schienenoberkante beträgt 1050 mm. Nach Abzug der Maße für das Gleis sowie die Schalldämmung (siehe 4.3) schließt der Modulrahmen bei etwa 1038 mm ab. Maßgebend aber ist die Höhe der Schienenoberkante.

Wer mit seinen Modulen auch Treffen mit Modulbauern anderer Normen besuchen möchte, muss variable bzw. zusätzliche Beingestelle oder Zwischenstücke bauen, um die dort verlangten Höhen zu erreichen.

## 3 Empfehlungen für den Bau der Module

### 3.1 Material

Als Baumaterial für Modulkästen hat sich Sperrholz guter Qualität mit einer je nach Größe und notwendiger Stabilität erforderlichen Dicke bewährt. MGS Hennef empfiehlt eine Stärke von 12 mm; ist ein Modul länger als 1 m, sollte man mindestens 16-mm-Material verwenden und den Kasten durch eine ausreichende Anzahl von Querspannen (alle 300 bis 400 mm) oder andere zusätzliche Maßnahmen verstärken. Bei der MGS hat sich darüber hinaus der Einbau von 4-Kanthölzern in den Modulwinkeln bewährt. Dadurch wird ein Ausreißen oder Ausbrechen der Rahmenbretter verhindert und eine erheblich höhere Stabilität des Modulkastens erreicht.

Für die Beingestelle sollte man gerades und gutes Lattenholz mit ausreichendem Querschnitt auswählen. Auch wenn sich Beingestelle aus Holz bewährt haben und daher empfohlen werden, können ebenso andere Materialien wie Alu- oder Stahlprofile (Rohre, Vierkant oder sonstige) verwendet werden.

### 3.2 Landschaftsprofil

Die einfache Gestaltung des Modulkopfstücks 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 verzo-

genen Modulkästen führt. Für Bahnhofsmodule wird auch der erfahrene Modellbahner die durchgehende Grundplatte bevorzugen.

Wer allerdings mit offenen Augen durch die Landschaft geht, stellt fest, dass das Gelände in der Natur nirgends so eben wie eine Modellbahnplatte ist. Zum Darstellen von unebenem Gelände bietet sich die offene Rahmenbauweise an. Diese Bauform kann an der EAKJ-Klubanlage in Augenschein genommen werden.

### 3.3 Untergestelle

Die Erfahrungen anderer Modulbauer zeigen, dass es von 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 sowie kleiner Ungenauigkeiten beim Bau von Modulen werden teilweise Schraubfüße o.ä. eingesetzt. Die Praxis hat gezeigt, dass, wenn die Höhe für die Schienenoberkante genau die geforderten 1050 mm beträgt, in der Regel wenige Probleme auftreten. Falls erforderlich, wird sich mit wenigen Bierdeckeln beholfen – das ist billiger, leichter und schneller als die Alternative Schraubfüße.

Die Verbindung der Beingestelle mit den Modulen kann natürlich durch Schrauben geschehen. Pro Bein zwei Schrauben ergeben pro Modul bereits acht Schrauben. Beim Aufbau ganzer Anlagen ist dies mühevoll und umständlich. 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 – also entsprechend der Stärke des Holzes der Modulkästen - überstehen lässt (Abbildung 1).

Die Eisenbahn- und Modellbahn-Freunde Siebengebirge e.V. (EMFS) bspw. setzen mittlerweile auf eher geringe und weniger massive Holzstärken, sofern die Beinkonstruktion genügend (z. B. durch Hartfaserplatten) stabilisiert wird. Massive Beingestelle sind schwer, teuer und verbrauchen Transportkapazitäten. Jeder muss daher einen geeigneten Kompromiss unter Berücksichtigung der Stabilität finden.

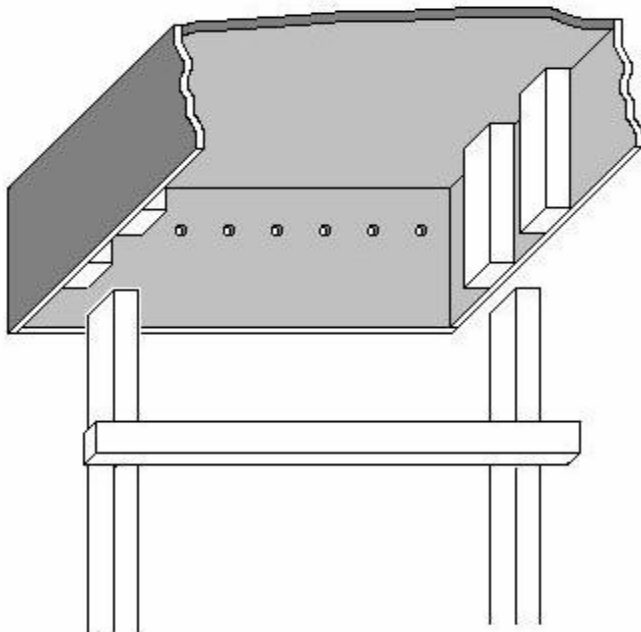


Abbildung 1: Verbindung des Modulkastens mit dem Untergestell

Die Beingestelle nach dem Einschieben durch Schrägstreben zu stabilisieren, erhöht zwar die Standfestigkeit, ist aber 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.

## 4 Modulkopfstück

Der Bau der Kopfstücke erfordert Sorgfalt. Hier entscheidet es sich, ob die Module zusammenpassen und sich problemlos verbinden lassen. Kopfstücke 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.

### 4.1 Abmessungen

Die Abmessungen der Kopfstücke ergeben sich aus den vorgesehenen Modulmaßen (vgl. Abschnitte 2.1 bis 2.3). Diese Maße sowie die Lage der Bohrungen und des Grifflochs sind der Abbildung 2 zu entnehmen. Ohne Aufbauten hat das Rohmodul am Kopfstück das Maß 500 mm x 150 mm.

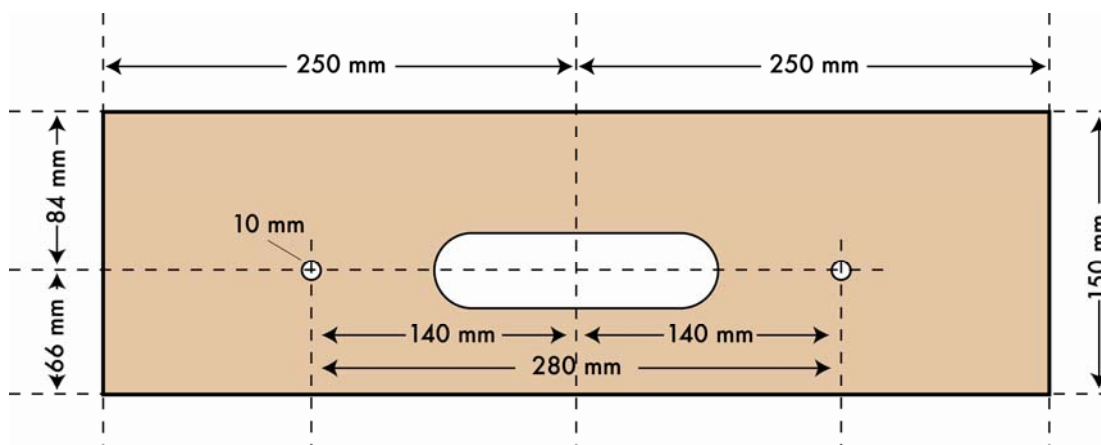


Abbildung 2: Ansicht des Modulkopfstückes (Angaben in mm)

### 4.2 Gleislage

Der EAKJ hat bisher Richtlinien lediglich für eingleisige Strecken ausgearbeitet.

Für die Gleisachse sind am Modulende drei verschiedene Lagen möglich. Entweder genau in der Mitte oder 140 mm nach vorne oder hinten, was bei einer Modultiefe von 500 mm einen Abstand von 110 mm entweder von der Vorder- oder Hinterkante ergibt. Da die asymmetrische Anordnung (vorne oder hinten) fast zwangsläufig zu abwechslungsreicher Streckenführung und interessanter Landschaftsgestaltung führt, ist diese der Mittellage vorzuziehen. Verstärkt wird dies noch durch den Bau von Verschwenkungsmodulen. Mit diesen ist ein Wechsel der Gleislage möglich. Nach unseren Berechnungen dürfte jedoch ein vollständiges Verschwenken von vorne nach hinten innerhalb eines Moduls in gewöhnlicher Länge (bspw. 1,00 m) zu unschönen Radien und Bogenwechseln führen, da ja  $2 \times 140 \text{ mm} = 280 \text{ mm}$  Verschwenkung zu bewältigen sind. Dem kann begegnet werden, indem innerhalb eines Moduls nur von der Seitenlage in die Mitte verschwenkt wird. Sobald zwei dieser „halben“ Verschwenkungsmodule vorhanden sind, ist die Verbindung der drei verschiedenen Gleislagen problemlos möglich, da die beiden Module sehr variabel eingesetzt werden können. Um eine vollständige Flexibilität bei der Verbindung der unterschiedlichen Gleislagen zu erreichen, sind insgesamt vier Verschwenkungsmodule als Minimum erforderlich. Zwei mit einer Ver-

schwenkung von der Mitte nach vorne und zwei mit einer Verschwenkung von der Mitte nach hinten.

Eine weitere Möglichkeit für einen Wechsel von der vorderen in die hintere Gleislage und umgekehrt ist ein Modul in Parallelogrammform. Zu beachten ist dann aber, dass dadurch die nachfolgenden mit den davor liegenden Modulen nicht mehr in einer Flucht liegen.

Der EAKJ wird die Erstellung dieser erforderlichen Module koordinieren.

Der 110-mm-Abstand vom Modulrand ist auch insofern sinnvoll, dass eventuell einmal umkippende Fahrzeuge nicht gleich 1 m tief fallen.

Abbildung 3 zeigt die verschiedenen Gleislagen.

### 4.3 Oberbau

Die Gleise liegen auf einer Gleistrasse, welche auch wegen der Geräuschdämmung aus zwei Schaumstoffstreifen von jeweils 4 mm Dicke besteht. An den Modulübergängen empfiehlt es sich dringend, statt des Schaumstoffs ein 8 mm starkes Brettchen einzusetzen und das Gleis hier besonders gut zu fixieren. Dadurch wird die Gefahr, dass Gleise beim Aufbau oder Transport beschädigt werden, vermindert. Details sind der Abbildung 3 zu entnehmen.

### 4.4 Befestigungsbohrungen

Die Befestigungsbohrungen haben einen Durchmesser von 10 mm und liegen unterhalb der vorderen und hinteren Gleislage. Die Lage ist Abbildung 2 sowie der Abbildung 3 zu entnehmen.

Wichtig ist, dass man hinter dem Kopfstück genügend Raum zum Einsetzen und Anziehen der Schrauben sowie zum Einstellen der Modulübergänge freihält. Weichenantriebe, Kabel und andere Teile der Elektrik müssen in Kopfstücknähe so angebracht werden, dass Beschädigungen möglichst vermieden werden.

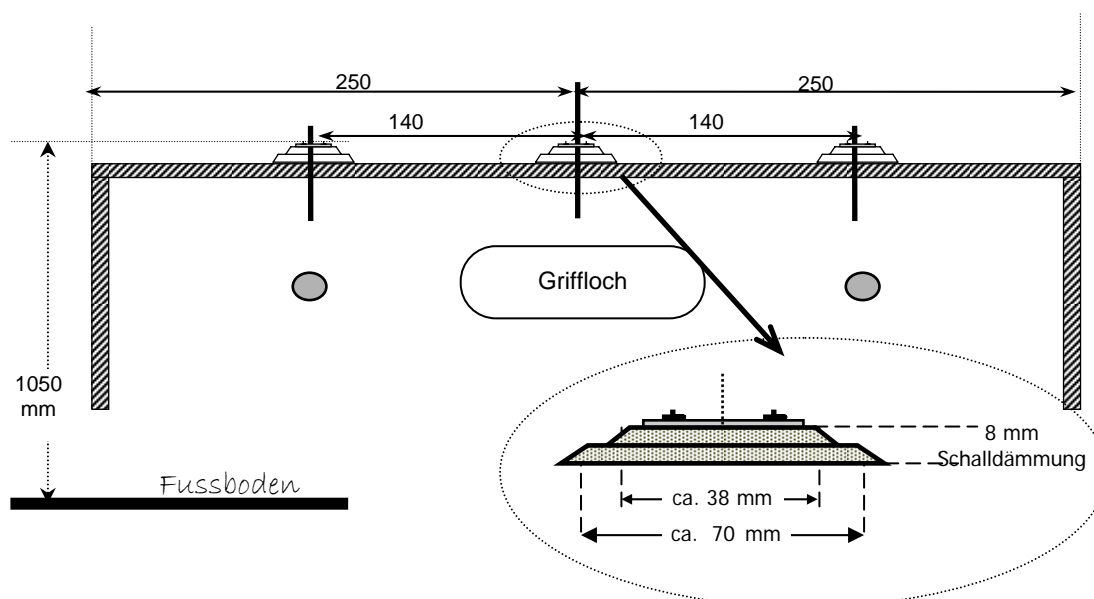


Abbildung 3: Abmessung des Modulkopfstücks

## 4.5 Verbindungsschrauben

Zur Verbindung der Module haben sich bei der MGS verzinkte Flügelschrauben M6 x 40 (DIN 315) mit Flügelmuttern M6 (DIN 316) und Karosseriescheiben 6,6 (DIN 440) bestens bewährt.

## 5 Gleise

### 5.1 Gleismaterial

Es können Industrie- oder Selbstbaugleise verwendet werden. Wichtig ist, dass die Profilhöhe 2,1 mm beträgt. Bei der MGS werden fast ausschließlich Roco-Line-Gleise verwendet.

### 5.2 Lage am Kopfstück

Die Gleise müssen genau rechtwinklig auf das Modulkopfstück stoßen. Sie werden am Ende bündig abgeschnitten, fest eingeschottert und müssen besonders gut befestigt sein. Die beiden Schienenenden sind auf ein gut befestigtes (geschraubtes) kupferkaschiertes - und natürlich in Längsrichtung durch Entfernen der Kupferschicht isoliertes - Pertinaxplättchen oder auf passend eingedrehte Messingschrauben aufzulöten. Die 16,5-mm-Spurweite ist unbedingt einzuhalten. Es muss so genau gearbeitet werden, dass auf Schienenverbinder an den Modulübergängen verzichtet werden kann.

Wichtig: Die Schienenenden dürfen nicht über das Modulende hinausragen. Beim Zusammenschrauben der Module muss ein Klemmen der Schienen vermieden werden, auch soll keine elektrische Verbindung entstehen. Andererseits jedoch darf die Lücke nicht so groß sein, dass überfahrende Fahrzeuge entkuppeln oder gar entgleisen!

### 5.3 Radien

Der vorgeschriebene Mindestradius beträgt 1.000 mm im sichtbaren und 515 mm im nicht sichtbaren Bereich. In Kurven ist eine passende Gleisüberhöhung vorzusehen. Als Anhaltspunkt für Gleisüberhöhungen haben wir als Anlage die entsprechende NEM-Norm 114 beigefügt.

### 5.4 Lichtraumprofil

Auf allen Modulen ist ein Lichtraum entsprechend der als Anhang beigefügten NEM-Normen 102 „Umgrenzung des lichten Raums bei gerader Gleisführung“ sowie 103 „Umgrenzung des lichten Raums bei Gleisführung im Bogen“ einzuhalten.

### 5.5 Weichen

Alle Weichen müssen elektrisch leitende und polarisierte Herzstücke aufweisen! Wichtig ist auch eine störungsfreie Stromversorgung der Weichenzungen.

Weichen sollten nicht direkt an der Kopfstückkante eingebaut werden. Besser ist es, ein ca. 10 cm langes Gleisstück zwischen Modulkante und Weichenspitze vorzusehen. Einerseits ist bei einer eventuellen Beschädigung (etwa trotz aller Sorgfalt beim Transport) nicht gleich die teure bzw. mühevoll selbst gebaute Weiche betroffen, andererseits ist das kurze Gleisstück günstig für die Verdrahtung; auch reicht es notfalls noch zum Umsetzen einer Lokomotive aus.

Je nach Vorliebe können die Weichen elektrisch (etwa mit Motorantrieben) oder auch mechanisch (über Zugstangen, Bowdenzüge o.ä.) – in jedem Fall aber mit einem Unterflurantrieb - gestellt werden. Robuste Konstruktion und sorgfältige Justierung sind in jedem Fall erforderlich, damit möglichst nicht die entscheidende Abzweigweiche einer ganzen Modulanlage ausfällt oder immer wieder Probleme macht. Die Zungen müssen auf jeden Fall mit ausreichendem Druck anliegen.

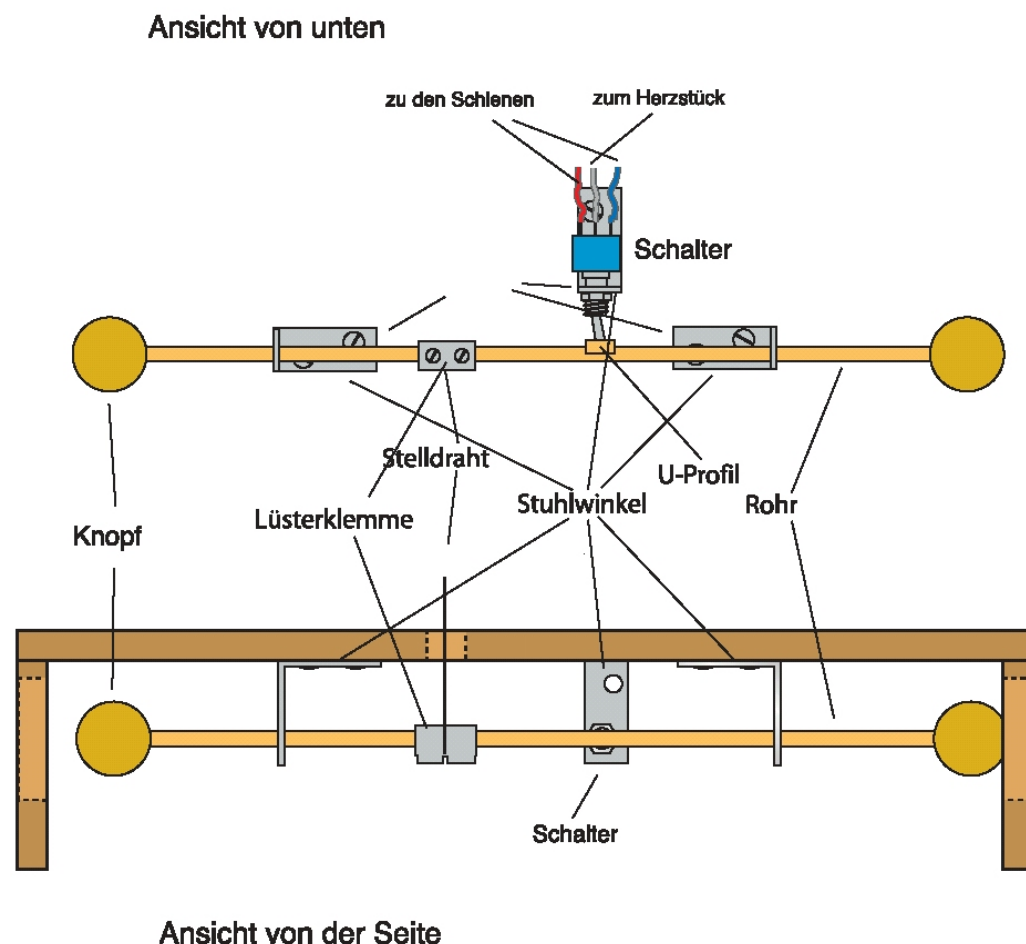


Bei mechanischen Lösungen muss ein Umschalter für die Herzstückpolarisierung vorgesehen werden, der unter Umständen gleichzeitig die Zungen in Position hält.

Abbildung 4 zeigt ein Konstruktionsschema für eine mechanische Lösung, die nachfolgend kurz beschrieben ist:

Ein Rohr passenden Durchmessers wird in sog. Stuhlwinkeln geführt. An die Metallteile einer Lüsterklemme wird der Stelldraht zur Weiche angelötet (was mit Lötwasser ohne weiteres möglich ist). Auf das Rohr wird ein Stück U-Profil passender Größe aufgelötet; hier wird anschließend eine Bohrung mit dem Durchmesser des Knebels eines einfachen Umschalters gebohrt. Eine Bohrung nur im Rohr bietet keine ausreichende Sicherheit gegen Verdrehen. Nachdem die Mechanik montiert ist (Achtung: Das Rohr kann wegen des U-Profils nicht nachträglich in beide Stuhlwinkel eingeschoben werden), wird mit der Lüsterklemme die Position des Stelldrahts ausgerichtet. Es handelt sich hierbei um eine bewährte Bauart, das Prinzip wird seit Jahrzehnten angewendet. Siehe auch:

[http://www.westportterminal.de/bau\\_antrieb.html](http://www.westportterminal.de/bau_antrieb.html)



**Abbildung 4: Mechanischer Weichenantrieb**

## 5.6 Schotter und Schienenprofile

Um einen einheitlichen Eindruck zu bekommen, übernehmen wir den Vorschlag der MGS, die sich auf einen bestimmten Schotter festgelegt haben. Danach wird aus Basaltsplitt eine Körnung von 0,5 bis 1,0 mm ausgesiebt und in altbewährter Methode (Holzleim-Wassergemisch) fixiert. Farblich bleibt er unbehandelt. Der Basaltsplitt hat den Vorteil, dass er, wie auch der Schotter beim Vorbild, sehr kantig ist und dadurch sehr realistisch wirkt. Es ist angestrebt, den Schotter als Sammelbestellung einzukaufen.

Die Schienenprofile sind seitlich rostbraun zu streichen.

Beim Einschottern aber auch beim Nachrosten der Gleise ist unbedingt auf die Freigängigkeit der Weichen zu achten.

## 6 Elektrische Ausrüstung

Der EAKJ hat sich entschieden, alle Module von Anfang an für Digitalbetrieb vorzusehen. Die Fahrstromversorgung der Lokomotiven erfolgt digital, während Weichen und Signale entweder analog elektrisch oder mechanisch gestellt werden. Es ist nicht vorgesehen, solche Antriebe digital zu betätigen. Nachfolgend ist die digitale Verkabelung nach DCC-Standard beschrieben. Wer dennoch eine Z-Schaltung vorsehen möchte, sei auf die einschlägigen Beschreibungen - z. B. auf der Internetseite <http://www.mgs-hennef.de/> verwiesen. Eine Z-Schaltung muss jedoch in jedem Falle so ausgelegt werden, dass sie beim Digitalbetrieb keine Probleme aufwirft. Es muss z.B. möglich sein, alle Gleise ständig mit Fahrstrom zu versorgen.

Bei der MGS Hennef wird mittlerweile ebenfalls überwiegend digital gefahren, allerdings sind die Module nicht, wie nachfolgend beschrieben, sondern mit einer sechspoligen Leitung verdrahtet. Um jedoch kompatibel zur unten beschriebenen Verdrahtung nach FREMO zu sein, existieren bei der MGS Hennef Adapter, so dass ein gemeinsamer Betrieb möglich ist. Mittlerweile haben die EMFS ebenfalls den Bau von HO-Modulen nach der MGS-Norm gestartet, folgen bei der elektrischen Ausrüstung jedoch den nachfolgend dargestellten FREMO-Empfehlungen.

### 6.1 Fahrstromversorgung für Digitalbetrieb

Beim Digitalbetrieb vereinfacht sich die Verdrahtung der Module; es müssen nur zwei Fahrstromleitungen pro Modul vorgesehen werden. Um Verpolungen zu vermeiden, wird jede Leitung an einem Ende mit einer Bananenbuchse und an dem anderen mit einem Bananenstecker versehen. Dabei übernehmen wir die Empfehlung von FREMO – siehe Abbildung 5. Eine farbliche Unterscheidung der Stecker bzw. Leitungen ist nicht erforderlich. Damit kein zu großer Spannungsabfall auftritt, dürfen die Kabel einen Querschnitt von 0,75 mm<sup>2</sup> nicht unterschreiten, empfohlen wird 1,00 mm<sup>2</sup>. Die Kabel können mehrfach mit den Gleisen verbunden sein, müssen aber das Modul durchlaufen.

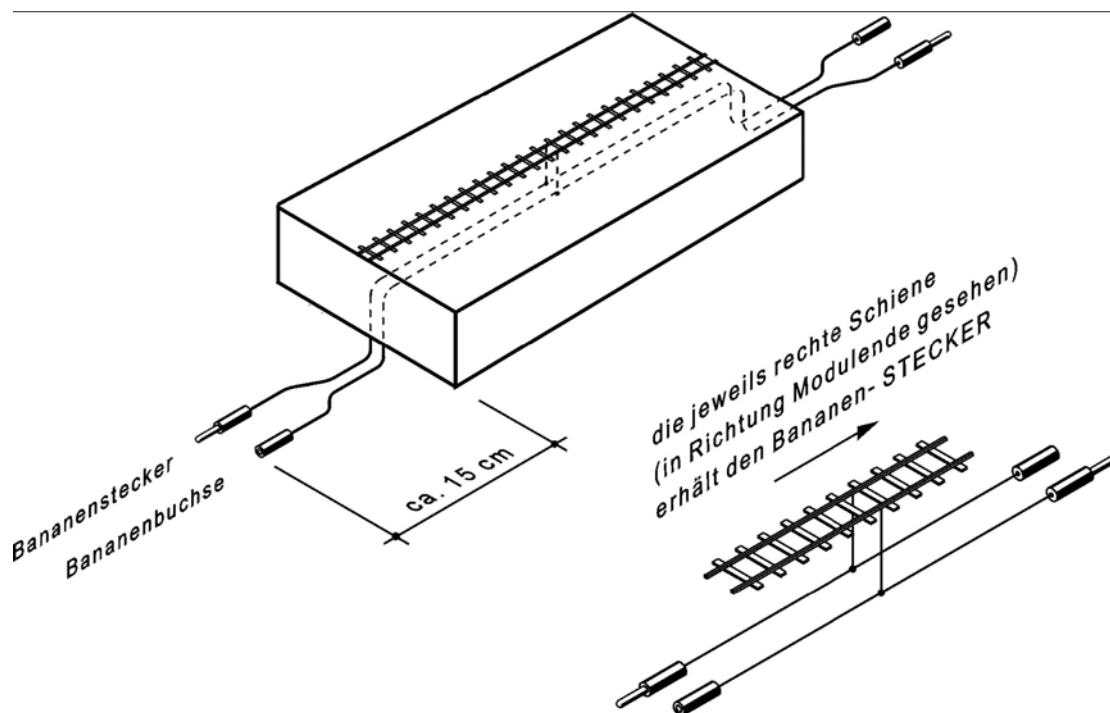


Abbildung 5: Verdrahtung eines Moduls für Digitalbetrieb

Holzwäscheklammern unter den Modulen haben sich als Transportsicherung für die Enden der Kabel bewährt (siehe Abbildung 6).



**Abbildung 6: Wäscheklammer zur Kabelaufhängung während des Transportes**

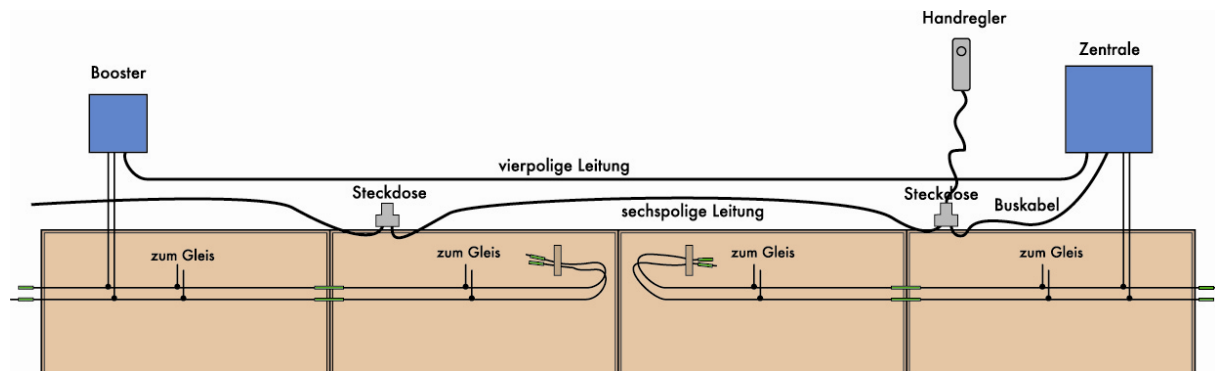
Es ist nicht nötig und auch nicht sinnvoll, jedes Modul mit Steckdosen für die Fahrregler auszustatten. Die Steckdosen können an die Module angeschraubt werden (siehe Abbildung 7), wobei die Busleitung zu den Steckdosen fliegend verlegt wird. Würde jedes Modul mit Steckdosen ausgerüstet, ergäben sich pro Modul zwei Steckverbindungen, die eine Störungsquelle darstellen. Für die Modulbesitzer bedeutet dies, dass sie für den Gemeinschaftsbetrieb keine Steckdosen oder Buskabel vorhalten müssen.



**Abbildung 7: Angeschraubte Steckdosen für Regler**

Bei Betriebsstellen (Bahnhöfen) kann es sinnvoll sein, Steckdosen fest einzubauen. Hier müssen jeweils mehrere Dosen nebeneinander vorgesehen werden, weil sich im Bahnhof Züge begegnen können und deren Lokführer hier nach Steckdosen suchen werden. Solche Dosen müssen auf beiden Längsseiten des Moduls angebracht werden, weil die Bedienerseite eines Moduls je nach Aufbau des Modularrangements wechseln kann. Wer sich wegen der Verdrahtung nicht ganz sicher ist, sollte besser keine Steckdosen einbauen.

Abschließend zeigt Abbildung 8 die Integration mehrerer Module in die Gesamtverdrahtung einer Digitalanlage.



**Abbildung 8: Schema zur Verkabelung mehrerer Module**

## 6.2 Stellpulte

Um Transportschäden zu vermeiden, empfiehlt es sich, Stellpulte getrennt vom Modul 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 universeller Einsatz in Modulanlagen ermöglicht.

## 6.3 Stromversorgung – außer Fahrstrom

Sowohl für das Stellwerk, die elektrisch betriebenen Weichen oder andere Stromverbraucher wie z. B. Beleuchtung ist die Stromversorgung im Modul mit Schwachstrom herzustellen. Der mitzubringende Trafo transformiert dann den 230 V-Strom aus der üblicherweise bei Fahrtrieb aufgebauten Ringleitung in den benötigten Schwachstrom.

Übrigens kann sogar bei Betriebsstellenmodulen eine Stromversorgung und damit ein Stromtrafo entbehrlich sein, wenn die Weichen mechanisch gestellt werden.

# 7 Ausgestaltung der Module

## 7.1 Thema

Gefahren wird mit Dampf-, Diesel- oder Akkubetrieb nach DB-Fahrdienstvorschrift und DB-Signaltuch. Elektrischer Betrieb ist aufgrund der Schwierigkeiten bei der Führung von Fahrleitungen über Modulgrenzen hinweg nicht vorgesehen.

Thema ist eine deutsche eingleisige Nebenbahn in meist ländlicher Umgebung, was jedoch nicht heißen soll, dass Vorstadt- oder gar Großstadtmotive ausgeschlossen sind. Es wurde bereits die Absicht geäußert, Module thematisch der näheren Umgebung der Jülicher Börde ansiedeln zu wollen.

Mehrere am Modulbau interessierte Mitglieder haben den Wunsch geäußert, Teile der Jülicher Kreisbahn (JKB) nachzubauen. Diese NE-Bahn wickelte unseres Wissens ihren Betrieb nach der Fahrdienstvorschrift-NE im Zugleitbetrieb per Funk ab. Entsprechend einfach waren die stationären Signalanlagen gehalten.

Modulfreunde, die ebenfalls JKB-Teile nachbauen möchten, sollten sich innerhalb des Vereins bzw. mit dem Verein abstimmen, damit kein Motiv mehrfach nachgebaut wird.

## 7.2 Dargestellte Epoche

Die Freunde von der MGS haben ihre Module überwiegend in der Epoche 3 und der anfänglichen Epoche 4 (bis 1975) angesiedelt. Gerade im Hinblick auf das Thema JKB ist dies sicher ein geeigneter Zeitraum.

## 7.3 Landschaftsgestaltung

Die Landschaftsgestaltung ist ansonsten weitestgehend freigestellt.

Die Module müssen an den Enden in einem dunklen Wiesengrün eingestreut sein. Es wird eine Sammelbestellung angestrebt.

Wege, Straßen, Wasserflächen- oder Wasserläufe usw. dürfen nicht zum Kopfstück geführt werden, da sie auf dem nächsten Modul nicht fortgesetzt würden. Ausgenommen hiervon sind zugsammengehörige Module. Abgesehen von Bahnhöfen sollte deren Anzahl aber beschränkt bleiben, damit ein flexibler Anlagenaufbau sichergestellt bleibt.

Jahreszeitlich sind die Module sommerlich zu gestalten. Sofern die JKB als Modulthema gewählt wird, dürfte die Darstellung der Zuckerrübenabfuhr besonders interessant sein; entsprechend ist hier dann eine hoch- bis spätsommerliche Gestaltung sinnvoll.

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. Selbstverständlich ist die Einhaltung des Maßstabs 1:87.

## 7.4 Telegrafmasten und Kilometersteine

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

Wir empfehlen, solche Masten in Abständen von 30 bis 40 cm aufzustellen; und zwar auf der „schmalen“ Seite der Module, auf der die Gleise im 11 cm-Abstand von der Kante liegen. Bei „Verschwenkungen“ wird die Leitung entweder - angemessenermaßen - 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 bei zwei zusammen geschraubten Modulen gleich zwei Stützpunkte nebeneinander stehen. Seitlich ist mindestens das Lichtraumprofil freizuhalten; auch beim großen Vorbild stehen die Masten nicht allzu dicht am Gleis.

Für die eingleisigen Nebenbahnen verwenden die Freunde von der MGS Masten von Weichert mit 4 Isolatoren. 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. Absehen davon, dass die Weiterführung über die Modultrennkanten hinweg nahezu unmöglich ist, fallen die Drähte beim Vorbild nur auf, wenn man von unterhalb der Drähte gegen den Himmel guckt. Diese Perspektive ist beim Modellbahnbau jedoch nicht gegeben.

In der Mitte des Moduls ist ein Kilometerstein vorzusehen.

## 7.5 Farbgebung der Modulkästen

Die Außenflächen der Modulkästen sind im Farbton RAL 8017 (schokoladenbraun) seidenmatt zu streichen.

## 8 Fahrzeuge

Die eingesetzten Fahrzeuge müssen ein einwandfreies Laufverhalten aufweisen, um einen störungsfreien Fahrbetrieb zu ermöglichen. Hierbei ist die Schienenprofilhöhe von 2,1 mm zu beachten.

Triebfahrzeuge, Personen- und Güterwagen sind grundsätzlich mit der Standard-Bügelkupplung auszustatten. Insbesondere für alle Fahrzeuge, die rangiert werden sollen oder müssen, ist die Standard-Bügelkupplung Pflicht. Geschlossene Wagenverbände können auch mit anderen Kupplungen ausgestattet sein, sofern die Enden wiederum die Standard-Bügelkupplung aufweist.

Zugelassen sind Triebfahrzeuge mit Decodern, die mit der DCC-Norm kompatibel sind. Es gibt heute Decoder, die in beinahe alle H0-Fahrzeuge problemlos eingebaut werden können und dabei noch verhältnismäßig preisgünstig sind. Besonderes Augenmerk sollte auf die Fahreigenschaften und dabei vor allem auf die Stromabnahme gelegt werden.

## 9 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:

- dem eigentlichen Modul mit seinen Stromanschlüssen
- Beigestellen
- 4 Verbindungsschrauben mit 8 Unterlegscheiben und 4 Flügelmuttern
- bei Betriebsstellenmodulen die erforderlichen Stelleinrichtungen (Stellpult)
- für elektrische Anlagen (Weichen, Beleuchtung etc.) ein Trafo.

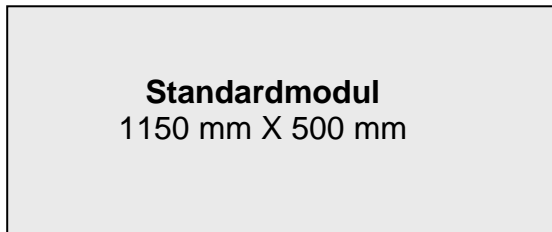
## 10 Abschließende Bemerkung

Nur wenn die Module zueinander passen und die Fahrzeuge auf den Modulen störungsfrei verkehren, sind die Voraussetzungen für einen unbeschwerten Modellbahnspaß gegeben. Daher können Module und Fahrzeuge nur in die Modularrangements integriert werden, wenn sie den vorstehenden Richtlinien entsprechen und das genannte Zubehör vollständig mitgebracht wird.

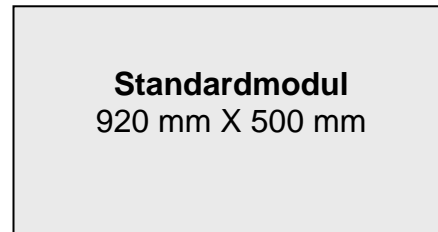
## Anlage 1 Standardmodule

Da der gemeinschaftliche Transport von Modulen vorgesehen ist, haben wir, auf Grundlage üblicher Anhängerbreiten unter Berücksichtigung von für das Stapeln von Modulen anzubringender Kopfbretter sowie Spielraum für ein leichteres Einladen, zunächst vier Standardmodule festgelegt.

### Gerade Standardmodule



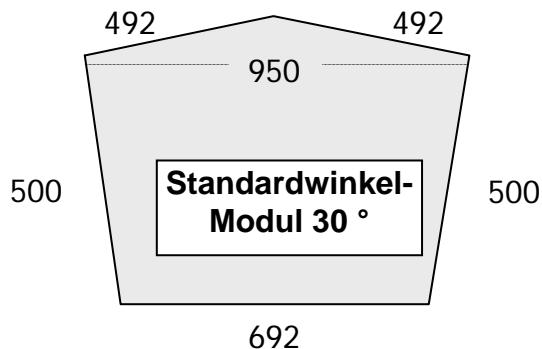
Insb. für Anhängerbreiten 1,25 / 1,28 m



Insb. für die Anhängerbreite 1,00 m

### Winkelmodule

Beide Standardwinkelmodule wurden so konzipiert, dass sie in 1 m breiten Anhängern transportiert werden können. Kopfbretter zum Stapeln dürfen nicht über die gesamte Breite von 500 mm gehen, da das Modul dann an seiner längsten Stelle das 1 m-Limit überschreiten könnte (950 mm + Kopfbretter).

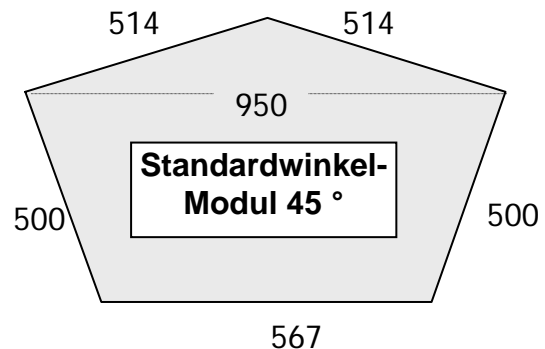


Für die drei Gleislagen ergeben sich folgende Radien:

Hinten: 1.727 mm

Mitte: 1.587 mm

Vorne: 1.447 mm



Für die drei Gleislagen ergeben sich folgende Radien:

Hinten: 1.132 mm

Mitte: 992 mm

Vorne: 852 mm.

Die vordere Gleislage sollte aufgrund des geringen Radius vermieden werden.

**Achtung: Die Abbildungen sind nicht maßstabsgetreu!**