



**Modulnorm**

## 5. Modulbau

### 5.1. Modulmaterial Spezifikation

Die Module werden aus 9 mm starkem und 7-fach verleimten Birken Sperrholz (Multiplex A B/B) gebaut. Dieses Sperrholz kann man in den meisten Baumärkten kaufen und auch zuschneiden lassen. Um eine bessere Qualität beim Zuschnitt zu bekommen, wird empfohlen sich an einen örtlichen Tischler zu wenden. Die Preise sind dann zwar höher, aber die Genauigkeit des Zuschnitts ist perfekt und erspart zusätzliche Nacharbeiten.

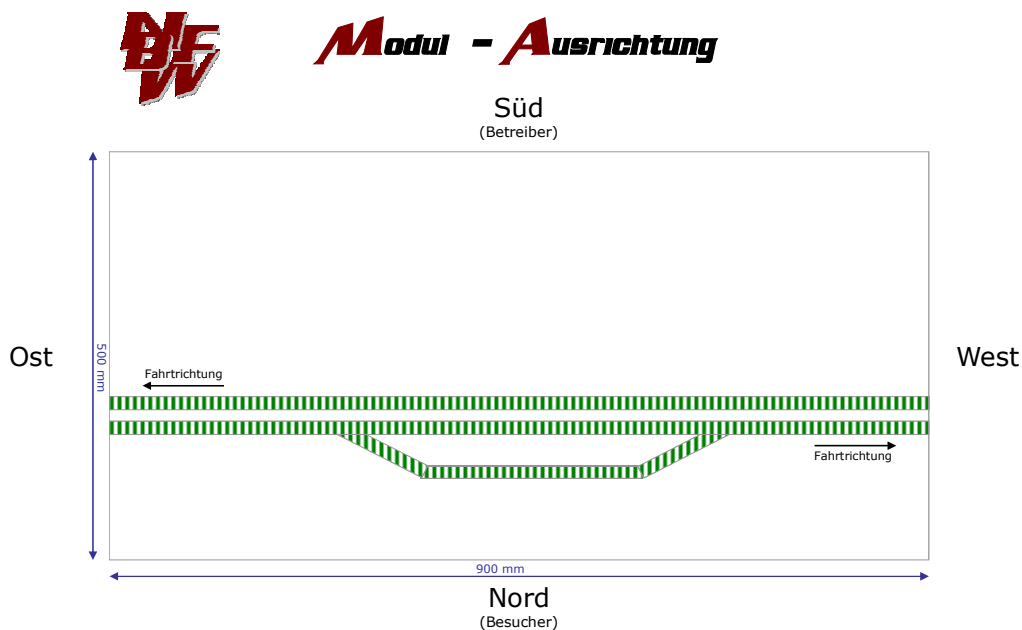
### 5.2. Modulformen

Die Modullänge und die Geometrie sind grundsätzlich nicht eingeschränkt. Diese hängen in erster Linie von den individuellen Wünschen und den Transportgelegenheiten ab.

Das so genannte Standardmodul hat bei rechteckiger Form eine Länge von 900 mm. Kürzere Module sollen nur in Ausnahmefällen Verwendung finden, da der elektrische und mechanische Aufwand bei kurzen Modulen im Vergleich zur Streckenlänge unverhältnismäßig ansteigt. Auch zur Vermeidung zu vieler Modulübergänge sollen kurze Module möglichst selten eingebaut werden. Andererseits sollte die Länge der Module aus Transportgründen 1400 mm nicht unbedingt überschreiten.

Für neue Module sind auch vom Standardmodul abweichende Formen nicht unerwünscht. Insbesondere Bogen- und Abzweigmodule, mit Radien nicht unter 500 mm, sollen unsere Modulanlage in Zukunft bereichern.

### 5.3. Modulansicht





# Modulnorm

Die vier Seiten des Moduls werden mit

„Nord“	=	Besucher
„Süd“	=	Betreiber (NBFW)
„Ost“	=	rechts (vom Betreiber)
„West“	=	links (vom Betreiber)

festgelegt. Damit werden Verwechslungen bei der Angabe von Positionen und bei der Verkabelung ausgeschlossen. Die Gleise werden vom Rand nach innen gezählt, damit man weitere Gleise auf einem Modul einfach durchzählen kann. Somit ist jede Schiene eines jeden Gleises eindeutig gekennzeichnet. Das erleichtert die elektrische Verkabelung.

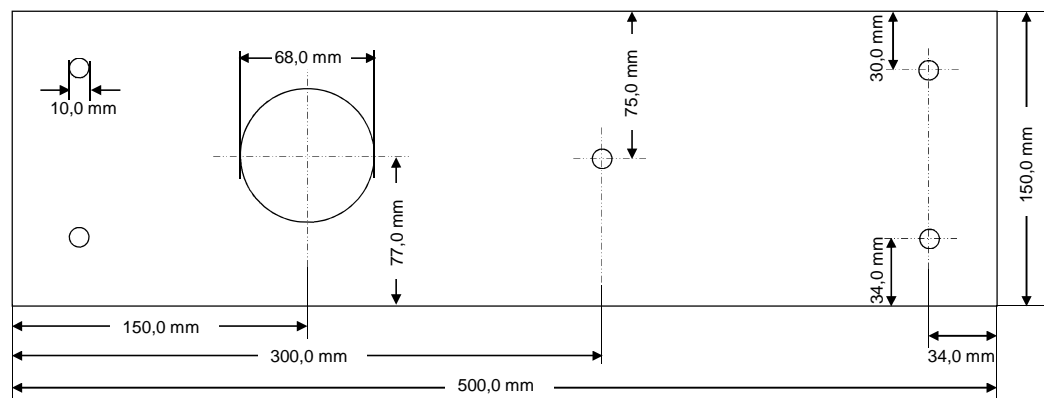
## 5.4. Aufbau der Module

### 5.4.1. Modulkopf Querschnitt



## Modulkopf

beidseitig verwendbar



Materialspezifikation:

Sperrholz Birke (Multiplex A B/B) Universelle Furnierplatte  
 Sperrholz für alle Anwendungsbereiche, Feuchtigkeitsbeständige  
 Verleimung

7-fach verleimt                      Stärke 9 mm



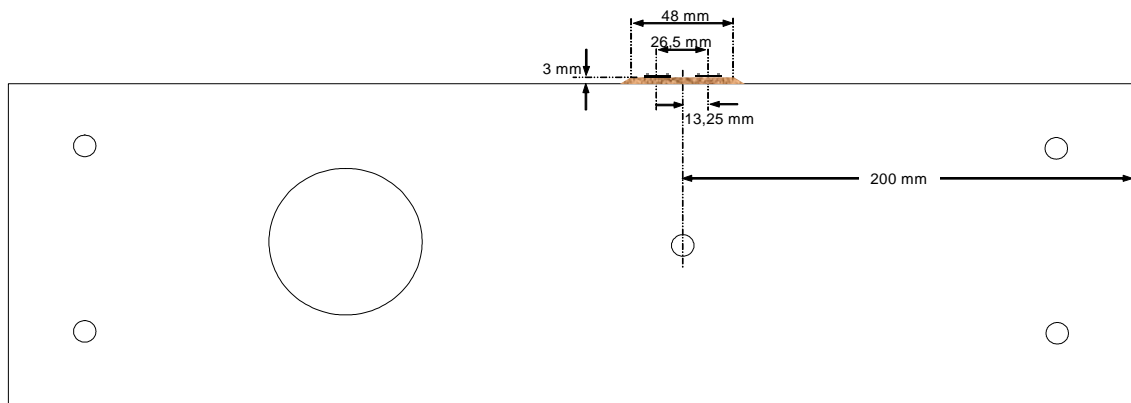
**Modulnorm**

### 5.4.2. Modulkopf Querschnitt – zweigleisige Hauptstrecke



**Gleisverlegung**

Zweigleisige Hauptstrecke

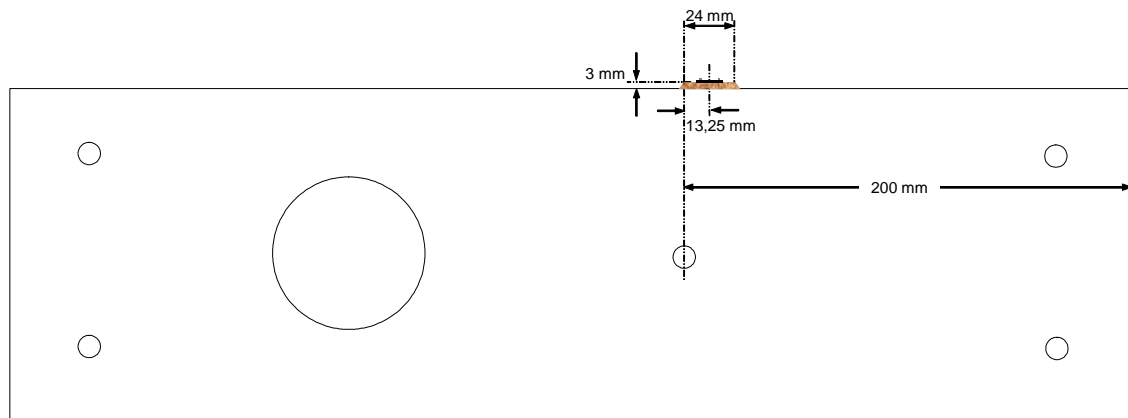


### 5.4.3. Modulkopf Querschnitt – eingleisige Nebenstrecke



**Gleisverlegung**

Eingleisige Nebenstrecke



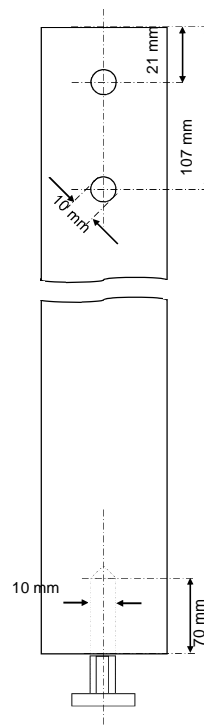


# Modulnorm

## 5.4.4. Modulfuß Querschnitt



# Modulfuß



## 5.4.5. Modulfuß

Grundsätzlich gehören zu jedem Modul zwei Füße. Modul und Fuß ergeben eine Höhe von 900 mm +/- 10 mm bis Oberkante Trassenbrett (= Planungshöhe).

Ein Fuß besteht aus einem **gehobelten Kantholz 50 x 50 mm** mit einer Länge von 860 mm. Die Lage der Bohrungen deckt sich mit denen im Kopfstück (siehe Detailzeichnung Modulfuß 5.4.4). In das untere Ende des Kantholzes wird zentrisch ein Loch für eine 8 mm Einschlagmutter mit einem Durchmesser von 10 mm und einer Tiefe von 70 mm zur Aufnahme der Verstellerschraube gebohrt. Die Einschlagmutter wird auf das Loch gelegt und mit einem gezielten Hammerschlag befestigt und die Verstellerschraube wird entsprechend eingeschraubt.

Bezeichnung	Lieferant	Artikelnummer
KORREKT – Verstellerschraube mit Einschlagmutter M8 x 60 mm	Hettich <a href="http://www.hettich.com">www.hettich.com</a> (kann beim <b>Praktiker Baumarkt</b> gekauft werden)	01392



# Modulnorm

## 5.4.6. Zusammenbau der Module

Der Modulkasten besteht aus zwei genormten Kopfstücken, sowie einer Vorder- und Rückwand. Vorder- und Rückwände sollten aus dem gleichen Material wie die Kopfstücke sein. Das Modul ist als verwindungssteifer Kasten auszubilden, wobei dieser von unten grundsätzlich auf der ganzen Fläche offen bleiben muss. Querspannen (482x100x9 mm) zur Aufnahme von Trassenbrett und Gelände sind an Vorder- und Rückwand zu befestigen. Dabei ist zu beachten, dass der Innenabstand der Querspanne zum Kopfstück 150 mm beträgt.



Das Trassenbrett dient zur Aufnahme des Gleises und sollte mindestens 80 mm breit sein. Im Bereich der Kopfstücke ist das Trassenbrett diesen entsprechend anzupassen. Da die Planungshöhe durch die Kopfstücke bestimmt wird, muss das Trassenbrett zwischen diesen eingepasst werden.

Die Vorder- und Rückseite des Modulkastens ist von außen mit seidenmatter Lackfarbe im Farbton (Swing Color, Hellelfenbein RAL1015, Aqua Seidenmattlack erhältlich bei Bauhaus) zu streichen. Die Flächen der Kopfstücke werden nicht lackiert. Hier besteht die Gefahr, dass die Modulkästen durch den Anpressdruck beim Zusammenbau festkleben können. Es ist darauf zu achten, dass alle Unebenheiten vor dem Streichen entsprechend ausgespachtelt und geschliffen werden, um eine saubere Oberfläche zu erhalten.

## 5.4.7. Verbindung der Module

Die Module werden mit den Kopfstücken so zusammengestellt, dass sich je zwei Module und zwei Modulfüße miteinander verschrauben lassen. Die Verschraubung erfolgt mit M8 Sechskantschrauben, M8 Unterlegscheiben sowie M8 Sechskantmutter. Die Länge der Sechskantschrauben ist unterschiedlich. Siehe Auflistung:

Anzahl	Länge	
1	M8 x 30	Sechskantschrauben Mittelloch im Kopfstück (verzinkt)
4	M8 x 80	Sechskantschrauben für die Modulfüße (verzinkt)
5	M8	Sechskantmutter (verzinkt)
10	M8 x 30 Ø	Unterlegscheibe (verzinkt)

## 5.4.8. Transportschutz

Alle Module müssen für den Transport durch Transportkästen geschützt werden. Es gibt keine feste Norm für die Bauweise der Transportkästen. Es ist lediglich darauf zu achten, dass die Transportkästen aus festem Material bestehen und stapelbar sind. Der Transportkasten muss fest mit dem Modul verschraubt sein. (M6 oder M8 Sechskantschrauben (verzinkt))

## 5.5. Gleisverlegung

Die Gleise werden mit Peco Verbindern (Peco SL310) und Isolierern (Peco SL311) entsprechend verbunden. Achtung Weichen und Kreuzungen komplett isolieren.

Bezeichnung	Lieferant	Artikelnummer
-------------	-----------	---------------



# Modulnorm

Gleisverbinder	Peco <a href="http://www.thesignalbox.co.uk">www.thesignalbox.co.uk</a>	SL310
Gleisisolierer	Peco <a href="http://www.thesignalbox.co.uk">www.thesignalbox.co.uk</a>	SL311

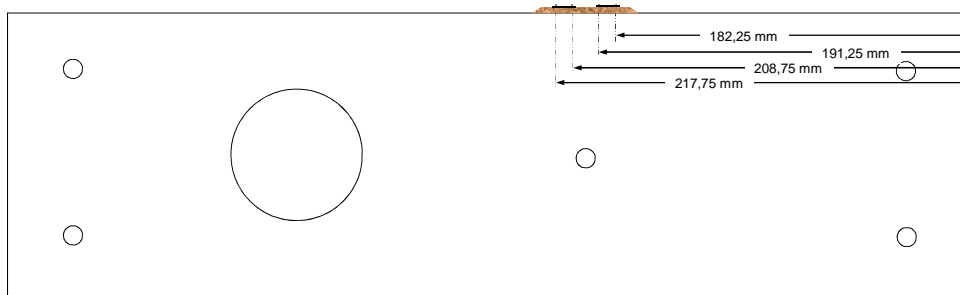
## 5.5.1. Gleisabstände

Der Abstand der Parallelgleise (Gleismitte - Gleismitte) auf Streckenmodulen beträgt **26,50 mm**, d.h. der Abstand von der Gleisbettmitte zur Gleismitte ist **13,25 mm**.



## Gleisverlegung

Gleisswellenabstand



In den Bahnhöfen sollte der Mindestabstand von **30,00 mm** nicht unterschritten werden. Durch die Aufstellung von Signalen kann es zu Kollisionen mit Zügen kommen. Der genaue Abstand sollte aber mit einem Lichtraumprofil im Einzelnen geprüft werden.

## 5.5.2. Steigungen

Im Normalfall werden die Gleise auf einer Ebene verlegt, so dass es zu keiner Steigung kommt.

Sollte es im Zuge von Sondermodulen (z. B. Streckentrennbauwerken) erforderlich sein eine Über- bzw. Unterführung anzulegen, so soll die maximale Steigung einen Wert von 3% nicht übersteigen. Das entspricht einer Höhe von 30 mm auf 1000 mm Streckenlänge.

Als Normalwert für eine Steigung sollte man einen Wert von 2,5% (entsprechend 25 mm Höhendifferenz auf 1000 mm Streckenlänge) annehmen.

Um die Fahrsicherheit der Fahrzeuge zu gewährleisten, ist auf eine entsprechende Ausrundung (Vermeidung von Knickstellen) bei Übergängen zu Steigungen und Gefällen zu achten.



# Modulnorm

## 5.5.3. Gleisübergänge

Die Gleisübergänge zwischen den Modulen werden stumpf, ohne Schienenverbinder, hergestellt. Die exakte Justierung der Gleise an den Modulköpfen (Seiten- und Höhenlage, sowie der rechte Winkel zwischen Gleis und Kopfplatte), erfolgt mit einer Montagelehre. Die Enden der Gleise werden auf Messingschrauben, welche in den Modulkopf eingeschraubt werden, verlötet. Damit wird eine Beschädigung der Übergänge durch Herausreißen oder Verbiegen weitgehend verhindert.

## 5.5.4. Gleisjustage

Die exakte Justierung der Gleise an den Modulköpfen (Seiten- und Höhenlage, sowie der rechte Winkel zwischen Gleis und Kopfplatte), erfolgt mit einer Montagelehre.

## 5.5.5. Gleisunterbau

Der Gleisunterbau erfolgt mit einem handelsüblichen Kork aus dem Baumarkt. Die Dicke des Korkes beträgt 3 mm.

Aus den Korkplatten werden 12 mm breite Streifen geschnitten. Jeweils zwei Korkstreifen ergeben einen Gleiskörper von 24 mm. An den Außenseiten wird mit Hilfe eines Teppichmessers eine kleine Schräge angebracht, dass die Gleisböschung andeuten soll.

Die Korkstreifen werden mit Ponal oder Pattex auf das Trassenbrett aufgeklebt.

## 5.5.6. Gleisbefestigung

Die Gleise werden mit Gleisnägeln (**Peco SL14**) auf dem Unterbau befestigt. Die Nägel werden durch die Schwellen ca. bis zur Hälfte einschlagen, dann wird mit einem Seitenschneider der Kopf des Nagels abgeknipst und mit einem Dorn sauber versenkt.

Bezeichnung	Lieferant	Artikelnummer
Gleisnägel	Peco <a href="http://www.thesignalbox.co.uk">www.thesignalbox.co.uk</a>	SL14

## 5.5.7. Oberleitung

Es ist im Augenblick nicht geplant die Module mit einer Oberleitung zu versehen. Damit die Modulnorm aber vollständig ist, wurde beschlossen die Norm für die Oberleitung jetzt schon zu veröffentlichen.

Die zweigleisige Hauptstrecke wird mit einer nicht funktionsfähigen Oberleitung ausgerüstet.

Dabei wurden **Maste der Fa. Viessmann** ausgewählt; dieses Material bietet sehr gute Qualität und Vorbildtreue und wird daher für die Ausrüstung weiterer Module empfohlen.

Bei der Aufstellung der Masten entlang der Strecke sind folgende Punkte zu beachten:

Abstand der Mastenpaare entlang der Strecke: **33,5 cm**  
Abstand des jeweils 1. Mastenpaares von der Modulkopfplatte: **16,5 cm**



## **Modulnorm**

Diese Maße gelten für die Standardmodule mit 0,90 m Länge. Bei Modulen mit abweichender Länge sind die Mastabstände entsprechend anzupassen. Es soll jedoch eine gleichmäßige Verteilung der Masten angestrebt werden.

Bei Bogenmodulen mit relativ engen Radien muss der oben genannte Mastabstand zur Modulkopfplatte unterschritten werden, da ansonsten die Lage des Fahrdrahtes zu weit von der Gleismitte abweichen würde. Bei diesen Bogenmodulen erfolgt daher die Aufstellung des ersten Mastenpaares im Abstand von 10 cm von der Modulkopfplatte, innerhalb dieses Bereiches sind die Gleise normgerecht gerade zu verlegen.

In Abhängigkeit des Bogenradius müssen die Masten auch im weiteren Verlauf des Bogens sowie über Weichenstraßen so gesetzt werden, dass keine zu starke Abweichung der Fahrdrachtlage von der Gleismitte eintritt.

Mit der Schablonen der Fa. Viessmann werden der Mastabstand vom Gleis (Best-Nr. 4397) sowie die Höhenlage der Maste (Best-Nr. 4396) zweckmäßigerweise justiert.

*Die Stromabnehmer der E-Lokomotiven müssen in ihrer Höhe auf maximal 35 mm über Schienenoberkante justiert werden, damit eine Berührung der Oberleitung ausgeschlossen ist.*