

Underwegs für die Spur N!

# Modulnorm

Stand 2021

Modulnorm des N-Club-International e.V.



# Modulnorm

#### **Stand 2021**

Die Informationen in dieser Modulnorm wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Autoren, Zeichner und Fotografen übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für eventuell verbliebene Fehler und deren Folgen. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten einschließlich der Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Bei Fragen und/oder Kommentaren können Sie uns gerne direkt kontaktieren

• Email: <u>info@n-club-international.de</u>

• Homepage: <a href="https://www.n-club-international.de">https://www.n-club-international.de</a>

Copyright © 2021 N-Club-International e.V.



# 1 Inhaltsverzeichnis

1	IN	NHALTSVERZEICHNIS	2	
2	$\mathbf{v}$	ORWORT	4	
3 DEFINITIONEN				
3				
		Module		
		Modulseiten		
	3.3	Modulkategorien		
		FAHRSPANNUNG		
	3.5	GLEISE		
	3.6	NEM	6	
4	M	IODULKASTEN	7	
	4.1	Material	7	
	4.2	Länge	7	
	4.3	Breite	8	
	4.4	Нöне	8	
	4.5	QUERSPANTEN	8	
	4.6	Gleisunterbau	9	
	4.7	Modulköpfe	10	
	4.8	FARBE	10	
	4.9	Berührungsschutz	11	
	4.10	Hintergrundkulisse	11	
	4.11	Klettband	11	
	4.12	Beschriftung	11	
5	M	ODULZUBEHÖR	12	
	5.1	SCHRAUBEN	12	
		PASSSTIFTE		
	5.3	Modulbeine		
	5.4	Vorhang		
	5.5	Transportkiste		
6	C	CLEISBAU	15	
U				
	6.1	STRECKENTYPEN		
	6.2	Bahnkörper		
	6.3	SCHIENENOBERKANTE		
	6.4	GLEISLAGE		
	6.5	GLEISMATERIAL		
	6.6	SCHOTTER		
	6.7	Kurvenradius		
	6.8	Modulübergang		
	6.9	OBERLEITUNG	18	
7 ELEKTRIK		LEKTRIK	19	
	7.1	Modulverbindung	19	



7.2	2 Joker-Module	20
7.3	3 Analogbetrieb	21
7.4	4 Digitalbetrieb	22
7.5	5 SICHERHEITSHINWEISE	23
8 (	GESTALTUNG	24
8.1	1 Мотіv	24
8.2	2 Geländebau	24
8.3	3 Streumaterial	24
8.4	4 CAR SYSTEM	24
9 2	ZUSAMMENFASSUNG	25
9.1	I Modulkasten	25
9.2	2 Modulzubehör	25
9.3	GLEISBAU	26
9.4	4 Elektrik	26
9.5	5 Gestaltung	27
10 l	UNTERSCHIEDE SCHNELLFAHRSTRECKE	28
10.1	.1 Modulkasten	28
10.2	.2 Bahnkörper	28
10.3	.3 Gleismaterial	29
10.4	.4 Schotter	29
10.5	.5 Kurvenradius	29
10.6	.6 Oberleitung	29
11 l	UNTERSCHIEDE NEBENSTRECKE	30
11.1	.1 Gleislage	30
11.2	.2 Motiv	30
12 l	UNTERSCHIEDE SCHMALSPURSTRECKE	31
13	ANHANG	32
13.1	.1 Anleitung zur Modullehre und Gleislehre	32
13.2	.2 Maße eines Modulkopfs nach Norm 2019	34
13.3	.3 ZEICHNUNG EINES MODULS MIT ALLE MAßEN	35
11	ADDII DUNGCWEDZEICUNIC	26



### 2 Vorwort

Die Modulnorm des N-Club International wurde im Laufe der Jahre immer wieder angepasst. Nach der ersten Version im Jahr 2000, erfolgten die nächsten größeren Veränderungen in den Jahren 2003, 2005 und 2008. Weitere Anpassungen erfolgten 2012.

Die Ausgabe 2019 passte die Norm an die Erfahrungen aus dem Betrieb zahlreicher Modulanlagen seit 2012 an. Die Kompatibilität zur Vorgängernorm 2012 war dennoch weiterhin gegeben, so dass bereits bestehende Module nicht geändert werden mussten.

Die Ausgabe 2021 umfasst einige kleinerer Korrekturen in Text und Abbildungen.



### 3 Definitionen

### 3.1 Module

Module sind handliche, transportable Teile einer variablen Modelleisenbahn, welche im Gegensatz zu Segmenten durch mechanisch und elektrisch genormte Übergänge beliebig zu kleinen und großen Modulanlagen zusammengebaut werden.



Abbildung 1: Modul

### 3.2 Modulseiten

Die vier Seiten eines Moduls werden von oben betrachtet nach den vier Himmelsrichtungen benannt. Zusätzlich sind die Seiten für Besucher und Bediener wie folgt festgelegt

- Die Nordseite des Moduls ist die Besucherseite
- Die Südseite des Moduls ist die Bedienerseite
- Die Ostseite und/oder Westseite des Moduls sind die Modulübergänge

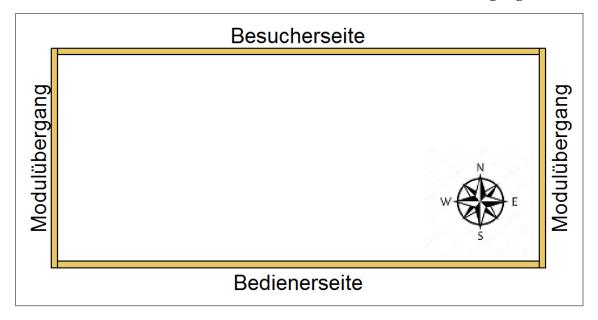


Abbildung 2: Draufsicht auf ein Modul



### 3.3 Modulkategorien

Grundsätzlich können Module in zwei Kategorien eingeteilt werden:

- Funktionsmodule
- Streckenmodule

Alle Module mit bedienbaren Elementen sind Betriebsstellen und werden Funktionsmodule genannt. Darunter fallen Bahnhöfe, Wenden, Abzweige, Signalstellen, Gleiswechsel usw.

Streckenmodule stellen die Strecke zwischen zwei Betriebsstellen dar und besitzen deshalb nur eine Fahrstrecke ohne bedienbare Elemente. Funktionsmodule deren Bedienung nur optional ist können ebenfalls als Streckenmodul verwendet werden.

### 3.4 Fahrspannung

Die Art der Fahrspannung, analog oder digital, ist nicht festgelegt. Ein gleichzeitiger Betrieb von beiden Fahrspannungsarten in einer Anlage ist nicht vorgesehen.

#### 3.5 Gleise

Jedes Gleis besitzt zwei Schienen. Ein oder mehrere Gleise bilden zusammen eine Strecke. Die Gleise werden an den Modulübergängen von Nord nach Süd gezählt und dabei wie folgt bezeichnet:

- Gleis 1 = Nordgleis
- Gleis 2 = Südgleis

#### 3.6 **NEM**

Die Normen Europäischer Modellbahnen (kurz NEM) sind ein Normenwerk für Modelleisenbahntechnik. Sie bilden die Grundlage dieser Norm und sind unter folgendem Link kostenlos einsehbar:

https://www.morop.org/index.php/de/nem-normen.html



### 4 Modulkasten

Der Modulkasten stellt den Rahmen des Moduls dar. Seine Maße sind nur an den Modulübergängen vorgegeben. Es sollte dabei jedoch immer die Transportfähigkeit des Moduls bedacht werden.

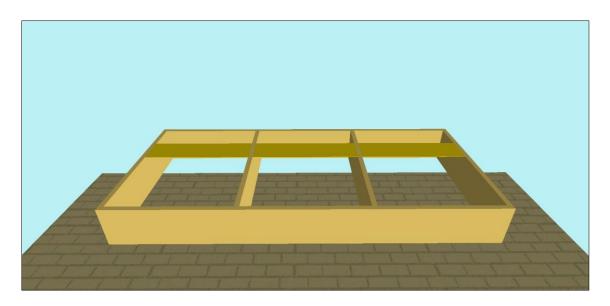


Abbildung 3: Modulkasten in 3D

### 4.1 Material

Für den Modulkasten ist ein leichtes, stabiles Holz zu verwenden.

### **Empfehlung**

Als Material wird Pappelsperrholz mit 10 mm Stärke empfohlen.

### 4.2 Länge

Die Länge eines Modulkastens ist nicht festgelegt.

### **Empfehlung**

Für die Länge werden Maße in einem 30cm-Raster (30 cm, 60 cm, 90 cm, 120cm) empfohlen.



### 4.3 Breite

Die Breite des Modulkastens beträgt 40 cm an den Modulübergängen. Dazwischen kann sie beliebig variiert werden.

### **Empfehlung**

Für Streckenmodule wird eine durchgehende Breite des Modulkastens von 40 cm empfohlen.

### 4.4 Höhe

Die Höhe des Modulkastens beträgt 15 cm an den Modulübergängen. Dazwischen kann sie beliebig variiert werden.

#### **Empfehlung**

Für Streckenmodule wird eine durchgehende Höhe des Modulkastens von 15 cm empfohlen.

### 4.5 Querspanten

Zur Erhöhung der Stabilität sollte der Modulkasten mit Querspanten gebaut werden. Dabei ist eine Durchführung für Kabel vorzusehen.

### **Empfehlung**

Für die Verwendung von Querspanten wird empfohlen, diese je nach gewähltem Längenraster zu setzen (z. B. alle 30 cm).



### 4.6 Gleisunterbau

Für den Unterbau der Gleise kann ein Trassenbrett verwendet werden. Alternativ kann auch der ganze Modulkasten mit einem durchgehenden Deckel gebaut werden. Trassenbrett oder Deckel müssen dabei aber immer mit der Oberseite der Modulübergänge bündig abschließen und dürfen nicht über diese herausstehen.

### **Empfehlung**

Für die Breite eines Trassenbretts werden mindestens 8 cm empfohlen.

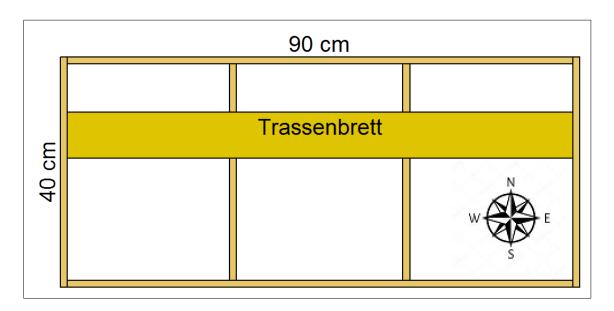


Abbildung 4: Draufsicht auf einen Modulkasten (Beispielmaße)



### 4.7 Modulköpfe

Die Modulköpfe stellen den mechanischen Übergang zwischen zwei Modulen her. Sie sind in Ihren Abmessungen (1,0 cm x 40 cm x 15 cm) und Bohrungen genau festgelegt und müssen sehr genau gefertigt werden. Entsprechend vorbereitete Modulköpfe mit Metallbuchsen können deshalb über unseren Onlineshop gekauft werden.

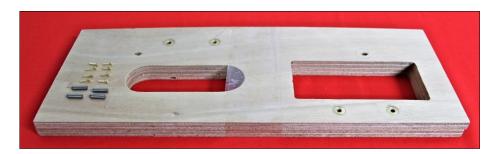


Abbildung 5: Modulköpfe

Für Einsteiger werden außerdem alternativ günstigere, vereinfachte Modulköpfe ohne Buchsen mit den Abmessungen (1,2 cm x 40 cm x 15 cm) angeboten. Beide Modulkopf-Typen sind mechanisch kompatibel.



Abbildung 6: Vereinfachte Modulköpfe ohne Buchsen

Die Modulköpfe werden an der Ost- und Westseite auf die Seitenteile des Modulkastens aufgesetzt und durch den Modulkopf hindurch an den Seitenteilen festgeschraubt.

#### 4.8 Farbe

Der Modulkasten ist auf der Nord- und Südseite mit der Farbe "Lehmbraun, seidenmatt" (RAL 8003) zu versehen. Die Modulköpfe an der Ost- und Westseite dürfen an den Verbindungsflächen zum nächsten Modul nicht gestrichen werden, da es sonst beim Aufbau der Module zu einem Verkleben der Verbindungsflächen kommen kann.

#### **Empfehlung**

Um das Holz der Modulkästen besser zu schützen wird die Verwendung eines Lacks mit einer harten Oberfläche (z.B. Hybridlack) empfohlen.



### 4.9 Berührungsschutz

An der Nordseite des Modulkastens wird ein insgesamt 15 cm hoher Berührungsschutz aus Plexiglas XT mit mindestens 3 mm Stärke angebracht. Dieser wird so am Modulkasten montiert, dass er 10 cm über die Moduloberkante herausragt.

### 4.10 Hintergrundkulisse

Die Verwendung einer Hintergrundkulisse ist optional.

Wenn eine Hintergrundkulisse verwendet wird, so muss an der Südseite des Modulkastens die 40 cm hohe Hintergrundkulisse "Himmel" (Art. Nr. 107) der Firma MZZ angebracht werden. Diese wird so am Modulkasten montiert, dass sie 25 cm über die Moduloberkante herausragt.

#### **Empfehlung**

Für Hintergrundkulissen wird empfohlen, diese möglichst einfach demontierbar auszuführen oder nur für mehrteilige Module mit erhöhter Breite (80 cm oder mehr) zu verwenden

#### 4.11 Klettband

Zur Befestigung des Vorhangs am Modul wird das Hakenband eines 2 cm breiten Klettbands verwendet, welches über die gesamte Modullänge bündig mit der Modulunterkante an der Nordseite des Modulkastens abreißsicher befestigt wird.

### 4.12 Beschriftung

Jedes Modul erhält vom Modulverwalter auf Anfrage eine Nummer zugewiesen. Diese ist im Beschriftungsschild zusammen mit weiteren Daten einzutragen und am Modul auf der Nordseite des Modulkastens zu befestigen. Die Vorlage für das Schild kann auf unserer Homepage herunter geladen werden.

ICLUB International Förderverein Spur N	Modul-Nr.: Erbauer:
Thema:	
Baujahr:	
Bauzeit	
Abmessungen:	
Besonderheiten:	



### 5 Modulzubehör

#### **Empfehlung**

Es wird empfohlen, das Zubehör dem Modul fest zuzuordnen und mit diesem zusammen zu transportieren.

#### 5.1 Schrauben

Zum Verbinden der Module werden pro Modulkasten vier Flügelschrauben M5, vier Flügelmuttern M5 und acht Unterlegscheiben durch die entsprechende Bohrung im Modulkopf gesteckt und von Hand festgeschraubt.

#### 5.2 Passstifte

Die genaue Ausrichtung der Module zueinander erfolgt dabei über zwei bis vier in den Passbohrungen der Modulköpfe eingesteckte Passstifte mit 4 mm Durchmesser und einer Länge von mindestens 16 mm. Bei Kauf der Modulköpfe über unseren Onlineshop sind die passenden Passstifte bereits im Set enthalten.

### 5.3 Modulbeine

Der Modulkasten wird auf demontierbaren Modulbeinen aufgestellt. Die Höhe des Moduls muss beim Aufbau schnell und einfach um ±2 cm einstellbar sein. Eine Beschädigung des Bodens ist durch geeignete Füße an den Modulbeinen zu verhindern.

Für internationale Modulanlagen müssen die Beine wahlweise um 10 cm verlängerbar sein oder durch entsprechende Unterbauung von Holzwürfeln mit 10 cm Kantenlänge verlängert werden können.

#### **Empfehlung**

Für die Modulbeine wird eine möglichst leichte, verlängerbare und schnell demontierbare Lösung empfohlen.



### 5.4 Vorhang

Der Raum zwischen der Modulunterkante und dem Boden wird mit einem Vorhang aus Deko-Molton in der Farbe "braun" (579) verdeckt. Der Vorhang muss eine Höhe von mindestens 76 cm abdecken und so lang wie das Modul plus 5 cm Überlappung für das nächste Modul auf der Westseite sein.

Zur Befestigung des Vorhangs am Modul wird das Flauschband eines 2 cm breiten Klettbands an der Innenseite des Vorhangs angenäht. Zur Überlappung wird außerdem am oberen Ende des Vorhangs auf der rechten Außenseite auf den letzten 5 cm des Vorhangs das Hakenband eines 2 cm breiten Klettbands angenäht.

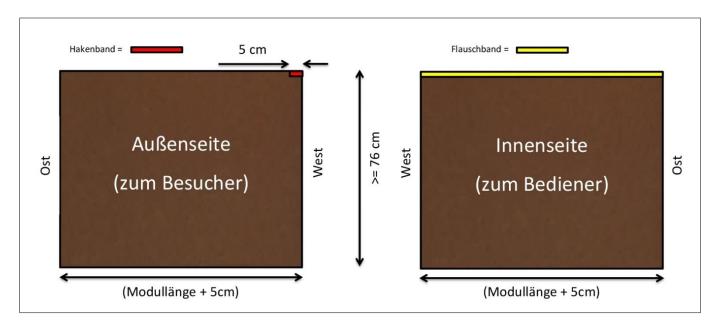


Abbildung 8: Maße eines Vorhangs

### **Empfehlung**

Für den Vorhang wird empfohlen, dass dieser auch eine Höhe von 86 cm abdecken kann, damit er auch bei internationalen Modulanlagen verwendet werden kann,. Hierzu sollte auf der Innenseite des Vorhangs ein weiteres Flauschband so angebracht werden, dass der Vorhang für die Verwendung bei 76 cm Höhe einfach nach Innen umgeklappt werden kann.

Es wird außerdem empfohlen, den Vorhang auf der Innenseite zu kennzeichnen, damit er immer dem Modul zugeordnet werden kann.



### 5.5 Transportkiste

Jedes Modul benötigt eine Transportkiste aus Holz, in der das Modul zu den Ausstellungen transportiert werden kann. Die Kiste muss dabei stapelbar und stabil sein, aber dennoch möglichst leicht sein. Zum Tragen der Kiste sind ein oder mehrere Griffe vorzusehen.

### **Empfehlung**

Für das Material wird Pappelsperrholz mit 10 mm Stärke empfohlen.

Übersteigt das Gewicht der Kiste mit Inhalt 50 kg werden zusätzlich feststellbare Rollen unter der Transportkiste empfohlen.

Jede Kiste muss auf mindestens zwei Seiten ein Beschriftungsschild mit den wichtigsten Daten zum Modul und zur Transportkiste besitzen. Die Vorlage für das Schild kann auf unserer Homepage herunter geladen werden.

NCLUB International Förderverein Spur N e.V.	N-Club International <u>e.V</u> . Wollgrasweg 37 70599 Stuttgart Deutschland			
	(Modulname) Angaben zu Transportkis			
000	(Erbauer)	Gewicht	0,0	kg
VVV	(ggf. Eigentümer/Verantwortlicher)	Länge	0,00	m
		Breite	0,00	m
1/1	(Hinweise)	Höhe	0,00	m
(Draufsicht) (Foto oder Planungsskizze)				

Abbildung 9: Schild für eine Transportkiste

Die Abmessungen und das Gewicht der Transportkiste sind zusätzlich dem Modulverwalter mitzuteilen.



### 6 Gleisbau

### 6.1 Streckentypen

Zur Auswahl stehen insgesamt vier verschiedene Arten von Strecken:

- Zweigleisige Hauptstrecke
- Zweigleisige Schnellfahrstrecke
- Eingleisige Nebenstrecke
- Eingleisige Schmalspurstrecke

Die Hauptstrecke und die Schnellfahrstrecke können direkt miteinander verbunden werden. Der Übergang von zweigleisiger Hauptstrecke zu eingleisiger Nebenstrecke erfolgt ebenso wie der Anschluss einer Schmalspur-Strecke über spezielle Funktionsmodule (z.B. Bahnhöfe).

Die nachfolgende Beschreibung gilt für die zweigleisige Hauptstrecke. Für die anderen Strecken gelten teilweise abweichende Festlegungen.

### 6.2 Bahnkörper

Die Abbildung zeigt den Regelquerschnitt der zweigleisigen Hauptstrecke bei gerader Gleisführung.

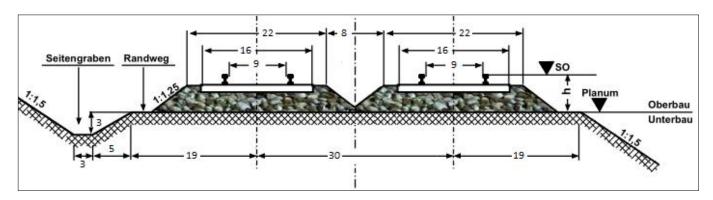


Abbildung 10: Bahnkörper

Der Bahnkörper wird nach NEM 122 aufgebaut, lediglich die Höhe h ist davon abweichend. Das genaue Maß für h muss immer mit Hilfe von Modulehre und Gleislehre bestimmt werden.

Es kann ein durchgehendes Schotterbett zwischen den Gleisen hergestellt werden. Vom dargestellten Querschnitt des Unterbaus kann abgewichen werden.



#### 6.3 Schienenoberkante

Je nach Modulanlage werden zwei verschiedene Höhen für die Schienenoberkante (SO) über dem Boden verwendet:

Nationale Modulanlagen: 90 cm

• Internationale Modulanlagen: 100 cm

Unebenheiten im Boden sind beim Aufbau ggf. über die Höhenverstellung der Modulbeine auszugleichen.

### 6.4 Gleislage

Das Nordgleis hat am Modulübergang einen Abstand von 120 mm von seiner Gleismitte zum nördlichen Rand des Modulkastens, das Südgleis einen Abstand von 150 mm von seiner Gleismitte zum nördlichen Rand des Modulkastens. Der Abstand der beiden Gleise von Gleismitte zu Gleismitte beträgt somit am Modulübergang immer 30 mm. Die genaue Gleislage am Modulübergang muss immer mit Hilfe von Modulehre und Gleislehre bestimmt werden.

Zwischen den Modulübergängen kann der Gleisabstand beliebig variiert werden.

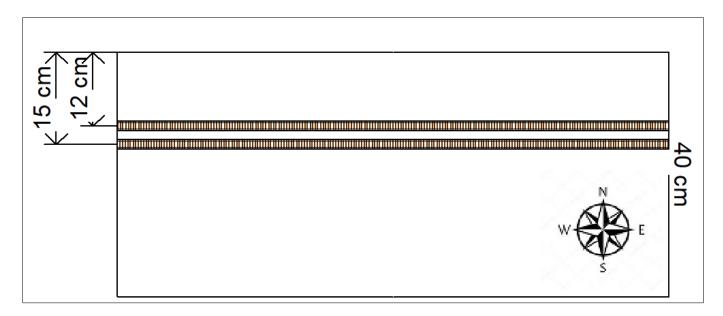


Abbildung 11: Gleislage

### 6.5 Gleismaterial

Das Gleismaterial ist nicht festgelegt.

### **Empfehlung**

Für den sichtbaren Bereich wird die Verwendung von Gleis in Bauform Code 55 der Firma Peco empfohlen



#### 6.6 Schotter

Der Schotter für die Gleise ist nicht festgelegt.

#### 6.7 Kurvenradius

Der Mindestradius für Kurven ist in allen Bereichen auf 300 mm festgelegt.

#### **Empfehlung**

Für sichtbare Kurven wird ein Radius von 450 mm oder größer empfohlen.

### 6.8 Modulübergang

Am Modulübergang werden die Gleise zwischen den Modulen mechanisch nicht verbunden und müssen deshalb rechtwinklig auf den Modulübergang treffen. Damit zwischen zwei Modulen kein unbeabsichtigter elektrischer Kontakt der Schienen durch Temperaturschwankungen stattfindet müssen die Schienen etwa 0,2 mm bis 0,5 mm vor der Modulgrenze enden. Die Schienen am Modulübergang müssen gegen mechanische Beschädigungen durch den Auf- und Abbau des Moduls besonders gesichert sein. Bei Modulköpfen aus unserem Onlineshop befinden sich hierzu acht kleine Messingschrauben im Set auf welche die Schienen aufgelötet werden können.

### **Empfehlung**

Für die letzten 5 cm vor dem Modulübergang wird empfohlen, dass die Gleise, wenn möglich, eine Gerade bilden, um die Betriebssicherheit weiter zu erhöhen. Zum Schutz der Schienen gegen Beschädigungen können auch Methoden wie z.B. Gleisanker verwendet werden.



### 6.9 Oberleitung

Der Typ der Oberleitungsmasten, der Abstand der Masten zum Modulübergang und ihr Abstand zueinander sind nicht festgelegt. Für den Abstand der Masten zur Gleismitte gelten die Vorgaben der jeweiligen Hersteller.

Es werden Oberleitungsmasten ohne Fahrdraht verwendet. Die einzuhaltende Fahrdrahthöhe ist trotzdem auf 41 mm über Schienenoberkante festgelegt. Falls notwendig sind die Masten hierzu auf einen Sockel zu montieren.

### **Empfehlung**

Für den ersten Mast wird für die Aufstellung ein Abstand zum Modulrand von einem halben Längenraster (z. B. bei 15 cm) und für den Abstand zum jeweils nächsten Mast ein ganzes Längenraster empfohlen (z. B. bei 30 cm).

Für die Stromabnehmer der Fahrzeuge wird passend zur Fahrdrahthöhe empfohlen, diese auf eine Höhe von 38 mm über Schienenoberkante zu begrenzen.



### 7 Elektrik

### 7.1 Modulverbindung

Zur elektrischen Verbindung der Module sind Laborstecker und -kupplungen mit 4 mm Durchmesser in guter Qualität festgelegt. Die Stecker und Kupplungen müssen durch Kabel (flexible Litze) mit mindestens 1 mm² Querschnitt verbunden sein. Zur Unterscheidung sind am Modulübergang zwei verschiedene Farben für die beiden Gleise festgelegt (Nordgleis rot, Südgleis blau). Die Kabel müssen dabei eine Länge von mindestens 30 cm ab Modulübergang besitzen. Die Zuordnung der Stecker und Kupplungen zu den Schienen ist an beiden Modulübergängen unterschiedlich.

Ostseite	Modul			Westseite
(Ansicht von unten)				
Stecker	Nordschiene	Mandalaia	Nordschiene	Kupplung
Kupplung	Südschiene	Nordgleis	Südschiene	Stecker
Kupplung	Nordschiene	Südgleis	Nordschiene	Stecker
Stecker	Südschiene		Südschiene	Kupplung

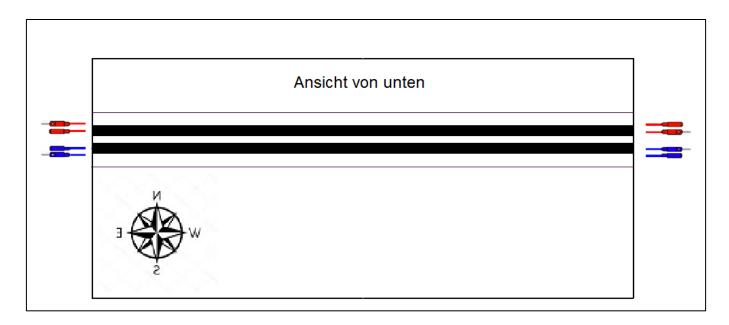


Abbildung 12: Zuordnung der Laborstecker

### **Empfehlung**

Es wird die Verwendung von Büschelsteckern mit Querloch empfohlen.



### 7.2 Joker-Module

Durch die asymmetrische Gleislage auf den Modulen entsteht auf Modulen, bei denen die Besucherseite wechselt (sog. Joker-Module), eine besondere Situation. Bei diesen Modulen wird das Nordgleis zum Südgleis und umgekehrt. Dadurch hat das Modul im Gegensatz zum normalen Modul an beiden Modulübergängen die gleiche Zuordnung der Stecker und Kupplungen. Elektrische Adapter zum Anschluss von Joker-Modulen werden nicht benötigt.

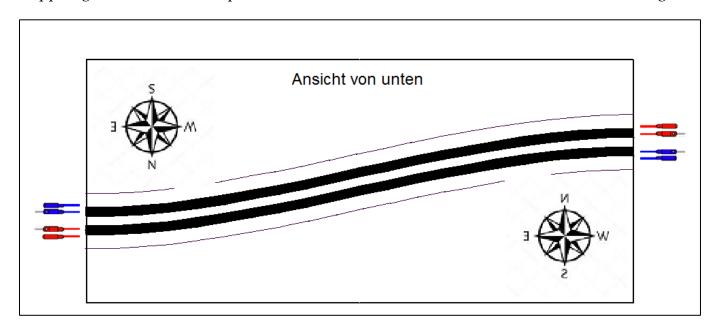


Abbildung 13: Joker-Modul Typ 1

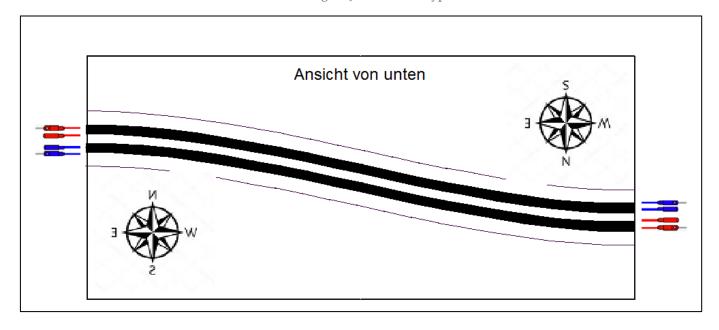


Abbildung 14: Joker-Modul Typ 2



### 7.3 Analogbetrieb

Bei analoger Fahrspannung müssen die Schienen der beiden Gleise unterschiedlich gepolt sein, um unterschiedliche Fahrrichtungen auf beiden Gleisen zu ermöglichen. Nordgleis und Südgleis werden dazu von zwei getrennten Trafos versorgt.

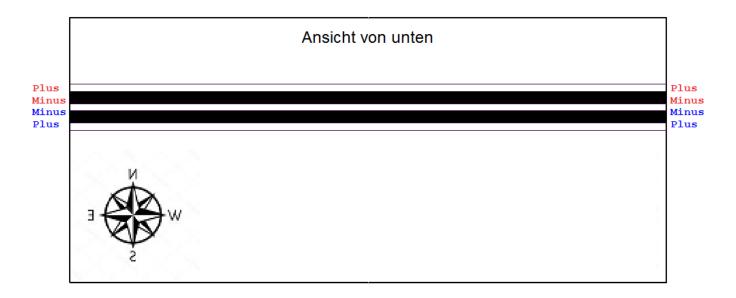


Abbildung 15: Polarität der Schienen (Analog)

### **Empfehlung**

Für Elektronik mit Verbindung zum Gleis (z.B. Bremsbausteine oder Relais für Haltebereiche) wird empfohlen, diese vollständig vom Gleis trennen oder überbrücken zu können, damit das Modul zur Verwendung mit der analogen Blockstreckensteuerung geeignet ist.



### 7.4 Digitalbetrieb

Bei digitaler Fahrspannung müssen die Schienen der beiden Gleise gleich gepolt sein, um einen einfachen Wechsel der Gleise an Überleitungen zu ermöglichen. Nordgleis und Südgleis werden dazu vom selben Booster versorgt. Kehrschleifen werden über eine Kehrschleifenschaltung beim Durchfahren eines Zuges umgepolt.

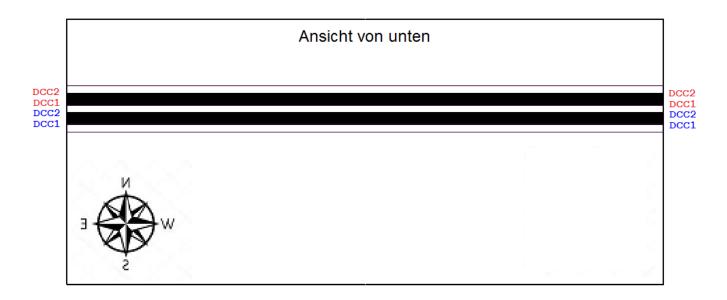


Abbildung 16: Polarität der Schienen (Digital)

Bei digitaler Fahrspannung darf das Digitalsignal im Gleis nicht durch Elektronik im Modul beeinflusst werden. Normale Streckenmodule ohne Elektronik sind deshalb uneingeschränkt digitaltauglich. Funktionsmodule sind digitaltauglich, wenn die Elektronik (z.B. Gleisbelegtmelder, Bremsbausteine oder Relais für Haltebereiche) vollständig vom Gleis getrennt oder überbrückt werden kann.

#### **Empfehlung**

Um bei digitaler Fahrspannung die Verwendung von Kehrschleifenschaltungen mit Sensorgleisen zu ermöglichen, wird empfohlen jede vorhandene Schleife in zwei Sensorabschnitte am Anfang und Ende der Schleife und einem Umpolungsabschnitt dazwischen zu unterteilen. Jeder Abschnitt sollte separat anschließbar und zwischen den Abschnitten jeweils beide Schienen getrennt sein. Die Sensorabschnitte sollten dabei mindestens 10 cm lang sein.



#### 7.5 Sicherheitshinweise

Nach den VDE-Vorschriften handelt es sich bei Modellbahnen um Spielzeug. Für dieses gilt u. A. dass Ströme kleiner als 5 A sein müssen. Dies ist bei der Dimensionierung der Netzteile für die Steuerspannungen zu beachten.

Bei Arbeiten mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten. Geräte, die mit Netzspannung betrieben werden, dürfen nur von einem Fachmann angeschlossen werden. Die Inbetriebnahme solcher Schaltungen darf nur dann erfolgen, wenn die Schaltung absolut berührungssicher in einem Gehäuse eingebaut ist.

Die Verwendung von Netzspannung im Modul ist untersagt. Es dürfen nur Netzteile und Trafos mit vergossenen Netzkabeln oder z.B. Kaltgerätesteckern verwendet werden.

Ein Durchschleifen von Wechselspannung zwischen den Modulen ist untersagt, da bei falschem Anschluss der Trafos die Gefahr eines Stromschlags mit Netzspannung besteht.



### 8 Gestaltung

#### 8.1 Motiv

Das darzustellende Motiv des Moduls ist nicht festgelegt. Dargestellt werden können alle Motive ab Epoche 3 bis zur Gegenwart, da auf den Modulanlagen verschiedene Züge dieser Epochen zum Einsatz kommen.

### 8.2 Geländebau

Der Geländebau und die Gestaltung der Landschaft sind nicht festgelegt.

#### **Empfehlung**

Für den Geländebau wird empfohlen, dass dieser möglichst leicht, aber trotzdem stabil sein und die Baumaterialien entsprechend gewählt werden (z.B. Styrodur statt Gips) sollten.

Für den Geländerohbau wird vor der Begrünung eine Grundierung in braun oder grün empfohlen.

#### 8.3 Streumaterial

Das zu verwendende Streumaterial ist nicht festgelegt.

### **Empfehlung**

Als Grundlage für die Begrünung wird "Blended Turf" (T49) der Firma Woodland empfohlen. Verschiedene Bereiche der Landschaft können anschließend um Gras, Sträucher, Bäume usw. anderer Hersteller ergänzt werden.

### 8.4 Car System

Die Verwendung eines modulübergreifenden Car Systems ist nicht festgelegt.



# 9 Zusammenfassung

### 9.1 Modulkasten

Thema	Norm	Empfehlung
Material	Holz	Pappelsperrholz ,10 mm Stärke
Länge	-	30 cm-Raster
Breite	40 cm am Modulübergang	40 cm durchgängig
Höhe	15 cm am Modulübergang	15 cm durchgängig
Querspanten	-	Alle 30 cm
Gleistrasse	-	>= 8cm Breite
Modulköpfe	10 mm x 400 mm x 150 mm [mit Buchsen] 12 mm x 400 mm x 150 mm [vereinfacht, ohne Buchsen]	Modulköpfe aus dem N-Club Onlineshop verwenden
Farbe	Lehmbraun, seidenmatt (RAL 8003)	Lack (z.B. Hybridlack)
Berührungs- schutz	Plexiglas XT, >= 3mm Stärke, Höhe 15 cm, davon 10 cm ab Moduloberkante Nordseite	-
Hintergrund- kulisse	MZZ "Himmel" (107) Höhe 40 cm, davon 25 cm ab Moduloberkante Südseite	Keine Hintergrundkulisse verwenden
Klettband	Hakenband, 2cm breit	-

# 9.2 Modulzubehör

Thema	Norm	Empfehlung
Schrauben	4 Flügelschrauben M5 mit Unterlegscheiben und Flügelmuttern	-
Passstifte	2 bis 4 Passstifte ∅ 4 mm und Länge >= 16 mm	-
Modulbeine	demontierbar, einstellbar um ±2 cm, verlängerbar um 10 cm	Leicht und schnell demontierbar
Vorhang	Deko-Molton braun (579) Höhe = 76 cm und Länge = Modullänge + 5 cm mit Flauschband, 2 cm breit	Höhe = 86 cm, Vorhang auf der Innenseite kennzeichnen
Transportkiste	Holzkiste mit Tragegriff	Pappelsperrholz ,10 mm Stärke Ab 50 kg mit feststellbaren Rollen



### 9.3 Gleisbau

Thema	Norm	Empfehlung
Strecken	Vier verschiedene Streckentypen	-
Bahnkörper	Nach NEM 122	-
	Wert h nach Modulschablone	
Schienen-	National: 90 cm	-
oberkante	International: 100 cm	
Gleislage	Nordgleis bei 120 mm	-
	Südgleis bei 150 mm	
	Gleisabstand 30 mm	
	Exakte Maße nach Modulschablone	
Gleismaterial	-	Peco Code 55
Schotter	-	-
Kurvenradius	>= 300 mm	>= 450 mm für sichtbare Kurven
Modul-	Rechtwinklig	5 cm Gerade
übergang	0,2 - 0,5 mm Gleislücke	vor Modulübergang
Oberleitung	Masten ohne Fahrdraht	1. Mast bei 15 cm
	Fahrdrahthöhe 41 mm über SO	Mastabstand 30 cm

### 9.4 Elektrik

Thema	Norm	Empfehlung
Modul- verbindung	Laborstecker/-kupplungen, 4mm Mind. 1 mm² Kabelquerschnitt Länge 30 cm ab Modulübergang Farbe Nordgleis: Rot Farbe Südgleis: Blau	Büschelstecker mit Querloch
Joker-Module	Gleiche Zuordnung der Stecker und Kupplung auf beiden Seiten des Moduls	-
Analogbetrieb	Unterschiedlich gepolte Schienen pro Gleis, jeweils ein Trafo pro Gleis	Elektronik mit Verbindung zum Gleis vollständig vom Gleis trennbar ausführen
Digitalbetrieb	gleicher Booster für beide Gleise.  Elektronik mit Verbindung zum Gleis vollständig vom Gleis trennbar	Kehrschleifen in mind. drei separat anschließbare Abschnitte unterteilen, Sensorabschnitte >= 15 cm
Sicherheit	ausführen  VDE-Vorschriften beachten, keine Netzspannung innerhalb des Moduls, kein Durchschleifen von Wechsel- spannung zwischen Modulen	-



# 9.5 Gestaltung

Thema	Norm	Empfehlung
Geländebau	-	Leichtbau (z.B. Styrodur)
		Geländerohbau in braun oder grün
		grundieren
Streumaterial	-	Woodland "Blended Turf" (T49) als
		Grundlage
Car System	Keine Festlegung	-



### 10 Unterschiede Schnellfahrstrecke

Die Festlegungen für die zweigleisige Schnellfahrstrecke unterscheiden sich in den nachfolgenden Punkten von der zweigleisigen Hauptstrecke.

### 10.1 Modulkasten

### **Empfehlung**

Für die Breite eines Trassenbretts werden mindestens 10 cm empfohlen.

### 10.2 Bahnkörper

Die Abbildung zeigt den Querschnitt der zweigleisigen Schnellfahrstrecke bei gerader Gleisführung:

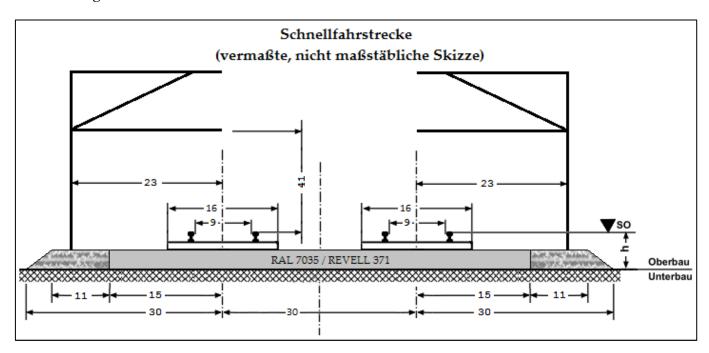


Abbildung 17: Bahnkörper Schnellfahrstrecke

Das genaue Maß für h muss immer mit Hilfe von Modulehre und Gleislehre bestimmt werden.

Für den Oberbau ist die Farbe "Hellgrau" (RAL 7035 / REVELL 371) festgelegt. Für Bauwerke an der Strecke, wie zum Beispiel Brücken, Stützwände usw. ist die Farbe "Steingrau" (RAL 7030 / REVELL 75) festgelegt.



### 10.3 Gleismaterial

### **Empfehlung**

Für alle sichtbaren Bereiche wird das "Gleis mit Betonschwellen" in Bauform Code 55 der Firma Peco empfohlen. Für Weichen wird ersatzweise die "Weiche mit Holzschwellen, großer Radius" der Firma Peco empfohlen, da keine Weichen mit Betonschwellen verfügbar sind.

### 10.4 Schotter

### **Empfehlung**

Für den Schotter wird Granitschotter (Art. Nr. 1609) der Firma ASOA empfohlen.

### 10.5 Kurvenradius

Der Mindestradius für Kurven ist auf 2000 mm festgelegt.

### 10.6 Oberleitung

Es müssen Oberleitungsmasten aufgestellt werden.

### **Empfehlung**

Für die Oberleitungsmasten wird die Verwendung des "Schnellbahn-Streckenmast DB-Neubaustrecke" (Art. Nr. 432) der Firma Sommerfeldt empfohlen.



### 11 Unterschiede Nebenstrecke

Die Festlegungen für die eingleisige Nebenstrecke unterscheiden sich in den nachfolgenden Punkten von der zweigleisigen Hauptstrecke.

# 11.1 Gleislage

Es ist nur das Nordgleis vorhanden.

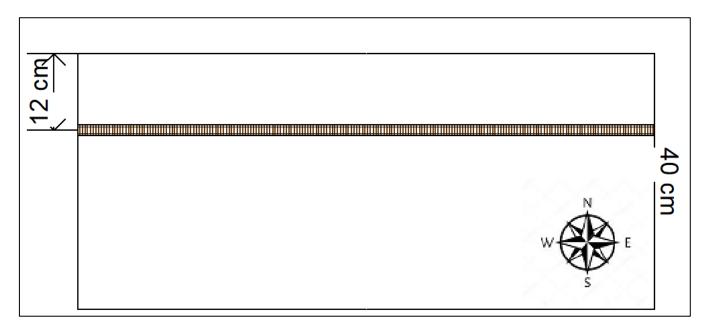


Abbildung 18: Gleislage eingleisige Nebenstrecke

### 11.2 Motiv

Dargestellt werden können alle Motive jeder Epoche.



# 12 Unterschiede Schmalspurstrecke

Die Festlegungen für die eingleisige Schmalspurstrecke sind in der I-N-G-A.net-Norm Schmalspur nachzulesen. Die Norm kann auf unserer Homepage heruntergeladen werden.



### 13 Anhang

### 13.1 Anleitung zur Modullehre und Gleislehre

Zur Fixierung der Gleislage an den Modulübergängen wird die Modullehre zusammen mit der Gleislehre verwendet. Beide können in unserem Onlineshop gekauft werden.



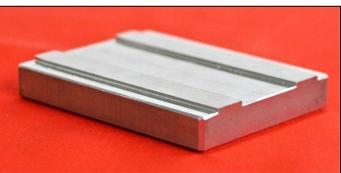


Abbildung 19: Modullehre und Gleislehre

Zur Montage der Modullehre werden zunächst zwei Passstiften und zwei 5mm Schrauben am Modulkopf angebracht und darauf die Modullehre montiert Die Einschnitte der Modullehre befinden sich dabei Richtung Nordseite des Moduls.





Abbildung 20: Montage der Modullehre



Als Nächstes wird die Gleislehre mehrmals von außen in die Einschnitte der Modullehre und in die Gleise eingeschoben und damit die Lage und Höhe der Gleise festgelegt. Die optimale Lage und Höhe ist erreicht, wenn die Gleislehre von beiden Seiten ohne Geräusch und ohne zusätzlichen Widerstand in die Modullehre gleitet. Hierbei ist genaues Arbeiten gefragt, da bereits kleine Abweichungen in Lage oder Höhe zur Entgleisung des Rollmaterials oder zum Abkuppeln führen.





Abbildung 21: Eingeschobene Gleisschablone

### **Empfehlung**

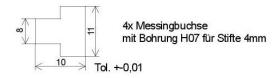
Die Gleishöhe sollte am besten immer wieder zusätzlich mit der Fingerkuppe überprüft werden, da dadurch auch kleine Höhenunterschiede bemerkt werden.



### 13.2 Maße eines Modulkopfs nach Norm 2019

# NCI – Modulkopf

(vermaßte, nicht maßstabsgetreue Skizze)



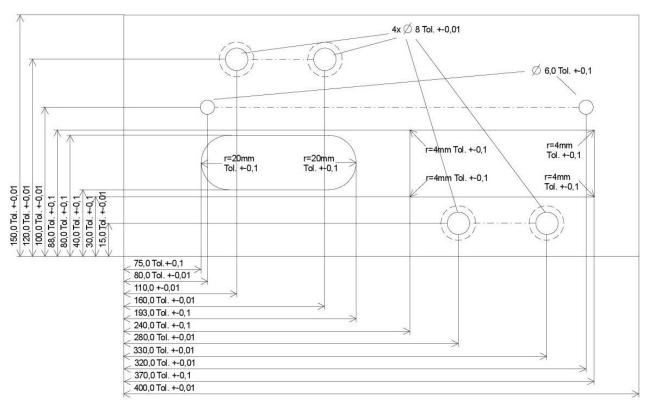


Abbildung 22: Modulkopf Skizze



# 13.3 Zeichnung eines Moduls mit allen Maßen

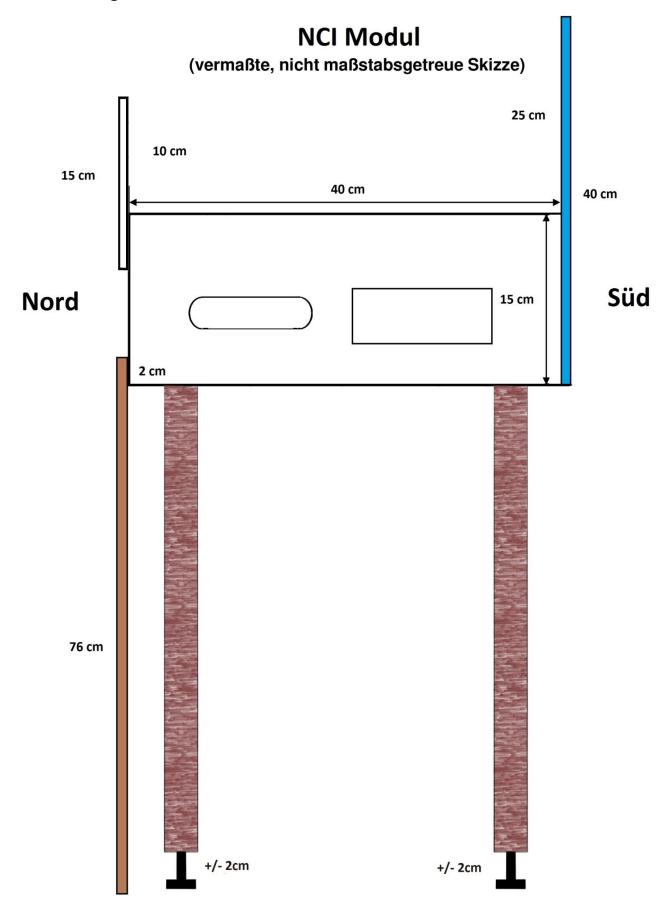


Abbildung 23: Modul mit allen Maßen



# 14 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modul	5
Abbildung 2: Draufsicht auf ein Modul	5
Abbildung 3: Modulkasten in 3D	7
Abbildung 4: Draufsicht auf einen Modulkasten (Beispielmaße)	9
Abbildung 5: Modulköpfe	10
Abbildung 6: Vereinfachte Modulköpfe ohne Buchsen	10
Abbildung 7: Schild für ein Modul	11
Abbildung 8: Maße eines Vorhangs	13
Abbildung 9: Schild für eine Transportkiste	14
Abbildung 10: Bahnkörper	15
Abbildung 11: Gleislage	16
Abbildung 12: Zuordnung der Laborstecker	19
Abbildung 13: Joker-Modul Typ 1	20
Abbildung 14: Joker-Modul Typ 2	20
Abbildung 15: Polarität der Schienen (Analog)	21
Abbildung 16: Polarität der Schienen (Digital)	22
Abbildung 17: Bahnkörper Schnellfahrstrecke	28
Abbildung 18: Gleislage eingleisige Nebenstrecke	30
Abbildung 19: Modullehre und Gleislehre	32
Abbildung 20: Montage der Modullehre	32
Abbildung 21: Eingeschobene Gleisschablone	33
Abbildung 22: Modulkopf Skizze	34
Abbildung 23: Modul mit allen Maßen	35

36 von 36