

FREMO – Modulnorm

Baugröße 0m

Vorbildspurweite 1000 mm
Maßstab 1:45

1 Thema und Gestaltung

Darstellung einer eingleisigen meterspurigen Nebenbahn (Staats- oder Privatbahn) im Maßstab **1 : 45**, , Epoche etwa II - IV , nicht elektrifiziert. Die Landschaftsdarstellung zeigt eine ländliche Umgebung, im wesentlichen Flachland im Sommer. Die Modulenden sind mit Elektrostat in einem mittleren Grünton zu begrasen, weitere gestalterische Richtlinien gibt es nicht.

2 Module

Streckenmodule sollten max. 500 mm breit sein. An den Modulenden liegt das Gleis in Modulmitte rechtwinklig zum Modulkopf. Am Modulübergang werden keine Schienenverbinder benutzt. Bahnhofsmodule/-segmente können breiter sein, sind aber an beiden Enden mit einem der für Streckenmodule genormten Kopfprofile zu versehen.

2.1 Modulkasten

Für die Modulkästen kommen zwei genormte Endprofile zum Einsatz:

Flachprofil nach Blatt **0m-2.1** (vorzugsweise zu verwenden)

Geländeprofil nach Blatt **0m-2.2**

Die Verbindung der Module untereinander erfolgt mit zwei M8-Schrauben mit Flügelmuttern und Karosseriescheiben..

2.2 Modulbeine

Es können wahlweise Einzelstützen oder Stützenrahmen (Beingestelle) verwendet werden. Die Befestigung der Stützen im Modulkasten sollte nach Möglichkeit unabhängig von der Verbindung der Modulkopfstücke sein. Die Länge ist so zu bemessen, dass die Schienenoberkante 1300mm über dem Fußboden liegt. Eine Höhenjustiermöglichkeit von +/- 10 mm ist zweckmäßig. In diesem Fall sollte die Grundstellung markiert und wiederherstellbar sein.

Bahnhofsmodule/-segmente müssen auch ohne Verbindung zu den benachbarten Streckenmodulen frei stehen können.

2.3 Modulelektrik

Jedes Modul muss an seinen Enden je eine 4 mm Buchse (in Fahrtrichtung links) und einen 4mm Stecker (in Fahrtrichtung rechts) mit max. 400 mm Kabellänge besitzen, der fest mit dem Schienenprofil verbunden ist (s.Blatt **0m-2.3**). Die Verwendung von Steckern mit Querloch als Muffenersatz ist nicht zulässig! Eine durchgehende Leitung von min 1,5 mm² ist zwingend vorgeschrieben. Die jeweils aktuellen Vorgaben des FREMO zur elektrischen Sicherheit sind einzuhalten.

3 Oberbau

3.1 Gleise

Abweichend von der NEM beträgt die Spurweite **22,2** mm. Es sind Schienenprofile nach Code 100 (h = 2,5 mm) zu verwenden. Der Schwellenquerschnitt beträgt 5 x 3 mm, die Schwellenlänge 41-43 mm.

Strecken und Hauptgleise in Betriebsstellen sollen einen Mindestradius von mindestens **1300** mm haben. Kleinere Radien (bis 900mm) sind mit allen Fahrzeugen befahrbar,

sollten jedoch nur in Ausnahmefällen angewendet werden. Gegenläufige Gleisbögen mit Radien < 1300 mm sind nur mit min. 300 mm langen Zwischengeraden zulässig. Bei parallelen Gleisen ist ein Gleismittenabstand von min. 90 mm erforderlich, um die Profilverfreiheit für beladene Rollwagen zu gewährleisten.

3.2 Weichen

Der Mindestradius in Weichen soll **1100** mm betragen, die Weichen-/ Herzstückneigung beträgt 1:5.5 (10,3°) oder flacher.

Weitere Maße nach Blatt **0m-3.2**. Für die gängigen Weichen gib es Weichenzeichnungen im Maßstab 1:1

4 Fahrzeuge

4.1 Lichtraumprofil

Die Maße für das Lichtraumprofil sind in Blatt **0m-4.1** angegeben.

4.2 Radsätze

Die Radsätze sollen ein Radreifenprofil nach NMRA RP 25, Code 110 oder Code 116 (vorzugsweise) aufweisen. Das Radsatzinnenmaß beträgt 20 mm + 0,2 mm . Weitere Maße siehe Blatt **0m-4.2**. Es können Radsätze mit Spitzenlagerung oder mit Zapfenlagerung verwendet werden. Die Verwendung einer Dreipunktlagerung ist in beiden Fällen empfehlenswert.

4.3 Zug- und Stoßvorrichtungen

Alle Schienenfahrzeuge erhalten einen Mittelpuffer und ein integriertes Kupplungselement nach dem Fallbügelprinzip (Kette oder Bügel) nach Blatt **0m-4.3**. Die Kupplung kann asymmetrisch ausgebildet sein (Kette/Bügel nur einseitig). Auf Modulaufbauplänen und in Fahrplänen ist daher die kupplungsbezogene Fahrzeugausrichtung vorzugeben.

5 Digitalsteuerung

Es wird ausschließlich das Z21-Digitalsystem der Fa. ROCO eingesetzt. (Blatt **0m-5.1**)

Die Triebfahrzeuge müssen mit DCC- Decodern ausgerüstet sein. Die vierstelligen Decoderadressen werden zentral vergeben.

Um einen weitestgehend störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sollten ausreichend z21-kompatible Booster eingesetzt werden; angestrebt sind je Bahnhof bzw. größerer Betriebsstelle ein Booster mit eigener Stromversorgung.

6 Betrieb

Der Fahrbetrieb wird auf der Grundlage der Vereinfachten Fahrdienstvorschriften (vFV) im Zugleitbetrieb nach Fahrplanvorgabe durchgeführt. Es wird ein zentrales Uhrensystem mit individuell auf den jeweiligen Modulaufbau abgestimmter Zeitkonstante vorgehalten.

6.1 Bahnhofsdatenblätter

Für jeden Bahnhof und jede Betriebsstelle ist ein Bahnhofsdatenblatt vorzuhalten, aus dem die Bahnhofsfahrordnung und die einzelnen Frachtversender/-empfänger abzulesen sind.

Das Bahnhofsdatenblatt soll alle wichtigen Informationen zu einer Betriebsstelle enthalten (s. Beispiel auf Blatt **0m-6.1**). Das sind u.a. die Anzahl der Gleise, deren Nutzlänge und Verwendung, Bezeichnung und Lage der Ladestellen sowie Art und Umfang der Ladegüter, die an diesen Ladestellen behandelt werden. Das Bahnhofsdatenblatt ist beim Betrieb an einer gut einsehbaren Stelle vorzuhalten.

6.2 Fahrzeugkarten

Triebfahrzeugkarten: Zu jedem Tfz gehört eine Tfz-Karte, die Aufschluss über dessen Eigentümer gibt und die notwendigen Informationen enthält, die zum Betrieb des Fahrzeugs notwendig sind. Das sind u.a. die digitale Fahrzeugadresse, die aufrufbaren Funktionen und deren Tastenzuordnung und ggf. die eingestellten Geschwindigkeitsvorgaben.

Wagenkarten und Frachtzettel: Diese beiden Elemente bilden die Grundlage des Güterverkehrs. Wagen ohne Wagenkarte und ohne Beförderungsauftrag (=Frachtzettel) dürfen - auch bei Leerfahrten - nicht in Züge eingestellt werden. Die Wagenkarte ist vom Zugbegleitpersonal bis zum Zielort des jeweiligen Wagens mitzuführen. Zur Verbindung von Frachtzettel und Wagenkarte ist auf der Vorderseite der Wagenkarte eine Klarsichttasche aufgeklebt, die dem Zettelhalter am Güterwagen entspricht. An jeder Betriebsstelle sind Wagenkartenhalter in ausreichender Dimensionierung vorzuhalten.

7 Dokumentation

7.1 Modulzeichnungen

Zur Vereinfachung der Planung eines Modularrangements sind alle Modulzeichnungen in einheitlicher Form als CAD-basierte Zeichnungen nach Blatt **0m-7.1** zu erstellen.

7.2 Modulbibliothek

Die Zeichnungen aller vorhandenen betriebsfähigen Module werden in einer zentralen Modulbibliothek archiviert. Vorgenommene inhaltliche oder geometrische Änderungen, Zu- und Abgänge und ggf. Eigentümerwechsel sind umgehend dem Bibliotheksverwalter mitzuteilen.

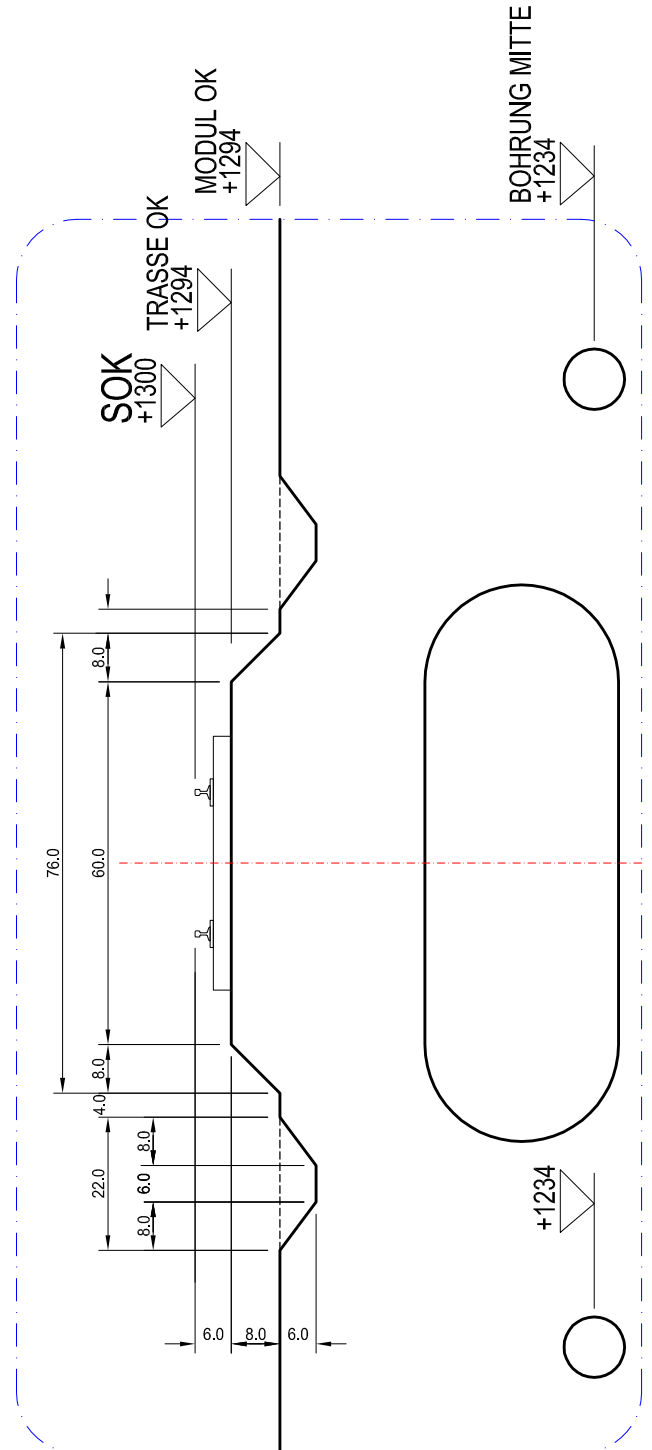
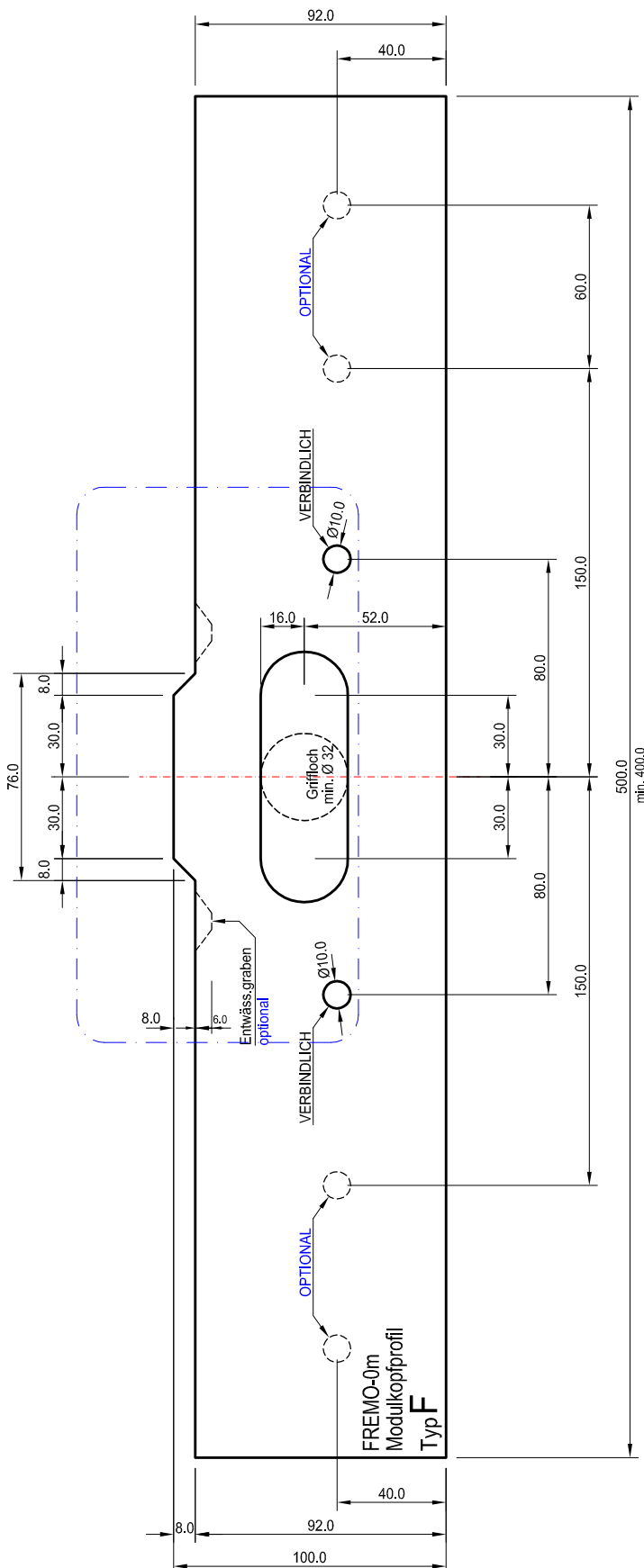
Liste der Datenblätter

- 0m-2.1 Modulkopfprofil F
- 0m-2.2 Modulkopfprofil G
- 0m-2.3 Modulelektrik
- 0m-3.1 Gleise, Spur- und Rillenweiten
- 0m-3.2 Beispiele f. Einfache Weichen
- 0m-4.1 Lichtraumprofil
- 0m-4.2 Radsätze
- 0m-4.3 Zug- und Stoßvorrichtungen
- 0m-5.0 Elemente der Digitalsteuerung
- 0m-6.1 Bahnhofsdatenblätter
- 0m-6.2 Fahrzeugarten
- 0m-7.1 Modulzeichnungen

Aktualisierungen

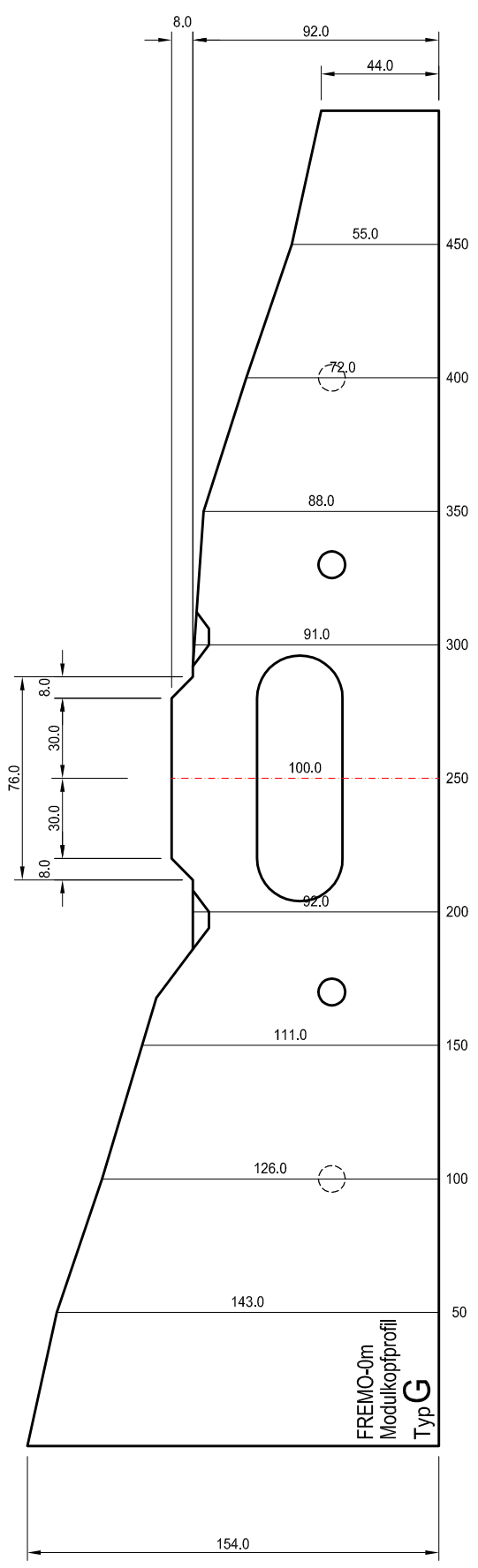
Revision	Datum	Änderungen
00	01.02. 2011	Erstausgabe
01	01.03.2020	Erweiterte Neuauflage

0m KOPFPROFIL F



Bevorzugt zu verwendendes Standard-Kopfprofil.
Die dargestellten beidseitigen Entwässerungsgräben sind nicht zwingend vorzusehen, das Gelände kann auch eben an die Trasse herangeführt werden.

0m KOPFPROFIL G



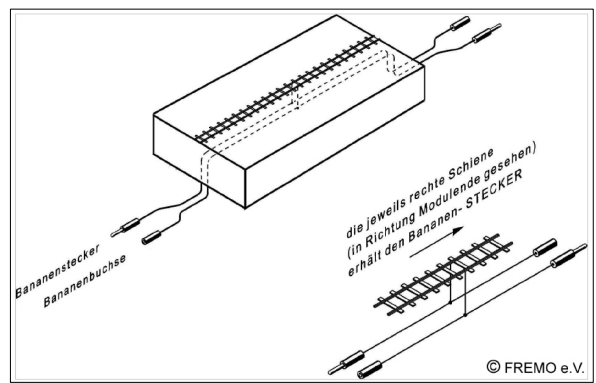
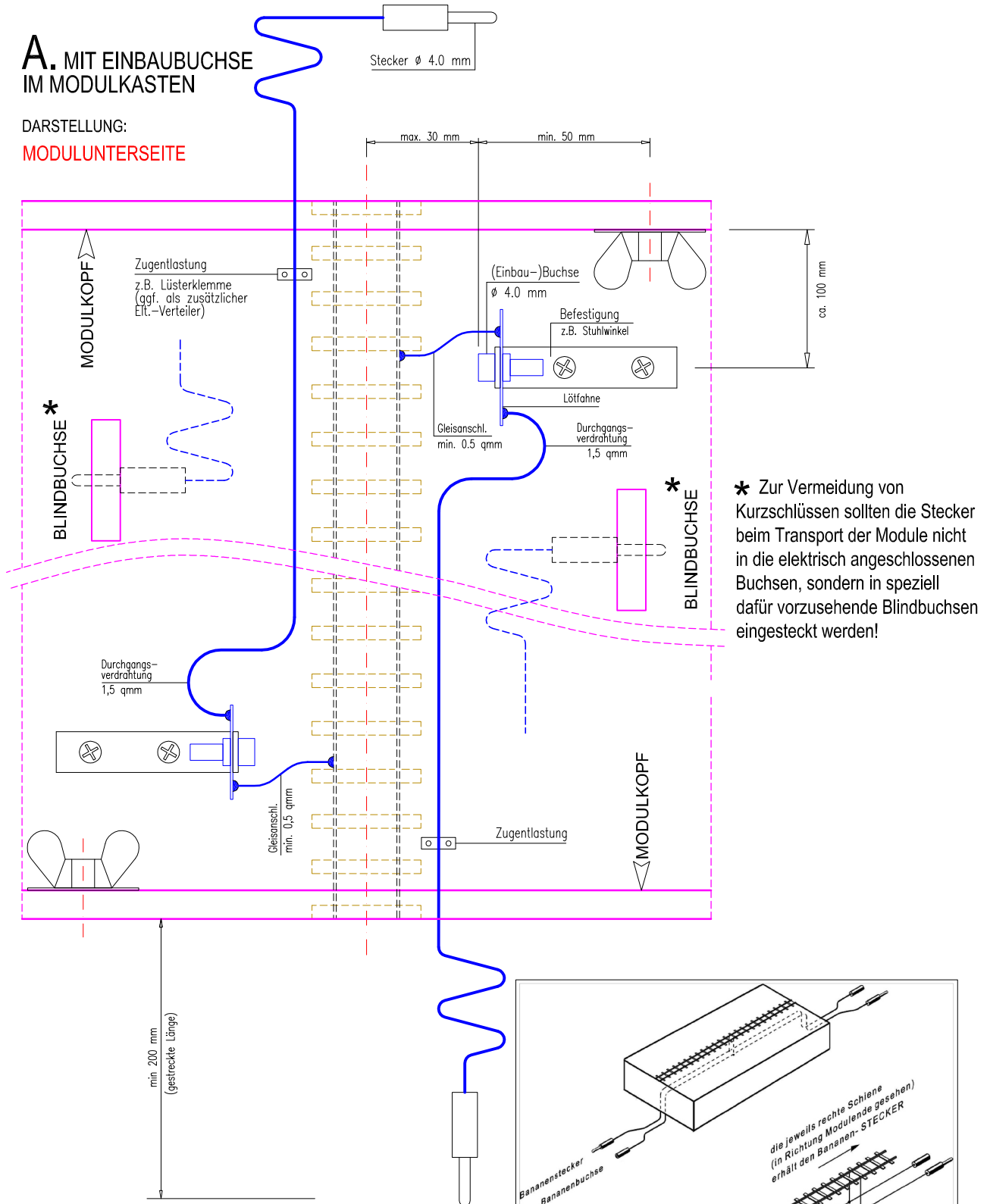
Details s. Blatt 0m-2.1

Kopfprofil zur Darstellung eines hügeligen Geländeverlaufs. Nur zu verwenden innerhalb zusammengehörender Modulgruppen; an den Gruppenenden ist Profil F vorzusehen.

ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE AN MODULEN (FAHRSTROMVERSORUNG)

A. MIT EINBAUBUCHSE IM MODULKASTEN

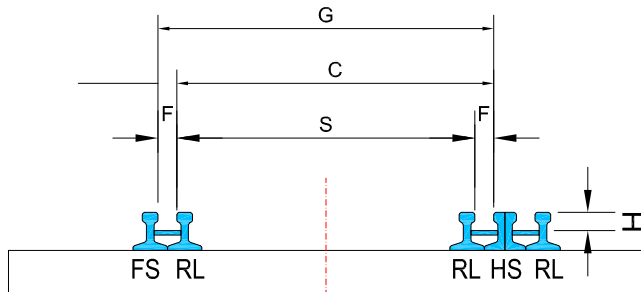
DARSTELLUNG:
MODULUNTERSEITE



B. VARIANTE MIT BUCHSE AN KABEL

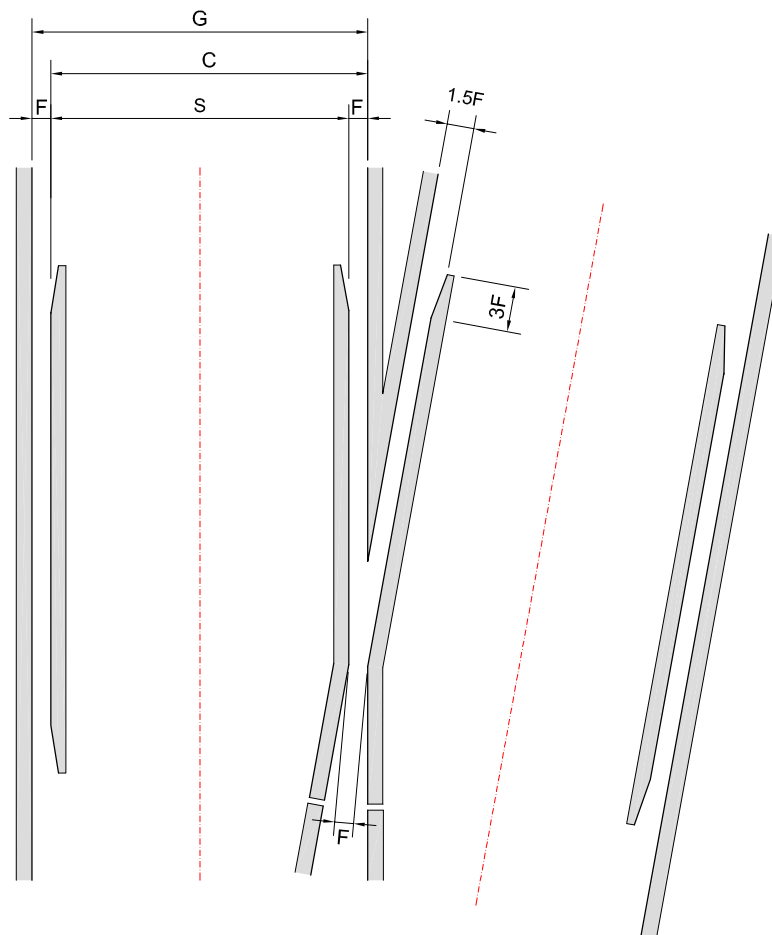
Gleise, Spur- und Rillenweiten

Weichen im Herzstückbereich

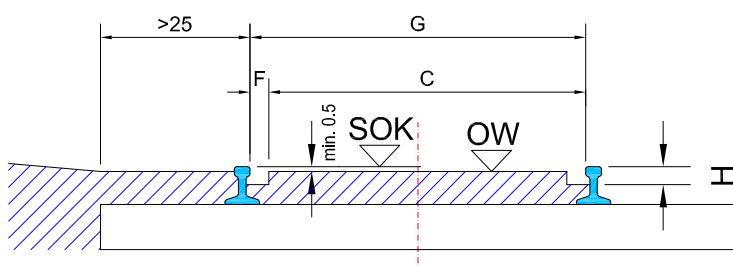


FS FAHRSCHIENE
RL RADLENKER / FLÜGELSCHIENE
HS HERZSTÜCK

G	Nennwert	22.2
C	min.	20.9
	max.	21.2
S	min.	19.7
	max.	19.9
F	min.	1.1
	max.	1.3
H	min.	1.2

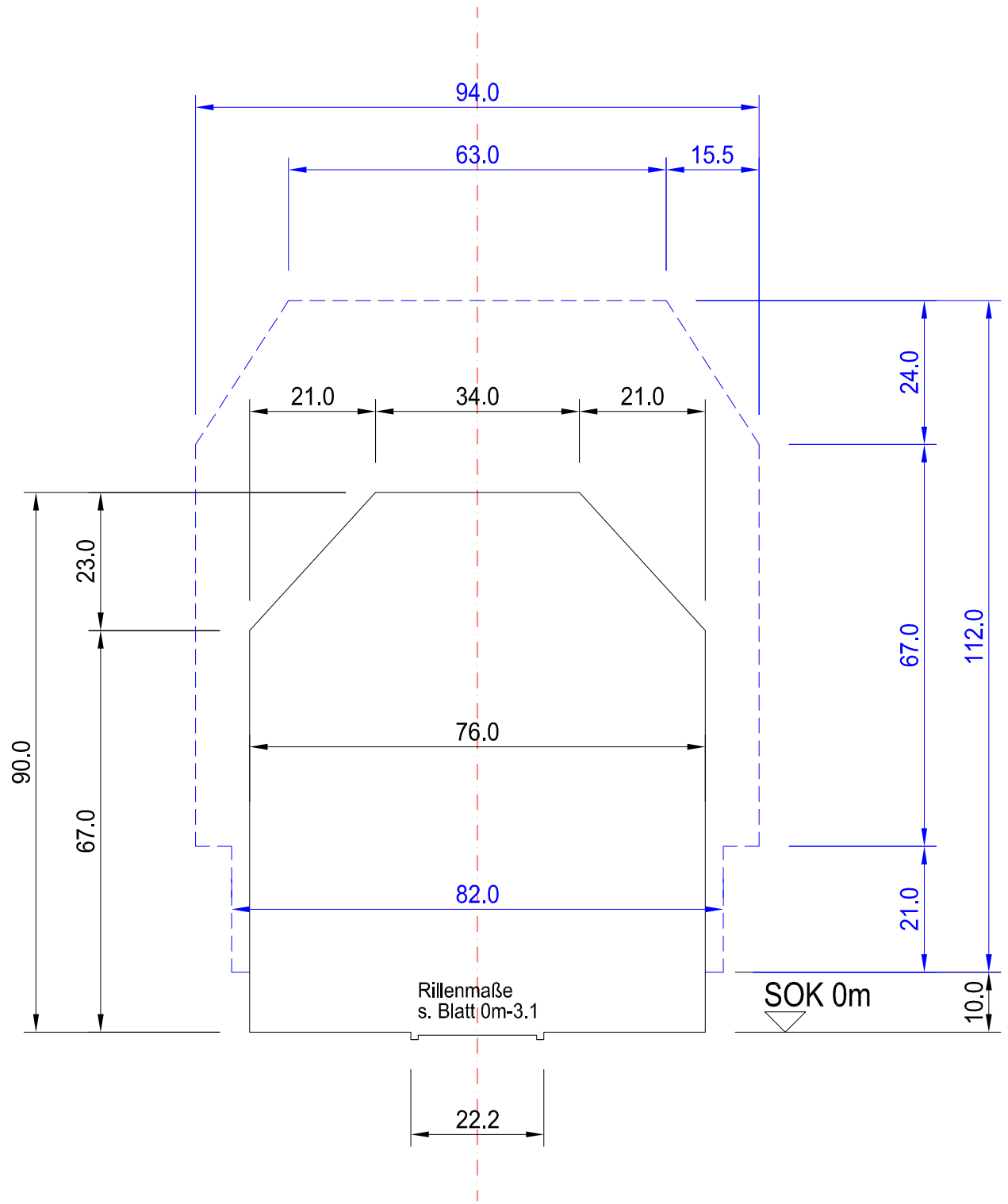


Gleise im Straßenplanum



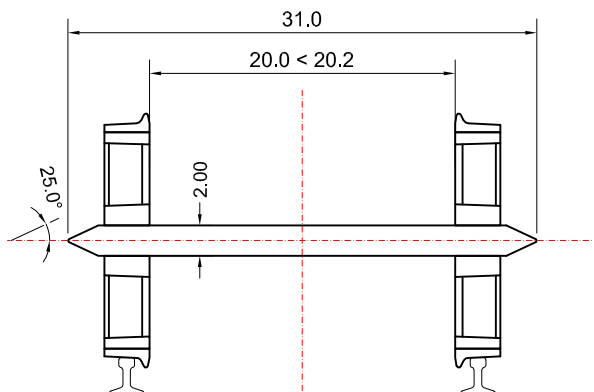
Straßen- oder Wegebeläge am oder im Gleis müssen mind. 0,5mm unterhalb der SOK liegen.

Umgrenzung des lichten Raumes

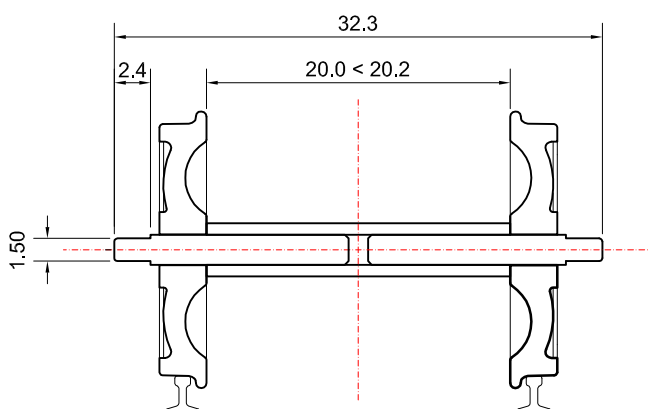


- Lichtraumprofil für Meterspur (0m)
- - - Profilerweiterung beim Einsatz aufgeschemelter Regelspurfahrzeuge

Radsätze



A. Radsatz für Spitzenlager

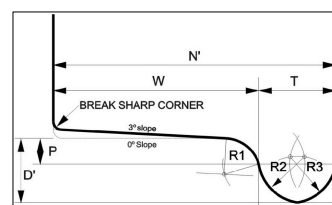


B. Radsatz für Zapfenlager

Radreifenprofil RP 25

Code 110 oder Code 116
sind zu verwenden

$D_{(max)}$ bis 1.0 mm ist zulässig

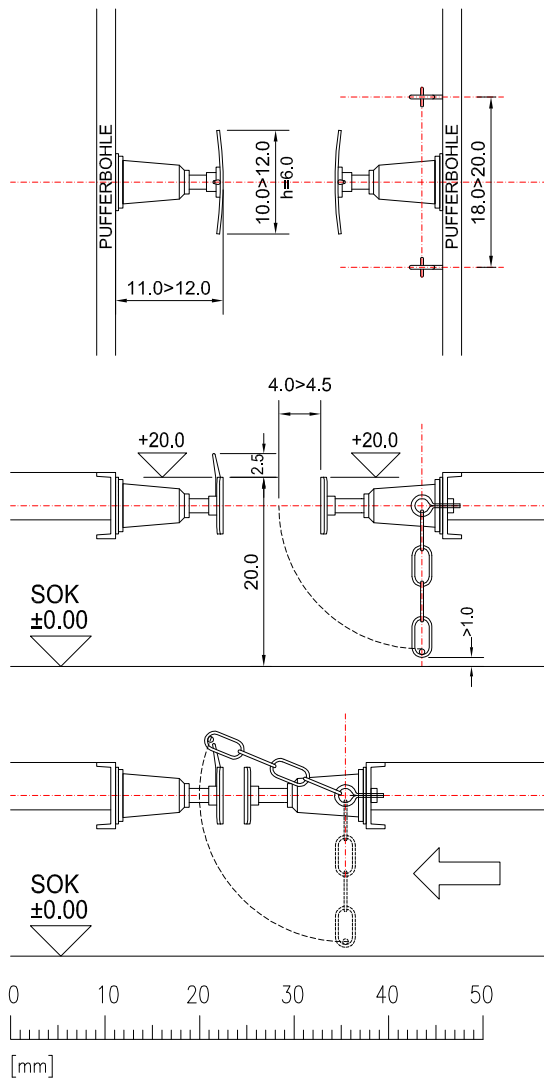


CODE	TIRE WIDTH N'	FLANGE WIDTH T	TREAD WIDTH W	FLANGE DEPTH D'	GAGING POINT P	FILLET RADIUS R1	INNER RADIUS R2	OUTER RADIUS R3
126	.126	.036	.090	.028	.012	.018	.021	.021
116	.116	.031	.085	.026	.011	.014	.018	.018
116 [mm]	2.95	0.79	2.16	0.66	0.31	0.36	0.46	0.46
110	.110	.030	.080	.025	.010	.014	.018	.018

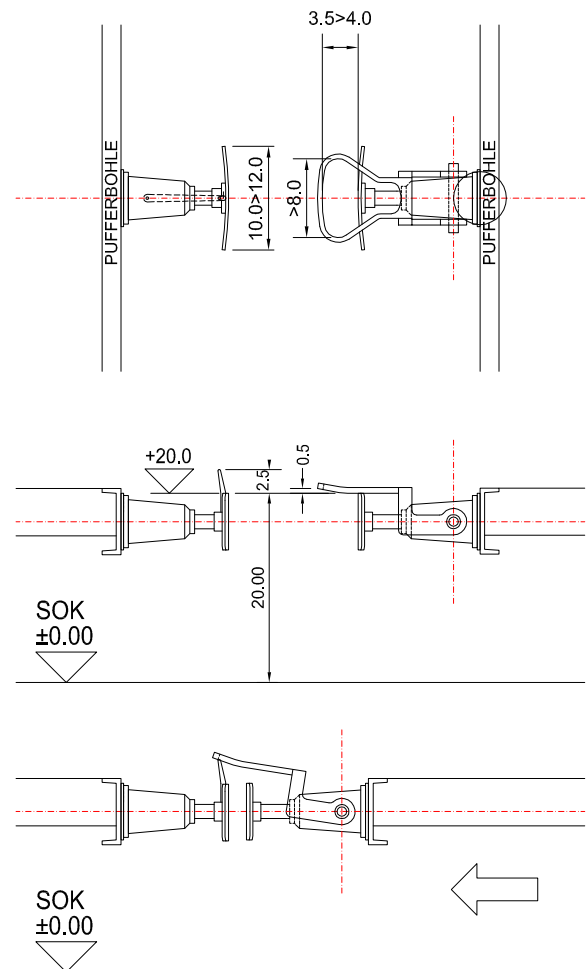
QUELLE: NMRA RP 25

Zug- und Stoßvorrichtungen

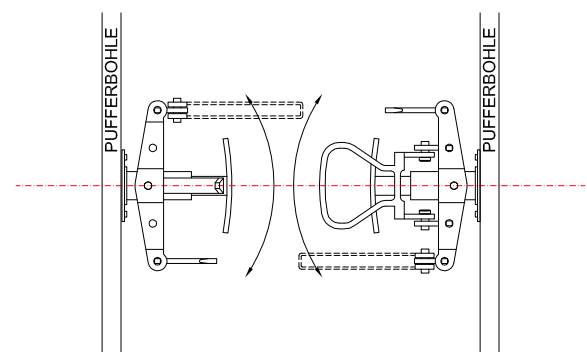
A. Mittelpuffer mit Haken und Überwurfkette



B. Mittelpuffer mit Haken und Fallbügel



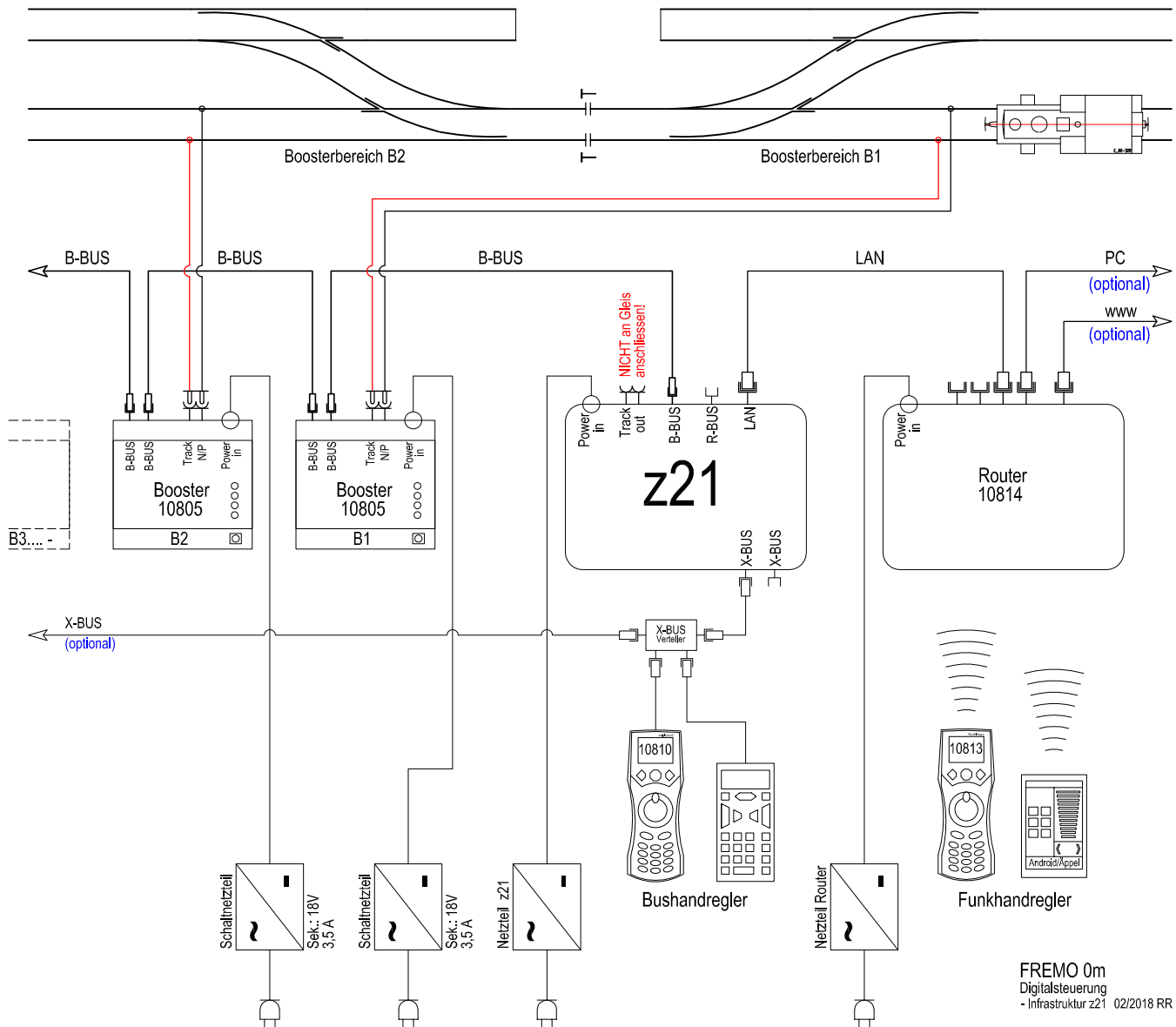
B.1. Variante zu B mit Balancier



Bei der Ausführung **B** kann ein Standardbauteil aus der Baugröße H0 als Kupplungsbügel verwendet werden.



Elemente der Digitalsteuerung



FREMO 0m
Digitalsteuerung
- Infrastruktur z21 02/2018 RR

DCC-Komponenten:

a) **Zentrale:** Gegenwärtig (2018) wird ausschließlich das Z21- Digitalsystem der Fa. Roco eingesetzt. Die Zentrale selbst dient nur der Verarbeitung von Steuersignalen und wird NICHT mit den Fahrstrecken verbunden. Die Fahrspannung / Fahrstromversorgung wird ausschließlich von den an die Zentrale angeschlossenen Boostern bereit gestellt. Ein Programmiergleis wird ebenfalls nicht angeschlossen; für evtl. erforderliches (Um-)Programmieren von Decodern etc. wird eine gesonderte Zentrale vorgehalten.

b) **Handregler:** Für die drahtlose Steuerung der Triebfahrzeuge werden die Roco-WLAN-Handregler benutzt. Alternativ können Smartphones oder i-phones mit der entsprechenden App eingesetzt werden. Eine Busleitung für den X-Bus wird nur in Ausnahmefällen angeschlossen. Die für die Verbindung von Handreglern zum Router notwendigen Daten und werden bei Beginn des Modultreffens bekannt gegeben.

c) **Booster:** Im Interesse der Kompatibilität und der Betriebssicherheit werden einheitlich Roco-Booster 10805 eingesetzt. Für deren Versorgung sind stabilisierte Schaltnetzteile mit einheitlich 18V Ausgangsspannung zu verwenden.

Folgende Grundeinstellungen an den Boostern sind verbindlich:

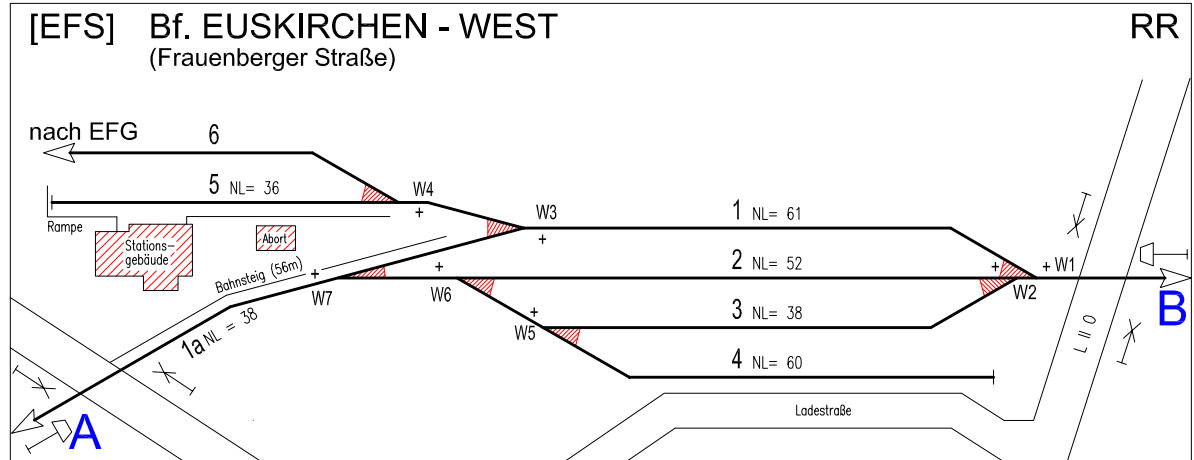
- RailCom=AUS,
- Auto-Invertierung=AUS,
- Kurzschlussweiterleitung an Zentrale =AUS.

Für jede Betriebsstelle ist ein eigener Boosterbereich einzurichten. Die Trennstellen der einzelnen Boosterbereiche sind gut sichtbar zu markieren. Die an diesen Stellen offenen elektrischen Modulverbindungen sind zusätzlich gegen versehentliches Verbinden zu sichern. (Blindstecker o.ä.)

Bahnhofsdatenblatt

Nutzlängen:

	m	mm
NL	61	1350
NL	60	1320
NL	52	1150
NL	38	850
NL	36	800



Gleis	Bezeichnung	Funktion	BFO
1	Durchfahrtgleis für Personenzüge,	Bahnsteiggleis(e) f. Personenverkehr	Alle P-Züge verkehren über Gl.1 mit Halt am Hausbahnsteig. Bei Kreuzungen von P-Zügen fährt der aus A kommende Zug (PA) auf Gleis 1a ein mit Ausfahrtstellung über Gl.2. Der aus B kommende P-Zug fährt auf Gleis 1 ein und zieht nach Abfahrt von PA auf Gl. 1a vor. Kreuzungen von G-Zügen sind über die Gleise 2 und 3 abzuwickeln. Der aus B kommende Zug fährt zuerst auf Gl.2 ein. Bei besetztem Gl.3 passiert der G aus A über Gl.1. Bei Zugkreuzungen und unbesetztem Bf. übernimmt der Zf. des zuerst eingefahrenen Zuges die Funktion des örtl. Fdl. Der zuletzt eingefahrene Zug verlässt den Bf. zuerst.
2	Kreuzungsgleis Durchfahrtgleis für Güterzüge,	Frei zu halten!	
3	Umsetz- und Rangiergleis	Kann vorübergehend als Kurzzeit-Abstellgleis genutzt werden.	
4	Freiladegleis	Be- und Entl. Landwirtschaftsgüter, großformatige Stückgut- und Einzelfrachten	
5	Rampengleis, im vorderen Bereich Bstg-Gleis für Einsatz-Tw	Stückgutbe- und Entladung, Umschlag witterungsempf. Güter Bedarfsbahnsteig	
6	Anschlussgleis zum Gewerbegeb. EFG	Frei zu halten!	

Frachtaufkommen:

Gleis	Empfänger/ Versender	E/V	Ladegut	Rauminhalt bzw. Gewicht	Wg.typ	Zielbahnhof	Wochentag	Bemerkungen
a) täglich:								
b) regelmäßig								
4	Bockler & Gammel	E	Vliesstoffe auf Rollen	14 qm 18 cbm 2000 kg	G		Do	
5	Versch. Vers./Empf. (Abholer)	E/V	Div. Stückgut		G		Mi, Sa	
5	Jutenia OHG	V	Sackleinen in Ballen/Rollen	12 qm 14 cbm 2400 kg	G	WTW (bzw. Regelspur-Umladebf.)	Fr	
c) bei Bedarf								
4	Landwirtsch.verband Voreifel	V	Zuckerrüben, lose	variiert	O		Mo-Fr (Sept-Dez)	Ganzzüge im Pendelverkehr EFS-APA

Beispiel für Aufbau, Gliederung und Inhalt eines Bahnhofsdatenblatts.

Weitere und ausführliche Hinweise unter

<https://www.fremo-net.eu/praxis/betrieb/fahrplangestaltung/bahnhofsdatenblatt/>

Fahrzeugkarten

(Darstellung auf 85% verkleinert)

Hinweise:

Die Vorlagen stehen als ausfüllbares pdf auf der Webseite der Fremo-0m-Gruppe zum Download zur Verfügung.

Nach dem Ausfüllen und Ausdrucken sind die Karten zu laminieren und anschließend auf das Format A6 (148*105 mm) zu beschneiden.

A. Tfz-Karten (138/95 mm)

FREMO 0m		Triebfahrzeugkarte		WEG D7		
		Adresse	7407			
		System	DCC			
		Fahrstufen	28			
		Decoder	ESU LS_5			
		LüP	156 mm			
		V max.	30 km/h			
		Kupplung	Bügel / Haken + Trichter			
		Leistung	1200 mW			
		Bremsen	Vakuum			
		Fahrzeug-Eigentümer	KH Riefer ⁷⁴ RR			
Vorbild:	Hersteller	Gmeinder	Bauart	B-d/h, V12-16		
	Leistung	180 PS	Gewicht	20 to		
Funktionstastenzuordnung (auf Roco WLAN-Handregler)						
☑ Licht						
Ebene 0		Ebene 1 (⇅)		Ebene 2 (⇅⇅)		
F 1	Fahrgeräusch	F 11		F 21		
F 2	Horn hoch	F 12		F 22		
F 3	Glocke	F 13		F 23		
F 4	Horn tief	F 14		F 24		
F 5	---	F 15		F 25		
F 6	F1 aus (Fading)	F 16		F 26		
F 7	Entkuppler	F 17		F 27		
F 8	Bremsstufe 1	F 18		F 28		
F 9	Bremsstufe 2	F 19		F 29		
F 0	Rangiergang	F 10		F 20		
Besondere Hinweise für den Betrieb:						

B. Wagenkarten (138/95 mm)

Fzg. Nr.:	Gattung / Typ:	Eigentümer.:	
101	O	RKB	75 HFy
		m ²	
LüP		Nutzl.:	10,0 to
mm	m	Ladefl.:	12,8 m ²
140	6,30	Volumen:	m ³
Bremsse: (L=nur Leitg.)		Kupplung:	
Hand	Druckl.	Vak.	B / H andere
x			x

KEIN AUFTRAG

Scheckkartenhülle (aufgeklebt)

C. Frachtzettel (50/110 mm)

Zielbahnhof:	
Empfänger:	
Ladestelle:	
Ep:	Wagengattung:
Ladung:	
Versandbahnhof:	
Versender:	
Bemerkungen:	
X	X

MODULZEICHNUNGEN

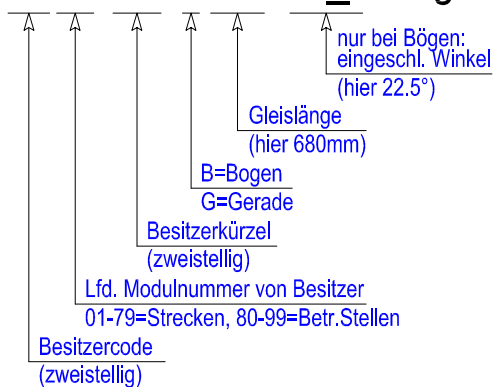
Zur Archivierung der vorhandenen Module und Betriebsstellen und zur Planung von Modularrangements steht eine Modulbibliothek zur Verfügung. Um für die Erstellungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten eine allgemein zugängliche Basis zu bieten, sind die Zeichnungen als CAD-basierte Dateien im AutoCad-Format "dwg" angelegt und in der Version AutoCad_2000 gespeichert. Dieses Format kann mittlerweile als Standardformat für den CAD-Bereich angesehen werden. Zeichnungsänderungen bzw. neu angelegte Zeichnungen sind ebenfalls in diesem Format zu erstellen. Zeichnungsaufbau:

Alle Zeichnungen sind im Maßstab 1:1 mit der Basismaßeinheit [mm] erstellt. Die Ausgabeskalierung für das gewünschte Ausgabe- oder Papierformat erfolgt über das Plotmenü der jeweiligen Anwendung. Die Zuweisung der für die Darstellung maßgeblichen Elementeneigenschaften (Farbe, Linientyp, Linienstärke) erfolgt global über die Layerzuordnung. Die einzelnen Modulzeichnungen werden als Blöcke gespeichert und ebenfalls als Blöcke (unaufgelöst) in die Aufbaupläne der jeweiligen Arrangementplanung eingefügt. Der dafür zu verwendende Layer wird mit 0-MODBLK bzw. 0m-MODBLK bezeichnet.

Bezeichnungsschlüssel:

z.B. Dateiname:

7207-VD-B680-22_5.dwg



LAYERSTRUKTUR

Meterspur-Module:

Layername	Farbe	Linienst.	für Element:
AXE-0m	schwarz	0.50	Gleisachse 0m
AXE-0m-T	rot	0.09	Gleisstoß 0m
BOX-0m	magenta	0.25	Modulkanten 0m
GEBAEUDE	schwarz	0.13	Hoch- u. Kunstb.
TXT-MODBEZ	schwarz	Vorgabe	Modulgeometrie
TXT-MODBEZ-XL	140	Vorgabe	Kurzbezeichnung
WEGE	schwarz	Vorgabe	Straßen u. Wege

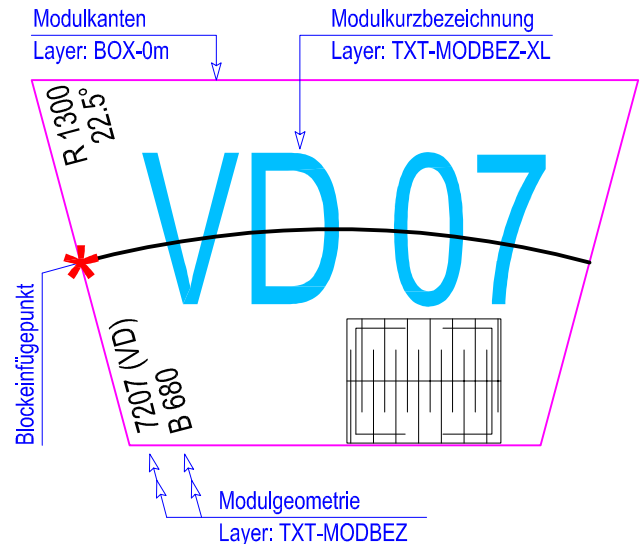
ergänzend für regelspurige oder gemischtspurige Module:

Layername	Farbe	Linienst.	für Element:
AXE-0	blau	0.50	Gleisachse 0
AXE-0-T	rot	0.09	Gleisstoß 0
BOX-0	150	0.25	Modulkanten 0

Mögliche Darstellungsvarianten:

Vollinhaltliche Darstellung:

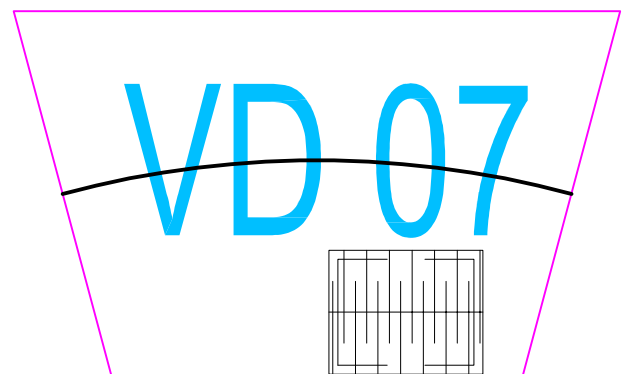
Beispiel: 0m-Bogenmodul 22.5°, R=1300mm



Alternative Darstellungsmöglichkeiten:

z.B. für Übersichtspläne oder Veröffentlichungen

(Darstellungsänderung über Layersteuerung)



oder:

