

Johannes Rinio

11.01.2017

FREMO:32



FREMO:32-Modulnorm

Stand Januar 2017

Forumsadresse und Emailadresse geändert 31.08.22 JF

1 Einleitung

Die Vorversion dieser Modulnorm stammt aus dem Jahr 2010 und wurde in der Gründungsphase von FREMO:32 festgelegt. Damals konnten mangels Erfahrung nur wenige enge Vorgaben festgelegt werden. Auch wollte man (und will immer noch) die Vorgaben auf das kleinste notwendige Maß beschränken, um den Bau und der Gestaltung von Modulen und Fahrzeugen nur insoweit Grenzen zu setzen, wie sie für das Miteinander verschiedener Erbauer unbedingt notwendig sind.

In den vergangenen sechs Jahren wurden viele Erfahrungen gesammelt und daraus neue Festlegungen getroffen. Am Anfang waren unsere Tätigkeiten rein auf Regelspur-Bahnen ausgerichtet. Seit 2016 sind die Schmalspurbahner mit der Vorbildspurweite 750 mm nach württembergischem und nach sächsischem Vorbild hinzugekommen.

Die gesammelten Erfahrungen und Festlegungen sind bisher verstreut im FREMO:32-Forum dokumentiert, teilweise auch nur mündlich festgelegt und damit gerade für Neueinsteiger schwer zu finden und in ihrer Gesamtheit zu erfassen.

Hier werden nun diese Erfahrungen und Festlegungen zusammengefasst und dokumentiert, damit ein einheitliches Verständnis nicht nur bezüglich der Ausführung von Modulen und Fahrzeugen sondern auch vom Zusammenwirken der Module untereinander und mit den Fahrzeugen und natürlich auch dem Zusammenwirken der FREMO:32-Mitglieder erreicht wird. Dazu werden vielfach auch die Hintergründe der Entstehung erläutert und auch einige nicht-verbindliche Hinweise zur Ausführung der Module gegeben.

Entsprechend dieses Ansatzes sind ältere Module vorhanden, die gebaut wurden, bevor alle in dieser Norm beschriebenen Festlegungen existierten. Sofern diese Module grundsätzlich zu den hier beschriebenen Festlegungen kompatibel sind, genießen sie Bestandsschutz. Die Eigner sind jedoch aufgerufen, ihre Module entsprechend der Vorgaben dieser Norm soweit möglich anzupassen.

2 Gemeinschaft

FREMO:32 ist ein Zusammenschluss von Fremo-Mitgliedern mit dem Ziel, vorbildgetreuen Betrieb mit vorbildgetreuen Fahrzeugen auf vorbildgetreu gestalteten Modulen im Maßstab 1:32 zu veranstalten. Wir legen im Umgang miteinander Wert auf Freundlichkeit, Respekt und Toleranz. Dies gilt nicht nur für das Miteinander bei Treffen sondern auch für die schriftliche Kommunikation.

Die allgemeine Kommunikation und Abstimmung untereinander erfolgt im FREMO:32-Forum:

<https://forum.fremo-net.eu>

Unter der folgenden Email können Interessierte direkt Kontakt zu Axel (Norden) oder Elmar (Süden) aufnehmen:

fremo32 [at] freenet.de

Im internen Bereich befindet sich auch ein Bereich mit Downloads. Hier können verschiedene Dokumente und z.B. auch das Wagenkartenprogramm heruntergeladen werden.

Der gemeinsame Fahrbetrieb findet auf Treffen statt. Diese Treffen sind keine öffentlichen Veranstaltungen und auch nicht als Ausstellung zu verstehen. Besucher, die sich für unsere Ideen interessieren sind trotzdem herzlich willkommen. Dazu ist jedoch eine Anmeldung unter der oben genannten Email-Adresse notwendig.

Der Modulbau, die Planung und Organisation von Treffen, der Aufbau und Abbau des Layouts bedeuten für die Macher einen erheblichen Einsatz. Deshalb werden diese Leute bei der Vergabe von Diensten und Aufgaben im Fahrbetrieb bevorzugt. Besucher, die mehrere Tage am gemeinsamen Spiel teilhaben wollen, werden gebeten, beim Auf- oder beim Abbau zu helfen.

3 Grundsätze zum Modulbau

3.1 Allgemein

Grundsätzlich wird eine möglichst vorbildgetreue und maßstabsgerechte Gestaltung angestrebt. Auf den Modulen müssen das Thema und die Landschaft erkennbar (mittels gängigem Ausgestaltungsmaterial) dargestellt sein. Weitere Hinweise zur Gestaltung sind in Abschnitt 11 enthalten. Als Jahreszeit soll der (Spät-) Sommer dargestellt werden.

Die Übergänge der Module untereinander sind genormt. Sie werden durch sog. Kopfstücke gebildet. Die bei FREMO:32 verwendeten Kopfstücke werden im Rahmen der Modulverwaltung geometrisch festgelegt und genormt. Neue Kopfstückformen werden nur bei ausreichendem Bedarf definiert, um die Flexibilität der Layoutplanung nicht zu sehr einzuschränken.

Bezüglich der Themenwahl und der Wahl der genormten Kopfstücke ist der Erbauer eines Moduls im Rahmen dieser Norm völlig frei. Im Rahmen dieser Norm werden die Epochen 3 und 4 favorisiert, aber nicht zwingend vorgeschrieben. Die Wahl der dargestellten Epoche ist prinzipiell frei.

Module können sowohl einteilig als auch aus mehreren Segmenten mit privaten Übergängen gebaut werden (z.B. Betriebsstellen oder auch längere Streckenabschnitte). Private Übergänge sind nicht genormt, müssen jedoch im Bereich der Elektrik den Anforderungen an Kabelquerschnitten und max. zulässige herabhängende Kabellängen genügen.

Module müssen mit ihrer Modulbezeichnung nach Abschnitt 13.1 und dem Namen des Eigentümers so gekennzeichnet werden, dass diese Kennzeichnung im Transportzustand von allen vier Seiten zu erkennen ist. Sind die Transporthilfen abgenommen, muss die Kennzeichnung auf der Nord- und auf der Südseite angebracht sein (zur Definition von Nord- und Südseite siehe auch Abschnitt 5.3). Die Modul-Beine müssen mit der Bezeichnung des zugehörigen Moduls gekennzeichnet sein.

Betriebsstellen müssen immer mit genormten Kopfstücken enden, eine feste Verbindung mit einer bestimmten anzuschließenden Strecke ist aus Gründen der flexiblen Layoutplanung zu unterlassen.

3.2 Kommunikation und Steuerung der Fahrzeuge

Die telefonische Verbindung für die Fahrdienstleiter und die Verbindungen für die Modellzeituhren werden über die RUT-Boxen hergestellt. Jeder Inhaber stellt sicher, dass für seine Betriebsstelle ein Telefon und eine RUT-Box vorhanden sind.

Die Steuerung der Fahrzeuge erfolgt über das Loco-Net und kabelgebundene Hand-Fahrregler. Auf drei Meter Strecke muss jeder Modulbauer sicherstellen, dass eine LOCONET-Box mit Befestigung und Verkabelung vorhanden ist. Entsprechendes gilt für Betriebsstellen.

Das LocoNet muss in einer Betriebsstelle durchgehen. Die Betriebsstelle darf nur über einen Abzweig angeschlossen sein. So können zum einen die Fehlersuche beim Aufbau eines Arrangements erleichtert und Übergangswiderstände verringert werden.

4 Rad / Schiene Systeme

Im FREMO:32 werden Finescaleradsätze verwendet. Die Maße für Radsätze und Gleise hängen natürlich eng zusammen, deshalb kann das Eine nicht ohne das Andere betrachtet werden.

Für das Finescale-System in Spur 1 gibt es keine offizielle Normung. Es handelt sich im Wesentlichen um mehr oder weniger übereinstimmende Werknormen verschiedener Hersteller. Die hier gezeigte Zusammenstellung wurde für den Regelspurbereich seinerzeit von Eddie Dreyer ermittelt. Als wichtigstes Eckdatum für Finescale ist das Radsatzinnenmaß B zu nennen.

Finescale-Radsätze laufen auf Gleisen nach NEM mit Ausnahme der Weichen einwandfrei. Sofern man privat mit Radsätzen nach NEM fährt, spricht nichts gegen den Einsatz reiner Streckenmodule im Rahmen des FREMO:32, solange sie dieser Norm entsprechen.

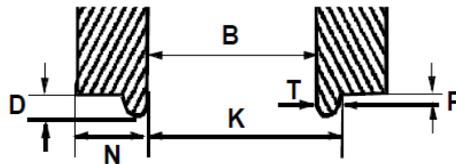


Abbildung 1: Radsätze und Spurführungs-Maße (Quelle: NEM 310, Ausg. 2009)

Zeichen	Alle Werte in mm	Regelspur	Schmalspur
Vorbildspurweite	Nennwert	1435	750 bis 785
Spurweite G	Nennwert	45	23,4
K	Min	42,7	21,9
	Max	42,85	22,1
B	Min	41,5 ¹⁾	21,0
	Max	41,7	21,1
N	Min	4,6	3,5
	Max	5,2	3,8
T	Min	1,2	0,9
	Max	1,35	1,1
D	Min	1,2	0,9
	Max	1,5	1,2
P		k.A.	k.A.

¹⁾ Die KM1-Werknorm sieht hier 41,4 mm vor. Ein Größt- oder ein Kleinstmaß ist nicht angegeben. Fahrzeuge von KM1 laufen jedoch erfahrungsgemäß einwandfrei auf Gleisen und Weichen, die gemäß den unten stehenden Angaben ausgeführt sind.

Tabelle 1: Radsatzmaße Finescale

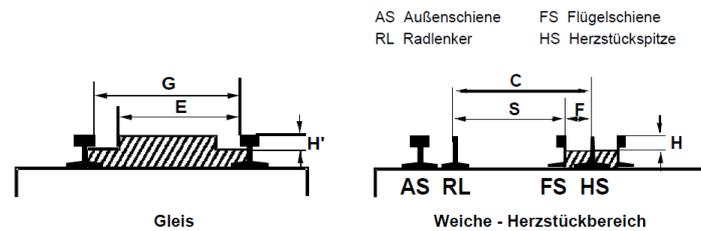


Abbildung 2: Gleise und Herzstückbereich (Quelle: NEM 110)

Die waagerechten Maße werden an den senkrechten Kanten der Profile gemessen.

Zeichen	Alle Werte in mm	Regelspur	Schmalspur
Vorbildspurweite	Nennwert	1435	750 bis 785
Spurweite G	Nennwert	45	23,4
	Max. (Für Spurerweiterung im Bogen)	45,3	23,6
C	Min (nur für den kritischen Bereich des Radlenkers)	k.A.	21,9
	Max	43,1	22,1
E	Max	k.A.	k.A.
S	Min	k.A.	20,4
	Max	k.A.	20,8
F	Min	1,85	1,3
	Max	1,95	1,5
H	Min	- ²⁾	1,3
H'	Min	1,65	

²⁾ Da im Finescale-System die Spurkränze nicht in der Herzstückkrille auflaufen sollen, ist hier kein Wert festgelegt.

Tabelle 2: Maße für Gleise und Weichen im Herzstückbereich

Zum Wert „S“, Abstand Radlenker- Flügelschiene:

In der Geraden kann man sich den korrekten Wert für „S“ leicht ausrechnen. Im Bogenstrang ist dieses Maß abhängig von der Schrägstellung der Radsätze im Gleis und ihres Durchmessers. Die Schrägstellung selbst ist wiederum vom Abzweigradius, dem Raddurchmesser und dem Achsstand der im Rahmen nur verschiebbar gelagerten Achsen des Triebfahrzeugs abhängig... Da das Maß letztendlich von den eingesetzten Fahrzeugen und des Abzweigradius in der Weiche bestimmt wird, macht es keinen Sinn im Regelspurbereich eine Vorgabe zu machen.

5 Modulkästen

5.1 Maße und Aufbau

Die Höhe der Schienenoberkante über Grund an den genormten Modulübergängen beträgt grundsätzlich 111cm.

Die Modulbeine sollen mit einem Höhenausgleich von mindestens +/- 15 mm versehen werden. Ansonsten sind die Ausführung der Modulbeine und ihre Befestigung am Modul nicht genormt.

Die Modulstirnseiten müssen absolut senkrecht stehen, um einen verzugsfreien Zusammenbau der Module im Layout zu gewährleisten. Die Module selbst müssen ausreichend fest und dürfen nicht verzogen sein.

Die kleinste Modullänge beträgt 400 mm, mit dieser Einschränkung ist die Modullänge ansonsten frei wählbar. Entsprechend sind die Winkel und Radien von Bogenmodulen frei wählbar, soweit die in den Abschnitten 4 und 8 definierten Mindestradien und die Streckenlänge von 400 mm nicht unterschritten

werden. Ausnahme: Wenn ein kleinerer Radius als der vorgeschriebene Mindest-Radius vorbildgerecht ist (z.B. in Anschlussgleisen). Mindestradien sind in den Kapiteln für Regelspur- und für Engspur-Module festgelegt.

Bis weniger als 600 mm Modullänge ist mindestens ein Beinpaar für das Modul vorzusehen.

Ab 600 mm Modullänge sind Befestigungen für mindestens zwei Beinpaare vorzusehen.

Es ist zulässig, dass sich ein Modul über die Verschraubung mit dem Nachbarmodul dort einseitig abstützt. In diesem Fall darf das Modul nur mit einem Beinpaar an der gegenüberliegenden Seite abgestützt werden. Bei Modulen ab 600 mm Länge sind trotzdem grundsätzlich Befestigungen für zwei Beinpaare vorzusehen, damit das Modul prinzipiell alleine stehen kann. Für Modulgruppen muss der Eigentümer mindestens so viele Beine vorsehen, dass die Endmodule seiner Gruppe sich nicht an den angrenzenden Modulen anderer Inhaber abstützen müssen.

Das Zwischenhängen eines Moduls ohne Beine zwischen zwei angrenzenden Modulen ist nur als Notlösung beim Aufbau zulässig. Grundsätzlich sind für alle Module Beine vorzusehen.

5.2 Anstrich der Modulkästen

Die Seitenwände der Module werden in **Quarzgrau RAL 7039** gestrichen.

Es wird empfohlen, die Innenwände auch mit einem Anstrich zu versehen, um so einem Verziehen der Modulkästen durch Feuchtigkeitsaufnahme und –abgabe vorzubeugen, z.B. infolge von Temperaturschwankungen bei Lagerung und Transport.

5.3 Definitionen an Modulen

Einige Kopfstücke besitzen eine höhere Seite und eine niedrigere Seite. In der Regel werden die Module von der niedrigeren Seite her betrachtet. Um eine eindeutige Zuordnung der Seiten zu gewinnen, werden sie folgendermaßen definiert:

Nordseite:

- Bei geraden Streckenmodulen die höhere Seite der quer zur Längsachse ansteigenden Landschaft
- Bei Bahnstationsmodulen die Seite gegenüber der Seite mit den Bedienelementen
- Bei gebogenen Modulen grundsätzlich die Bogenaußenseite

Südseite:

- Bei geraden Streckenmodulen die niedrigere Seite der quer zur Längsachse ansteigenden Landschaft
- Bei Bahnstationsmodulen die Seite mit den Bedienelementen
- Bei gebogenen Modulen grundsätzlich die Bogeninnenseite

Westen und **Osten** ergeben sich aus Norden und Süden

Bei Unklarheiten (z.B. gerade Jokermodule oder Module ohne ansteigende Landschaft) definiert der Modulbesitzer die Nord / Südseiten.

5.4 Abstellbahnhöfe

Da die Modelle in den Abstellbahnhöfen (Fiddle Yards) sehr nah am Rand stehen, sollten hier die Seitenwände eine Überhöhung von mindestens 5 cm über Schienenoberkante als Absturzsicherung erhalten.

6 Modulverbindungen

Die Verbindung der Module untereinander erfolgt mit jeweils vier Flügelschrauben M8 nach DIN 316, Flügelmutter nach DIN 315 und acht Kotflügelscheiben 8,4x30mm. Diese Teile werden zentral für den Aufbau des Layouts bereitgestellt. Entsprechend stehen diese Schrauben nicht für Transportsicherungen zur Verfügung.



Abbildung 3: Verbindungsschrauben für Module

Alle Schraublöcher müssen mit diesen Schrauben verschraubbar sein. Daher muss auf der Innenseite der Kopfstücke ein Freiraum von mindestens 40 mm Durchmesser um die Achse aller Schraublöcher zum Drehen der Schrauben vorhanden sein. Damit für die Finger auch noch Platz ist, sollte der Durchmesser möglichst noch größer gewählt werden.

Die Verbindungsschrauben von Segmenten an privaten Übergängen mehrteiliger Module, z.B. bei Betriebsstellen, stellt und montiert der jeweilige Besitzer des Moduls.

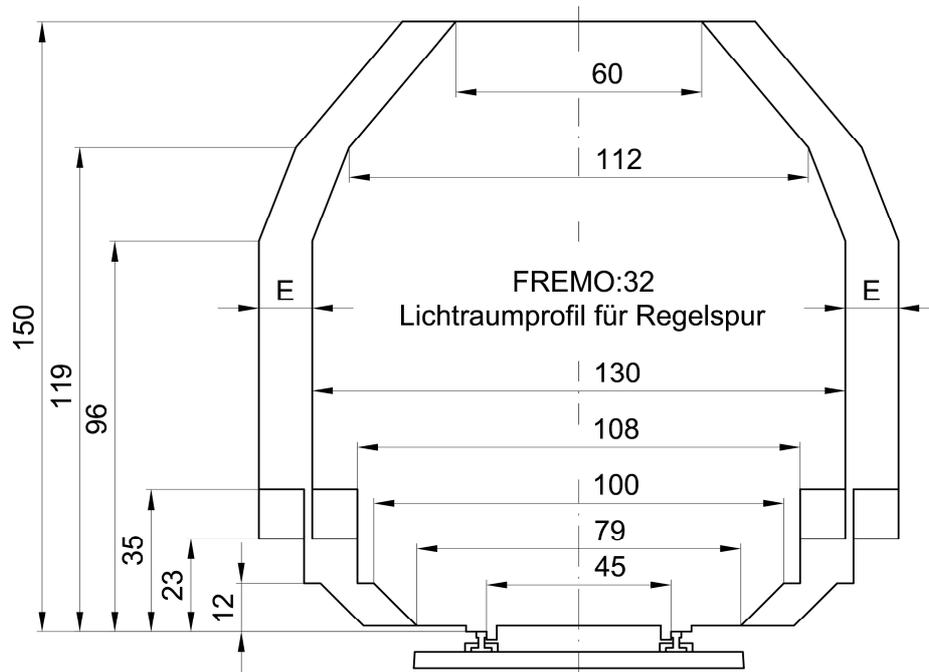
7 Regelspur-Module

7.1 Lichtraumprofil

Um glaubhaft angelegte Bahnsteige im Modell anlegen zu können, ergibt sich die Notwendigkeit, das Lichtraumprofil im unteren Bereich sehr maßstäblich auszuführen. Damit ist das Profil nach NEM 102 NICHT ANWENDBAR! Es wurde daher ein deutlich maßstäblicheres Lichtraumprofil für FREMO:32-Regelspur entwickelt. Hier wurde 108 mm Breite im unteren Bereich gewählt, es ist damit hier nur geringfügig breiter als ein Maßstäbliches Lichtraumprofil.

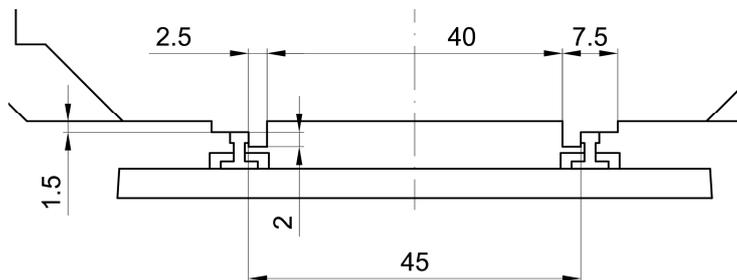
Da wir im Gegensatz zum Vorbild nicht mit einem Wandern des Gleises rechnen müssen, können wir das Lichtraumprofil etwas weiter ausnutzen, als es das Vorbild tut. Damit können evtl. zu breit dimensionierte Zylindergruppen an den Modellen noch in gewissem Maße toleriert werden. Es wird bei dieser Norm allerdings in Kauf genommen, dass für einige WENIGE Serienmodelle aufgrund einer sehr unmaßstäblichen Nachbildung der Breitenverhältnisse und unter Berücksichtigung der maximalen Seitenverschiebbarkeit der Achsen des Modells ein Umbau notwendig werden könnte.

Im Bereich von Gleisbogen ist die Umgrenzung des lichten Raumes nach dieser Norm zur Bogen-Außenseite und zur Bogen-Innenseite hin jeweils um das Maß E nach NEM 103 in Abhängigkeit vom Bogenradius und dem zu verwendenden rollenden Material zu erweitern.



Das Maß 23 mm gilt für die freie Strecke, in Bahnhöfen für durchgehende Hauptgleise und für Gleise für Züge mit Reisendenbeförderung, sonst gilt das Maß 35 mm.

Abbildung 4: FREMO:32-Lichtraumprofil bei Regelspurbahnen



Die Maße 2, 2,5 und 7,5 gelten nicht im Weichenbereich

Abbildung 5: unterer Teil des FREMO:32-Lichtraumprofils bei Regelspurbahnen

Für die Ermittlung von E ist für die Hauptstrecke die Wagengruppe C nach NEM 103 zugrunde zu legen (Wagenkastenlänge bis 850 mm), für die Nebenstrecke die Wagengruppe B (Wagenkastenlänge bis 756 mm). Da Module ab 3500 mm Radius prinzipiell für die Hauptbahn mit längeren Fahrzeugen eingesetzt werden können, ist hier ein Sprung in der Vorgabe notwendig.

Damit gelten folgende Profilerweiterungen für Regelspur:

Radius des Gleisbogens [mm]	Maß E nach NEM 103 [mm]	Maßgebliche Wagengruppe
2321 bis unter 2500	13	B
2500 bis unter 3000	10	B
3000 bis unter 3500	7	B
3500 bis unter 4000	8	C
4000 bis 7800	6	C

Tabelle 3: Erweiterung des Lichtraumprofils für Regelspurbahnen nach NEM 103

In der Übergangszone zum Gleisbogen ist die Erweiterung der Umgrenzung des lichten Raumes entsprechend NEM 103 vorzusehen (Länge für Regelspur: 675 mm). Aus diesem Grund ist es ratsam, auch bei geraden Streckenmodulen das Lichtraumprofil mit der Erweiterung $E = 13\text{mm}$ anzuwenden, da infolge der flexiblen Layoutplanung jedes gerade Streckenmodul an einem Bogenmodul mit dem Minimalradius der Nebenstrecke eingeplant werden könnte!

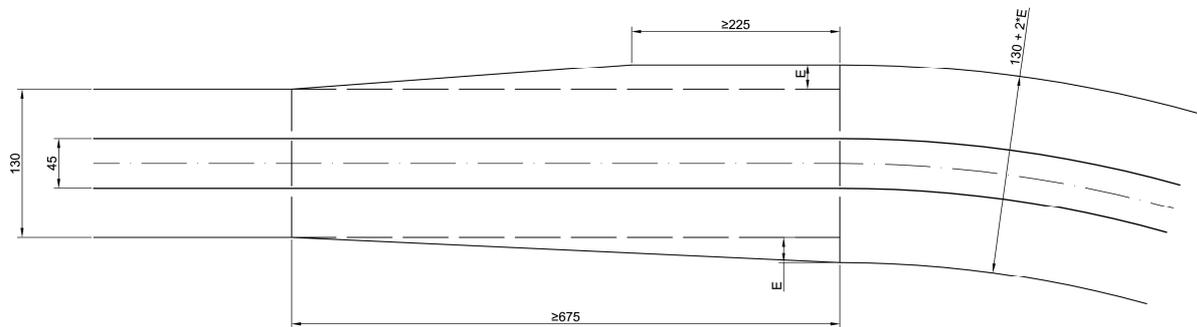


Abbildung 6: Erweiterung des Lichtraumprofils in der Übergangszone zum Gleisbogen

7.2 Gleisnutzlängen

Die Nutzlängen bei allen Hauptgleisen (z.B. Bahnsteig- Umfahungs- und Rangiergleisen) in Betriebsstellen sollten mindestens 3600 mm zwischen den Grenzzeichen betragen. Für die Hauptstrecke wird ein deutlich größerer Wert angestrebt.

7.3 Genormte Übergänge der Module

Die Mindestbreite am Kopfstück beträgt 600 mm. Größere Breiten sind ausdrücklich erlaubt und erwünscht.

Da beim Vorbild die Strecke unterschiedlich in der Landschaft verläuft, wurden verschiedene Landschaftsprofile mit den zugehörigen Verbindungsbohrungen im Bereich der Kopfstücke normiert.

7.3.1 Typen von Übergängen

Um ein möglichst abwechslungsreiches Bild im Streckenverlauf nachbilden zu können, haben wir uns die vier wichtigsten topografischen Situationen, die eine Strecke durchläuft, zur Normierung herausgegriffen:

- Flachland
- Hügelland
- Hanglage
- Talüberquerung

Die aus diesen topografischen Gegebenheiten abgeleiteten normierten Übergänge werden mit den Namen „Altmark“, „Münsterland“, „Westerwald“ und „Damm“ benannt:

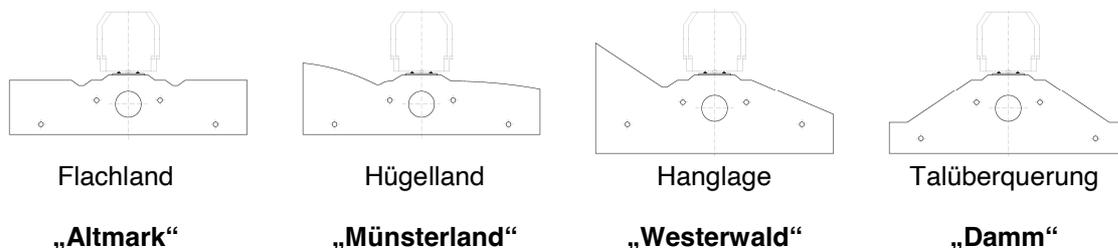


Abbildung 7: Normierte Kopfstückformen für Regelspur

Die Namen lehnen sich an das Hauptthema derjenigen an, die die jeweiligen Übergänge entworfen haben.

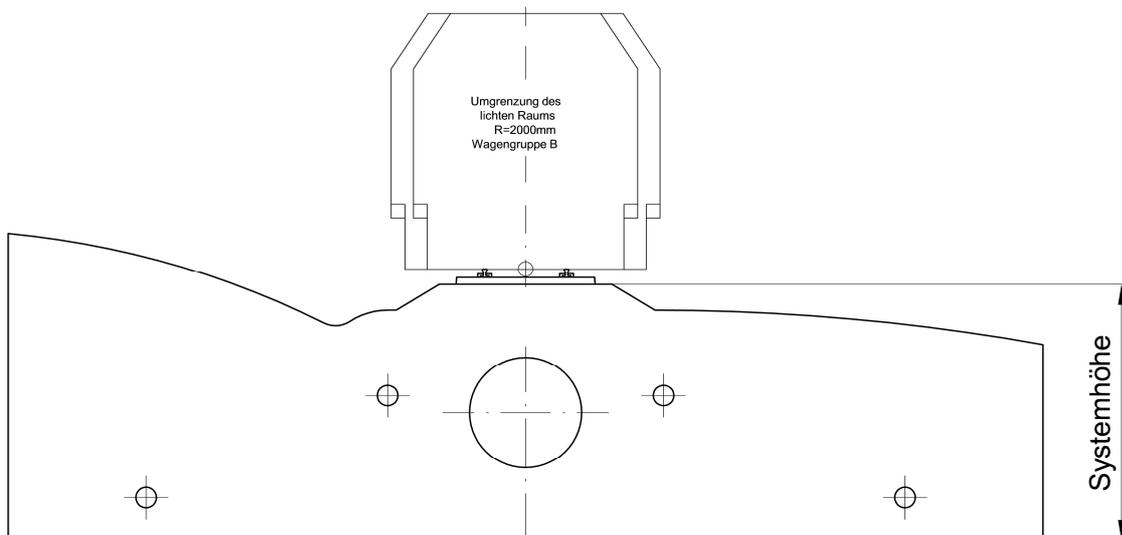
Wichtig:

- Jeder ist in der Wahl „seiner“ Landschaftsprofile völlig frei.
- Wenn jemand eine besondere Streckensituation nachbilden möchte, kann er sie aus mehreren Segmenten zu einem Modul zusammensetzen. Die Übergänge zwischen den Segmenten können völlig frei geformt und gestaltet werden, lediglich die Modulenden müssen einem genormten Übergang entsprechen.
- Durch die unterschiedlichen Gestaltungstechniken entsteht bei den Übergängen zweier Module unterschiedlicher Erbauer zwangsläufig ein optischer Sprung in der Gestaltung. Um die Anzahl der optischen Sprünge möglichst klein zu halten, wird bei der Layoutplanung angestrebt, Module eines Besitzers möglichst geschlossen in die Anlage einzubauen. Um dieses zu erleichtern, wird empfohlen, am Anfang einer zu bauenden Modulgruppe das gleiche Kopfstück wie am Ende der Modulgruppe vorzusehen, wobei eventuell vorhandene Bergseiten auf der gleichen Seite ausgerichtet sein sollen.

Damit die privaten Übergänge zwischen zwei Segmenten einfacher zu bauen sind, wurde ein zusätzliches Kopfstück entworfen, welches die Systemhöhe von 150 mm der Altmark- und der Münsterland-Übergänge besitzt. Die Landschaftskonturen können dabei selbst aus dem Kopfstück herausgearbeitet werden. Ein genormter Übergang zur freien Kombination mit anderen Modulen ist nicht vorgesehen! Da dieses Kopfstück in der Regel im Bereich von Bahnhöfen eingesetzt werden wird, wird es „Bahnhof“ genannt.

7.3.2 Systemhöhen

Um möglichst wenig Platz bei Lagerung und Transport zu beanspruchen, sollten die Module so niedrig wie möglich gehalten werden. (Dabei darf die Stabilität aber nicht leiden.) Das zuerst entworfene Übergangprofil „Münsterland“ hat eine **Systemhöhe**, also den Abstand von Unterkante Schwelle bis Unterkante Kopfprofil von **150 mm**:

**Abbildung 8: Systemhöhe am Kopfstück**

Diese Systemhöhe konnte für das Profil „Altmark“ übernommen werden. Da die Profile „Damm“ und „Westerwald“ größere Höhenunterschiede im Landschaftsverlauf besitzen als die beiden anderen, wurde hier die Systemhöhe auf 200 mm festgelegt.

Zusätzlich wurden Sonderkopfstücke geschaffen für Übergangsmodule zwischen Profilen der Typen „Altmark“ oder „Münsterland“ mit standardmäßig 150 mm Systemhöhe einerseits, und den Profilen „Damm“ oder „Westerwald“ mit 200 mm Systemhöhe andererseits: „Altmark“ und „Münsterland“ mit Systemhöhe von jeweils 200 mm. Mit diesen Sonderkopfstücken ist es möglich, diese Übergangsmodule mit einer gerade durchlaufenden Unterkante der Seitenwände zu bauen.

7.3.3 Breiten

Die Kopfstücke sind grundsätzlich in der vollen Breite von 600 mm genormt. Diese Breite darf am Kopfstück nicht unterschritten werden.

Um den Bau der Modulkästen zu erleichtern, wurden die Kopfstücke auch für die geringere Breite von 584 mm entwickelt. Dies ermöglicht es, das Kopfstück zwischen zwei Seitenwänden von 8 mm Stärke einzukleben und so wieder auf die Breite 600 mm zu kommen. Die schmalere Kopfstücke haben zwei zusätzliche kreisrunde Öffnungen, um beim Verleimen der Seitenwände Leimzwingen ansetzen zu können:



Abbildung 9: Verleimen der Rückwand an einem 20°-Bogenmodul, R 2321 mm

7.3.4 Bezugsquelle

Kopfstücke können bei Harald Brosch bestellt werden unter:

<http://www.modulbahner.de/FREMO32/html/default.html>

Wir empfehlen dringend die Kopfstücke unter der genannten Adresse zu bestellen. Auf diese Weise ist die genaue Übereinstimmung der Landschaftskonturen und, wichtiger noch, die Übereinstimmung der Verbindungsbohrungen mit der Lage des Trassenbretts gesichert.

Der Name der Kopfstücke setzt sich aus dem Übergangstyp, gefolgt von der Breite und dann der Systemhöhe zusammen.

Harald Brosch stellt auch genormte Kopfstücke mit einem Ausschnitt für ein 12 mm starkes Trassenbrett zur Verfügung.

7.4 Mindestradien und Zwischengerade

Für die Hauptstrecke wird als Mindestradius 3500 mm festgelegt. Er gilt auch im Weichenbereich!

Auf der Nebenstrecke gilt 2321 mm als kleinster zulässiger Radius. Er sollte beim Neubau von Modulen jedoch in Zukunft vermieden werden.

Die Mindestradien dürfen nirgendwo unterschritten werden, es sei denn, ein kleinerer Radius wäre in der konkreten dargestellten Situation maßstäblich.

Soweit keine maßstäblichen Radien verwendet werden, ist zwischen Bogen und Gegenbogen eine Zwischengerade mit mindestens 400 mm Länge vorzusehen. Dies gilt auch für Weichen, die mit einander zugewandten Zungenbereichen eingebaut werden! Die Zwischengerade wird auch bei der Layoutplanung berücksichtigt.

7.5 Gleismaterial

Das Gleismaterial soll möglichst maßstäblich sein. Die Schienenhöhe soll nicht höher als 5,2 mm sein, es sei denn eine größere Höhe ist vorbildgerecht. Es werden S49-Profile auf Echtholzschwellen favorisiert (Profilhöhe 4,65 mm).

Weichen mit 2321 mm Abzweigradius von Märklin und vormals Hübner können mit "Hütchen" auf Finescale getrimmt werden, sofern man ansonsten mit NEM unterwegs ist.

Die Herzstücke der Weichen müssen polarisiert sein.

8 Schmalspur-Module 1e, Vorbildspurweite 750 bis 785 mm

8.1 Lichtraumprofil

Das Lichtraumprofil für Rollbock- bzw. Rollwagenverkehr ist auf allen Strecken und Durchfahrtgleisen einzuhalten, um die Module universell einsetzen zu können. Auf untergeordneten Nebengleisen kann evtl. das kleinere "reine 1e Profil" gewählt werden, wenn hier kein Rollbock- oder Rollwagenverkehr vorgesehen ist, es sollte jedoch nach Möglichkeit generell vermieden werden.

In Kurven sollte dem Profil besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden (Fahrzeugüberhang) und gegebenenfalls Erweiterungen vorgesehen werden.

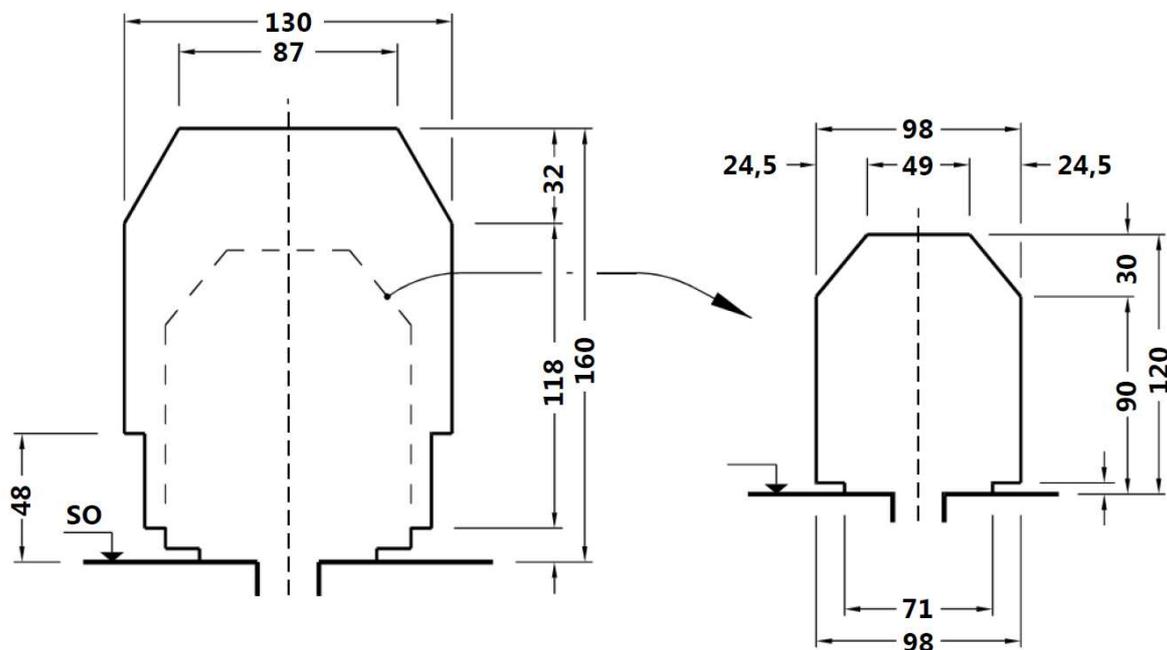


Abbildung 10: Lichtraumprofile für 1e-Schmalspurbahnen

8.2 Gleisnutzlängen

Die Nutzlängen bei allen Hauptgleisen (z.B. Bahnsteig- Umfahrungs- und Rangiergleisen) in Betriebsstellen sollten mindestens 3000 mm zwischen den Grenzzeichen betragen.

8.3 Genormte Übergänge der Module

Die Mindestbreite am Kopfstück beträgt 500 mm.

Bisher ist nur Kopfstückform Hang normiert worden.

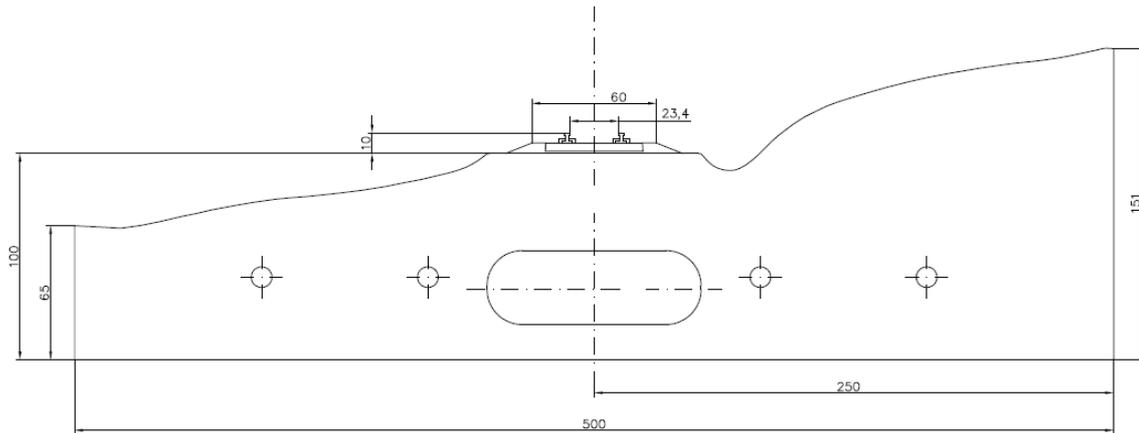


Abbildung 11: Normiertes Kopfstück für Schmalspur

Kopfstücke können bei Harald Brosch bestellt werden unter:

<http://www.modulbahner.de/Spur1/html/default.html>

Wir empfehlen dringend die Kopfstücke unter der genannten Adresse zu bestellen. Auf diese Weise ist die genaue Übereinstimmung der Landschaftskonturen und, wichtiger noch, die Übereinstimmung der Verbindungsbohrungen mit der Lage des Trassenbretts gesichert.

Durch die unterschiedlichen Gestaltungstechniken entsteht bei den Übergängen zweier Module unterschiedlicher Erbauer zwangsläufig ein optischer Sprung in der Gestaltung. Um die Anzahl der optischen Sprünge möglichst klein zu halten, wird bei der Layoutplanung angestrebt, Module eines Besitzers möglichst geschlossen in die Anlage einzubauen. Um dieses zu erleichtern, wird empfohlen, am Anfang einer zu bauenden Modulgruppe das gleiche Kopfstück wie am Ende der Modulgruppe vorzusehen, wobei eventuell vorhandene Bergseiten auf der gleichen Seite ausgerichtet sein sollen.

8.4 Mindestradius und Zwischengerade

Anzustreben ist ein vorbildgerechter Radius.

Der Mindestradius beträgt 1300 mm. Er darf nirgendwo unterschritten werden, es sei denn, ein kleinerer Radius wäre in der konkreten dargestellten Situation maßstäblich.

Zwischen Bogen und Gegenbogen ist eine Zwischengerade mit mindestens 500 mm Länge vorzusehen. Dies gilt auch für Weichen, die mit einander zugewandten Zungenbereichen eingebaut werden! Die Zwischengerade wird auch bei der Layoutplanung berücksichtigt.

8.5 Gleismaterial

Es ist Gleismaterial mit der Profilform S49 anzustreben. Dies entspricht in etwa dem Code 175-Profil (= 4,44 mm Schienenhöhe). Natürlich sind andere Profilhöhen zulässig, wenn sie einem anderen Vorbild entsprechen und den Betrieb mit der entsprechenden Spurkranzhöhe zulassen.

Es sollen Weichen mit möglichst vorbildgerechten Maßen verbaut werden. Der Abzweigradius sollte nicht unter 1.875 mm liegen (60 m Vorbildradius). Die Herzstücke sollen polarisiert sein.

Der Mindestgleisabstand beträgt 130 mm für Rollbock- oder Rollwagenverkehr.

9 Modulelektrik

Der Leitungsquerschnitt der von Kopfstück zu Kopfstück durchgehenden Digital-Fahrstromversorgung darf 2,5mm² nicht unterschreiten. **(Gilt auch für private Übergänge!)**

Anschlusskabel für die Schienen ab modulinternen Verteiler dürfen 0,75 mm² nicht unterschreiten. Als Ausnahme von dieser Regel sind nur kleinere Querschnitte für die Stromversorgung von Gelenk-Weichenzungen zulässig, um hier einerseits eine zuverlässige Stromversorgung zu erhalten und andererseits die Stellkräfte für die Weiche nicht unnützlich zu erhöhen. Diese Leitungen sind allerdings so

kurz wie möglich zu halten und müssen direkt unterhalb der Weiche an ein Kabel mit mindestens 0,75 mm² angeschlossen werden.

Erfahrungsgemäß verlieren Schraubverbindungen an Kabeln mit der Zeit ihre Vorspannung und lockern sich. Die Folge sind Wackelkontakte und hohe Übergangswiderstände mit entsprechendem Spannungsabfall. Im Extremfall kann dadurch die Kurzschlussicherung an den Boostern versagen. Es wird daher dringend empfohlen, die Kabelverbindungen zu löten oder Alternativen, wie z.B. WAGO-Klemmen zu verwenden.

Streckenmodule ohne Weichen, Signale oder Lampen sind i.d.R. nur mit der zweipoligen Fahrstromleitung ausgestattet. Für Betriebsstellen mit Schaltstrom/Lichtstrom ist jeweils ein eigener Trafo erforderlich.

Die Stromübertragung zwischen den Modulen erfolgt mit Hilfe von 4 mm Einbaubuchsen und zugehörigen Bananensteckern. Es werden für den Digital-Fahrstrom Rote und Schwarze Stecker und Einbaubuchsen verwendet. An den nordseitigen Schienen der Gleise eines Moduls wird die rote Leitung angeschlossen. Die südseitigen Schienenprofile wird mit der schwarzen Leitung versorgt. Ist die Zuordnung der Leitungen zum Gleis allein durch ihre Lage möglich, kann auf die Anwendung der Farbcodierung verzichtet werden, sofern keine weiteren Leitungen fest installiert sind (z.B. für Licht).



Abbildung 12: 4 mm Einbaubuchsen und zugehörige Bananenstecker

Die jeweils rechte Schiene, von Modulmitte in Richtung Kopfstück gesehen, erhält einen Stecker an einem Kabel, das mindestens 300 mm über das Modulende heraus lang ist. Die jeweils linke Schiene erhält eine Buchse. Die Buchsen können an kurzen Kabelenden befestigt sein, sollten aber im Bereich des Kopfstücks fest eingebaut werden. Auf diese Weise ist ein schnelles und verpolungssicheres Verkabeln beim Aufbau des Layouts gegeben.

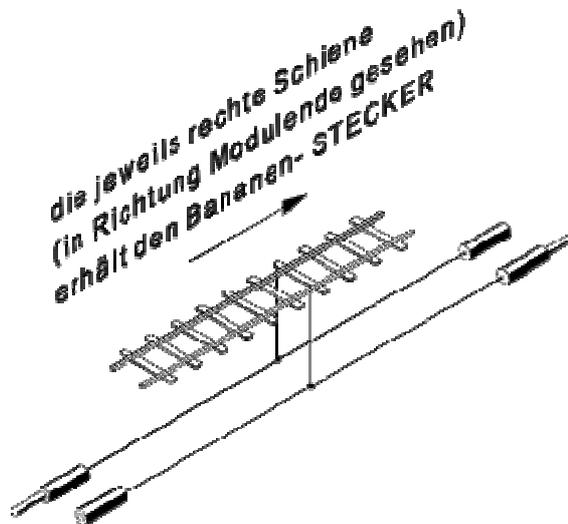


Abbildung 13: Zuordnung von Stecker und Buchse zur entsprechenden Schiene

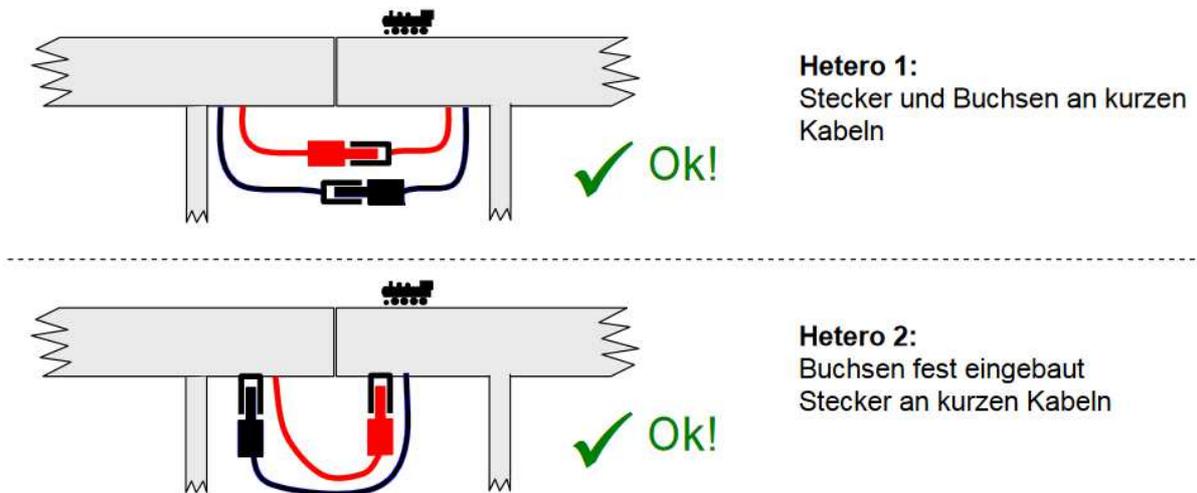


Abbildung 14: Modul-Verbindungen für den Digitalfahrstrom

Für den Transport der Module müssen Aufhängevorrichtungen für die ansonsten lose herabhängenden Leitungen vorhanden sein. Die Stecker der Fahrstromleitungen dürfen NICHT für Transportzwecke in die Buchse der anderen Fahrstromeine gesteckt werden, um der Kurzschlussgefahr bei der Inbetriebsetzung des Layouts zu begegnen.

Die Besitzer der älteren Module mit zwei Buchsen an einem Modulende stellen sicher, dass entsprechende Verbindungskabel beim Aufbau des Layouts vorhanden sind. Langfristig sind diese Module jedoch auf das beschriebene System umzustellen.

Aus dem Digitalfahrstrom darf kein Strom für andere Zwecke als zur Steuerung der Fahrzeuge entnommen werden (z.B. Strom für Beleuchtungs- oder Schaltzwecke). Ausnahmen hierzu (z.B. für die provisorische elektrische Versorgung von Signalen) sind vor JEDEM Aufbau mit dem Verantwortlichen für die Digitalsteuerung abzustimmen.

Herabhängende, noch nicht eingesteckte Niedervoltkabel müssen mindestens 60 cm Abstand zum Boden haben und dürfen nicht tiefer herunterhängen können. Fest installierte Verbindungsleitungen für die Digital-Stromversorgung müssen mindestens 300 mm über das Modulende überstehen (**Dieser Abschnitt gilt auch für private Übergänge!**)

Die 230V Stromverteilung darf nur auf dem Boden installiert werden. Auch Trafos zur Stromversorgung werden auf dem Boden angeordnet.

Kabel, die 230V führen, dürfen nicht in Modulkästen fest eingebaut werden.

Außerdem gelten die „Regeln für Elektrische Sicherheit“, siehe Hp1 4/2010.

Das allgemeine LocoNet dient alleine dem Fahrbetrieb. Stationäre Decoder dürfen über das allgemeine LocoNet nicht angesteuert werden.

Mögliche Decoder in Betriebsstellen sind durch eine komplett separate Digitalsteuerung mit eigener Zentrale zu betreiben. Der Schalt-Digitalstromkreis ist vom Digital-Fahrstrom vollständig zu trennen.

10 Signale und Wattenscheider Schacht

Es sind etliche Module mit Wattenscheider Schächten vorhanden. Diese Module werden bei der Layoutplanung möglichst so eingeplant, dass in den Schächten die Einfahrtsignale für die Betriebsstellen angeordnet werden können. Dabei werden je nach Layoutplan ganz unterschiedliche Signale verschiedener Besitzer im jeweiligen Schacht angeordnet. Infolge dessen sind die Besitzer von Modul und Signal in der Regel nicht identisch. Aus diesem Grund macht eine Vereinheitlichung viel Sinn.

10.1 Anordnung des Schachts

Für die Vereinheitlichung der Anordnung wurde sich an den Angaben aus dem Carstens orientiert (MIBA-Report Signale 2). Demzufolge beträgt bei einem Streckengleis der Abstand Gleismitte –

Außenkante Signalmast 3,10 m. Bilder von Signalen neben Streckengleisen zeigen die Anordnung des Mastfußes im Planum des Streckengleises.

Der Schacht wird auf Streckenmodulen in Höhe des Planums eingebaut. Die längere Seite des Rechteckquerschnitts liegt parallel zur Gleisachse. Unter Berücksichtigung der Montage des Masts im Wattenscheider Schacht ist ein Mindestabstand der Innenkante des Schachts von der Gleismitte von 93 mm notwendig. Der sich einstellende Abstand wird bei mittiger Montage eines Maßstäblichen Signals im Schacht geringfügig größer als die vorgibgerechten 3,10 m sein. Auf diese Weise ist aber noch genug „Luft“ vorhanden, um die verschiedenen Signalhersteller oder außermittige Montage auszugleichen, da ja keine feste Zuordnung eines Signals zu einem Modul erfolgt.

Diese Maße sind nicht als feste Normung zu betrachten, es kann natürlich davon abgewichen werden, wenn eine bestimmte Vorbildsituation eine andere Anordnung erfordert.

Bei Rollbock- oder Rollwagenbetrieb auf Schmalspurbahnen sollte die gleiche Anordnung gewählt werden.

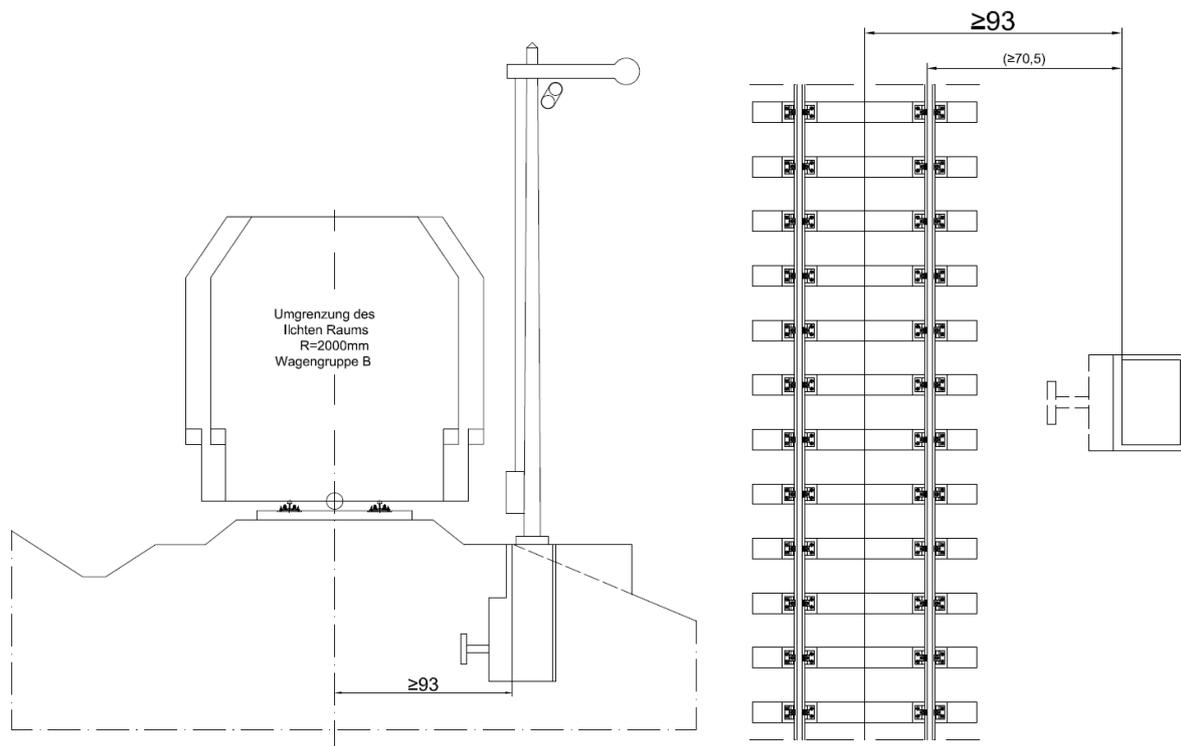


Abbildung 15: Anordnung des Wattenscheider Schachts auf Regelspur-Streckenmodulen

10.2 Elektrische Verschaltung der Signalanschlüsse

Soweit nicht der Betriebsstelleninhaber die zugehörigen Einfahrtsignale selbst stellt, gilt folgende Festlegung:

Die Ansteuerung des Servos zur Signalbetätigung erfolgt in der Regel mit Karstens Decoder. Der Decoder passt genau in den Wattenscheider Schacht hinein. Die Verbindung zwischen Decoder und Stellhebelkasten stellt eine fünfpolige Leitung her, die auf der Stellwerksseite mit einem fünfpoligen DIN-Stecker versehen ist. Wenn die Signale einheitlich mit solchen Anschlüssen ausgestattet sind, kann ein Betriebsstellenbesitzer sein Stellwerk (ob mit Stellhebel oder Gleisbildstellpult) mit entsprechenden Buchsen ausstatten.

Die Verschaltung im Stellwerksbereich ist im folgenden Bild in Grün eingezeichnet:

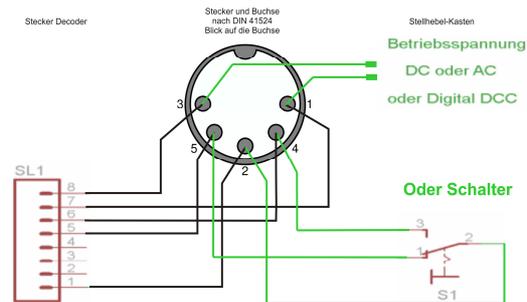


Abbildung 16: Elektrische Verschaltung von Signalen mit Wattenscheider Schacht und Karstens Decoder

Die Betriebsspannung darf nicht über 16 V liegen, damit evtl. angeschlossene Glühbirnchen für die Nachtzeichen nicht überlastet werden.

Die Anschlüsse 5 und 6 am Decoder-Stecker müssen auf die eingezeichneten Anschlüsse 5 und 4 des DIN-Steckers gelegt werden. Sonst werden die Signalstellungen vertauscht.

Erfolgt der Antrieb eines Signals auf andere Weise als mit dem beschriebenen Decoder, ist die Verschaltung der Kabels mit der DIN-Buchse sinngemäß vorzunehmen, damit die Funktionalität am gewährleistet bleibt.

Der Besitzer eines Signals sollte für das Signal ein „Mini-Stellwerk“ vorhalten, welches an der Betriebsstelle befestigt werden kann. Der Anschluss für die Betriebsspannung soll mittels zweier 4 mm Einbaubuchsen erfolgen (Farbe gelb und grün). Die Ausführung des „Mini-Stellwerks“ ist freigestellt (Stellhebel, Drucktaster oder anderes).

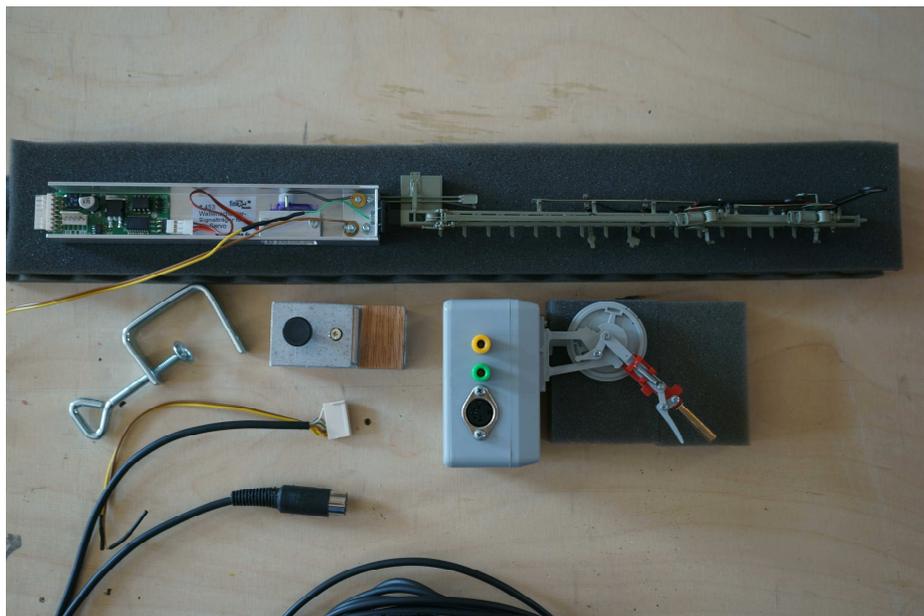


Abbildung 17: Signal mit Wattenscheider Schacht, Verbindungskabel und beispielhaftes "Mini-Stellwerk"

Als Verbindungskabel sollte man nicht die sehr dünnen Flachbandkabel verwenden: Die sind für den Ein- und Ausbau unpraktisch und könnten leicht beschädigt werden.

11 Gestaltung der Module

Da die unterschiedlichen Erbauer unterschiedliche Materialien verwenden, gibt es an den Modulübergängen mehr oder weniger große Sprünge in der Gestaltungsweise der Module. Um die Augenfälligkeit dieser Sprünge möglichst gering zu halten, ist eine Gestaltung mit ähnlichen Materialien in ähnlichen Farbtönen erwünscht.

Joachim M. hat zu diesem Zweck ein Referenzmodul für Gestaltung erstellt. Die Größe wurde so gewählt, dass es als Paket versendbar ist. Es kann frei herumgereicht werden. Es soll mittels eines allgemeinen Aufrufs im FREMO:32-Forum bei demjenigen angefordert werden, der es gerade in Verwahrung hat.

Die folgende Liste soll helfen, die Farbtöne bei der Gestaltung unter den Modulbauern anzugleichen. Mit der Anwendung der Empfehlungen kann man sich die lange Suche nach den richtigen Materialien ersparen und ohne großes Lehrgeld zu ansehnlichen Ergebnissen bei der Gestaltung gelangen.

Die Liste ist keine Vorgabe, grundsätzlich kann jeder verwenden, was ihm passend erscheint. Es handelt sich weder um eine Vorschrift, noch um Werbung, sondern nur um eine Hilfe. Es ist ausdrücklich erwünscht, mit anderen Materialien zu experimentieren.

Anmerkung: Die Fa. G.P.P. ist offenbar nicht mehr existent. Der Vollständigkeit halber wurde sie jedoch in der Liste belassen.

Verwendung	Produkt	Bezeichnung	Art.-Nr.	Name	URL
Schotter	Schotter	Kalksteinschotter	1103 1113 / 1133	ASOA	www.asoa.de
Schotter	Schotter	Fonolit Grob 2,0 - 2,5 mm	0215	JeWeHa- Modelbouw	www.jeweha-modelbouw.be
Randbefestigung	Gestaltungsmaterial (Schaufelsplitt)	Mineralbeton für H0	1209	ASOA	www.asoa.de
Randbefestigung	Gestaltungsmaterial (Schaufelsplitt)	Mineralbeton fein für H0	1299	ASOA	www.asoa.de
Randbefestigung	Schotter	Kalksteinschotter Spur HO	1100 / 1101 1110 / 1111	ASOA	www.asoa.de
Wiese	Decovlies	Wildgras Wiesengrün 40x40 cm	1855	HEKI Kittler GmbH	www.heki-kittler.de
Wiese	Decovlies	Wildgras Wiesengrün 14x28 cm	1575	HEKI Kittler GmbH	www.heki-kittler.de
Wiese	Decovlies	Wildgras hellgrün	1590	HEKI Kittler GmbH	www.heki-kittler.de
Wiese	Grasfasern	Flocage fibre printemps 6,5 mm	FL 115	G.P.P.	www.gpp.fr
Wiese	Grasfasern	Flocage fibre chaume 6,5 mm	FL 117	G.P.P.	www.gpp.fr
Wiese	Grasfasern	Grasfaser 5mm / Wildgras Waldboden	3368	HEKI Kittler GmbH	www.heki-kittler.de
Wiese	Wiese unbepflügt	Wiese - unbepflügt Variante B	4702	Polák model s.r.o.	http://www.polakmodel.com/de/
Wiese	Wiese unbepflügt	Wiese - unbepflügt Variante C	4703	Polák model s.r.o.	http://www.polakmodel.com/de/
Wiese	Schachtelhalme	miniNatur Schachtelhalme Frühling	990-21	Langmesser- Modellwelt	www.langmesser-modellwelt.de
Buschland	Buschland	Wildgebüsch - Frühling	5901	Polák model s.r.o.	http://www.polakmodel.com/de/
Sträucher	Sträucher	Hohe Sträucher - mittel laub - hellgrün	9222	Polák model s.r.o.	http://www.polakmodel.com/de/
Sträucher	Strauch	Sträucher Spur 1 10- 15cm	159/00	Wolfgang Dziuk	http://stores.shop.ebay.de/modellbau-queterschuppen_W0QQ_armrsZ1
Sträucher	Strauch	Sträucher Spur 1 20- 25cm	159/01	Wolfgang Dziuk	http://stores.shop.ebay.de/modellbau-queterschuppen_W0QQ_armrsZ1
Sträucher	Strauch	Sträucher Spur 1 10cm	159/08	Wolfgang Dziuk	http://stores.shop.ebay.de/modellbau-queterschuppen_W0QQ_armrsZ1
Belaubung	Bätter	Feuilles vert clair	FE 101	G.P.P.	www.gpp.fr
Belaubung	Bätter	Feuilles vert moyen	FE 102	G.P.P.	www.gpp.fr
Belaubung	Bätter	Feuilles vert olive	FE 104	G.P.P.	www.gpp.fr
Belaubung, Brombeer- Büsche	Laubvlies	miniNatur Eiche Sommer	980-22	Langmesser- Modellwelt	www.langmesser-modellwelt.de
Schotterhalde	Splitt	Kalkstein Splitt Grob	0224	JeWeHa- Modelbouw	www.jeweha-modelbouw.be
Wegbelag	Splitt	Schaufelsplitt grau	7620D	Rainershagener Naturals	=
Grünspan	Puderfarbe	GRASLAND	80A	Rainershagener Naturals	=

Tabelle 4: Vorgeschlagene Gestaltungsmaterialien

12 Fahrzeuge

12.1 Digitalsteuerung

Die Steuerung der Fahrzeuge erfolgt ausschließlich digital im DCC-System. Andere Digitalprotokolle sind nicht zulässig und werden nicht an den Schienen zur Verfügung gestellt!

Die Funktionen „Fahren im analogen Gleichstrombetrieb“ und „Fahren im analogen Wechselstrombetrieb“ müssen ausgeschaltet sein. Es wird empfohlen, andere Digitalprotokolle (Motorola alt / neu, Märklin M4, Selectrix, ...) ebenfalls auszuschalten.

Der Fahrzeugbesitzer stellt für jedes seiner auf der Anlage eingesetzten Tfz. den auf die zugehörige Digitaladresse eingestellten Fred oder Fredi. Der Einsatz von Steuergeräten mit veränderbarer Lokadresse (z.B. Daisy von Uhlenbrock) ist nicht zulässig, es sei denn, die freie Adressenwahl ist gesperrt. In jedem Fall ist der Einsatz anderer Steuergeräte als Fred oder Fredi mit dem Verantwortlichen für die Digitalsteuerung abzustimmen.

12.1.1 Vergabe der Digitaladressen

Die DCC-Adressen werden anhand der der FREMO:32 Endziffer aus der Mitgliederliste generiert.

Es werden grundsätzlich Adressen im Bereich oberhalb 127 vergeben. Die Adresse setzt sich aus einer zweistelligen Zahl zwischen 10 und 99 (jeweils einschließlich) und der angehängten Endziffer zusammen. Um Konflikte mit Adressen bis 127 zu vermeiden, muss für die Inhaber der Endziffern 0 bis 9 die Zahl zwischen 13 und 99 (jeweils einschließlich) liegen. Die zweistellige Zahl kann ansonsten jeder für seine Fahrzeuge frei wählen. Beispiel: Johannes Loks haben folgende Adressen: BR 50: 500, BR 91: 910, BR 94: 940; usw. Hans Loks haben die Adressen BR 50: 501; BR 91: 911; BR 94: 941. Mit diesem System ist es ausgeschlossen, dass zwei Mitglieder für zwei Fahrzeuge gleiche Adressen vergeben. Die Nummern müssen natürlich nicht mit der Baureihenbezeichnung übereinstimmen. Die Endziffer wird jedem Mitglied in der Mitgliederliste auf Anforderung durch Johannes individuell zugewiesen.

Nicht-angetriebene Fahrzeuge (Wagons) dürfen mit einer Adresse von 1 bis 127 angesteuert werden sofern sie keine anderen angetriebenen Komponenten besitzen (Z.B. Krane). Es ist jedoch nicht sichergestellt, dass in diesem Adressbereich mehrere Fahrzeuge mit gleicher Adresse eingesetzt werden und so ungewollt Funktionen an mehreren Fahrzeugen gleichzeitig ausgelöst werden.

Für Gastfahrzeuge ist die Endziffer 99 vorgesehen. Es können auch in Ausnahmefällen Gastfahrzeuge mit einer Adresse von 1 bis 127 eingesetzt werden. Gastfahrzeuge sind dem Verantwortlichen für die Digitalsteuerung in jedem Fall vor ihrem Einsatz zu melden und dürfen erst nach Freigabe durch den Verantwortlichen in Betrieb genommen werden. Der Verantwortliche stellt sicher, dass auf dem Layout keine zwei Gastfahrzeuge mit gleicher Digitaladresse verkehren.

12.1.2 Funktionen

Werden Fahrzeuge abgestellt, sind sämtliche Funktionen (Licht, Sound, Dampf, etc.) grundsätzlich auszuschalten!

Die Belegung der Funktionen und damit der Funktionstasten der Regler kann jeder frei wählen. Zur Vereinheitlichung wird, soweit die genannten Funktionen vorhanden sind, jedoch folgende Belegung vorgeschlagen, die mittlerweile sehr häufig angewendet wird:

- F0: Spitzensignal
- F1: Sound an / aus
- F2: Langpfeif
- F3: Glocke
- F4: Kurzpfeif
- F5: Dampf
- F6: Schlusslicht
- F7: Innenbeleuchtung
- F8: Lautstärkeregelung

Die Empfehlung basiert darauf, dass die Funktionen, die während des Spiels am meisten gebraucht werden, auf den einfach zu erreichenden Tasten F0 bis F4 liegen. Wichtige Funktionen, die während des Stillstands geschaltet werden, liegen auf den bei den FRED's und FREDIS schlechter zu erreichenden Funktionstasten F5 bis F8. Die einheitliche Belegung der Tasten ermöglicht ein flüssigeres Spiel.

Um eine Kontrolle über die Dampffunktion zu haben, ist es sinnvoll, sie mit einer anderen Funktion zu koppeln, z.B. dem Geräusch des Kohleschaufeln oder mit der Innenbeleuchtung des Führerhauses.

Wer andere Prioritäten hat, kann die Belegung der F-Tasten frei wählen. Die Belegungen von F2, F3 und F8 sollten jedoch umgesetzt werden, sofern das Modell diese Funktionen bietet.

In jedem Fall ist die Belegung der Funktionstasten sowohl auf der Fahrzeugkarte als auch auf dem zugehörigen Fahrregler, z.B. per Einsteckkarte zu dokumentieren.

12.2 Kupplungen

Als Kupplung dient sowohl im Regelspur- als auch im Schmalspurbereich jeweils eine Nachbildung einer Original Kupplung.

12.2.1 Regelspur

Für Regelspurfahrzeuge werden Schraubenkupplungen verwendet, die kompatibel zur früheren Hübner-Schraubenkupplung (Art.-Nrn. 4097 und 4012-2) sind. Es werden folgende weitere Anforderungen gestellt:

1. Ankuppeln soll durch einfaches Überwerfen des Kupplungsbügels über den Zughaken möglich sein.
2. Die Spindel soll leichtgängig sein und jederzeit ein Anpassen der Kupplungslänge ermöglichen, damit Punkt 1 erfüllt werden kann.
3. Kuppeln und Entkuppeln muss durch einfache Werkzeuge jederzeit möglich sein.
4. Die Länge des Kupplungsstrangs muss das Überwerfen erlauben, ohne dass die Federung der Kupplung dazu beansprucht werden muss.
5. Kupplungen müssen zu den Schienen hin isoliert sein! (Dies ist erfahrungsgemäß bei Metallfahrzeugen nicht immer gegeben!!!)

12.3 Fahrzeugkarten

Für jedes am Fahrbetrieb teilnehmende Fahrzeug ist eine Fahrzeugkarte vorzuhalten. Die Fahrzeugkarte enthält alle für den Fahrbetrieb erforderlichen Angaben über das jeweilige Fahrzeug.

Auf der Vorderseite der Karte befinden sich alle notwendigen Vorbildinformationen, während die Eintragungen sowie das Bild (Foto, Zeichnung) auf der Rückseite der Identifizierung des Fahrzeugs dienen und auch den Namen des Besitzers enthalten.

Diese Angaben sind sorgfältig einzutragen, um mehrere vorhandene Fahrzeuge des gleichen Modells zuverlässig unterscheiden zu können. Die Fahrzeugkarten werden beim Betrieb dem Zug mitgegeben und haben auf der Vorderseite eine Tasche für den Frachtauftrag. Passende Frachtaufträge zu den Fahrzeugen können mitgebracht werden (empfehlenswert, wenn auch Ladegut mitgebracht wird), können aber natürlich auch während eines Treffens angefertigt werden.

Die bei FREMO:32 verwendeten Fahrzeugkarten unterscheiden sich geringfügig von den in anderen Fremo-Gruppen verwendeten Fahrzeugkarten. Das Excel-basierte Programm zur Erstellung der FREMO:32-Fahrzeugkarten ist im Downloadbereich des Forums zu finden.

13 Layoutplanung

Es existiert ein zentrales Modulregister: Jedes Modul wird CAD-mäßig erfasst und bekommt eine eigene Nummer. Dies wird zur Planung der Modulanlage benötigt. Die Zeichnungen werden von Johannes Rinio erstellt und verwaltet.

Die Meldung neuer Module erfolgt daher an Johannes. Er erfasst sie im zentralen Modulregister, vergibt die Benennung und fertigt eine maßstäbliche Zeichnung an. Seine Email-Adresse kann der Mitglieder-Liste entnommen werden.

13.1 Benennung der Streckenmodule

Der Name der Streckenmodule ist auf jedem Modul in der CAD-Zeichnung enthalten. Er setzt sich aus vier Blöcken zusammen:

1. Endprofil an der westlichen Modulseite
2. Endprofil an der östlichen Modulseite
3. Länge des Moduls bei geraden Modulen / Bogenwinkel bei Bogenmodulen
4. Laufende Nummer

Die ersten drei Blöcke bilden den beschreibenden Teil des Namens, der letzte Block dient der eindeutigen Identifikation.

Die vier Blöcke sind durch Unterstriche „_“ voneinander getrennt.

Beispiele:

- „MLS_MLN_L475_004“
- „DM_MLN_B250_011“
- „AM_AM_L1200_017“

13.1.1 Endprofile

Die Endprofile werden durch drei Buchstaben gekennzeichnet:

Die ersten zwei Buchstaben kennzeichnen jeweils das eigentliche Endprofil:

- „AM“ für **Altmark**
- „DM“ für **Damm**
- „ML“ für **Münsterland**
- „WW“ für **Westerwald**

Bei Schmalspurmodulen wird die gleiche Systematik für die Kennzeichnung der Endprofile angewendet, wobei ein „e“ (für Engspur) der Bezeichnung vorangestellt wird. Aktuell gibt es nur das Hangprofil. Dieses Profil wird also mit:

- „eHG“

bezeichnet.

Der folgende Buchstabe kennzeichnet die Lage des ansteigenden Geländeteils bei unsymmetrischen Endprofilen:

- „N“ für die Lage des ansteigenden Teils auf der **Nord**seite des Moduls
- „S“ für die Lage des ansteigenden Teils auf der **Süd**seite des Moduls
- „-“ für symmetrische Endprofile (Altmark oder Damm)

Bsp.:

- „AM-“ kennzeichnet ein Endprofil „Altmark“
- „MLS“ kennzeichnet ein Endprofil „Münsterland“ mit ansteigendem Gelände auf der Südseite
- „WWN“ kennzeichnet ein Westerwaldprofil mit ansteigendem Gelände auf der Nordseite
- „eHGN“ kennzeichnet ein Schmalspur-Hangprofil mit ansteigendem Gelände auf der Nordseite

13.1.2 Länge / Bogenwinkel

Länge oder Bogenwinkel werden durch einen Buchstaben und eine drei- oder mehrstellige Zahl gekennzeichnet.

- Gerade Streckenmodule werden durch den Buchstaben „L“ (für Länge), gefolgt von der Gesamtlänge des Moduls in mm gekennzeichnet.
- Bogenmodule werden durch den Buchstaben „B“ (für Bogen), gefolgt vom zehnfachen der Modulwinkels gekennzeichnet.

Beispiele:

- „L1200“ bezeichnet ein gerades, 1200 mm langes Streckenmodul
- „B200“ bezeichnet ein Bogenmodul mit 20° eingeschlossenem Winkel

13.1.3 Laufende Nummer

Die laufende Nummer setzt sich aus drei alphanumerischen Zeichen zusammen (Buchstaben und/oder Zahlen). In der Regel werden Zahlen verwendet. Jede laufende Nummer existiert genau einmal. Ein Modul kann daher allein an seiner Nummer eindeutig zugeordnet werden.

13.2 Symbolik für Endprofile in der Layoutplanung

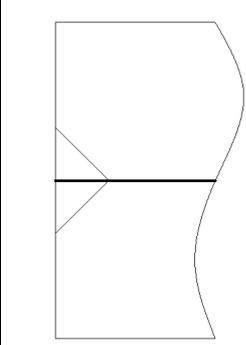
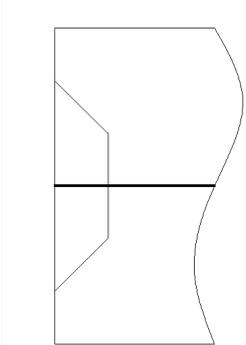
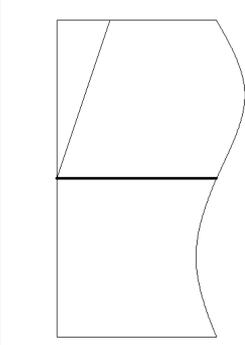
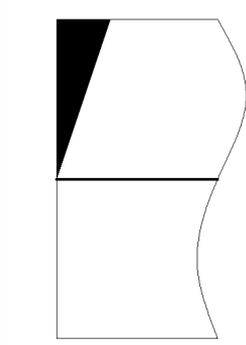
Altmark	Damm	Münsterland	Westerwald
			

Abbildung 18: Symbolik für Endprofile in der Layoutplanung

Bei den asymmetrischen Endprofilen Münsterland und Westerwald kennzeichnet das Dreieck die ansteigende Seite der Geländekontur. Liegen die Dreiecke zweier Module aneinander, ist ein sauberer Übergang der Landschaftskontur sichergestellt.

Für das Schmalspur-Hangprofil wird die gleiche Kennzeichnung wie für das Regelspur-Münsterlandprofil verwendet.

13.3 Beispiele

13.3.1 MLN_MLN_L1200_040

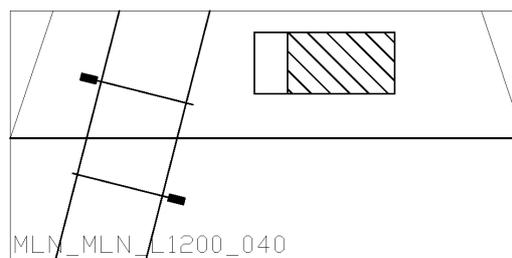


Abbildung 19: Gerades Modul, Endprofile Münsterland mit ansteigender Kontur jeweils auf der Nordseite, 1200mm lang, Laufende Nummer 040

13.3.2 MLS_MLN_B450_CD

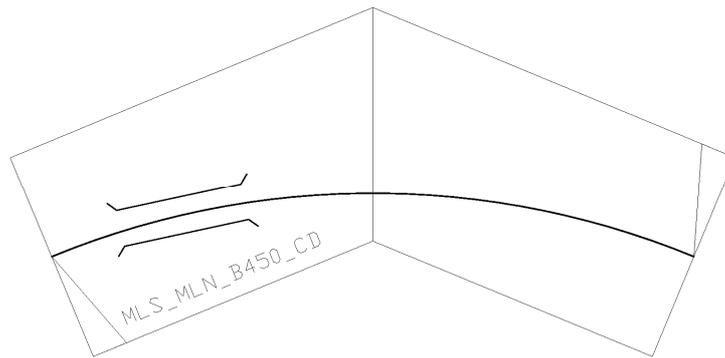


Abbildung 20: Bogenmodul, bestehend aus zwei Segmenten, Endprofile Münsterland mit ansteigender Kontur am westlichen Ende auf der Südseite, am östlichen Ende auf der Nordseite, eingeschlossener Winkel 45°, Laufende Nummer CD

13.3.3 WWN_DM-_B250_009

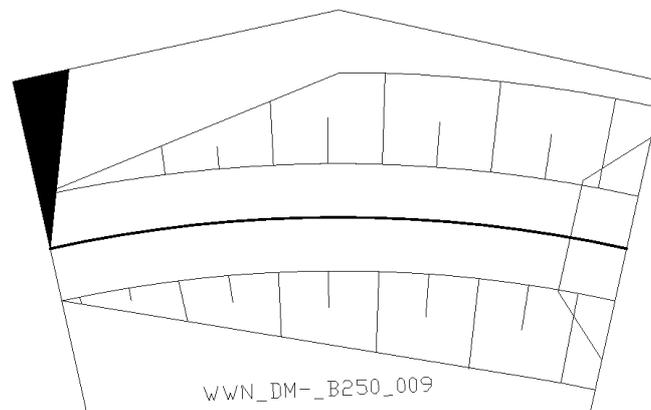


Abbildung 21: Bogenmodul, Endprofil Westerwald mit ansteigender Kontur auf der Nordseite am westlichen Ende, am östlichen Ende Dammprofil, eingeschlossener Winkel 25°, Laufende Nummer 009

14 Betrieb

Die Zug- und Rangierbewegungen sollen möglichst vorbildgerecht ablaufen.

Gefahren wird nach einem Fahrplan, der im Vorfeld eines Treffens auf Basis des Layouts erstellt wird. Es ist daher unbedingt sicherzustellen, dass die angemeldeten Module zum Zeitpunkt des Aufbaus voll betriebsfähig sind. Ansonsten wäre der erstellte Fahrplan Makulatur!

14.1 Frachtaufträge und Fahrzeug-Umläufe

Fahrzeuge, die in einen Zug eingereiht werden, erhalten für die Fahrt einen Auftrag. Es kann sich dabei um einen Frachtauftrag (z.B. für Güterwagen) oder um einen Umlauf (z.B. bei Loks und Personenwagen) handeln. Der Umlauf gibt an, in welche Züge der Wagen im Laufe des Spiels auf welchen Bahnhof einzureihen ist. Der Frachtauftrag enthält die Angaben, welche Fracht mit welchem Wagentyp von wo nach wo transportiert werden soll.

Erst durch den Umlauf oder den Frachtauftrag erhält der Fahrplanbetrieb einen Sinn (sonst würden die Wagen einfach nur hin und her fahren). Die Aufträge werden in die Wagenkarte des zugeordneten Wagens eingesteckt und mit dem Zug mitgegeben.

Jeweils vor Beginn einer Fahrplansession füllt jede Betriebsstelle Frachtaufträge für Frachten, die angeliefert werden sollen, aus und verteilt sie an die Betriebsstellen, von denen die Frachten geliefert werden sollen.

Auch wenn nur ein leerer Wagen gebraucht wird, ist zur Anforderung ein Frachtauftrag auszufüllen (mit dem Eintrag "leer" in der Zeile Ladegut). Eilfrachten werden durch einen roten Diagonal verlaufenden Strich von links unten nach rechts oben gekennzeichnet.

14.2 Bahnhofsdatenblatt

Die Frachtaufträge werden vor Beginn einer Fahrplansession anhand der Bahnhofsdatenblätter ermittelt. Eine Excel-basierte Vorlage kann im Downloadbereich des FREMO:32-Forums heruntergeladen werden. Für diese Bahnhofsdatenblätter stellt Johannes auf Anfrage eine entsprechende Version des Gleisplans zur Verfügung.

Das aktuell gültige Datenblatt stellt der Eigner der Betriebsstelle im Downloadbereich des FREMO:32-Forums zur Verfügung. Wird es überarbeitet, tauscht er das Datenblatt im entsprechenden Beitrag im Downloadbereich aus (Über die Schaltfläche „Ändern“ unten im Beitrag). Das alte muss unbedingt gelöscht werden. Es dürfen keine zwei Datenblätter für ein und dieselbe Betriebsstelle hochgeladen sein.

14.3 Zugpersonal

Das Zugpersonal besteht in der Regel aus einem Lokführer und dem Zugführer. Die Aufgabe des Zugpersonals liegt in der ordnungsgemäßen Beförderung des Zuges. Dabei obliegt dem Lokführer das Führen des Zuges auf Weisung des Zugführers. Der Zugführer stellt für den Zug bestimmte Wagen ein und entsprechend für die Betriebsstelle bestimmte Wagen an den korrekten Ladestellen aus. Er ist auch für das Zugschlussignal verantwortlich. Bei Diensten mit wenigen Rangiertätigkeiten (z.B. Triebwagenumläufe, Durchgangsgüterzüge, etc.) können beide Funktionen in Personalunion von einer Person wahrgenommen werden.

14.4 Betriebsabwicklung

Auf der Hauptstrecke wird der Betrieb im Zugmeldeverfahren abgewickelt. Dabei ist jede Betriebsstelle mit einem Fahrdienstleiter und, wenn notwendig, mit einem Rangierer besetzt. Der Fahrdienstleiter regelt den Betriebsablauf im Bahnhof und, in telefonischer Abstimmung mit den Fahrdienstleitern der benachbarten Betriebsstellen, auch den Betriebsablauf auf den angrenzenden Strecken.

Auf der Nebenstrecke und der Schmalspurbahn wird der Betrieb entweder im Zugmeldeverfahren oder im Zugleitbetrieb abgewickelt. Dies wird bei der Fahrplanerstellung festgelegt. Im Zugleitbetrieb ist nicht jede Betriebsstelle mit einem Fahrdienstleiter besetzt. Dessen Aufgaben übernimmt vor Ort das Zugpersonal.

Ausführliche Hinweise zum Betrieb finden sich im Internet auf der Homepage des FREMO (www.fremo-net.eu).