

MODULNORM

FREMO:32e

**Vorbildspurweite 750 mm
Maßstab 1:32**

Spur 1e



Version 1.1. vom 12. Dezember 2024

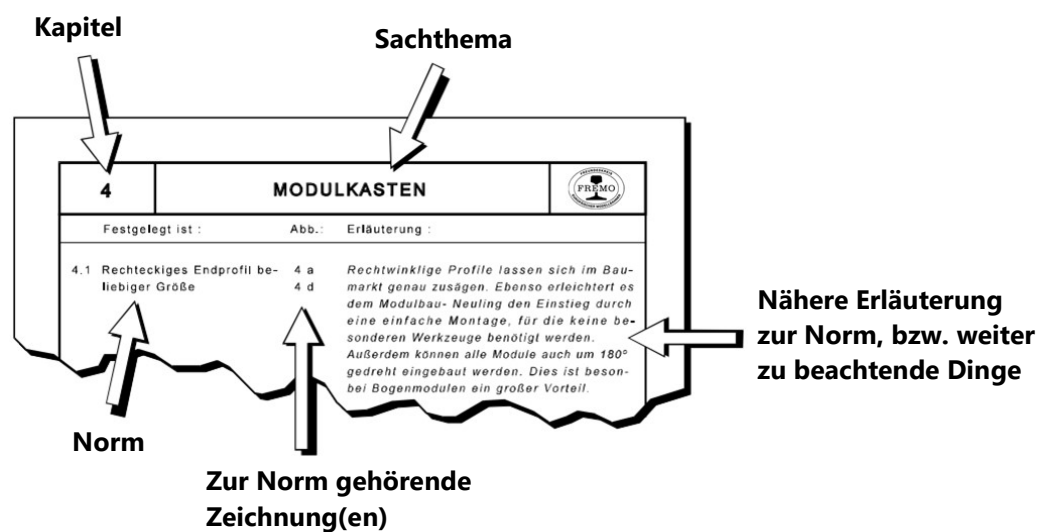
INHALT



- 1 EINLEITUNG
- 2 THEMA / EPOCHE
- 3 MODULKASTEN
- 4 MODULKÖPFE
- 5 GLEISE UND WEICHEN
- 6 FAHRZEUGE
- 7 LICHTRAUMPROFIL
- 8 ELEKTRIK
- 9 MODULELEKTRIK
- 10 DCC UND LOCONET
- 11 FAHRBETRIEB
- 12 AUSSCHLUSSKRITERIEN
- 13 EMPFEHLUNGEN

Die vorliegende Norm soll sicherstellen, dass alle unter Beachtung der Norm gebauten Module und eingesetzten Fahrzeuge mechanisch und elektrisch zusammenpassen. Unter dieser Voraussetzung genießen zu dieser Norm kompatible Spur-1e-Module Bestandsschutz.

Die Norm ist aufgliedert in Sachthemen und ihre Aufgliederung in Festlegungen und Erläuterungen. Festlegungen sind verbindlich. Sie schließt auch Empfehlungen mit ein. Dort sind Dinge zu finden, die sich im Modulbetrieb in der Praxis bewährt haben und deren Beachtung wünschenswert ist. Diese Dinge wurden nicht genormt, da auch andere Lösungen zu gleichwertigen Ergebnissen führen und sie für ein einwandfreies Zusammenpassen der Module nicht zwingend notwendig sind.



Auf den ersten Blick mögen Normen wie ein stark einengendes, starres Korsett wirken. Beim näheren Hinschauen wird man jedoch feststellen, dass es sich meist um Selbstverständlichkeiten handelt, die zum problemfreien und entspannten, gemeinsamen Betrieb erforderlich sind. Dem Modellbauer bleibt genügend Freiraum, seine individuellen Ideen umzusetzen. Außerdem erhebt die vorliegende Norm nicht den Anspruch, vollständig oder endgültig zu sein, so dass es immer möglich sein wird, weitere Verbesserungen und Ergänzungen einzuführen, wenn dies im allgemeinen Interesse liegt.

Oberstes Ziel aller, die sich mit dem Bau und Betrieb von Modelleisenbahnen innerhalb des FREMO befassen, sollte sein, dass der jeweils beste Stand der Technik Basis des Handelns ist. Das bedeutet, dass möglichst vorbildgetreue und maßstäbliche Gleise, Fahrzeuge, Landschaftsgestaltungen, Betriebssituationen etc. angestrebt werden. All das lässt sich sicher nicht auf Anhieb erreichen, sollte aber immer das angestrebte Ziel bleiben.

Für den Modulbau selbst verweisen wir auf einschlägige Veröffentlichungen in unserer Vereinszeitung Hp1 und auf die Internetseiten des FREMO.

Allgemeine Hinweise z. B. zu FREMO-Treffen, zum Betrieb oder zu DCC finden sich im Internet auf der Homepage des FREMO (www.fremo-net.eu).



Anfang der neunzehnhundertachtziger Jahre haben sich einige engagierte Modellbahner im FREMO zusammengefunden, die fanden, dass die Möglichkeiten der Beschäftigung mit der Modellbahn bei weitem noch nicht ausgeschöpft waren. Wer sich als Einzelner diesem interessanten Hobby widmet, stößt bei begrenzt zur Verfügung stehender Freizeit, Platz und Finanzen innerhalb der eigenen vier Wände bald an Grenzen des Machbaren. Beim Mitmachen im üblichen Modellbahnclub wiederum muss man sich vielfach mit einer abgegriffenen Thematik der Anlage auf kleinstem gemeinsamen Nenner zufriedengeben.

Das oberste Anliegen des FREMO ist, wirklich engagierte Modellbahner ohne regionale Beschränkung zusammenzuführen. Das Feld, innerhalb dessen es sich lohnt, Ideen auszutauschen und Kontakte zu pflegen, wird nicht durch Staatsgrenzen definiert.

Mit der Propagierung seiner FREMOdul-Idee hat der FREMO für das Modellbahnwesen in unseren Breiten seinerzeit Neuland bereitet. Mit der eindeutigen Entscheidung für vorbildnahen Betrieb auf den Arrangements setzt sich der FREMO auch weiterhin von anderen Modulvereinigungen ab.

Man muss beileibe kein Super-Modellbahner sein, um FREMO-Mitglied werden zu können. Gleichwohl gibt es in den Reihen des FREMO eine Anzahl anerkannter Kenner und Könner der Modellbahnerei – und viele davon haben sich erst durch die Praxis und das Engagement beim FREMO dazu gemauert!

Das Schlüsselwort für uns ist Gemeinschaft. Genauso wie beim richtigen Bahnverkehr wird bei uns der Betrieb mit verteilten Aufgaben und unter Beachtung der maßgeblichen Vorschriften abgewickelt. Das Miteinander, der ständige Kontakt untereinander und die Aufnahmebereitschaft wird dabei nicht allein während der Betriebssitzungen gefordert, sondern bereits in den vorbereitenden Phasen.

Die generelle Offenheit unserer Kommunikation kommt bestimmt dem Einsteiger entgegen, der sein erstes Teilstück anfertigen möchte. Jeder altgediente FREMOdulist hat in der Regel ein Ohr für die Nöte des Anfängers und steht ihm gerne mit Rat und Tat zur Seite.

Ebenso gut kann man auf einem unserer zahlreichen Treffen in ganz Deutschland und dem benachbarten Ausland den Aktiven über die Schulter schauen, Fragen anbringen und in vielen Fällen gleich selbst beim Betrieb mitmachen.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

2.1 Europäische Neben- oder Kleinbahnen mit einer Spurweite von 750 bis 785 mm

Die Darstellung erfolgt im Maßstab 1:32. Die meisten Vorbildbahnen hatten eine Spurweite von 750 mm (in Österreich 762 mm). Andere Spurweiten waren seltener.

2.2 Flache, ländliche bis leicht hügelige Umgebung

Die meisten Schmalspurbahnen wurden zur Erschließung ländlicher Gegenden angelegt. Haupttransportgut waren nicht selten Agrarprodukte (z.B. Zuckerrüben). Außerdem war man bemüht, zur Vermeidung teurer Kunstbauten die Strecke möglichst in der Ebene oder wenigstens am Talgrund zu verlegen.

Da die durchschnittliche Breite unserer Module nur einen Landschaftsausschnitt von etwa 16 m Breite repräsentiert, ist eine flache Landschaftsgestaltung also durchaus vorbildgerecht (was die Ausbildung von Hügeln, Brücken, Unterführungen usw. natürlich nicht ausschließt und mit einem passenden Kopfstück auch hinreichend bedient wird).

2.3 Freie Landschaftsgestaltung

Jede vorbildgerechte Landschaft sowie beim Vorbild übliche (oder zumindest glaubhafte) Betriebseinrichtungen können dargestellt werden.

2.4 Zeit: ca. 1955 – 1965 (Epoche 3)

In dieser Zeit hatten die meisten Schmalspurbahnen noch nennenswerten (und zum Teil auch schon recht modernen) Betrieb der auch in der Literatur recht gut dokumentiert ist. Danach ging durch die Straßenkonkurrenz das Transportaufkommen sehr schnell stark zurück und fast alle wurden stillgelegt.

Ältere Fahrzeuge und Einrichtungen können natürlich auch dargestellt und betrieben werden, da auf Nebenbahnen aus Kostengründen nicht selten gebrauchtes Material gekauft wurde, bzw. vieles überlebt hat, was anderswo schon längst verschrottet wurde.



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

2.5 Jahreszeit: Sommer

Lässt sich leicht und überzeugend darstellen und ist auch bei den meisten Modellbahnern die bevorzugte Jahreszeit.

2.6 Personen- und Güterverkehr

Schmalspurbahnen haben (fast) alles transportiert.

2.7 Dampf- und Dieseltraktion

In den 50er Jahren versuchte man teilweise, durch Verdieselung die Rentabilität zu steigern. Dampflokomotiven blieben aber häufig weiter im Einsatz.

2.8 **Keine** Elektrifizierung (Oberleitung)

Elektrifizierung ist bei Schmalspurbahnen mit Spurweiten unter 1 m die absolute Ausnahme (einziges größeres Beispiel: Mariazeller Bahn in Österreich bzw. einige Industrie- und Bergbahnen).

Unser Thema sind auch keine Straßenbahnen. Außerdem wäre eine überzeugende und/oder funktionsfähige Darstellung der Oberleitung im Modell höchst aufwendig (besonders, wenn sie maßstäblich werden soll), ganz abgesehen von den technischen Problemen im Bereich der Modulübergänge.

2.9 Betrieb nach den "Regeln für den vereinfachten Nebenbahnbetrieb" von 1950

Diese Regeln sind die für die gewählte Epoche gültigen Betriebsvorschriften.

2.10 Signaltechnik nach den "Regeln für den vereinfachten Nebenbahnbetrieb" von 1950

Diese Regeln sind die für die gewählte Epoche gültigen Betriebsvorschriften.

Module, die andere Themen und Epochen als die oben genannten behandeln (z.B. Industriean-schlüsse, Feldbahnen, etc.), können selbstverständlich gebaut und in einem Arrangement betrieben werden. Voraussetzung ist allerdings, dass sie in Ausführung und Gestaltung normgerecht sind und sich übergangslos in ein Modularrangement einfügen lassen.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

3.1 Die Modulhöhe, gemessen von der Schienenoberkante, beträgt 1.300 mm über dem Fußboden.

3.3

1.300 mm hat sich in der Fremo Praxis in allen Baugrößen bewährt.

3.2 Die Modulhöhe muss um ± 15 mm justierbar sein.

3.3

Eine Höhenverstellmöglichkeit von ± 15 mm ist vorzusehen, um eventuelle Unebenheiten des Hallenfußbodens ausgleichen zu können.

3.3 Die Modulstirnseiten müssen absolut senkrecht stehen.

3.1

Bei Nichtbeachtung ist kein verzugsfreier Zusammenbau der Module mit sauberem Gleisübergang möglich und eine Beschädigung der anschließenden Module nicht ausgeschlossen.

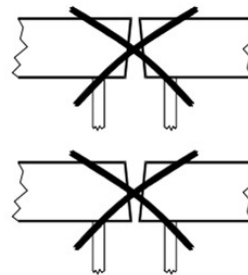
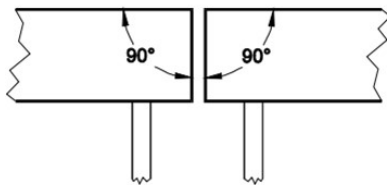


Abb. 3.1 Modulstirnseiten

3.4 Module müssen eine ausreichende Festigkeit aufweisen und dürfen nicht verzogen sein.

Hier sei auf die entsprechenden Ausführungen Veröffentlichungen z. B. in Hp1 1/2004 und Hp1 1/2008.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

3.5 Streckenmodule müssen mit den genormten Modulkopfstücken versehen werden. (siehe Kap. 4 Modulkopfstücke)

Streckenmodule können mit gleichen oder unterschiedlichen der genormten Modulkopfstücke am jeweiligen Ende z. B. als Übergangsmodule ausgeführt werden. Um die Treffenplanung zu erleichtern und Geländebrüche weitgehend zu vermeiden, sollten keine anderen als die genormten Modulkopfstücke genutzt werden.

Bestehende Module mit abweichenden Kopfprofilen genießen Bestandsschutz.

Innerhalb von zusammenhängenden Modulgruppen oder Bahnhöfen dürfen eigene Kopfprofile verwendet werden. Nach außen sollte diese Modulgruppe aber über eines der genormten Modulkopfstücke verfügen.

3.6 Alternativ zu 3.5 ein Rechteckiges Endprofil beliebiger Größe (siehe Kap. 4 Modulkopfstücke)

3.3

Rechtwinklige Profile lassen sich im Baumarkt genau zusägen. Ebenso erleichtert es dem Modulbau-Neuling den Einstieg durch eine einfache Montage, für die keine besonderen Werkzeuge benötigt werden.

Außerdem können alle Module auch um 180° gedreht eingebaut werden. Dies ist besonders bei Bogenmodulen ein großer Vorteil.

Die Modulkopfbreite sollte nicht kleiner als 500 mm sein.

3.7 Beiderseits der Gleise kann ein Graben vorgesehen werden. (beim rechteckigen Endprofil)

3.2

Diese Gräben waren häufig - aber nicht immer - neben den Gleisen zu finden, obwohl sie laut Lenz- Normalien als Feuerschutz- bzw. Entwässerungsgräben vorgesehen sind.

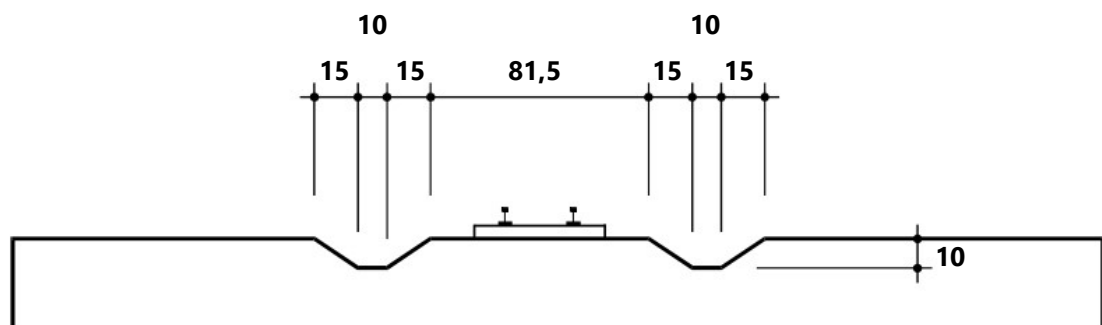


Abb. 3.2 Gräben

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

3.8 Bohrungen für die Verbindungsschrauben in der gezeigten Anordnung mit 12 mm Durchmesser. (siehe Kap. 4 Modulkopfstücke)

Es ist darauf zu achten, dass die Verbindungsbohrungen nicht durch Verstärkungen o. ä. im Modul zugebaut werden und zugänglich bleiben, so dass die Verbindungsschrauben problemlos festgezogen werden können.

3.9 Modulverbindung mittels jeweils mind. 2 Flügelschrauben M 8 mit Flügelmutter und großen Unterlegscheiben.

Durch die Verwendung von Maschinenschrauben (Gewinde bis zum Kopf) mit Untermaß (2 mm) können kleine Bauungenauigkeiten ausgeglichen werden.

Große Unterlegscheiben (sog. „Karosserie-scheiben“) gleichen schädliche Einflüsse (Eindrückungen) auf die Kopfprofile aus.

3.10 Die Standardbreite (Modulkopfstück) von Streckenmodulen wird auf 500 mm festgelegt.

Eine geringere Modulbreite erlaubt kaum noch eine realistische Darstellung von Eisenbahn typischen Details nahe der Bahnlinie. Die Modullänge hingegen ist nicht genormt.

3.11 Bahnhöfe, Anschlussgleise oder abweichende Landschaftsformen dürfen andere Breiten und Höhen haben als Streckenmodule. An den Enden müssen diese Modulgruppen mit genormten Modulkopfstücken versehen sein.

Große Bahnhofsmodule lassen sich oft als Flächentragwerke aufbauen und damit in der Höhe gegenüber Streckenmodulen reduzieren.

3.12 Bei Bahnhofsmodulen ist darauf zu achten, dass sie so gestaltet sind (Breite, Zugänglichkeit), dass sie einen Rangierbetrieb zulassen.

So sollte in der Regel eine maximale Breite von 1 m in Bahnhöfen nicht überschritten werden. Gleise und Fahrzeuge sollten von beiden Seiten problemlos erreichbar sein.

3.13 Kein Gleis sollte näher als 100 mm (gemessen von der Gleismitte) an eine Modulseite geführt werden. Wo dies unvermeidlich ist, sind Absturzsicherungen für die Fahrzeuge in ausreichender Höhe vorzusehen.

In Bahnhöfen können sich geringere Mindestabstände der Gleise zum Anlagenrand ergeben. Der Mindestabstand bzw. eine Absturzsicherung soll verhindern, dass evtl. umstürzende Fahrzeuge vom Modul aus einer Höhe von 1110 mm bzw. 1300 mm auf den Boden fallen.



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

3.14 Grundsätzlich sollte jedes Modul über 500 mm Länge selbst stehen können. Kürzere Module können ggf. nur mit einem Beinpaar versehen werden bzw. ohne eigene Modulbeine in das Arrangement eingefügt werden.

3.3

Jedes Modul muss selbstständig auf eigenen Beinen stehen, um es bei der Zusammenstellung eines Arrangements beliebig platzieren zu können. Dies gilt insbesondere bei Streckenmodulen. Module, die so lange auf einer Seite von jemandem festgehalten werden müssen, bis sie mit einem anderen Modul verschraubt sind, behindern einen zügigen Aufbau und eine optimale Nutzung des vorhandenen Raums.

3.15 Die Modulkästen sind außen mit RAL 7039 (Quarzgrau) zu streichen.

Auch wenn es dem Ökogedanken widerspricht, sollte für den Anstrich **keine** wassererdünnbare Farbe genommen werden. Erfahrungen haben gezeigt, dass diese Farben nicht vollständig aushärten und besonders bei Wärme zum Kleben neigen, wodurch sich Module nach dem Verschrauben oft nur schwer oder mit Beschädigung der Oberfläche wieder trennen lassen.

Es hat sich gezeigt, dass Module von unten bzw. innen grundsätzlich weiß gestrichen werden sollten, um für Arbeiten unter einem Arrangement einen besseren Kontrast zu haben.

Eine andere Farbgebung als hier angegeben ist grundsätzlich möglich, läuft aber dem Gedanken eines möglichst einheitlichen Erscheinungsbildes zuwider.

3.16 Das Modul muss mindestens an der Unterseite mit dem Namen des Eigentümers und der Modulnummer gekennzeichnet sein. z.B.: **MMus444**
MartinMustermann
444 lfd. Nummer des Moduls
Wünschenswert sind ggf. auch Hinweise zur Bedienung und zu Besonderheiten des Moduls.

Die Kennzeichnung verhindert Verwechslungen und evtl. sogar Verlust, vor allem, wenn der Eigentümer bei einem Treffen nicht anwesend sein kann. Es ist auch sinnvoll, dem Modul einen Namen zu geben (nicht nur bei Bahnhöfen). Dies erleichtert die eindeutige Zuordnung bei der Planung und dem Aufbau eines Modulararrangements. Sind besondere Funktionen auf dem Modul vorhanden (z. B. der verwendeten Sicherungstechnik, Rollbockanlage, Ladeeinrichtung etc.), ist es sinnvoll, deren Bedienung kurz zu beschreiben, damit notfalls auch ein Anderer damit klarkommt.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

3.17 Die Modulübergänge sollen (mit einem elektrostatischen Gerät) Sommergrün begrast werden.

Das gewährleistet einen relativ harmonischen Übergang zwischen den Modulen. Mit passendem Begrasungsmaterial können zudem evtl. vorhandene Spalte kaschiert werden.

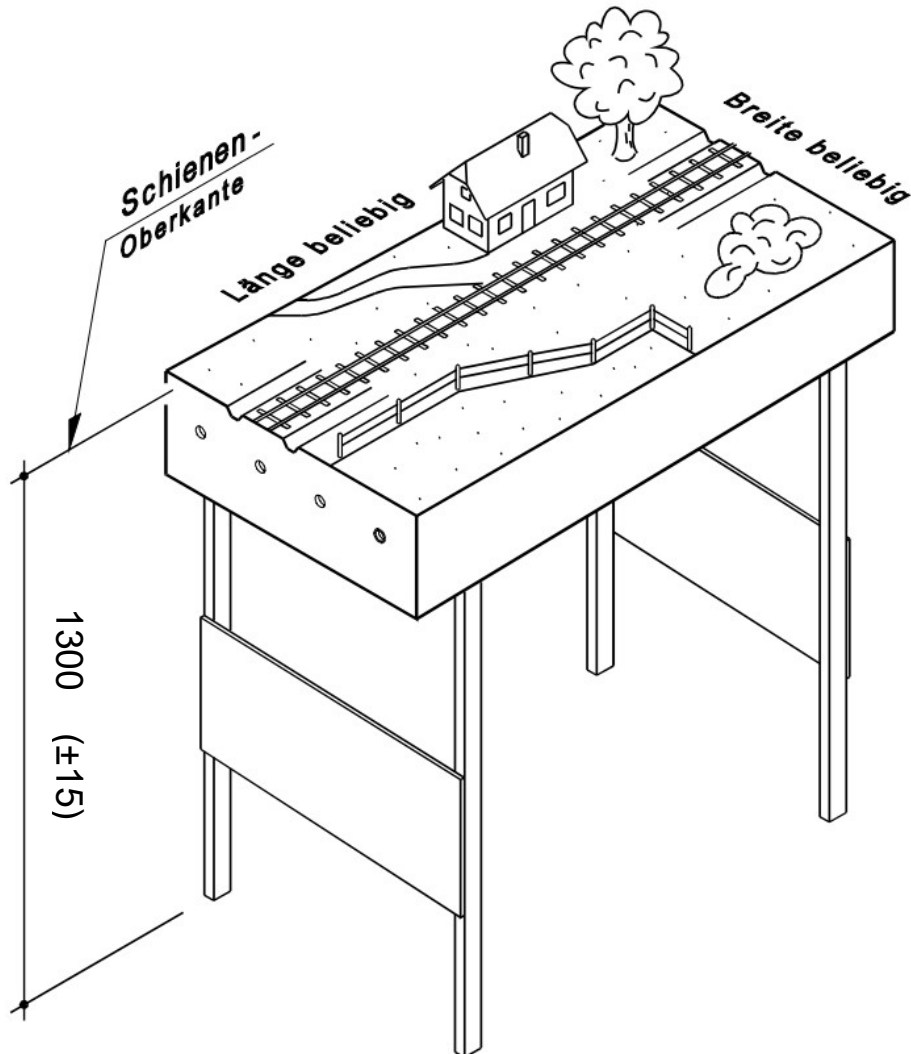


Abb. 3.3 Modul

Betriebsstellen sind naturgemäß interessanter als „einfache“ Streckenmodule; damit ein Treffen nicht nur aus der Aneinanderreihung von Betriebsstellen besteht, sollte man die doppelte Länge der Betriebsstelle als Streckenmodule zu Treffen mitbringen. Dies ist aber keine zwingende Vorgabe.



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

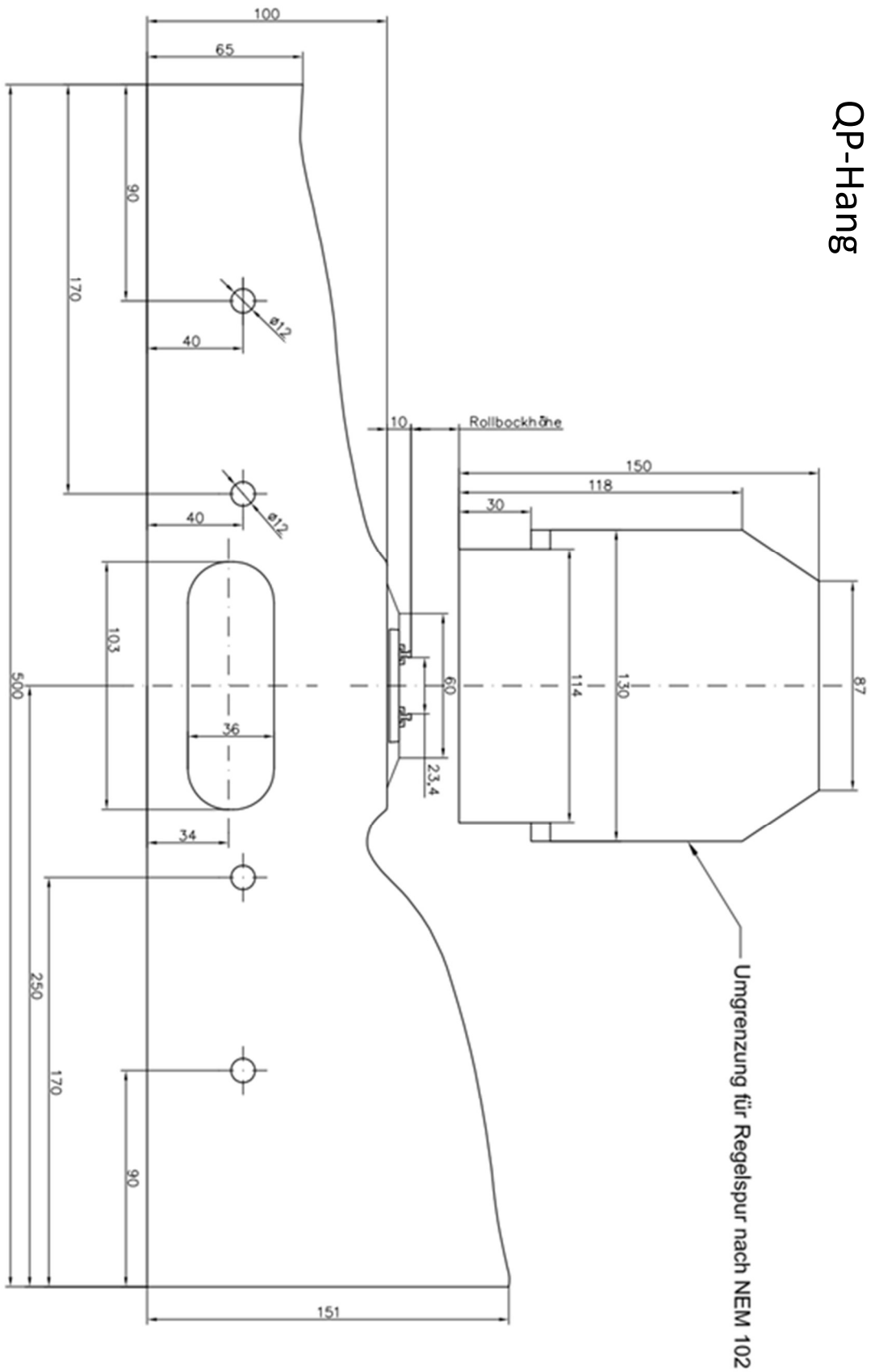
4.1 Standard-Kopfprofile

dwg-Dateien können von der FREMO-Homepage frei heruntergeladen werden, um mit deren Hilfe die Kopfstücke durch CNC-fräsen oder auch lasern anfertigen zu lassen.

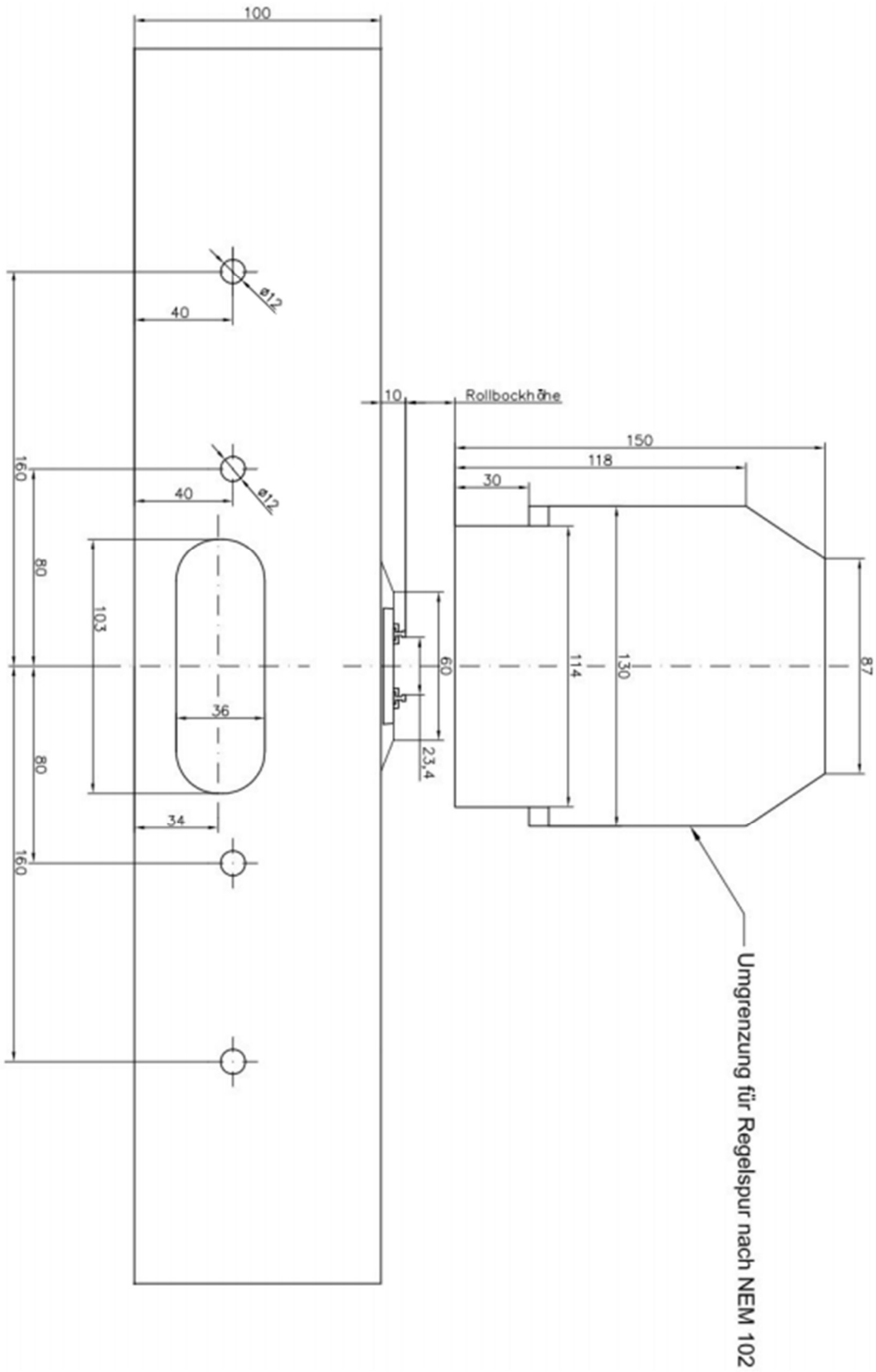
4.2. Die Anordnung einer Griffmulde im Modulkopf ist optional.

Der Modulerbauer entscheidet über deren Anordnung selbst. Aus technischer Sicht ist sie nicht erforderlich.

QP-Hang



QP-Bahnhof

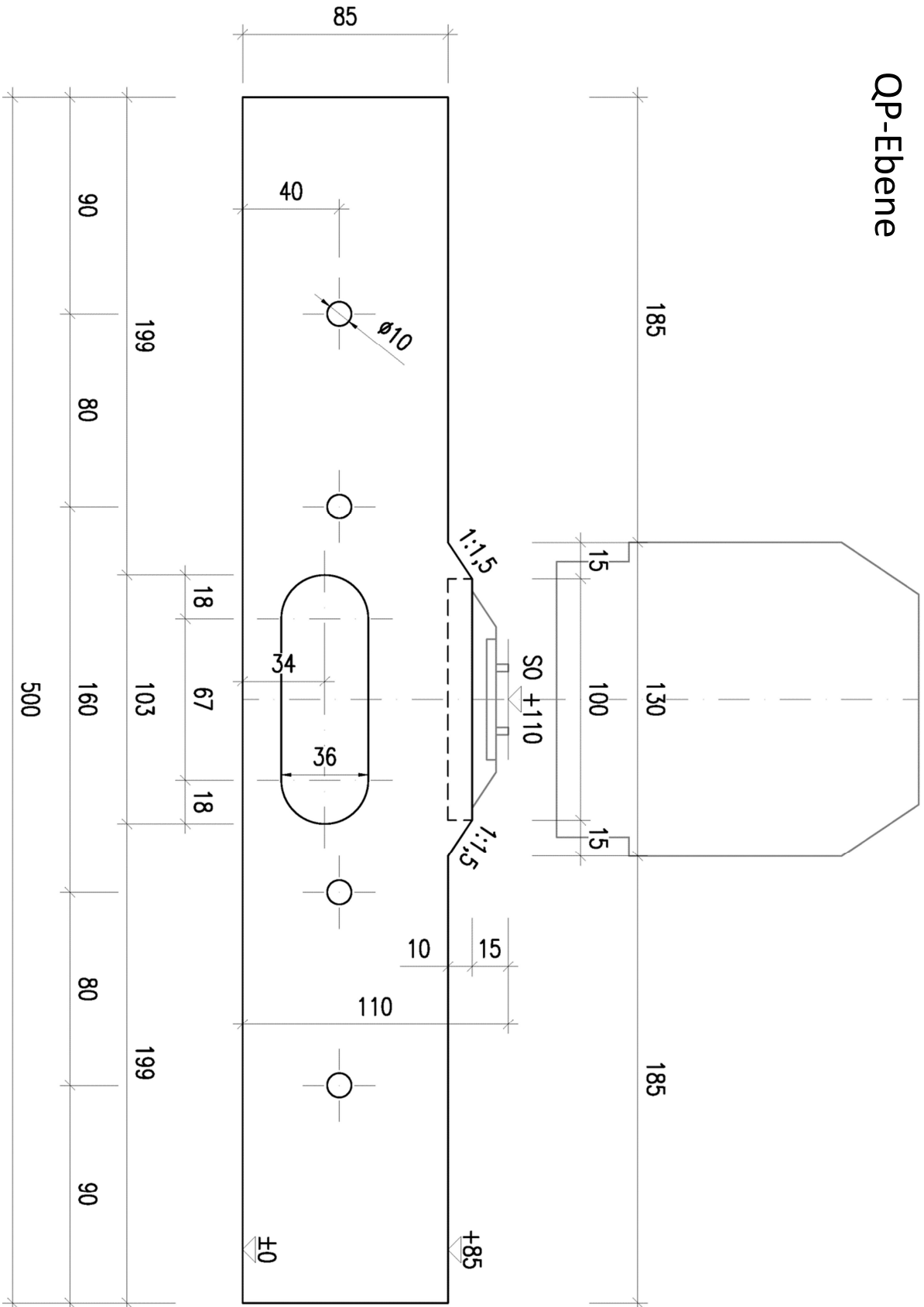




MODULKÖPFE

4

QP-Ebene



Festgelegt ist:

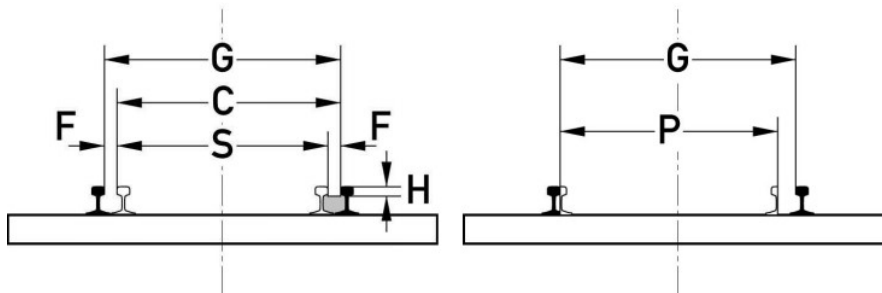
Abb.:

Erläuterung:

5.1 Spurweite 23,4 mm

5.1

Die Modellspurweite entspricht nicht den Vorgaben der NEM, ist aber die gängige Spurweite für Schmalspurbahnen mit 750 mm Vorbildspurweite im Maßstab 1:32. Für diese Spurweite sind zahlreiche Modelle und Bausätze erhältlich.



[mm]

Spurweite G (min / max)	23,4 / 23,6
Spurmaß C (min / max)	21,9 / 22,1
Spanmaß S (min / max)	20,4 / 20,8
Rillenweite F (min / max)	1,3 / 1,5
Rillentiefe H (min)	1,3
Zungemaß P (max)	21,4

Abb. 5.1 Spurführungsmaße bei Gleisen und Weichen

5.2 Mindestradius 1500 mm

Entspricht den technischen Vorgaben für einen reibungslosen Betrieb mit den meisten Modellfahrzeugen auch bei Rollbockverkehr.

Anzustreben ist ein vorbildnaher Radius.

5.3 Vorbildgerechte Profilhöhe von Schienen

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 vorgegebenen Spurkranzhöhe zulassen.



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

5.4 Das Gleis an einem Modulübergang stößt immer rechtwinklig auf das Kopfprofil.

Bei Nichtbeachtung ergibt sich ein Knick im Gleisverlauf, der nicht nur vorbildwidrig ist, sondern auch einen funktionsfähigen Betrieb unmöglich macht (Entgleisung).

Hinweis: Die rechtwinklige Lage am Modulende kann leicht mithilfe eines kleinen Spiegels überprüft werden, welcher an das Modulende gehalten wird. Knicke sind so leicht zu erkennen und zu korrigieren.

5.5 Vorbildgerechte Abmessungen von Betriebsstellen.

Es hat sich gezeigt, dass der Einsatz von Betriebsstellen mit maßstäblichen Abmessungen einen vorbildgerechteren Betrieb zulässt.

5.6 Mindestlänge von Kreuzungsgleisen.

Entsteht ein Bahnhof nicht ohnehin nach einem Originalgleisplan, so sollten die Kreuzungsgleise Zugkreuzungen mit Zügen von 3.000 mm Zuglänge zulassen.

5.7 Gegenbögen, Zwischengeraden.

Zwischen zwei gegenläufigen Bögen (auch zwischen den abzweigenden Strängen zweier Weichen) sind immer gerade Schienenstücke von mindestens 500 mm Länge einzufügen, um Überpufferungen beim Rollbockverkehr zu vermeiden. So dürfen auch gegenläufige Bogenmodule in einem Arrangement nie direkt hintereinander eingeplant werden, sondern es ist immer ein gerader Abschnitt dazwischen vorzusehen. Dies gilt für alle Gleise, d. h. auch in Anschlussgleisen.

5.8 Bogenüberhöhungen sind nicht zulässig.

Um die Betriebssicherheit auch bei Rollbock-/Rollwagenbetrieb zu gewährleisten ist auf Bogenüberhöhungen zu verzichten.



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

5.9 Die Schienen sind an den Modulenden besonders gut zu sichern.

Gleise sollten auf in das Modulkopfstück geschraubte Messingschrauben, deren Kopf abgeschliffen und auf Schienenfußbreite gebracht wurde, aufgelötet werden. Schwellenstücke kaschieren ggf. die aufgelöteten Schienenfüße.

Wichtig für einen guten Übergang zwischen den Modulen ist, dass die Schienen bündig und rechtwinklig mit dem Kopfprofil abschließen. Leichte Ungenauigkeiten bei der Gleislage bzw. den Bohrungen können durch die Modul-Verbindungsschrauben ausgeglichen werden.

Die Gleise sollen bis zum Modulende eingeschottert werden. Dadurch ergibt sich ein harmonisches Bild an den Übergängen und ein einfacherer Aufbau.

5.10 Verwendung von Weichen mit möglichst kleinem Abzweigungswinkel und polarisiertem Herzstück (DCC tauglich).

Es ist darauf zu achten, dass auch bei Weichen der Radius des abzweigenden Gleises nicht unter 1.875 mm liegt (Vorbild 60 m). Empfohlen wird der Selbstbau, da kaum normgerechte Fertigprodukte bzw. Bausätze auf dem Markt sind.

Die Herzstücke sollen auf jeden Fall polarisiert sein, damit auch Triebfahrzeuge mit kurzem Radstand (B- Kuppler) störungsfrei über die Weichen fahren.

Weichen, bei denen die Zungen über das Anliegen an den Backenschienen mit Strom versorgt werden, sind nicht zulässig! Kurzschlüsse von der Rückseite des Spurkranzes zur abliegenden Zunge und damit Betriebsstörungen können bei dieser Bauart nicht sicher ausgeschlossen werden.

5.11 Mindestgleisabstand 130 mm

Dies ist der Abstand unter Einhaltung des Lichtraumprofils für Rollbockverkehr.

Der Mindestabstand kann beim Nachbau eines konkreten Vorbilds und in anderen Ausnahmefällen unterschritten werden, wenn damit keine betrieblichen Einschränkungen einhergehen.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

6.1 Die Fahrzeuge müssen optisch und technisch einwandfrei sein.

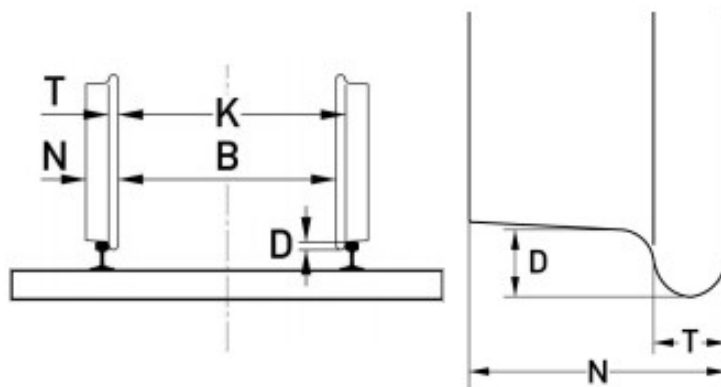
In den Betriebspausen können natürlich zu Versuchszwecken nach Abstimmung mit den Modulbesitzern auch einmal (noch) nicht fertige Fahrzeuge ausprobiert werden.

6.2 Fahrzeuge sollen realen Vorbildern entsprechen

6.3 Die Radsatzabmessungen gemäß nachstehender Tabelle sind einzuhalten.

6.1

Es sind ausschließlich Radsätze zugelassen, die in ihren Abmessungen den Werten in der nachstehenden Tabelle entsprechen.



[mm]

Leitmaß K (min / max)	21,9 / 22,1
Radsatz-Innenmaß B (min / max)	21,0 / 21,1
Radbreite N (min / max)	3,5 / 3,8
Spurkranzbreite T (min / max)	0,9 / 1,1
Spurkranzhöhe D (min / max)	0,9 / 1,2
Ausrundungsradius Lauffläche/Spurkranz	0,5

Abb. 6.1 Radsatzabmessungen



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

6.4 Als Kupplung dient eine Nachbildung einer Original Kupplung

Kupplung ist immer die Kupplung, die beim Vorbild der dargestellten Epoche entspricht. Standard ist die regionstypische Kupplung, es sei denn, dass wegen dem kleinen Fahrzeugangebot ein Mischbetrieb notwendig ist. In diesem Fall sind Adapter vorzuhalten, um Fahrzeuge mit unterschiedlichen Kupplungen Kuppeln zu können.

6.5 Mindestwagengewicht:
nicht festgelegt

Alle Wagen müssen aus Gründen der Standsicherheit im Gleis ein Mindestgewicht haben. Zu leichte Fahrzeuge neigen im Zugverband (besonders in engen Kurven) zu Entgleisungen. Ein zu hohes Gewicht ist jedoch zu vermeiden, da dies zu schwere Züge ergäbe, die die Lokomotiven unnötig belasten und sogar zu Traktionsproblemen führen würden. Außerdem wäre ein hoher Verschleiß der (doch recht kleinen) Radlager zu befürchten.

Empfohlen wird ein Gewicht von ca. 15 g/cm.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

7.1 Einhalten des maßstäblichen Lichtraumprofils gemäß Zeichnung.

7.1

Die Erfahrungen aus dem Modulbetrieb zeigen, dass eine Normung des Lichtraumprofils notwendig ist. 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.

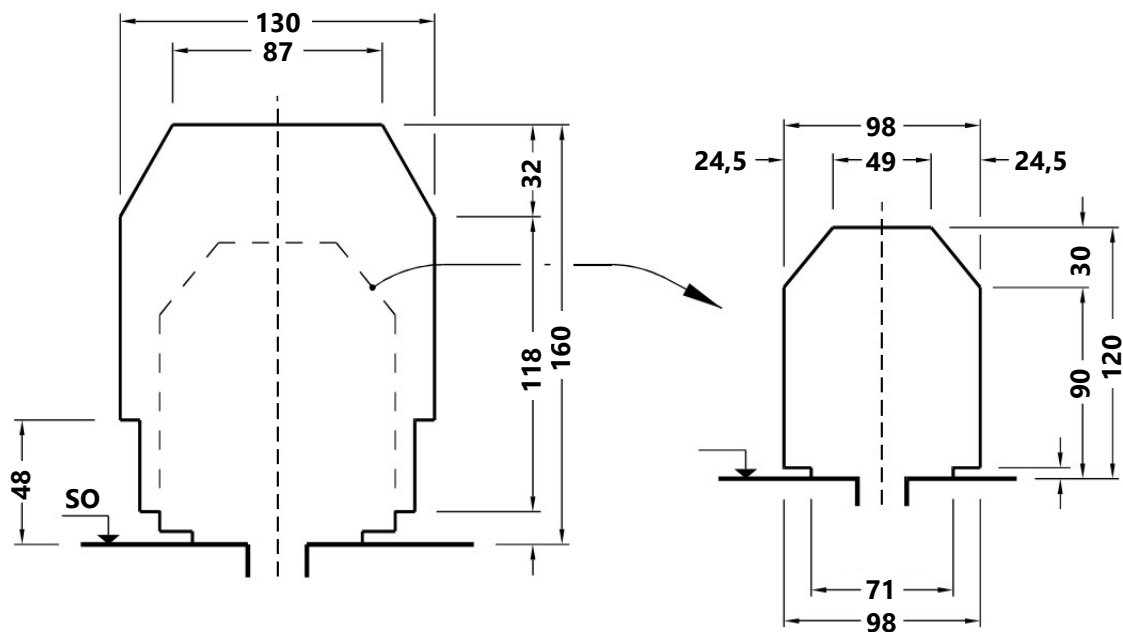


Abb. 7.1 Lichtraumprofil (Rollwagen/Schmalspur)



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

8.1 In Modulen dürfen keine Kabel verlegt werden, welche Netzspannung (230 V) führen.

Module in dieser Ausführung sind nicht zulässig und werden von der Teilnahme an FREMO-Modultreffen ausgeschlossen.

8.2 Es dürfen ausschließlich für den Modellbahnbetrieb geeignete Trafos genutzt werden.

Hier bieten sich z. B. die 5 A – Trafos der einschlägigen Elektronikversender an. Bei heutigen Fahrzeugen mit niedriger Stromaufnahme sind 5 A Trafos ausreichend – größere können ggfs. zu Schäden an Schleifern oder Weichen führen.

Ein Trafo darf nicht in ein Modul eingebaut sein.

8.3 Es dürfen keine selbstgebauten 230V-Stromverteiler eingesetzt werden.

Es dürfen nur handelsübliche Steckdosenleisten verwendet werden.

8.4 Eigenbauten mit 230V-Anschluss müssen VDE-Vorschriften entsprechen.

Diese Eigenbauten können in der Regel nur von Leuten mit entsprechenden Kenntnissen gebaut werden. Im Zweifelsfall ist ein Fachmann innerhalb des FREMO zu Rate zu ziehen.

8.5 Im Übrigen gilt das Pflichtenheft für Treffenteilnehmer (Fassung Juli 2006), sowie „Regeln für elektrische Sicherheit“ Hp1 4/2010

Nationale Vorschriften in den einzelnen EU-Ländern können von den deutschen Bestimmungen abweichen. Darauf ist vom Veranstalter hinzuweisen.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

9.1 Zwei durchgehende Leitungen für die Stromversorgung der Gleise, mit denen sie – am besten mehrfach – zu verbinden sind.

9.1

Diese Leitungen dienen der sicheren Stromversorgung der Gleise. Im Modellbereich übliche Schienenverbinder sollten alleine aus optischen Gründen vermieden werden. Statt dessen wird jedes Gleisstück durch mindestens eine Zuleitung mit Strom versorgt.

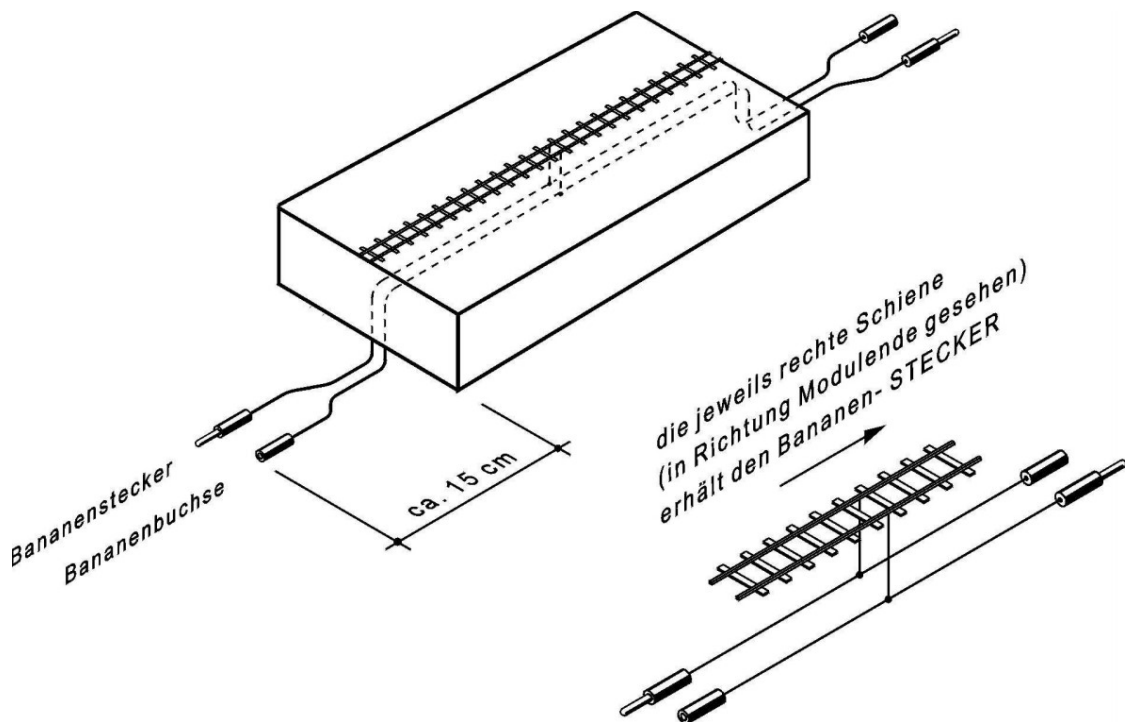


Abb. 9.1 Modulelektrik

9.2 Der Leitungsquerschnitt der durchgehenden Spannungsversorgung darf 2,5 qmm nicht unterschreiten.

Geeignet ist Zwillingsleitung oder Lautsprecherkabel. Es sind flexible Kabel bzw. Messleitungen (Litze) zu verwenden. Empfohlen werden Leitungen mit einem Querschnitt von 2,5 qmm für die durchgehende Spannungsversorgung. Die Zuleitungen zu den Gleisen sollten einen Querschnitt von min. 1,0 qmm aufweisen.



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 9.3 | Die Zuordnung der Leitungen zum Gleis muss allein durch ihre Lage möglich sein. | 9.1 | Die Fahrspannungsleitung muss unter dem zugehörigen Gleis angeordnet sein. Die genaue Lage der Verbindungsstecker erleichtern die Zuordnung der Leitungen beim Aufbau und Verbinden der Module (besonders, wenn ein Modul nicht von seinem Erbauer aufgebaut wird). |
| 9.4 | Die Enden der Leitungen sind mit 4 mm-Bananensteckern bzw. -buchsen zu versehen. | 9.1 | Bewährt haben sich HIRSCHMANN-Büschelstecker und -Buchsen. |
| 9.5 | Für die elektrische Verbindung der Module kommt das sog. „Hetero-System“ zum Einsatz. | 9.1 | Die Verbindung jeweils eines Steckers und einer Buchse (Hetero-System) für die Fahrspannung machen ein verpoltes Zusammenstecken unmöglich.

Aufgrund der Kurzschlussgefahr sollten keine Stecker mit Querloch verwendet werden. |
| 9.6 | Fest installierte Leitungen müssen mindestens 150 mm über das Modulende überstehen. | 9.1 | Der Überhang ermöglicht in jedem Fall eine Verbindung der Module. Bei Modulen mit sehr hohen Modulkopfstücken sollten die Leitungen entsprechend länger ausgeführt werden. |
| 9.7 | Für den Transport und den Betrieb müssen unter den Modulen Aufhängevorrichtungen für die Leitungen vorgesehen werden.

Zusätzliche Aufhängevorrichtungen (Minstdurchmesser 10 mm) unter den Modulen dienen dem Einhängen von LocoNet-Leitungen und ggf. Telefonleitungen während des Modulbetriebs. | | Hier können z. B. Schraubhaken und Wäscheklammern zum Einsatz gelangen. |



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

- | | | |
|------|---|--|
| 10.1 | Als Datenformat für das Gleis wird ausschließlich das von der NMRA genormte DCC-Format verwendet. | Als Bus-System für Handregler und Booster ist das LocoNet der amerikanischen Firma DIGITRAX vorgeschrieben. Die Spannung am Gleis beträgt 18 V, damit die einprogrammierten Geschwindigkeitskennlinien reproduzierbar sind.

Booster und Zentralen sind auf diese Spannung einzustellen, damit es beim Einfahren in andere Boosterbezirke nicht zu abrupten Geschwindigkeitsänderungen der Fahrzeuge kommt. |
| 10.2 | 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. |
| 10.3 | Für jede Betriebsstelle (Bahnhof, größerer Gleisanschluss etc.) ist ein DCC-Booster vorzuhalten. | Der Booster darf keine galvanische Verbindung zwischen LocoNet und dem Gleis haben. Außerdem ist eine Signalausfallerkennung vorgeschrieben, um unkontrollierte Lokfahrten zu verhindern. Für den Booster ist jeweils ein Trafo mit angemessener Leistung. (Die Angaben des Booster-Herstellers sind zu beachten!) vorzuhalten, der den einschlägigen Sicherheitsvorschriften genügt und nicht im Modulkasten eingebaut sein darf. |
| 10.4 | Eine Zentrale darf nur über einen potentialfreien Booster an ein Arrangement angeschlossen werden. Ein direkter Anschluss ist nicht zulässig! | Mit dieser Maßnahme werden mögliche Beschädigungen der DCC-Zentrale verhindert. |
| 10.5 | Der Einsatz von DCC-Boostern ist mit dem beim Aufbau für das LocoNet Verantwortlichen abzustimmen. | Nicht alle Booster sind zulässig, da es sich gezeigt hat, dass bestimmte Kombinationen von Zentralen und Boostern zu Problemen führen können. Der Einsatz von Boostern ist vorher mit dem DCC-Verantwortlichen für das Arrangement abzustimmen. |



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

- | | | | |
|-------|--|--|--|
| 10.6 | Das 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 zu betreiben. |
| 10.7 | Als Handregler für die Fahrzeuge werden FREMO-FREDS/FREDIs oder WiFreds genutzt. | | Der Einsatz ist vor dem Treffen mit dem Veranstalter abzustimmen, bzw. wird in den Treffenausschreibungen veröffentlicht |
| 10.8 | In Betriebsstellen ist eine ausreichende Anzahl von Anschlüssen für FREDS/FREDIs auf beiden Seiten sowie für das LocoNet vorzusehen. | | Für frei positionierbare Anschlüsse werden LocoNet-Boxen empfohlen. |
| 10.9 | Je Betriebsstelle ist eine genügende Anzahl vorkonfektierter Kabel für die LocoNet-Verkabelung vorzuhalten. | | Alle Kabel sind vor ihrem Einsatz auf Verpolung zu testen (Tester werden von einzelnen Mitgliedern vorgehalten und können bei Treffen kostenlos benutzt werden.) Kabel sollten mit dem Namen des Besitzers und der jeweiliger Länge gekennzeichnet werden. |
| 10.10 | Jede Betriebsstelle ist mit einer ausreichenden Anzahl FRED-/FREDI-/WIFRED Haltern auszurüsten. | | Damit die Handregler beim Rangieren nicht auf der Landschaft abgelegt werden, müssen an einer Betriebsstelle Ablagemöglichkeiten für die FREDS/FREDIs/ WIFREDS vorhanden sein. |



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

11.1 Der Fahrbetrieb findet nach Fahrplan statt.

Für jedes FREMO-Treffen wird ein speziell auf das jeweilige Arrangement abgestimmter Fahrplan erstellt.

Da jeder Fahrplan individuell erarbeitet wird und diese zum Teil sehr zeitaufwendigen Vorbereitungen von einzelnen Mitgliedern in ihrer oftmals knappen Freizeit getätigt werden, wird von allen Teilnehmern erwartet, dass mitgebrachte Fahrzeuge, Module u. ä. vorab getestet wurden und einwandfrei funktionieren, um anderen den Spielspass nicht zu verderben.

11.2 Für jedes am Fahrbetrieb teilnehmende Fahrzeug ist eine Wagenkarte vorzuhalten.

11.1
11.2

Die Wagenkarte 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 Wagenkarten 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.

Inzwischen gibt es von FREMO-Mitgliedern entwickelte freie Programme zum Erstellen von Wagenkarten und Frachtzetteln.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

Wagennummer: 342 570				EUROP
Gattungsbezeichnung: K 25		II	K Elberfeld	
		IV	Tk-u 902	
UIC-Typ: T	Beschreibung: gedeckter Güterwagen - Sonderbauart (Klappdeckelwagen)			
Länge über Puffer: (-- 8,1m --)		Ladlänge: -- 6,79m --		
Achstand: --> 4,0m <--		Ladefläche: < 19,0m ²		
	A	B	C	Laderaum: 23,7m ³
	17,5t	17,5t	17,5t	
Ladehinweise: Nur für Ton				
				RIV

Abb. 11.1 Wagenkarte Vorderseite

Modellbeschriftung: DB 342 570 K 25			
Typskizze:			
mit freundl. Genehmigung von Stefan Carstens, Hasloh			
Modellmerkmale: Eigenbau, Fahrzeug gesupert und gealtert - Wagenkennzeichnung: weißer Punkt unterseitig			
Eigentümer: Max Mustermann Dorfstraße 1 D-12345 Adorf	Kupplung: Federkupplung: ja Bauart: DB Hersteller: Hübner	Radsätze: Durchmesser: 950mm Typ: spitzengelagert Hersteller: Hübner	Modell-LiP: 253,10 mm Modellgewicht: 450 g

Abb. 11.2 Wagenkarte Rückseite

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

11.3 Fahrzeuge, die in einen Zug eingereiht werden, erhalten für die Fahrt einen Frachtauftrag.

11.3

Der Frachtauftrag enthält die Angaben, welche Fracht mit welchem Wagentyp von wo nach wo transportiert werden soll.

Erst durch den Frachtauftrag erhält der Fahrplanbetrieb einen Sinn (sonst würden die Wagen einfach nur hin und her fahren). Die Frachtaufträge 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 Ladung). Eilfrachten werden durch einen roten Diagonal verlaufenden Strich von links unten nach rechts oben gekennzeichnet.

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

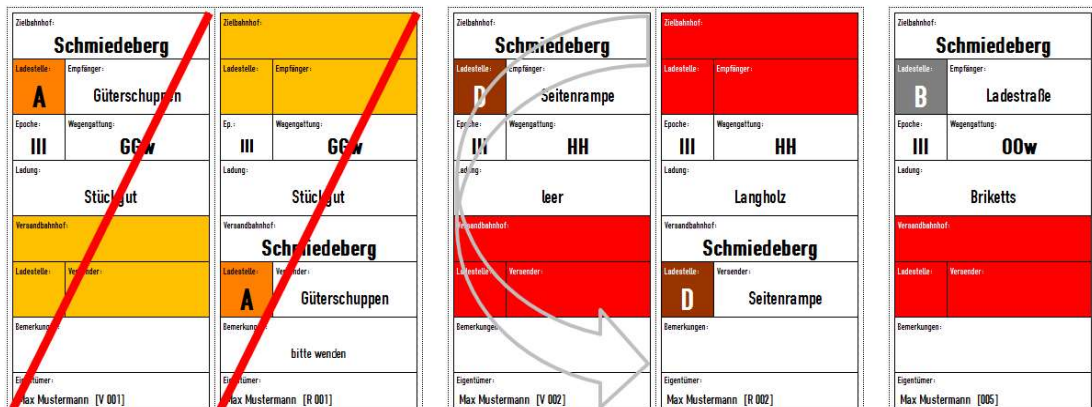


Abb. 11.3 div. Frachtzettel



Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

12.1 Module und/oder Fahrzeuge, die aufgrund von Nichteinhaltung der gültigen 1e Normen den Ablauf des Fahrbetriebs stark beeinträchtigen, werden bis zur Abstellung aller Mängel nicht in Modularrangements eingeplant und eingesetzt bzw. vom Betrieb ausgeschlossen.

Ein reibungsloser und für alle Mitwirkenden befriedigender Betrieb ist nur durch den Einsatz zuverlässig funktionierender Module und Fahrzeuge möglich. Dies setzt voraus, dass alle eingesetzten Teile zusammenpassen und miteinander funktionieren. Die vorliegende Norm ist die Grundlage dafür. Die gesamte Modulphilosophie basiert auf der aktiven Mit- und Zusammenarbeit aller Beteiligten. Nur im Zusammenspiel wird überhaupt erst ein Modellbahnbetrieb auf Modulen möglich.

Immer größer werdende Treffen mit immer Länger werdenden Anfahrtswegen, die steigende Qualität der Gestaltung und der technischen Ausführung erfordern vom aktiven Modellbahner nennenswerten finanziellen und zeitlichen Aufwand. Daher ist es erforderlich, auch Kriterien festzulegen, ab denen ein Modul nicht mehr in ein Arrangement aufgenommen bzw. ein Fahrzeug nicht mehr eingesetzt wird.

Es wäre schade (und auch nicht sehr kameradschaftlich), wenn der Fahrspaß Vieler bei einem Treffen getrübt würde, nur weil z.B. Module eingebaut sind, die wegen ihrer Ausführung (Lichtraum, Weichenabzweigwinkel, Kurvenradien, fehlerhafter Elektrik o.ä.) vielen Fahrzeugen keine oder nur eingeschränkte Durchfahrt ermöglichen oder Fahrzeuge eingesetzt werden, deren Fahreigenschaften einen zuverlässigen (und fahrplangerechten) Betrieb behindern.

Nur durch konsequente Beachtung der Norm ist ein reibungsloser Fahrbetrieb gewährleistet. Wer trotzdem meint, ohne diese Norm oder wesentliche Teile daraus leben zu können, darf dann nicht enttäuscht sein, wenn sein Modul oder Fahrzeug nicht eingesetzt wird.

Natürlich gibt es ansonsten weder einen "TÜV", eine "Zensur", eine Vermessung oder gar eine qualitative oder geschmackliche Abwertung. Ein Ausschluss erfolgt wirklich nur dann, wenn ein permanenter Funktionsmangel vorliegt.

Festgelegt ist:

Abb.:

Erläuterung:

Die folgenden Empfehlungen sind keine festgelegten Normen, da ein funktionsfähiger Modulbetrieb auch ohne sie uneingeschränkt möglich ist und auch durchaus andere Lösungen vorhanden sind. Es sind allerdings Dinge, die sich in der Praxis als wünschenswert herausgestellt haben, um das Zusammenspiel weiter zu verbessern. Sie sollten daher durchaus beachtet werden.

13.1 Die Landschaftsgestaltung sollte bei Streckenmodulen möglichst nicht über den Modulübergang laufen

Von einem Modul zu nächsten sollten nur die Gleise (und evtl. Gräben) laufen, ansonsten sollten die Übergänge eben und mit flachem Bewuchs ausgebildet werden. Wege, Straßen, Bäche und andere Landschaftselemente sollten entweder vor dem Modulübergang enden oder seitlich herausführen.

Mehrere Module, die aufgrund ihrer Gestaltung immer "am Stück" aufgebaut werden müssen, beeinträchtigen erheblich die Planung eines Modularrangements, machen evtl. sogar eine sinnvolle Nutzung des vorhandenen Raums unmöglich und machen auch die Philosophie der universellen Einsetzbarkeit aller Module zunichte.

13.2 Betriebsstellen sollten möglichst großräumig angelegt werden.

Abweichend von Punkt 13.1 sollten Betriebsstellen (Bahnhöfe) im Hinblick auf vorbildgerechte Gestaltung und Betriebsabläufe großzügig auch über mehrere Module gebaut werden, wobei aber trotzdem aus Gründen der Handhabbarkeit immer die Gesamtlänge im Auge behalten werden sollte.

13.3 Die Nutzlänge bei allen Hauptgleisen (z.B. Bahnsteigs-, Umfahungs- und Rangiergleisen) in Betriebsstellen sollte mindestens 3000 mm zwischen den Grenzzeichen betragen.

Mehrjährige Erfahrungen im Modulbetrieb haben gezeigt, dass kürzere Gleislängen selbst bei unseren relativ kleinen Zügen zu deutlichen Problemen bzw. Einschränkungen im Betrieb (Rangieren, Umfahren) führen, besonders wenn aufgebockte Regelspurwagen im Zug vorhanden sind.

Auch wenn wir aus praktischen Erwägungen die Längenausdehnung unserer Anlagen stark verkürzen müssen, sollten schon aus rein optischen Gründen die Gleise möglichst großzügig angelegt werden.

© 2024 Freundeskreis Europäischer Modellbahner – FREMO e.V.

Die Rechte an dieser Norm liegen beim FREMO e.V.
Vervielfältigung (außer zum persönlichen Gebrauch), Speicherung in elektronischen Medien, Verbreitung in Datennetzen – auch auszugsweise – bedarf in jedem Fall der Zustimmung des FREMO e.V.