



Modulbau Nürnberg

Modulnorm

Version 2.8
vom 27.07.2017

Autoren:
Tobias Ruschel
Johannes Keller-Harmsen

Inhaltsverzeichnis

1 Zweck der Norm.....	4
2 Mechanischer Teil.....	4
2.1 Maßstab und Spurweite.....	4
2.2 Modulkasten.....	4
2.3 Modulhöhen.....	4
2.4 Gleise.....	4
2.4.1 Rillenschienen.....	5
2.4.2 Vignolschienen / Schwellengleis.....	5
2.4.3 Steigungstrecken.....	5
2.5 Modulübergänge und Gleismittenabstände.....	5
2.5.1 Verbindung von Modulen.....	5
2.5.2 Gleisübergang am Modulende.....	5
2.5.3 Gleismittenabstand 35 mm mit Normstraße (zweigleisig).....	6
2.5.4 Gleismittenabstand 35mm (zweigleisig) ohne Normstraße.....	6
2.5.5 Gleismittenabstand 50mm (zweigleisig).....	6
2.5.6 Eingleisige Strecke.....	6
2.5.7 Besonderheiten bei Dreischienengleis.....	6
2.5.8 Sonderlösungen von Modulübergängen.....	7
2.6 Gleisgeometrie.....	7
2.6.1 Mindestradius.....	7
2.6.2 Gleismittenabstand bei Doppelgleistrassen.....	7
2.6.3 Steigungen.....	7
2.7 Oberleitung.....	7
2.7.1 Generelles.....	7
2.7.2 Fahrdrathöhe und Fahrdrathführung.....	7
2.7.3 Pantografen.....	8
3 Elektrischer Teil.....	8
3.1 Elektrik 230V.....	8
3.2 Modulelektrik.....	8
3.2.1 Allgemeines.....	8
3.2.2 Elektrischer Anschluss der Gleise.....	8
3.2.3 Elektrische Verbindung von Modulen.....	9
3.2.3.1 Laborstecker 4 mm.....	9
3.2.3.2 Renk-DIN-Verbindung, 7-polig.....	9
3.2.3.3 XLR-Verbindungen.....	9
3.2.3.4 Federkontakte.....	9
3.2.4 Ansteuerung von Weichen.....	10
3.2.5 Modulüberschreitende Verbindungen.....	10
3.3 DCC und LocoNet.....	11
3.3.1 Allgemeines.....	11
3.3.2 Bussystem.....	11
3.3.3 Erlaubte Systemkomponenten.....	12
3.3.3.1 Zentrale.....	12
3.3.3.2 Booster.....	12
3.3.3.3 Handregler.....	12
3.3.3.4 Anschlussbuchsen, Verteiler.....	12
3.3.4 Elektronische Zugbeeinflussungskomponenten.....	12
4 Triebfahrzeuge und Beiwagen.....	13

4.1 Allgemeines.....	13
4.2 Radsätze.....	13
4.3 Kupplungen.....	13
4.4 Triebfahrzeugelektrik.....	13
5 Ausstellungs- und Fahrbetrieb.....	14
5.1 DCC-Zentrale und Adressvergabe.....	14
5.2 Fahrbetrieb.....	14
6 Anhang.....	15
6.1 Endprofil MN 35 mm Gleismittenabstand für H0/H0m mit Normstraße (Maßstab 1:2).....	15
6.2 Endprofil MN 35 mm Gleismittenabstand nur für H0m mit Normstraße (Maßstab 1:2).....	16
6.3 Endprofil Überlandstraßenbahn H0 oder H0/H0m (Dreischienengleis) (Maßstab 1:2).....	17

1 Zweck der Norm

Dargestellt werden soll eine (groß-) städtische Verkehrssituation in der Epoche II – IV in Kontinentaleuropa. Diese Norm dient dazu, diese Intention in einen technischen Rahmen zu bringen.

Ziel ist es, eine zuverlässige Basis zu schaffen für einen reibungslosen Aufbau und einen erfolgreichen Spielbetrieb.

Es besteht der Wunsch, die Norm möglichst den Regularien der Fremo-Norm für H0 (Europa) anzunähern, aber Besonderheiten der Straßenbahn machen Abweichungen notwendig. Ebenfalls in die Norm eingeflossen ist die Erfahrung von Modulbau Nürnberg aus über zehn Jahren Modulbau und Modellstraßenbahnbetrieb.

2 Mechanischer Teil

2.1 Maßstab und Spurweite

Die verwendeten Modellbahnspurweiten sind H0 (16,5mm) und H0m (12 mm). Der Maßstab ist 1:87 (vgl. NEM 010).

2.2 Modulkasten

Der Modulkasten darf wegen eines geschlossenen Stadtbildes an den Modulübergängen keine Geländeerhebungen aufweisen.

Bewährt hat sich eine Rahmenhöhe von 10 cm. Der Modulrahmen ist schwarz (seidenmatt) zu lackieren.

2.3 Modulhöhen

Zulässig sind folgende Modulhöhen, bezogen auf die Schienenoberkante zum Fußboden:

- 83 cm
- 130 cm

Die Aufsteller müssen über eine Möglichkeit zum Höhenausgleich von +4,0 / -1,5 cm verfügen.

Die Aufbauhöhe eines Modularrangements wird, abhängig von der Veranstaltung, im Vorfeld festgelegt und gilt dann für alle aufgebauten Module.

Für eine ausreichende Stabilität der Aufsteller ist zu sorgen.

2.4 Gleise

2.4.1 Rillenschienen

Im Straßenplanum eingelassene Rillenschienen sollen über eine Rillentiefe von mind. 1,0 mm verfügen. Die Verwendung von Swedtram/Orr-Gleisen wird wegen der zu geringen Rillentiefe nicht empfohlen.

Um die Straßenoberfläche bei Gleisreinigung nicht zu beschädigen, sollten die Schienenköpfe ausreichend über das Straßenniveau hinausragen (0,1 – 0,3mm haben sich bewährt).

2.4.2 Vignolschienen / Schwellengleis

Bei Verwendung von Schwellengleis werden Code 83-Gleisprofile empfohlen. Code 70 ist ebenfalls zulässig. Code 100 ist veraltet und daher nicht zulässig.

2.4.3 Steigungsstrecken

Steigungsstrecken dürfen nur im Rahmen von Segmenten realisiert werden. Am Ende der Segmentstrecke ist wieder die Aufbauhöhe des Arrangements zu erreichen. Kapitel 2.5.2 ist dabei zu beachten.

Bei der Realisierung von Steigungsstrecken ist weiterhin zu beachten, dass viele Modelle deutlich weniger „steigungsgeeignet“ sind als ihre Vorbilder.

2.5 Modulübergänge und Gleismittenabstände

An Modulübergängen werden zweigleisige Strecken mit Richtungsverkehr sowie eingleisige Strecken im Zweirichtungsverkehr verwendet. Die möglichen Übergänge werden ab Kap. 2.5.3 beschrieben.

2.5.1 Verbindung von Modulen

Für das Zusammenfügen der Module werden an den entsprechenden Modulenden drei Löcher gebohrt, die sich genau 50 mm unter der Schienenoberkante befinden. Das mittlere Loch liegt dabei genau auf der Mittellinie der Doppelgleisstrasse (Durchmesser 10 mm), die Mittelpunkte der beiden anderen Löcher liegen jeweils 50 mm links und rechts des Mittelpunktes des mittleren Lochs. Von außen auf die Stirnseite des Moduls aus gesehen wird in das jeweils linke Loch ein 8mm-Dübel geklebt, der maximal 10 mm aus dem Modul herausragen soll. Das rechte Loch weist einen 10 mm-Durchmesser auf.

Im Abstand von 100 mm (bezogen auf das zentrale Loch) können weitere Bohrungen mit ca. 22mm Durchmesser angebracht werden. Diese dienen der Kabeldurchführung (Vermeidung herunterhängender Kabel zwischen den Modulen bei gleichzeitiger Zugentlastung)

Im Abstand von 150 mm (bezogen auf das zentrale Loch) können weitere Bohrungen mit ca. 10mm Durchmesser zur Stabilisierung der Modulverbindung angebracht werden.

Das mittlere Loch (und optional die weiter außen liegenden Löcher) dient schließlich der Verschraubung mit einer M8-Schraube (siehe auch Abb.).

Als Schrauben haben sich Maschinenschrauben mit Sechskantkopf und -mutter bewährt. Zum Schutz der Module werden Karosseriescheiben unterlegt.

2.5.2 Gleisübergang am Modulende

Der Gleisübergang am Modulende muss exakt rechtwinklig sowie waagrecht erfolgen. Dies kann mit Hilfe eines Spiegels leicht überprüft werden.

2.5.3 Gleismittenabstand 35 mm mit Normstraße (zweigleisig)

Vorbild ist die klassische zweigleisige Straßenbahn mit straßenbündigem Bahnkörper in Mittellage.

Zulässige Spurweiten: H0 (16,5 mm), H0m (12 mm) und Dreischienengleis (16,5 mm und 12 mm).

Es folgen die **Parameter der Normstraße**:

- Gehwegbreite (Bordsteinkante): 40mm (entspricht ca. 3,48m)
- Fahrbahnbreite (gesamt): 160mm (entspricht ca. 13,92m)
- optional kann die Gehwegneigung (1:100) und die Fahrbahnneigung (1:40) nachgebildet werden

Eine Zeichnung dieses Endprofils befindet sich im Anhang (H0/H0m: Kap. 6.1, nur H0m: Kap. 6.2)

2.5.4 Gleismittenabstand 35mm (zweigleisig) ohne Normstraße

Wie vor, jedoch ist nur die Lage der Doppelgleistrasse festgelegt.

Diese Anschlussart bleibt für vorhandene Module aus historischen Gründen zulässig. Bei neu erstellten Modulen ist dieser Anschluss nicht mehr empfohlen.

2.5.5 Gleismittenabstand 50mm (zweigleisig)

Vorbild ist hier die Überlandstraßenbahn bzw. die Stadtbahn.

Zulässige Spurweite: nur H0 (16,5 mm).

Diese Anschlussart bleibt für vorhandene Module aus historischen Gründen zulässig. Bei neu erstellten Modulen ist dieser Anschluss nicht mehr empfohlen.

2.5.6 Eingleisige Strecke

Vorbild ist eine eingleisige Überlandstraßenbahn.

Zulässige Spurweiten: H0 (16,5 mm), H0m (12 mm) und Dreischienengleis (16,5 mm und 12 mm). Empfohlen wird die dreischienige Variante.

Eine Zeichnung dieses Endprofils befindet sich im Anhang (H0/H0m: Kap. 6.3)

2.5.7 Besonderheiten bei Dreischienengleis

Bei gemeinsamer Nutzung des Gleises für Normalspur (H0) und Meterspur (H0m) ist am Modulübergang ausschließlich Dreischienengleis zulässig. Das von beiden Spurweiten gemeinsam genutzte Gleis befindet sich bei Doppelgleistrassen stets in Fahrtrichtung rechts (d.h. außen).

Bei eingleisigen Strecken ist die Lage des Gleises nicht festgelegt. Ein Seitenwechsel innerhalb des Moduls ist möglich.

Die Gleismitte ist bei Dreischienengleis stets auf Normalspur (H0) bezogen.

2.5.8 Sonderlösungen von Modulübergängen

Bilden mehrere Module eine Einheit (z.B. ein Straßenbahnbetriebshof über mehrere Module), so sind natürlich beliebige Modulübergänge möglich.

2.6 Gleisgeometrie

2.6.1 Mindestradius

Da möglichst alle handelsüblichen Straßenbahnmodelle ohne Umbauten fahrfähig sein sollen, darf ein Radius von $r=200\text{mm}$ nicht unterschritten werden. Empfohlen wird ein Mindestradius von $r=250\text{ mm}$ bei H0 (16,5 mm und Dreischienengleis) sowie $r=230\text{mm}$ bei H0m (12 mm).

Bei Mischbetrieb mit Eisenbahnwagen (Güterverkehr) gelten die Mindestradien der Fremo-Norm (vgl. Fremo-Norm H0 Vers. 2 Kap. 4.2.4)

2.6.2 Gleismittenabstand bei Doppelgleistrassen

Bei Doppelgleistrassen ist der Gleismittenabstand in Kurven so aufzuweiten, dass Regelfahrzeuge nicht kollidieren. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine deutliche Kennzeichnung (Begegnungsverbotstafeln, Lichtzeichenanlage) erforderlich.

2.6.3 Steigungen

Steigungen sollten 3% nicht übersteigen. Schon Steigungen mit 2% sind von vielen Fahrzeugen ohne Haftreifen nicht befahrbar.

2.7 Oberleitung

2.7.1 Generelles

Der Aufbau einer Oberleitung ist optional. Das Setzen von Masten zur Illusion einer Oberleitung ist erwünscht.

Falls eine Oberleitung montiert wird, muss diese einen sicheren Betrieb mit angehobenem Pantograf (Lyra, Schere oder Einholm) ermöglichen.

2.7.2 Fahrdrathöhe und Fahrdrahtführung

Die Fahrdrathöhe muss zwischen 65 mm und 70 mm über SOK liegen. In besonderen Situationen (Hausdurchfahrten etc.) kann diese Höhe unterschritten werden.

Die Konstruktion der Oberleitung sollte möglichst filigran gehalten werden. Die Drahtführung über dem Gleis (Zickzack, Bogen) ist so zu wählen, dass ein überzeugender optischer Eindruck entsteht.

2.7.3 Pantografen

Pantografen sollen beweglich gelagert werden. Durch geeignete Maßnahmen ist die Schleifstückhöhe auf weniger als 65 mm zu begrenzen. Das Schleifstück soll die Oberleitung im Regelfall nicht berühren.

Der Einsatz von Sonderbauformen (Trolleystange, Doppelstockwagen, Lyrabügel bei Zweirichtungsfahrzeugen) ist nur nach individueller Genehmigung durch den Arrangements-Verantwortlichen zulässig.

3 Elektrischer Teil

3.1 Elektrik 230V

In Modulen dürfen keine Kabel oder Komponenten verlegt werden, die 230 V (Netzspannung) führen.

Es dürfen ausschließlich für den Modellbahnbetrieb geeignete Trafos verwendet werden.

3.2 Modulelektrik

3.2.1 Allgemeines

Da in den meisten Straßenbahnmodulen neben dem Fahrstrom noch weitere Verbraucher vorhanden sind (Straßen- und Hausbeleuchtung, Weichenantriebe etc.), wird jedes Modul von mehreren Stromquellen versorgt:

- Fahrstrom DCC (16V)
- Gleichstrom 12V (z.B. für Weichenantriebe und Beleuchtungen)

Aus historischen Gründen ist noch zulässig (sollte aber bei neuen Modulen vermieden werden):

- Wechselstrom 16V (z.B. für Weichenantriebe)

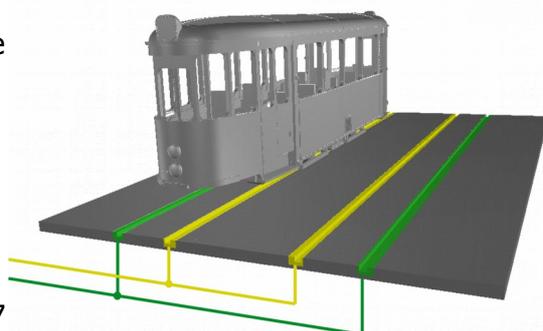
Bei elektrischer Verbindung durch Federkontakte (siehe 3.2.3.4) ist eine Versorgung mit Wechselstrom nicht mehr vorgesehen. Dies sollte bei der elektrischen Planung des Moduls berücksichtigt werden.

Die Bereitstellung der verschiedenen Stromquellen kann über zentrale Verteiler erfolgen.

Fahrstrom darf nicht für andere Verbraucher (z.B. Modulbeleuchtungen) herangezogen werden.

3.2.2 Elektrischer Anschluss der Gleise

Bei doppelgleisigen Modulen sind am Modulabschluss die jeweils äußeren und die inneren Gleise der beiden Fahrtrichtungen elektrisch verbunden. Bei speziellen Gleisfiguren, z.B. Gleiswechsel, sind besondere technische Vorkehrungen vorzusehen, um Kurzschlüsse zu vermeiden.



(Vgl. Abb. rechts)

3.2.3 Elektrische Verbindung von Modulen

Es besteht keine verbindliche Norm für elektrische Verbindungen. In der Praxis haben sich jedoch drei Systeme herauskristallisiert.

3.2.3.1 Laborstecker 4 mm

Die Verbindung erfolgt über Kabel mit beidseitigen Laborsteckern, 4 mm. Verteiler und Verbraucher sind mit 4mm-Buchsen versehen.

Blau (2x) – Wechselspannung, 16 V

Rot – Gleichspannung 12 V, Plus

Schwarz - Gleichspannung, 12 V, Minus

Gelb – Gleisspannung, Schiene in Fahrtrichtung links (bei Doppelgleistrassen: innen)

Grün – Gleisspannung, Schiene rechts (ausen)

Die Verkabelung muss kurzschlussfest erfolgen. Kabelverlängerungen oder Verteilungen über Querlochstecker sind nicht zulässig. Ringverbindungen sind nicht zulässig.

3.2.3.2 Renk-DIN-Verbindung, 7-polig

Die Verbindung erfolgt mit symmetrischen Kabeln mit beidseitigen 7-poligen DIN-Steckern mit Renk-Bajonett. Verteiler und Verbraucher sind mit entsprechenden Buchsen versehen.

Pin 1: rot, 12 V= Plus

Pin 2: blau, 16V~

Pin 3: grün, Fahrspannung rechts

Pin 4: schwarz, 12 V= Minus

Pin 5: blau, 16 V~

Pin 6: (reserviert)

Pin 7: gelb, Fahrspannung links

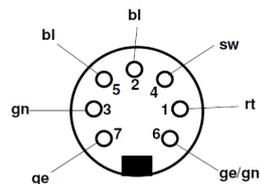


Abbildung zeigt Stecker von der Pin-Seite / Buchse von der Lötseite.

3.2.3.3 XLR-Verbindungen

Die Verbindung erfolgt über asymmetrische Kabel mit 7-poligen XLR-Steckern und XLR-Kupplungen. Verteiler sind mit weiblichen Buchsen (Ausgang, female), Verbraucher mit männlichen Buchsen (Eingang, male) versehen.

Pin 1: rot, 12 V= Plus

Pin 2: blau, 16V~

Pin 3: grün, Fahrspannung rechts

Pin 4: schwarz, 12 V= Minus

Pin 5: blau, 16 V~

Pin 6: (reserviert)

Pin 7: gelb, Fahrspannung links

3.2.3.4 Federkontakte

Die elektrische Verbindung erfolgt über in die Stirnseiten eingelassene Federkontakte links und rechts der Bohrung für die Schraubverbindung.

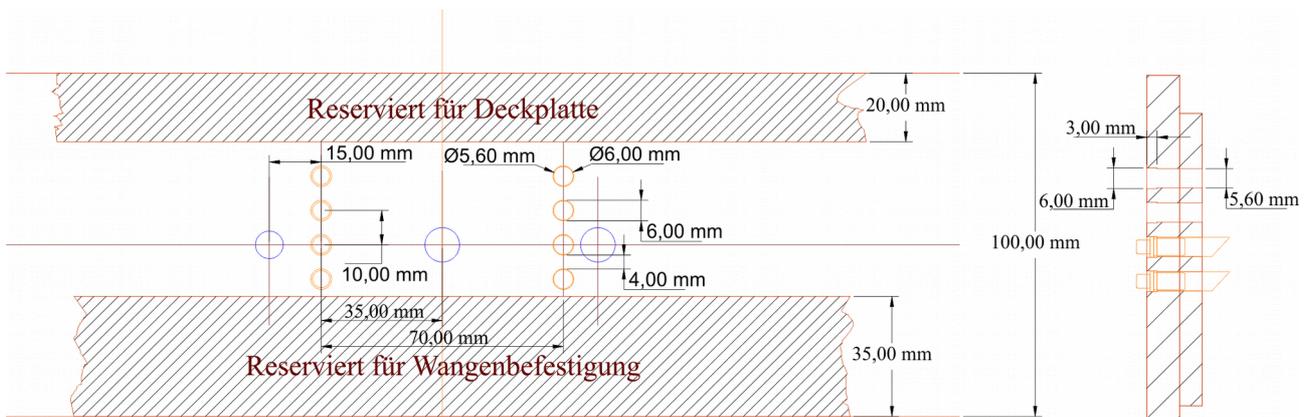
Für zweigleisige Module sind zwei mal vier Kontakte für Gleichstrom und Fahrstrom vorgesehen; für Überlandstrecken nur zweimal ein Kontakt (nur Fahrstrom).

Alle Kontakte gleicher Funktion sind modulintern miteinander elektrisch zu verbinden.

Auf die Verbindung von 16 V Wechselstrom wurde verzichtet. Dies ist bei der Gestaltung der Modulelektrik zu berücksichtigen.

Die Verwendung von Federkontakten ist fakultativ. Es empfiehlt sich daher, für die Anbindung von Modulen ohne Federkontakte zumindest eine elektrische Verbindung nach 3.2.3.1 bis 3.3.3.3 zusätzlich vorzusehen.

Zweigleisige Module:



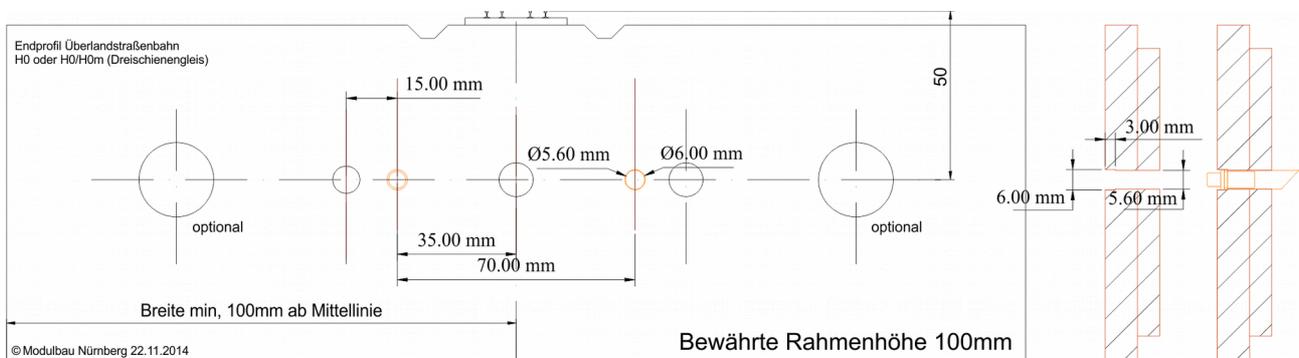
Pinbelegung (Sicht von aussen)

- 12 V= (-)
- 12 V= (+)
- Fahrsp. re.
- Fahrsp. li.
-
-
-
-

Federkontaktstift:
FIXTEST 365C.35.40.40

Steckhülse:
FIXTEST S 365.22

Eingleisige Überlandmodule:



Pinbelegung (Sicht von aussen)

- Fahrspannung
darüber liegende
Gleisseite
-

Federkontaktstift:
FIXTEST 365C.35.40.40

Steckhülse:
FIXTEST S 365.22

Wir empfehlen die Verwendung von Federkontakten FIXTEST 365C.35.40.40. Zur leichteren Wartbarkeit sollten diese in Steckhülsen gelagert werden (FIXTEST S 365.22).

Die Zeichnungen berücksichtigen die Verwendung von Steckhülsen.

Wichtiger Hinweis für die Bohrungen der Steckkontakte:

Die Durchbohrung hat einen Durchmesser von 5,6 mm. Zur Aufnahme des Kragens der Hülse wird von außen mit Bohrer 6,0 mm lediglich 3 mm tief angesenkt.

3.2.4 Ansteuerung von Weichen

Die Bedienung der Weichensteuerung muss intuitiv erfassbar sein. Empfohlen wird ein Gleisbildstellpult oder bei einzelnen Weichen eine einfach zuordenbare Schalterlösung. Kryptische Steuerungslösungen (z.B. per einzugebender DCC-Adresse) sind nicht zulässig.

Die Weichenansteuerung muss unabhängig von anderen Steuerungssystemen erfolgen. Insbesondere bei digitaler Ansteuerung darf der Loconet-Bus der Fahrzeugsteuerung nicht genutzt werden.

Für eine möglichst unterbrechungsfreie Stromversorgung sollten alle Herzstücke polarisiert werden. Dafür sind spezielle elektrische oder elektronische Schaltungen vorzusehen.

3.2.5 Modulüberschreitende Verbindungen

Zwischen Modulen sind lediglich Verbindungen für die Spannungsversorgung gemäß Kap. 3.2.3 sowie LocoNet zulässig.

Jedes Modul wird autark angesteuert. Es dürfen keine Schaltinformationen über Modulgrenzen hinweg weitergegeben werden.

3.3 DCC und LocoNet

3.3.1 Allgemeines

Das verwendete Datenformat ist DCC nach NMRA-Norm.

Die Fahrspannung beträgt 16V.

3.3.2 Bussystem

Das Bussystem ist der LocoNet-Bus (kurz: LN) von Digitrax.

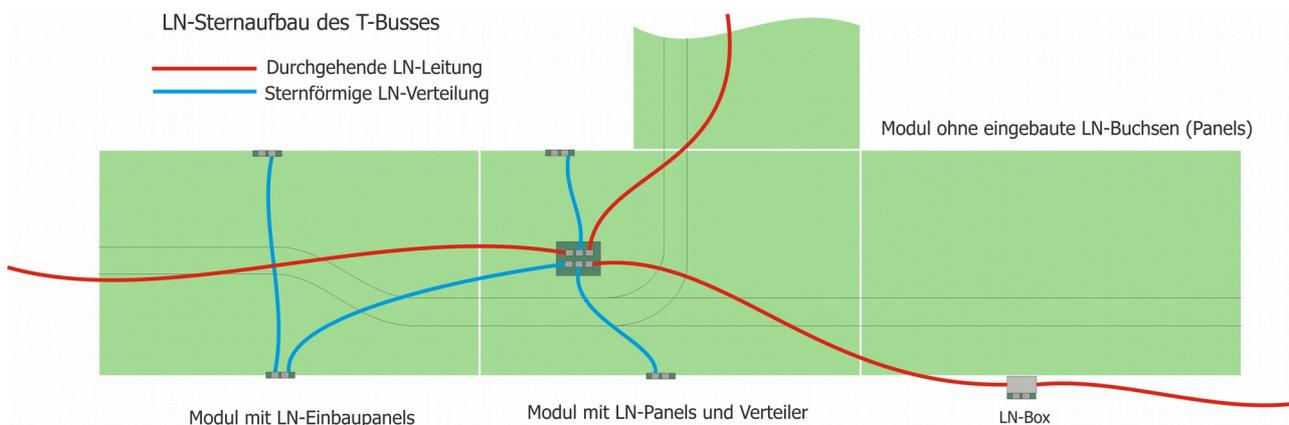
Der Anschluss erfolgt über 6-polige Westernstecker (RJ12).

Der Straßenbahnbetrieb erfordert schnelle Signalübertragung und kurze Latenzzeiten (insbesondere für Sonderfunktionen). Daher werden im Ausstellungsbetrieb nach Möglichkeit zwei getrennte Busse verlegt:

- B-Bus für Anschluss der Booster
- T-Bus (T=Throttle) für Handregler

Der T-Bus wird von Modul zu Modul durchgeschleift. An den Modulen sind entweder fest eingebaute 6-polige LN-Buchsen oder portable Anschlusskästen mit LN-Buchsen anzubringen.

Der durchgehende Busstrang (in der Zeichnung: rot) sollte so wenig wie mögliche Steckkontakte aufweisen. Innerhalb der Module sind daher die Anschlussbuchsen über eine Sternverkabelung an den durchgehenden T-Bus anzuschließen (in der Zeichnung: blau).



Sichtbare Einbaubuchsen müssen immer angeschlossen und betriebsbereit sein.

Sollte aus technischen Gründen kein separater B-Bus möglich sein, können Booster auch in den T-Bus integriert werden. Auch hier ist auf eine durchgehende Verbindung mit möglichst wenigen Steckkontakten zu achten.

3.3.3 Erlaubte Systemkomponenten

3.3.3.1 Zentrale

Es ist jede LocoNet-fähige Zentrale zulässig. Der integrierte Booster ist jedoch nicht zu verwenden, da die Fahrspannung meist 18V beträgt.

3.3.3.2 Booster

Es ist jeder im Fremo erlaubte Booster zulässig. Empfohlen wird der TAMS B-4. Fremo-Booster sind meist nur für 14V eingestellt, dies muss vor dem Ausstellungsbetrieb angepasst werden.

3.3.3.3 Handregler

Zulässig sind ausschließlich der Handregler UT4 von Digitrax sowie digitale Handregler des Fremo (FRED/FREDI).

Freds von Uhlenbrock, Lokmäuse (mit Adapter) etc. sind aufgrund der zu hohen Stromaufnahme **nicht** zulässig.

3.3.3.4 Anschlussbuchsen, Verteiler

Empfohlen wird die Verwendung von Fremo-Komponenten.

3.3.4 Elektronische Zugbeeinflussungskomponenten

Elektronische Zugbeeinflussungskomponenten (Aufenthaltsschalter, ABC-Bremsstrecken, Signalbeeinflussung, etc.) sind nicht zulässig.

4 Triebfahrzeuge und Beiwagen

4.1 Allgemeines

Fahrzeuge müssen betriebssicher sein und gute Fahreigenschaften aufweisen. Bei vielen im Handel erhältlichen Straßenbahnmodellen sind daher vor dem Einsatz Anpassungsarbeiten erforderlich. Ebenso ist auf ein exaktes Spurmaß (siehe Kap. 4.2) und ein ausreichendes Gewicht zu achten.

Eine Alterung der Fahrzeuge ist erwünscht.

4.2 Radsätze

Es sind Radsätze gem. NEM 310 erlaubt.

Nach NEM existiert eine breite Spanne der zulässigen Spurkranzhöhe D von 0,6 – 1,2 mm (16,5 mm) bzw. 0,5 – 1,0 mm (12 mm). Empfohlen wird eine Spurkranzhöhe von 0,8 mm oder weniger.

Rillenschienen erfordern ein exaktes Radsatzinnenmaß. Das Radsatzinnenmaß B muss daher exakt 14,5 mm bei H0 und 10,3 mm bei H0m betragen.

4.3 Kupplungen

Es gibt keine Vorgaben für Kupplungen zwischen Straßenbahnfahrzeugen, da ein freizügiges Kuppeln (auch beim Vorbild) nicht erforderlich ist.

Die Kupplung muss, falls vorhanden, betriebssicher und störungsfrei ausgeführt sein. Auch vom Fahrzeug völlig isolierte Kupplungen mit Metallkomponenten können, wenn zu tief hängend, Kurzschlüsse z.B. beim Überfahren von polarisierten Herzstücken verursachen.

Beim Einsatz von Güterwagen der Eisenbahn sind Bügelkupplungen gem. NEM 360 nach den Regeln des Fremo vorgeschrieben (vgl. Fremo-Norm H0 Vers. 2 Kap. 7.4).

Um Überpufferungen bei „Vollbahngüterwagen“ auf engen und kurvigen Straßenbahnstrecken zu vermeiden, muss ggf. mit Kuppelstange gearbeitet werden. Diese ist betriebssicher und ausreichend lang auszuführen.

4.4 Triebfahrzeugelektrik

Die Triebfahrzeuge sind mit Decodern auszurüsten, die für lange Adressen und 128 Fahrstufen geeignet sind.

Bei Zuggarnituren aus mehreren Triebfahrzeugen sind möglichst alle Triebwagen mit identischer Fahrzeugadresse auszustatten, damit Sonderfunktionen schaltbar bleiben (keine Nutzung der Mehrzugsteuerungen).

Es ist gewünscht, Fahrzeuge mit realistischer Beleuchtung und Sonderfunktionen (Blinker, wenn möglich Bremslicht) auszustatten. Soundausrüstung ist ebenfalls zulässig.

5 Ausstellungs- und Fahrbetrieb

5.1 DCC-Zentrale und Adressvergabe

Zur Sicherstellung kurzer Signalwege und kurzer Latenzzeiten wird das Modellstraßenbahnarrangement mit einer eigenen DCC-Zentrale betrieben. Beim Zusammenspiel mit anderen Systemen (z.B. Fremo) ist durch technische Maßnahmen eine sichere Trennung der LN-Busse zu gewährleisten.

DCC-Adressen von Fahrzeugen, die nicht Modulbau Nürnberg zugehören, müssen mit dem Arrangements-Verantwortlichen abgestimmt werden.

5.2 Fahrbetrieb

Der Fahrbetrieb erfolgt auf Sicht. Jeder Fahrer ist für die Stellung seines Fahrwegs selbst verantwortlich. Sofern extern oder automatisch gesteuerte Verkehrsbeeinflussungseinrichtungen (Lichtzeitanlagen, Schranken) vorhanden sind, sind diese zu beachten.

Bei eingleisigen Streckenabschnitten ist durch Absprachen oder internen Regelungen zwischen den Fahrern sicherzustellen, dass eingleisige Abschnitte zwischen zwei Ausweichen zeitgleich immer nur von einem Fahrzeug befahren werden.

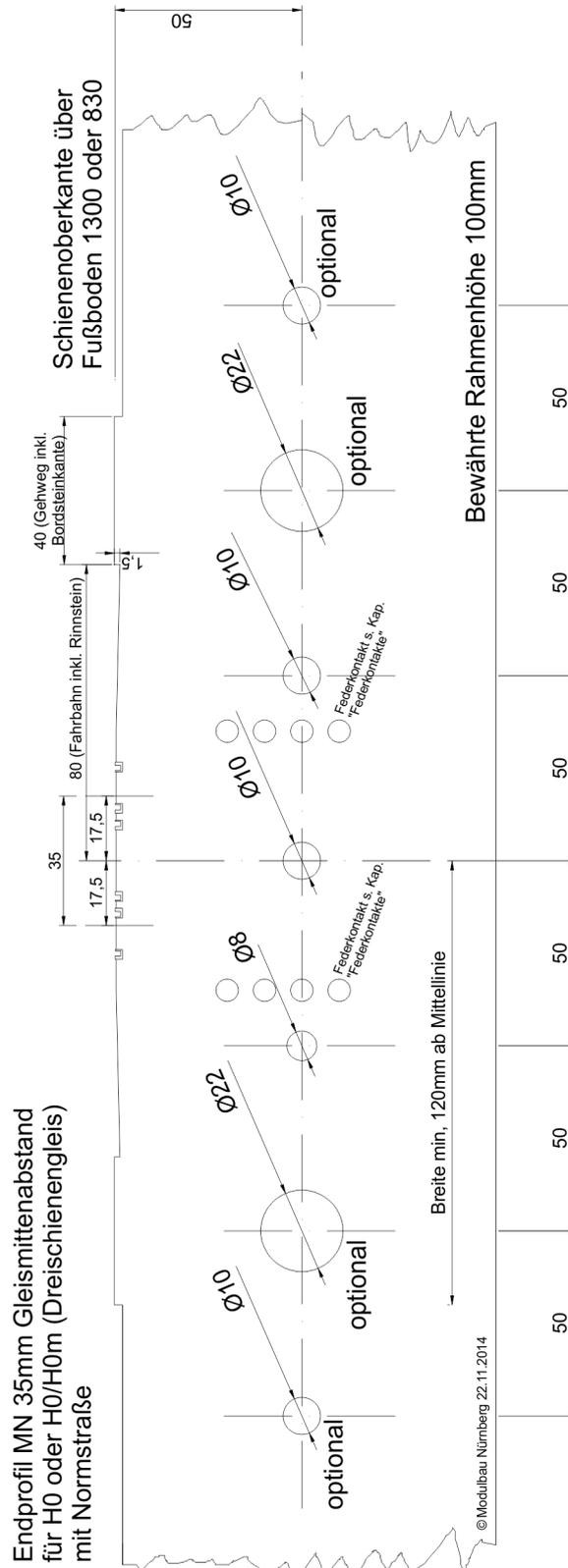
Es gelten die Regelungen der StVO (Deutsche Straßenverkehrsordnung), insbesondere die Verpflichtung zu rücksichtsvoller Fahrweise, die Beachtung von Lichtzeitanlagen sowie die Vorfahrtsregelungen.

Fahrer, die wiederholt gegen diese Regelungen verstoßen, können vom weiteren Fahrbetrieb ausgeschlossen werden.

6 Anhang

6.1 Endprofil MN 35 mm Gleismittenabstand für H0/H0m mit Normstraße (Maßstab 1:2)

Für die Bemaßung der Federkontakte
vgl. Kap. 3.2.3.4



6.3 Endprofil Überlandstraßenbahn H0 oder H0/H0m (Dreischienengleis) (Maßstab 1:2)

Für die Bemaßung der Federkontakte
vgl. Kap. 3.2.3.4

