

FREMO

MODULHANDBUCH

N-FREMO

Teil 6

Modulkasten

Version 4.2

01.10.2006

Inhalt

1	Modulbau/Allgemeines	1
2	Modularten und -formen.....	2
3	Modulkasten	3
4	Endprofil.....	4
4.1	Endprofil N 90.....	5
4.2	Endprofil N 90-2	6
4.3	Endprofil Nm-90	6
5	Modulhöhe.....	9
6	Modulbeine.....	9
7	Ausstattung	11

1 Modulbau/Allgemeines

Mit diesem Teil der Norm kommen wir jetzt endlich dazu, wie die Anforderungen aus den vorangegangenen Teilen realisiert und in einen Modulkasten eingebaut werden.

Die Module sollen so robust gebaut werden, daß sie auch nach häufigem Auf- und Abbau noch sicher funktionieren und gut aussehen. Dennoch ist eine feine Gestaltung möglich und anzustreben. Dazu gehört der Bau des Modulkastens aus qualitativ hochwertigem Sperrholz (Multiplex) verleimt, mit Verstärkungswinkeln oder Leisten in den Ecken. Die Schienen sollen an den Modulenden auf die Schwellen und/oder Schrauben gelötet werden. Bäume und Gebäude sollen fest verankert sein (bzw. sehr große Gebäude abnehmbar). Die Module sollen so gebaut werden, daß sie ohne

Beschädigungsgefahr auf die Seite gelegt werden können, weil dies das Aufstellen erleichtern kann.

Für den Transport müssen die Module gesichert werden. Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten:

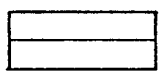
- komplette Transportkästen sind ein idealer Schutz (auch vor Staub usw.), sind aber aufwendig zu bauen und benötigen (auch z. B. während eines Modultreffens) relativ viel Platz, wenn sie nicht als Modulbeine genutzt werden.
- Transportbretter ermöglichen es, zwei (oder auch drei) Module mit identischen Abmessungen übereinander zu stapeln. Die Module werden mit den normalen Schrauben an den Transportbrettern befestigt.

Zu jedem Modul sollte eine Aufbau- und Bedienungsanleitung erstellt werden, damit auch „Fremde“ das Modul aufbauen und vor allem betreiben können.

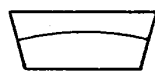
2 Modulararten und -formen

Wir unterscheiden Streckenmodule und Betriebsstellenmodule. Betriebsstellenmodule sind Bahnhöfe (Bf; dazu gehören auch Schattenbahnhöfe), Haltestellen (Hst), Abzweigstellen (Abzw) und Ausweichanschlußstellen (Awanst).

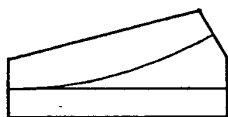
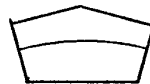
Die Module können grundsätzlich beliebige Längen haben. Sie können gerade oder gebogen sein. Die Länge wird in erster Linie von der Handhabbarkeit bestimmt. Für den Transport in einem Pkw (Kombi) und das Tragen durch eine (ggf. zwei) Person hat sich eine Länge von ca. 1 m (max. 1,20 m) bewährt. Kürzer als ca. 80 cm sollten die Module nicht sein, weil sie dann nicht mehr unbedingt sicher stehen. Denn jedes Modul soll auf eigenen Beinen sicher stehen können, damit der Aufbau eines Arrangements reibungslos möglich ist.



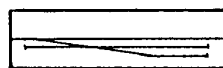
Strecke, gerade
(evtl. mit Haltepunkt)



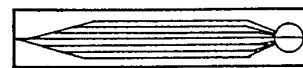
Strecke, gebogen



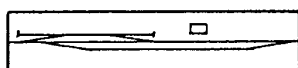
Abzweigstelle



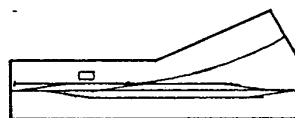
Ausweichanschlußstelle



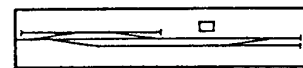
Schattenbahnhof



Durchgangsbahnhof



Anschlußbahnhof

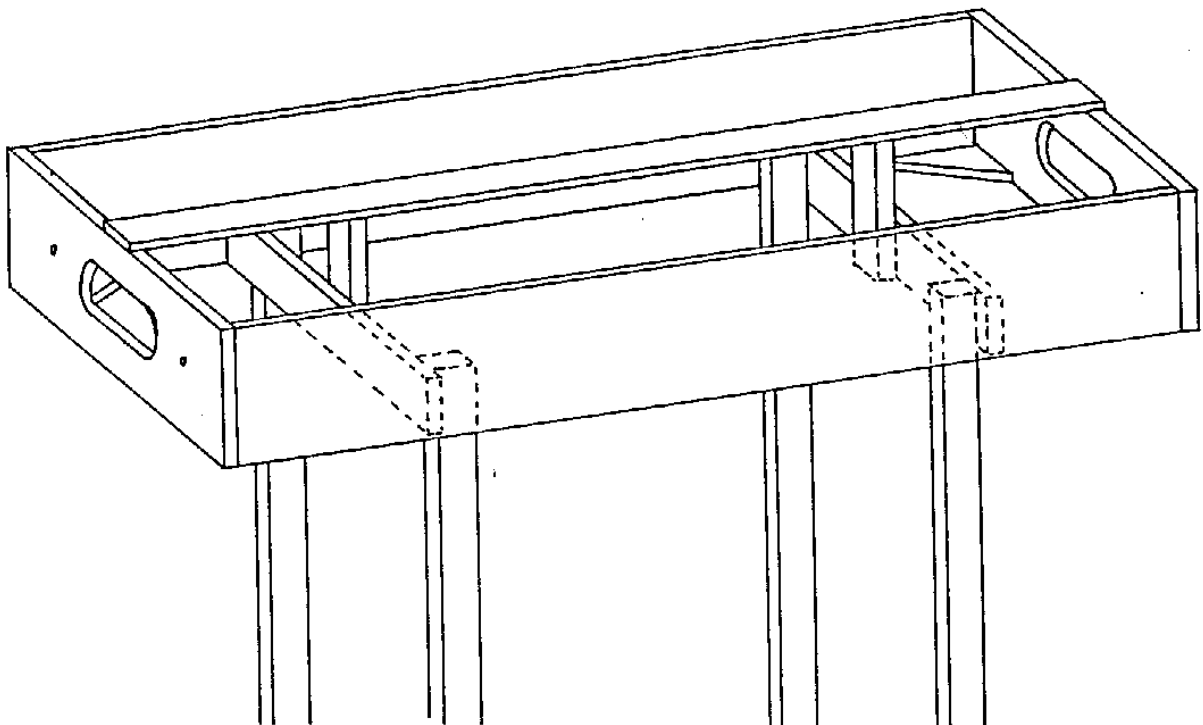


Kopfbahnhof

Modulbauformen

3 Modulkasten

Der Modulkasten besteht aus den genormten Endprofilen, den Längsprofilen, dem Trassenbrett und den Querspanten. Leichte, verzugfreie Werkstoffe sollen verwendet werden. Empfohlen wird Multiplexholz, für die Endprofile mit einer Stärke von mindestens 12 mm und für die Seitenteile mit einer Stärke von mindestens 8 mm.



Modulkasten

Für das Trassenbrett sollte ebenfalls mindestens 8 mm starkes Multiplexholz eingesetzt werden. Der übrige Landschaftsunterbau sollte aus Gewichtsgründen aus Hartschaum (z. B. Styrodur) bestehen.

Die Seitenteile und das Trassenbrett sollten durch Querspanten mindestens alle 40 cm verbunden werden. Damit das Trassenbrett sich nicht verzieht, wird empfohlen, ein weiteres senkrecht darunter einzuleimen.

Der Rahmen muß verzugfrei hergestellt werden, d. h. daß er auf einem ebenen Tisch plan aufliegt. Die Endprofile müssen eben sein und exakt senkrecht stehen. Das Gleis muß horizontal und vertikal exakt rechtwinklig auf das Endprofil stoßen.

Das Trassenbrett mit Bettung (möglichst komplett Holz und keinen Kork, verwenden, da dieser zu weich ist) wird so zwischen die Endprofile eingepaßt, daß die Schienenoberkante exakt 58 mm über den Schraubenlöchern liegt. Es empfiehlt sich, die Schraubenlöcher erst nach der Gleisverlegung zu bohren, damit die Maße exakt eingehalten werden können.

Die Verbindung der Module erfolgt mit 2 Flügelschrauben M6x40 mit großen (Karosserie-) Scheiben und Flügelmuttern. Bitte keine Sechskant-, Maschinen- oder andere Schrauben verwenden, damit die Schrauben von jedem ohne Werkzeug festgezogen werden können. Je 1 Verbindungssatz ist vom Modulbesitzer mitzubringen.

Sämtliche Außenflächen sollen braun (RAL 8011 nußbraun, matt oder seidenmatt) gestrichen werden. Alternativ ist auch eine graue Farbgebung (RAL 7037 staubgrau) möglich. Wer mag, kann an der Oberkante der Modulseitenwände eine der Moduloberseite entsprechende Farbe langsam in die Modulseitenfarbe übergehen lassen. Wenn kein wasserfest verleimtes Multiplexholz benutzt wird, sollte auch die Innenseite des Modulkastens gestrichen werden, um Verwerfungen des Holzes durch Feuchtigkeitsaufnahme vorzubeugen. Der oberste Teil des Stirnprofils sollte mit einem Grünton gestrichen werden, der der Landschaftsfarbe ähnlich ist, um bei nicht exakt passenden Übergängen einen optischen Bruch zu vermeiden.

Jedes Modul soll mit dem Modulnamen, der Modulnummer und dem Namen des Erbauers bzw. Besitzers gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung soll, wenn sie außen erfolgt, nur an der Unterkante des Modulkastens angebracht werden, um das einheitliche Bild nicht zu stören.

4 Endprofil

Die Module sind an den Enden mit den genormten Endprofilen zu versehen. Die für die Funktionsfähigkeit genau einzuhaltenden Maße sind in den Zeichnungen unterstrichen. Alle anderen Maße dienen der optischen Kompatibilität und sind daher im Ausnahmefall veränderbar.

Die Endprofile sind symmetrisch gehalten, um die Module bei Bedarf auch um 180° verdreht aneinandersetzen zu können. Diese Lösung ist günstiger als eine asymmetrische Profilform, bei der man beim Aufbau eines Modularrangements stärker eingeschränkt wird. Dadurch gibt es hier nicht - wie bei anderen Modulnormen - eine Nord- und Südseite. Wenn hier dennoch gelegentlich (z. B. bei der Elektrik) eine Nord- oder Südseite erwähnt wird, ist mit der Südseite die Seite gemeint, die sich als "Vorderseite" herauskristallisiert. Die flache Form der Endprofile ermöglicht eine weitgehende Freiheit bei der Geländegestaltung. Ob Einschnitt, Ebene oder Damm, kann jeder Erbauer für sich entscheiden. Insbesondere der exakte Nachbau von Vorbildsituationen wird dadurch vereinfacht. Es ist also kein reines "Flachlandmodul"; etwas Abwechslung im Gelände ist sehr erwünscht! Wenn andere Endprofile eingesetzt werden, so sollte immer eine vollständige Modulgruppe zum Treffen mitgebracht werden, deren Enden wieder das reguläre Endprofil besitzen.

Eine abweichende Modulbreite (größer oder kleiner als 400 mm) ist in Ausnahmefällen möglich.

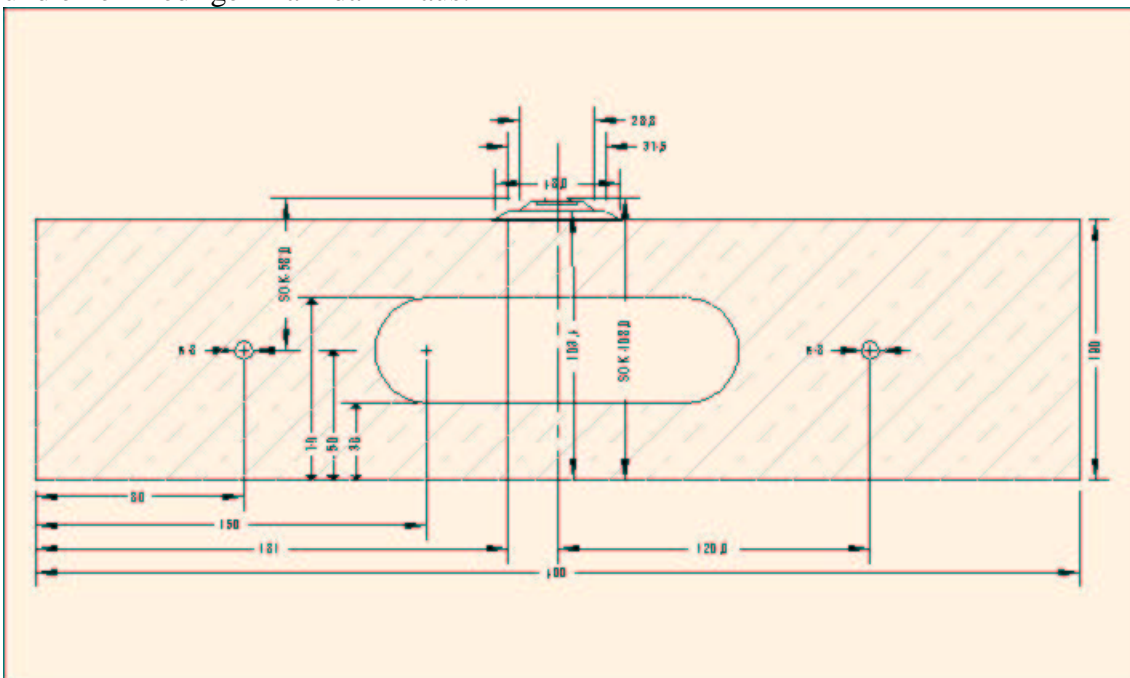
Die Profile sind nach den Vorlagen aus mindestens 12 mm starkem Multiplexholz auszusägen. Man kann sich z. B. im Baumarkt oder im Schreinerbetrieb rechteckige Platten zuschneiden lassen und diese dann entsprechend nachbearbeiten, oder auch gleich fertige Profile beziehen (siehe Teil 9 „Quellen“).

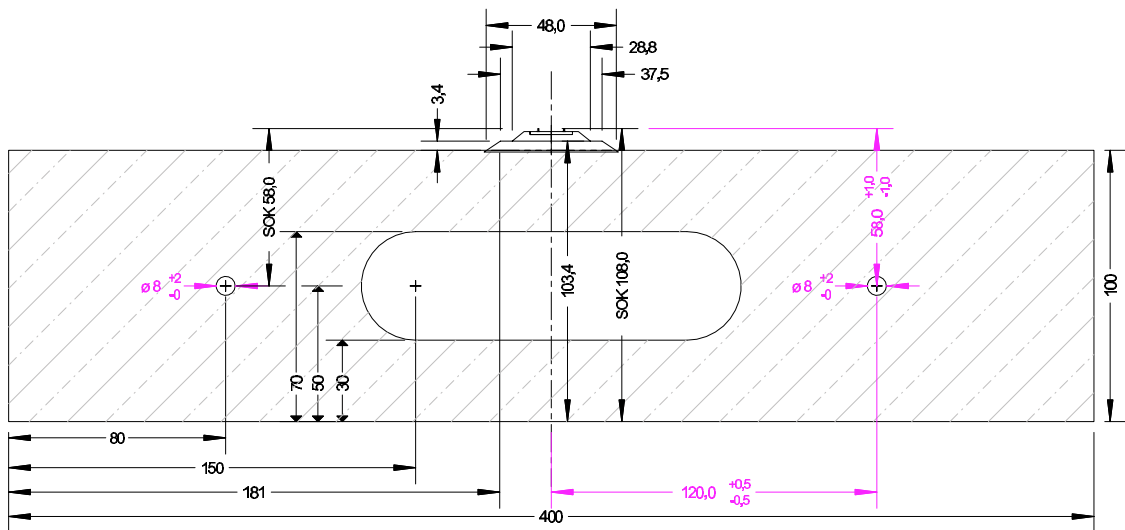
Eine Lehre zum Bohren der Löcher nach dem Gleisbau ist bei einem FREMO-Mitglied erhältlich.

Wo eine Verbindung von ein- und zweigleisiger Strecke nicht in einem entsprechenden Bahnhof oder einer Abzweigstelle erfolgen kann, können die Kopfstücke notfalls um 12,5 mm versetzt mittels Schraubzwingen verbunden werden.

4.1 Endprofil N 90 bzw. F

Dieses Endprofil ist die “klassische” Form des FREMO-N-Endprofils. Die überwiegende Zahl der Module ist mit diesem Endprofil ausgerüstet. Es zeichnet sich durch einfache und klare Maße und einen niedrigen Bahndamm aus.





4.2 Endprofil N 90-2

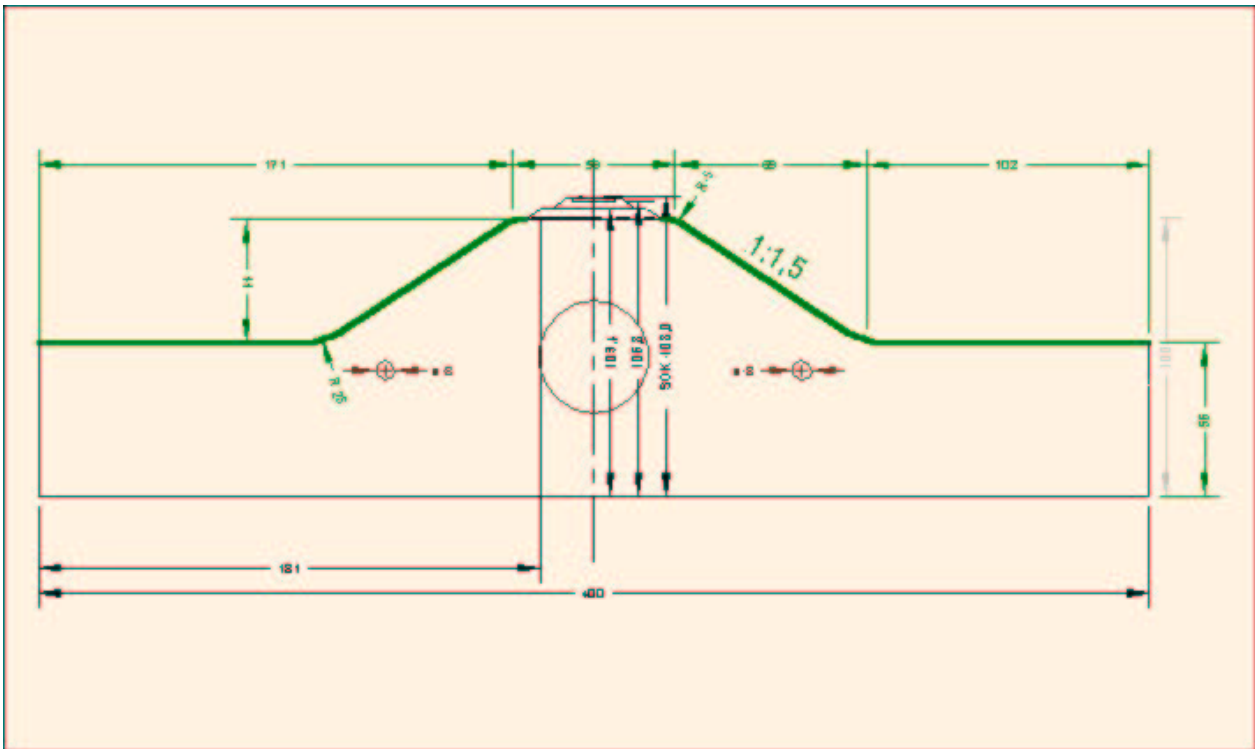
Die zweigleisige Form des Endprofils N-90 wird ebenfalls schon seit Jahren erfolgreich eingesetzt. Hierbei ist besonders auf die exakte Einhaltung des Gleisabstandes von 25 mm zu achten. Für den Anfänger empfehlen wir nicht gleich zu Beginn mit den zweigleisigen Modul anzufangen, sondern zuerst praktische Erfahrungen mit dem Bau eingleisiger Module zu sammeln.

Es ist eventuell empfehlenswert, neben den beiden regulären Löchern für die Verbindungsschrauben (120 mm von der Streckenmitte entfernt) zusätzlich noch um jeweils 12,5 mm versetzte Löcher einzubringen. Damit ist notfalls eine Verbindung mit eingleisigen Modulen möglich, die sonst mit Schraubzwingen erfolgen müßte.

Zeichnung folgt

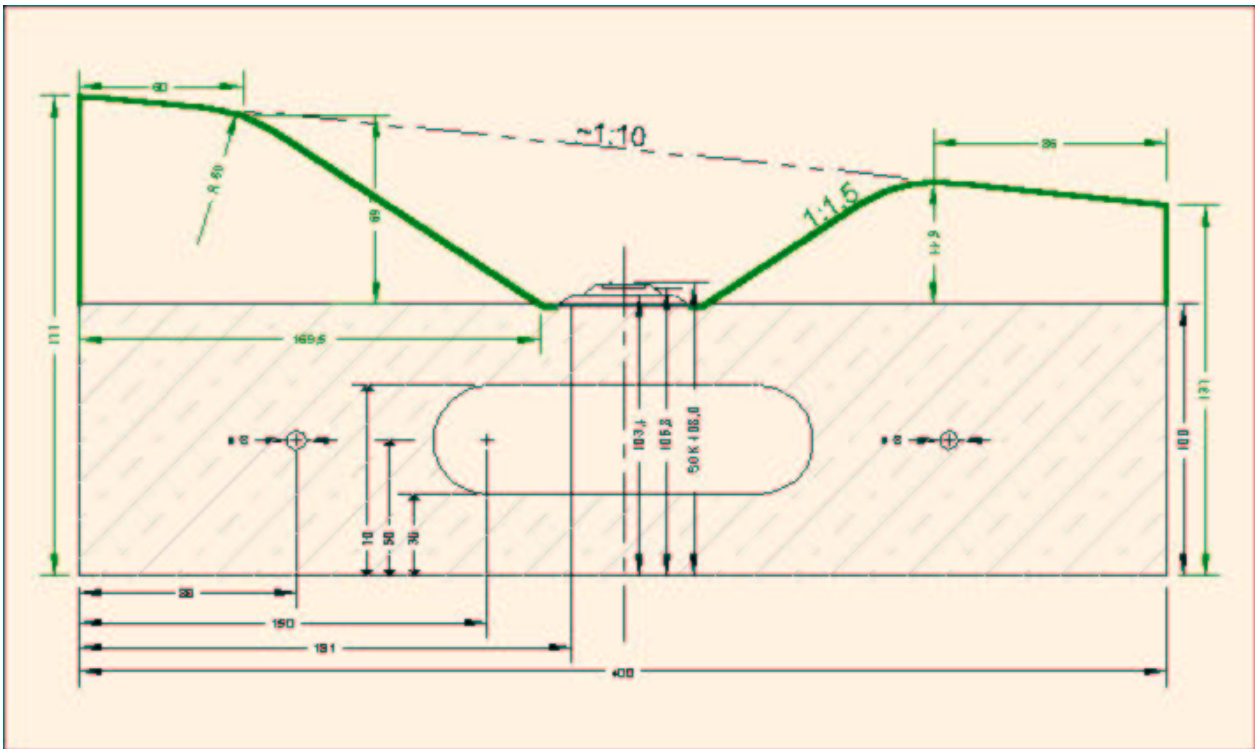
4.3 Endprofil D

Dieses Profil stellt einen Bahndamm dar. Es ist nur bei N-RE genormt. Bei FREMO-N und FREMO-N-fiNescale soll dieses Profil daher nur innerhalb geschlossener Modulgruppen eingesetzt werden. Dies ist auch bei N-RE zu empfehlen, um die Planung eines Treffens zu vereinfachen. Die technische Kompatibilität mit dem Standardprofil ist außerdem nicht gegeben, so daß eine Verbindung notfalls mit Schraubzwingen erfolgen muß.



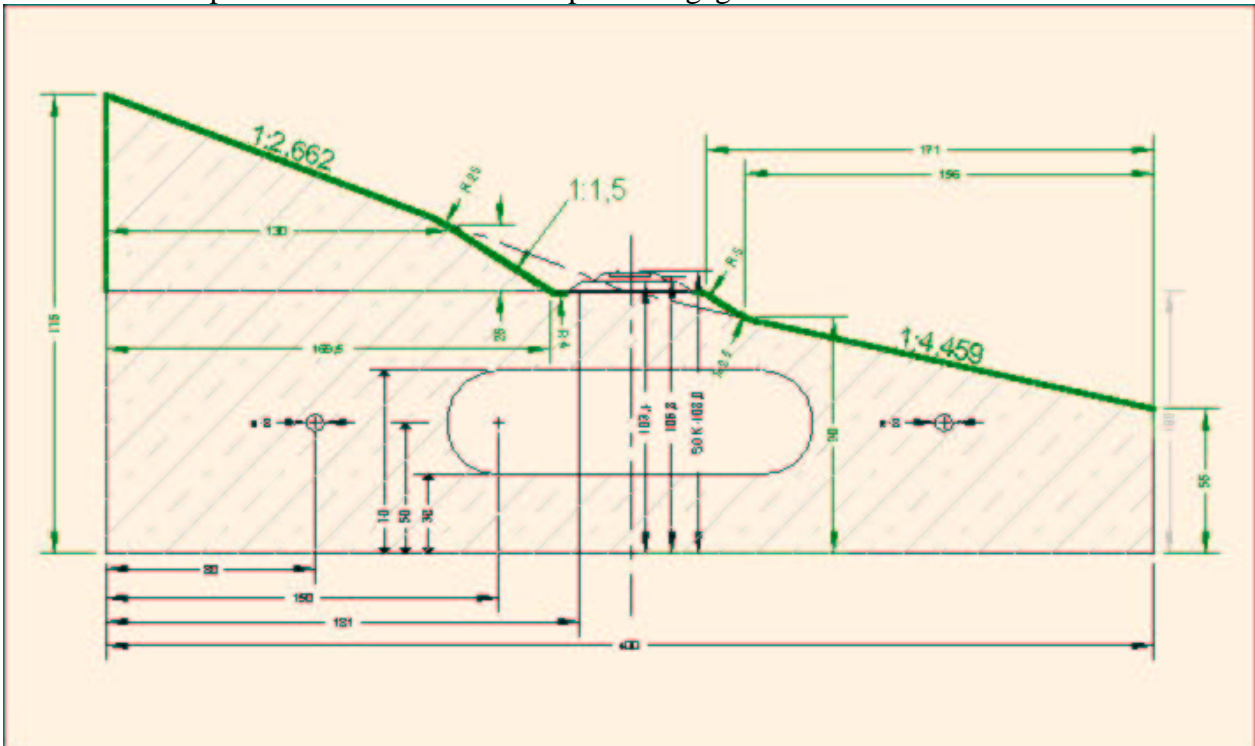
4.4 Endprofil E

Dieses Profil stellt einen Einschnitt dar. Es ist nur bei N-RE genormt. Bei FREMO-N und FREMO-N-fiNescale soll dieses Profil daher nur innerhalb geschlossener Modulgruppen eingesetzt werden. Dies ist auch bei N-RE zu empfehlen, um die Planung eines Treffens zu vereinfachen. Die technische Kompatibilität mit dem Standardprofil ist gegeben.



4.5 Endprofil H

Dieses Profil stellt einen Hang dar. Es ist nur bei N-RE genormt. Bei FREMO-N und FREMO-N-fiNescale soll dieses Profil daher nur innerhalb geschlossener Modulgruppen eingesetzt werden. Dies ist auch bei N-RE zu empfehlen, um die Planung eines Treffens zu vereinfachen. Die technische Kompatibilität mit dem Standardprofil ist gegeben.



4.6 Endprofil Nm-90

Das Profil Nm-90 stellt die Schmalspur-Version des Profils N-90 dar. Außer der Spurweite und der Breite des Bahnkörpers gibt es keine Änderungen.

Zeichnung folgt

5 Modulhöhe

Die Nennhöhe der Module beträgt zwischen der Schienenoberkante und dem Fußboden 1300 mm.

Erfahrungen zeigen, daß die gewählte Höhe für einen Betrieb mit Handregler im Stehen (und Gehen!) für das Beobachten der Züge in Augenhöhe geradezu ideal ist. Insbesondere bei größeren und verschachtelten Arrangements wird außerdem das „Unterdurchtauchen“ unter den Modulen vereinfacht bzw. erst ermöglicht. Wer als Fahrdienstleiter zeitweise sitzen möchte, kann dazu einen (zum Transport klappbaren) Barhocker benutzen.

Bei öffentlichen Ausstellungen, bei denen auch Kinder einen ungehinderten Blick auf die Module haben sollen, können Trittstufen vor den Modulen aufgestellt werden.

6 Modulbeine

Jedes Modul muß auf eigenen, höhenverstellbaren Beinen frei stehen können. Für jedes Modul sind damit 2 Beinpaare nötig. Alles andere, z. B. nur ein Beinpaar an nur einem Ende oder gar mittig, hat sich nicht bewährt und ist beim Aufbau hinderlich. Daher sollte auch die Modullänge nicht zu kurz (mindestens ca. 80 cm) gewählt werden. Eine Ausnahme bilden auch komplette Modulbahnhöfe, die aus mehreren Teilen bestehen. Hier kann je nach Bedarf auch eine andere Anordnung der Beine gewählt werden, die aber immer einen sicheren Stand gewährleisten muß.

Die Füße sind so auszuführen, daß die geforderte Modulhöhe von 1300 mm bei Bodenunebenheiten einjustiert werden kann. Dazu muß die Fußschraube (z. B. Sockelverstellungsschraube aus dem Möbelbeschlagbedarf) einen Ausgleich von mindestens ± 10 mm ermöglichen. Sofern in einem Modul eine Steigungsstrecke vorgesehen ist, muß auch das Gegenstück gebaut und zu den Treppen mitgebracht werden, um keine Probleme mit der Modulhöhe bei den anschließenden Modulen zu bekommen.

Das Untergestell sollte durch Diagonalen o. ä. so verstrebt werden, daß das Modul wackelfrei steht.

Die Modulfüße können z. B. nach der folgenden Konstruktion aufgebaut und mit dem Modul verbunden werden:

Im Modulkasten werden ca. 15 cm vom Modulende Querträger eingezogen, die das Modul stabilisieren und die Beine aufnehmen können. In diese Querträger werden 20 mm über der Modulunterkante (bei normaler Bauhöhe) im Abstand von (bei normaler Modulbreite) 320 mm Löcher mit 7,5 mm \varnothing gebohrt und dort M 6-Einschlagmutter eingesetzt.

Die Modulbeine bestehen aus Holzleisten (ca. 30 x 30 mm) mit mittels Schrauben höhenverstellbaren Füßen und einer Normal-Länge von 1232 mm (1300 mm SO-Höhe - 108 mm Modulkastenhöhe + 40 mm für die Befestigung im Modul). Die Füße dürfen im oberen Teil maximal 360 mm breit sein, damit sie noch problemlos in den Modulen unterzubringen sind. 20 mm unter der oberen Kante und natürlich wieder im Abstand von 320 mm sind 6 mm-Löcher (bei nicht exaktem Einhalten des Abstandes auch größer) gebohrt. Durch diese Löcher werden die Füße mit (Sechskant- oder Flügel-) Schrauben am Modulkasten befestigt. Hier sind Sechskantschrauben möglich (wenn der Besitzer immer einen Akkuschauber dabei hat), da die Füße nur einfach eingeschraubt werden und nicht wie die Endprofile verschiedener Module justiert werden müssen.

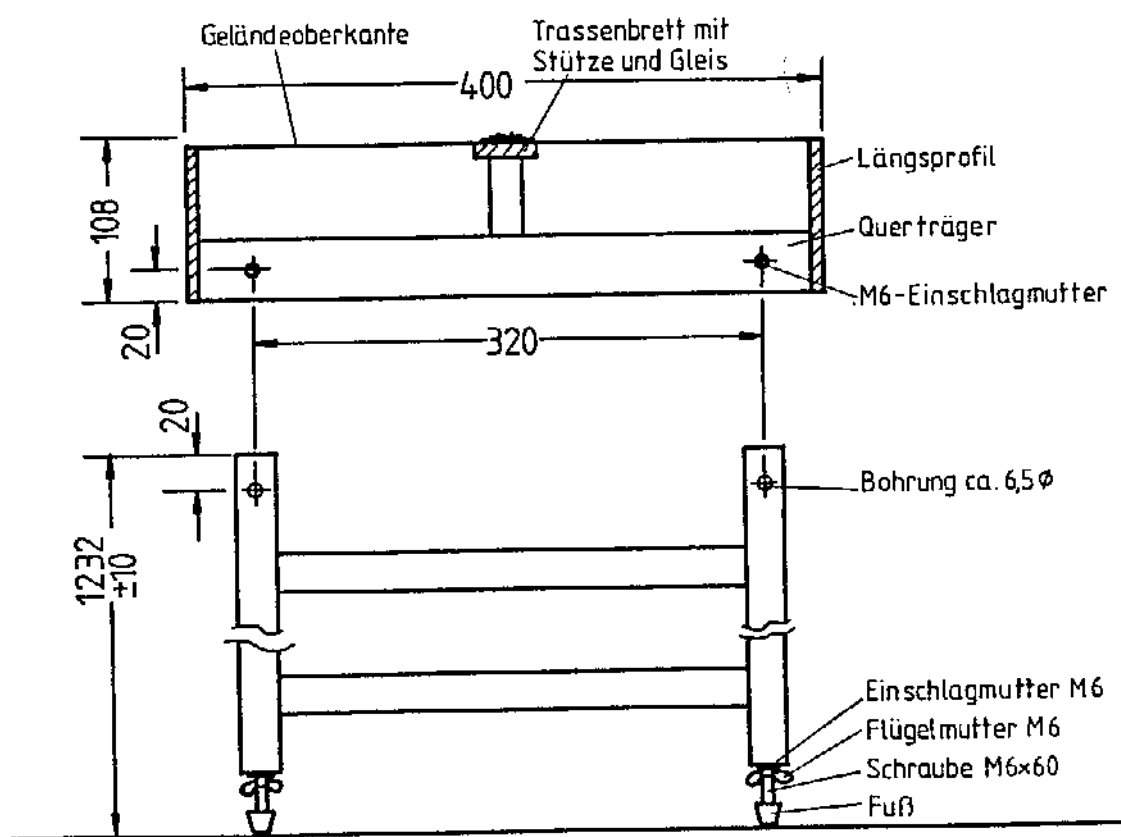


Abb. 3.3 Modulfüße

Bei abweichenden Modulbreiten können die Füße auch eine entsprechende Breite haben.

Andere Bauformen der Modulbeine sind selbstverständlich zulässig. Sie sollen möglichst standsicher sein und dürfen keine Stolperfalle sein (seitlich überstehende Standfüße).

7 Ausstattung

Zu jedem Modul gehören die erforderlichen Verbindungsschrauben und die entsprechenden Kabel, die entsprechend Teil 7 fest mit dem Modul verbunden sein sollten. Es wird empfohlen, auch diese Teile wie die Fahrzeuge farblich zu kennzeichnen.

Für jede Betriebsstelle ist die erforderliche elektrische Ausrüstung mitzubringen:

- Transformator (VDE-gerecht)
- Netzkabel, Verlängerungskabel, Mehrfachsteckdosen (VDE-gerecht)
- Booster für Digitalbetrieb
- Handregler (analog bzw. digital)
- Verbindungskabel
- Telefon
- Telefonkabel
- RUT-Buchsen

Es wird empfohlen, folgendes weiteres Material mitzubringen:

- Entkuppelwerkzeug
- Uhr
- Uhrtaktgeber
- Schienenreiniger
- Klemmstrahler als Zusatzbeleuchtung

Zumindest an jedem Betriebsstellenmodul müssen Ablagemöglichkeiten vorhanden sein.

Das sind:

- für Handregler am Modulkasten oder Bein ein Holzkasten mit den Innenmaßen B45xT30xH45 mm
- für Wagenkarten am Modulkasten mindestens eine Leiste. Besser ist es, für jedes Gleis eine separate Ablagemöglichkeit möglichst auf der ganzen Länge zu haben.
- für ein Telefon eine passende, leicht zugängliche Fläche, evtl. mit separatem Standfuß für eine bessere Stabilität.
- für Fahrpläne möglichst mehrere Ablagemöglichkeiten, möglichst Klemmen für DIN A4 hohes Papier (können aber zur Not auch mit Klebefilm an der Modulaußenkante befestigt werden)
- für nicht benötigte oder defekte Fahrzeuge, Werkzeug, (Fahrzeug-)Verpackungen, Ladegut usw. ausreichend bemessene Ablageflächen