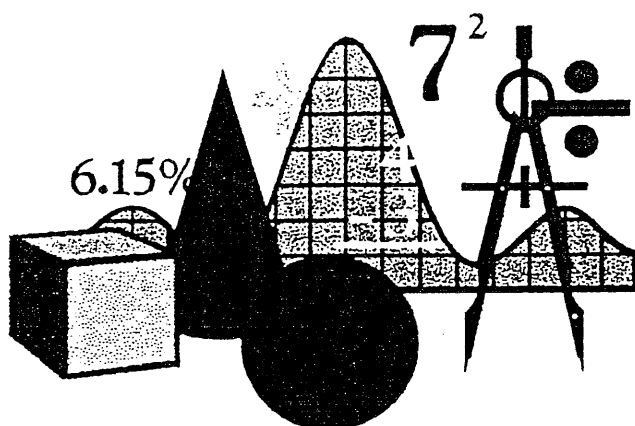


# Modul 760

*Modulsystem für Schmalspurbahnen*

*HOe*



M O D U L 7 6 0

modulares Modellbahn-Anlagensystem

für

Schmalspurbahnen im Maßstab 1:87 (HOe - 9mm)

MODUL 760 bedeutet ...

... ein Modul-System für Modellbahnen mit  
Vorbildstrecken mit 760mm-Spurweite.

... Modellbahnspaß an sieben Tagen in der  
Woche mit dem 60-Rastersystem -  
- 60cm-Länge - 60°-Winkel.

| I N H A L T   | Seite   |
|---|---------|
| Vorwort .....                                       | 1a - 1c |
| 1.0 Allgemeine Überlegungen zum Modulbau .....      | 2       |
| 2.0 Baumaterial .....                               | 2       |
| 3.0 Abmessungen .....                               | 2 - 5   |
| 4.0 Modulkorpus                                     |         |
| Bauweise, Formen, Stirnseite, Geometrie.....        | 6 - 30  |
| Vom 180°-Bogen zur Kompaktanlage .....              | 31      |
| "Joker" .....                                       | 32 - 33 |
| 5.0 Gleise .....                                    | 34      |
| 6.0 Unterbau .....                                  | 34      |
| 7.0 Übergangsgleis .....                            | 35      |
| 8.0 Gleisbogen-Geometrie .....                      | 36 - 38 |
| 9.0 Querschnitt des Gleiskörpers .....              | 39 - 41 |
| 10.0 Lichtraumprofil .....                          | 41 - 42 |
| 11.0 Signale .....                                  | 43      |
| 12.0 Fahrleitung u. Stromabnehmer .....             | 44      |
| 13.0 Tunnelprofil .....                             | 45      |
| 14.0 Achssätze und Spurmasse .....                  | 46 - 47 |
| 15.0 Präsentationshöhe .....                        | 48      |
| 16.0 Elektrik allgemein .....                       | 50 - 52 |
| 17.0 E-Kupplung Bf-Streckenmodul .....              | 52 - 53 |
| 18.0 Kupplung Strecken-/Streckenmodul .....         | 53      |
| 19.0 Verbindungskabel .....                         | 53 - 54 |
| 20.0 Streckenmodul-Verkabelung .....                | 54 - 56 |
| 21.0 Kupplung Bahnhof-/Bahnhofmodul .....           | 57      |
| 22.0 Ergänzendes / Verschiedenes zur Elektrik ..... | 57 - 58 |
| 23.0 Schaltungsübersicht .....                      | 58      |
| 24.0 Landschaft .....                               | 59      |
| 25.0 Epochen .....                                  | 59      |
| 26.0 Rahmenfarbe .....                              | 60      |
| 27.0 Betrieb .....                                  | 60 - 61 |

V O R W O R T

"MODUL-760" - Ein Modulsystem für HOe-Schmalspurbahnen

Bevor es zu den Details des Modulbaues geht soll all jenen, welchen der Begriff MODULBAU noch nicht geläufig ist, ein kurzer Einblick in die Philosophie dieser Art von Modellbahnbau gegeben werden.

Module sind dioramenartige Anlagenteile, welche durch standardisierte Stirnseiten miteinander beliebig zusammengestellt und gemeinsam betrieben werden können. Nach dem selben System bauende Personen können ihre Module - etwa bei Ausstellungen - in relativ kurzer Zeit zu großen Betriebsanlagen zusammensetzen, ungeachtet dessen ob sie bereits zuvor in hobbymäßigem Kontakt standen oder auch nicht.

Nicht jedermann ist in der glücklichen Lage für seine Modellbahn auch die idealen Platzverhältnisse zu besitzen. Einer gemeinschaftschaftlichen Bautätigkeit in Vereinen oder losen Interessensgruppen steht aber oftmals die regionale Verstreutheit entgegen und eine gewisse Vereinsmeierei ist auch nicht jedermanns Sache. Ein Ausweg aus diesem Dilemma ist der Bau von Modulen, welche jeder für sich bauen kann ohne gleich einen ganzen Raum dem Hobby opfern zu müssen.

Wichtigste Voraussetzungen dazu sind eine einheitliche Stirnseite an welcher die Module miteinander verschraubt und gleismäßig verbunden werden, weiters genormte elektrische Verbindungen und ein Flächenmaßraster-System. Letzteres ist aber nur dann von Bedeutung, wenn die Module als geschossene Ringstrecke aufgestellt werden sollen.

Der Modulbaugedanke an sich ist keineswegs neu und stammt aus den USA, hat aber erst in den 80er-Jahren auch in Europa Einzug gefunden. Das Nonplusultra mitteleuropäischen Modellbahnbau sind immer noch die keller- oder dachbodenfüllenden "Flächenanlagen" und selbst für Anfänger geht der Ideenreichtum noch kaum über die Kompaktanlage (rechteckige Spanplatte mit Gleisen) hinaus, dabei wäre der Modulbau vom Neueinsteiger bis hin zum Profi gleichermaßen verwendbar. Modulanlagen können kontinuierlich Stück für Stück wachsen, ohne daß mit zunehmender Modellbauerfahrung oder Anlagengröße Altteile abgerissen und neu gebaut werden müssen.

Worin liegt nun die Philosophie: Module sind relativ kleine, einzelne Anlagenteile welche durch ihre Kombinierbarkeit mit weiteren Modulen platzmäßig die Bedürfnisse vom Schaustück in einem Wandschrank bis hin zur dachbodenfüllenden Großanlage abdecken können. Ein normaler Zimmertisch als Arbeitsfläche reicht aus und bei Schönwetter etwa, kann man seinem Hobby auch

im Freien, am Balkon oder im Garten, nachgehen. Übrigens lassen sich im natürlichen Sonnenlicht Module am schönsten fotografieren. So gesehen ist der Modulbau auch sehr familienfreundlich, denn der Modellbahner braucht sich nicht in seinen Hobbyraum, seine Eremitage, zurückzuziehen.

Im Unterschied zu "Flächenanlagen" wird landschaftsmäßig bei Modulen nur der unmittelbare Randbereich entlang der Gleise dargestellt, dieser dafür feinst detailliert was finanzanziell, als auch aus Zeitgründen bei einer Flächenanlage oftmals in der Form gar nicht möglich ist. Selbst bei Großanlagen bewegen sich die landschaftsmäßigen Gegebenheiten in einem krassen Mißverhältnis zum Maßstab. Selbst Städte haben umgerechnet bestenfalls Dorfausdehnung und etwa Berge reichen in ihrer Höhe nicht einmal an Voralpenhügel heran. So gesehen beschränkt man sich beim Modulbau nur auf den Geländestreifen entlang der Schienen. Dieser wird dafür maßstabsgerecht ausgestaltet.

Jederzeit kann man ein älteres Modul unproblematisch einer Überarbeitung unterziehen, da wie beim Neubau auch später Arbeiten "am Küchentisch" erfolgen können. Nicht mehr gefallende Stücke lassen sich einfach tauschen oder entfernen ohne daß die Betriebsmöglichkeit, wie etwa beim teilweisen oder gänzlichen Abriß und Neubau einer Flächenanlage auf Monate oder Jahre eingestellt werden muß - ganz abgesehen von den Kosten. Ebenfalls kann die Anlagengröße und Form durch entsprechende Reihung der Module den jeweils zur verfügbaren Platzverhältnissen angepaßt werden (z.B. nach Übersiedlung oder bei Ausstellungen).

Der Modulbau bietet auch dem Erbauer relativ schnell das Erfolgserlebnis eines betriebsfähigen und auch schon landschaftlich gestalteten Anlagenstückes - etwas, was bei größeren Flächenanlagen oft auch nach jahrelanger Bauzeit noch nicht der Fall ist. Die finanzielle Belastung teilt sich durch den "stückweisen" Bau auf und auch die Arbeiten sind abwechslungsreicher, da den Holzarbeiten für den Korpus Gleisarbeiten, Elektrik und Landschaftsbau in kurzen Abständen folgen, während beim herkömmlichen Anlagenbau diese einzelnen Arbeiten oftmals monatelange eintönige Tätigkeiten bedeuten.

Vom Finanziellen, vom handwerklichen Geschick, wie auch vom Einsatz der persönlichen Kreativität bei der Geländegestaltung her betrachtet würde sich der Modulbau auch ideal für den Werkunterricht in Schulen eignen. Die Kinder hätten den Genuß bereits relativ bald IHREN ZUG fahren zu sehen und würden keine eintönigen Lehrstücke herstellen, welche oftmals am Schuljahresende irgendwo im Müll landen. Am "Tag der offenen Türe" oder zum Jahresabschluß etwa im Turnsaal können die "Werke" bei einem Betriebstag Eltern und Interessierten als Großanlage gezeigt werden (u.U. mehrere Klassen gemeinsam). Würden beispielsweise aus 2 Klassen je 20 Schüler nur ein Modul bauen, so stünden für eine derartige Vorführung 40 MODUL-760-Module mit einer Gesamtlänge von 48m (!) zur Verfügung. Welchen eingefleischten Modellbahner würde eine derartige Anlage nicht beeindrucken?

Schulisch gesehen wäre aber nicht nur das handwerkliche Geschick der Schüler gefordert, auch mathematische Kenntnisse wie etwa Winkelfunktionsrechnung bei der Konstruktion der Bogenmodule, elektrotechnische Grundlagen aus Physik, Kenntnisse über Gesteinsarten aus Geographie bei der Geländegestaltung oder biologisches Wissen bei der Suche von Gewächsen für die Landschaftsdekoration können in die Praxis umgesetzt werden.

Es stellt sich auch zwangsläufig die Frage nach einem geeigneten Modulsystem. Trotz der Vielzahl der bislang bekannten Systeme erschien dem Autor keines uneingeschränkt für HOe tauglich. Vom Flächenraster her wurde "MODUL-760" auf dem "MAS-60"-Konzept der Eisenbahn- u. Modellbaufreunde St.Gallen/Schweiz aufgebaut. Der Raster auf Basis gleichschenkeliger Dreiecke mit 60cm Seitenlänge läßt viel Freiraum zu und zwingt nicht unbedingt an 60°-Winkel bei Bogen- bzw. Abzweig-Modulen. Die Elektrik hingegen wurde aufgrund von Praxiserfahrungen gänzlich neu konzipiert, basierend auf leicht zu beschaffenden Bauteilen (Schalter, DIN-Stecker) aus dem Elektronikhandel und einfachen Schaltungen, welche mit einem Meßinstrument oder Prüflämpchen logisch zu verfolgen sind.

Die jahrelange theoretische und auch praktische Entwicklung von "MODUL-760" erfolgte parallel, sodaß heute ein erprobtes Konzept vorliegt. Der Autor, Jahrgang 1955 mit HTL-Maschinenbauabschluß ist seit 1975 bei den ÖBB als Fahrdienstleiter tätig und betreibt das Hobby Modellbahnbau seit 1961. Daraus resultierende Praxiserfahrungen wurde stetig in diese Unterlagen einbezogen, wobei sich das Konzept ohne Einschränkungen als richtig erwies, lediglich im Bereich der Elektrik mußten verschiedene Anschlußangaben nachträglich genauer definiert werden um Polungsprobleme im Gleisstrombereich auszuschließen. Es liegt heute ein erprobtes Anlagensystem für die HOe-Schmalspurbahn vor.

Das vorliegenden Manuskript wurde grob gesehen in die Kapitel Planung der Modulformen, Gleisbau und Gelände bzw. Elektrik gegliedert, wobei jedoch modulbauspezifische Dinge behandelt werden. Allgemeinwissen wie etwa Holzarbeiten, Einschottern von Gleisen, Löten oder das Modellieren des Geländes wird man vergeblich suchen. Beispielsweise wurden aber die Zeichnungen der Modulformen bewußt im Maßstab 1:5 erstellt, damit sie kopiert gleich als Zeichnungsunterlage bei der Bauplanung Verwendung finden können. Ausgeschnitten lassen sie sich auch als Basis für die Anlagenplanung - z.B. bei Ausstellungen - puzzleartig aneinanderreihen. Verschiedentlich wurden auch einige allgemeine Hinweise und Tips in bezug auf Landschaftsbau, Signalwesen, Betrieb und Epochen-Gedanken eingearbeitet.

Der Autor wünscht allen Modulbauern und jenen, welche es noch werden wollen viel Spaß mit ihrem Hobby und steht gerne für Auskünfte zur Verfügung bzw. nimmt auch Anregungen und Erfahrungsberichte ebenso willkommen entgegen.

Herwig Gerstner

## 1.0 ALLGEMEINE ÜBERLEGUNGEN

- \*\*\* Die dem Modulbau zugrunde liegenden Gedanken wie etwa Anlagenteile mit variabler Reihungsmöglichkeit usw. wurden in der Einführung bereits erläutert und können als allgemein bekannt vorausgesetzt.
- \*\*\* Bereits in Verwendung stehende Systeme wie FREMO, hitCH, Nordmodul, MAS 60, EMFS, MBV-Graz usw. sind primär für HO konzipiert und nur bedingt für die HOe-Schmalspurbahn geeignet.
- \*\*\* Vielfach ist neben dem Hang zur Schmalspur auch das Raumproblem für die Wahl der HOe-Spur ausschlaggebend. Die Module sollten deshalb auch nicht zu groß sein. Neben der Lagerungsmöglichkeit daheim ist auch die Transportierbarkeit - etwa in einem PKW - zu berücksichtigen.
- \*\*\* Ein genormter Stirnquerschnitt zur freizügigen Kupplung der Module ist Grundbedingung, ein einheitliches Flächenrastermaß aber nur bei geschlossenen Ringstrecken nötig.
- \*\*\* Nicht jeder will eine Tischlerei mit dem Bau von Modulrahmen beauftragen. Der Standardkorpus sollte zweckmäßig, einfach und kostengünstig sein. Wichtig sind Stabilität, Winkelgenauigkeit, als auch geringes Gewicht.
- \*\*\* Verwendung von Kleineisen und E-Material handelsüblicher, leicht erhältlicher und preiswerter Bauart.
- \*\*\* Möglichst einfache, praktische und den betrieblichen Notwendigkeiten angepasste Mechanik und Elektrik.
- \*\*\* Aufstellhöhe für Ausstellungen in kinderfreundlichem Niveau, denn schließlich soll auch der Nachwuchs für das Hobby gewonnen werden.

## 2.0 BAUMATERIAL

- 2.1 Der Korpus ist aus verzugsfreiem, mindestens 10mm starkem Sperrholz herzustellen.
- 2.2 Die Stirnstücke sind gemäß dem Normprofil aus demselben Material anzufertigen und an der Rahmen-Innenseite mit einem Stück Spanplatte (10 mm stark) zu verstärken. Bei festem Anziehen der Kupplungsschrauben würden sich diese zu stark in das blanke Sperrholz eindrücken, weshalb die Spanplattenbeilage zur Druckverteilung unumgänglich ist.
- 2.3 Die Rahmenteile sind rechtwinkelig zu verleimen und zu verschrauben, ggf. unter Verwendung von Kanthölzern oder Metallwinkeln.
- 2.4 Der Länge entsprechend sind ausreichend Querspanten vorzusehen. Bei der Planung sollte bereits auf die Lage von Weichenantrieben u.ä. Rücksicht genommen werden.

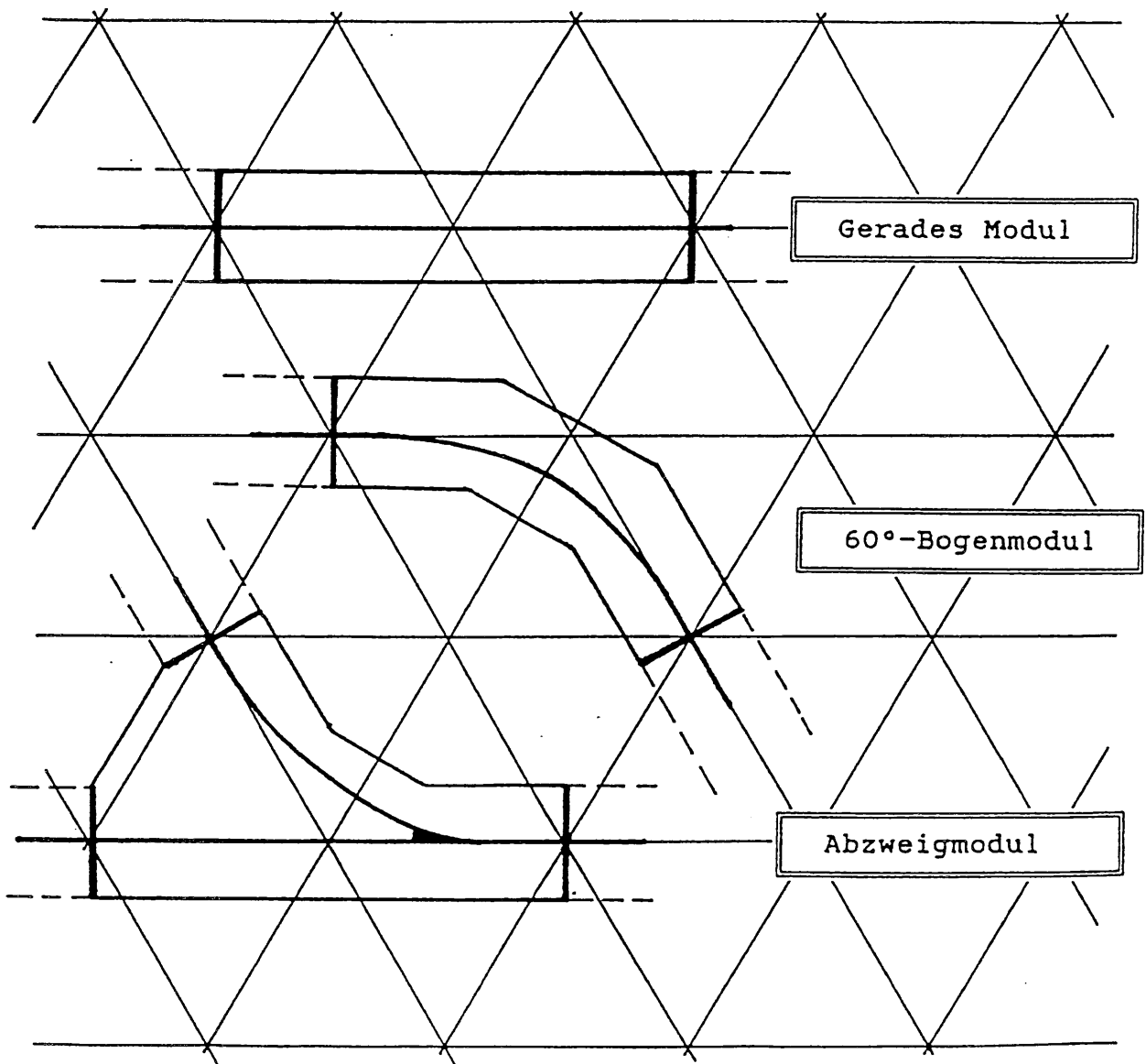
### 3.0 ABMESSUNGEN

#### 3.11 GRUNDSÄTZLICHES

Maßbasis für Modul 760 ist ein Rasternetz bestehend aus GLEICHSEITIGEN DREIECKEN mit einer Seitenlänge von 60cm. Die Stirnquerschnitte von Modulen in Normgröße liegen stets in den Schnittpunkten der Rasterlinien bzw. die Länge eines rastergerechten Moduls bzw. einer Modulgruppe beträgt ein geradzahliges Vielfaches der Rasterlänge von 60cm.

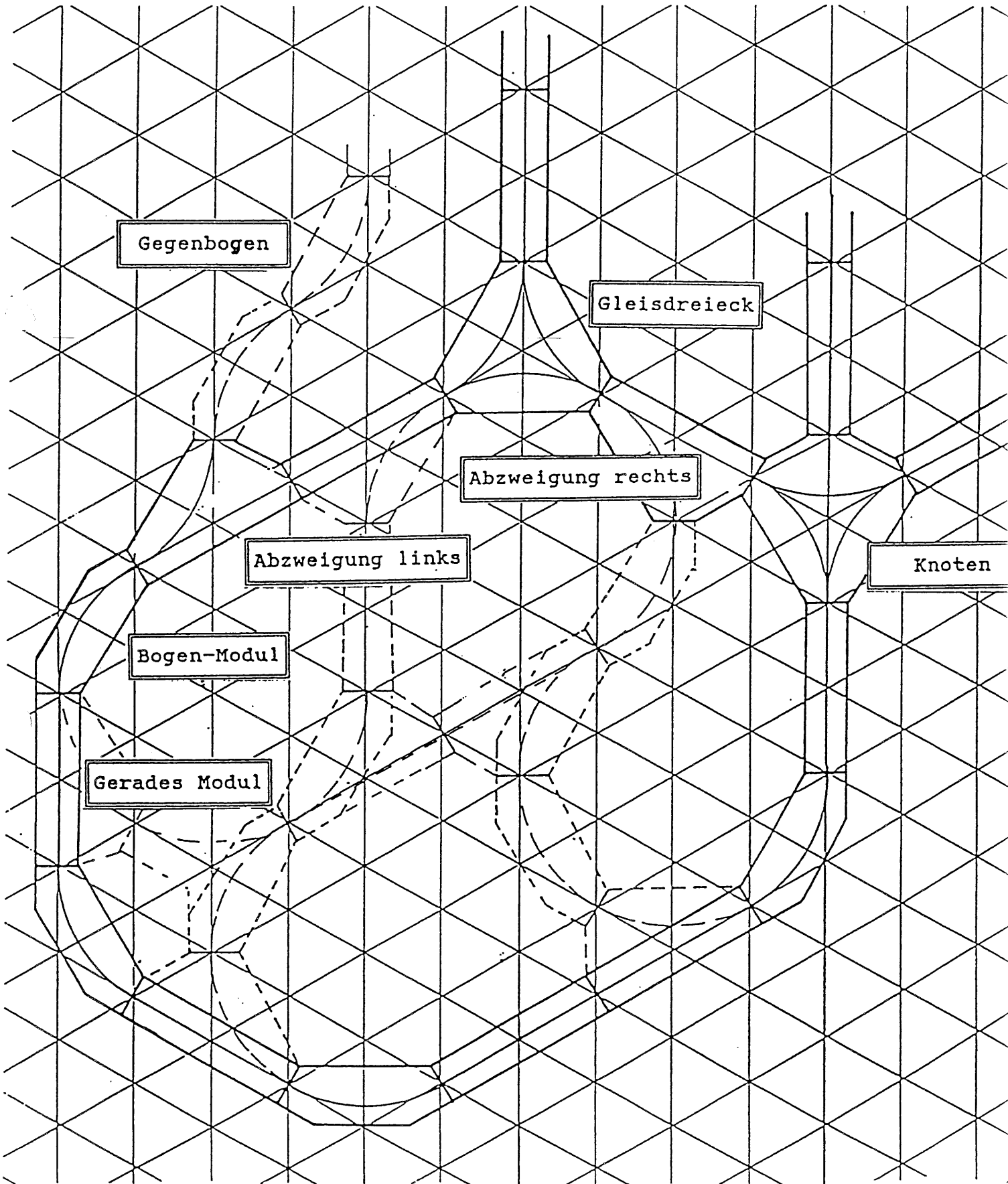
Innerhalb von Modulgruppen können auch Fremdquerschnitte an den Stoßstellen vorhanden sein bzw. sich etwa bei größeren Bahnhofs- oder Geländearrangements unumgänglich.

Denkbar wäre aber auch Module in zwei Halbmodule zu teilen, deren Außenseiten mit je einem MODUL-760- und einem Fremdprofil versehen sind. Zueinander mit dem Fremdprofil gekuppelt sind sie ein vollwertiges MODUL-760-Modul, geteilt an die Enden einer Modul-760-Gruppe gereiht erlauben sie den Anschluß an ein anderes System.





Beispiel für eine Anlagengestaltung, wenn im Flächenraster passende Module verwendet werden. Das Wabenprinzip läßt es zu auch problemlos Diagonal- und Querverbindungen innerhalb eines geschlossenen Streckenringes einzuplanen.

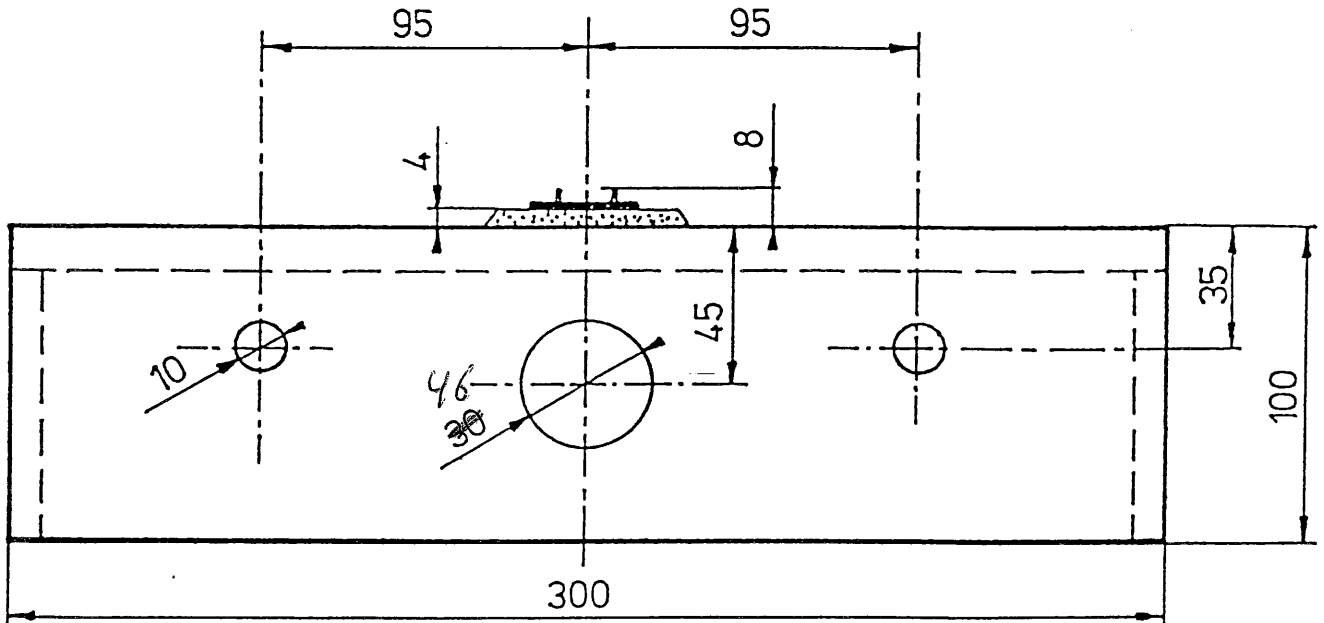


- 3.12 ÜBERGANGSQUERSCHNITT  
= auch Normstirnbrett genannt: Bindend sind die Bohrungsmaße in bezug auf die Gleisachse und Schienenoberkante (SOK) - siehe Zeichnung Seite 6.  
Direkt kuppelbar ist auch das MODUL-760-Profil mit "MAS-60-HO-NIEDRIG", wobei die Höhendifferenz der SOK durch das Spiel der Verbindungsschrauben in den Stirnbrettbohrungen ausgeglichen werden kann. Unter Verwendung von Schraubzwingen kann auch mit FREMO I-90 mechanisch gekuppelt werden.
- 3.2 MODULBREITE  
Mindestens 300mm = 150mm beiderseits der Gleisachse. Breitere Teile sind durchaus möglich und bei größeren Bahnhofsanlagen sicherlich unumgänglich. Die Gleisachse muß aber im Übergangsbereich mindestens 150mm innerhalb der Längsseiten liegen.
- 3.3 LÄNGE  
In der Gerade 1200mm oder bei geschlossenen Modulgruppen ein vielfaches dieses Wertes - siehe Seite 33.
- 3.4 MODULHÖHE  
Für die Korpshöhe wurde 80mm als Minimum angesetzt, jedoch wird aus Gründen der Stabilität bzw. der Geländegestaltung 100mm empfohlen. Die Höhe kann jedoch aufgrund der Geländeform auch größer gewählt werden. Der Extremfall wäre eine bis zum Boden reichende Schlucht mit ca. 850mm Tiefe.
- 3.5 MODUL-GRUNDFORMEN  
Grundformen sind - GERADE 1200mm (Seite 8 u.9)  
- BOGEN 60° (Seite 10, 26 u.27)
- Abgesehen von echten Sonderbauformen basieren alle Varianten auf diesen zwei Standardtypen, siehe Seite 12.  
z.B.: - ABZWEIG 60° (Seite 13 u.14)  
- KREUZUNG (Seite 15)  
- GLEISDREIECK (Seite 16)
- 3.6 BOGEN  
Rasterkonform gibt es nur Bogenmodule mit 60°-Bögen - siehe Seite 10, 26 u.27.  
Besonders nützlich sind auch HALBBOGEN-Module mit 30°-Kurven. Zusammen erhält man mit 2 Halbbögen ein vollwertiges 60°-Modul, getrennt aber mit je einem 60°-Modul stehen 90°-Bögen zur Verfügung, welche besonders bei Aufstellung der Wand entlang z.B. in Privatwohnungen von Vorteil sind, da aus räumlichen Gründen 60°- oder 120°-Bögen unpraktisch wären - siehe Seite 11.
- 3.7 Sonderbauformen sind Übergangsmodule auf andere Stirnquerschnittsbreiten - siehe Seite 17-25, 90°- und 180°-Bogenstücke - siehe Seite 29 u.30, "Jokermodule" als Schnittstellen zu fremden Modulsystemen und Längenausgleichsstücke um nicht längenkonforme Modulgruppen dem Raster anzupassen - siehe Seite 32 und 33, sowie Kehr-, Rampen- oder Gleiswendelteile.

#### 4.0 MODULSTIRNSEITE

##### 4.1 QUERSCHNITT

Der MODUL-760-NORM-Querschnitt ist mindestens 300 mm breit und eben. Breitere und höhere Stirnseiten sind möglich, sofern die Anschlußmaße in Bezug auf Gleismitte und SOK eingehalten werden.



Breite  $\pm$  150 mm ab Gleisachse; Höhe min. 80mm

##### 4.2 GELÄNDEFORM

4.2.1 Grundsätzlich gibt es nur den ebenen Übergang

4.2.2 Auf diesem Normquerschnitt aufbauend könnten auf beiden Seiten des Gleiskörpers Schrägen anschließen - Hang oder Einschnitt. In diesen Fällen würde das Gelände zwar nicht mit den Nachbarmodulen geländemäßig zusammenpassen, jedoch die technische Verbindungsmöglichkeit bliebe weiter erhalten. (Siehe Punkt 11 - Landschaft).

##### 4.4 GLEISLAGE

Mittig beim 300mm breiten Standard-Modul.

Bei breiteren Teilen jedoch mindestens 150 mm innerhalb der Korpuslängsseite. SOK 8mm über der Korpusoberseite - (Gleiskörper von Roco- oder Bemo auf 4mm Korkstreifen. Gleisende horizontal und vertikal rechtwinkelig zur Stirnseite. Bei Modulen breiter als 300mm sollte die durchgehende Gleisachse am Übergang möglichst 150mm parallel zu einer Längsseite verlaufen. Bei Kupplung mit 300mm breiten Standard-Modulen ergibt sich somit immer auf einer Seite eine gerade Front - vorteilhaft bei Reihung der Wand entlang und Ausstellungen besucherseits.

#### 4.5 BOHRUNGEN

lt. Zeichnung Seite 6 - eine Öffnung mit 30 mm Durchmesser für Kabeldurchführung und zwei Bohrungen 10 mm für die Verbindungsschrauben.

Paßzapfen werden nur bei Kupplung von Bf+Bf-Teilen vorgesehen, da hier stets die gleichen, zusammengehörenden Module exakt Schiene an Schiene - ohne Zwischengleisstück - gekuppelt werden müssen.

#### 4.6 GLEISENDE

4.61 Zum Schutz vor Transportschäden endet das Gleis 24-24,5mm vor der Modulstirnseite. Besonders auf die rechtwinkelige Lage Gleisachse/Stirnseite - horizontal - und Schienenoberkante/Modulstirnseite - vertikal - ist zu achten.

Schienenlaschen sind auf den beiden Schienenprofilen des Modulgleises fest montiert und zur zusätzlichen Sicherung an der Unterseite an Drähten verlötet, welche der Stromanspeisung, wie auch der Lagesicherung des Gleises dienen. Siehe auch Kapitel Seite 34 Pkt. 5.3 Radian!

4.62 Vom Schienenende bis zur Stirnseite ist die 4mm starke Korkunterlage auf eine Breite von 10mm beiderseits der Gleisachse (auf 24mm Länge) zu entfernen, sodaß nur die außen einzuschotternden Böschungsflanken erhalten bleiben - siehe Zeichnung Seite 34.

4.63 Stoßstellen im Bahnhof werden die Gleise bis an die Stirnseite geführt und stoßen ohne Laschen stumpf aufeinander, exakte Justierung durch Paßzapfen in den Stirnbrettern.

#### 4.7 VERBINDUNGSGLEISSTÜCK

4.71 Als Verbindungsgleisstück wird ein Roco-Gleis 32203 ohne Schienenlaschen auf ein rechteckiges Plättchen (Holz oder Kunststoff) 20 x 48 mm geklebt und eingeschottert.

4.72 Ebenfalls bietet sich die Möglichkeit ein 24 mm langes, ebenso adaptiertes HALBES Verbindungsgleisstück mit einem Prellbock zu versehen. Am Anlagenende eingesetzt erhält man damit einen optisch schönen Gleisabschluß und "entrollte" Fahrzeuge werden vor einem Absturz am Gleisende bewahrt, sofern man Gleisstück und Modul mit einer kleinen Bohrung versieht und mit einem lose eingesteckten Stift (Nagel) sichert. Selbst eine Lok ist dann nicht in der Lage den Prellbock über den Modulrand hinauszuschieben.

#### 4.8 MECHANISCHE MODULKUPPLUNG

Die Module werden durch zwei M8-Schrauben mit Beilagscheiben und Flügelmuttern reibschlüssig zusammengehalten. Man benötigt kein Werkzeug zur Montage. Zuerst hängt man die Module lose zusammen, setzt dann das Zwischengleisstück ein und justiert die Stoßstelle so, daß ein Waggon ohne Ruck über die Verbindungsstelle rollt. Das Spiel der Schrauben (+/-1 mm) läßt genügend Toleranz für eine exakte Gleislage. Geringe Differenzen im Gelände stören außerdem weniger als ein unschöner Knick im Gleisverlauf. Aus diesem Grunde werden auch keinen Paßzapfen verwendet welche den Ausgleich von natürlich bedingten Herstellungsungenauigkeiten nicht unterbinden würden.

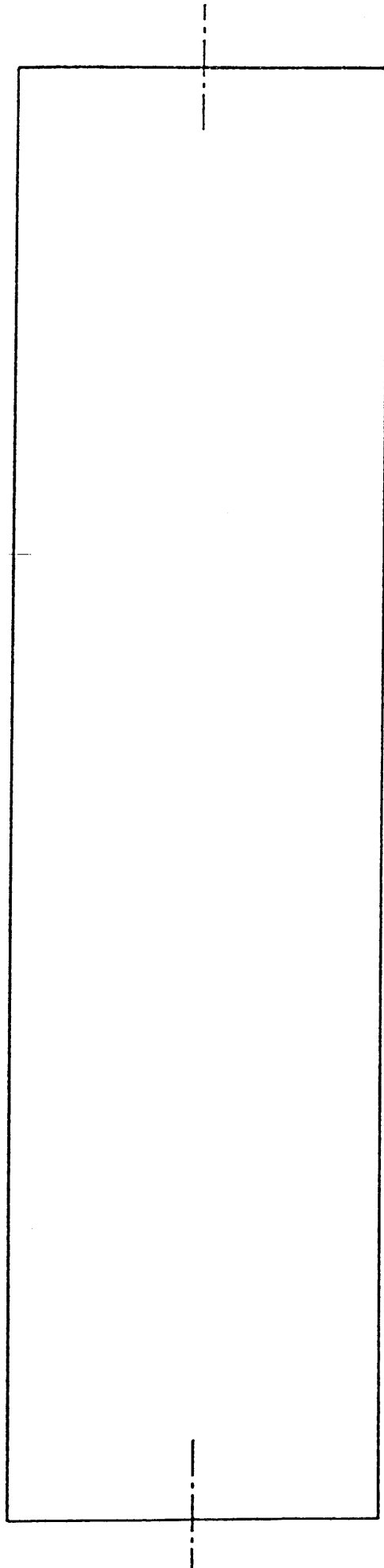
STANDARD-MODUL

GERADE

Länge 1200mm

Breite 300mm

Gleisachse  
symetrisch



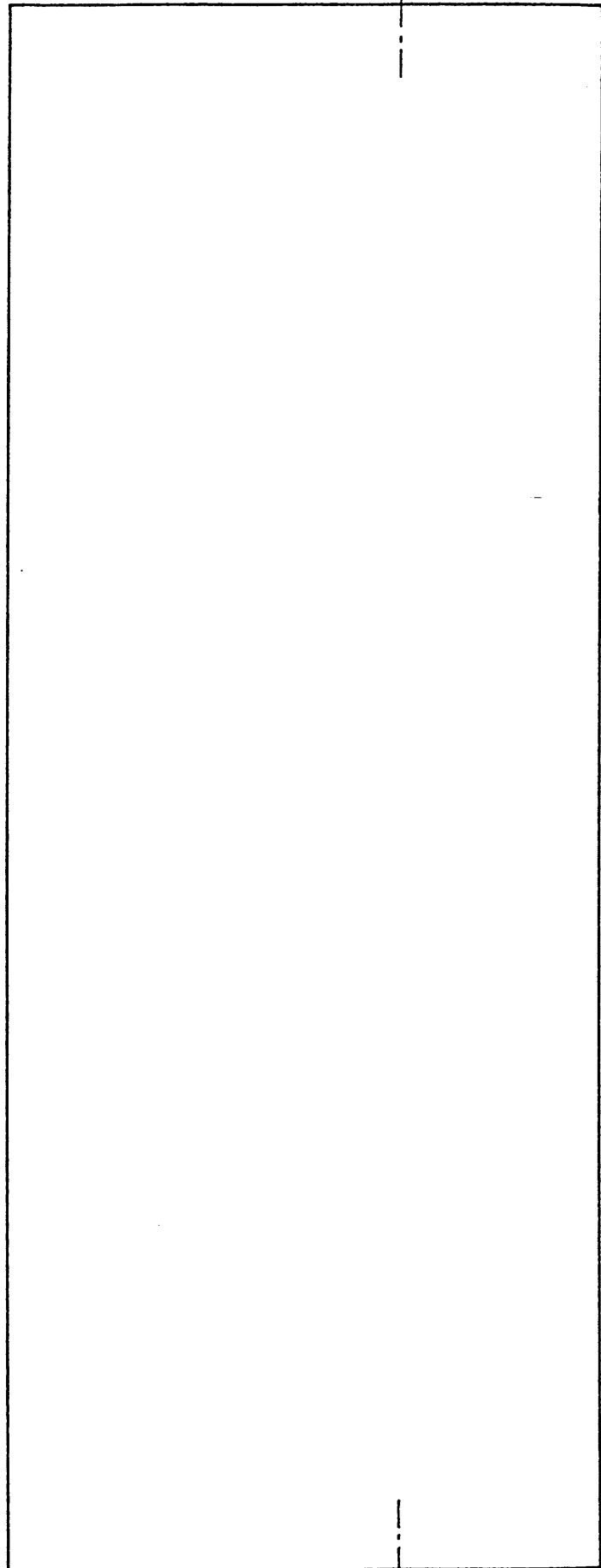
M 1:5

GERADES MODUL

Länge 1200 mm

Breite 450 mm

Gleisachse  
asymmetrisch



M1:5

60°-STANDARDBOGEN

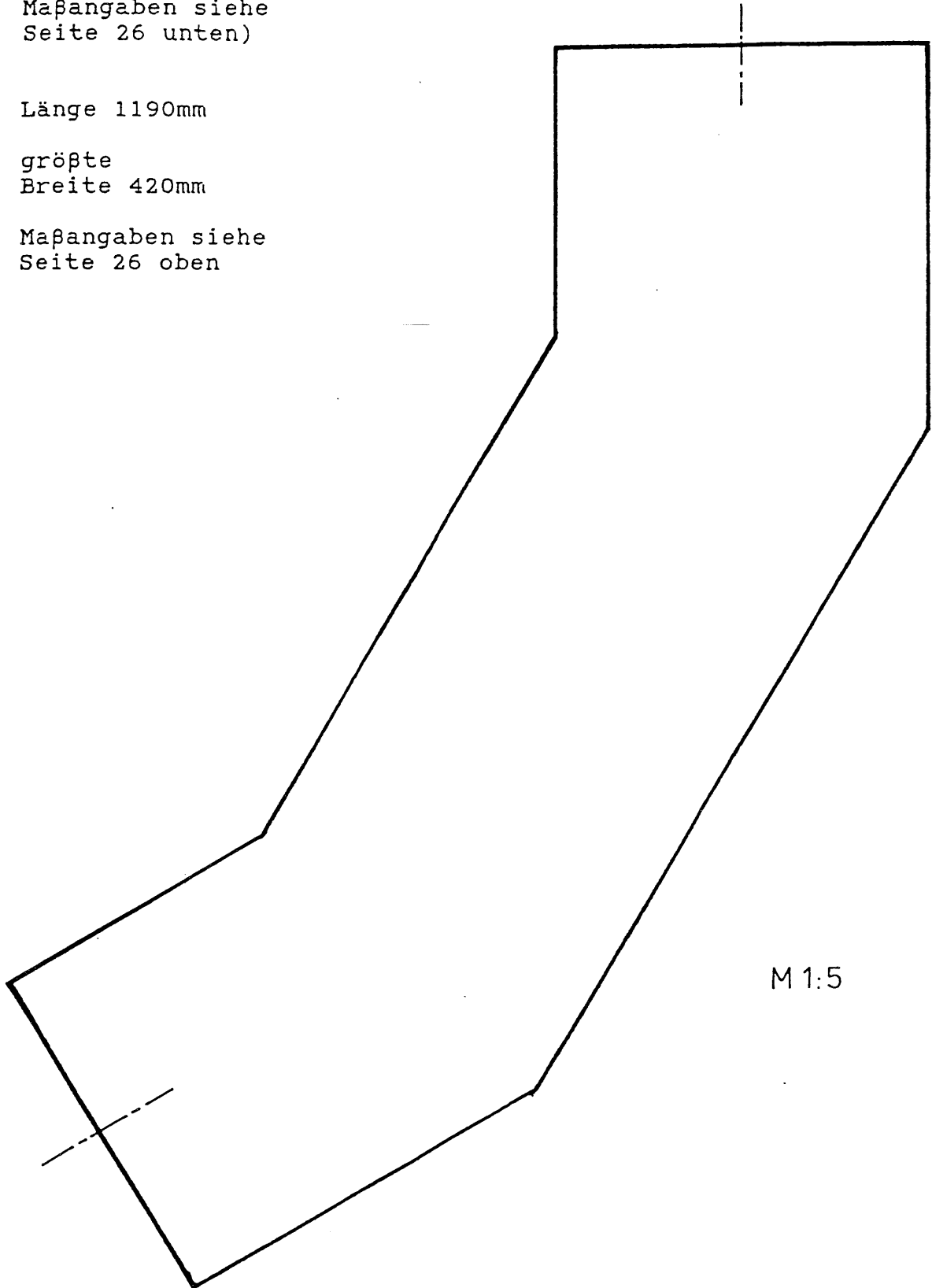
schlanke Ausführung  
mit 300 mm Breite

(Breite Version mit  
Maßangaben siehe  
Seite 26 unten)

Länge 1190mm

größte  
Breite 420mm

Maßangaben siehe  
Seite 26 oben

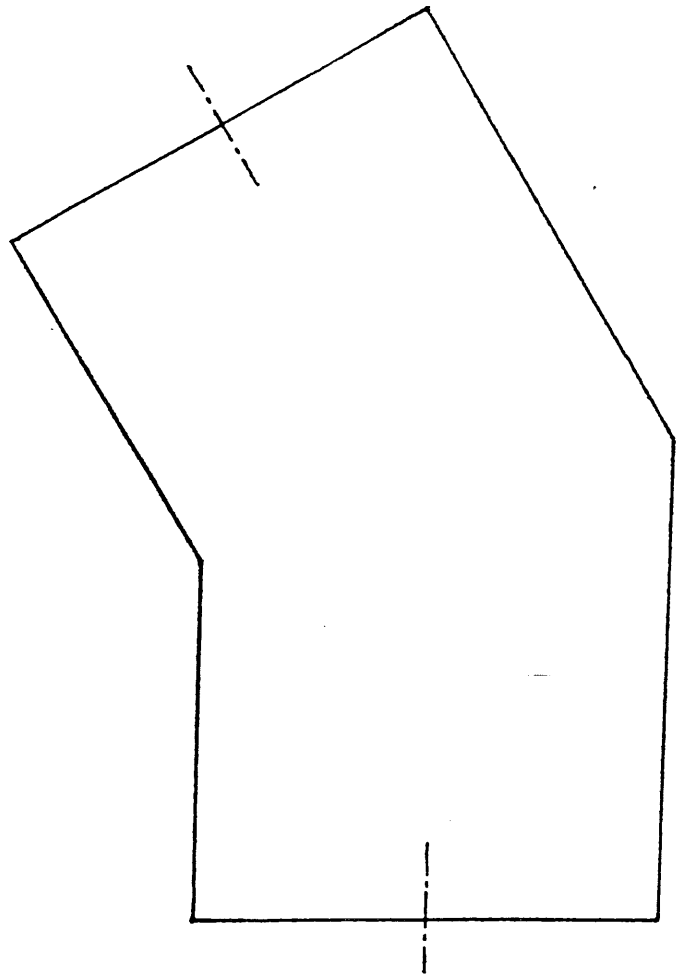


HALBBOGEN-MODUL 30°

Länge 615mm

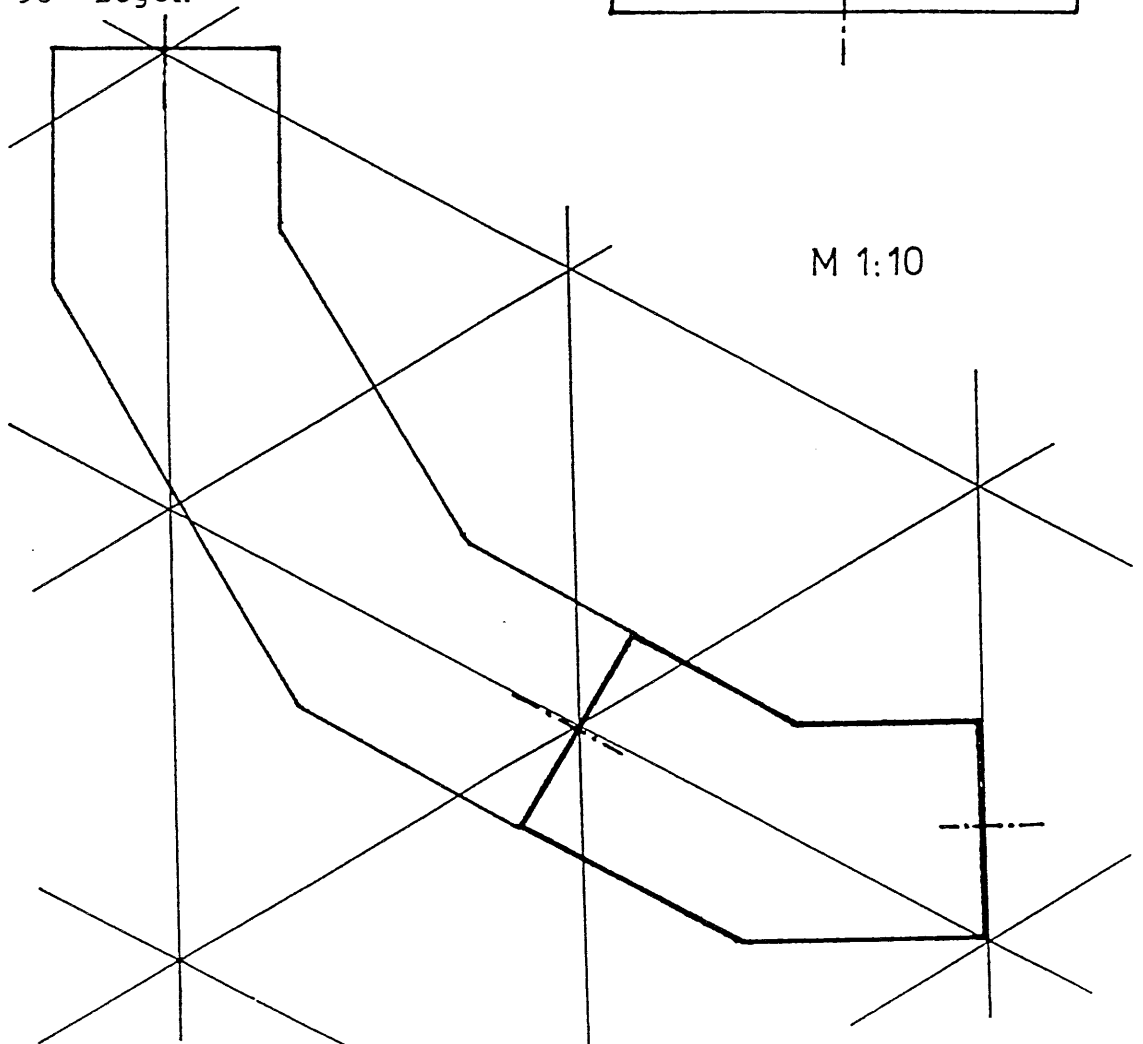
Breite 372mm

Maßangaben siehe  
Seite 26



M 1:5

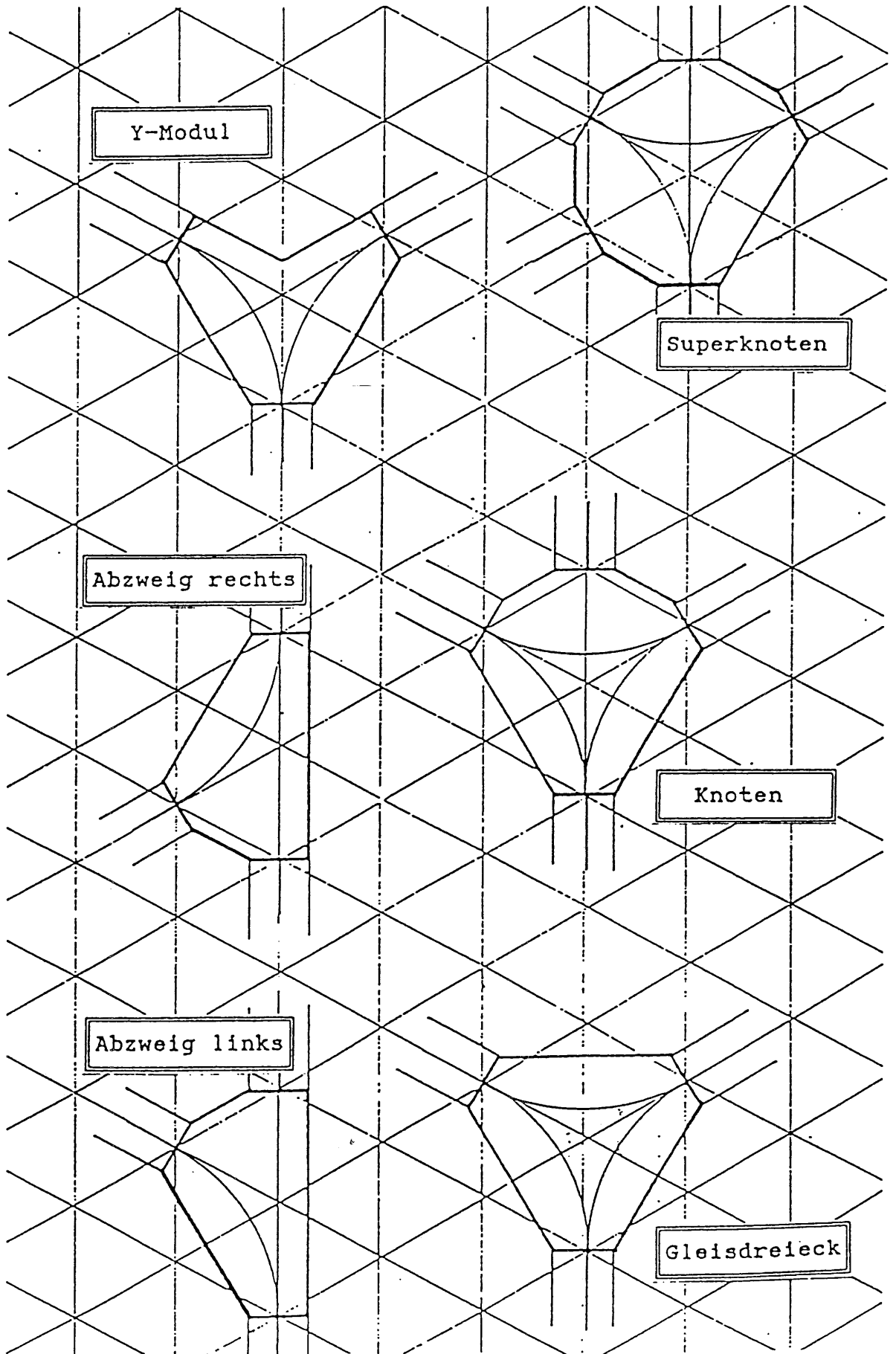
Verwendung zusammen mit  
einem 60°-Standardmodul  
als 90°-Bogen



M 1:10



Aus den Standardmodulen heraus zu bauende Module für Abzweigung rechts und links, Gleisdreiecke, und Kreuzungen in Form von Knotenmodulen mit bis zu 6 Stirnbrettern.

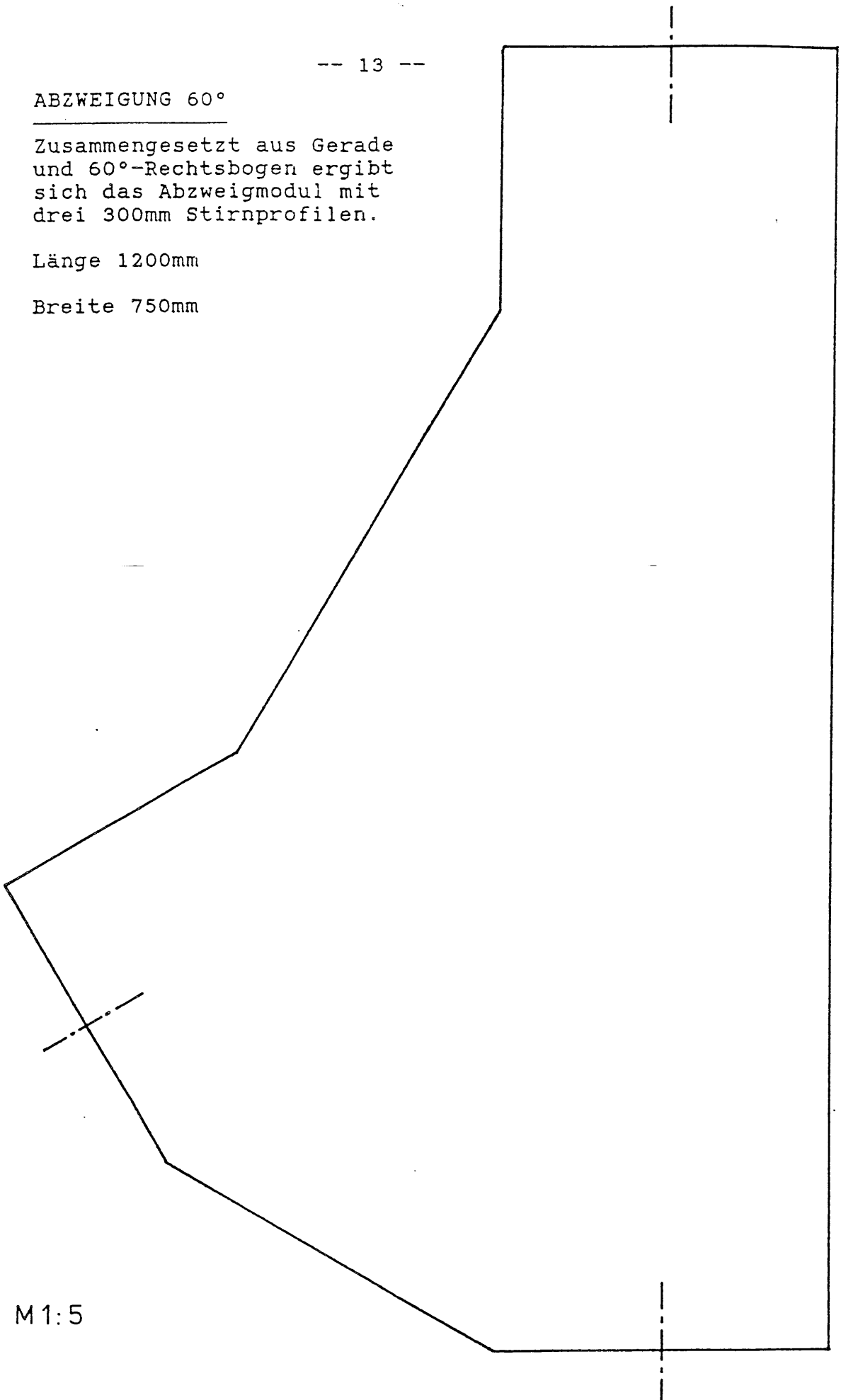


ABZWEIGUNG 60°

Zusammengesetzt aus Gerade  
und 60°-Rechtsbogen ergibt  
sich das Abweigmodul mit  
drei 300mm Stirnprofilen.

Länge 1200mm

Breite 750mm



M1:5

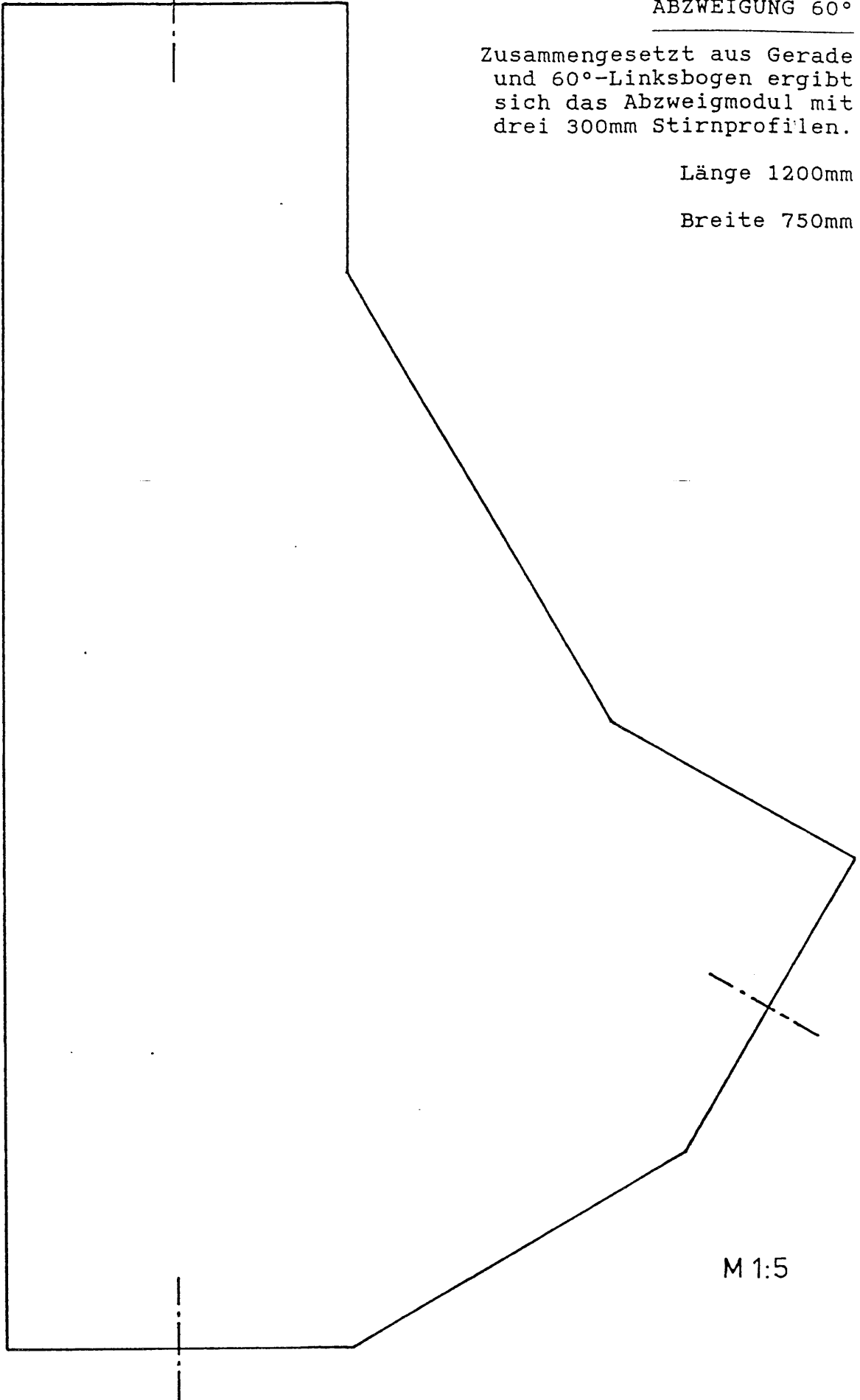
-- 14 --

ABZWEIGUNG 60°

Zusammengesetzt aus Gerade  
und 60°-Linksbogen ergibt  
sich das Abzweigmodul mit  
drei 300mm Stirnprofilen.

Länge 1200mm

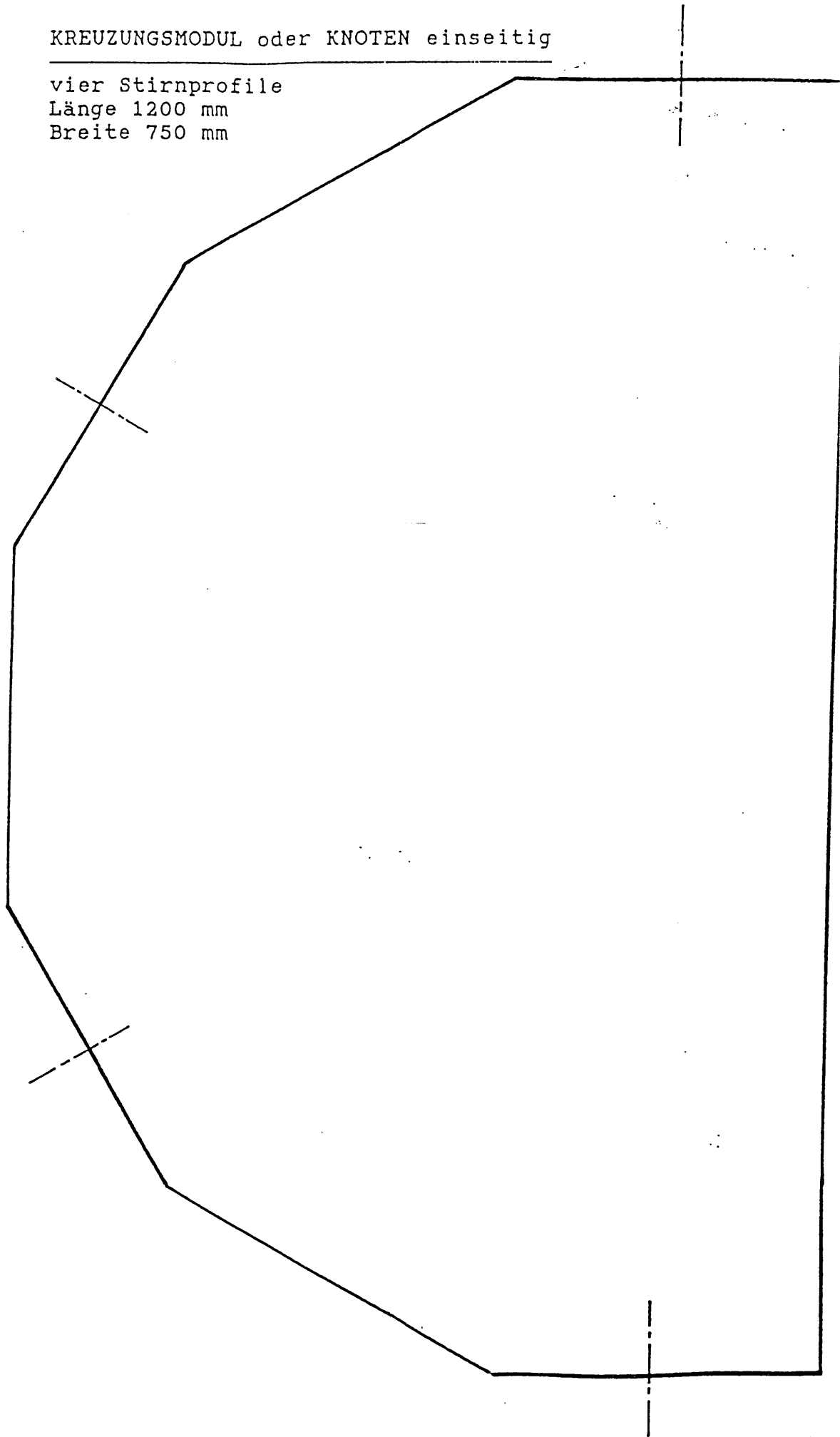
Breite 750mm



M 1:5

KREUZUNGSMODUL oder KNOTEN einseitig

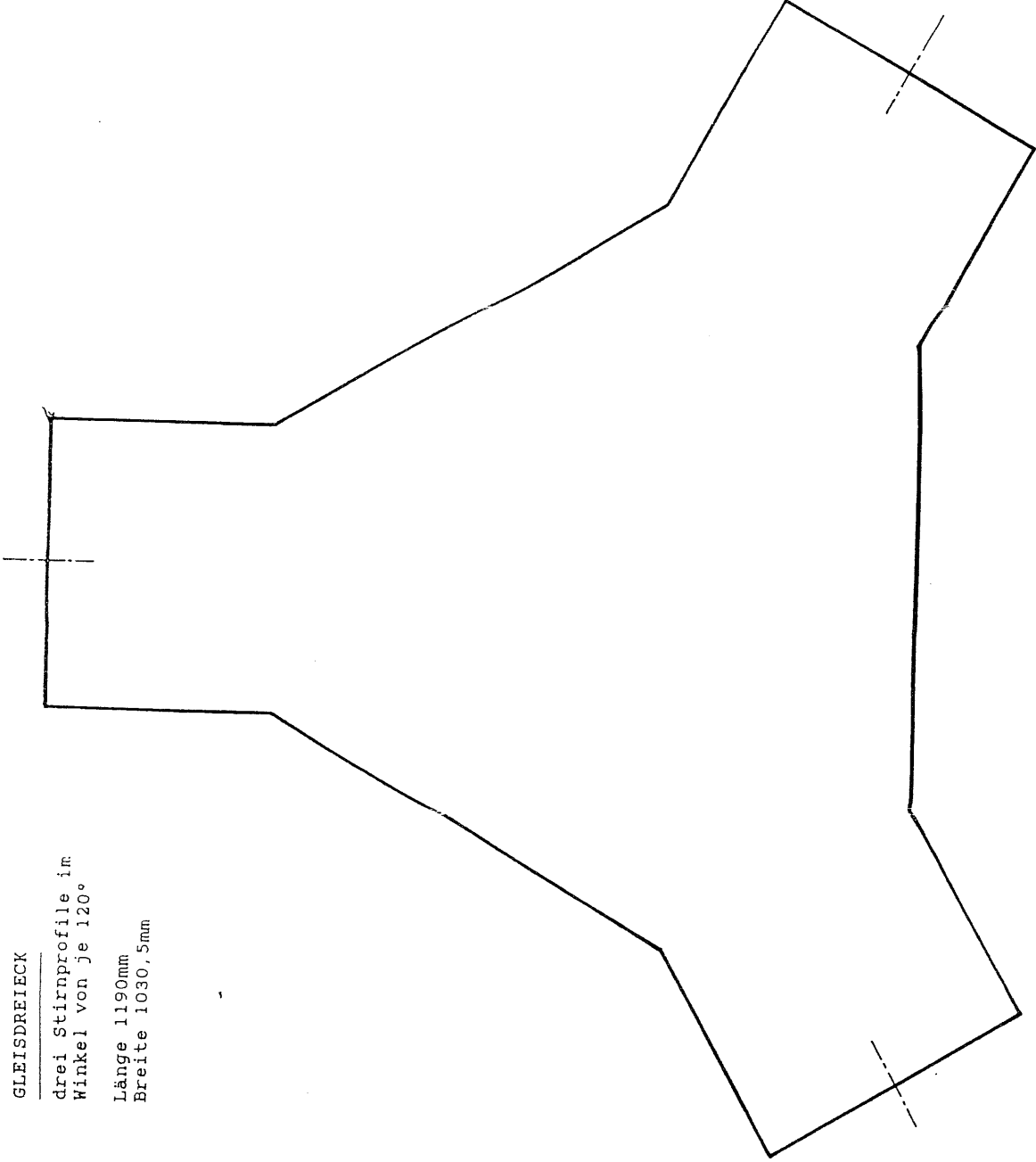
vier Stirnprofile  
Länge 1200 mm  
Breite 750 mm



GLEISDREIECK

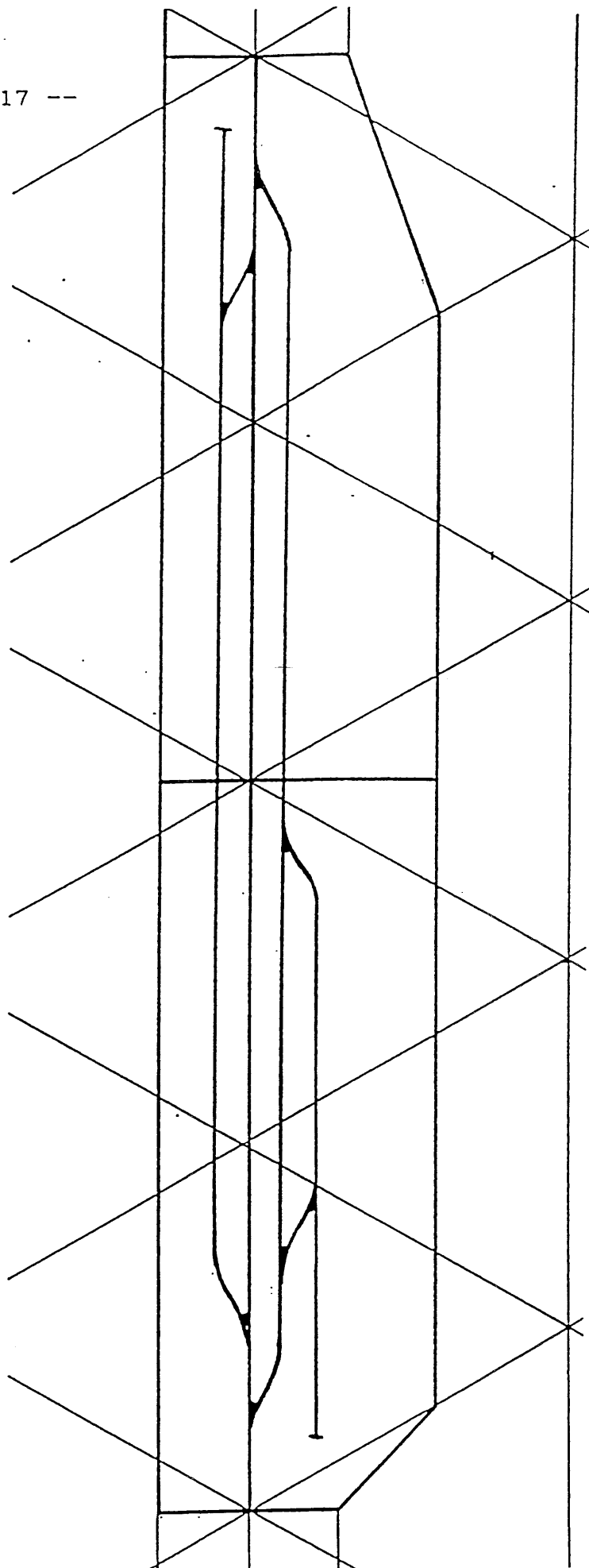
drei Stirnprofile im  
Winkel von je  $120^\circ$

Länge 1190mm  
Breite 1030,5mm



Beispiel:

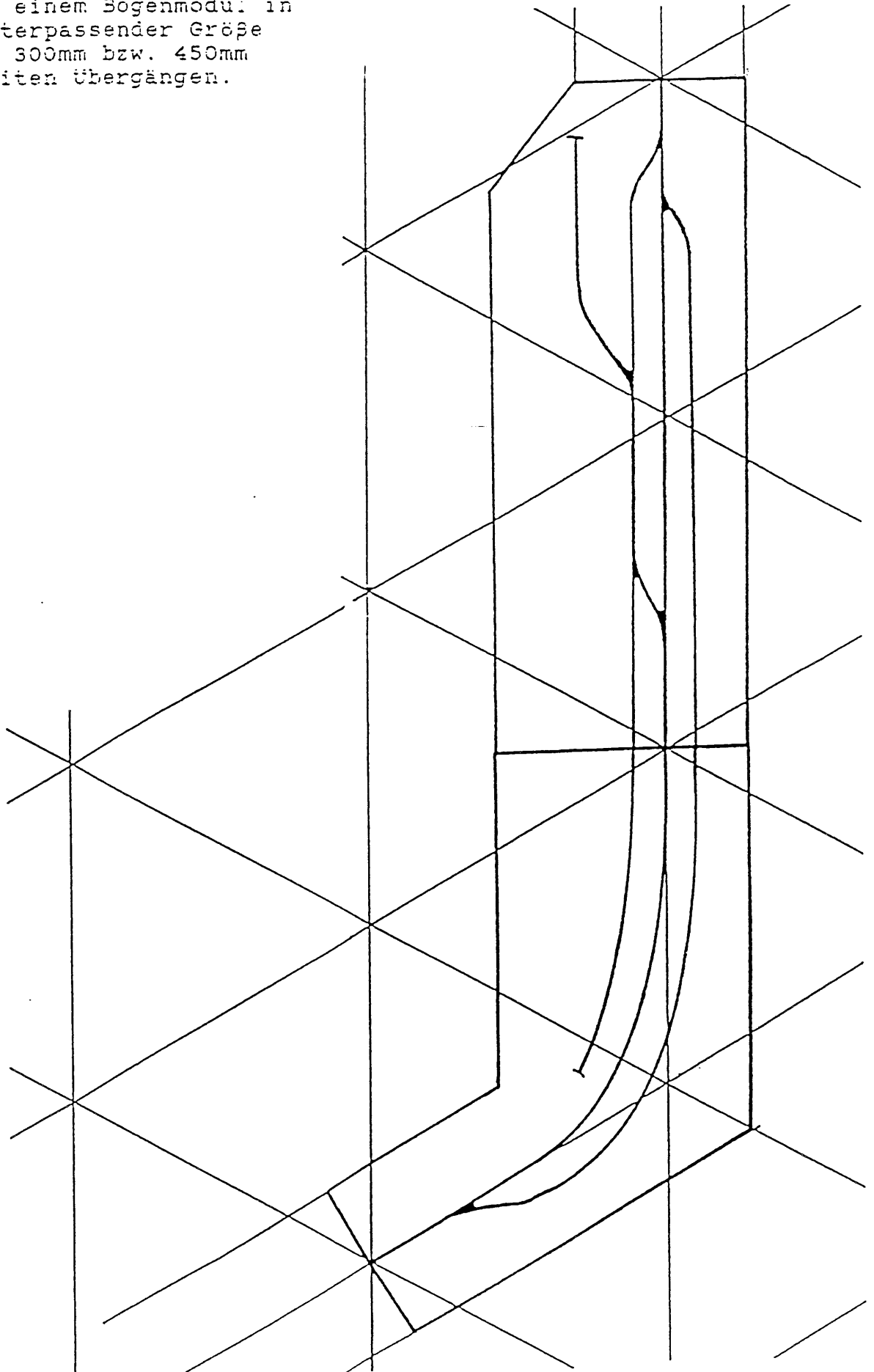
Bahnhof unter Verwendung  
von 2 geraden Modulen in  
Normlänge mit 300mm bzw.  
450mm breiten Übergängen  
mit unterschiedlicher Ab-  
schrägung zum schmälere  
Stirnbrett.



Beispiel:

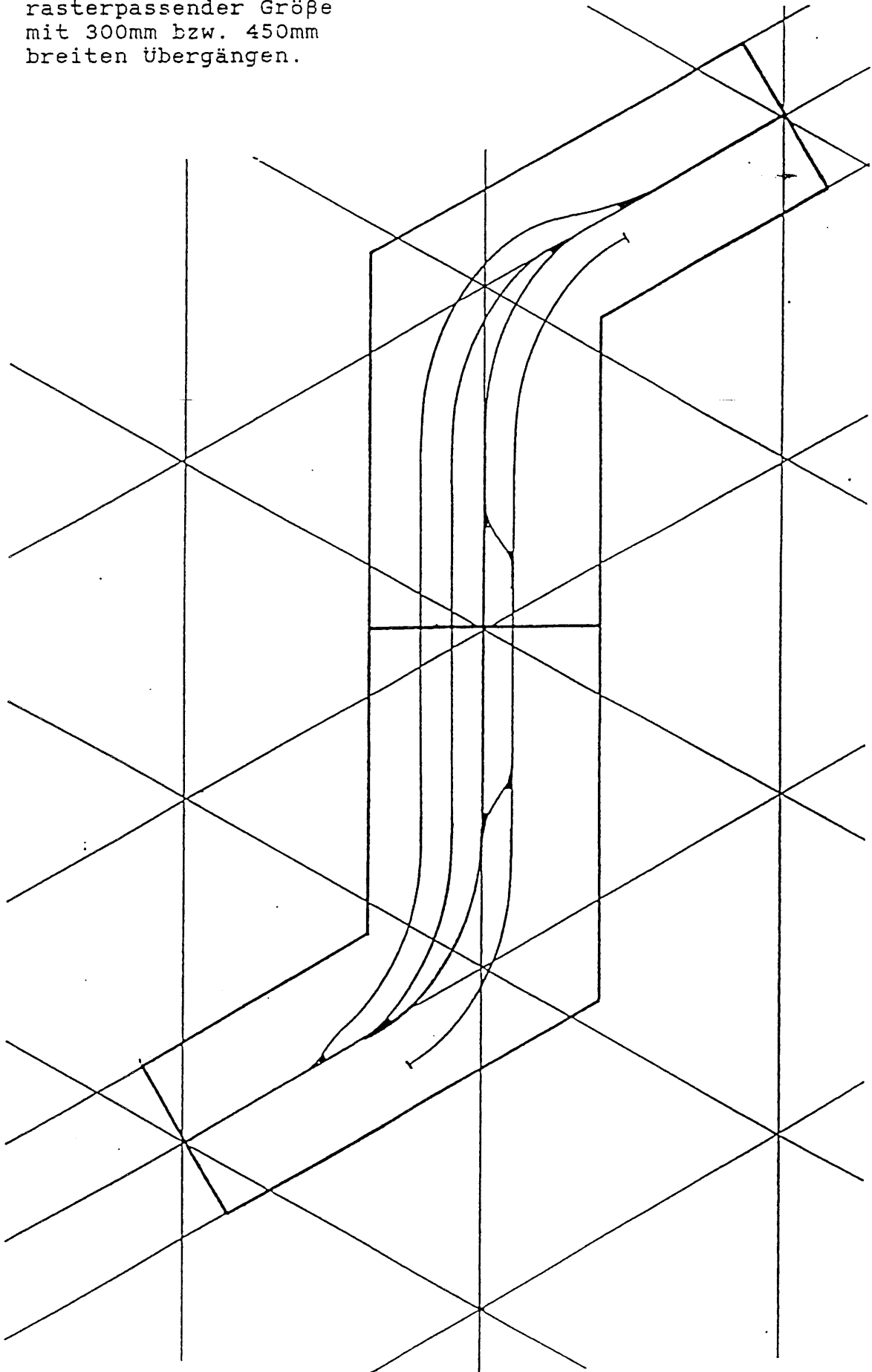
-- 18 --

Bahnhof unter Verwendung  
von einem geraden Modul  
und einem Bogenmodul in  
rasterpassender Größe  
mit 300mm bzw. 450mm  
breiten Übergängen.



Beispiel:

Bahnhof unter Verwendung  
von zwei Bogenmodulen in  
rasterpassender Größe  
mit 300mm bzw. 450mm  
breiten Übergängen.

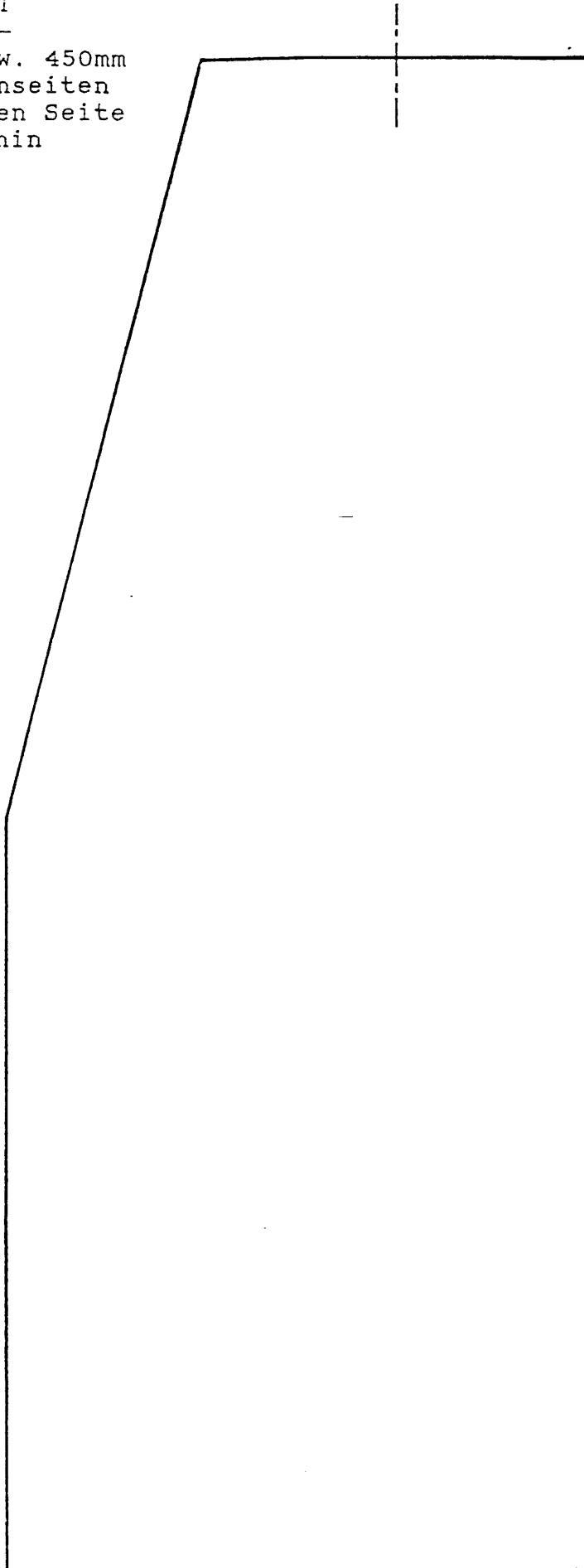




Gerades Modul

mit 300mm bzw. 450mm  
breiten Stirnseiten  
zur schmäleren Seite  
nach rechts hin  
abgeschrägt

Länge 1200mm

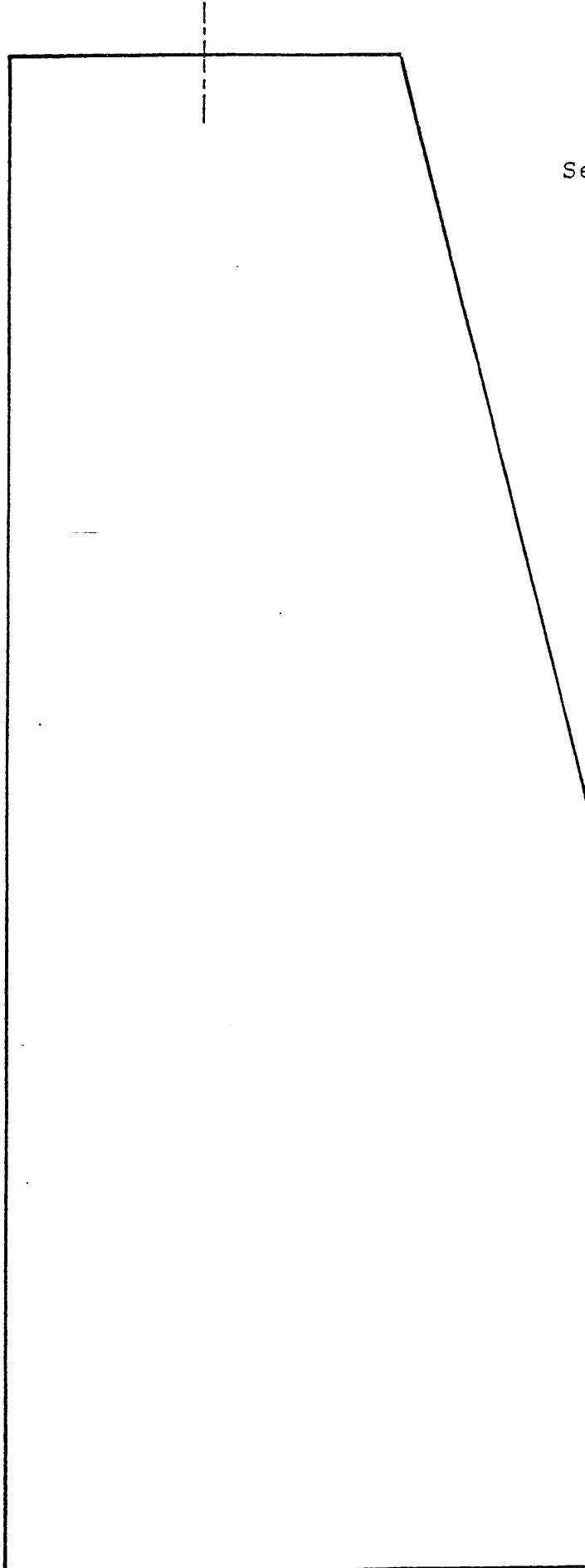


M 1:5

Gerades Modul

mit 300mm bzw.  
450mm breiten  
Stirnseiten  
zur schmäleren  
Seite nach links  
abgeschrägt

Länge 1200mm



M 1:5

Abzweigmodul

(z.B. Bf-Doppelaus-  
fahrt oder Anschluß-  
bahn)

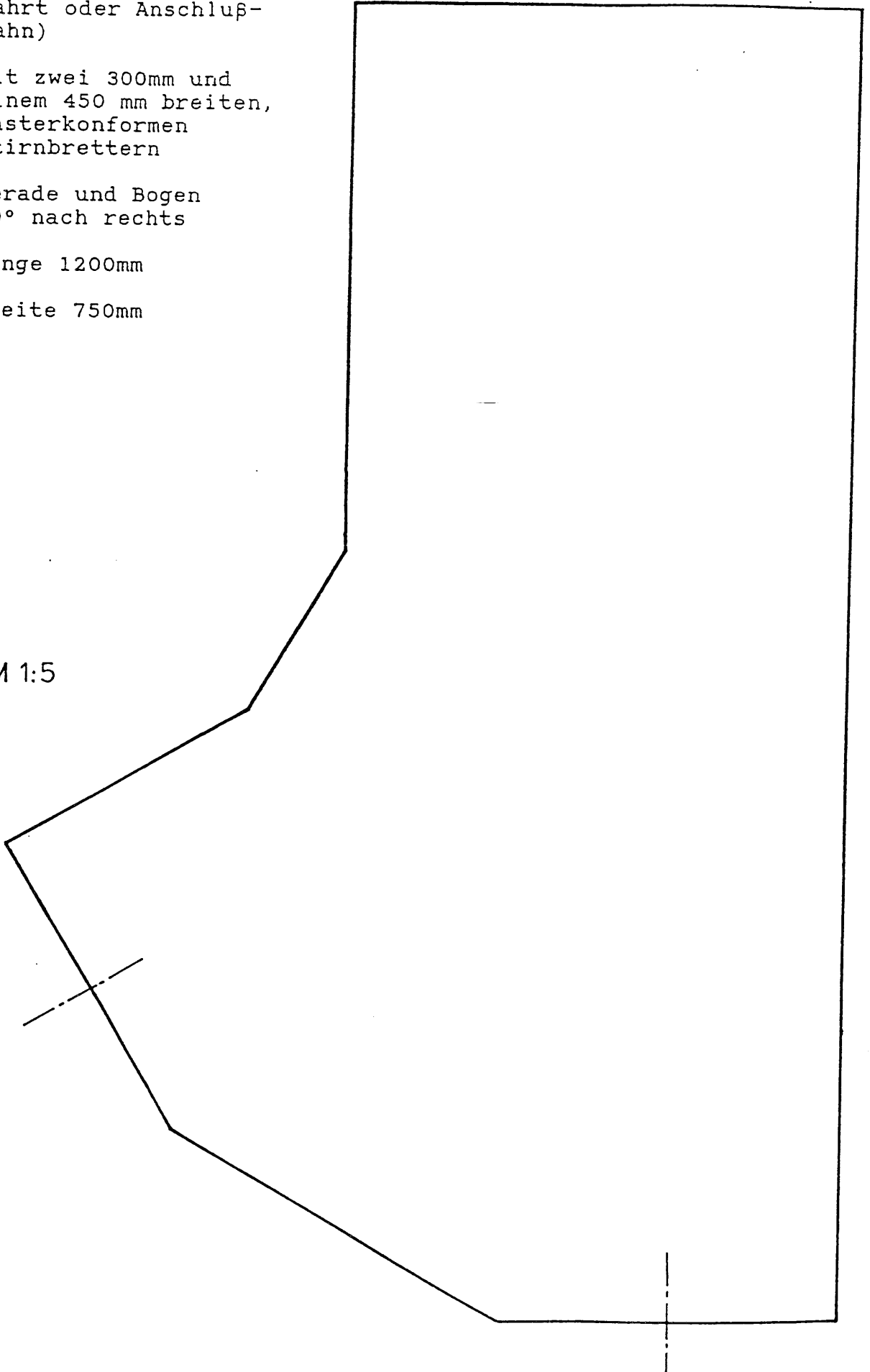
mit zwei 300mm und  
einem 450 mm breiten,  
rasterkonformen  
Stirnbrettern

Gerade und Bogen  
60° nach rechts

Länge 1200mm

Breite 750mm

M 1:5



Abzweigmodul

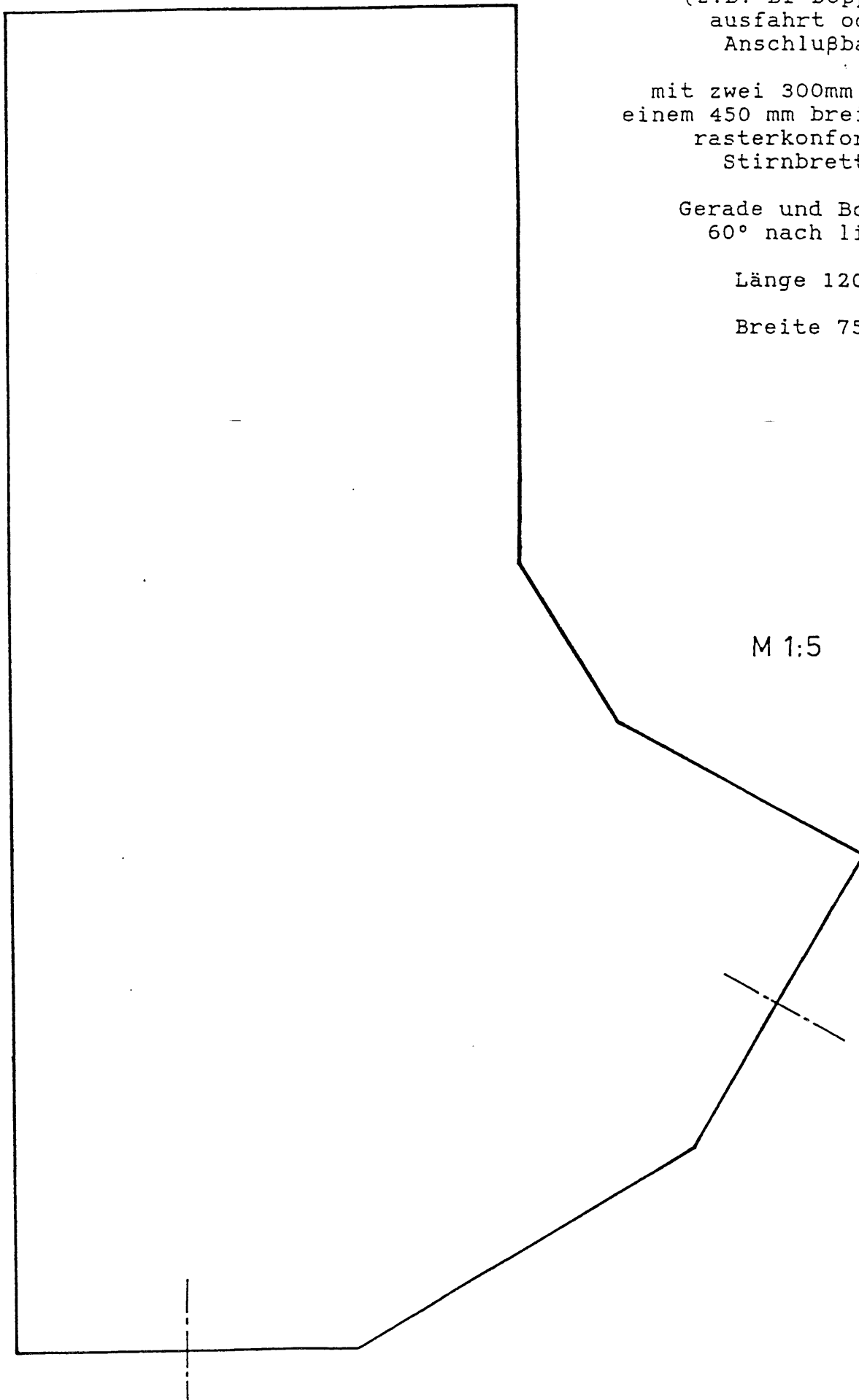
(z.B. Bf-Doppel-  
ausfahrt oder  
Anschlußbahn)

mit zwei 300mm und  
einem 450 mm breiten,  
rasterkonformen  
Stirnbrettern

Gerade und Bogen  
60° nach links

Länge 1200mm

Breite 750mm

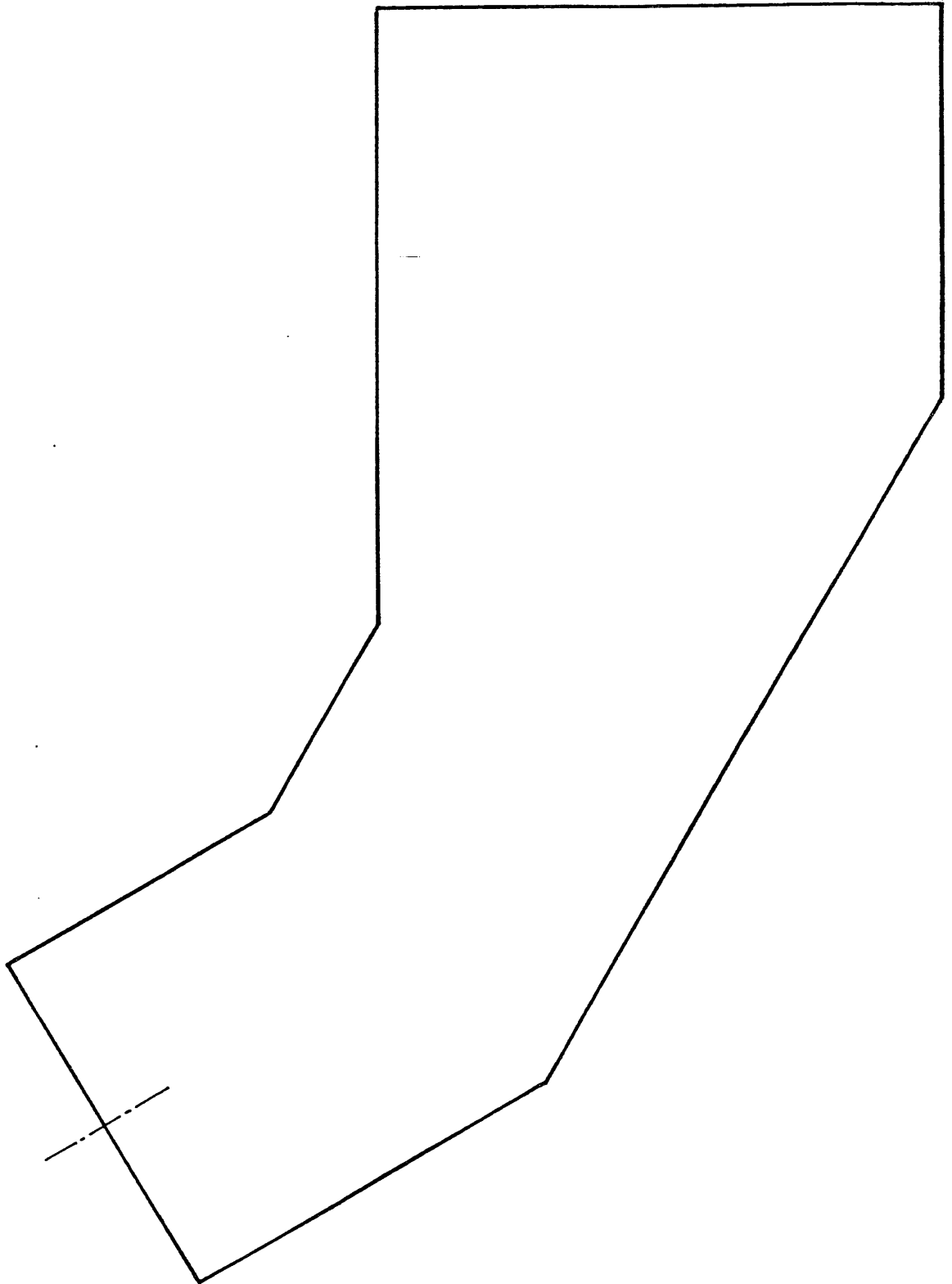


M 1:5

Bogenmodul 60°

(z.B. Bf-Ausfahrt im Rechtsbogen)

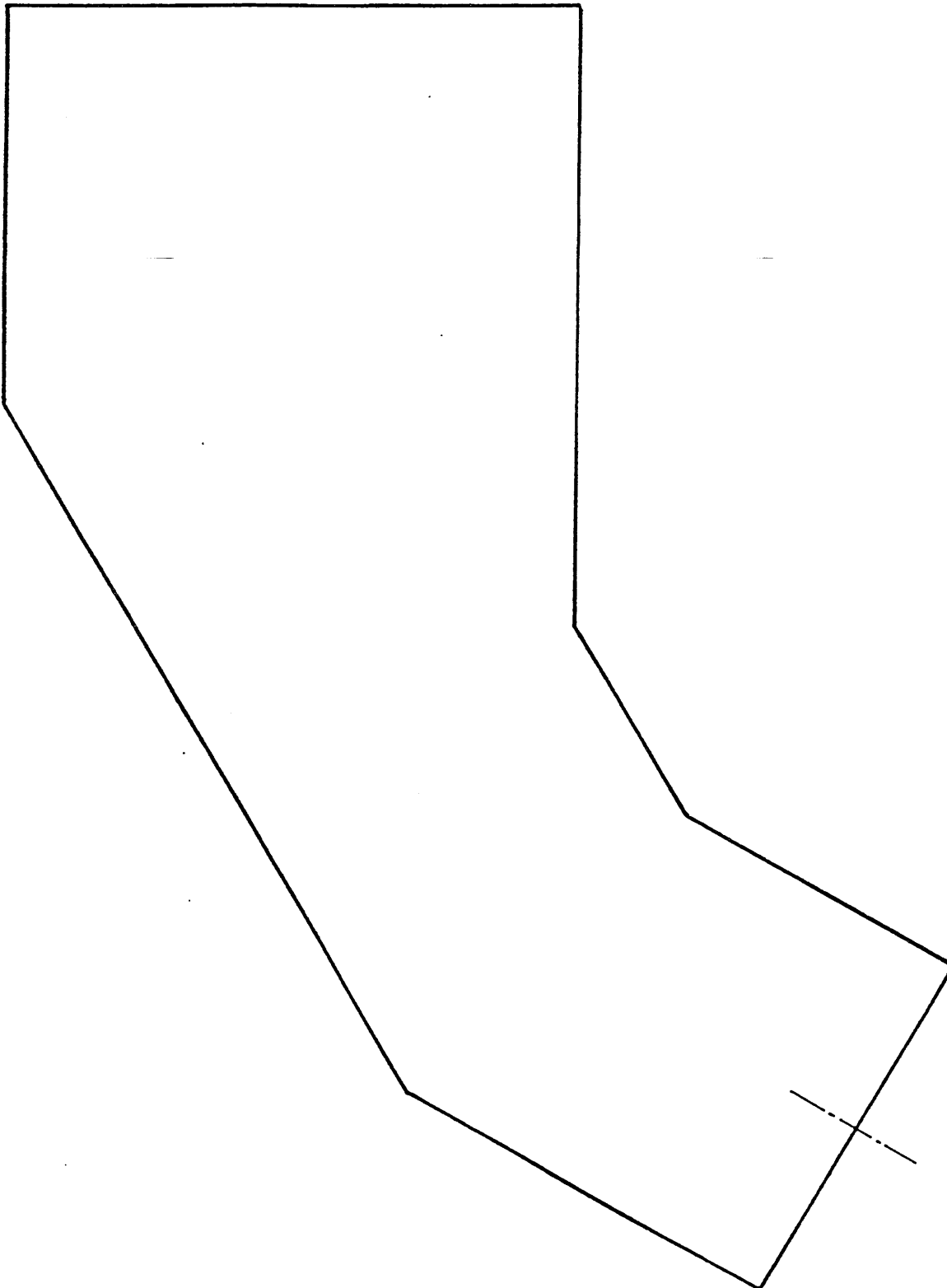
Rasterkonformer 60°-Bogen von 450mm breitem Stirnbrett  
im Rechtsbogen zum 300mm breiten Normübergang.



Bogenmodul 60°

(z.B. Bf-Ausfahrt im Linksbogen)

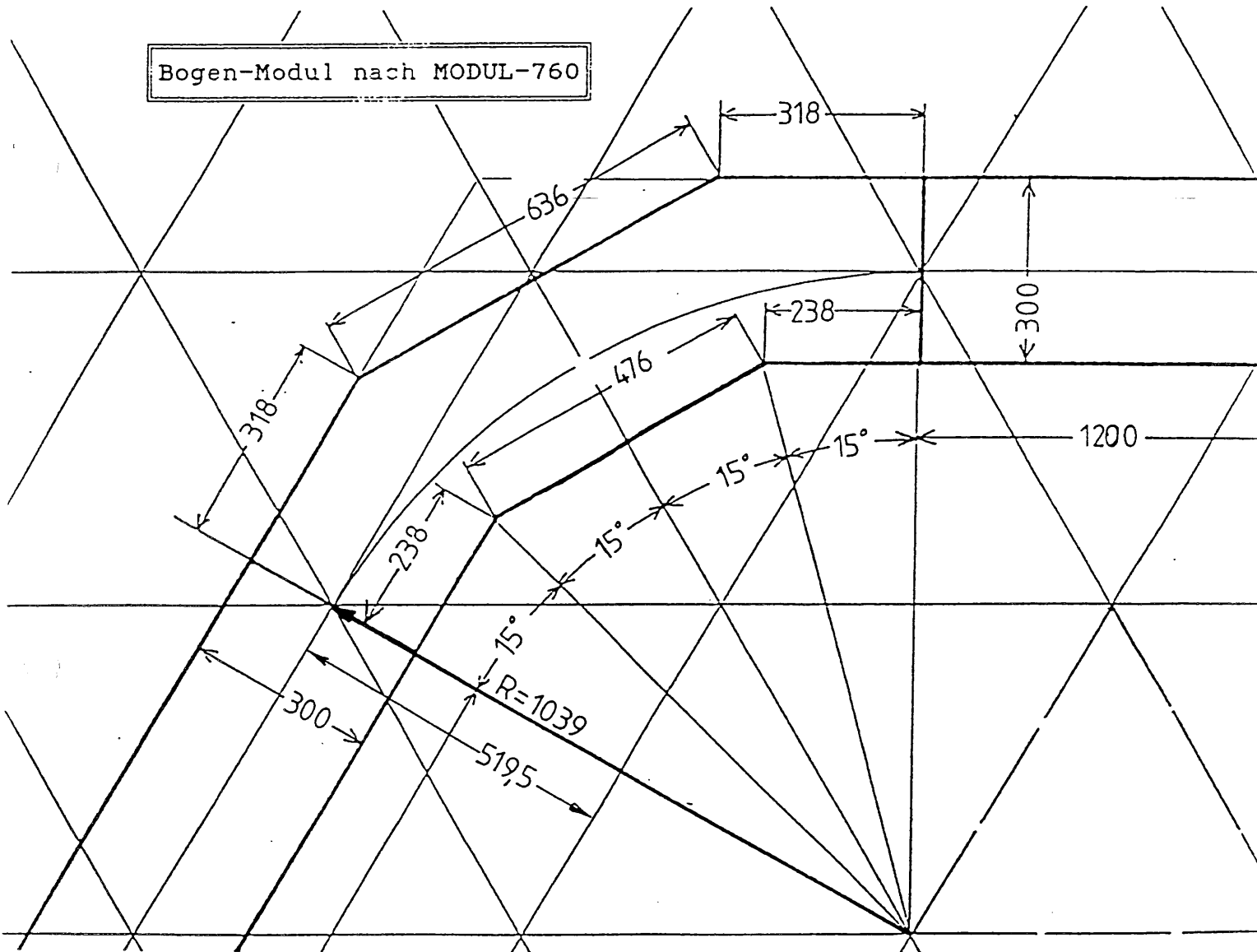
Rasterkonformer 60°-Bogen von 450mm breitem Stirnbrett  
im Rechtsbogen zum 300mm breiten Normübergang.



Bogenmodul 60°

Soferne die Anschlußmaße dem Normraster entsprechen kann die Form des Bogenmodules frei gestaltet werden. Die Palette reicht dabei von einem Korpus mit gebogenen Längsseiten bis zum relativ plumpen Polygon nach MAS-60 mit 410mm Breite.

Ein Mittelweg wäre das, aus der 300mm Breite der Streckenmodule heraus entwickelte, Kurvenmodul mit zweifachem 30° Knick gemäß der folgenden Zeichnung.

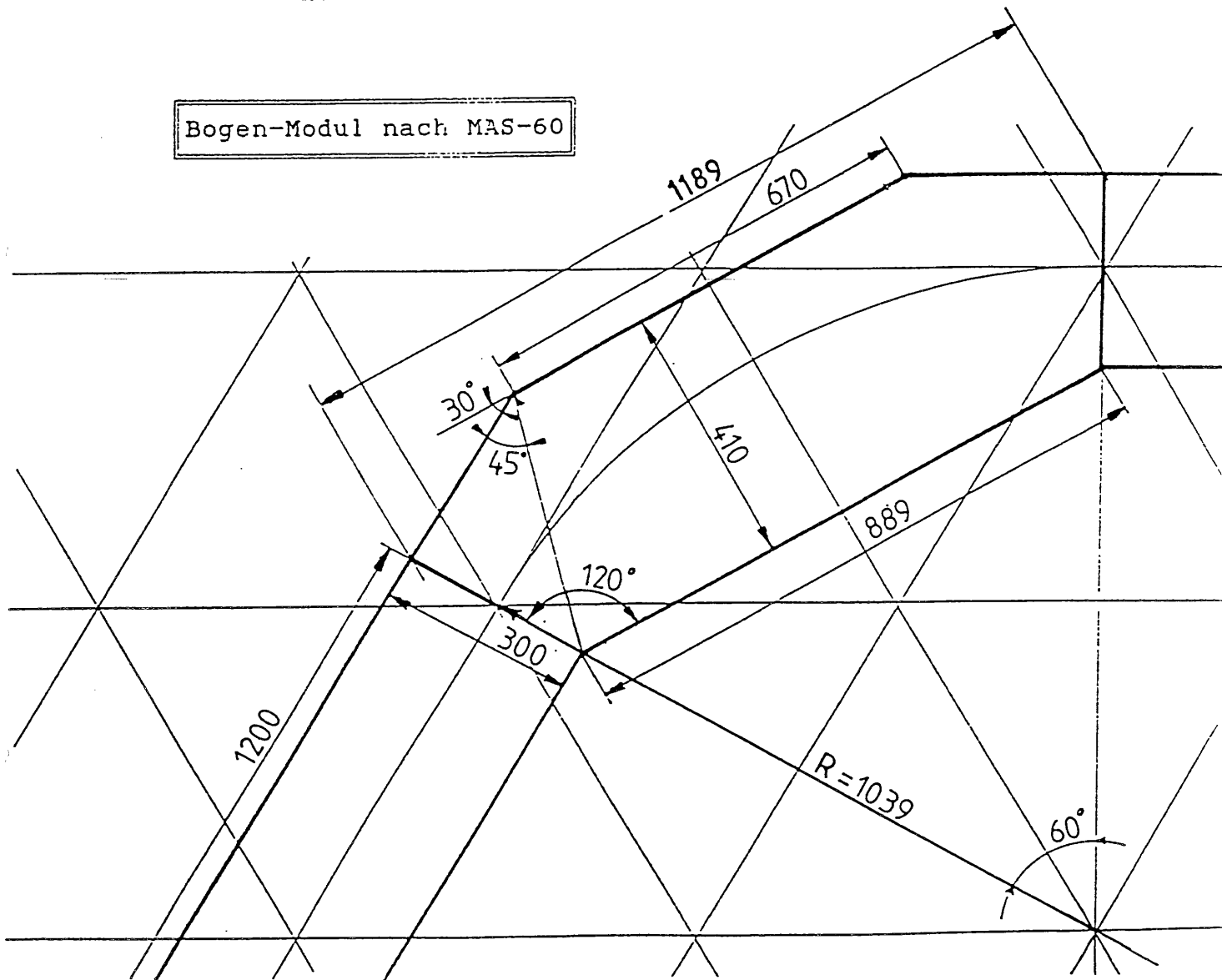


In der weiteren Folge kann diese Konstruktion auch unverändert für die 30°-Halbmodule übernommen werden, welche paarweise gekuppelt wiederum als "ein" 60°-Modul in dieser Form zur Verfügung stehen.

Bogenmodul 60°

Alternativ zu dem schlankeren Kurvenmodul nach MODUL-760 soll auch die breitere Bauform nach MAS vorgestellt werden. Ein etwa zu bauendes Bogen-Halbmodul läßt sich aus dieser Form jedoch nicht unmittelbar ableiten.

Bogen-Modul nach MAS-60

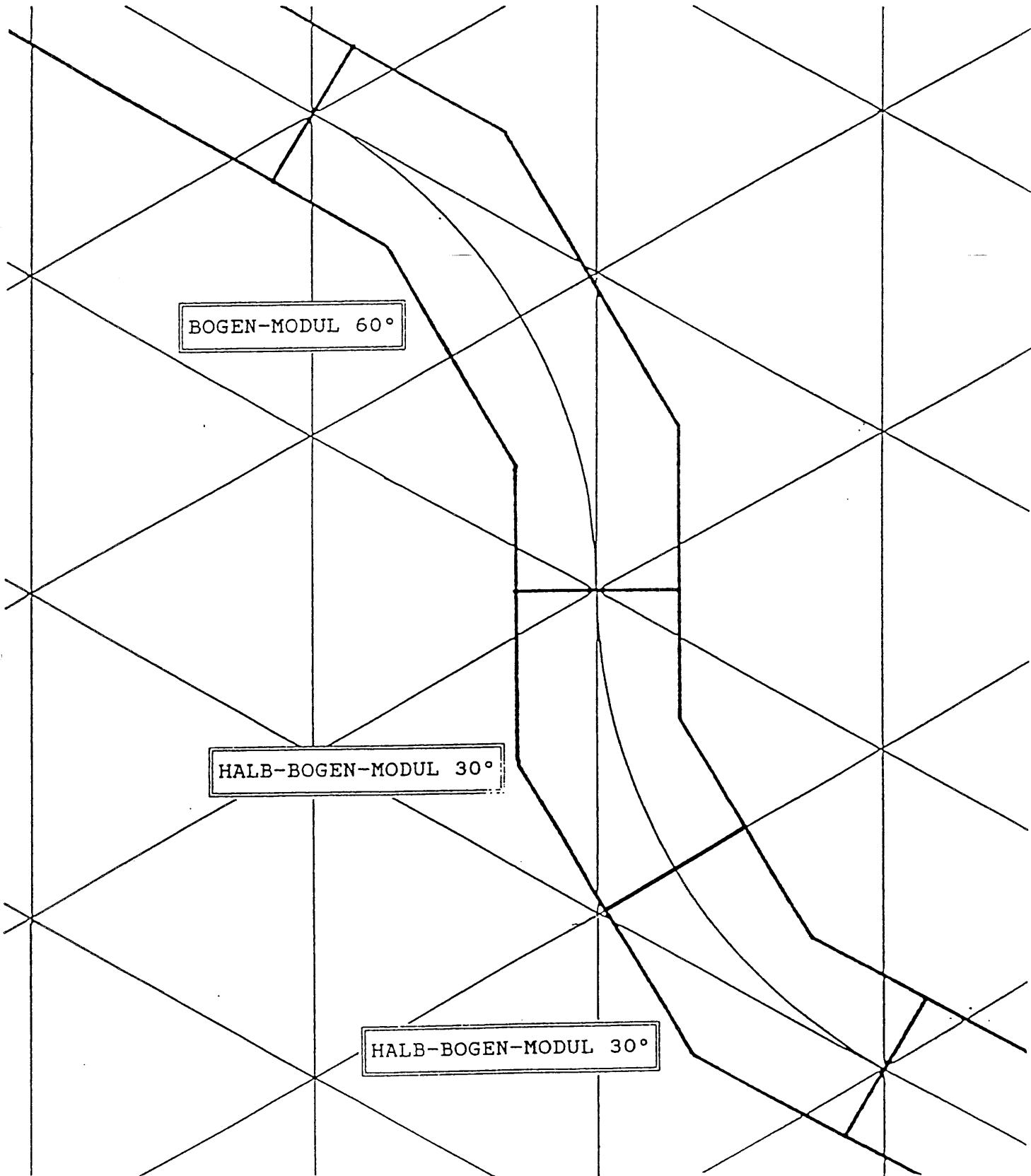


Mitbestimmend für welche Bauart man sich nun entscheidet, MODUL-760 oder MAS-60, ist sicherlich auch die Art der geplanten Landschaftsgestaltung - ob man mehr oder weniger Platz benötigt.



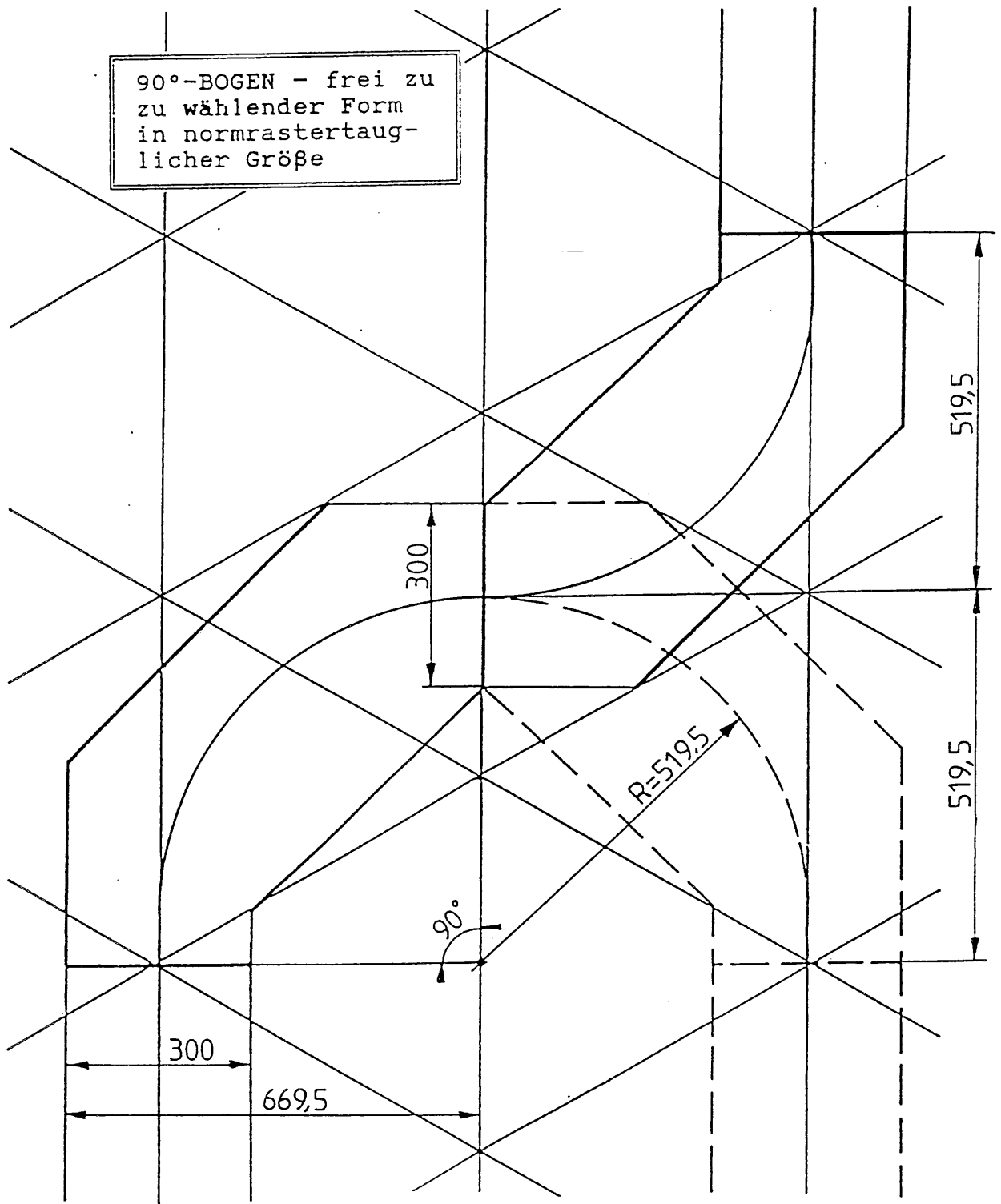
Gegenbogen mit MODUL-760

Das modulare Kurvensystem mit 60° und auch 30°-Bögen bildet Kurven in Form gleichmäßiger Polygonzüge. Zwischengerade an den Stoßstellen (Länge 144mm = 3x Roco-Gleis 32203) verhindern auch lauftechnisch kritische Stellen zwischen den Bögen -siehe Punkt 4.6.



90°-Bogen im MODUL-760-Raster

Für 90°-Bögen steht, sofern man nicht die bereits erwähnte Form mit 60°+30°-Modul wählt, auch der Bau eigener 90°-Teile offen. Diesfalls verläßt man nach einem 90°-Bogen das Rasternetz, kehrt aber nach weiteren 90° - als 180°-Bogen oder Gegenbogen - wieder in das Systemnetz passend zurück.

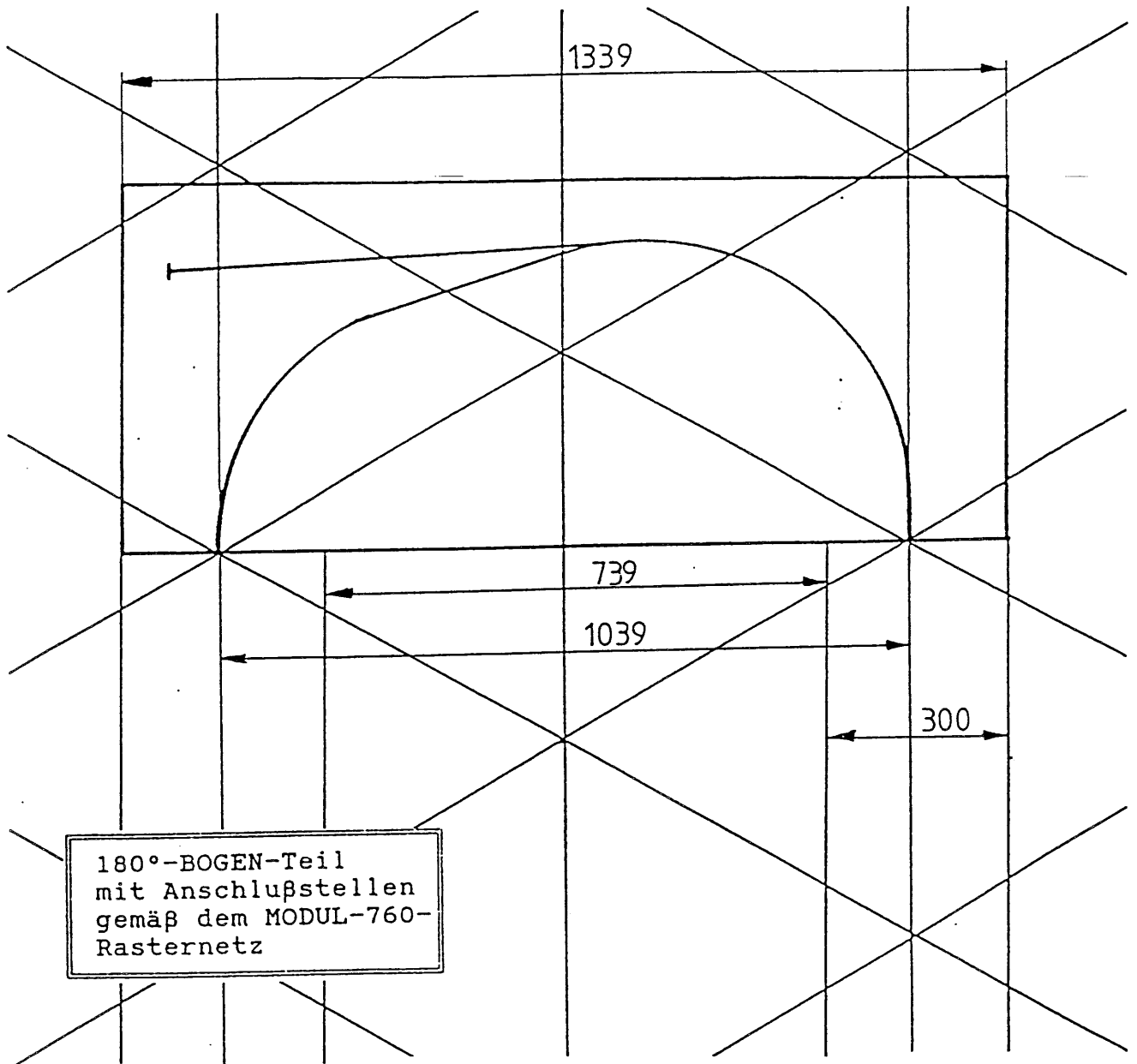


180°-Bogenteile

Letztendlich steht auch noch die Möglichkeit offen eigene 180°-Bogenteile anzufertigen.

Wählt man dabei einen Gleismittenabstand der Übergänge von 1040mm, so ergibt dies einen Kehrbogen, welcher die netzrasterkonformen Schnittstellen wahrt und uneingeschränkt rastersystemtauglich bleibt.

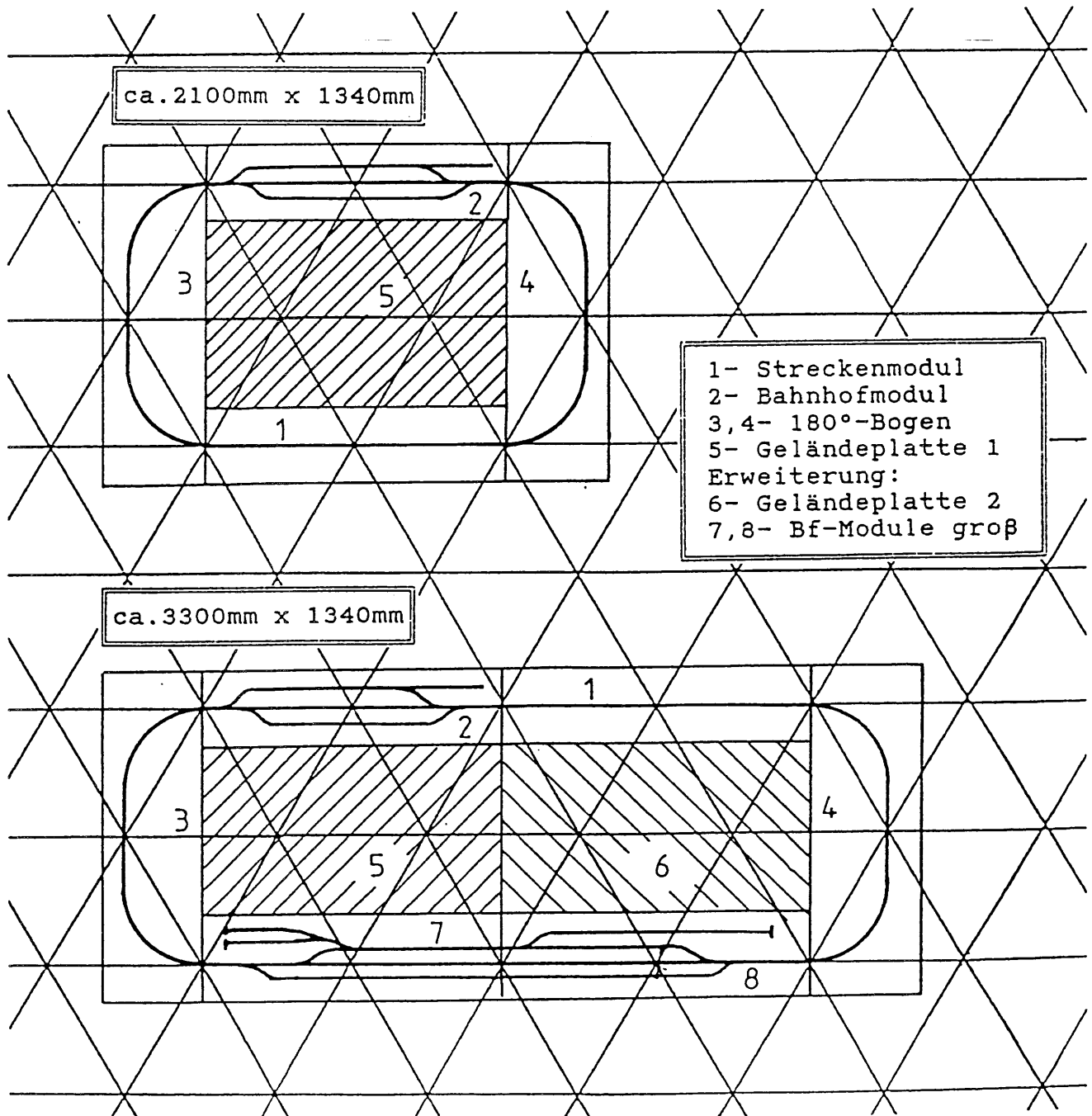
Die Längsseite diese Bogenteiles wäre 1340mm, die Breite richtet sich je nach dem gewählten Gleisradius.



Vom 180°-Bogen zur Kompaktanlage

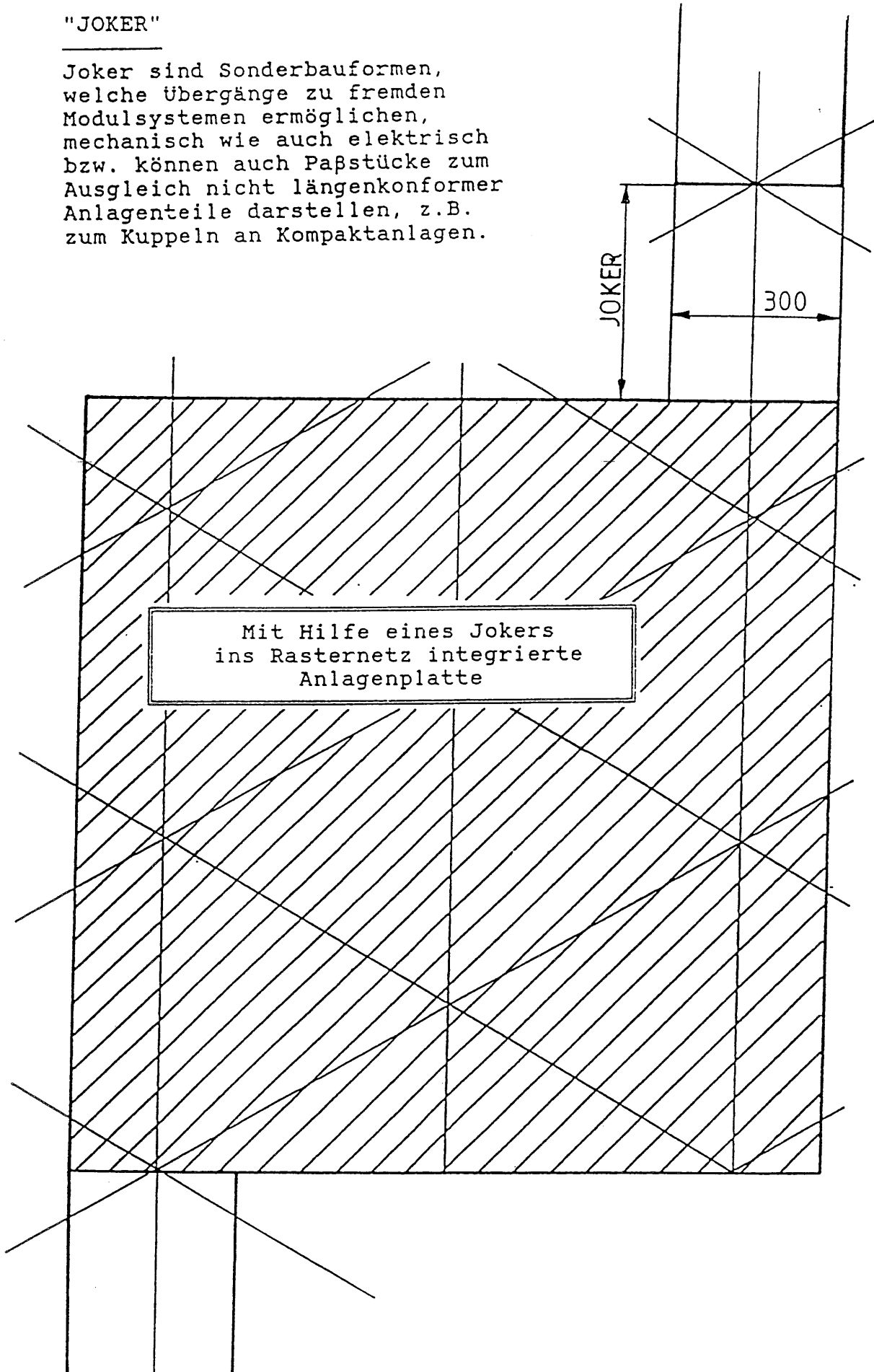
Vielfach sind im Privatbereich Kompaktanlagen mit rechteckiger Grundfläche beliebt bzw. werden als Modellbahn-"Startanlagen" bevorzugt. Auch diese lassen sich bereits unter Nutzung der Modultechnik bauen.

Zwei 180°-Bogen-Stücke wie auf Seite 30 vorgestellt und zwei gerade Standardmodule bilden das kleinste Rechteck für eine Kompaktanlage. Der innen freibleibende Raum braucht einfach nur mit einer einzusetzenden rechteckigen Platte mit passender Geländegestaltung gefüllt werden und fertig ist die Kompaktanlage, welche sich später jederzeit für Modultreffen vorübergehend und ohne großen Aufwand zerlegen läßt bzw. auch ohne gleis- wie auch geländemäßige Krampfösungen kontinuierlich erweitert werden kann.



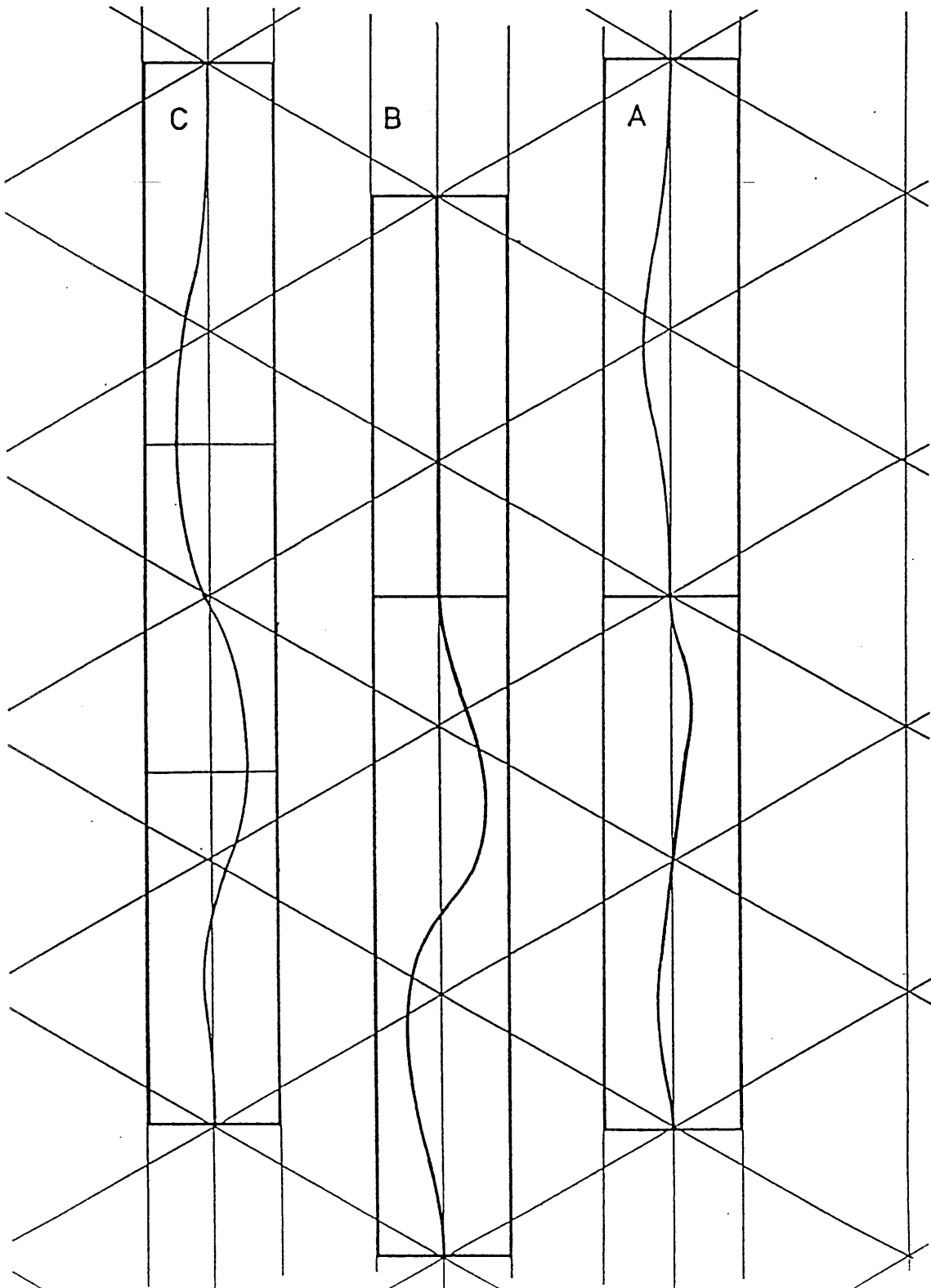
"JOKER"

Joker sind Sonderbauformen, welche Übergänge zu fremden Modulsystemen ermöglichen, mechanisch wie auch elektrisch bzw. können auch Paßstücke zum Ausgleich nicht längenkonformer Anlagenteile darstellen, z.B. zum Kuppeln an Kompaktanlagen.



Reihung gerader Module

- A - MODUL-760-Module in Normlänge von 1200mm  
- Rastermaße der Einzelstücke gewahrt.
- B - Modulgruppe - Ein langes, nicht passende Modul  
wird durch einen "Joker" zur rastermaßpassende  
Länge von 2400mm ergänzt.
- C - Modulgruppe (mit oder ohne Normübergang INNERHALB  
der Gruppe), Rastermaß der gesamten Gruppe gewahrt.



## 5.0 GLEISE

### 5.1 GLEISFABRIKATE (Empfehlung)

#### 5.11 ROCO: HOe-Schienenmaterial mit 3,8 mm Gesamthöhe

- 32200 Flexgleis 730 mm
- 32202 gerades Gleis 134,4 mm
- 32203 Ausgleichsstück 47,9 mm
- 32205 Ausgleichsbogen 15° R=493 mm
- 32205 Bogen 30° R=261,8 mm
- 32410 Weichenpaar 15° R= 493 mm
- 22213 Schienenverbinder
- 22214 Isolierlaschen
- 32210 Schwellenendstück

#### 5.12 BEMO: HOe-Gleismaterial mit 3,8 mm Gesamthöhe

- 4002 000 Flexgleis 500 mm
- 4020 000 Schienenverbinder
- 4021 000 20 Stk. Schienenprofil 500 mm
- 4022 000 10 Stk. Schwellenrost 250 mm
- 4010 000 Linksweiche gerade 12°
- 4011 000 Rechtsweiche gerade 12°

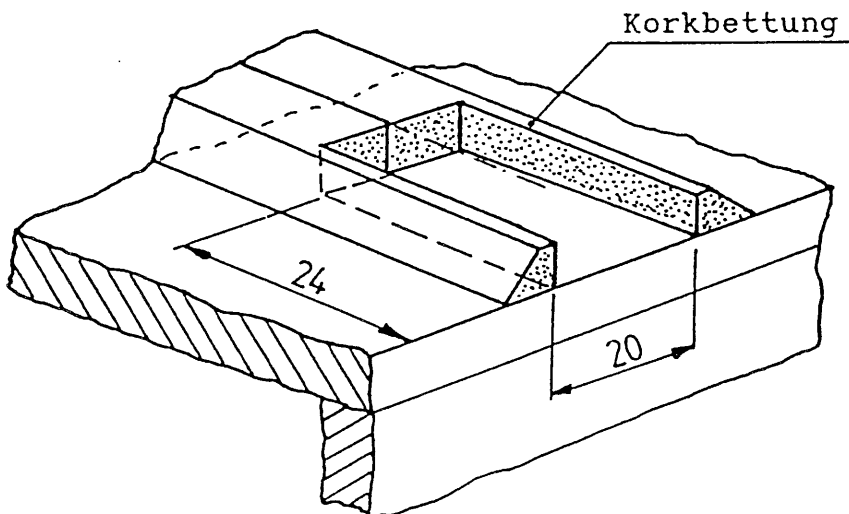
5.13 HOe-Gleise anderer Hersteller z.B. Liliput, Pilz / Tillig, Technomodel oder ähnliche sollten im Übergangsbereich nicht verwendet werden, da deren Schienenprofile und Gleisroste gegenüber Roco und Bemo andere Querschnitte aufweisen.

## 6.0 UNTERBAU

Die Korkbettung unter dem Gleisrost sollte 4mm betragen z.B. Fa. Heki Art.Nr. 3164, Bemo 4344 010 oder ähnliche mit 4 mm Materialstärke. Für die Gleisanlagen von Bahnhöfen empfiehlt sich die Verwendung billigerer Korkplatten aus Baumärkten.

Auf einer Länge von 24mm und einer Breite von 20mm (+/- 10mm beiderseits der Gleisachse) ist die Korkbettung am Modulbeginn bis auf die Flanken zu entfernen, da hier das Übergangsgleisstück eingesetzt werden muß.

Ende der Korkbettung an der Modul-Stirnseite



## 7.0 ÜBERGANGSGLEIS

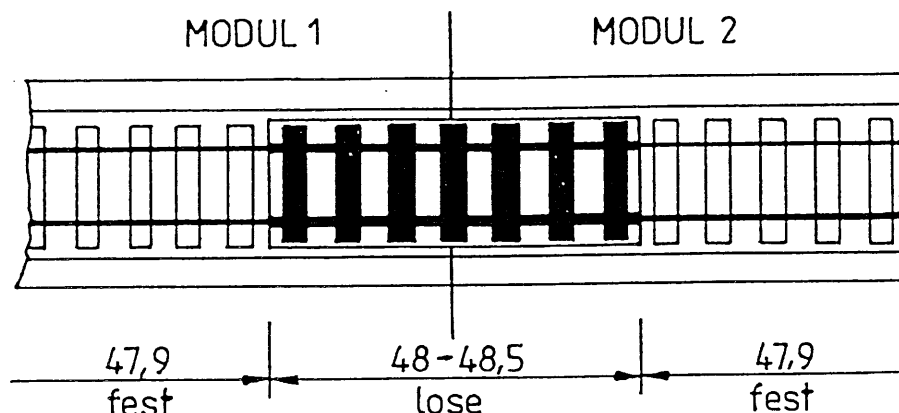
In der Praxis hat sich bestens bewährt den Anfang jedes Modulgleises mit einem Roco-Gleisstück 32203 mit 47,9mm Länge zu beginnen und dieses ist mit vier Schienenlaschen mit angelöteten Zuleitungsdrähten zu versehen. Am Gleisbeginn werden durch Korkbettung und Trassenbrett passende Löcher (4) gebohrt, die Drähte durchgezogen und das Gleisstück gemäß Punkt 4.6 (Beginn des Schienenprofils 24mm innerhalb des Stirnbrettes) winkelig zum Stirnbrett festgeklebt.

Drei Roco-Gleisstücke 32203 (Modulgleisanfang + loses Verbindungsgleisstück + Modulende) ergeben somit mit einer Länge von 143,7mm eine ausreichende Zwischengerade.

Die Drähte sind an der Modulunterseite paarweise einige Windungen zu verdrillen und geben so zusätzlichen Halt. Auch beim weiteren Gleisbau, z.B. bei Bogenmodulen, kann die Spannung noch nicht fixierten Flexgleises die Anfangsstücke nicht mehr aus ihrer Lage verschieben.

Auf diese Art und Weise ist jeder Schienenbeginn solide fixiert, was jeder zu schätzen weiß der mit seinen Modulen bereits zu Ausstellungen gereist ist. Da auch die Schienenlaschen von der Modulkante zurückversetzt liegen besteht weder die Gefahr einer Beschädigung von Gleis, wie auch so manchen Kleidungsstückes durch "gezogene Fäden".

Es empfiehlt sich auch den Gleisbeginn etwa 24-24,5mm innerhalb des Stirnbrettes zu legen, sodaß das lose Verbindungsstück stets auch etwas Längsspiel in den Laschen besitzt, wenn die Module fest verschraubt sind. Rückt man mit dem Gleisbeginn zu knapp an die Kante, so klemmt man das Verbindungsgleisstück bereits zwischen den Stirnseiten der Modulschienen ein bevor die Stirnbretter ordentlich fest verschraubt sind. Beschädigungen der Gleise wäre die mögliche Folge, hingegen kleine Schienenstöße fallen nicht ins Gewicht und hätte bestenfalls ein "Tack-Tack" der Räder zur Folge, was durchaus dem Vorbild nahekommt.





8.0 GLEISBOGEN

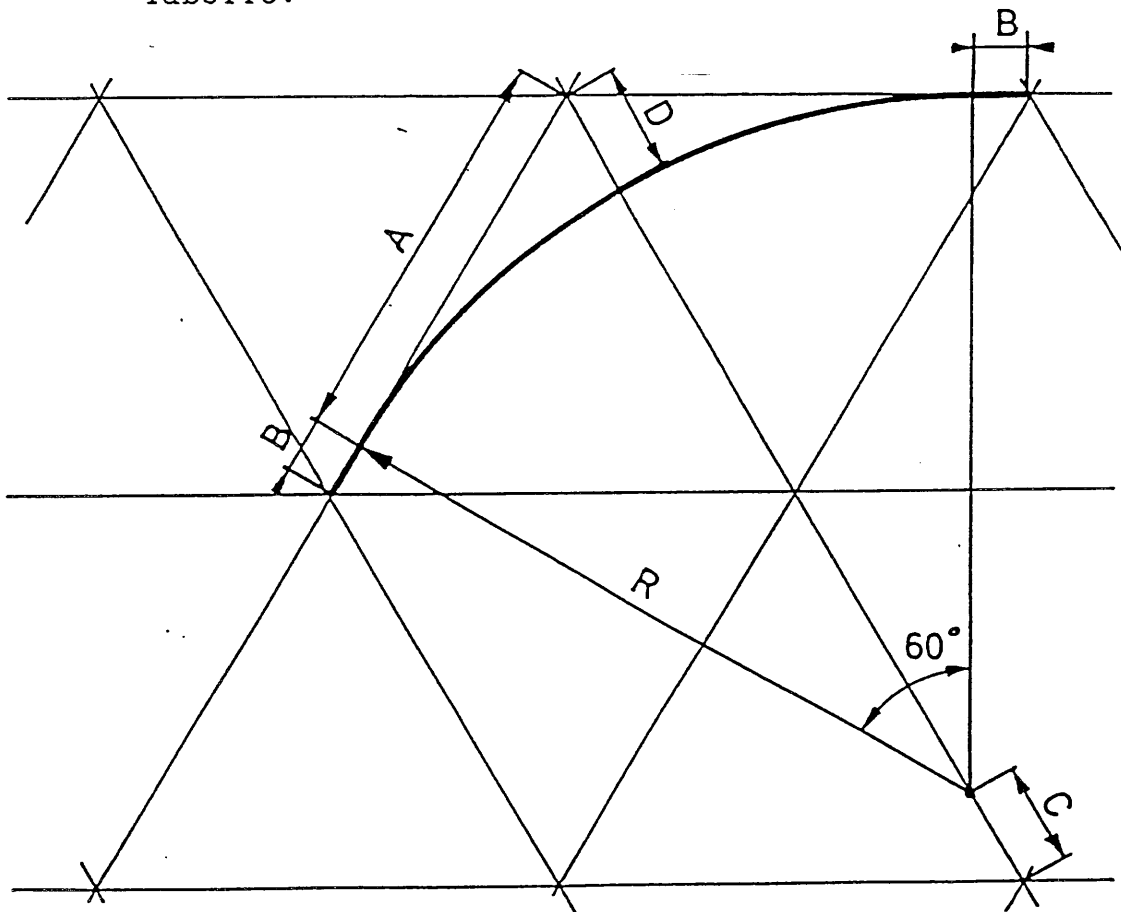
8.11 STRECKE

Aus optischen, wie auch aus fahrtechnischen Gründen sollte ein Radius von mindestens 400 mm angestrebt werden, 350 mm jedoch im Streckenbereich keinesfalls unterschritten werden.

8.12 BAHNHOF

Im Bahnhofsbereich abseits der durchgehenden Hauptgleise kann der Bogenradius bis auf 250mm (Roco Bogengleis 32204 R=261,8mm) reduziert werden. Unter Umständen müssen aber bei der Befahrbarkeit in Kauf genommen werden.

8.13 Für einen 60°-Bogen im Modulraster ergeben sich unter Berücksichtigung einer Mindest-Zwischengerade nach Punkt 7 die Radien und Abmessungen der folgenden Zeichnung und Tabelle:

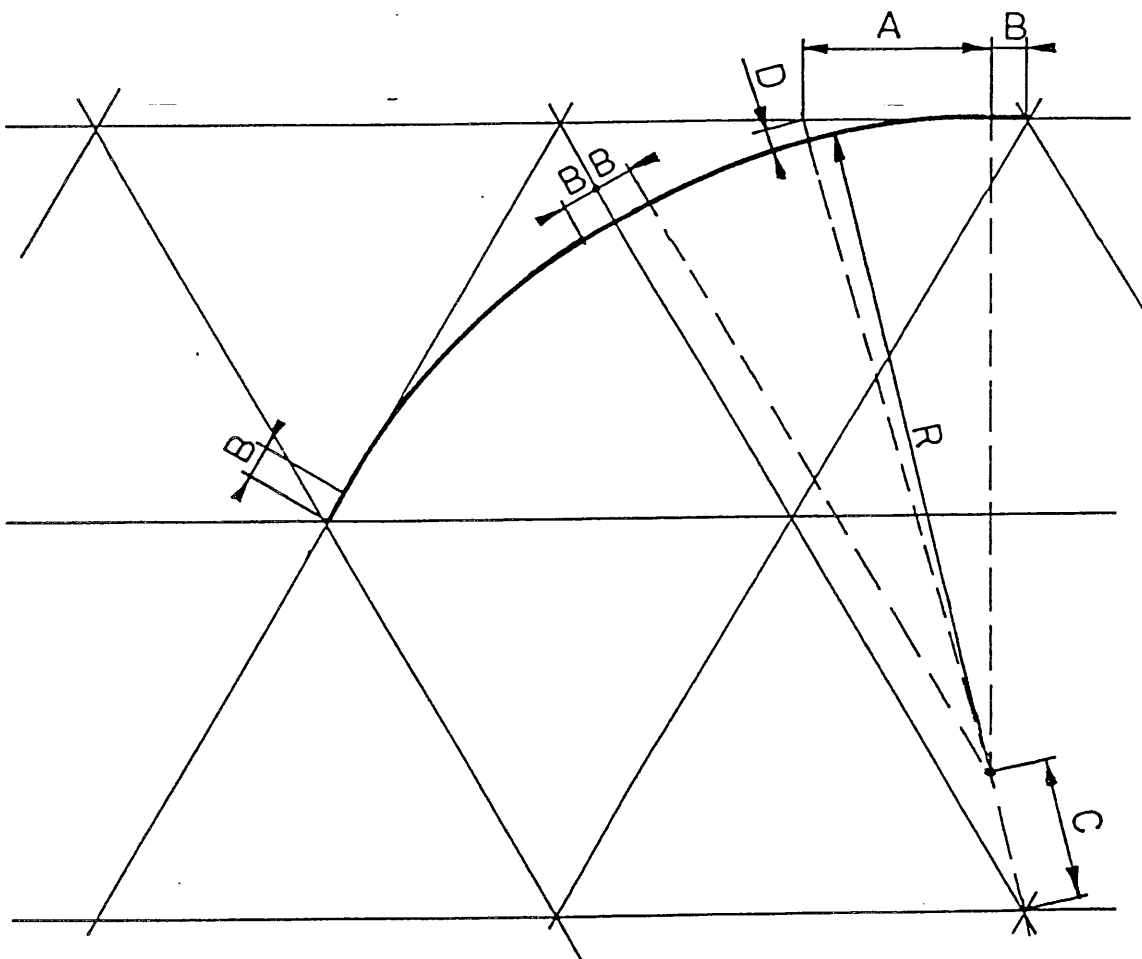


| R     | A   | B   | C   | D     | R   | A   | B   | C   | D  |
|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|
| 914,5 | 528 | *72 | 144 | 141,5 | 600 | 346 | 254 | 508 | 92 |
| 900   | 520 | 80  | 160 | 140   | 550 | 318 | 282 | 564 | 86 |
| 850   | 491 | 109 | 218 | 132   | 500 | 289 | 311 | 622 | 78 |
| 800   | 461 | 139 | 278 | 122   | 450 | 260 | 340 | 680 | 70 |
| 750   | 439 | 161 | 322 | 128   | 400 | 231 | 369 | 738 | 62 |
| 700   | 404 | 196 | 392 | 108   | 350 | 202 | 398 | 796 | 54 |
| 650   | 375 | 225 | 450 | 100   | 300 | 173 | 427 | 854 | 46 |

\*) Übergangsgerade = Roco 32203 Anfangsstück + ½ Übergangsgleis

8.13 Wie in Punkt 3.6 bereits erwähnt lassen sich rasterkonforme 60°-Bögen auch durch zwei Halb-Bogenmodule mit 30° zusammensetzen. In diesem Fall können jedoch die Werte der Radien des 60°-Bogens (siehe Seite 36) nicht übernommen werden, da zwischen den Teilbögen auch noch die Übergangsgerade der Modulstoßstelle nach Punkt 7 zu berücksichtigen ist.

Unter diesen Randbedingungen ergeben sich Radien und Abmessungen der nachfolgenden Zeichnung und Tabelle:



| R   | A   | B   | C   | D  | R   | A   | B   | C   | D  |
|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 770 | 206 | *72 | 278 | 28 | 500 | 134 | 144 | 556 | 20 |
| 750 | 201 | 77  | 298 | 28 | 450 | 121 | 157 | 607 | 19 |
| 700 | 188 | 90  | 348 | 28 | 400 | 107 | 171 | 661 | 15 |
| 650 | 174 | 104 | 401 | 25 | 350 | 94  | 184 | 711 | 15 |
| 600 | 161 | 117 | 452 | 24 | 300 | 80  | 198 | 799 | 11 |
| 550 | 147 | 131 | 506 | 20 |     |     |     |     |    |

\*) Übergangsgerade = Roco 32203 Anfangsstück +  $\frac{1}{2}$  Übergangsgleis

9.0 MASSE BAULICHER ANLAGEN DER STRECKE

Bei der Planung von Bahnhofgleisanlagen sind je nach vorge-  
sehenem Betrieb mit oder ohne Rollfahrzeugen (Rollböcke oder  
Rollwagen mit verladenen Normalspurwagen) die Gleis- und  
Rampenabstände der folgenden Tabellen zu berücksichtigen:

9.1 GLEISABSTÄNDE

| Abstand zwischen 2 Gleisen (mm)   | Vorbild | Modell |
|---|---------|--------|
| ohne Rollfahrbetrieb<br>ohne Signal zwischen den Gleisen  | 3300    | 38     |
| mit Rollfahrzeugbetrieb<br>ohne Signal zwischen den Gleisen   | 3650    | 42     |
| mit und ohne Rollfahrzeugbetrieb<br>mit Signalen zwischen den Gleisen                               | 4000    | 46     |
| zwischen Normalspur- und Schmalspur<br>ohne Rollfahrzeugbetrieb<br>ohne Signal zwischen den Gleisen | 3650    | 42     |
| zwischen Schmalspur- und Normalspur<br>mit Rollfahrzeugbetrieb<br>ohne Signal zwischen den Gleisen  | 3850    | 44     |
| zwischen Schmalspur- und Normalspur<br>mit Rollfahrzeugbetrieb<br>mit Signal zwischen den Gleisen   | 4500    | 52     |

9.2 RAMPENHÖHEN

| Maße über SOK (mm)  | Vorbild         | Modell        |
|---|-----------------|---------------|
| Seitenrampe ohne Rollfahrzeuge                                | 800             | 9,5           |
| Kopframpe ohne Rollfahrzeugbetrieb                            | 835             | 9,5           |
| Rampen zur Entladung von aufge-<br>schemelten Normalspurwagen | 1100<br>+ RH *) | 13 +<br>RH *) |

\*) RH = Rollfahrzeugladehöhe (Modell 6 mm über SOK)

9.3 BAHNSTEIGHÖHE

| Maße über SOK (mm)        | Vorbild | Modell |
|---------------------------|---------|--------|
| befestigte Bahnsteigkante | 380     | 4,5    |
| Schüttbahnsteige          | 120     | 1,5    |

## 9.4 QUERSCHNITT DES GLEISKÖRPERS

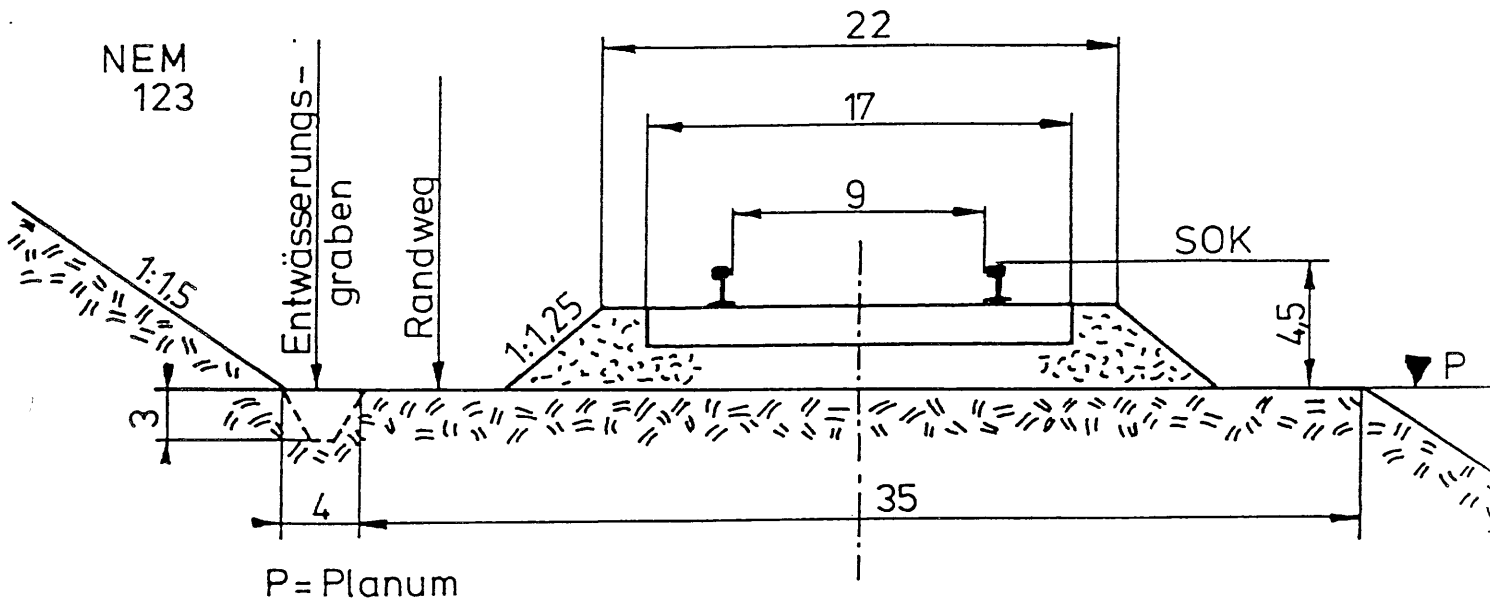
### 9.41 SCHOTTERBETT

Da das Schotterbett des Vorbildes einerseits verschiedene Gesteinsarten (z.B. Diabas, Granit usw.) bzw. auch unterschiedliche Verschmutzungsgrade aufweisen kann, bleibt hier viel gestalterischer Freiraum.

Empfehlenswert ist an Stelle von teurem Schotter aus den Modellbahnhandel Diabas-Originalgleisschotter des Hartsteinwerkes Kitzbühel. Gegen Unkostenersatz (Porto und Verpackung) wird dieser auch in Kleinmengen an Modellbahner abgegeben. Geeignet sind die Feinsande 7 und 10 mit 0,3 - 0,7mm bzw. 0,7 - 1mm Korngröße, welche auch in 50kg-Säcken als Sandstrahl-Sande verkauft werden. Es steht somit ein Originalmaterial zur Verfügung, das außerdem bei weitem billiger ist als die im Modellhandel erhältlichen Steumaterialien. Größenmäßig richtig wäre zwar der Feinsand 7, aus optischen Gründen empfiehlt sich jedoch die Größe 10.

### 9.42 QUERSCHNITT DES BAHNKÖRPERS NACH NEM 123

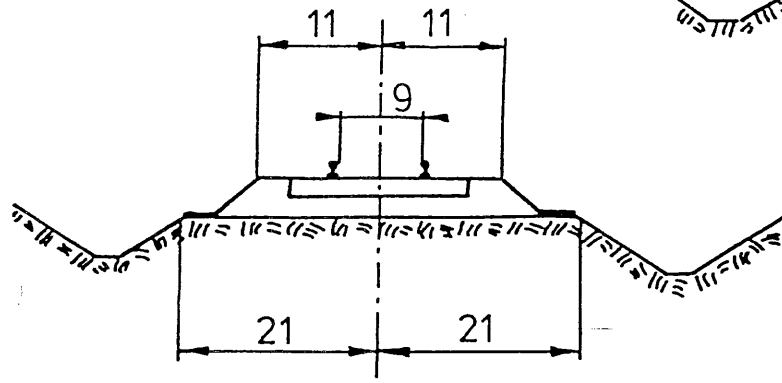
Die Zeichnung enthält die Richtmaße für den Regel querschnitt des Bahnkörpers von Schmalspurbahnen einer eingleisigen Strecke bei gerader Gleisführung.



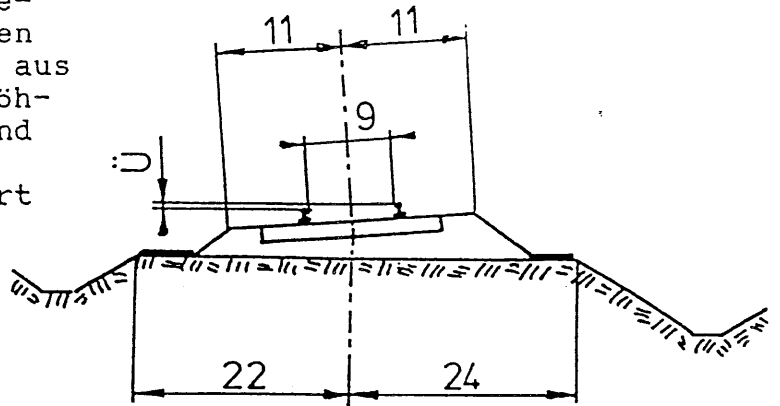
Bei besonderen Geländeformen z.B. Felsböschungen, Stützmauern etc. kann vom dargestellten Querschnitt abgewichen werden, wobei aber die Basisbreite von 35mm auch in diesen Fällen erhalten bleiben soll.  
(Gleisbogenüberhöhung siehe Seite 40)

9.42 GLEISBOGENÜBERHÖHUNGEN

Unter Überhöhung versteht die höhere Lage der Außenschiene eines Gleisbogens. Auch bereits bei relativ niedrigen Geschwindigkeiten erfolgt aus Komfortgründen eine Überhöhung um die auf Reisende und Güter wirkende Seitenbeschleunigung bei Bogenfahrt zu mindern.



Gleis ohne Überhöhung



Bogenüberhöhung

Überhöhungen wirken zwar trotz der relativ geringen Maße optisch gut, benötigen aber einen Mehraufwand beim Bau bzw. da nach jedem überhöhten Radius ein exakter Übergang in die Horizontale erfolgen muß. Eine nicht präzise ausgeführte Überhöhung wirkt schlechter als gar keine bzw. wirkt sich auch störend auf den Lauf der Fahrzeuge aus. Überhöhungen sind daher eher zu vernachlässigen da ihr Aufwand gerade bei der Schmalspurbahn in keiner Relation zur Wirkung steht. Nachfolgend aber der Vollständigkeit wegen die Überhöhungstabelle :

Gleisüberhöhung in 0,1 mm

| Vmax<br>km/h | Bogenradius in mm für HOe |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|              | 225                       | 250 | 275 | 300 | 325 | 350 | 375 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 800 |
| 20           | 4                         | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | -   | -   |
| 25           | 6                         | 6   | 5   | 4   | 4   | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |     |
| 30           | 7                         | 7   | 7   | 6   | 6   | 5   | 4   | 4   | 3   | 3   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 35           |                           | 7   | 7   | 7   | 6   | 6   | 5   | 5   | 4   | 3   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   |
| 40           |                           |     |     | 7   | 7   | 7   | 6   | 6   | 5   | 4   | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   |
| 45           |                           |     |     |     | 7   | 7   | 7   | 6   | 6   | 5   | 4   | 3   | 3   | 2   | 2   |
| 50           |                           |     |     |     |     |     |     | 7   | 6   | 5   | 4   | 3   | 3   | 2   | 2   |
| 55           |                           |     |     |     |     |     |     |     | 7   | 6   | 5   | 4   | 3   | 3   | 3   |
| 60           |                           |     |     |     |     |     |     |     |     | 7   | 7   | 6   | 5   | 4   | 3   |

#### 9.43 GLEISVERLEGUNG

Auch auf die Wichtigkeit exakter Gleisverlegung sollte hingewiesen werden. Nichts ist störender als wenn der schönste Zug wankend und wackelnd über die Gleise dahertaumelt. Unsauber verlegte Gleise sind auch Ursachen von Entgleisungen bzw. Stromabnahmeproblemen. Es ist zu bedenken, daß wir uns zwar mit dem Thema Schmalspurbahn beschäftigen, aber keineswegs feldbahnmäßige Gleise unseren Modellen zumuten sollten. Etwas mehr Zeit und Sorgfalt bei der Gleislage erspart später so machen Ärger.

Vorteilhaft ist es auch die Gleise zu kleben anstatt zu nageln, wobei ein Festkleben durch den Gleisschotter genügt. Schiefe geschlagene Nägel führen oftmals zu Ecken im Gleisverlauf. Auch "verschlagene" Schwellen stören. Am einfachsten ist es die Schiene entlang eines Lineals zu verlegen und mit Stecknadeln in den Nagellöchern zu fixieren. Im nächsten Arbeitsgang wird trocken eingeschottert, d.h. der Gleisschotter trocken aufgebracht und mit einem Pinsel verteilt. Anschließend wird das Schotterbett mit einer Pipette einem Wasser-Leim-Spülmittelgemisch beträufelt. Am Besten tropft man das Leimgemisch nur an die Außenkante der Böschung. Der feine verteilte Schotter wird so nicht etwa auseinandergeschwemmt und durch die Kapillarwirkung des Schotterbettes durchdringt die Klebermischung trotzdem in den gesamten Gleiskörper ein.

Nach dem Aushärten können die Stecknadeln wieder entfernt werden und der gesamte Gleiskörper hält fest. Sollte sich doch irgendwo ein "Eck" eingeschlichen haben, so tropft man in diesem Bereich erneut etwas von der Leimmischung auf. Das Schotterbett wird dadurch weich und man kann das Gleis nachrichten bis der Oberbau wieder zu trocknen beginnt.

**WICHTIG:** Auf Streckenmodulen sind beide Schienenprofile des Gleises mittig mit Isolierlaschen zu trennen - siehe Elektrik Punkt 20.13 !!!

#### 10.0 LICHTRAUM

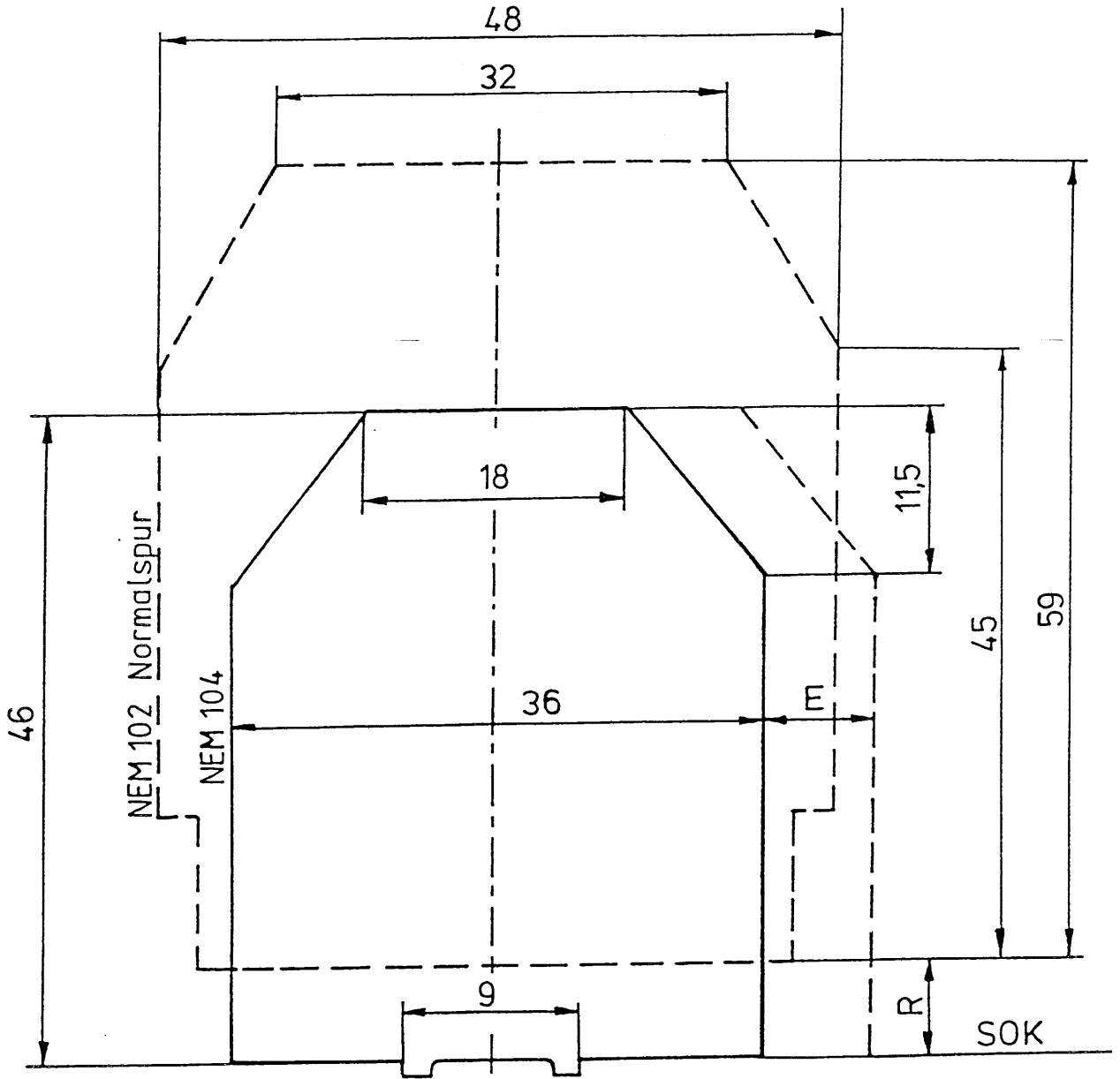
10.1 Die UMGRENZUNG DES LICHTEN RAUMES (NEM 104 - Seite 42) stellt jenen Freiraum dar, in welchen kein Objekt entlang der Gleise ragen darf um die Fahrzeuge nicht zu gefährden.

Bei Rollwagen- oder Rollbockbetrieb ist der Lichtraum für Normalspurbetrieb nach NEM 102 anzuwenden, wobei dieser aber höhenmäßig noch um die Ladehöhe (R) der Rollfahrzeuge zu vergrößern ist.

10.2 PRAXISTEST - Trotz aller Normung sollte man aber trotz allem schon beim Gleis- und Geländebau stets Probefahrten mit den größten Fahrzeugen durchführen um dann nicht später an einem unbedachten Hindernis zu scheitern. Gerade etwa auf Rollfahrzeugen aufgeschemelte Normalspurbwagen können in engeren Gleisbögen beachtlich überhängen. Auch so manches Handelsmodell überschreitet dort oder da das rechnerische Profil.

10.3 UMGRENZUNG DES LICHTEN RAUMES BEI SCHMALSPURBAHNEN

Die Breitenmaße des Lichtraumprofils gelten für das gerade Gleis. Im Bereich von Gleisbögen ist das Lichtraumprofil zur Bogenaußen-, als auch Bogeninnenseite hin, in Abhängigkeit vom Bogenradius, als auch dem verwendeten Rollmaterial, um das Maß E zu erweitern.



$$E = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{A}{2}\right)^2}$$

- E = Breitenerweiterung
- R = Bogenradius
- A = Fester Achsstand oder Drehzapfenabstand der Drehgestelle des längsten Fahrzeuges

Bei Rollwagenbetrieb ist für den Wert A der Drehzapfenabstand des längsten Normalspur-Drehgestellwagens + Drehzapfenabstand des Rollwagens einzusetzen.

11.0 SIGNALE

11.1 ALLGEMINES

Vielfach verbindet man mit dem Begriff "Signal" nur den Gedanken an jene großen Haupt- Vor- und Vershubsignale, welche heute mit ihren Farblichtspielen den Verkehr auf den Schienen regeln. Aber gerade auf Schmalspurbahnen, welche ja meist vor oder um die Jahrhundertwende entstanden sind, trifft man diese fast kaum an, dafür gibt es eine Menge anderer Signale, welche der Laie oftmals garnicht als solche ansehen würde, z.B. Pfeif- und Schaltstellenpflöcke, Schneeräumsignale oder Trapeztafeln an Stelle von Einfahrsignalen bzw. der weiße Eckanstrich bei Laderampen oder Lokschuppentoren.

Der Signalbereich ist daher bei Schmalspurmodulen ein eher "preisgünstiges" Kapitel, da sich abgesehen von den Weichensignalkörpern nahezu alles selbst herstellen läßt, Grenzmarken, Trapeztafeln, Langsamfahrtsignale usw. Die Signalausrüstung der Schmalspurbahnen ist relativ sparsam.

Aus Gründen des Umfanges kann hier zwar nicht die Signalvorschrift wiedergegeben werden, was auch nicht zweckvoll wäre. Bei näherem Interesse sein ein Studium einer Signalvorschrift V2 empfohlen. Verschiedene Zubehörfirmen erklären Verwendung und Standort der angebotenen Signale auch in ihren Katalogen und Bausatz-Beschreibungen.

11.2 GRENZMARKEN

Neben den Signalkörpern der Weichen wichtigste Signale sind die Grenzmarken. Sie kennzeichnen vor Weichen zwischen den zusammenlaufenden Gleisen jenen Punkt über den kein Fahrzeug in Richtung Weiche hinausragen darf damit am Nebengleis noch ungehinderter Betrieb möglich ist. Grenzmarken sind schwarz-weiß.schwarz oder rot-weiß-rot gestrichene, horizontal im Schotterbett liegende Betonblöcke. Grenzmarken sind daher beim Modellbau bereits vor den Schottern des gesamten Gleiskörpers zu verlegen.

Bei der Schmalspur unterscheidet man die "große" und "kleine Grenze". Die kleine Grenzmarke liegt zwischen Gleisen welche nicht dem Rollfahrzeugbetrieb dienen. Sie ist weiß mit schwarzen Enden. Die "große Grenzmarke" ist weiß mit roten Enden und wird zusätzlich bei Rollfahrzeugbetrieb verwendet. Gleismittenabstand siehe Tabelle.

| Gleismittenabstand<br>zwischen   | Vorbild<br>mm | Modell<br>mm |
|--|---------------|--------------|
| 2 Schmalspurgleisen<br>ohne Rollfahrzeugbetrieb  | 2800          | 32,2         |
| Schmalspur- und Normalspurgleis<br>ohne Rollfahrzeugbetrieb  | 3200          | 36,8         |
| 2 Schmalspurgleisen<br>mit Rollfahrzeugbetrieb<br>oder<br>Schmalspur- und Normalspurgleis<br>mit Rollfahrzeugbetrieb | 3500          | 40,3         |



## 12.0 FAHRLEITUNG/STROMABNEHMER

12.1 Für Anlagen (z.B. nach dem Vorbild der Mariazellerbahn) sind Fahrleitungsanlagen notwendig. Wegen der Modultechnik kann man die Fahrleitung jedoch nur als Attrappe auszuführen. Das bedeutet, daß die Fahrleitung hier keine stromführende Funktion erfüllt. Der Grund hierfür liegt in der, bei Modulanlagen relativ leichten Möglichkeit großräumig Kehrschleifen oder Gleisdreiecke zu bilden. Im Oberleitungsbetrieb eingesetzte Modell-Loks müssen aber immer mit derselben Fahrzeugseite zur Rückleitungsschiene stehen, würde aber beim Befahren von Gleisdreiecken und Kehrbögen gewendet und wären adnn mit ihrer Masseseite der falschen Schiene zugewandt.

### 12.2 MODULÜBERGANG

Der Fahrdraht endet an einem Fahrleitungsmast 10cm vor der Modulkante. Beim Vorführbetrieb wird zwischen den Modulen ein loses Fahrdrahtstück eingesetzt.

12.3 Der STROMABNEHMER der Lok könnte eventuell - da funktionslos - in seiner Bewegungshöhe begrenzt werden (z.B. Nylonfaden), sodaß er knapp unterhalb des Fahrdrahtes bei Normhöhe läuft. Eine geringere Entgleisungsgefahr der Bügel, besonders im Bereich der "provisorischen" Stoßstellen zwischen den Modulen, wäre gegeben und ein minimaler Abstand von etwa 1-1,5mm fällt praktisch nicht auf.

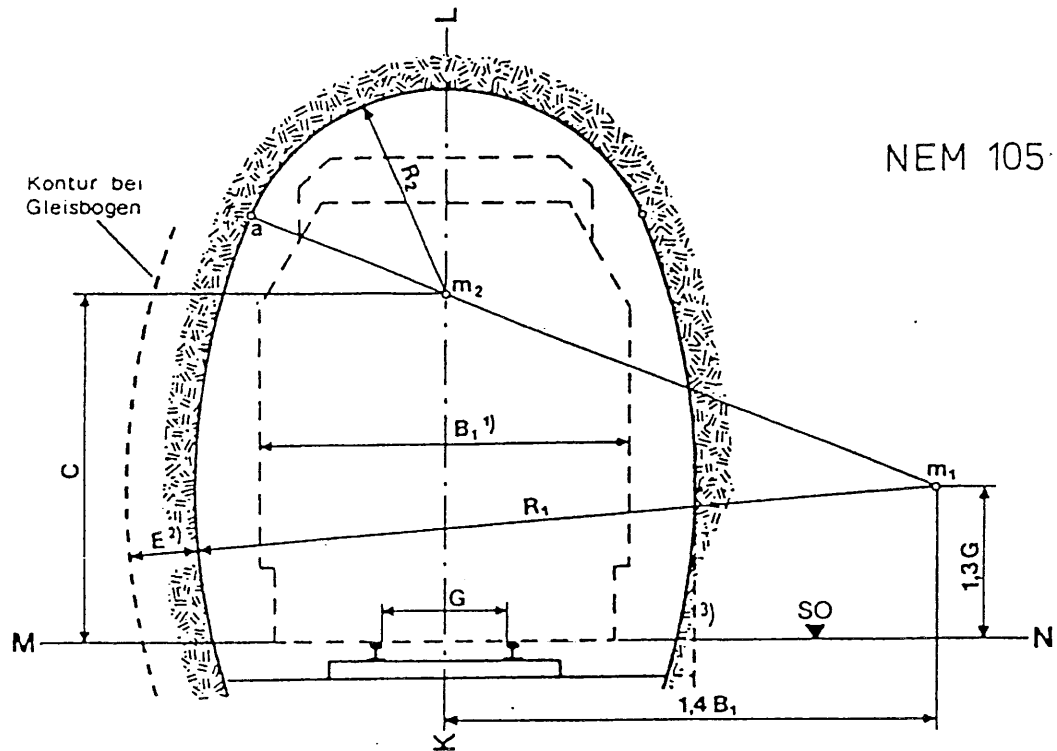
12.4 Beim Fahrleitungsbau ist eine FAHRDRAHTHÖHE gemäß der folgenden Tabelle zu beachten:

| Fahrdrahthöhen der Mariazellerbahn |         |        |
|------------------------------------|---------|--------|
|                                    | Vorbild | Modell |
| Normalhöhe                         | 4660 mm | 54 mm  |
| Maximalhöhe                        | 5550 mm | 64 mm  |
| Minimum                            | 3650 mm | 42 mm  |

Verkehr mit Rollwagen oder Rollblöcken ist eine Mindesthöhe von 60mm über SOK nötig. Diese Fahrdrahthöhe ermöglicht einen "Rollerbetrieb" und auch noch im Bereich der Arbeitshöhe des Bügels der 1099 von Roco, welcher nicht ganz die vorbildliche Maximalhöhe erreicht.

## 13.0 TUNNELPROFIL

Will man nicht ausschließlich mit Schmalspurmodellen ohne Rollfahrzeugbetrieb fahren, so kann man kleiner Tunnelquerschnitte wählen. Um sich aber die Möglichkeit des Rollerbetriebes nicht zu verbauen sollte man bei der Wahl des Tunnelprofils jenes nach NEM 105 - eingleisiger Normalspurtunnel - wählen, wobei die ab Schienenoberkante gemessenen Maße diesfalls aber um die Ladehöhe der Rollfahrzeuge zu vergrößern sind - Maßzeichnung Seite 45.



## Anmerkungen:

- .1) Maß  $B_1$  der Umgrenzung des lichten Raumes nach NEM 102.
- 2) Erweiterung  $E$  nach NEM 103.
- 3) Die Tunnelwand kann im unteren Bereich auch senkrecht ausgeführt werden.

## Konstruktion

1. Tunnelachse  $K-L$  und Horizontale über Schienenoberkante (SO)  $M-N$  aufzeichnen.
2. Punkte  $m_1$  und  $m_2$  nach Abbildung bestimmen.

Maßtabelle für den Wert  $C$ :

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| beim Tunnel ohne Oberleitung: | $C = 2,2 G$                    |
| beim Tunnel mit Oberleitung:  | $C = 2,8 G$ bei geradem Gleis, |
|                               | $C = 2,3 G$ beim Bogengleis.   |

3. Bei geradem Gleis: Kreisbogen mit Radius  $R_1 = 2 B_1$  um den Punkt  $m_1$  zeichnen (ergibt Tunnelwand im unteren Bereich bis zum Punkt  $a$ ).  
Beim Bogengleis ist  $R_1$  um das Maß  $E$  (NEM 103) zu vergrößern.

Beispiel für  $H0$ : Bogenradius 700,  $B_1 = 48$ ,  $E = 7 \text{ mm}$   
 $R_1 = 2 B_1 + E = 96 + 7 = 103 \text{ mm}$

4. Zur Darstellung der gegenüberliegenden Tunnelwand ist spiegelbildlich nach Punkt 2 und 3 zu verfahren.
5. Kreisbogen mit Radius  $R_2$  (= Strecke  $m_2 - a$ ) um den Punkt  $m_2$  zeichnen (ergibt Tunnelwand im oberen Bereich).

14.0 ACHSSÄTZE- und SPURMASSE

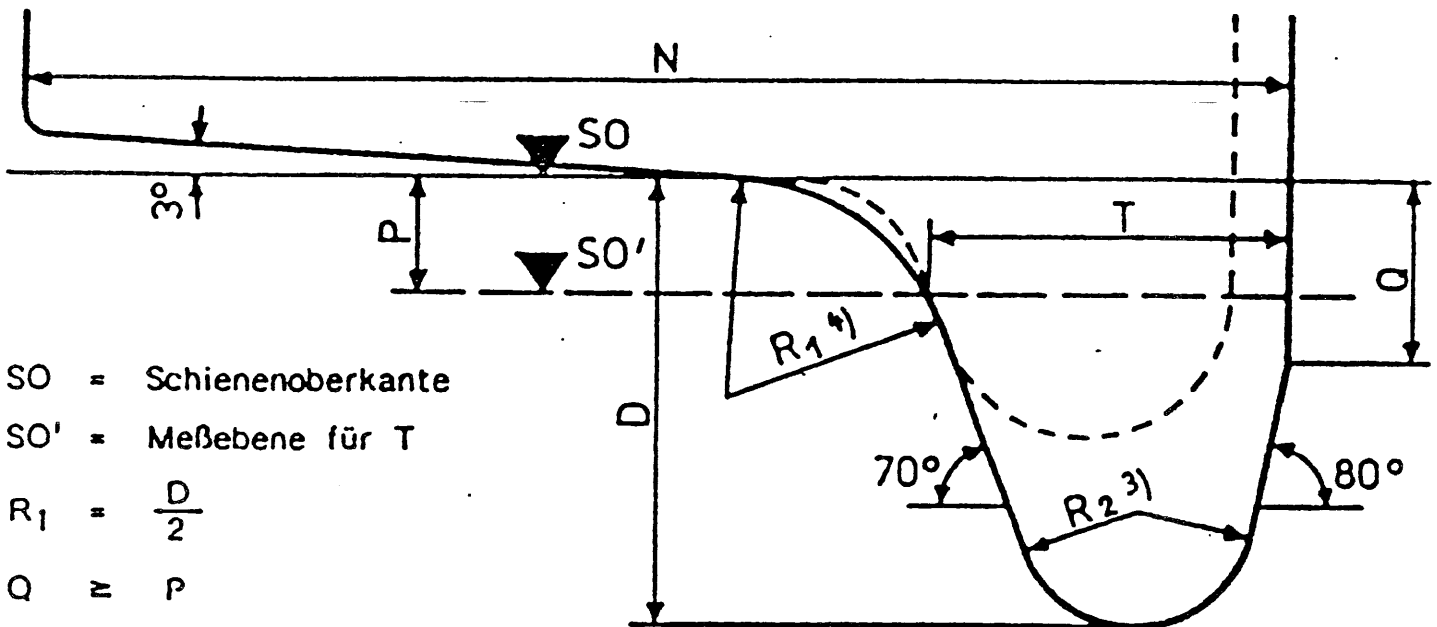
14.1 ALLGEMEINES

Selbst bei ordentlich verlegten Gleisen kann es vorkommen, daß gewisse Fahrzeuge stets an demselben Punkt entgleisen und somit den Modellbahner zur Verzweiflung treiben. Ursache dieser Störungen sind dann zumeist falsche Radsatz- oder Spurmaße.

Vielfach weisen nur schlampig montierte Radsätze eine falsche Spurweite auf, welche sich durch Verschieben des isolierten Rades schnell korregieren läßt. Manchmal sind auch unrichtige Spurkranzmaße schuld, welche sich nur auf einer Drehbank berichtigen lassen.

Als Hilfe zur Fehlersuche seien nachfolgend die Normmaße nach NEM 310 und 311 wiedergeben.

14.2 RADREIFENPROFIL



Abmessungen (nach NEM 310)

| Spurweite<br>(Nennwert) | N <sup>1)</sup><br>min | T   |     | D <sup>2)</sup><br>max | P    |
|-------------------------|------------------------|-----|-----|------------------------|------|
|                         |                        | min | max |                        |      |
| H0e 9                   | 2,2                    | 0,5 | 0,6 | 0,9                    | 0,15 |

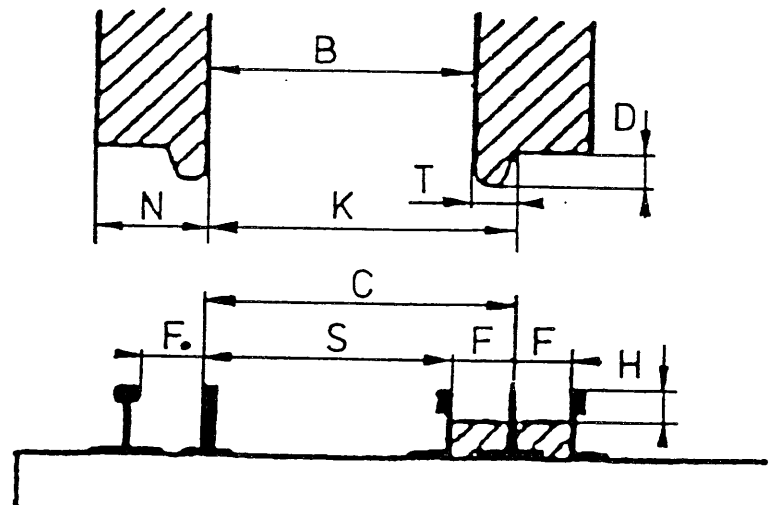
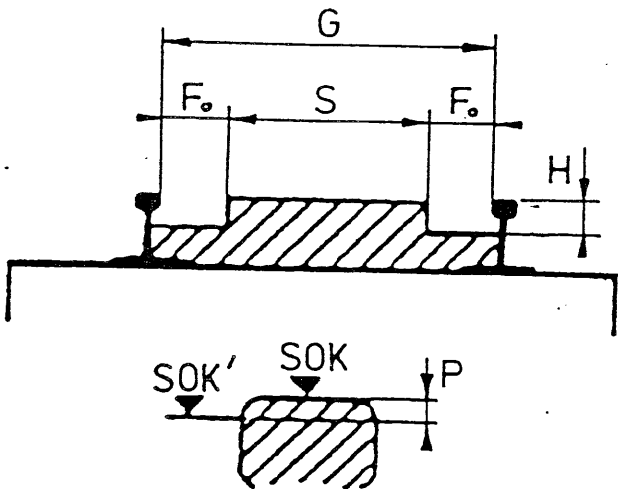
### 14.3 RADSATZ UND GLEIS

NEM 310 ist die Grundlage der Überprüfung von Gleisen, Weichen und Kreuzungen einerseits bzw. den Radsätzen andererseits.

Verschiedene Maße weichen von der maßstäblichen Verkleinerung des Vorbildes im Interesse der Betriebssicherheit der Modelle ab.

Maßtabelle für HOe:

| Spurweite |       | Gleis |       |       |       | Radsatz |       |       | Rad   |       |       |      |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| G         | G max | C min | S max | F max | H min | K max   | B min | N min | T min | T max | D max | P    |
| 9,0       | 9,3   | 8,1   | 7,3   | 1,0   | 0,9   | 8,1     | 7,4   | 2,2   | 0,5   | 0,6   | 0,9   | 0,15 |



SOK - Schienenoberkante

SOK' - Meßebeine für alle waagrechten Maße nach NEM 310

Am Herzstück darf die Begrenzung von F<sub>max</sub> überschritten werden, wenn ein Spurkranzauflauf vorgesehen ist, d.h. das Rad läuft im Herzstückbereich am Spurkranz und nicht auf der Lauffläche.

$$F_0 = \frac{G-S}{2} \quad \text{bzw. am Radlenker} \quad F_0 = G - C$$

Die Einhaltung der maximalen Rillenweite am Herzstück erlaubt den gemeinsamen Einsatz von Rädern unterschiedlicher Spurkranzhöhe D, diese kann bis zur maßstäblichen Wiedergabe verkleinert werden, sofern ein Spurkranzauflauf nicht vorgesehen ist.

## 15.0 PRÄSENTATIONSHÖHE

### 15.1 STELLHÖHE

Die STELLHÖHE ist mit 100mm über der Tischfläche oder 858mm SOK über dem Fußboden festgelegt, wobei hier auf eine häufig gebräuchliche Tischhöhe von 750mm Bedacht genommen wurde.

$$\begin{array}{r} 750\text{mm} \quad \text{Tischhöhe} \\ + 100\text{mm} \quad \text{Korpushöhe} \\ + 4\text{mm} \quad \text{Korkunterlage} \\ + 4\text{mm} \quad (3,8\text{mm}) \text{ Gleiskörperhöhe} \\ \hline = 858\text{mm} \quad \text{über den Boden} \end{array}$$

Standbeine mit einer Höhe von über 1000mm, wie bei anderen Modulsystemen häufig, sind bei MODUL-760 aus Gründen der - Kippgefahr der nur 300 mm breiten Streckenmodule - nicht empfehlenswert und auch nicht vorgesehen.

Egal ob im privaten Kreis oder bei Ausstellungen sind die Bediener außerdem dankbar, wenn sie sitzend die Anlage steuern und überblicken können.

- 15.2 Nicht selten bietet sich ohnedies die Möglichkeit bei Ausstellungen als Unterbau ausreichend vorhandene Tische nützen zu können (Schulklassen, Veranstaltungssaal, Gasthof-Nebenraum usw.) In diesem Fall ist die Höhe über dem Boden belanglos. Es ist nur eine einheitliche Höhe über der Stellfläche maßgebend. Mit Rücksicht auf die stabilere Korpushöhe von 100mm wurde somit 108mm SOK über der Stellfläche festgelegt. 80mm hohe Module können leicht durch Unterlagen nivelliert werden. Module mit mehr als 100mm Höhe müssen zwischen Tische hängend oder auf eigene Böcke platziert werden. Dies ist problemlos möglich.

### 15.3 PRAXISERFAHRUNGEN bei Ausstellungen

Tische haben sich idealer Unterbau bewährt, einerseits auf Grund der Stabilität, andererseits als Schutz vor Gästen, da die Tische meist breiter sind als die Module. Bei Platzierung der Module entlang der bedienerseitigen Tischlängskante läßt sich die überschüssige Tischbreite gleich als "Schutzabstand" zu den Besuchern nützen. Die Kleidungsstückstreifen nicht an den Modulkanten und Kinder können sich gefahrlos anlehnen und die Anlage auch gut betrachten.

Ein Präsentationsniveau von 1m oder darüber ist außerdem kinderfeindlich und gerade die sollten als Nachwuchs für unser Hobby gewonnen werden.

Die Erfahrung hat auch gezeigt, daß sich Höhendifferenzen bis etwa 1cm pro Modul nach dem Verschrauben der Module ohne eigene Rampen mit Unterlagehölzern aus gleichen lassen.

- 15.4 Will man aber doch eigene Standbeine vorsehen, so sollten diese höhenmäßig verstellbar sein um Bodenunebenheiten ausgleichen zu können, etwa +/- 1cm Verstellhöhe reichen aus.

Bleibt frei

16.0 ELEKTRIK

=====

16.1 GRUNDGEDANKEN ZUR ELEKTRIK

- Möglichst einfacher Aufbau der Verkabelung der gemeinschaftlich einheitlich auszuführenden Bereiche (z.B. Streckenmodule, Schnittstellen).
- Verwendung preiswerter und problemlos zu beschaffender Bauteile aus dem Elektrohandel (z.B. DIN-Stecker).
- Keine Ringleitungen sondern exakt getrennte Speisebereiche, sowohl im Gleichstrom- als auch Wechselstrombereich.
- Module, auch Bf-Module, möglichst als in sich komplett verkabelte Einheiten mit zugehörigen Bedienungselementen (Schaltern, Tastern) ausführen.
- Bahnhofsteuerung  
Bedienungselemente u.U. gleich im Modul mit eingebauen. Besonders zu bedenken ist aber, daß die Module möglicherweise entsprechend ihrer Aufstellung mal von der einen, mal von der anderen Seite bedient werden müssen. Eigene. lose Stellpulte würden ggf. dann seitenverkehrt zur Anlage oder auf dem Kopf stehen.
- Für Streckenmodule sind die Schaltpläne bindend, für Bahnhofmodule sind individuelle Schaltung freigestellt, Übergangsleitungen zu den Streckenmodulen in ihrer Funktion lt. Schaltplan bindend vorgeschrieben.
- Die Bezeichnung der einzelnen Kontakte bei Steckern oder Buchsen entspricht den genormten, herstellereits auch angeschriebene Nummern.

16.2 POLUNG DER FAHRZEUGE

Nach NEM 631 - d.h. bei Vorwärtsfahrt liegt MINUS an der linken Schiene.

16.3 STROMVERSORGUNG (Trafo/Bahnhofmodul)

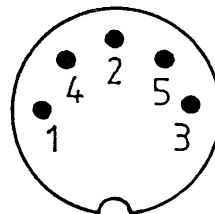
16.31 Vom handelsüblichen Transformator mit Gleich- und Wechselstromausgang (Gleichstromseite regelbar 0 - 12 V) wird nur in Bf-Module gespeist, Streckenmodule werden stets von benachbarten Bf-Modulen über die Verbindungskabel versorgt

16.32 Anspeisung vom Trafo über einen 5-poligen DIN-Stecker - DIN 41 524 Typ 4 (5 Kontakte im Halbrund) in das Bf-Modul.

16.33 Einbaubuchse im Bf-Modul, Stecker am Trafokabel

16.34 Stiftbelegung - Anspeisung Trafo/Bf-Modul:

|                  |
|------------------|
| 1,4 Gleichstrom  |
| 2,5 Wechselstrom |
| 3 bleibt frei    |

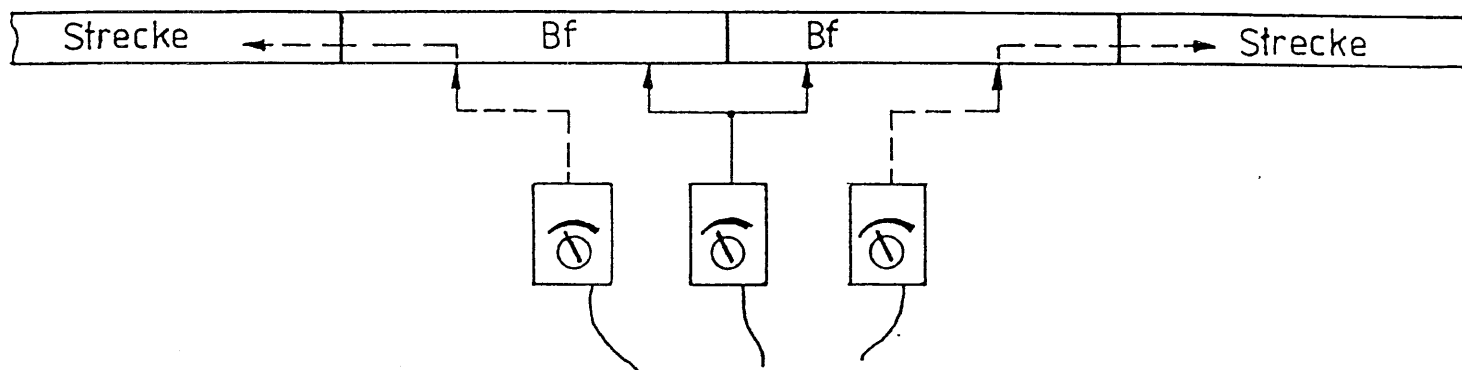


16.35 Für die Gleichstromanspeisung gilt:

|  |
|--|
| Kontakt 1 -- dem Bediener zugewandte Schiene |
| Kontakt 4 -- dem Bediener abgewandte Schiene |

- 16.36 Eine Anschlußbuchse an der Vorder- und Rückseite der Bf-Module ist vorteilhaft, da die Aufstellung der Module ja wahlweise mit der einen oder anderen Längsseite zum Bediener hin erfolgen kann. Ebenso kann es nützlich sein neben den beiderseitigen Anschlußmöglichkeiten des Trafos auch die Bedienelemente für Weichen, Gleisabschaltung usw. beidseitig auszuführen. Dies bedeuten zwar einen gewissen technischen und finanziellen Mehraufwand, den man aber nicht scheuen sollte und in der Praxis bald zu schätzen weiß.  
Durch entsprechende Verkabelung der Anschlußbuchsen bleibt bei Seitenwechsel des Trafos die Fahrtrichtung der Lokomotiven immer der Drehrichtung des Reglerknopfes entsprechend erhalten.
- 16.37 KABELLÄNGE: Bedenken sollte man bei der Bemessung der Zuleitung, ob man den Trafo nur an einem Punkt belästigt oder etwa beim Verschub auf benachbarten Modulen vor Ort mitnehmen möchte. Eine teure, aber elegante, Lösung wäre die Verwendung des Trix-"Master-Fahrpultes" welches eine "Walk-Around"-Steuerung in Form eines kleinen Händreglers mit Schleppkabel anbietet.  
Wie eingangs erwähnt sollte jedes Modul eine weitestgehend in sich komplette Elektrik beinhalten, sodaß es ohne andere Module alleine funktionsfähig ist - dies gilt auch für Bf-Module größerer Bahnhöfe. Bei einer etwaigen Fehlersuche wird man das zu schätzen wissen. Demzufolge sollte auch jedes Bf-Modul einen eigenen Trafoeingang besitzen, die Trafo/Bf-Modul-Zuleitung muß daher u.U. doppelt oder dreifach ausgeführt werden.
- 16.38 Die Praxis hat gezeigt, daß es betrieblich gesehen vorteilhaft ist die an den Bahnhof angrenzenden Strecken nicht vom Bf-Trafo mitzuspeisen, sondern dafür eigene Streckentrafos vorzusehen.  
Würde man beispielsweise noch im Bahnhof verschieben, so würden auch die angrenzenden Streckenbereiche jeweils mit der momentanen Verschubrichtung umgepolt, sofern alles an einem Trafo hängt. Keine Züge könnten von den Nachbarbahnhöfen Züge zurollen solange die Verschubtätigkeit nicht beendet ist. Auch danach könnten Züge entgegengesetzter Fahrtrichtung nur nacheinander zu- oder wegrollen, was die Betriebsabwicklung sehr träge gestalten würde.  
Es ist daher von Vorteil für jede, an das Bf-Modul anschließende Strecke einen zusätzlichen Trafoeingang im Bf-Modul vorzusehen.  
Praktischerweise sollte man aber eine Umschaltmöglichkeit Bf-Trafo/Streckentrafo mit Hilfe eines 2-poligen Umschalters für den "Streckenausgang" einplanen. Dies wäre dann nötig, wenn man als Endbahnhof einer Strecke noch weitere Streckenmodule als Ausziehgleis ansetzen würde und diese dann von Bf-Trafo zu versorgen sind.



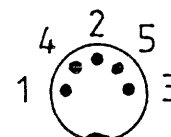


17.0 E-KUPPLUNG BF-/STRECKEN-MODUL

17.1 GLEICHSTROM

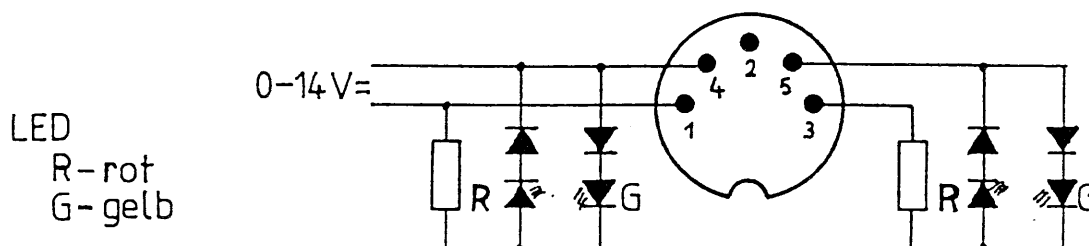
- 17.11 5-polige DIN-Buchse DIN 41 524 Typ 4 in Modulen, für den Gleisstrom (5 Kontakte im Halbrund).
- 17.12 Anordnung an der Modulunterseite, —nahe der 30mm Bohrung im Stirnbrett.
- 17.13 Verbindungskabel lose mit beiderseitigem Stecker.
- 17.14 Stiftbelegung - Modulübergang - Gleichstrom

1,4 Stromversorgung - eigener Trafo  
 3,5 Gleisstrom - Nachbartrafo  
 2 frei für Meß-/Hilfszwecke



- 17.15 Stiftbelegung zwecks einheitlicher Polung - Punkt 20.12
- 17.16 An Stelle einer etwaigen Streckenblockung, die praktisch unverhältnismäßig großen Aufwand erfordern würde, sind lediglich LED vorgesehen, welche die Polung des eigenen, als auch der Nachbartrafos anzeigen. Zugfahrten zum/vom Nachbarbf werden nur bei übereinstimmender Polungsanzeige durchgeführt und so vermeidet man unschöne Stops infolge Gegenpolung an den Trennstellen. HOe-Modulanlagen unterliegen vom Betrieb her ohnedies einer anderen Philosophie als große (stationären) HO-Anlagen. Während auf diesen unzählige Züge gleichzeitig herumkurven geht es auf Schmalspuranlagen (vorbildlich) gemütlicher zu und für diesen Bedarf reicht die Polungsüberwachung aus. Im übrigen besitzen die Schmalspur-Vorbildstrecken auch keine Streckenblocksicherung.

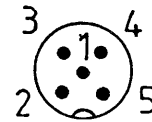
Prinzipskizze der Polungsanzeige:



17.2 WECHSELSTROM

- 17.21 5-polige DIN-Buchse DIN 41 524 Typ 6 in den Modulen für die Wechselstromversorgung (5 Kontakte in Würfelform).
- 17.22 Anordnung an der Modulunterseite nahe der 30mm Bohrung im Stirnbrett.
- 17.23 Verbindungskabel lose mit beiderseitigem Stecker.
- 17.24 Stiftbelegung - Modulübergang - Wechselstrom

|       |   |
|-------|---|
| 2     | Dauerspannung 12V                                       |
| 3,4,5 | freie verwendbare Leitungen<br>(z.B. siehe Punkt 20.22) |
| 1     | Rückleitung für 2-5                                     |



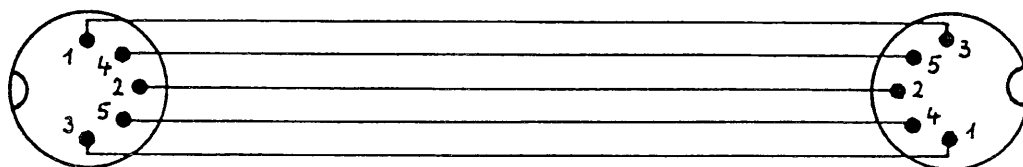
18.0 KUPPLUNG STRECKEN-/STRECKENMODUL

- 18.1 Die Verbindung erfolgt - wie bei Bf-/Streckenmodul - mit zwei losen, 5-poligen Kabeln mit 2 DIN-Steckern - Gleichstromseitig Stecker 5-Pole im Halbrund Typ 4 - Wechselstromseitig 5 Pole im Würfel Typ 6.
- 18.2 Die Gleichstromverbindung wird über die gesamte Modulanlage durchgeführt, da eine schaltungstechnische Trennung der benachbarten Stromkreise vorhanden ist. Die Spannung der Streckentrafos der Nachbarbahnhöfe wird zwecks Polungsüberwachung (siehe Punkt 17.16) im eigenen Bf-Modul benötigt.
- 18.3 Bei der Wechselstromverbindung entfällt zur Trennung benachbarter Speisebereiche ein Verbindungskabel an beim Aufbau zu vereinbarender Stelle. Sind z.B. keine Streckenmodule in Verwendung, welche eine Speisung mit Wechselspannung benötigen, so können diese Verbindungskabel entfallen.

19.0 VERBINDUNGSKABEL

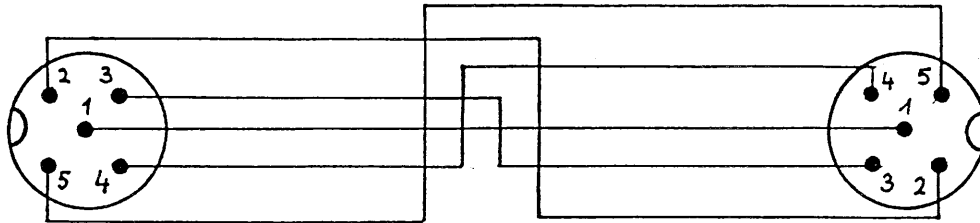
19.1 Gleichstrom

| Stecker 1 |   | Stecker 2 |
|-----------|---|-----------|
| 1         | - | 3         |
| 2         | - | 2         |
| 3         | - | 1         |
| 4         | - | 5         |
| 5         | - | 4         |



19.2 Wechselstrom

| Stecker 1 |   | Stecker 2 |
|-----------|---|-----------|
| 1         | - | 1         |
| 2         | - | 2         |
| 3         | - | 3         |
| 4         | - | 4         |
| 5         | - | 5         |



19.3 Länge der Verbindungskabel ca. 40 - 50 cm möglichst flexibel - z.B. 5 Litzen in einem Silikonschlauch eingezogen.

20.0 Streckenmodul-Verkabelung

20.1 Gleichstrom

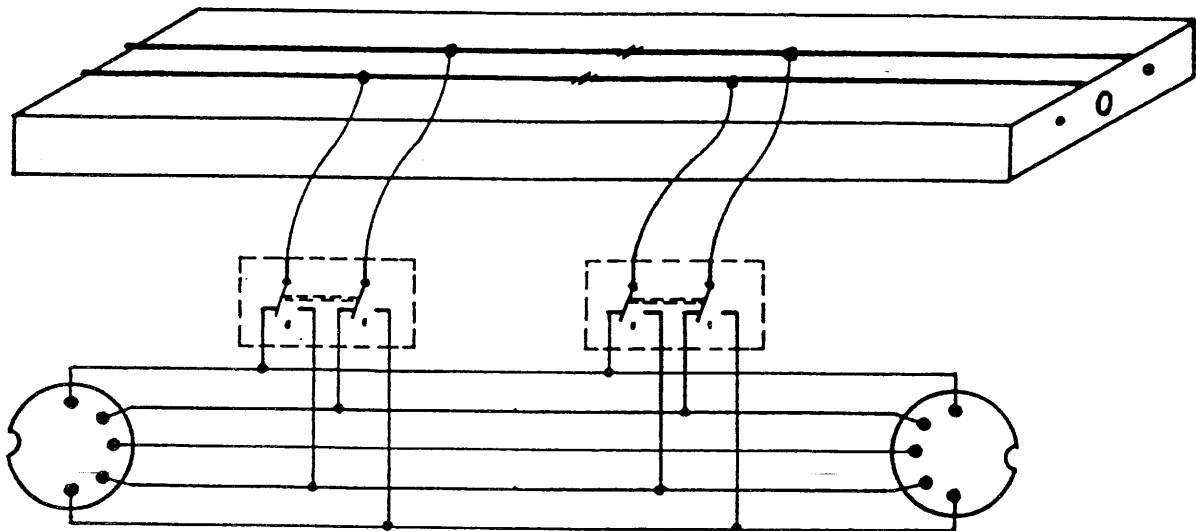
20.11 Strecken-Modulgleise sind mittig beidpolig zu isolieren. Jede Gleishälfte kann über einen 2-poligen Umschalter MIT MITTELSTELLUNG AUS wahlweise einer der benachbarten Streckentrafos zur Speisung zugeordnet werden. Die Schalter beider Modulhälften sollen an der Modulunterseite so angeordnet werden, daß die Stellung des Schaltknebels in Richtung der speisenden Seite weist. Bei kurzen Modulen kann die Gleisisolierung entfallen. Der Umschalter ordnet dann das gesamte Modul einer Speiseseite zu.

20.12 Die Gleisstromanspeisung kann wahlweise über die Leitungen 1 und 4 bzw. 3 und 5 von einem der angrenzenden Nachbarbahnhöfe erfolgen.

Da die jeweils erste, direkt an einen Bahnhof anschließende Streckenmodulgleis-Hälfte jedoch über das Verbindungsgleisstück schienenseitig vom Bf-Trafo mit Strom versorgt wird ist für diesen Abschnitt der Speisewahlschalter immer in die Mittelstellung AUS zu stellen um eine Trafo-Parallelspeisung zu verhindern. Man hat so den Vorteil, daß der Bf-Speisebereich bis 60cm auf die Strecke hinaus reicht und bis dort hin mit dem Bf-Trafo alleine verschoben werden kann.

An dieser betriebs- wie auch elektrotechnischen Grenze wäre allenfalls ein Einfahrsignal bzw. eine Trapeztafel aufzustellen (siehe Punkt 28.0).

Schaltplan Streckenmodul - Gleichstrom



20.13 Verdrahtungsregel / Kontaktbelegung der GLEICHSTROM-Buchsen am Bahnhofmodul - Ausgang in Richtung Strecke:

Vor dem Modul stehend gilt:

- 
- Steckerübergang links
    - Kontakt 1 - der Vorderseite zugewandte Schiene
      - eigener Trafo
    - Kontakt 4 - der Vorderseite abgewandte Schiene
      - eigener Trafo
    - Kontakt 3 - der Vorderseite abgewandte Schiene
      - Nachbartrafo
    - Kontakt 5 - der Vorderseite zugewandte Schiene
      - Nachbartrafo

-----

  - Steckerübergang rechts
    - Kontakt 3 - der Vorderseite zugewandte Schiene
      - eigener Trafo
    - Kontakt 5 - der Vorderseite abgewandte Schiene
      - eigener Trafo
    - Kontakt 1 - der Vorderseite abgewandte Schiene
      - Nachbartrafo
    - Kontakt 4 - der Vorderseite zugewandte Schiene
      - Nachbartrafo
- 

Kontakt 5 liegt beiderseitig an nicht beschalteter Hilfsleitung

20.14 Verdrahtungsregel / Kontaktbelegung der GLEICHSTROM-Buchsen am Streckenmodul:

Vor dem Modul stehend gilt:

-----

- Steckerübergang links
- > Kontakt 1 - der Vorderseite zugewandte Schiene
  - linker Nachbartrafo
- > Kontakt 4 - der Vorderseite abgewandte Schiene
  - linker Nachbartrafo
- > Kontakt 3 - der Vorderseite abgewandte Schiene
  - rechter Nachbartrafo
- > Kontakt 5 - der Vorderseite zugewandte Schiene
  - rechter Nachbartrafo

-----

- Steckerübergang rechts
- > Kontakt 3 - der Vorderseite zugewandte Schiene
  - linker Nachbartrafo
- > Kontakt 5 - der Vorderseite abgewandte Schiene
  - linker Nachbartrafo
- > Kontakt 1 - der Vorderseite abgewandte Schiene
  - rechter Nachbartrafo
- > Kontakt 4 - der Vorderseite zugewandte Schiene
  - rechter Nachbartrafo

-----

Kontakt 5 liegt beiderseitig an nicht beschalteter Hilfsleitung

20.2 WECHSELSTROM

20.21 Kontaktbelegung Wechselstrom - beiderseitig gleich

> Kontakt 1 - gemeinsame Masseleitung  
> Kontakt 2 - Dauerspannung Wechselstrom  
Kontakte 3,4,5 - zuschaltbare Leitungen für Wechselstrom

Verbraucher für Wechselspannung sind an die Leitungen 1 und 2 anzuschließen - ggf. unter Zwischenschaltung eines Schalters oder Relais im Streckenmodul - z.B. Beleuchtung, Schrankenanlage etc.

20.22 Die Kontakte 3, 4 und 5 können frei verwendet werden, beispielsweise für Einfahrtsignale z.B. 3 für Halt/ROT, 4 für Frei/GRÜN und 5 für Frei mit  $V_{max}=20\text{km/h}$  /GELB-GRÜN. Die Schaltungstechnik sollte so aufgebaut sein, daß Flügel-, wie auch Lichtsignale gleichermaßen verwendbar wären - mit Momentspannung für Flügelsignal-Spulenansätze bzw. im Wege bistabiler Relais für Lichtsignale oder mittels Dauerspannung für Lichtsignale und Flügelsignale mit Endabschaltung der Antriebsspulen.

## 21.0 KUPPLUNG Bahnhof-/Bahnhof-MODUL

Den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend kann diese Verbindung frei gestaltet werden. Auch Bf-Module sollten möglichst in sich komplette Elektrikeinheiten bilden, sodaß die Kabelquerverbindungen auch zwischen Modulen eines Bahnhofes auf ein Mindestmaß reduziert sind. Aus wirtschaftlichen Gründen sollte man als Verbindungskabel jene verwenden können, welche auch der Kupplung der Streckenmodule dienen.

## 22.0 ERGÄNZENDES / VERSCHIEDENES ZUR ELEKTRIK

- 22.1 Die Bedienungselemente können frei gewählt werden und reichen von handbedienten Weichen über mechanische, elektrische oder elektronische Steuerung, je nach den persönlichen Kenntnissen, Wünschen oder dem Geldbeutel. Auch wenn man anfangs vielleicht zu händisch gestellten Weichen greift, so sollte man doch vorausschauenderweise Löcher für ggf. später zu montierende Unterflurantriebe bereits unter den Weichen vorbereiten. Liegen die Schienen später fix montiert, so lassen sich diese Öffnungen darunter nur schwer nachträglich anfertigen.
- 22.2 Alternativ bieten sich auch die Möglichkeiten an eigene Stellpulte zu bauen, welche über vielpolige Kabel angesteckt werden müßten oder man integriert die Bedienelemente - wie Schalter und Taster - in die Fronten der Module -eventuell sogar beiderseitig- siehe Punkt 16.1.
- 22.3 Bei der Verdrahtung der Module sollte man sich einerseits schon vor Arbeitsbeginn ein gewisses Farbschema für die Funktion der Drähte zurechtlegen und dieses strikte beibehalten. Nichts ist lästiger als eine Fehlersuche in einem systemlosen Farbwirrwarr der Kabel.  
Vielpolige kurze Altkabel, beispielsweise Abfall aus dem Fernmeldebereich, kann man oftmals geschenkt bekommen - etwa 2½lfm eines 60-poligen Abfallstückes würde zerlegt für unsere Zwecke 150lfm Schaltdraht ergeben! Die Adern dieser Kabel bieten eine Unzahl Farbkombinationen die uns willkommen ist.
- 22.4 Bei der Verdrahtung sollte man auch nicht dem Motto frönen: "Die kürzeste Verbindung zweier Punkte ist die Gerade!" Dies ergäbe auch einen heilosen Drahtsalat. Eleganter ist es die Leitungen in Kabelkanälen, welche in Baumärkten um wenig Geld zu bekommen sind, zu verlegen. Kabelkanäle bieten auch den Vorteil, daß man sie im Änderungsfall öffnen kann und jederzeit Drähte entfernen oder hinzufügen kann.
- 22.5 Lötleisten oder Lötigel sind auch sehr nützlich. Kabelstränge sollten über Lötunkte geführt werden. Bei späteren Änderungen kann man an diesen Punkten die Leitungen bequem öffnen und Schaltungsänderungen durchführen. Auch bei der Fehlersuche sind diese Lötleisten ideale Ansatzpunkte für Meßstrippen.

- 22.6 Da Schienenlaschen möglicherweise mit der Zeit korrodieren können und somit einen hohen Übergangswiderstand zur Folge hätten empfiehlt es sich die Gleise an möglichst vielen Stellen über parallellaufende Leitungen anzuspiesen um Spannungsabfälle zu vermeiden.
- 22.7 Nicht allzu sparsam planen sollte man Isolierabschnitte der Gleise in Bahnhöfen. Nicht benötigte Isolierstöße sind mit Drahtbrücken schnell gebügelt, hingegen bedeutet ein nachträglich aufzutrennender Gleisstrang unnötige Mehrarbeit.
- 22.8 DIREKTSPEISUNG Trafo - Streckenmodul  
Die Stiftbelegung 1 u. 4 für die Fahrspannung am Trafostecker, als auch bei den Gleichstrom-Verbindungskabeln der Module gestattet die direkte Versorgung eines Streckenmoduls mit Gleichspannung vom Trafo über die Verbindungsbuchse zum Nachbarmodul ohne Zwischenschaltung eines Bahnhofmoduls. Dies ist sowohl beim Bau, als auch für Probefahrten oder Fehlersuche hilfreich.
- 22.9 Um bei einer etwaige Fehlersuche längere fliegende Drähte zu vermeiden, ist der nicht benötigte Kontakt 2 der Gleichstromstecker trotzdem durchgehend zu verdrahten aber nicht zu beschalten. Die so entstehende Leitung sollte an verschiedenen Stellen gekennzeichnet, und für das Ansetzen von Krokodilklemmen gut zugänglich sein. Bei Störungen kann man sie auch als Ersatzleitung für eine provisorische und vorübergehende Umgehung eines Fehlers heranziehen.

### 23.0 SCHALTUNGSÜBERSICHT

Am Ende dieses Heftes ist in Form eines Faltblattes eine Übersichtszeichnung für die gleichstrommäßige Schaltung der Streckenspeisung eines Bahnhofes.

Der Bahnhof bestehend aus den Modulen BfM1 und BfM2 speist über die Schienen jeweils die angrenzenden Hälften der Streckenmodule StrM2 und StrM3. Diese Gleisabschnitte sind durch die Mittelstellung der Umschalter U3 und U6 von den Streckentrafos T1 und T3 getrennt. Über die Umschalter U1 und U2 wird die linke Strecke vom Trafo T1 versorgt, könnte aber über den Umschalter U4 auch auf den Bf-Trafo T2 geschaltet werden. Gleiches gilt auch für die rechte Strecke, dessen Speisung über den Schalter U5 wahlweise vom Bf-Trafo T2 oder Streckentrafo T3 erfolgen kann.

Beide Bahnhofmodule werden vom Trafo T2 über eigene Zuleitungen versorgt.

## 24.0 LANDSCHAFT

- 24.1 Straßen, Wege und Gewässer sollten nicht die Modulschnittstellen queren.
- 24.2 Für Grasflächen an Schnittstellen ist eine einheitliche Farbgebung (Grasfasern eines Herstellers) von Vorteil - Empfehlung Fa. Busch Art.Nr. 7111. Der Farbton sollte kein extrem kräftiges GRÜN, sondern eine dezente GRÜN/BRAUN-Mischung (mittelgrün) sein, welche für Frühjahr, Sommer und Herbst gleichermaßen geeignet ist.
- 24.3 Brünierte oder rostfarbene gealterte Schienenprofile wirken besser als blanke. Ebenso sollte man den Gleiskörper dezent betriebsverschmutzen - rostig/graubraun mit Ölspuren bei Weichen oder an Stellen, an denen oftmals Lokomotiven länger stehen.
- 24.4 NEUTRALES ZWISCHENMODUL  
Im gemeinschaftlichen Einsatz von Modulen, welche landschaftlich nicht harmonieren, können als Zwischenstücke "neutrale" Module - ohne landschaftliche Ausgestaltung - dazwischengereiht werden. Derartige leere Zwischenstücke stören keineswegs und schaffen eine gewisse, räumliche und optische Distanz zwischen thematisch oder geländemäßig nicht zusammenpassenden Landschaftsteilen.

## 25.0 EPOCHE

- 25.1 Unter Epoche versteht man jene Ära in der unsere (Modell-) Bahn angesiedelt sein soll. Auf Grund der historischen Entwicklung ist diese Einteilung länderbezogen unterschiedlich. NEM 801A enthält die allgemeine Einteilung für Österreich, welche im Anhang als Tabelle, ergänzt um die Feinheiten der 760mm-Schmalspur zu finden ist.
- 25.2 Da die Schmalspurbahnen zumeist recht betagte Bahnanlagen aufweisen, als auch durch ländliche Gegenden führen an denen kaum extrem moderne Gebäude zu finden sind, so läßt sich der Betriebszeitraum mit EINEM Gelände über mehrere Epochen erstrecken (Epoche III - 1945 - 1970, IV - 1970 - 1986 und V - ab 1986).
- 25.3 Ggf. sollte man z.B. Straßenfahrzeuge nicht ankleben, um sie dem Zeitalter des Bahnbetriebes entsprechend tauschen zu können. Bewährt haben sich IC-Steckleisten. 2 oder 4 Stifte werden in die Fahrbahn eingelassen und die Buchsen in die Fahrzeugböden geklebt. Die Straßenfahrzeuge bleiben so jederzeit beliebig tauschbar, sind aber für einen Transport ausreichend fixiert. Der Verfasser nutzt diese Steckfassungen darüber hinaus einerseits für eine etwaige Scheinwerferbeleuchtungen, andererseits auch als Diebstahlsicherung. Wird ein Fahrzeug von seinem Stecker abgezogen, so ertönt eine akustische Warnung.



## 26.0 RAHMENFARBE

Der Einheitlichkeit wegen sollten die Rahmen in einer neutralen Farbe gestrichen werden - RAL 8011 NUSSBRAUN. Der Autor verwendet die umweltfreundliche Wasserlackfarbe Tiger Aquabon 147 - Dunkelbraun.

## 27.0 "Planungsspiel"

27.1 Zwecks Planung gemeinschaftlicher Veranstaltungen sollte von jedem Modul eine 1:5 Zeichnung erstellt werden. Mit diesen ausgeschnittenen Kärtchen läßt sich die Aufstellungsplanung wesentlich vereinfachen und man bekommt sofort einen guten Überblick über die spätere Gesamtanlage bzw. kann auf Grund dieses auch schon die Art und Weise einer Betriebsabwicklung durchsprechen. Besonders wenn plötzlich bislang noch nicht zusammengespielte Modelleisenbahner eine in der Form noch nicht dagewesene Anlage betreiben müssen ist auch eine vorherige Absprache der Betriebsabwicklung unerlässlich. Der spätere Ausstellungsstreß mit Anlagenbedienung, Besucherfragen usw. läßt für die Klärung betrieblicher Ungereimtheiten keine Zeit.

27.2 Auf den Karten sollte vermerkt sein: Name, Eignung für "Roller-Betrieb", Fahrleitung und Gleisradien  $\leq$  350mm bzw. Korpushöhe (SOK über Rahmenunterkante) und sonstige, für eine Aufstellung wichtige Details.

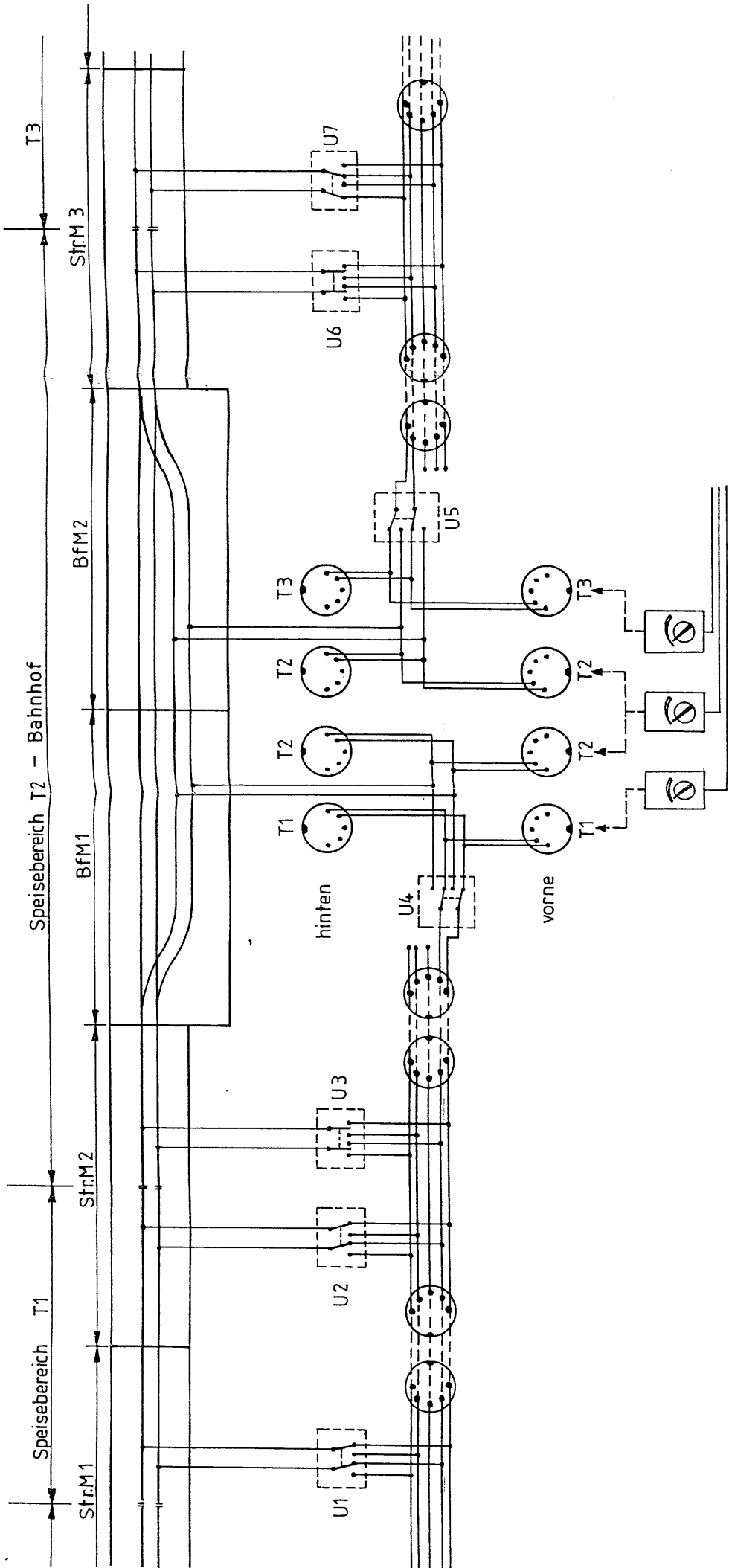
27.3 Die in dieser Unterlage auf den Seiten 8-25 enthaltenen Modulform-Zeichnungen sind daher bewußt im Maßstab 1:5 gehalten um sie kopiert gleich als Planungsunterlage verwenden zu können.

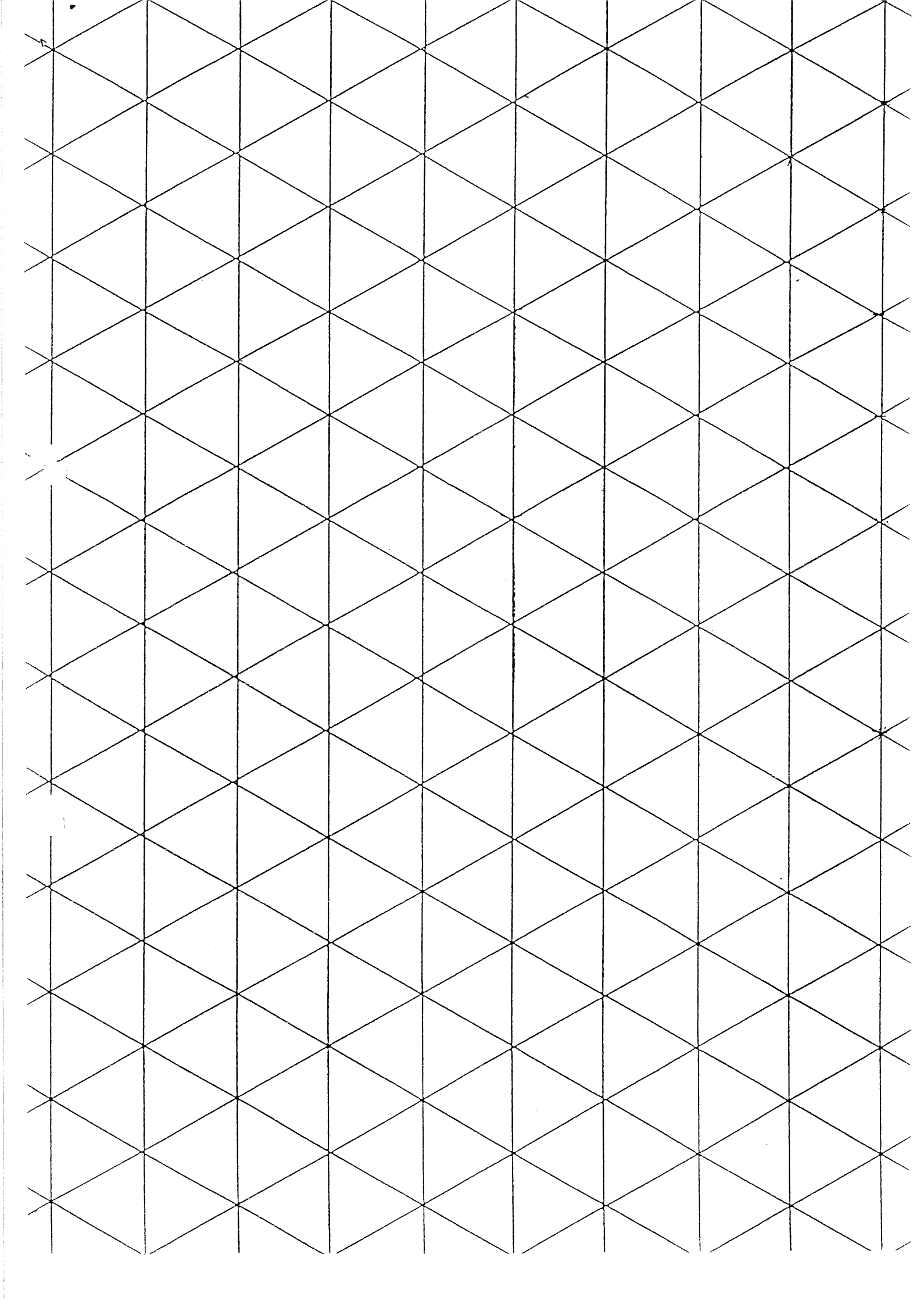
## 28.0 BETRIEB

Ein Höhepunkt des Modulbaues ist stets der gemeinsame Betrieb als Großanlage mit manchmal bis dahin unbekanntem Hobbypartner. Als Einzelperson hätte man kaum jemals Gelegenheit an solch einer Großanlage aktiv beteiligt zu sein - wenn - ja wenn es den Modulbau nicht gäbe, welcher den Aufwand jedes einzelnen Teilnehmers in Grenzen hält. Bei derartig großen Anlagen ist es aber auch nötig den Betrieb etwas in geregelten Formen abzuwickeln. Modulbau heißt nicht Modellbahnbau quantitativ sondern qualitativ zu zeigen, was sich auch in der Betriebsart niederschlagen sollte. Es gilt nicht den Besucher durch die Vielzahl an Zügen zu beeindrucken sondern durch vorbildlichen Bahnbetrieb. Gerade Modulanlagen sind bestens dazu geeignet, daß ein Besucher einen Zug bei seiner Fahrt über die gesamte Anlage mitverfolgt. Man sollte daher nicht bestrebt sein die Garnitur möglichst rasch über die Strecke zu jagen sondern dem Betrachter Verschubtätigkeiten in den Bahnhöfen, Zugskreuzungen oder Überholungen vorführen. Da die Schmalspurstrecken ohnehin nur eingleisig sind, sind sie hierfür bestens geeignet.

Zugfahrten von einem zum anderen Bahnhof finden nur nach gegenseitiger Absprache statt, wobei bei größeren Distanzen auch Gegensprechanlagen oder Telefone verwendet werden können. Gemäß der Schaltungstechnik kann man zwar einen Zug mit dem eigenen Trafo in etwa bis zur Streckenmitte (zur Speisebereichtrennung) führen, sollte dies aber erst dann tun, wenn der Nachbarbahnhof durch zustimmende Polung seines Streckentrafos den Zug ANGENOMMEN hat. Es wäre häßlich wenn die Garnitur in Streckenmitte stoppen und einen Kurzschluß durch Gegenpolung verursachen würde bzw. blamabel, wenn auch der Nachbar seinerseits einen Zug in die Gegenrichtung auf die Reise geschickt hätte und sich die Züge auf der Strecke gegenüber ständen.

Bahnhöfe werden durch Einfahrtsignale oder Trapeztafeln zur Strecke hin begrenzt. Das Aufstellen von Einfahrtsignalen ist insofern etwas problematisch, da ja u.U. wechselweise verschiedene Streckenmodule an einen Bahnhof anschließen könnten. Dem Schmalspurbetrieb weitaus besser entgegen kommen Trapeztafeln. Auch wieder schaltungstechnisch bedingt müßten sie eine halbe Streckenmodullänge vor dem Bahnhof aufgestellt werden - an jenem Punkt, ab dem der Bf-Trafo die Gleise speist. Trapeztafeln benötigen keine Zuleitungen (sofern man sie nicht mit Signal "Kommen" oder Weichen-überwachungssignal ausstattet). Da Trapeztafeln auch beim Vorbild zumeist auf einem einfachen Eisenrohr montiert sind, so genügt auf den Modulen lediglich eine 1,5mm-Bohrung neben dem Gleis zur Aufstellung. Das kleine Loch im Gelände fällt nicht auf und man kann die Trapeztafel jederzeit aufstellen oder entfernen bzw. die Verwendung der Module bleibt flexibel.





## Epocheneinteilung nach NEM 801A im Hinblick auf die Schmalspurbahn

| Epoche<br>Zeitraum   | Charakterisierung<br>allgemein und schmalspurbezogen  |
|----------------------|---|
| I<br>bis 1920        | Epochen des Bahnbaues von den Anfängen bis zur Vollendung eines zusammenhängenden Streckennetzes; Entstehung von Privat und Staatsbahnen; letztere 1858 reprivatisiert; ab 1882 Entstehung des großen Staatsbahnnetzes der k.k.StB. durch Übernahme defizitärer Bahnen und Neubauten. Entwicklung der Dampflok bis zum Abschluß ihrer Grundform. Im Wagenbau wird der Abteilwagen von den Durchgangswagen mit Mittel- oder Seitengang verdrängt.  |
| Ia<br>1838 - 1858    | Entstehung erster Territorialbahnen welche später zu zusammenhängenden Netzen verwachsen.   |
| Ib,Ic<br>1858 - 1884 | Verknüpfung der einzelnen Privatbahnen zu einem zusammenhängenden Hauptbahnnetz. Erste Vereinheitlichung im Wagenbau um einen Übergang von Fahrzeugen von einer Bahn auf die andere zu ermöglichen.   |
| Id<br>1884 - 1891    | Der Ausbau der Hauptstrecken und Lokalbahnen wird unter der neugegründeten k.k.StB. fortgesetzt.<br>1889 -1891 Bau von Steyrtalbahn, Salzkammergut Lokalbahn und Pinzgauer LB.  |
| Ie<br>1891 - 1913    | Mit Ausnahme der Südbahn werden alle noch bestehen den großen Privatbahnen von der k.k.StB. übernommen. Entwicklung der Heißdampflok. Bau der ersten fünffach gekuppelten Dampflok. Ersatz vieler alter, von den Privatbahnen übernommenen Wagen durch einheitliche Neubaufahrzeuge, Einführung der automatischen Vakuumbremse. Erste vierachsige Reisezugwagen 1894.<br><br>Es entstehen Stainzerbahn u. Lokalbahn, Pöltschach Gonobitz (1892), Ybbstalbahn(1896-99), Thörlerbahn (1893), Murtalbahn (1894), Gurktalbahn und Waldviertelbahnen (1898 - 1903), Zillertalbahn (1900-1902), Bregenzerwaldbahn (1902), Vellachtalbahn (1903), Mariazellerbahn (1905 -1907), Feistritzalbahn (1911), Lokalbahn Mixnitz - St.Erhard (1913)<br><br>An bekannten Loktypen entstehen: Steyrtalbahntype 1888-1914, B-Kuppler wie Stainz II 1892/1893, SKGLB 1,2 1890, SKGLB 3-12 1891-1906, 1894-1913 U, 1896 Yv, 1898-1902 T, 1893/98 Z, 1903-06 Komarek DT für NÖLB, 1902-05 Uv, 1905 Uh1/Bh1, 1906-08 Mh, 1907 Mv, 1911 P, 1906 PLB verstaatlicht |
| If<br>1913 - 1920    | Der Streckenneubau ist im wesentlichen abgeschlossen. Entstehung der ersten elektrifizierten Vollbahnstrecken. Vereinheitlichung der Signale und Stellwerke (Bauart 5007). Für den Schnellzugdienst vermehrter Einsatz der elektrischer Beleuchtung. Ab 1913 Umzeichnung aller Wagen auf ein neu gegliedertes System (Bindestrichnummern).<br><br>Elektrifizierung der Mariazellerbahn 1911-1914 Bau der NÖLB E (ÖBB 1099)<br>1917 Bau der Strecke Payerbach-Reichenau-Hirschwang als Schleppbahn<br>1918 Pölschach-Gonobitz kommt zu Jugoslawien   |

- II Nach dem Zerfall der Donaumonarchie aus D.Ö.Stb. und 1920 - 1938 ÖStB die Österreichischen Bundesbahnen. Übernahme der Südbahn und NÖLB in den Staatsbetrieb. Ausbau des elektrischen Zugbetriebes und Entwicklung des Triebwagenbaues.
- IIa Übergang von k.k.StB. auf B.B.Österreich nach Klärung der Eigentums-  
1920 - 1928 verhältnisse Weiterführung des Fahrzeugbaues in Anlehnung an die von den k.k.StB. gebauten Fahrzeugen mit verstärkter Zug- und Stoßvorrichtung.  
1921 Betriebsführung Weiz - Ratten bei BBÖ  
1922 Waldviertelbahnen gehen an BBÖ  
1922 Stainzerbahn geht an StLB über  
1924 Vellachtalbahn verstaatlicht  
Mariazellerbahn geht an die BBÖ (1921), ebenso Waldviertelbahnen (1922);  
1926/27 Lokalbahn Payerbach-Reichenau - Hirschwang als öffentliche Bahn konzessioniert.  
1926 Einführung des Rollwagenbetriebes auf der Pinzgauer LB.  
1927 Bau der 2090.001  
1927 Ruprechtshofen - Gresten  
1928 Schaffung des Steiermärkischen Landeseisenbahnamtes (später StLB)  
An weiteren Dampfloktypen kommen hinzu 1924 Kh, 1926 P, 1928 - 1931
- IIc Elektrischer Betrieb im Salzkammergut und auf den Hauptstrecken westlich  
1928 - 1938 von Salzburg. Einsatz von Lichtsignalen und ab 1935 Änderung der Signalfarben auf gelb und grün. Großzügiges Beschaffungsprogramm nach dem Prinzip des Austauschbaues (N28, 36). Entscheidung Reisezugwagen künftig nur mehr mit eisernem Gerippe zu bauen. Ein Neuordnung des Wagenparkes und entsprechende Kennzeichnung (1928).  
Übernahme der Österreichischen Bundesbahnen durch die DR 1938.
- Auch Versuche mit Dieseltraktion führt zum Bau der Typen 2021.01 1930,  
1930 Bau der 2093.001 (2070/s), 1934-36 Bau der 2190.001-003 (2040/s), 1936-1940 2091 (2041/s).
- 1930 Ybbstalbahn an BBÖ, 1931 SteyrtalbahnAG geht an BBÖ, 1932 Gurktalbahn verstaatlicht, 1932 Bregenzerwaldbahn geht an BBÖ, 1933 Austro-Daimler VT für Murtalbahn und SKGLB

---

1938 -1945 Für diesen Zeitraum gilt die NEM 801D (DRG-Zeit)

- 1938-45 Bregenzerwaldbahn bei RBD Augsburg  
1940 Stromlinienwagen für die Krimmlerbahn  
1942 Weiz - Ratten an Steir. Gaueisenbahn  
1945 in dem ÖBB Bestand kommen 698, 798, 699, 699.1, 2092, 2092.1  
1942-45 Pölschach-Gonobitz bei Steir. Gaueisenbahn
- 

- III Umorganisation der österr. Eisenbahnen auf den Stand von 1938 und  
1945 - 1970 Wiederaufbau des, durch den Krieg arg in Mitleidenschaft gezogenen Bahnwesens. Fortführung der Elektrifizierung und Einsatz von Diesellokomotiven. Entwicklung eines modernen Wagenparkes nach nationalen und übernationalen Richtlinien (UIC). Rascher Ersatz der

Formsignale durch Lichtsignale und Entwicklung neuer Sicherungstechnik (Gleisbildstellwerke).

IIIa Wiederaufbauzeit nach dem Krieg. Nach Zuerkennung eines definitiven  
1945 - 1952 Wagenparkes durch die Alliierten 1948 erfolgt die Umschreibung auf  
B.B.Österreich. Ein Umbauprogramm alter Holzwagen auf Spantenwagen wird  
begonnen.

1946 Zf.Bludenz baut KDL 11 2821 zur Tenderlok um (699.103)

IIIb Neue Signal- und Fahrdienstvorschriften (V2, V3).  
1952 - 1956 Neubau von Elektrolokomotiven und vermehrter Bau von Dieselperschubloks.  
Beitritt der ÖBB zum EUROP- Güterwagenpark.  
Bau von Standard-Güterwagen nach UIC-Richtlinien.  
Neukennzeichnung des Fahrparkes (1953).  
1954 - 1957 erster Serie von Spanten-Umbauwagen 2 u. 4-achsig mit  
Ganzfenstern (Bi 11,95m)

1951/52 Umbau von KDL 11-Loks in Tenderloks 699.101, 102, 104 (Knittelfeld)

IIIc Aufhebung der 3. Wagenklasse.  
1956 - 1970 Änderung der Eigentumsbezeichnung auf ÖBB (1956).  
Abschluß des Umbauprogrammes von Holz- auf Spantenwagen.  
Ersatz der Einfachschleifstücke durch Doppelschleifer bei den E-Loks.

1957 SKGLB eingestellt

ab 1958 Spanten. Umbauwagen mit Halbfenstern und Webstoheizung

1958-62 Lieferung der Neubaudieselloks 2095

1959 - 1962 HG-Umbau aller 1099 mit Stahlkasten in HW-Linz

1099 anfänglich mit 4 Maschinenraumfenstern, später zwei durch Lüfter-  
gitter ersetzt; anfänglich grauer Rahmen später schwarz

1099 - kaminrot/elfenbein (letzte 1099.13) wird blutorange/beige?

1959 Einstellung des Personenverkehrs Kapfenberg - Au Sewiesen

Ab ca. 1960 Schmalspurdieselloks in rot/beige (kaminrot/elfenbein),  
und später blutorange/beige

10.12.1960 mit 198.01 letzte 198 ausgemustert

1964-67 StLB erhält VL 11-16

1960-67 Spantenvierachser (12,95m) mit Halbfenstern

ab 1965 Umbau der Spantenvierachser auf Halbfenster

1965 Umbau der 299.02 in Klimapflug 98550

1966 - 3 neue Postwagen F3ho 8500 - 8502

1968 Einstellung Gurktalbahn

1968 Neue Schmalspur-Spanten-Dienstwagen (65..) und Spanten-  
Bahndienstwagen entstehen

05.05.1969 698.01 ausgemustert

---

IV Abschluß der Traktionsumstellung auf E- und Dieselbetrieb.  
1970 - 1990 Einführung einer international verbindlichen Wagenbeschriftung. Beginn einer  
neuen Farbgebung im Fahrzeugpark.

IVa Großzügiger Neubau von Lokomotiven und Triebwagen.  
1970 - 1975 Rasche Modernisierung des Inlandfahrzeugparkes.  
Vermehrter Einsatz von Spezialgüterwagen.

1971 STLB kauft VL 21 ex DB 251.901  
1971 Einstellung der Vellachtalbahn  
03.04.1971 898.01 ausgemustert  
20.09.1972 mit Kassierung 798.101 alle HF 110 C bei ÖBB ausgeschieden  
22.11.72 Letzte 298.1 (106)kassiert  
15.03.1973 398.01, 499.01, 998.01, alle 199, 299, 699.0 u. 498 kassiert  
29.06.1973 Mit 598.01 alle 598 ausgeschieden

IVb Beginn einer "bunten" Lackierung  
1975 - 1980 Sommer 1975 grüne 298.25 im Steyrtal  
1976 Containerverkehr auf der Thörlerbahn nach Pengg  
1/1978 erste 1099 (11) mit Pflatsch  
Sommer 1978 Club 760-Museum in Frojach eröffnet  
- Frühjahr 1980 teilweise Sperre der Steyrtalbahn

IVc Neue Signalvorschrift V2 1980  
1980 - 1990 Neue Kennzeichnung der Güterwagengattung nach UIC  
(1980-1983). Die Zusammenstellung der Reisezüge wird im Aussehen durch die  
Neubautypen (Schieren, Eurofima, UIC-Z) geprägt.  
Ausscheiden der zweiachsigen Reisezug- und Gepäckwagen aus dem  
Personenverkehr (1984)  
Die grüne Farbgebung von Lokomotiven und Reisezugwagen wird durch eine  
freundlichere Farbgebung abgelöst.

1099.13 letzte kaminrote Lok bereits mit Pflatsch !!!  
1980 Stlb kauft JZ 740.023, 024  
Sommer 1980 Birkfeld - Ratten eingestellt  
07.03.1980 Absturz der 2095.09 im Ybbstal (Aufbau bis 20.11.82)  
01.06.1980 Erster schmalspuriger Jaffawagen 3153  
6/80 Bregenzerwaldbahn eingestellt  
24.06.1980 2091.09 komplett umgebauter Einzelgänger  
8/80 2095 mit Klebenummern und Pflatsch (2095.14 erste)  
11/80 Bregenzerwaldbahn Egg - Bezau gesperrt  
12/80 StLB modernisiert mit VT 31-34 die Murタルbahn  
11.02.1981 1099.15 abgestürzt und per 29.05.1981 ausgemustert  
15.05.1981 Pressefahrt mit reinem Jaffazug auf der Mariazellerbahn  
1.3.1982 Steyrtalbahn eingestellt  
19.06.1982 75 Jahre Mariazellerbahn  
7/1982 Ma Barwagen 5600  
06.12.1982 mit Kassierung von 298.51, 52, 53, 56 alle 298 u. 699.103  
ausgemustert  
.09.83 Probefahrt des StLB VT 31 im Waldviertel  
05.10.83 Probefahrt des StLB VT 31 im Pinzgau  
12/82 1099.14 letzte mit Adler  
1983 Bregenzerwaldbahn eingestellt



Sommer 1983 Einführung des Zugleitbetriebes bei den ÖBB  
 12/83 Rückfallweichen Bf. Kilb, 2/84 Bf. Mank folgt  
 26.06.1984 ZB erhält VT + VS 3  
 05/84 StLB bekommt VL 22 (ex JZ)  
 09/84 ÖBB bekommt 30 neue Rollwagen von Jenbacher  
 10/84 Bf. Erlaufklause erhält Signal „Kommen“ auf der Trapeztafel  
 02.11.1984 Krumppe Wb-Gr auf Rollwagen umgestellt  
 12/84 Jaffafarben im Ybbstal (3246), Pinzgau (3065)  
 4/85 Schmalspurloks bekommen EDV-Nummern unterschiedlicher Schriftgrößen  
 (erste 1099 25.02.1986 - 1099.011-7 )  
 5/85 Zugleitfunk auf der Murtalbahn eingeführt  
 10/85 B4ipho/s 3103 wird versuchsweise auf Umluftheizung und V=60 km/h  
 umgebaut  
 26.10.1985 Taurachbahn als Museumsbahn wieder im Saisonbetrieb  
 Ab 1/86 ÖBB erhält die VT 5090.001-005 (29.01.86 5090.001)  
 Ab März 1986 5090 Probetrieb im Waldviertel  
 5/86 1099 Schmalspurloks bekommen EDV-Nummern  
 07.04.1986 5090.001 in Zell am See  
 31.05.1986 Personenverkehr auf den Nordlinie des Waldviertels eingestellt  
 09/86 1099.002 erste Wappenlok (mit EDV-Nummernschild Messing)  
 11/86 auch Wagen bekommen EDV-Nummern angeschrieben  
 04/87 mit 1043.010 beginnt Lokdesign mit grauer Brille und Bauchbinde  
 1987 Loks tragen Jubiläumsaufkleber 150 Jahre Eisenbahnen in Österreich  
 07.07.1987 Ende des Rollbockbetriebes auf der Mariazellerbahn  
 07/87 2093.01 wird wieder grün lackiert  
 1987/88 die StLB modernisieren in großem Ausmaß den Güterwagenpark  
 02.01.1988 2095.006 erste Lok mit Bauchbinde im neue Design blutorange/beige  
 5/88 Einstellung des Betriebes Mariazell-Gußwerk, Lunz am See - Kienberg-G.  
 Ab 07/1988 2091.002 im Waldviertel mit Bauchbinde und Brille  
 12/88 Ybbstalbahn bekommt Barwagen 5700 in EC-Design - ex 3240  
 5/89 Mariazellerbar 5601 ex 3252 fertiggestellt  
  
 BD 4260 mit Schaku als Fahrradbeiwagen für VT der Pinzgauer LB fertiggestellt  
 11.-15.8.89 100 Jahre Schmalspur - Fest in Obergrafendorf, erster Schmalspur-  
 fahrradwagen 16800 und Landeshauptstadtswagen 3121 fertig  
 10/89 Ybbstalbahn: ertser Wg. Mit Aufschrift „YBBSTALBAHN“ 3181  
 12/89 Betrieb des Stadtverkehrs Zell am See aufgenommen, neue Zf-Anlagen  
 fertiggestellt - Tischlerhäusl  
 große Güterwagenkassierungen 1982-84 u.88

---

V  
 ab 1990 Typenbereinigung bei Elektro- und Diesellokomotiven und Beschaffung neuer  
 Fahrzeuggenerationen. Das ab 1990 "Corporate Identity Design" bestimmt das  
 Erscheinungsbild. Ausführung von Teilbereichen des Schnellfahrnetzes durch die  
 HLAG. Formsignale verschwinden zusehens, die Bauformen mit Laternen  
 sind vollzählig gegen jene mit Rückstrahlbelägen umgebaut.

1/90 Wagen mit "Ybbstalbahn"-Aufschrift" (3181)  
 7/90 3108 kommt nach H als bunter Fledermauswagen "Frankenfels" wieder in  
 den Betrieb zurück  
 01.02.1991 2093.01 ausgemustert

4/91 ÖBB kauft ex DB 211 als neue Reihe 2048  
Sommer 1991 - erste Loks mit Wappen Y 2095.005 u. 009, Ma 1099.004  
8/91 dritter bunter Personenwagen 3110 "Kirchberg" geht in Betrieb  
1991 ÖBB erhält die 5090.006, 007  
1992 Einführung der streckenbezogenen Lackierung für Schmalspurpersonenwg.  
04.01.1992 Ybbstalbahn WR 5701 mit maigrünem Fensterband  
2/92 neues Ma-Design rot/grau/braun  
7/92 VL 22 der Thörlerbahn fertig (ex JZ 740 023)  
05/92 Alt Nagelberg - Heidenreichstein Betrieb eingestellt  
8/92 ÖBB erproben Roadrailer  
02/93 Zillertalbahn erhält die VT 5 u. 6  
23.06.93 Profilmessfahrten mit 5090.005 im Ybbstal  
1994 Murtalbahn VT im neuen Design  
01/94 Zillertalbahn bekommt Mk 48.2019 und JZ 83.076  
19.09.1994 1099.007 im Valousek-Design  
12.07.1994 4090.001 geliefert, ab 07.02.1985 in Erprobung  
11/94 Lieferbeginn 5090 3.Serie (008-017)  
04.02.1995 5090.011 erster VT in Waidhofen  
4/95 Neubau 5090 im Ybbstal  
5/95 4090 umlackiert, braunes Fensterband entfernt.  
5/95 Inbetriebnahme des ersten lokbespannten Wendezuges (mit D10) auf der  
Zillertalbahn  
Sommer 1995 große Güterwagenkassierung auf der Ybbstalbahn und teilweiser  
Umbau in moderne Bahndienstwagen  
8/95 Taufe des ersten 5090.014 "St.Leonhard a.F."  
ab 9/95 4090-Einsatz bis Mariazell  
3/1996 1012 bei SGP fertiggestellt  
Sommer 96 neues Produktdesign im Regionalverkehr  
6/96 Aufnahme des Funkfernsteuerbetriebes StLB Weiz - Anger  
01.07.1998 Ausmusterung der letzten 2091 und Übergaben an den GB Nostalgie

---