

Spur „N“ Modulnorm

der



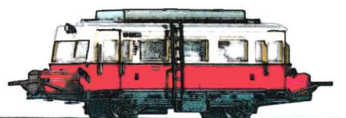
**Eisenbahnfreunde Elmshorn e. V.
Arbeitskreis N**

Angeschlossen haben sich:



Eisenbahnfreunde Uetersen e.V.

und



Modelleisenbahnclub Kölln-Reisiek



Stand: 01.02.2003

Ausdruck: 16.08.2005

MEC: c/o Hermann Pingel, Waldweg 3, 25337 Kölln-Reisiek
© EFE e.V. c/o Uwe Koepsel, Kaltenhof 48a, 25335 Elmshorn

Inhaltsübersicht

	Seite
1 Grundlegende Eigenschaften	2
1.1 Landschaft	2
1.2 Epoche und Jahreszeit	2
1.3 Modulthemen	2
1.4 Maximale Zuglängen.....	2
1.5 Modulsteuerung	2
1.6 Betriebsabläufe	2
2. Mechanische Eigenschaften.....	3
2.1 Kopfflächen.....	3
2.3 Modulgrößen.....	3
2.3 Modulgrößen.....	3
2.4 Modulbauweise	3
2.5 Modulübergänge	3
2.6 Steigungen.....	3
3 Funktionale Eigenschaften.....	4
3.1 Modulararten.....	4
3.2 Gleisgeometrie.....	4
3.3 Streckenblöcke	4
3.4 Signale	4
3.5 Weichen	4
3.6 Gleissensoren	4
3.7 Oberleitungsbetrieb.....	4
4. Elektrische Eigenschaften.....	5
4.1 Elektrische Schnittstelle	5
4.2 Funktionsleitungen	5
4.3 Hilfsspannungsversorgung	5
4.4 Fahrspannungsversorgung.....	6
5. Festlegung zum Baumaterial	7
5.1 Gleismaterial.....	7
5.2 Oberleitungsmaterial	7
5.3 Gleisschotter	7
5.4 Streumaterial	7
5.5 Farbgebung des Modulkastens.....	7
6. Übersicht der Anlagen.....	8

Vorbemerkung:

Kursiv gedruckte Textpassagen beziehen sich auf eine mögliche, elektrisch funktionslose Oberleitung auf den Modulen. Zur Zeit wird die Oberleitung nicht realisiert. Die Festlegungen sollen aber so weit wie möglich, in Bezug auf die Verkabelung der Module aber in jedem Fall eingehalten werden.

Angaben wie vorne oder hinten und links oder rechts beziehen sich immer auf die Sicht von der **Modulvorderseite** (niedrige Seite oder schmale Landschaftsseite) aus.

1. Grundlegende Eigenschaften

1.1 Landschaft

Die Module stellen eine flache Mittelgebirgslandschaft dar.

1.2 Epoche und Jahreszeit

Die Module sind thematisch in der Zeit Mitte der 60er / Mitte der 70er Jahre (Epoche 3) angesiedelt. Die Jahreszeit ist das späte Frühjahr um die Monate Mai bis Juni.

Es verkehren Züge der Epochen 3 und 4. Züge anderer Epochen werden jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

1.3 Modulthemen

Auf den Modulen wird eine Hauptstrecke mit 20 t zulässiger Achslast und eine Nebenstrecke mit 16 t zulässiger Achslast dargestellt. *Die Hauptstrecke ist elektrifiziert.* Die Nebenstrecke weist noch Telegrafmasten auf.

Es verkehren Züge mit Dampf-, Diesel- und Elektrobespannung. Die Hauptstrecke kann ein- oder zweigleisig ausgeführt sein. Der Regelfall ist die zweigleisige Streckenführung. Die Nebenstrecke ist grundsätzlich eingleisig.

1.4 Maximale Zuglängen

Die maximale Zuglänge wird durch die nutzbare Gleislänge der Wendemodule vorgegeben. Sie beträgt vier Meter.

Für jeden Fahrbetrieb der Anlage wird ein aktuelles Zuglängenmaximum entsprechend der kürzesten Streckenblocklänge vorgegeben. Bei Wendezügen darf der geschobene Zugteil eine Länge von 80 cm nicht überschreiten.

1.5 Modulsteuerung

Jedes Modul ist so zu erstellen, daß es durch eine eigene Steuervorrichtung (Stellpult oder Handbetrieb) in seinen Funktionen bedienbar ist. Die Fernbedienbarkeit des Moduls ist freigestellt. Eigene Fernsteuerungen müssen über weitere, nicht festgelegte und vorgehaltene Leitungen arbeiten.

1.6 Betriebsabläufe

Jeder ist für den reibungslosen Betriebsablauf auf den eigenen Modulen verantwortlich. Mehrere Module können organisatorisch zu einer Einheit zusammengeschlossen werden.

Die Bildung von Streckenblöcken ist anzustreben.

Bahnhöfe und Abzweige sind möglichst mit Personal zu besetzen.

Die Wendeschleifen sind als Bahnhof anzusehen und bilden einen eigenständigen Streckenblock. Im normalen Betrieb sollen jedoch beide Wendeschleifen durch Personal bedient werden.

Die Verständigung zwischen den Anlagenbetreibern erfolgt mündlich über Zuruf, Telefon oder durch andere Kommunikationsmöglichkeiten.

2. Mechanische Eigenschaften

2.1 Kopfflächen

Die Kopfflächen der Module müssen den vorgegebenen Bemaßungen entsprechen. Festgelegt sind Kopfflächen für einen eingleisigen und einen zweigleisigen Modulübergang. Vorgefertigte Modul-Kopfbretter können beim Arbeitsgruppenleiter gegen Kostenbeitrag erworben werden.

Die Zeichnung der Kopfflächen befinden sich im Anhang dieser Festlegung.

Jedem Mitglied steht es frei, eigene Modulübergänge zwischen zwei oder mehreren Modulen zu wählen.

2.2 Modulformen

Die Module werden begrenzt durch eine oder mehrere Kopfflächen entsprechend den im Punkt 2.1 getroffenen Vereinbarungen sowie durch weitere Flächen, die nicht an andere Module grenzen.

2.3 Modulgrößen

Die Modultiefe ist nicht festgelegt.

Die Modullänge beträgt ein gradzahliges Vielfaches des größten Abstandes zweier Masten, den das Oberleitungssystem (siehe Punkt 5.2) festlegt. Dieses Vielfache wird als Längenfaktor L bezeichnet.

Für den Längenfaktor $L=20$ cm ergeben sich Modullängen von 40 cm, 80 cm, 120 cm usw. .

Die Abmessungen von Bogenmodulen sind frei wählbar. Die Möglichkeit einer Rundum-Anlage ist nicht angestrebt.

2.4 Modulbauweise

Die Modulbauweise ist nicht festgelegt, die offene Rahmenbauweise wird empfohlen. Die Zugänglichkeit der Verbindungsschrauben der Kopfstücke muß gewährleistet sein. Es sind Beine oder ein geeigneter Unterbau (Böcke) vorzusehen. Die Höhe der Unterkante der Kopfflächen über dem Erdboden ist auf 72,5 cm festgesetzt.

2.5 Modulübergänge

Die Fläche der Übergänge muß den im Anhang aufgeführten Flächen für die ein- oder zweigleisige Strecke entsprechen.

Die Schienenstöße sind mit der Außenkante der Kopffläche bündig. Sie müssen Schienenverbinder in ihrer ganzen Länge aufnehmen können. (Bei mindestens zwei Schwellen die Kleiseisennachbildungen entfernen)

Zur Gleisverlegung ist beim Arbeitskreisleiter ein Paßstück vorhanden, nach dem die Gleise an den Modulübergängen verlegt und ausgerichtet werden.

Der Abstand des letzten Oberleitungsmastes zur Außenkante der Kopffläche beträgt die Hälfte des Längenfaktors L, also 10 cm. Von der Modulvorderseite aus gesehen weist der rechte Mast einen kurzen, der linke Mast einen langen Ausleger auf. Die Masten stehen in Fahrtrichtung rechts vom Gleis, bzw. an der eingleisigen Hauptstrecke zur Modulvorderseite. Gegenüberliegende und benachbarte Masten haben unterschiedliche Ausleger.

Der Abstand des letzten Telegrafmastes zur Außenkante der Kopffläche beträgt die Hälfte des Längenfaktors L, also 10 cm. Der Abstand zweier Masten sollten dem Längenfaktor $L=20$ cm entsprechen.

Von der Modulvorderseite aus betrachtet befindet sich auf der rechten Modulseite ein Schnittstellenstecker, auf der linken Seite eine Schnittstellenkupplung. Die Kabel sollen 10 cm über den Modulübergang hinausreichen und ca. 30 cm vom Modulübergang befestigt sein.

Die Schienenverbindung wird über Schienenverbinder hergestellt. Am Modulkopf ist anzugeben, wenn ein Isolierverbinder zur elektrischen Trennung einzusetzen ist.

Die Schienenfüße sollen am Modulübergang etwas angespitzt werden, um das Überschieben des Schienenverbinders zu erleichtern.

2.6 Steigungen

Die maximal zulässige Steigung auf der Anlage beträgt 2% für die Hauptstrecke und 3% für die Nebenstrecke.

3 Funktionale Eigenschaften

3.1 Modularten

Es werden drei Modularten unterschieden:

- Betriebsmodul:** Auf einem Betriebsmodul ist ein eigenständiger Inselbetrieb mit eigenen Betriebsmitteln möglich (Beispiel: Bahnhof).
- Funktionsmodul:** Auf einem Funktionsmodul können Eingriffe in Betriebsabläufe der Anlage vorgenommen werden. Die Funktion kann unter Umständen nur durch die Zusammenschaltung mit weiteren Funktionsmodulen über die elektrische Schnittstelle (siehe Punkt 4) erreicht werden. Funktionen sind z.B. Streckenblöcke mit deren Signalen, Weichen oder Bahnübergängen sowie die notwendigen Gleissensoren (Schalter, Lichtschranken usw. ...).
- Streckenmodul:** Auf einem Streckenmodul befinden sich keine auf den Betriebsablauf Einfluß nehmenden Funktionen. Es dient nur zur Verlängerung der gesamten Modulanlage.

3.2 Gleisgeometrie

Der minimale Gleisradius auf den Wendeschleifen ist der Radius R3 (r 329mm) der Firma MINITRIX. Auf Streckenmodulen sollte der minimale Radius von 47 cm nicht unterschritten werden. Am Kopfstück beträgt der Abstand zweier Gleise 30 mm von Gleismitte zu Gleismitte. Er darf auf dem Modul überschritten werden. Die Lage der Gleismitten ist in der Anlage in den Punkten 6.1 und 6.2 bei den Schnitten der Kopfflächen der ein- und zweigleisigen Strecken ersichtlich. Die Gleise sollten mindestens 10 cm lang rechtwinklig zur Kante des Modulübergangs liegen.

3.3 Streckenblöcke

Streckenblöcke können über mehrere Module hinweg gebildet werden, die Einfahrt in einen Streckenblock ist durch ein Hauptsignal abzusichern. Um Wendezüge vor dem Signal stoppen zu können, muß das schaltbare Gleis mindestens 1 m lang sein.

3.4 Signale

Die auf den Modulen aufgestellten Signale sollen funktionsfähig sein. Die Anzeige des Signalbildes bei Vor- und Hauptsignalen soll möglich sein. Das Vorsignal oder der Vorsignalwiederholer zeigen das Signalbild in Abhängigkeit vom folgenden Hauptsignal. Hauptsignale haben eine dem Signalbild entsprechende Funktion auf das sie betreffende Gleis. Es sind ausreichend lange schaltbare Gleisabschnitte vorzusehen (mindestens 1m). Die Grundstellung der Signale ist Hp1 oder Hp2. Diese Festlegung gilt auch für nicht funktionsfähige Signale.

3.5 Weichen

Das Stellen der Weichen kann von Hand, einen Elektroantrieb oder durch einen Motorantrieb erfolgen.

3.6 Gleissensoren

Gleissensoren (Schalter, Lichtschranken, etc.) führen ihre Funktion ohne besondere Umbauten am Rollmaterial aus. Die Sensoren sind elektrisch mit der Funktionsleitungsmasse (siehe Punkt 4.4) zu Verbinden. Der Ruhezustand des Sensors entspricht einem geöffneten Schalter.

3.7 Oberleitungsbetrieb

Die Oberleitung ist elektrisch funktionslos auszuführen.

4. Elektrische Eigenschaften

4.1 Elektrische Schnittstelle

Für jeden Modulübergang ist eine 25-polige Steckverbindung (SUB-D) vorzusehen (\Rightarrow siehe auch 2.5 Modulübergänge). Das Modul kann entweder über diese Schnittstelle mit den benötigten Spannungen versorgt werden oder über eine eigene Spannungsversorgung verfügen.

Die festgelegten Schnittstellen sind untereinander mit ausreichendem Leitungsquerschnitt zu verbinden (siehe Anlage).

Die Schnittstellen an den Modulübergängen müssen grundsätzlich durch geeignete Leitungen miteinander verbunden werden. Die Unterbrechung von Spannungsversorgungen ist nicht zulässig.

4.2 Funktionsleitungen

Der Leitungsquerschnitt sollte mind. 0,1 mm² betragen. Die Unterbrechung dieser Leitungen ist in Abhängigkeit vom Einsatzfall zulässig. Näheres ist in einer Übersicht (Punkt 6.4) aufgeführt.

Bezeichnung	Gleis	Stift	Funktionspegel
Funktionsleitungsmasse		17	
Signal stellen	vorne	18	
Signal stellen	hinten	19	
Vorsignaldaten 1	vorne	20	Vr0 = 0; Vr1 = 1; Vr2 = 1,0
Vorsignaldaten 2	vorne	21	Vr0 = 0; Vr1 = 1; Vr2 = 0,1
Vorsignaldaten 1	hinten	22	Vr0 = 0; Vr1 = 1; Vr2 = 1,0
Vorsignaldaten 2	hinten	23	Vr0 = 0; Vr1 = 1; Vr2 = 0,1
Sonderfunktion	zur freien Verfügung	24	
Sonderfunktion	zur freien Verfügung	25	

Die Funktionsleitungsmasse (Stift 17) darf nicht unterbrochen werden. Eine Verbindung mit der Masse (Stift 15) ist **nicht** zulässig.

Definition der logischen Pegel (0 und 1):

0 entspricht 0 Volt (Masse Stift 15): geschlossener Schalter gegen Funktionsleitungsmasse.

1 entspricht +14 Volt (Stift 16): geschlossener Schalter gegen +14 Volt.

Die **Vorsignaldatenleitungen** werden auf Funktionsmodulen mit einem Hauptsignal unterbrochen. Das Modul speist die Leitungen in Richtung auf die zugehörigen Vorsignale. Ein am Mast des Hauptsignales befindliches Vorsignal zeigt ein dem folgenden Hauptsignal entsprechendes Signalbild.

Die **frei verfügbaren Leitungen** für Sonderfunktionen (z.B. Schrankensensoren) dürfen bei Bedarf beliebig unterbrochen werden. Bei Nichtverwendung sind die Leitungen durchzuschalten.

Ein Schema zur Kennzeichnung der Funktionsleitungsausnutzung durch die Module ist im Punkt 6.3 als Anlage beigefügt.

Auf Streckenmodulen dürfen die Funktionsleitungen nicht unterbrochen werden.

4.3 Hilfsspannungsversorgung

Der Leitungsquerschnitt sollte mind. 0,5 mm² betragen und wird mit 14 Volt Wechselspannung gespeist. Die Unterbrechung dieser Leitungen ist nicht zulässig. Module mit eigener Hilfsspannungsversorgung brauchen keinen Zugriff zu nehmen, und schleifen die Leitungen durch. Die Hilfsspannung dient z.B. der Signal- und Weichenstellung auf Funktionsmodulen.

Hilfsspannungsmasse (0 V ~ AC) Stift 15

Hilfsspannungsphase (14 V ~ AC) Stift 16

Wird für den Betrieb von Schaltungen Gleichstrom benötigt, so ist ein Gleichrichter o. Ä. zwischen zu schalten.

4.4 Fahrspannungsversorgung

Der Leitungsquerschnitt soll mind. 0,5 mm² betragen.

Es gilt die NEM 631, d.h. daß als gemeinsamer Rückleiter für Unter- und Oberleitung die in Fahrtrichtung linke Schiene benutzt wird. In den Festlegungen wird diese Schiene als Gleismasse bezeichnet. Für schaltbare (Halte-)Abschnitte ist diese Schiene zu unterbrechen.

a) vorderes oder einzelnes Gleis:

Gleismasse	hintere Schiene	Stift 1 und 2
Schiene	vordere Schiene	Stift 3 und 4

b) hinteres Gleis:

Gleismasse	vordere Schiene	Stift 7 und 8
Schiene	hintere Schiene	Stift 9 und 10

Nur Betriebsmodule brauchen nicht auf diese Spannung zugreifen, wenn sie über eine eigene Fahrspannungsversorgung verfügen (geregelt Gleichspannungs- oder Impulsbreitensteuerung). Die maximale Gleichspannung darf 14 Volt nicht überschreiten. Die Unterbrechung der Fahrspannungsleitungen ist nicht zulässig, sie sind durchzuschleifen. Zur Erstellung abschaltbarer Gleisabschnitte (z.B. für Signale) wird die Gleismasse des betreffenden Gleises geschaltet.

c) *Zentrale Fahrspannungsversorgung*

Plus	(12 V = DC)	Stift 5 und 6
Minus	(0 V = DC)	Stift 11 und 12

Im Modulbetrieb wird eine zentrale Fahrspannungsversorgung von maximal 12 Volt bereitgestellt. Sie ist von allen Fahrreglern als Betriebsspannung zu benutzen (Standardfahrregler siehe Anlage).

5. Empfehlungen zum Baumaterial

5.1 Gleismaterial

Es sollten Gleise der Hersteller ROCO, PECO oder Minitrix zum Einsatz kommen. Auf dem zweigleisigen Modulen können Gleise mit Holz- oder Betonschwellen, auf den eingleisigen Modulen nur Gleise mit Holzschwellen verwendet werden.

Wird Gleismaterial anderer als der hier aufgezählten Hersteller auf einem Modul, einer Gruppe von Modulen oder Segmenten eingesetzt, so ist an den Übergängen zur Modulanlage dafür Sorge zu tragen, Daß ein problemloser Übergang zum Norm-Material gegeben ist.

5.2 *Oberleitungsmaterial*

Sommerfeld-Oberleitung auf den Streckenmodulen

5.3 Gleisschotter

Fleischmann-Gleisschotter N 9479 oder Heki-Deko-Sand, Bestellnummer 3327 grau

5.4 Streumaterial

Streumaterial wird nicht vorgeschrieben. Die Übergänge sollten grün gehalten sein.

5.5 Farbgebung des Modulkastens

Aus Gründen des Aussehens und der besseren Fotografierbarkeit sollten die Modulkästen grau gehalten werden.

Farbe: Acryl-Lack Seidenmatt Silbergrau Ral 7001

6. Übersicht der Anlagen

- Anlage 1Belegung des Modulnormsteckers
- Anlage 2Maßzeichnung zweigleisiges Kopfstück I
- Anlage 3Maßzeichnung zweigleisiges Kopfstück II
- Anlage 4Maßzeichnung eingleisiges Kopfstück I
- Anlage 5Maßzeichnung eingleisiges Kopfstück II
- Anlage 6Perspektivische Skizze eines Modulkastens
- Anlage 7NEM 631
- Anlage 8
- Anlage 9
- Anlage 10.....
- Anlage 11.....
- Anlage 12.....
- Anlage 13
- Anlage 14
- Anlage 15
- Anlage 16
- Anlage 17
- Anlage 18
- Anlage 19
- Anlage 20

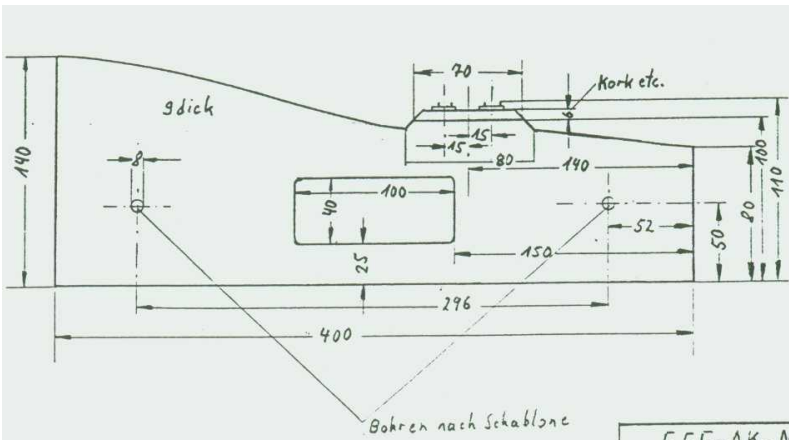
Anlage 1
Belegung des Modulnormsteckers

Pin	Funktion	Ab- kürzung	Querschnitt in mm ²	Kabelfarben	Kabelfarben
1	Fahrspannung vorderes Gleis Masse	V -	0,5		
2	Fahrspannung vorderes Gleis Masse	V -	0,5		
3	Fahrspannung vorderes Gleis Schiene	V +	0,5		
4	Fahrspannung vorderes Gleis Schiene	V +	0,5		
5	<i>Zentrale Fahrspannung</i>	<i>UBF +</i>	<i>0,5</i>		
6	<i>Zentrale Fahrspannung</i>	<i>UBF +</i>	<i>0,5</i>		
7	Fahrspannung hinteres Gleis Masse	H -	0,5		
8	Fahrspannung hinteres Gleis Masse	H -	0,5		
9	Fahrspannung hinteres Gleis Schiene	H +	0,5		
10	Fahrspannung hinteres Gleis Schiene	H +	0,5		
11	Zentrale Fahrspannung	UBF -	0,5		
12	Zentrale Fahrspannung	UBF -	0,5		
13	Telefon	T 1	0,1		
14	Telefon	T 2	0,1		
15	Hilfsspannung Masse AC	~ 0 V	0,5		
16	Hilfsspannung Phase AC	~ 14 V	0,5		
17	Masse Funktionsleitung.	- F	0,5 (0,1)		
18	Signal stellen vorderes Gleis	Sig V	0,1		
19	Signal stellen hinteres Gleis	Sig H	0,1		
20	Vorsignaldaten I vorderes Gleis	VSig V I	0,1		
21	Vorsignaldaten II vorderes Gleis	VSig V II	0,1		
22	Vorsignaldaten I hinteres Gleis	VSig H I	0,1		
23	Vorsignaldaten II hinteres Gleis	VSig H II	0,1		
24	zur freien Verfügung	R 1	0,1		
25	zur freien Verfügung	R 2	0,1		

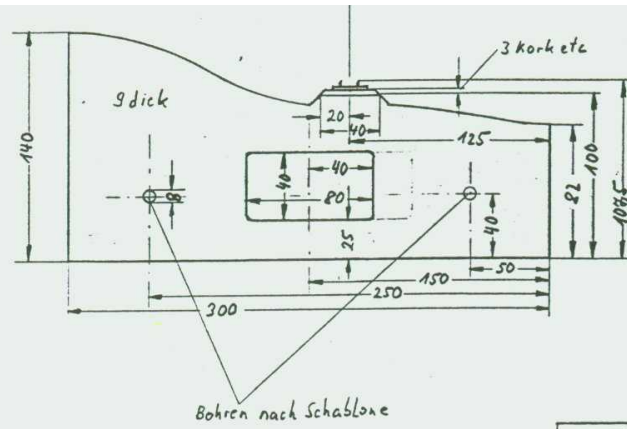
Anlage 8 Belegung der Modulnormstecker bei Wechselmodulen (Wechsler)

Pin	Funktion	Abkürzung	Pin	Querschnitt in mm ²	Kabelfarben	Kabelfarben
1	Fahrspannung vorderes Gleis Masse	V -	7	0,5		
2	Fahrspannung vorderes Gleis Masse	V -	8	0,5		
3	Fahrspannung vorderes Gleis Schiene	V +	9	0,5		
4	Fahrspannung vorderes Gleis Schiene	V +	10	0,5		
5			11	0,5		
6			12	0,5		
7	Fahrspannung hinteres Gleis Masse	H -	1	0,5		
8	Fahrspannung hinteres Gleis Masse	H -	2	0,5		
9	Fahrspannung hinteres Gleis Schiene	H +	3	0,5		
10	Fahrspannung hinteres Gleis Schiene	H +	4	0,5		
11			5	0,5		
12			6	0,5		
13	Telefon	T 1	13	0,1		
14	Telefon	T 2	14	0,1		
15	Hilfsspannung Masse AC	~ 0 V	15	0,5		
16	Hilfsspannung Phase AC	~ 14 V	16	0,5		
17	Masse Funktionsleitung.	- F	17	0,5 (0,1)		
18	Signal stellen vorderes Gleis	Sig V	19	0,1		
19	Signal stellen hinteres Gleis	Sig H	18	0,1		
20	Vorsignaldaten I vorderes Gleis	VSig V I	22	0,1		
21	Vorsignaldaten II vorderes Gleis	VSig V II	23	0,1		
22	Vorsignaldaten I hinteres Gleis	VSig H I	20	0,1		
23	Vorsignaldaten II hinteres Gleis	VSig H II	21	0,1		
24	zur freien Verfügung	R 1	24	0,1		
25	zur freien Verfügung	R 2	25	0,1		

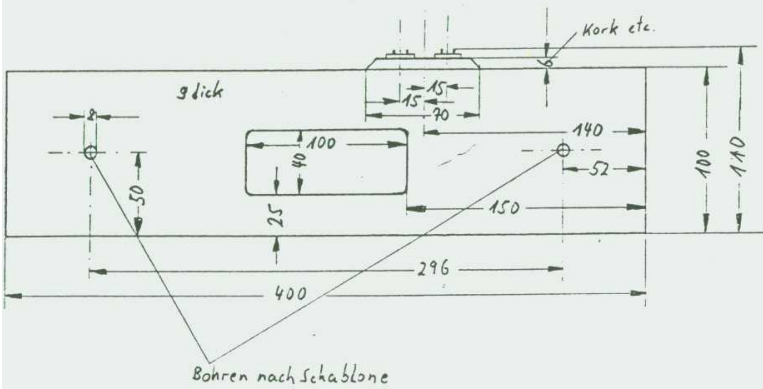
Wechsler werden Paarweise eingesetzt und dienen zum Drehen von Modulen. Sie verschwenken den Bahndamm von der Modulvorderkante zur Modulhinterkante, die Kopfbretter sind versetzt angeordnet. Dadurch ist eine geänderte Verkabelung (Pinbelegung siehe Anlage) erforderlich. Ein Stecker wird nach Norm verkabelt der andere siehe Spalte 4. Ein Wechsler ist auf beiden Seiten immer entweder mit Stecker **oder** Kupplung ausgestattet.



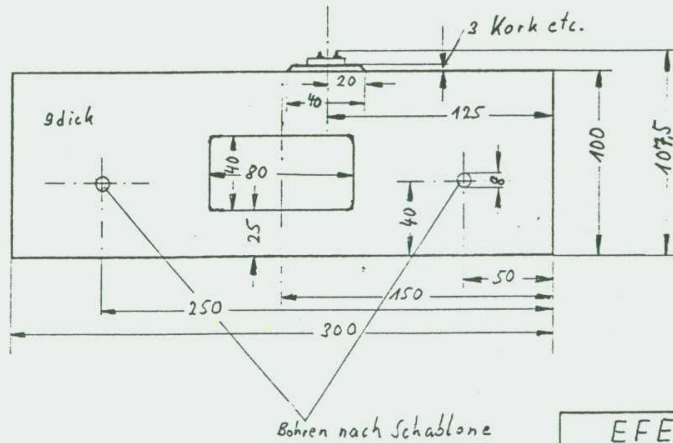
EFE-AK-N
Kopfstück I zweigleis.
gez. Pi Dat: 19.



Maßstab 1:2
EFE-AK-N
Kopfstück-I-eingleis
gez. Pi Dat: 29.19.

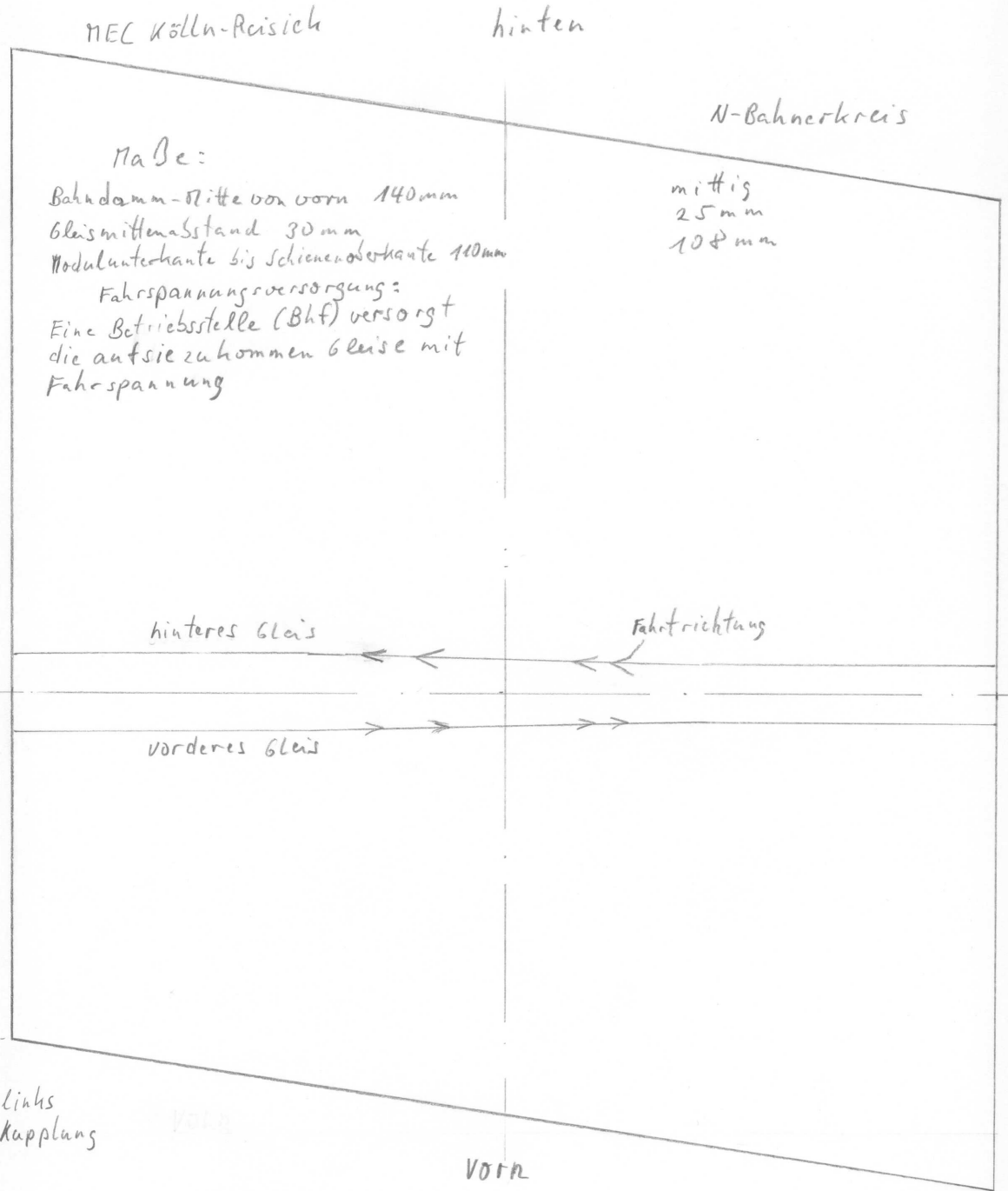


EFE-AK-N
Kopfstück II zweigleis.
gez. Pi Dat: 18.1



Maßstab
EFE-AK-N
Kopfstück-II-eingl
gez. Pi Dat: 18

Übergangsmodul MEL Kölln-Reisick - N-Bahnerkreis



Maßst.: 1:2

Maße 400 mm x 400 mm

benötigt wird ein Paar

rechts Stecker
 Pi. 26.4.05