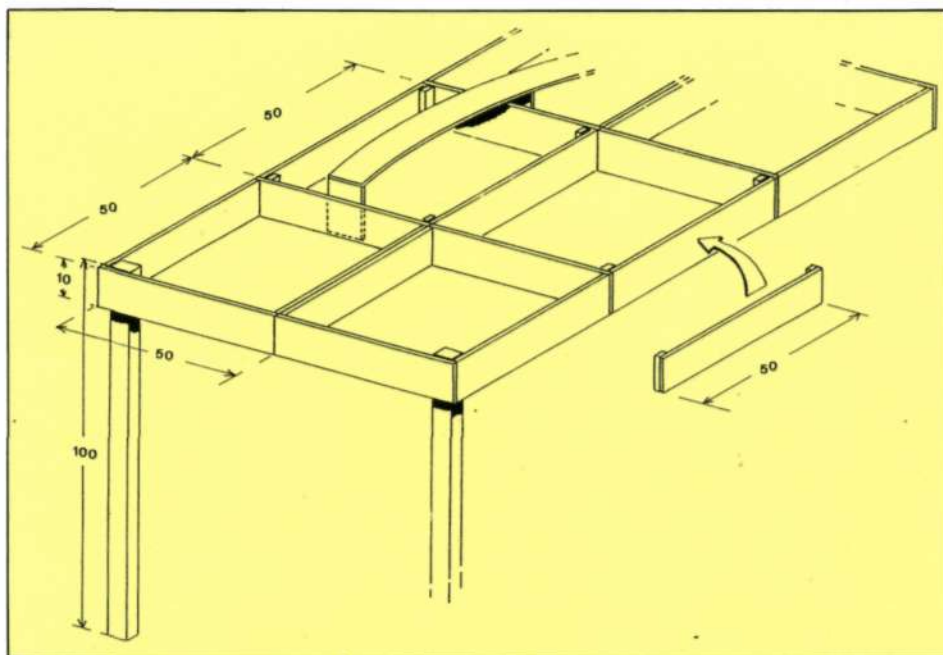
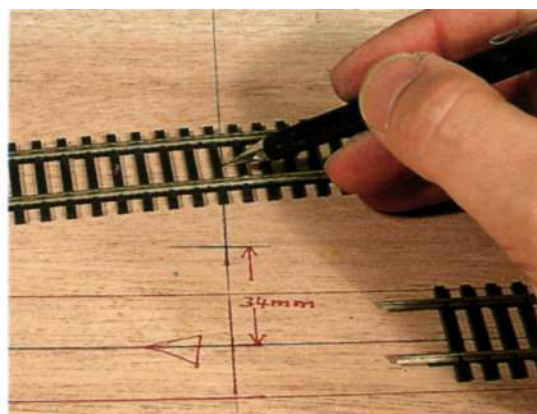
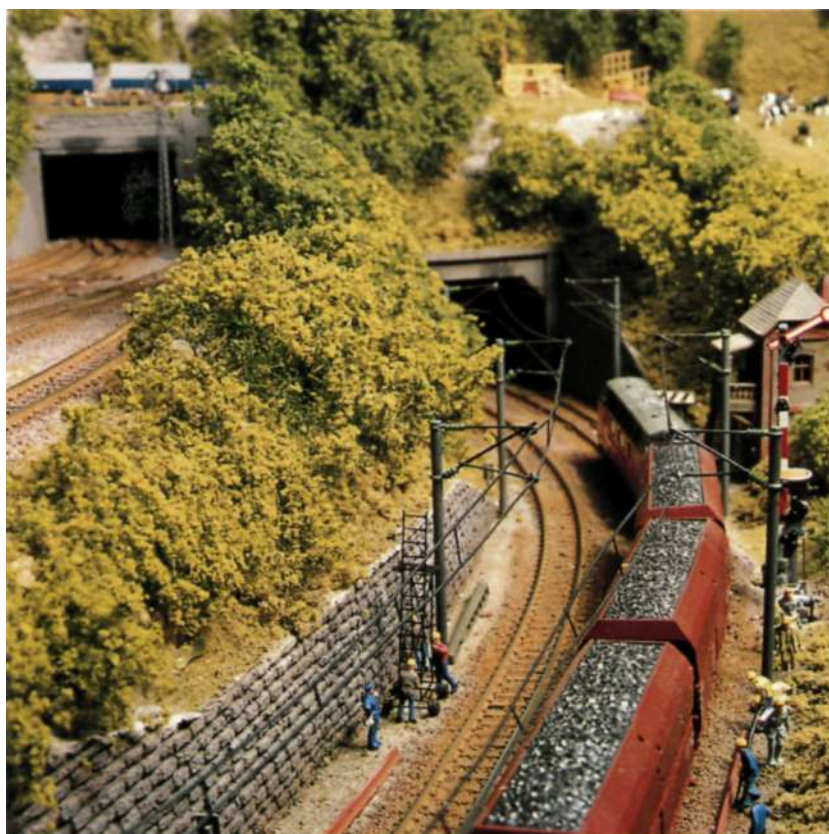


MIBA
MODELLBAHN
PRAXIS

Rolf Knipper

I ANLAGEN I UNTERBAU

Die praxisgerechte Basis für Ihre Modellbahn



MIBA
DIE EISENBAHN IM MODELL

PREIS DM/sFr 19.80/OS 150,-
ISBN 3-86046-003-x

Inhalt

Einführung	4
Die Planung	7
Steigungen	13
Radien	18
Der Raum bestimmt die Methode	23
Rahmen- oder Plattenbauweise?	26
Worauf die Anlage steht	32
Das Werkzeug	36
Die Materialliste	39
Der Plan kommt aufs Holz	42
Die Holzbearbeitung	46
Die Anlage entsteht	50
Der Gleisbau	56
Die optische Begrenzung	64
Besonderheiten	69
Perfekter Anlagenbau	76

Ein Wort zuvor

Anlagen planen - so hieß unsere letzte Broschüre zum schier unerschöpflichen Thema „Modellbahnanlage“. Aber planen ist das eine, und die Umsetzung aller Ideen, Entwürfe und Zeichnungen - das Bauen - ist das andere. Wie auch immer: Letztlich wird der ganz praktische Bau einer Anlage das Ziel aller Modellbahner sein. Dies gilt für „Schreibtischtäter“, die Schöpfer ganzer Skizzenblocks voller papierner Anlagenentwürfe, ebenso wie für die meisten Vitrinenmodellbahner. Oft bedarf es

nur eines kleinen Anstoßes, um zur Tat zu schreiten.

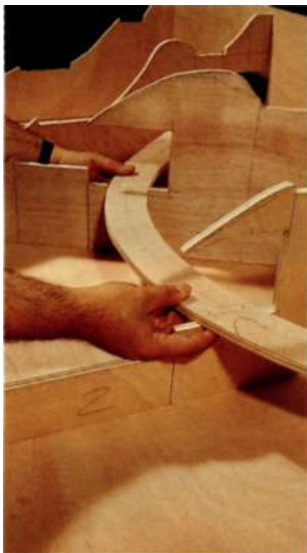
Deshalb ist dies eine Broschüre für Einsteiger und für alte Hasen. Sie enthält Tips und Anregungen aus der Praxis, ohne ein unumstößliches Lehrbuch zu sein. Sie will Leitfäden zur allgemeinen Orientierung bieten. Und sie will Stolperstricke aufzeigen, die während des Baus für Verdruß sorgen und einen vielleicht sogar alles hinschmeißen lassen (auch mir ist dies schon passiert). In diesem Sinne: Vielleicht hilft diese Broschüre Ihnen auf die Sprünge!

RolfKnipper



4. Auflage
 © vth Verlag für Technik und
 Handwerk GmbH,
 MIBA-Miniafurbahnen
 Nürnberg 1994
 Alle Rechte vorbehalten
 Text, Fotos und Zeichnungen:
 Rolf Knipper
 Bearbeitung und Gestaltung:
 Thomas Hilge
 Satz: Satzstudio Nagler GmbH,
 Nürnberg
 Druck: Europlanning s.r.l., I-Verona

Einführung



Nur eine exakte Planung ermöglicht genaues Bauen. Hier wird ein bogenförmiges Trassenstück in die Spantenkonstruktion eingepaßt.

Im Anlagenbau steckt jede Menge Schweiß, Zeit und Kapital. Sehr leicht kann da ein falsch beschrittener Weg zu einem unerfreulichen Ende aller Bautätigkeiten führen. Auch wenn die nachfolgenden Betrachtungen einen ganz praktischen Nutzen haben, so müssen ihnen zwei eher trockene und nüchterne Tips vorausgeschickt werden, die indessen auch aus der Praxis kommen.

Selbst wer - wie ich - in der glücklichen Lage ist, schon mehrere Anlagen gebaut zu haben und weitere Projekte planen zu können, der sollte das Zeichnen vor den ersten Hammerschlag setzen. Der bindende Bauplan gehört stets ganz oben ins Pflichtenheft - nicht, weil wir nun

doch lieber planen statt bauen, sondern um nicht in einer kostspieligen und frustrierenden Sackgasse zu landen.

Apropos Kosten: Bei der Verwendung der richtigen Materialien für den Anlagenunterbau sollte man sich nicht von vordergründigen finanziellen Erwägungen leiten lassen. Natürlich sind Sperrholz und Tischlerplatte teuer - zunächst! Denn noch mehr schlagen zur Ruine erstarrte Rohbauten zu Buche, bei denen sich ein Weiterbau wegen der verwendeten Materialien verbietet.

Hier seien an erster Stelle ungehobelte Dachlatten und dünne Spanplatten genannt; vor allem von einer Kombination von beiden sei drin-



Gutes Werkzeug erleichtert das zügige und rationelle Arbeiten. Als nützlich hat sich ein Bohrständer erwiesen.



Planung und Bauablauf sind vom verwendeten Gleismaterial abhängig.

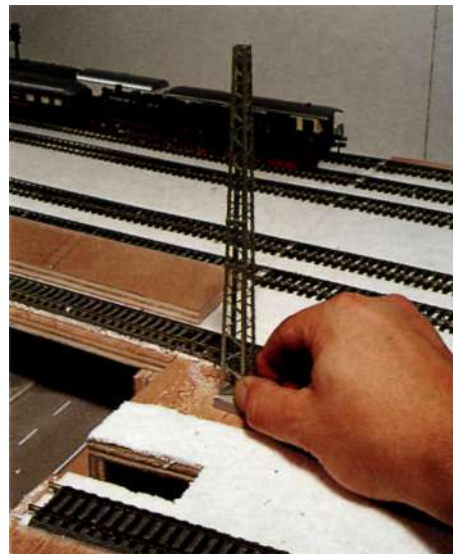


Die perfekt ausgeführte offene Rahmenbauweise erfordert eine gewisse handwerkliche Geschicklichkeit, ermöglicht aber eine freizügige Trassierung der Modellgleise.

Geeignete Hilfsmittel beim Vermaßen sind neben dem bewährten Zollstock auch ein Zeichenlineal und das Geodreieck.

gend abgeraten. Dachlatten haben einen relativ kleinen Querschnitt und sind lebendes Holz. Es wird heutzutage frisch geschnitten, gebündelt oder gar eingeschweißt und umgehend im Baumarkt angeboten; Bauherrn und Heimwerker kennen dies von Nut- und Federbrettern zur Deckenvertäfelung. Wenn im folgenden dennoch ein Verwendungszweck von Dachlatten aufgezeigt wird, so ist dafür eine gründliche heimische Lagerung erforderlich und eine ganz besondere Bauweise.

Selbstverständlich ist Sperrholz nicht gerade billig. Dennoch zahlt sich die Verwendung dieses Materials aus. Mehrere Gründe sprechen dafür, es sich beim Schreiner be-



In die Planung des Unterbaus müssen scheinbare Nebensächlichkeiten wie etwa die Platzierung der Oberleitungsmasten mit einbezogen werden.



Auch Straßentrassen gehören zum Anlagenunterbau. Hier soll zudem eine Überführung entstehen.



So sollte der Anlagenunterbau möglichst nicht aussehen: Dünne Spanplatten und Dachlatten - das Ergebnis wird den Erbauer langfristig nicht zufriedenstellen.

Ungeduld wird bestraft: Wer den Vordergrund seiner halbfertigen Anlage umgehend durchgestaltet, riskiert, daß bei Rohbauarbeiten im hinteren Teil wieder einiges zu Bruch geht.

schaffen und nicht im Heimwerker-großmarkt: Alles wird auf den Millimeter zugeschnitten und berechnet, und zudem ist aller Erfahrung nach auch noch die Holzqualität besser.

Klar, daß beim Feinzuschnitt zu Hause Reste anfallen. Aber wenn der Bauplan stimmt, gibt's nur begrenzt „Abfall“, und der läßt sich weiterverwenden: für Profilsparanten, Tunnelportale, Straßentrassen, Gebäudefundamente und vieles andere. Was dann noch übrigbleibt, landet in der großen Familien-Krimskrams-Bastelkiste.

Hauptdevise auch beim Anlagenunterbau: Nicht am verkehrten Ende sparen. Dies gilt für das Werkzeug wie auch für das Material. Wer

bedenkt, was ein Lokmodell kostet und wieviel Quadratmeter Sperrholz dafür zu bekommen sind, dem wird diese Frage gleich in ganz anderem Lichte erscheinen. Vielleicht wird dann die nächste Fahrzeuganschaffung ein wenig verschoben, aber der Anlagenrohbau ist derweil ein gutes Stück weitergekommen.



Dicht hintereinanderliegende Geländesparanten aus 13 mm starker Spanplatte erhöhen das Anlagengewicht beträchtlich. Für den Transport derartiger Segmente sollten Möbelpacker in ausreichender Anzahl bestellt werden ...



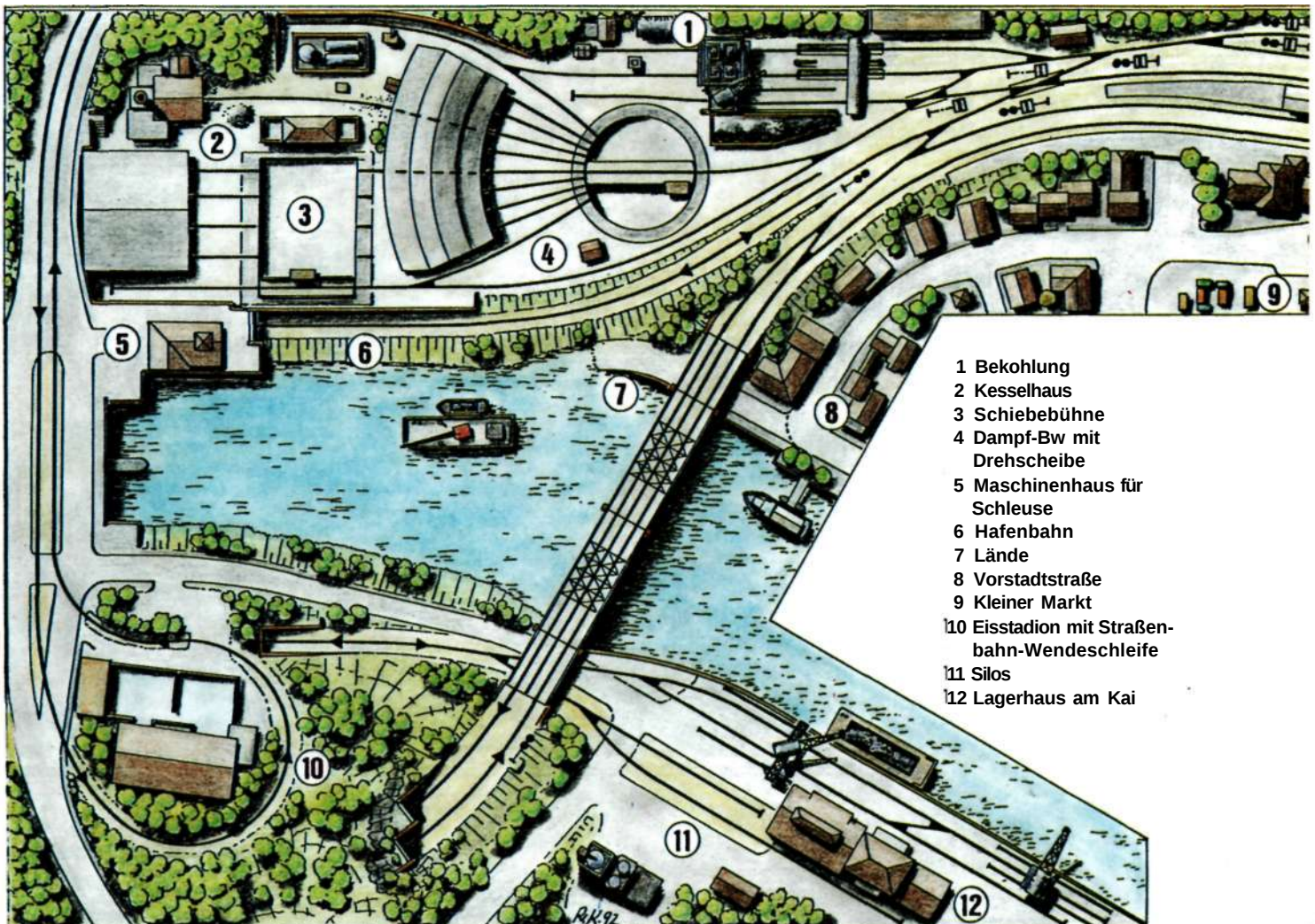
Die Planung

...eines ist klar: Bevor der Plan für den Anlagenunterbau in Angriff genommen werden kann, muß der Gleisplan feststehen, und zwar hieb- und stichfest. Hierbei lohnt sich auch erhöhter Aufwand. Bei den Baubeschreibungen, die folgen, werden Sie etwa die dazugehörigen Trassenpläne finden. Höhenangaben, die Stand-

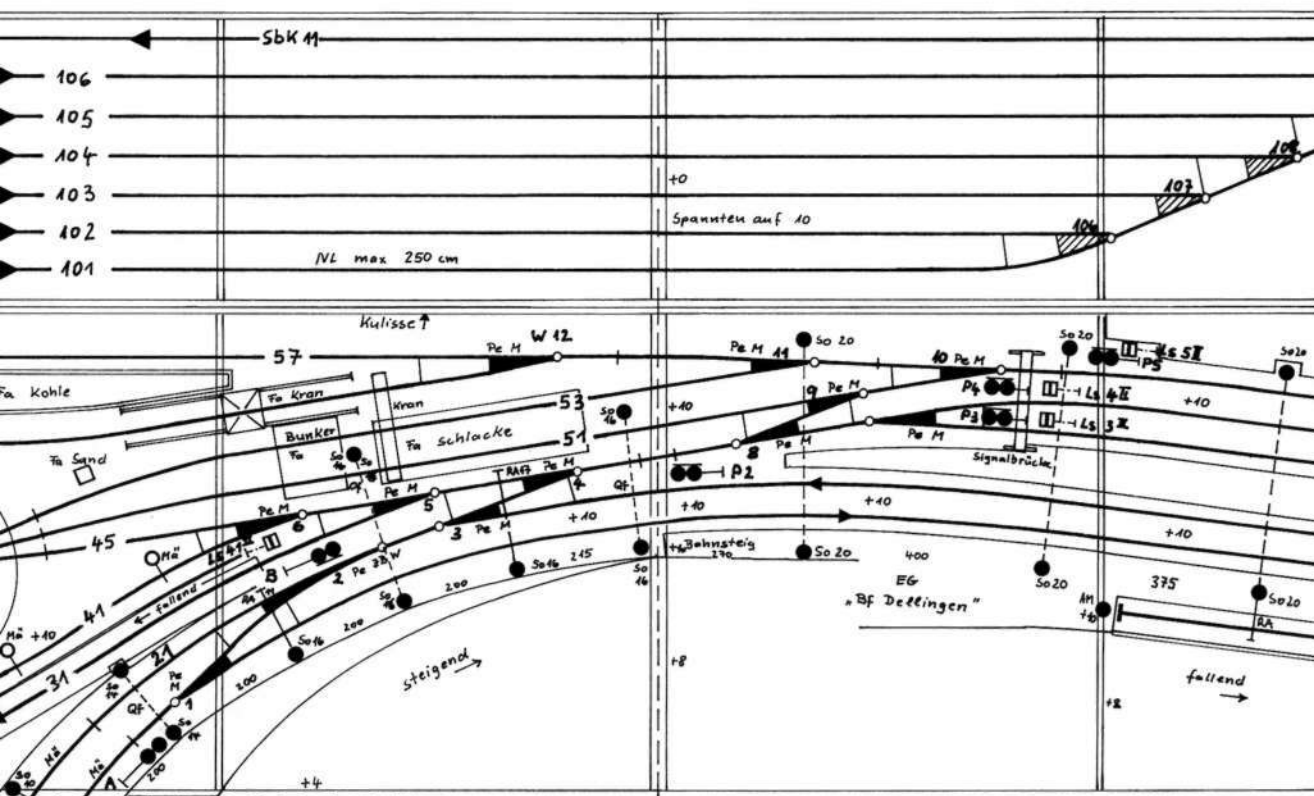
orte der Signal- und Oberleitungsmasten, der Platzbedarf von Straßen und Gebäuden sollten hier ebenfalls vermerkt werden.

Die Pläne können hervorragend auf Transparentpapier im DIN-A3-Format angefertigt und direkt vom Originalplan abgenommen werden. Bei Bedarf lassen sich die Zeichnungen

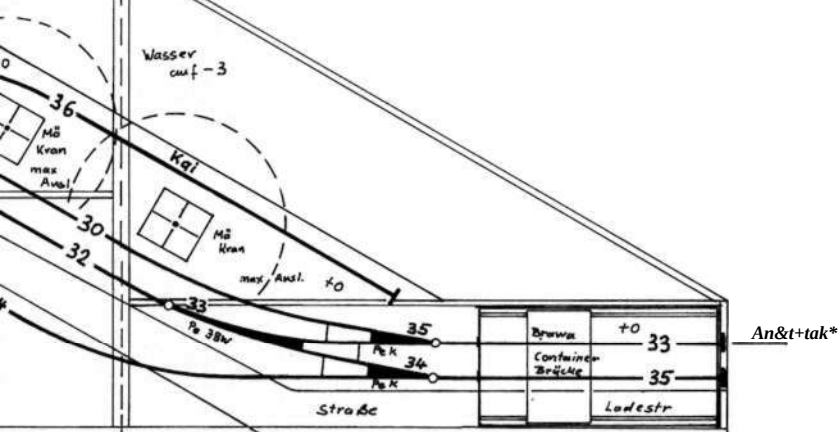
Ausschnitt aus dem Gleisplan für das „große Ding für Märklin K“, dessen endgültiger Trassenplan auf den folgenden Seiten zu sehen ist.



[illegible]

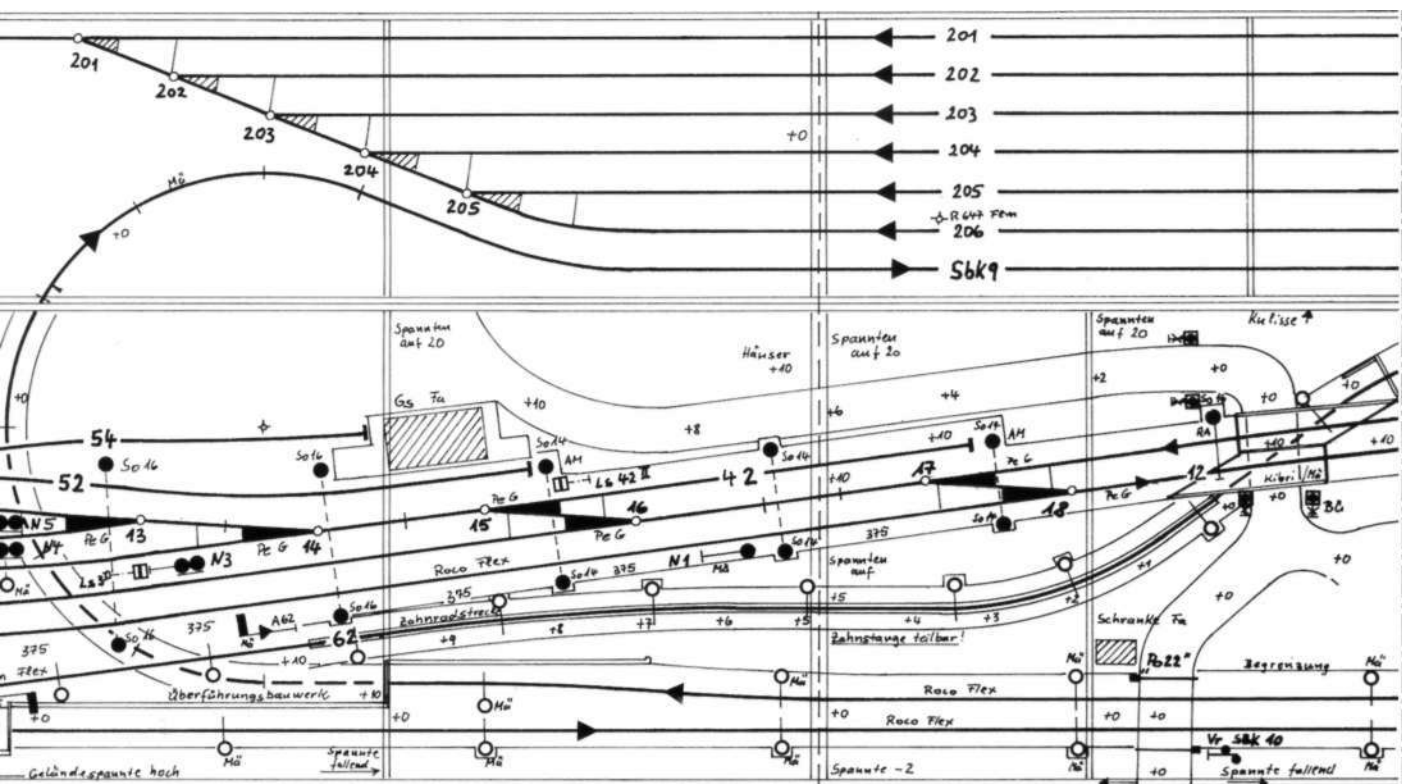


mehrmals kopieren und - falls sie größere Ausmaße annehmen - aneinanderkleben. Einen Satz dieser Kopien kann man für Einträge und Notizen über die Verdrahtung verwenden, denn es empfiehlt sich, schon beim Rohbau die elektrischen Komponenten zu berücksichtigen: Wo etwa sind Lötleisten und Schaltmodule zu berücksichtigen? Ein zügiges Arbeiten wird aller Mühen Lohn sein.



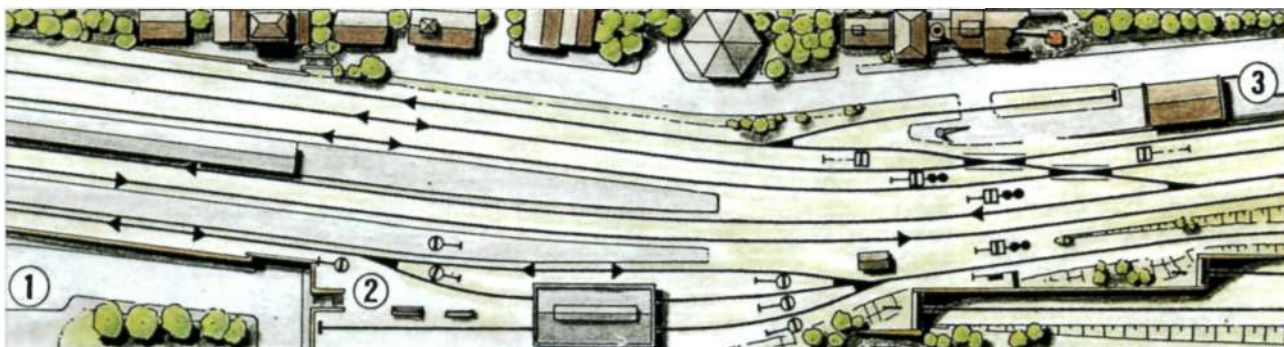
Hand-drawn technical drawing of a railway track layout, likely a plan view. The drawing shows several parallel tracks and various infrastructure elements. Key features include:

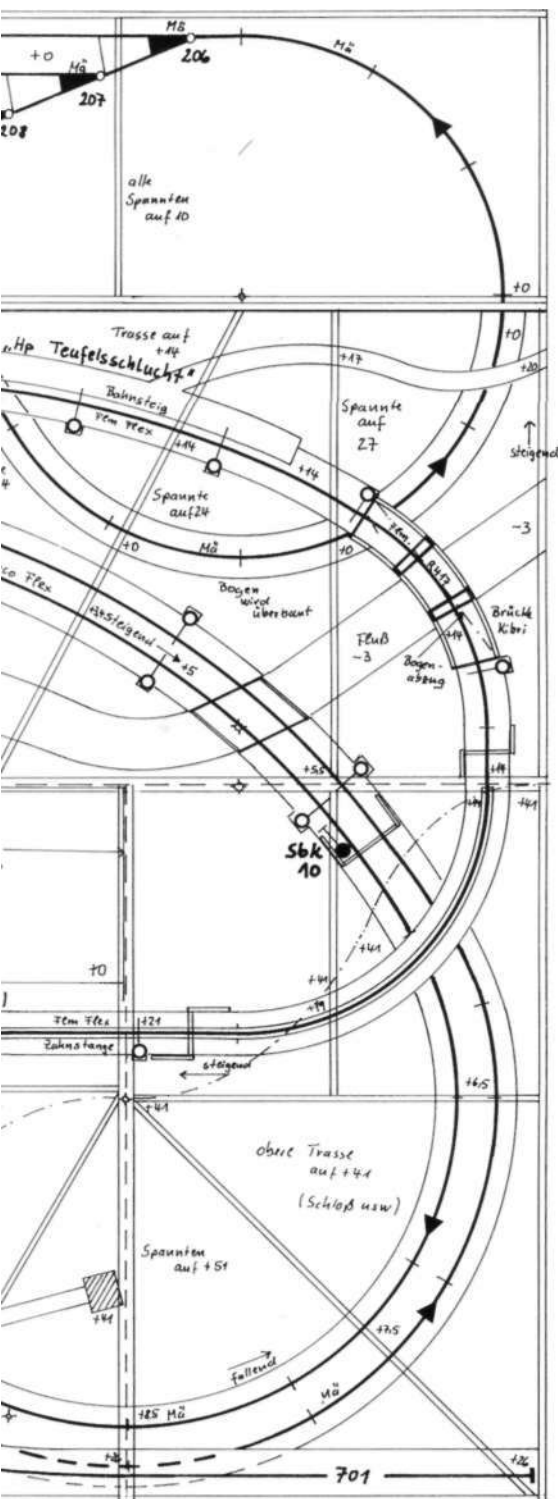
- Top Section:** A curved line with an arrow pointing right, labeled "SbK 11".
- Left Side:** A building labeled "Häuser auf -6" and a street labeled "Straße -6,5".
- Center:** A series of parallel tracks. One track is labeled "Bahnsteig 1" and another "Bahnsteig 2". A track is also labeled "500".
- Right Side:** A building labeled "Häuser +10" and a street labeled "Spanner auf 20".
- Bottom Section:** A track labeled "2 Bahn" with a stationing mark "61". A track is also labeled "62". A track is labeled "63" with a stationing mark "64". A track is labeled "64" with a stationing mark "65". A track is labeled "65" with a stationing mark "66". A track is labeled "66" with a stationing mark "67". A track is labeled "67" with a stationing mark "68". A track is labeled "68" with a stationing mark "69". A track is labeled "69" with a stationing mark "70". A track is labeled "70" with a stationing mark "71". A track is labeled "71" with a stationing mark "72". A track is labeled "72" with a stationing mark "73". A track is labeled "73" with a stationing mark "74". A track is labeled "74" with a stationing mark "75". A track is labeled "75" with a stationing mark "76". A track is labeled "76" with a stationing mark "77". A track is labeled "77" with a stationing mark "78". A track is labeled "78" with a stationing mark "79". A track is labeled "79" with a stationing mark "80". A track is labeled "80" with a stationing mark "81". A track is labeled "81" with a stationing mark "82". A track is labeled "82" with a stationing mark "83". A track is labeled "83" with a stationing mark "84". A track is labeled "84" with a stationing mark "85". A track is labeled "85" with a stationing mark "86". A track is labeled "86" with a stationing mark "87". A track is labeled "87" with a stationing mark "88". A track is labeled "88" with a stationing mark "89". A track is labeled "89" with a stationing mark "90". A track is labeled "90" with a stationing mark "91". A track is labeled "91" with a stationing mark "92". A track is labeled "92" with a stationing mark "93". A track is labeled "93" with a stationing mark "94". A track is labeled "94" with a stationing mark "95". A track is labeled "95" with a stationing mark "96". A track is labeled "96" with a stationing mark "97". A track is labeled "97" with a stationing mark "98". A track is labeled "98" with a stationing mark "99". A track is labeled "99" with a stationing mark "100".



Der Bahnhofsbereich im Rohbaustadium. Gleise und Gleisbettung liegen schon, der Sperrholzbahnsteig wurde gerade eingepaßt.

Ausschnitt aus dem mittleren Teil des Gleisplans
 1 Bahnhofsvorplatz und Abfahrt zur Unterführung
 2 Talstation der Zahnradbahn
 3 Ortsgüteranlage



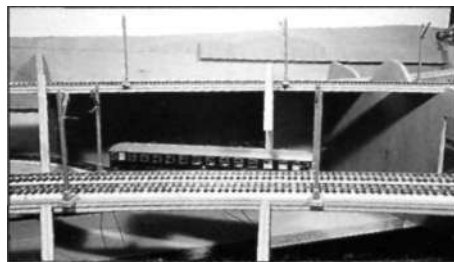


Steigungen

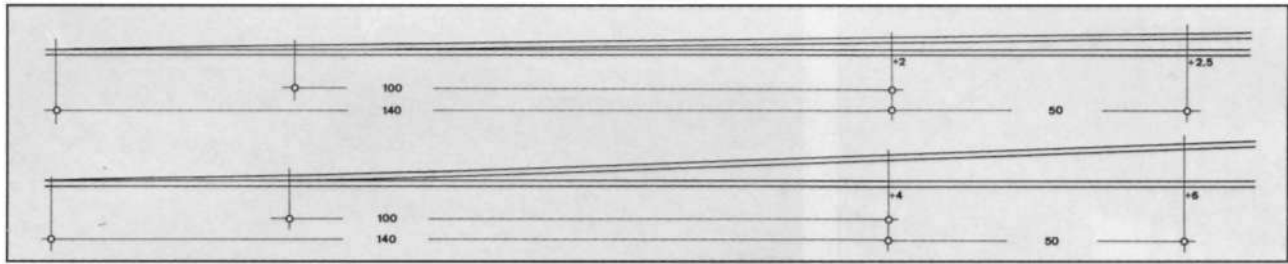
Bevor es mitten in die Planung geht, sind einige Gedanken an Steigungsstrecken und Radien zu verschwenden. Ausgehend von der Baugröße HO gilt als Richtwert für die maximale Steigung ein Neigungsverhältnis von 1:30, das heißt der Höhenanstieg darf einen Zentimeter auf 30 Zentimeter Länge nicht überschreiten. Verliefe eine derartige Steigung im sichtbaren Bereich, so würde es sich - in Anlehnung an das Vorbild - eigentlich sogar um eine Steilstrecke mit den damit verbundenen betrieblichen Besonderheiten (wie Schubloks oder Zahnradtraktion) handeln. Nicht ohne Grund wurde daher versucht, alle Steigungen bei den vorgestellten Anlagen im verdeckten Bereich unterzubringen.

Auf Gleiswendel habe ich in aller Regel bewußt verzichtet. Hier verbinden sich ein relativ kleiner Radius und eine Steigung und begrenzen auf zweifache Weise die Zugkraft der Triebfahrzeuge. Sollte ein Wendel aus betrieblichen Gründen unvermeidbar

Der rechte Anlagenschenkel nach weitgehender Fertigstellung des Anlagenunterbaus: Die Gleise sind verlegt, die Fahrleitungsmasten stehen, und nach der Verdrahtung kann die Geländehaut aufgebracht werden. Hier hat sich gezeigt, was ein guter Trassenplan wert ist.

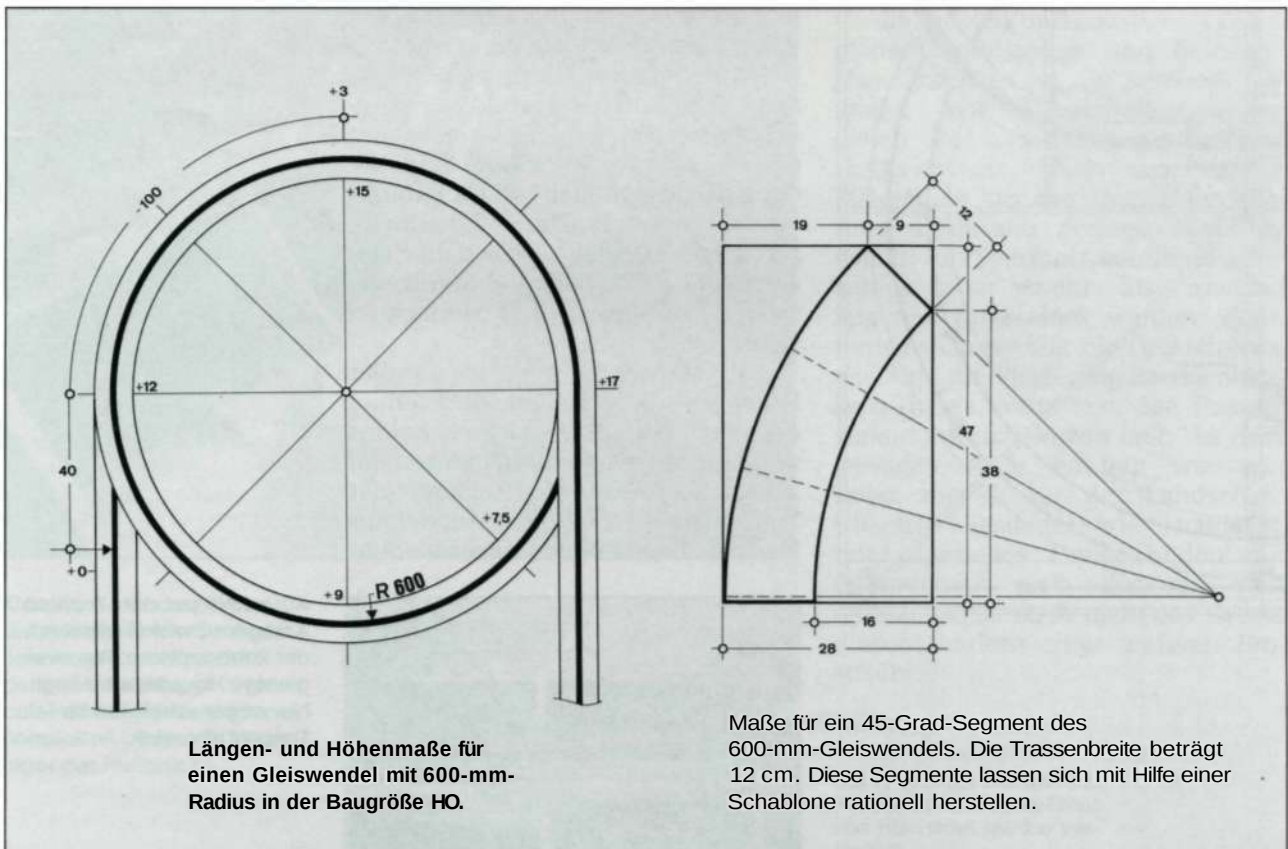
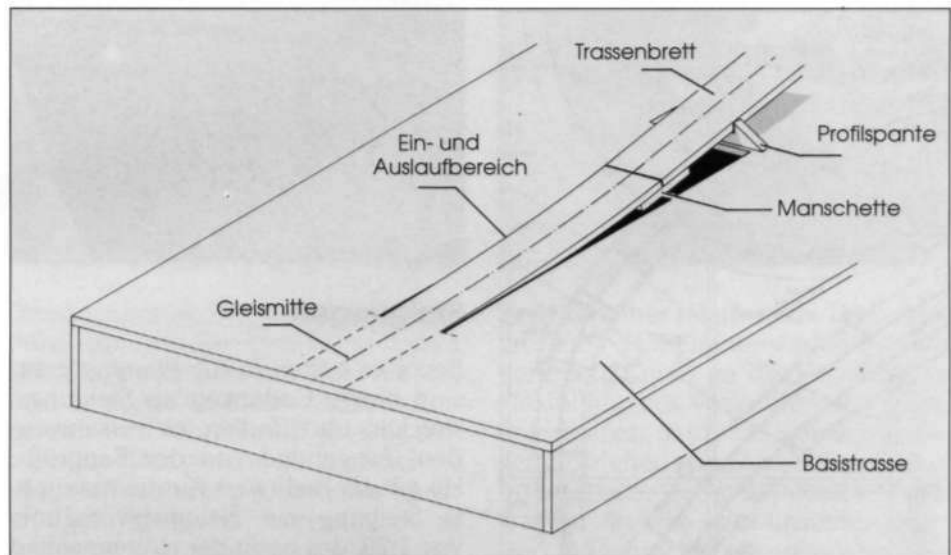


Ausschnitt aus dem rechten Anlagenschenkel während der Rohbauphase: Die zweigleisige Hauptstrecke liegt hier augenscheinlich im Steigungsbereich.



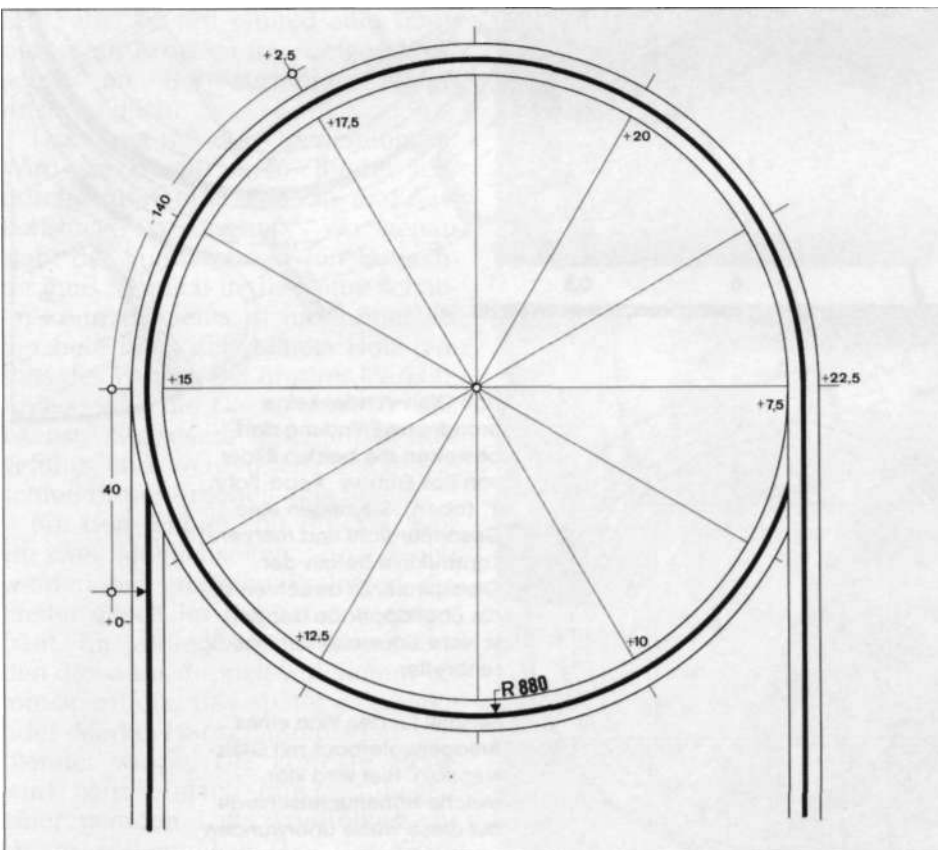
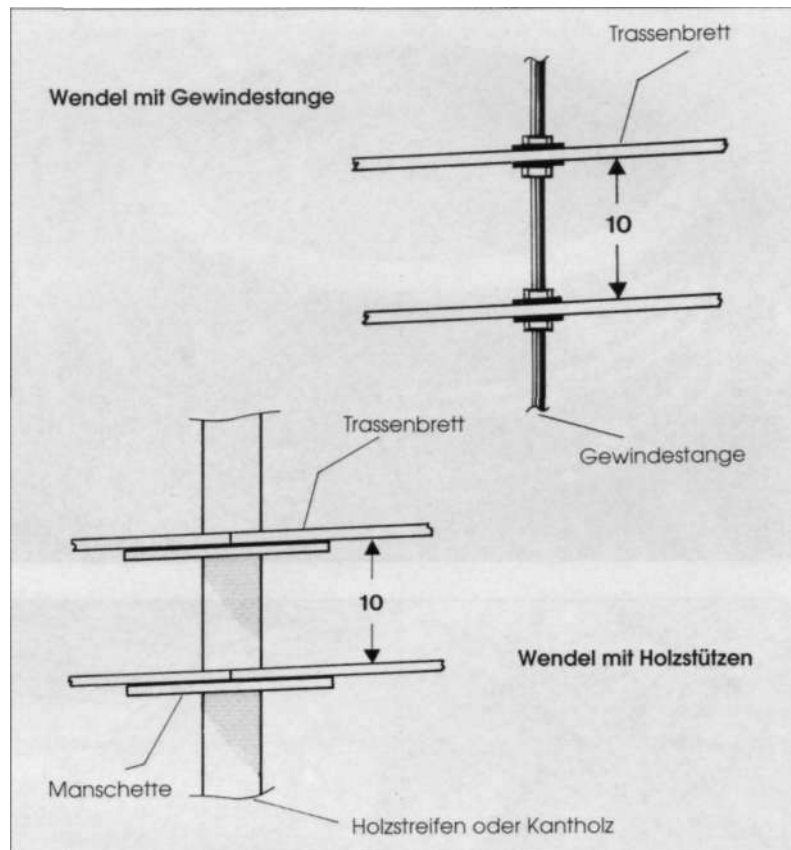
Neigungsverhältnisse im zeichnerischen Vergleich: Eine 1:50-Steigung (oben) überwindet 2 cm Höhenunterschied auf 1 m Streckenlänge, eine 1:25-Steigung 4 cm.

Der Anfang und das Ende von Steigungsstrecken sollten auf mindestens 20 cm Länge aus der Grundplatte herausgesägt werden. Die Verbindung mit dem ersten Trassenbrett erfolgt über eine Manschette.

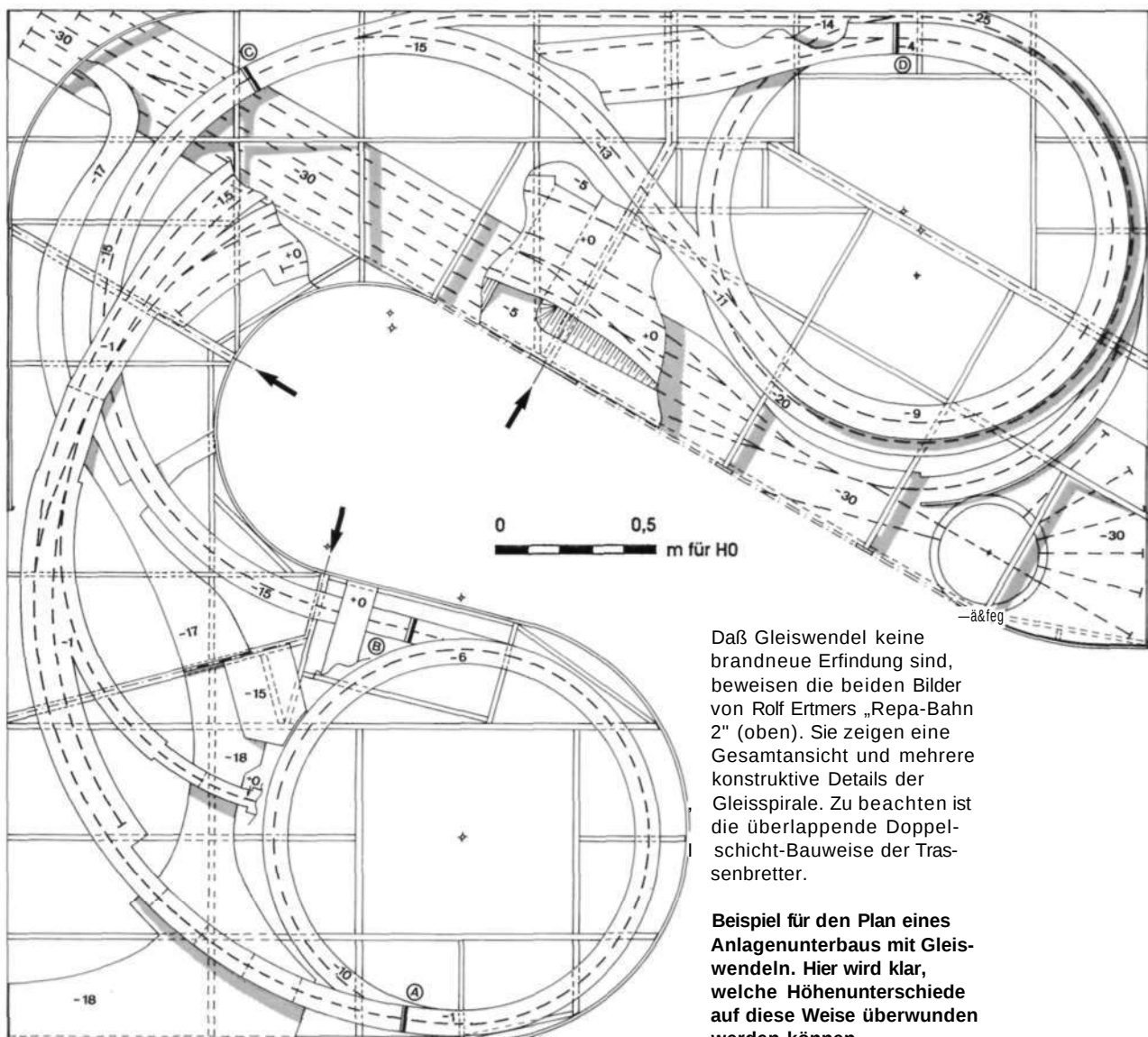
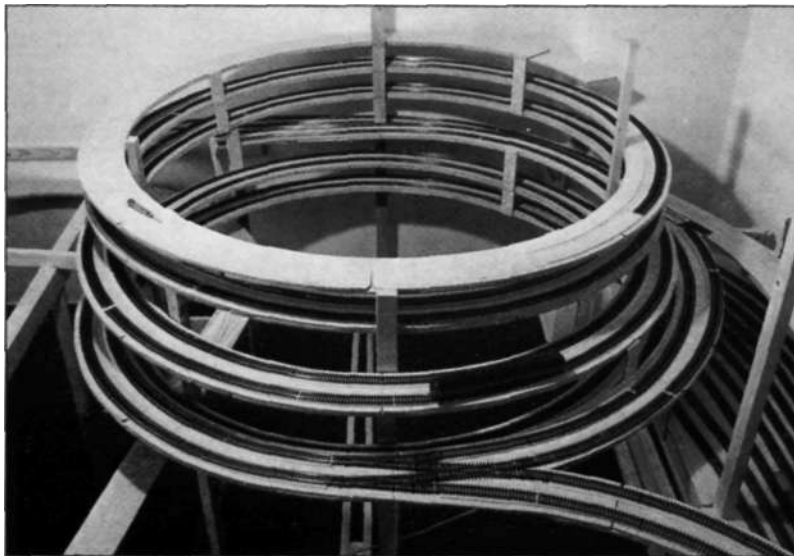


sein, ist ein minimaler Radius von 600 mm anzustreben. Kleinere Abmessungen bedeuten für alle Loks Schwerstarbeit, und damit verbunden ist natürlich eine erhöhte Materialbeanspruchung. Zudem können bei längeren Zügen (in HO immerhin um die zweieinhalb Meter) durch die im Wendel auftretenden Kräfte Wagen nach innen gedrückt werden und umstürzen. Wenn man Pech hat, folgt schließlich auch noch die Zuglok den Regeln der Schwerkraft, denn gerade in solchen Fällen halten die Kupplungen immer besonders gut. Fazit: Wendel sind nur in Ausnahmefällen vorzusehen, Steigungs- und Gefällestrrecken möglichst nur in der Geraden.

Den prinzipiellen Aufbau von Wendeln zeigen die Abbildungen. Bewährt haben sich Konstruktionen mit Gewindestangen, die eine exakte Einstellung der Durchfahrtshöhen ermöglichen. Materialstärken von acht bis zehn Millimetern haben sich bei Wendeln als zweckmäßig erwiesen; der gesamte Aufbau ist dann leicht biegsam und kann noch „ausgerundet“ werden ...

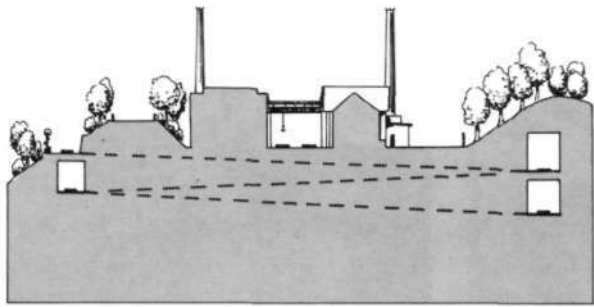


Das Neigungsverhältnis wird mit dem Ansteigen des Radius immer günstiger. Einen Wendel mit 800 mm Radius können Schnellzüge mit zehn maßstäblichen Wagen sicher durchfahren.



Daß Gleiswendel keine brandneue Erfindung sind, beweisen die beiden Bilder von Rolf Ertmers „Repa-Bahn 2“ (oben). Sie zeigen eine Gesamtansicht und mehrere konstruktive Details der Gleisspirale. Zu beachten ist die überlappende Doppelschicht-Bauweise der Trassenbretter.

Beispiel für den Plan eines Anlagenunterbaus mit Gleiswendeln. Hier wird klar, welche Höhenunterschiede auf diese Weise überwunden werden können.



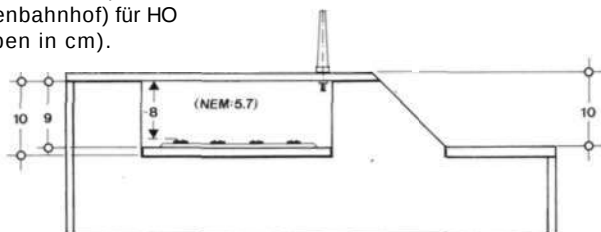
Die beiden Querschnitte durchs Gelände der links unten gezeigten Anlage verdeutlichen die Höhenentwicklung der Streckenführung und das Prinzip der Gleiswendel.



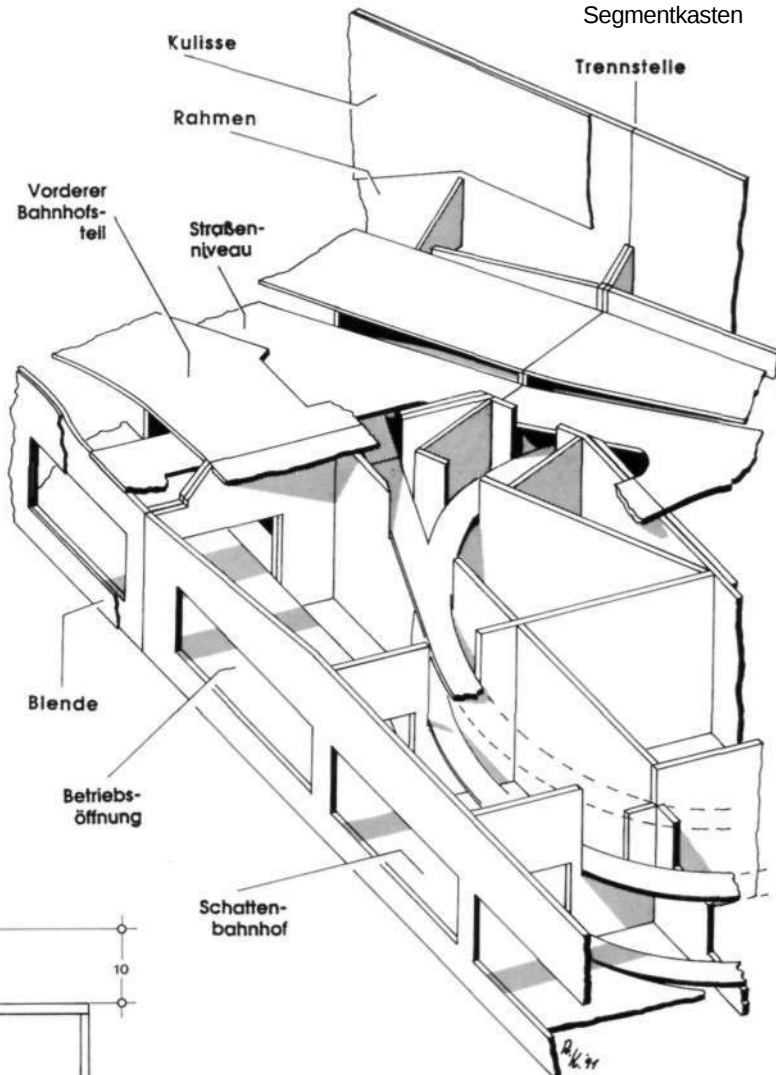
Der Anfang und das Ende von Steigungsstrecken sollten auf jeden Fall auf einer Länge von ungefähr 20 cm aus der Grundplatte herausgesägt werden, während die eigentliche Trasse im Steigungsbereich aus separaten Holzbrettchen besteht. Auf keinen Fall dürfen Knicke entstehen, sonst stünden Betriebsstörungen - Stehenbleiben der Lok mangels Stromentnahme, Entkuppeln von Fahrzeugen - auf der Tagesordnung. Und was ein talwärts rollender Zug alles anrichten kann, läßt sich unschwer ausmalen ...

Die Mindestdurchfahrthöhen für die Baugröße HO sind der Übersichtszeichnung zu entnehmen. An der Steigung selbst ändert sich bei alledem nichts, nur wird etwa in der Baugröße N die Steigungsstrecke selbst natürlich kürzer ausfallen. Zu den angegebenen Maßen muß jeweils noch die Materialstärke der Trassenbrettchen hinzugerechnet werden, um die absolute Durchfahrthöhe zu erhalten.

Der Querschnitt durch eine Geländespante zeigt die Durchfahrthöhe bei überbauten Strecken (z.B. Schattenbahnhof) für HO (Angaben in cm).



Prinzipieller Aufbau eines Gleiswendeis im Segmentkasten

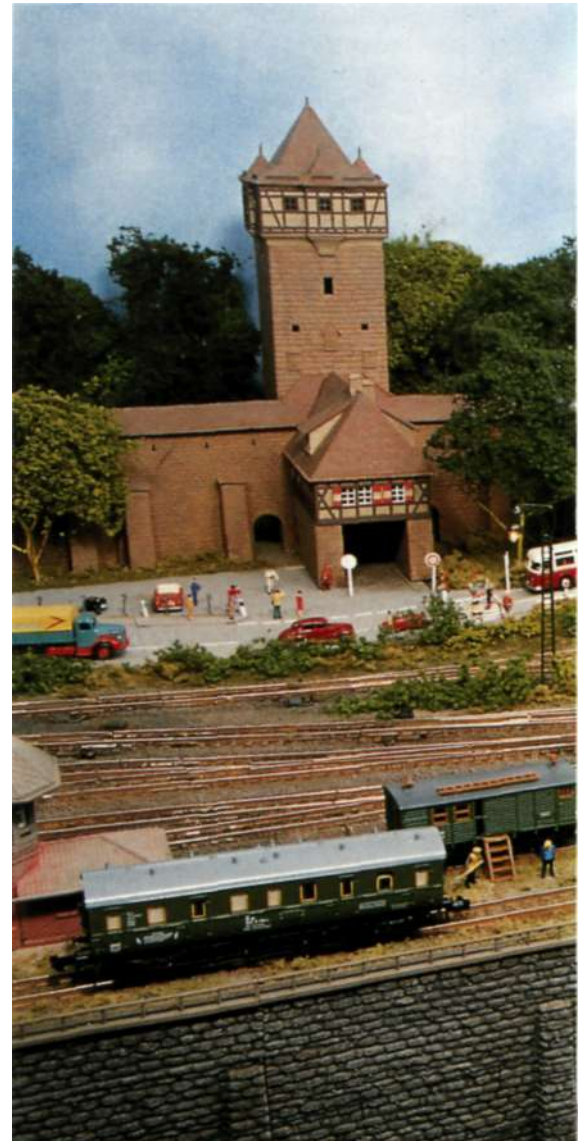




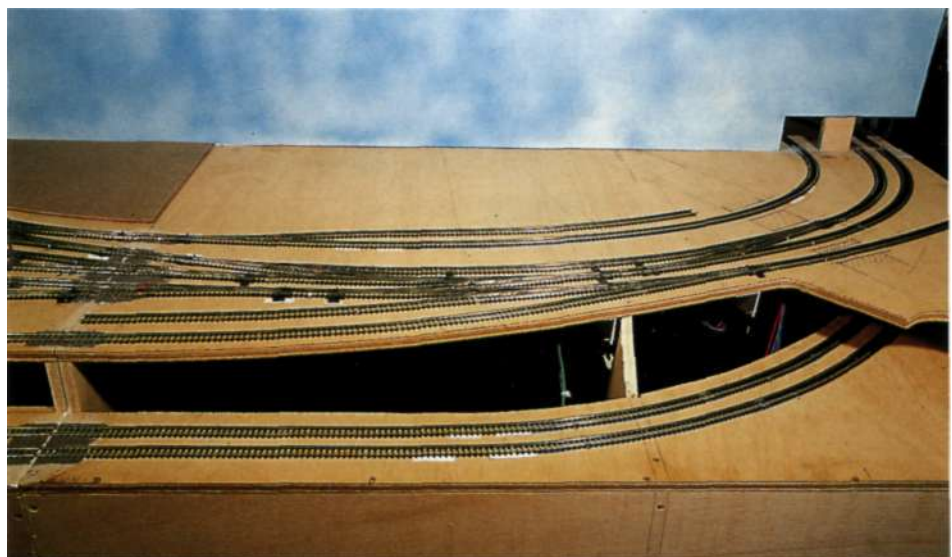
Schon bei der Planung ist zu berücksichtigen, daß Modellbauwerke nicht ins Lichtraumprofil der Fahrzeuge ragen. Hier entsteht eine Straßenüberführung.

Radien

Ausgehend von der Baugröße HO sollten Radien von unter 400 Millimetern im verdeckten Bereich weitgehend vermieden werden. Bei meiner „Zechenanlage“ (siehe MIBA Spezial „Wir und die anderen“) sind es nur 365 mm, und lange Schlepptenderloks wie die 50er von Roco sind aufgrund ihrer Fahrwerkskonstruktion nicht einsetzbar. Zu Recht empfiehlt daher dieser Hersteller, bei Triebfahrzeugen dieser Gattung auf den gängigen 360-mm-Radius zu verzichten – eine Warnung, die selbstverständlich auch für ähnliche Lokomotiven anderer Fabrikate gilt. Überdies müßten sich lange Züge mit einer Vielzahl



Viel Platz für die Außenbögen ist bei großen Radien erforderlich. Bei dieser N-Anlage werden davon später nur ein Drittel zu sehen sein.





Wenn der Plan stimmt, kommen selbst lange Wagen anstandslos an allen Pfosten und Masten, Pfeilern und Mauern vorbei.

Im nicht sichtbaren Bereich sollte die Profelfreiheit mit „Meßwagen“, also maßstäblich langen Reisezugwagen, ständig überprüft werden. Hier wird später eine breite Bahnhofsstraße alle Nachbesserungen vereiteln.

Auch bei der Platzierung von Signalen und Fahrleitungsmasten ist der „Meßwagen“ unverzichtbar.



NEM 301 und 102 geben Auskunft über die Fahrzeugbegrenzungen und das Umgrenzungsprofil, in das kein fester Gegenstand hineinragen darf.

Normen Europäischer Modellbahnen

Begrenzung der Fahrzeuge

NEM 301

Die dargestellte Fahrzeugbegrenzung gilt für die Nachbildung europäischer Regelspur- und Breitspurfahrzeuge. Modelle von Vorbildfahrzeugen sind möglichst maßstäblich zu bauen. In jedem Fall müssen sich alle Teile, auch abgesenkte Stromabnehmer!), innerhalb der Begrenzung befinden.

Funktionselemente für Stromabnehmer, Sicherungs- und Entkupplungseinrichtungen und dergleichen dürfen in den schraffierten Raum über der Schienenoberkante hineinragen.

Maßtabelle Maße in mm

Nenngröße	G	B ₁	B ₂	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄
Z	6,5	17	11	1	2	17	23
N	9,0	23	14	1	3	24	32
TT	12,0	30	18	1,5	4	32	42
H0	16,5	40	26	2	5	44	57
S	22,5	54	35	3	7	59	75
O	32,0	78	48	4	10	83	106
I	45,0	110	68	5	13	115	146

Anmerkung: 1) Begrenzung des Arbeitsraumes der Stromabnehmer siehe NEM 202.

Normen Europäischer Modellbahnen

Umgrenzung des lichten Raumes bei gerader Gleisführung

NEM 102

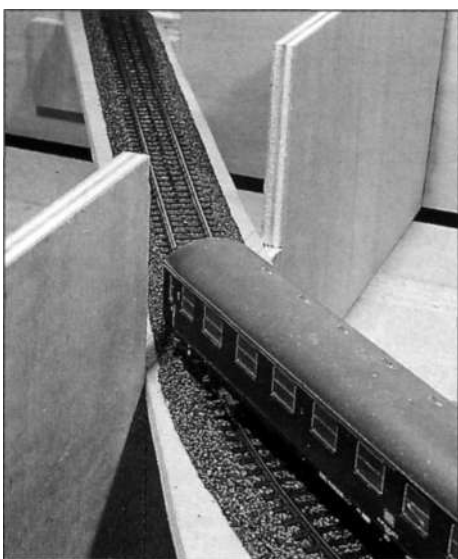
Diese Norm bestimmt bei Nachbildung von Regel- und Breitspurbahnen 1) das Umgrenzungsprofil, in das kein fester Gegenstand hineinragen darf¹²⁾, um ein berührungsfreies Verkehren von Fahrzeugen nach NEM 301 zu gewährleisten.

Maßtabelle Maße in mm

Nenngröße	G	B ₁	B ₂	B ₃	H ₁	H ₂ ³⁾	H ₃	H ₄	bei Fahrleitungsbetrieb ⁴⁾		
									B ₄	B ₅	H ₅ ⁵⁾
Z	6,5	20	14	18	4	6	18	24	16	13	27
N	9,0	27	18	25	6	8	25	33	22	18	37
TT	12,0	36	24	32	8	10	33	43	28	22	48
H0	16,5	48	32	42	11	14	45	59	38	30	65
S	22,5	66	44	57	15	19	60	78	50	38	87
O	32,0	94	63	82	21	27	85	109	68	52	120
I	45,0	130	87	114	30	38	118	150	93	71	165

Anmerkungen

- 1) Für Breitspurfahrzeuge wird nach NEM 010 die Regelspurweite zugrundegelegt.
- 2) Funktionselemente für Stromspeisung dürfen in den unteren Teil hineinragen.
- 3) Nur für Güterrampengleise
- 4) Bezüglich Fahrleitungsbetrieb siehe NEM 201. und 202.
- 5) Das Maß H₅ gibt die Begrenzung des lichten Raumes bei tiefster Fahrdrahtlage an. Der Fahrdraht und seine Halterungen dürfen in den oberen Teil hineinragen.



Alles klar: Der 30-cm-Wagen passiert die Geländespante ohne anzuecken.

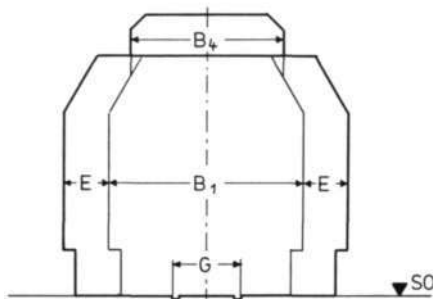
von Wagen geradezu durch einen solchen Halbmesser quälen, von Wendezügen mit 30-cm-Waggons einmal ganz zu schweigen. Die Einsatzmöglichkeiten von Loks und Wagen sind daher gerade bei der oben genannten Anlage äußerst begrenzt.

Im sichtbaren Bereich können die Radien nicht groß genug sein, sofern der Platz reicht und sie durch das

Normen Europäischer Modellbahnen Umgrenzung des lichten Raumes bei Gleisführung im Bogen

NEM
103
Seite 1/2

Im Bereich von Gleisbögen ist die Umgrenzung des lichten Raumes nach NEM 102 außer dem Bereich des Stromabnehmers zur Bogen-Außenseite und Bogen-Innenseite hin jeweils um das Maß E in Abhängigkeit vom Bogenradius und dem zu verwendenden Wagenmaterial zu erweitern.



Für die Erweiterung ist der seitliche Ausschlag der Fahrzeuge bestimmend. Den größten seitlichen Ausschlag weisen Drehgestellwagen zur Bogen-Innenseite hin auf. Die Länge des jeweils eingesetzten Drehgestellwagens ist somit ausschlaggebend für die Größe des Maßes E. Die Drehgestellwagen werden zu diesem Zweck in drei Gruppen unterteilt:

Wagengruppe A
mit bis zu 20,0 m Kastenlänge und 14,0 m Drehzapfenabstand,

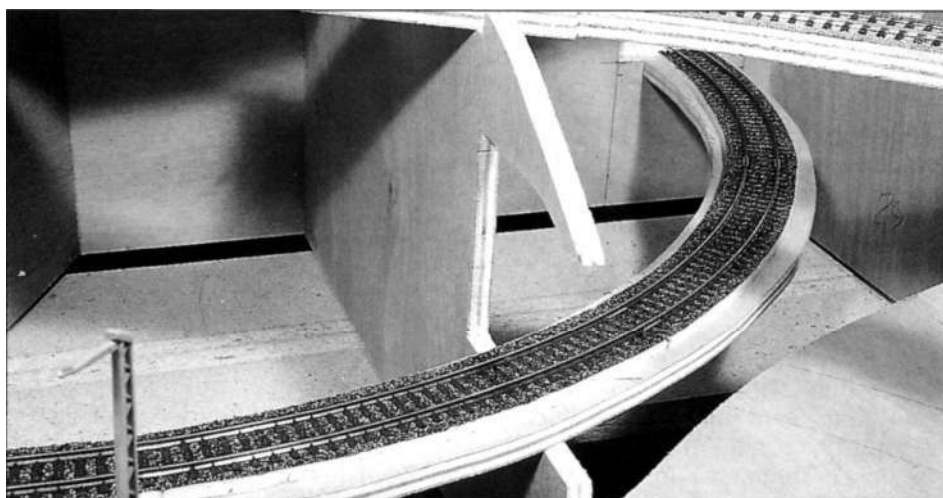
Wagengruppe B
mit bis zu 24,2 m Kastenlänge und 17,2 m Drehzapfenabstand,

Wagengruppe C
mit bis zu 27,2 m Kastenlänge und 19,5 m Drehzapfenabstand.

Die **Grenzmaße für die Wagenkastenlänge** entsprechen folgenden Modellmaßen:

Nenngröße	Z	N	TT	HO	S	0	I
Wagengruppe A	91	125	167	230	313	460	625
Wagengruppe B	110	151	202	278	378	556	756
Wagengruppe C	124	170	227	313	425	625	850

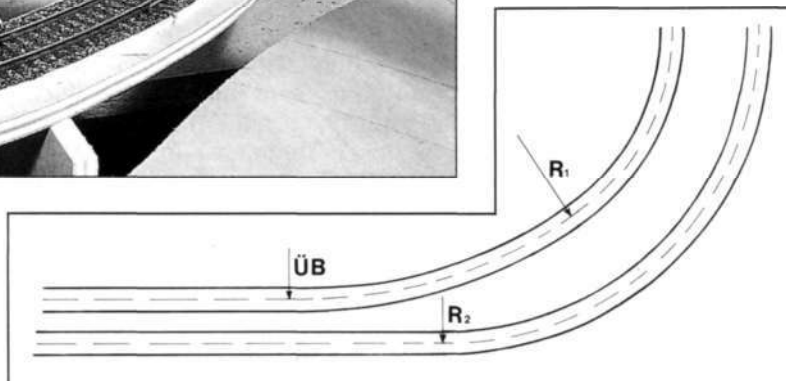
Anmerkung: Verkürzte Modelle der Wagengruppe C (z. B. Nenngröße HO im Längenmaßstab 1:100) sind ggf. der Wagengruppe B zuzuordnen.



Auch ohne Testfahrzeug und NEM: Hier ist schon rein gefühlsmäßig genug Abstand zur Spante. Verlassen sollte man sich darauf allerdings nicht...

In Gleisbögen verändert sich natürlich die Umgrenzung des lichten Raumes in Abhängigkeit von Kurvenradius, Achsstand und Wagenkastenlänge. NEM 103 gibt Auskunft.

Eigentlich ist dieser Übergang von der Geraden in den Gleisbogen nicht vorbildentsprechend. Aus Platzgründen wird er aber häufig angewandt.



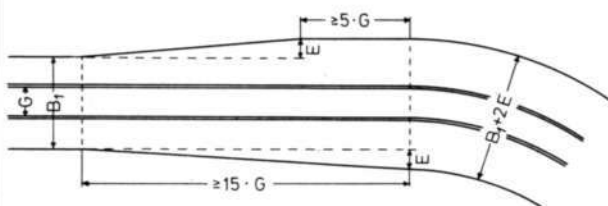
Normen Europäischer Modellbahnen Umgrenzung des lichten Raumes bei Gleisführung im Bogen NEM 103 Seite 2/2

Maßstabelle für E

Maße in mm

Nenngröße	Z	N	TT	HO	S	O	I
Radius des Gleisbogens	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C
175	2 3 5	4 / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
200	2 3 4	4 6 /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
225	2 2 4	3 5 7	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
250	1 2 3	3 5 6	6 / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
275	1 2 3	3 4 6	5 8 /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
300	1 2 3	2 4 5	5 7 10	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
325	1 1 2	2 3 5	4 6 9	9 / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
350	1 1 2	2 3 4	4 6 8	8 12 /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
400	0 1 2	1 2 4	3 5 7	7 11 14	/ / / /	/ / / /	/ / / /
450	0 1 1	1 2 3	3 4 6	6 9 12	12 / / /	/ / / /	/ / / /
500	0 0 1	1 1 3	2 4 5	5 8 11	10 16 /	/ / / /	/ / / /
550	0 0 1	0 1 2	2 3 4	4 7 10	9 14 19	/ / / /	/ / / /
600	0 0 1	0 1 2	1 3 4	4 6 9	8 13 17	19 / / /	/ / / /
700	0 0 0	0 0 2	1 2 3	3 5 7	7 11 15	16 25 /	/ / / /
800	0 0 0	0 0 1	0 2 3	3 4 6	6 9 13	14 22 29	/ / / /
900	0 0 0	0 0 1	0 1 2	2 3 5	5 8 11	12 19 25	23 / / /
1000	0 0 0	0 0 0	0 1 2	2 3 4	4 7 9	10 17 22	20 31 /
1200	0 0 0	0 0 0	0 0 1	1 2 3	3 5 7	8 14 18	16 25 34
1400	0 0 0	0 0 0	0 0 1	1 2 2	2 4 6	7 11 15	13 21 28
1600	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 1 2	2 3 5	6 9 13	11 18 24
1800	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	1 2 4	5 8 11	9 15 21
2000	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	1 2 3	4 7 9	7 13 18
2500	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 2	3 5 7	5 10 13
3000	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	2 3 5	3 7 10

In der Übergangszone zum Gleisbogen ist die Erweiterung der Umgrenzung des lichten Raumes der Skizze entsprechend vorzusehen.



Anmerkung: Gleisabstände im Bogen sind nach NEM 112 zu bemessen.

NEM 103 bestimmt das Maß E. Es definiert die Erweiterung der Umgrenzung des lichten Raumes in Gleisbögen.

Auch für NEM 112 über die Gleisabstände im Bogen spielt die Länge der eingesetzten Fahrzeuge eine entscheidende Rolle.

Normen Europäischer Modellbahnen

Gleisabstände

NEM 112

- Dieses Normblatt dient als Hilfsmittel
 - zur Bestimmung des Mindestabstandes im Bogen aufgrund der Länge vorhandener Fahrzeuge.
 - zur Prüfung, ob Fahrzeuge bestimmter Länge auf Gleisanlagen, deren Gleisabstände im Bogen bekannt sind, eingesetzt werden können.
- Die Abstände gerader Regelspurgleise - gemessen von Gleismitte zu Gleismitte - sollen die in der Tabelle dargestellten Werte nach Möglichkeit nicht unterschreiten.

	Z	N	TT	HO	S	O	I
Auf freier Strecke	19	25	34	46	63	89	125
In Bahnhöfen	21	28	38	52	71	103	141

- Im Bogen muß der Gleisabstand vergrößert werden. Die anzuwendenden Mindestgleisabstände sind der folgenden Tabelle zu entnehmen, die jeweils nach den Wagengruppen A, B, C entsprechend NEM 103 untergliedert ist. Das für die Wagengruppe A angegebene Maß soll nach Möglichkeit nicht unterschritten werden, auch wenn keine Drehgestellfahrzeuge vorhanden sind.
Der angegebene Gleisabstand muß bereits am Bogenanfang in voller Höhe vorhanden sein.

Tabelle der Gleisabstände

Maße in mm

Nenngröße	Z	N	TT	HO	S	O	I
Radius des inneren Gleisbogens	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C
175	21 23 25	31 / / /	11 11 11	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
200	20 22 24	30 33 /	11 11 11	1 / 1 / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
225	19 21 23	29 32 35	11 11 11	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
250	19 20 22	28 31 33	40 / / /	11 11 11	/ / / /	/ / / /	/ / / /
275	19 20 21	27 30 32	39 44 /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
300	19 19 21	27 29 31	38 42 46	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
325	19 19 20	26 28 30	37 41 45	57 / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
350	19 19 20	26 28 29	36 40 43	55 62 /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
400	19 19 19	25 27 28	35 38 41	53 59 64	/ / / /	/ / / /	/ / / /
450	19 19 19	25 26 27	34 37 40	51 57 61	76 / / /	/ / / /	/ / / /
500	19 19 19	25 25 26	34 36 38	50 55 59	74 83 /	/ / / /	/ / / /
550	19 19 19	25 25 26	34 35 37	49 53 57	72 80 88	/ / / /	/ / / /
600	19 19 19	25 25 26	34 34 36	48 52 55	70 78 84	116 / / /	/ / / /
700	19 19 19	25 25 25	34 34 35	46 50 52	67 74 80	110 125 /	/ / / /
800	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 48 50	65 71 76	106 119 130	/ / / /
900	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 47 48	64 68 73	103 114 123	154 / / /
1000	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 46 47	63 66 70	100 110 118	149 166 /
1200	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 46 46	63 64 67	96 104 111	142 155 169
1400	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 46 46	63 63 64	93 99 105	136 147 159
1600	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 46 46	63 63 63	91 96 101	132 141 151
1800	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 46 46	63 63 63	89 93 98	129 137 145
2000	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 46 46	63 63 63	89 91 95	126 133 140
2500	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 46 46	63 63 63	89 89 90	125 126 132
3000	19 19 19	25 25 25	34 34 34	46 46 46	63 63 63	89 89 89	125 125 126

Thema vorgegeben sind. Maßstäbliche Schnellzugwagen in einem 800-mm-Radius sind in der Nenngröße HO optisch gerade noch erträglich. Für unser Thema ist in diesem Zusammenhang vor allem interessant, wie weit die Wagenenden und die Wagenmitte in Radien „ausschwenken“.

Der Ausmaß des Wagenverschubs ist von entscheidender Bedeutung für die Profilbegrenzung von Fahrleitungsmasten, Signalen, Überführ-

ungsbauwerken und Tunneln. Diese Abstände werden von dem am weitesten ausschwenkenden Fahrzeug bestimmt. Da niemand alle Normen im Kopf haben wird, ist es am einfachsten, mit eben diesem Fahrzeug und einem daran geführten Bleistift die Ideallinie festzulegen. So lassen sich bestens die Trassenbreiten bestimmen; die Standflächen für Masten und Signale müssen allerdings jeweils noch hinzugerechnet werden.

Der Raum bestimmt die Methode

Es klingt wie eine Binsenweisheit, sollte aber keinesfalls außer acht gelassen werden: Die Art und Weise des Anlagenbaus wird durch die räumlichen Verhältnisse bestimmt, und die sind von vornherein bei allen Maßnahmen mit einzukalkulieren.

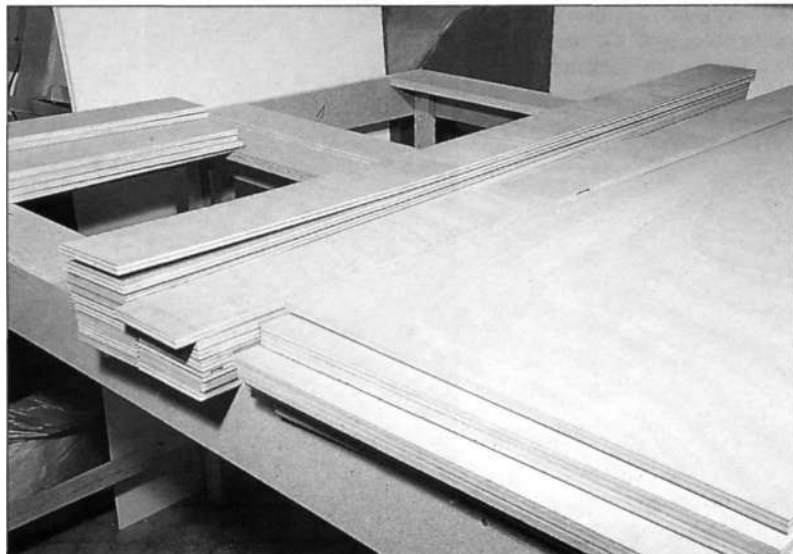
Ein Beispiel: Die Hauptwirkungsstätten vieler Modellbahner sind Zimmer mit Dachschrägen. Nicht selten sind es sogar Spitzböden, und die Probleme, die hierdurch aufgeworfen werden, sind allgemein bekannt: Oft kann man nur im Firstbereich aufrecht stehen, eine schmale Treppe oder eine enge Aufstiegs Luke stehen dem Transport von Latten und größeren Holzplatten im Wege.

Hier empfiehlt es sich in der Tat, den eigentlichen Rohbau in der Garage, im Garten oder auf der Terrasse fertigzustellen. Die einzelnen Segmente oder Module lassen sich dann bequem an ihren Standort transportieren und zu einem Ganzen zusammenfügen.

Auch wer weder über Garten noch über Balkon oder Terrasse verfügt, sei auf die Vorteile dieser Bauweise nachdrücklich hingewiesen. Vielleicht findet sich im Bekanntenkreis ein Gleichgesinnter, der einen entsprechenden Arbeitsplatz hat. Zum einen gehen sämtliche Schreinerarbeiten zu zweit angenehmer und flotter von der Hand. Zum anderen



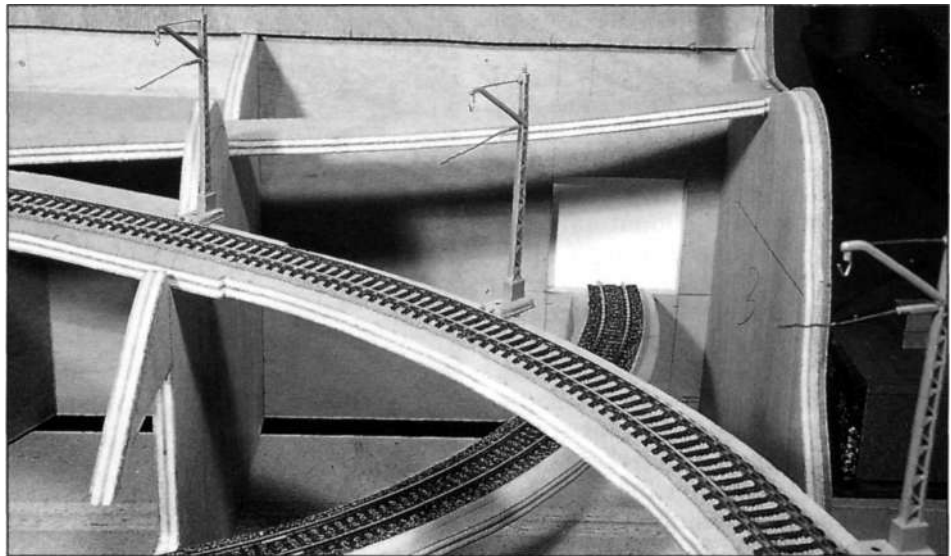
Eine Menge Holz in der Hütte: Zwischenlagerung des angelieferten und zugeschnittenen Holzes in der Garage.



Die einzelnen Teile werden sortiert und entsprechend der Segmente durchnummeriert.

Leicht und transportabel: handliche Segmentstücke, die im Bastelkeller zusammengebaut wurden. Aus ihnen entsteht eine teilbare Anlage.

Ein Ausschnitt aus jenem Abschnitt des Anlagenunterbaus, der - in Form eines abnehmbaren Segmentteils - zum sichtbaren Bereich der Anlage gehört. Die Durchfahrt durch die Kulisse fehlt noch.



Die Segmente können senkrecht aufgestellt werden, was den Elektrikern akrobatische Übungen und Rückenschmerzen erspart.



kann eine so entstandene Segment- oder Modulanlage am Ende zwar stationären Charakter haben, sie bleibt letztlich aber stets teilbar. Und das hat entscheidende Vorteile: Die Anlage kann zerlegt und durch enge Treppenhäuser und Gänge befördert werden; einzelne Teile können im Laufe der Zeit durch neue ersetzt werden; Segmente einer bestehenden Anlage können in neue Planungen einbezogen werden. Gute Gründe sprechen also für die Segmentbauweise, und unsere Anlagenvorschläge sind auch entsprechend ausgelegt.

Wer natürlich einen gut zugänglichen und großzügig dimensionierten Anlagen- und Werkraum sein eigen nennt, wird einen stationären

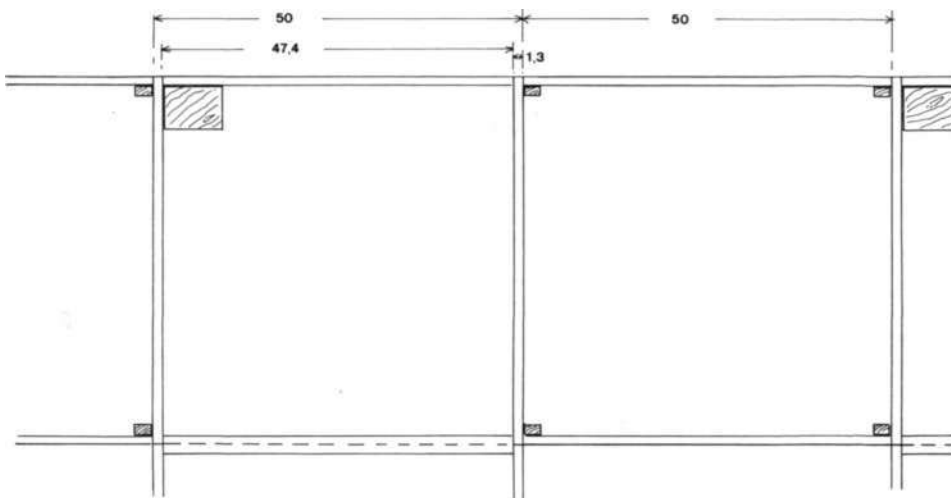
Gemeinsam geht's besser: Entspannte Arbeitsatmosphäre beim Anlagenbau in Vereinsheim der „Freunde der Eisenbahn Burscheid“.



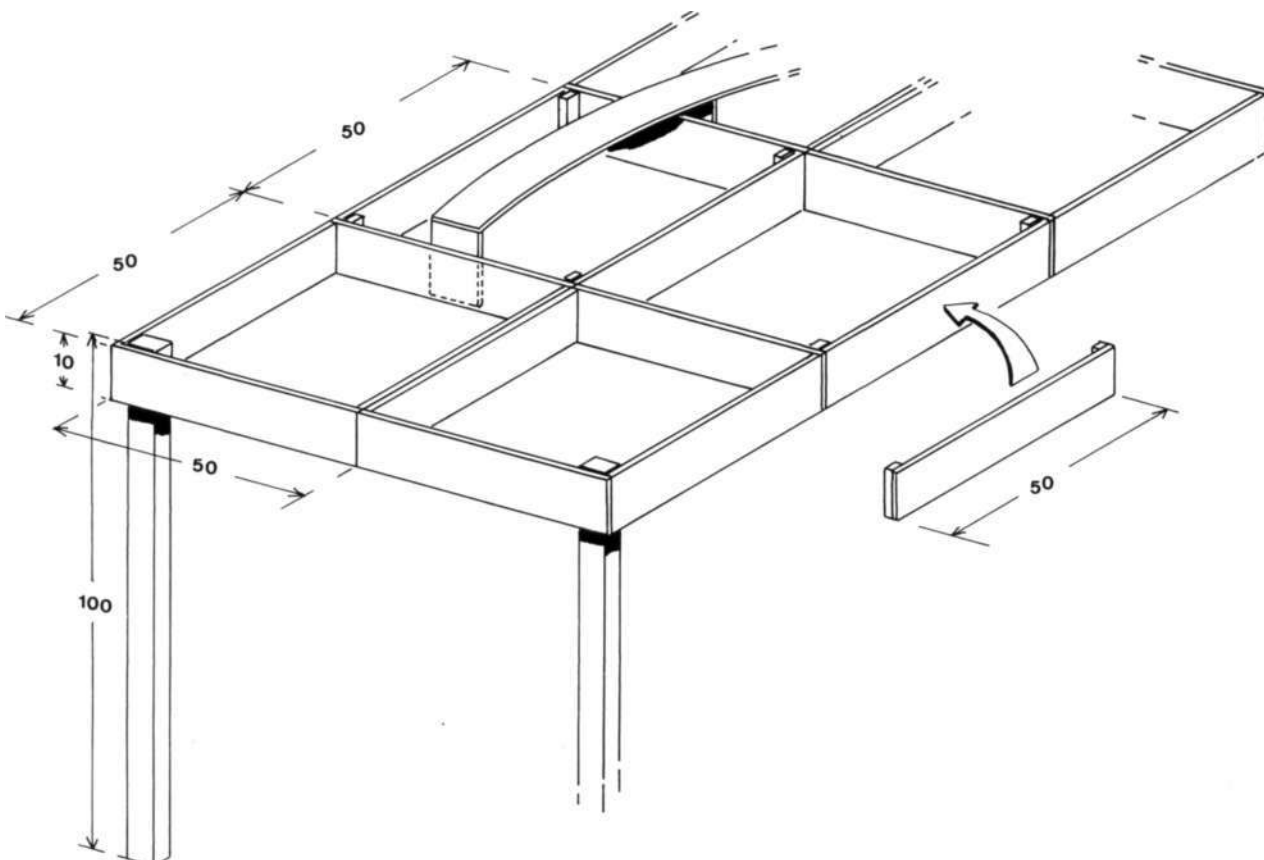
Aufbau bevorzugen, selbst wenn die fertige Anlage nach Abschluß aller Arbeiten durch keine Tür mehr paßt. Immer ist jedoch zu berücksichtigen, daß neben der Anlage noch Platz sein muß für die diversen Säge-, Bohr- und Fräsarbeiten. Nicht zu verachtender Vorteil eines ortsfesten Aufbaus: Die Kosten sinken, denn das doppelte Spantenholz an den Trennstellen der Segmente entfällt

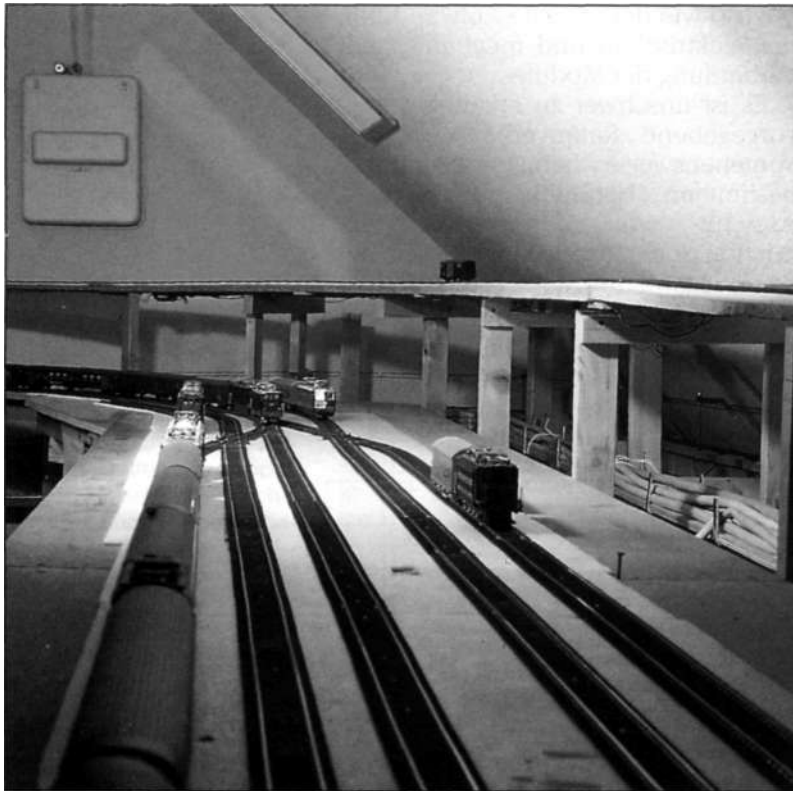
ebenso wie der erhöhte Aufwand bei der elektrischen und mechanischen Verbindung der Module.

Es ist unschwer zu erkennen, wie vorgegebene Raumverhältnisse die Vorgehensweise beim Anlagenbau bestimmen. Natürlich bleibt vieles Ansichts- oder Geschmackssache. Wichtig ist nur, daß sich der angehende Anlagenbauer über seine Methode schon vorher im klaren ist.



Aus kleinen, konfektionierten Einzelteilen entsteht ein Rahmenunterbau für stationäre Anlagen.





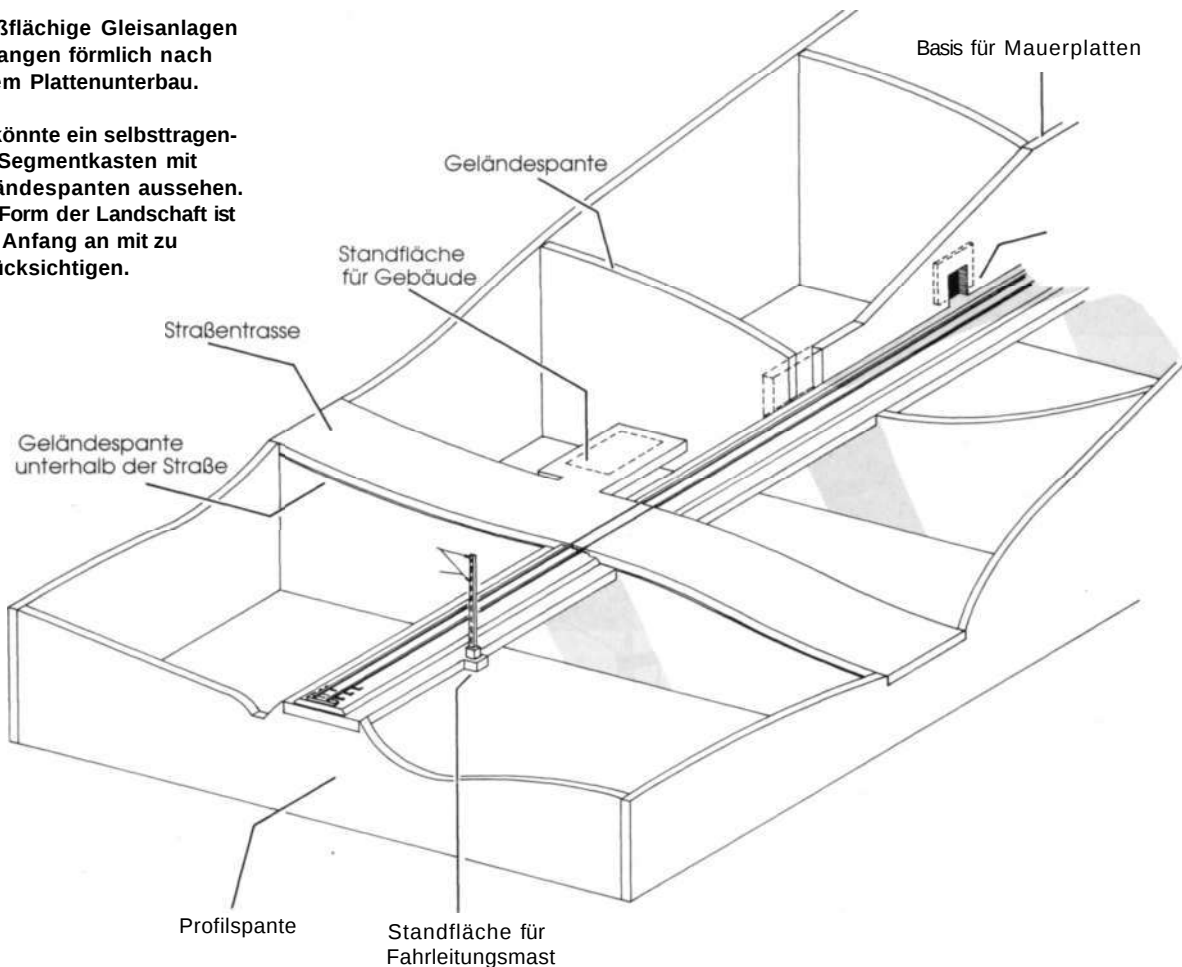
Rahmen- oder Plattenbauweise?

Die alte Streitfrage, welcher Bauweise der Vorzug zu geben sei, kann hier nicht beantwortet werden. Zum einen ist auch das in jeder Hinsicht Geschmackssache, und zum anderen liefert das Anlagenthema selbst hier gewisse Vorgaben. Großflächige Bahnhofsanlagen verlangen förmlich nach einem Plattenunterbau, Streckentrassen, noch dazu wenn sie, „drunter und drüber“ führen, dagegen nach der offenen Rahmenbauweise. Jede Methode hat ihre eigenen Vor- und Nachteile; die Skizzen geben da einige Anhaltspunkte.

Bei der Plattenbauweise ist das Verlegen der Gleise und das Aufstellen von Gebäuden problemlos, ja geradezu kinderleicht. Das ist wörtlich zu nehmen, denn nicht umsonst werden die meisten Spielbahnen für unseren Nachwuchs einfach auf eine Platte montiert. Notfalls können Gleise und Gebäude lose platziert wer-

Großflächige Gleisanlagen verlangen förmlich nach einem Plattenunterbau.

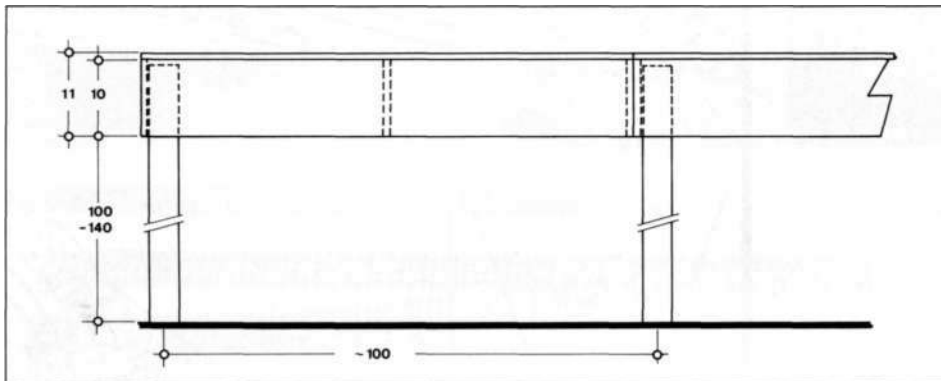
So könnte ein selbsttragender Segmentkasten mit Geländespanten aussehen. Die Form der Landschaft ist von Anfang an mit zu berücksichtigen.



den und erlauben so eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten. Für den praktizierenden Modellbahner reicht dieser Anspruch selbstredend nicht aus. Wenn hier von Grundplatten die Rede ist, so muß deutlich getrennt werden zwischen dem konstruktiv Erforderlichem und den eigentlichen Trassenflächen.

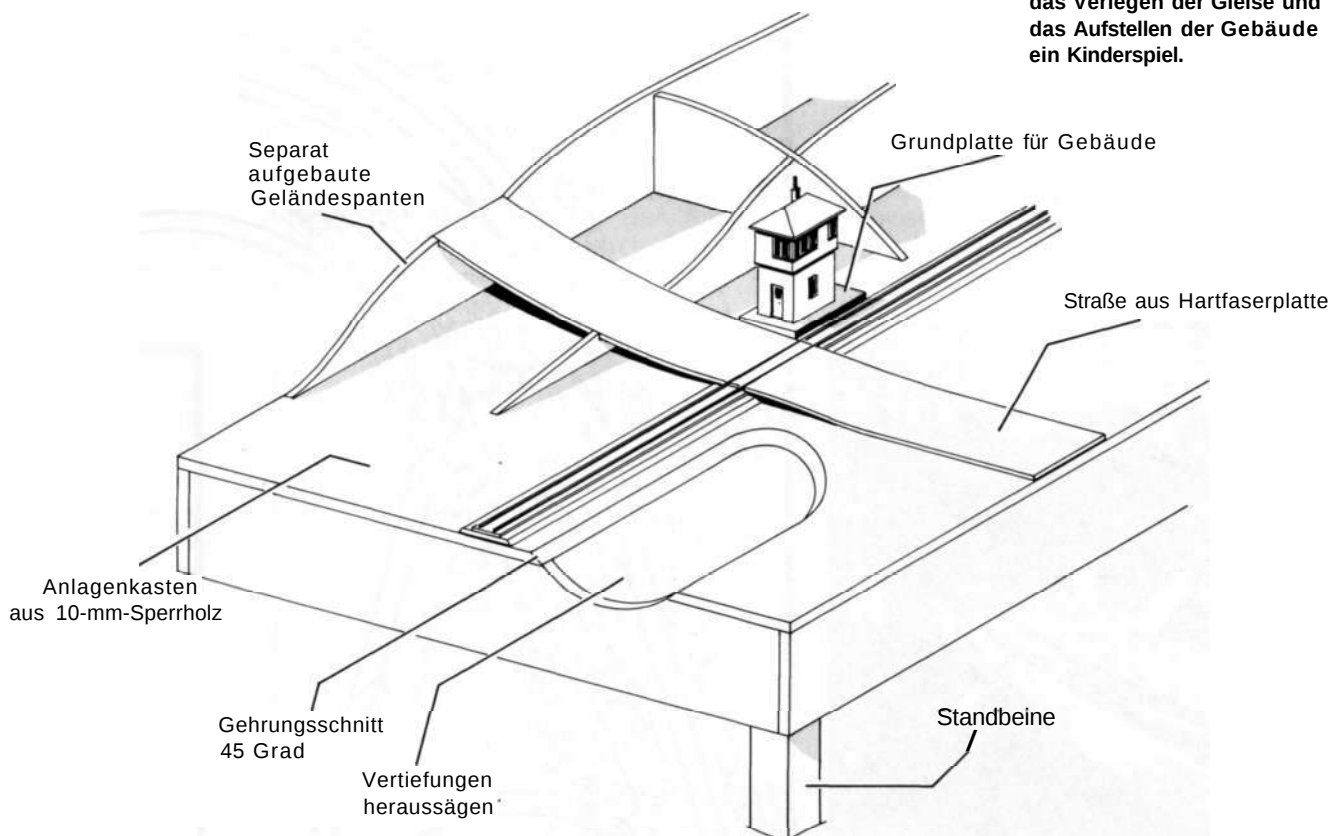
Die offene Rahmenbauweise stellt das Nonplusultra im Anlagenbau dar. Sie ermöglicht eine freizügige Landschaftsgestaltung und schafft - bei

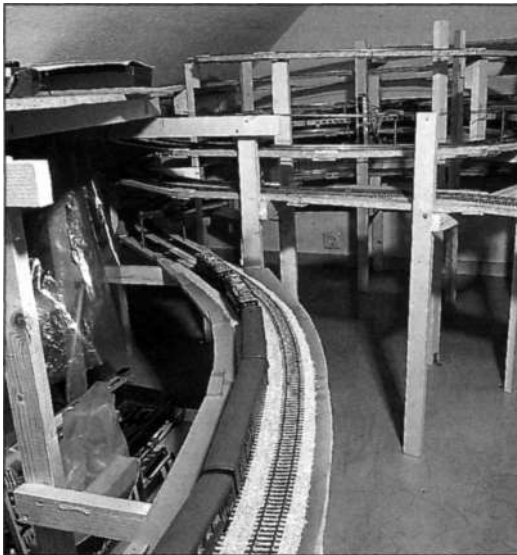
Verwendung einer geeigneten Gleisbettung - einen geräuscharmen Schienenweg, da die hölzernen Resonanzräume erheblich reduziert sind. Die praktische Umsetzung stellt allerdings hohe Ansprüche an das handwerkliche Können, etwa bei der Konstruktion von Steigungstrecken mit den dazugehörigen Stützen. In jedem Fall ist eine exakte Vorplanung unverzichtbar. Im folgenden einige Tips, wie schon dabei vermeidbare Mißgriffe umgangen werden können.



Bei der Kastenbauweise soll die Spannweite eines Segments nicht mehr als 100 cm betragen. Die Standhöhe ist dagegen reine Geschmacksache; es empfiehlt sich, 100 cm nicht zu unterschreiten.

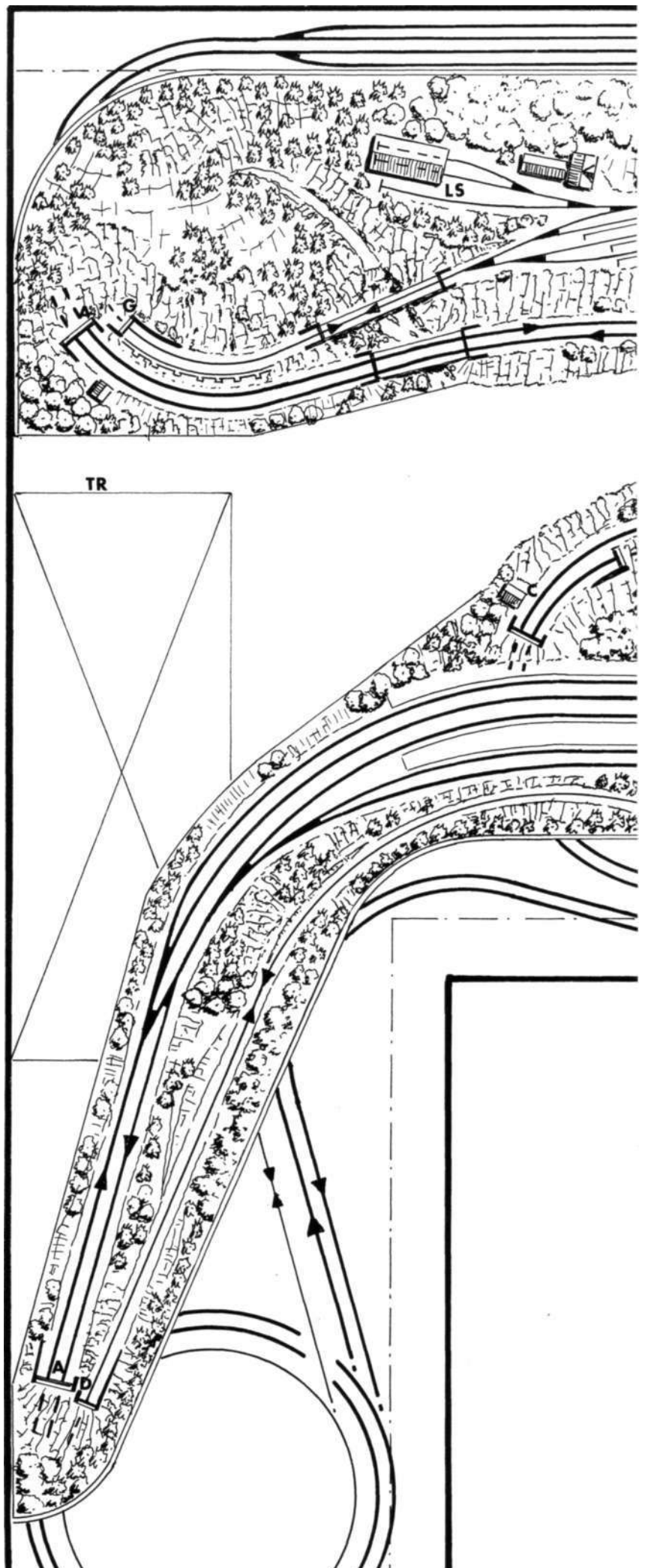
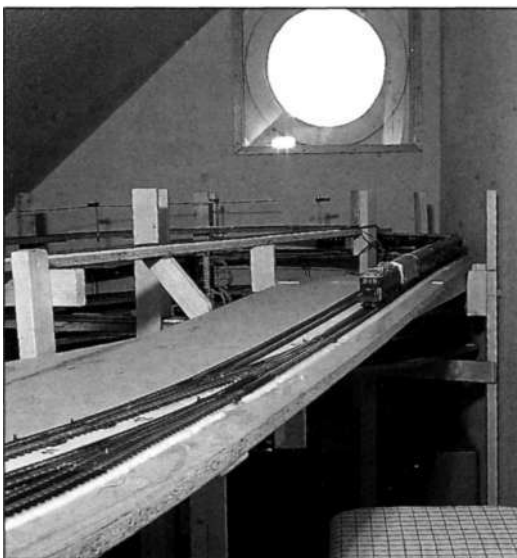
Bei der Plattenbauweise ist das Verlegen der Gleise und das Aufstellen der Gebäude ein Kinderspiel.

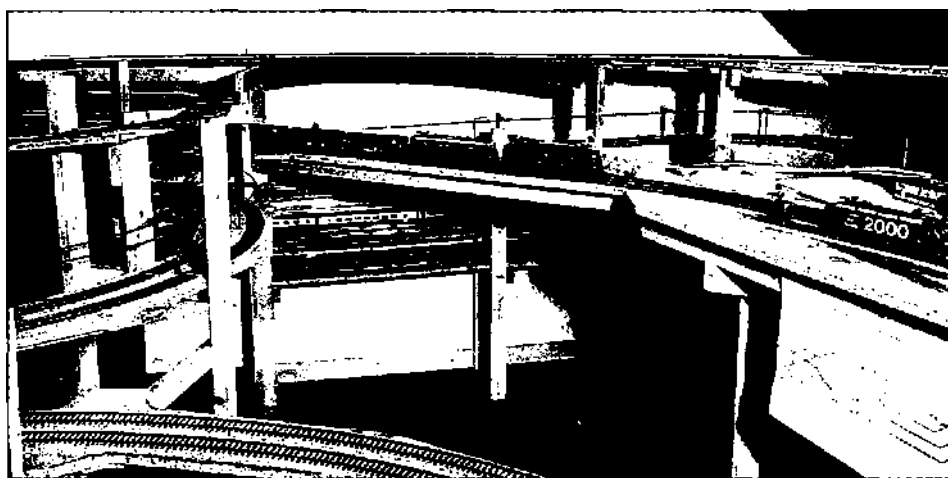
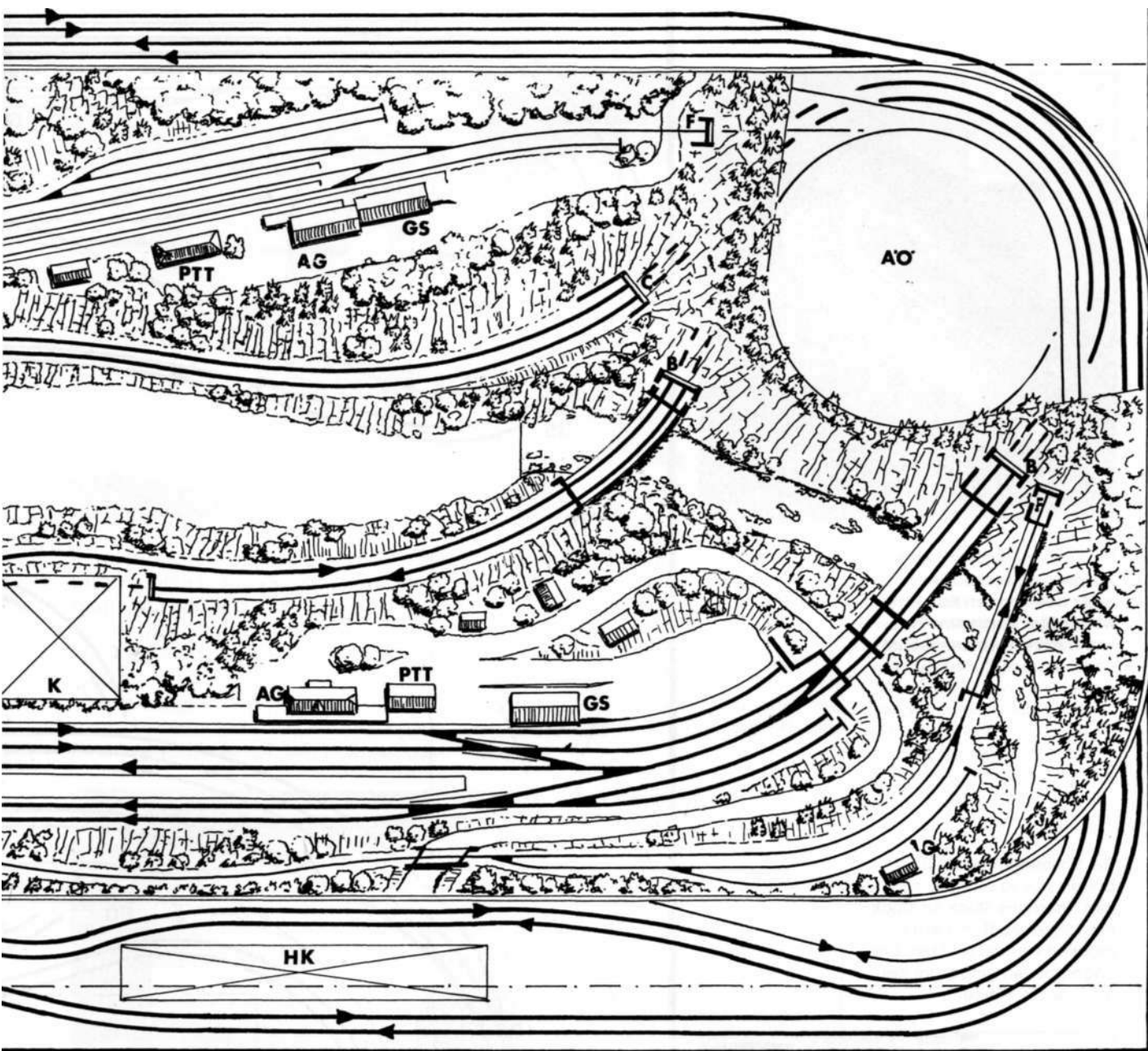




Die offene Rahmenbauweise bietet die meisten Freiheiten hinsichtlich der Streckenführung und Geländegestaltung.

Beim Bau dieses Anlagenschenkels war es wegen der Dachschräge besonders eng. Die Montage war schwierig, und die einzelnen Arbeitsschritte wollten gut durchdacht sein.

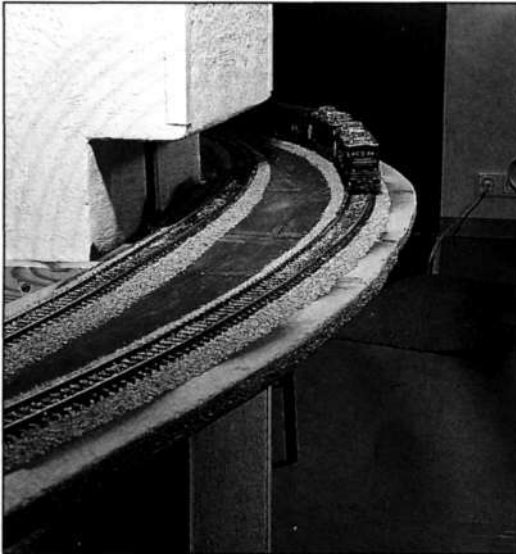




Die Bahn auf dem Dachboden ist keine Seltenheit. Gleisplan des sichtbaren Bereichs der auf diesen Seiten vorgestellten Anlage nach Schweizer Vorbild.

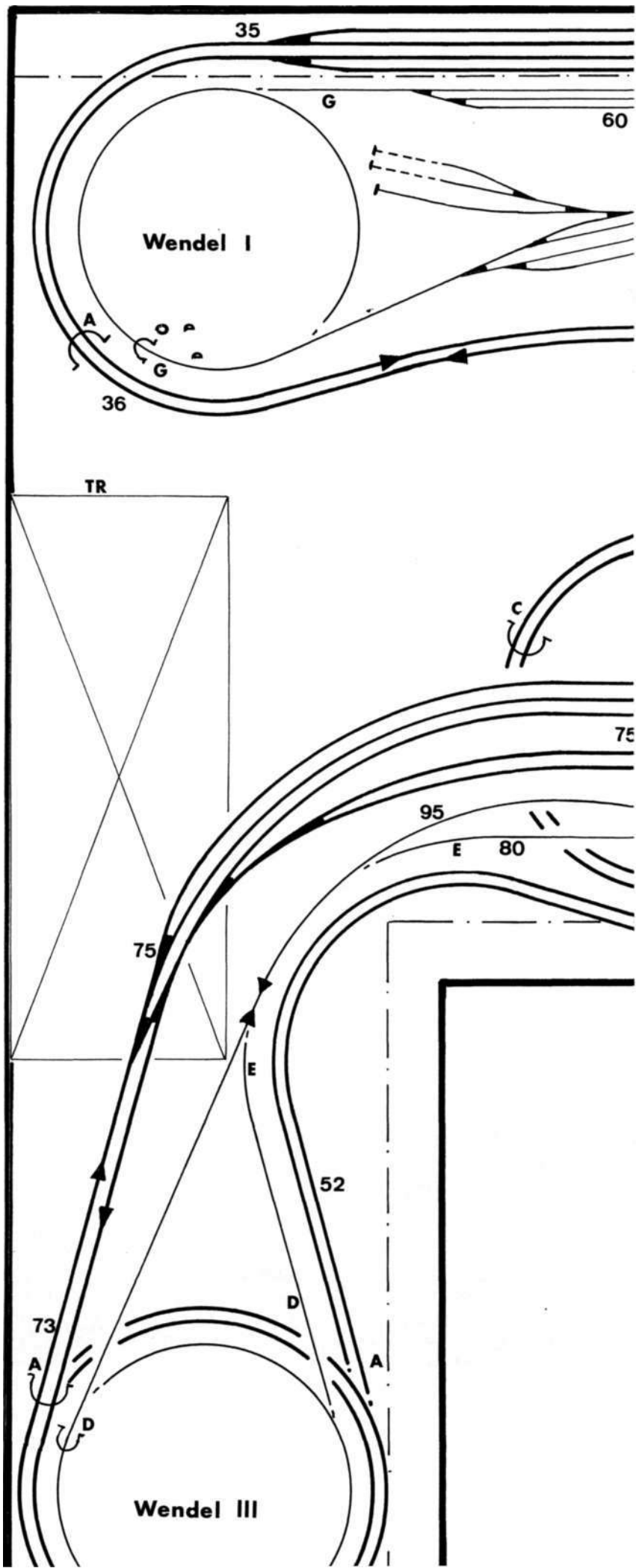
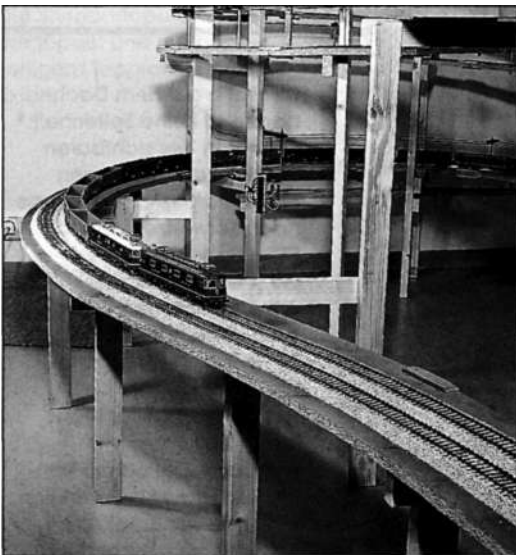
PTT = Post
GS = Güterschuppen
AG = Aufnahmegebäude
AÖ = Arbeitsöffnung
TR = Speichertreppe
HK = Heizkörper
K = Kamin (stillgelegt)

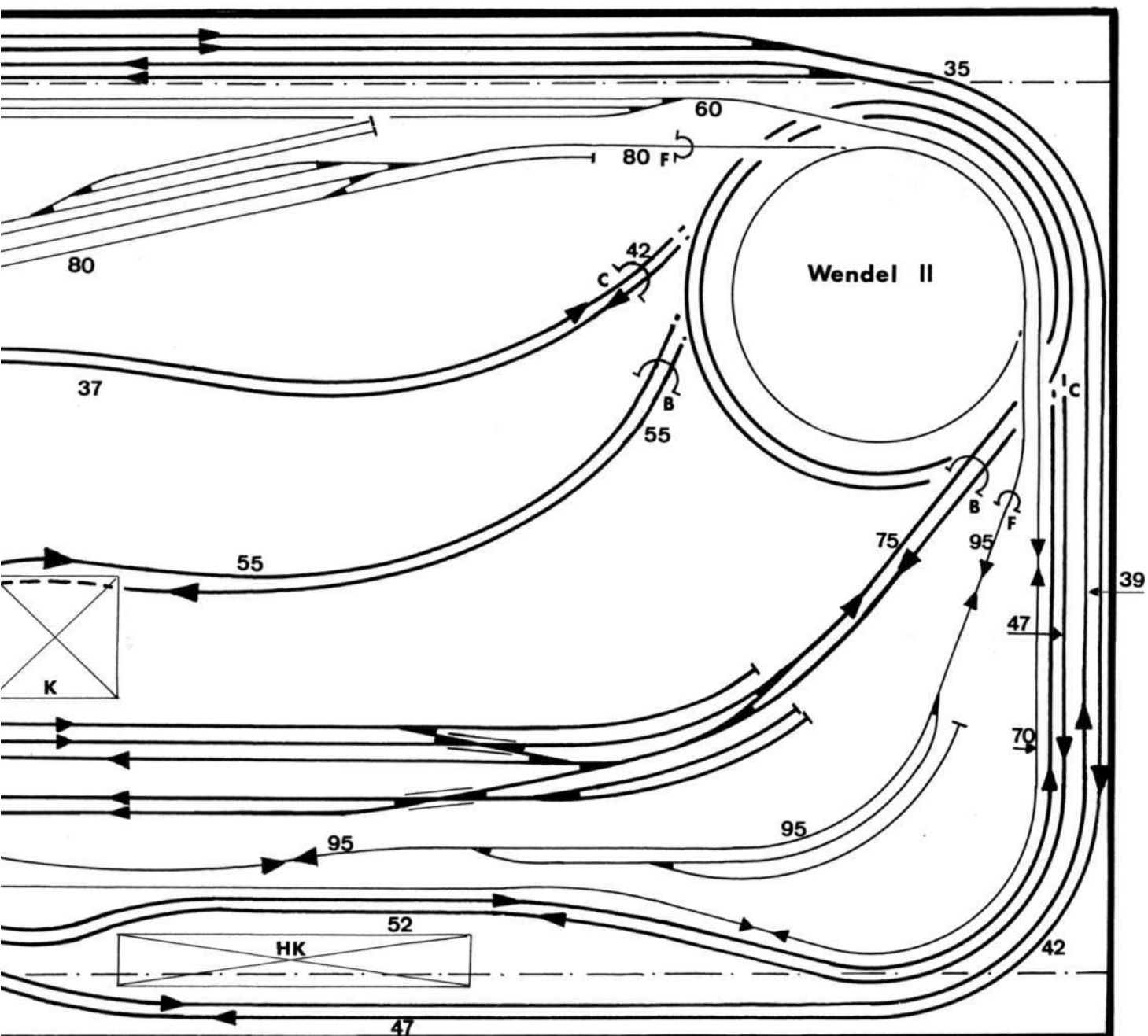
Die klassische offene Rahmenbauweise in Perfektion. Die Lage der Brücken ist schon jetzt zu erkennen.



Die Züge rollen durch eine Aussparung in dem nicht mehr betriebenen Kamin. Er wird später durch eine Felswand mit kurzer Tunnelröhre kaschiert.

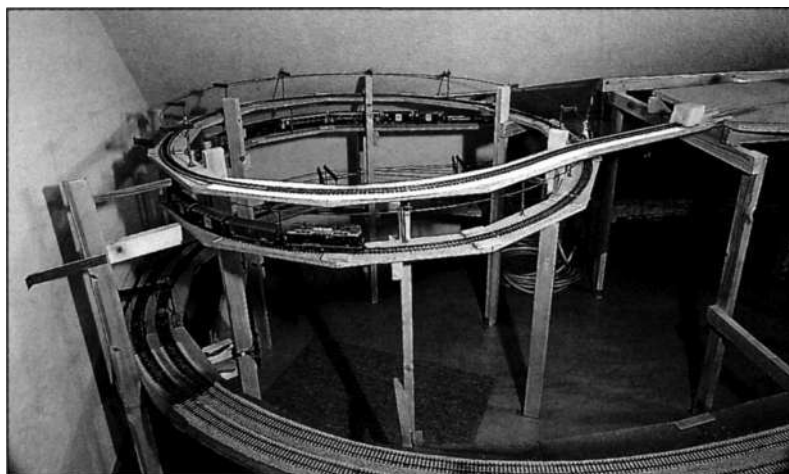
Die Einstiegs Luke zum Dachboden war so schmal, daß alle Einzelteile Stück für Stück heraufgeschafft und erst hier montiert werden mußten. Die Sägearbeiten gingen im Keller über die Bühne.

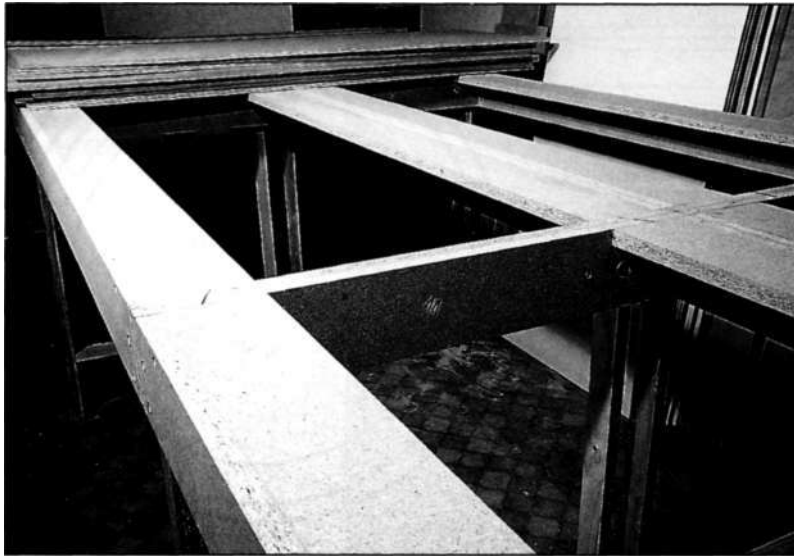




Ein weiterer Blick auf den Gleisplan dieser Anlage zeigt Einzelheiten der Streckenführung, vor allem im Bereich der drei Wendel. Die etwas dünnere Linie kennzeichnet eine HOm-Schmalspurstrecke der RhB. Die Zahlen geben die Höhenmaße über dem Fußboden an.

Die Rhätische Bahn schraubt sich nach oben. Gehobelte, miteinander verleimte und verschraubte Dachlatten bilden hier den Unterbau.



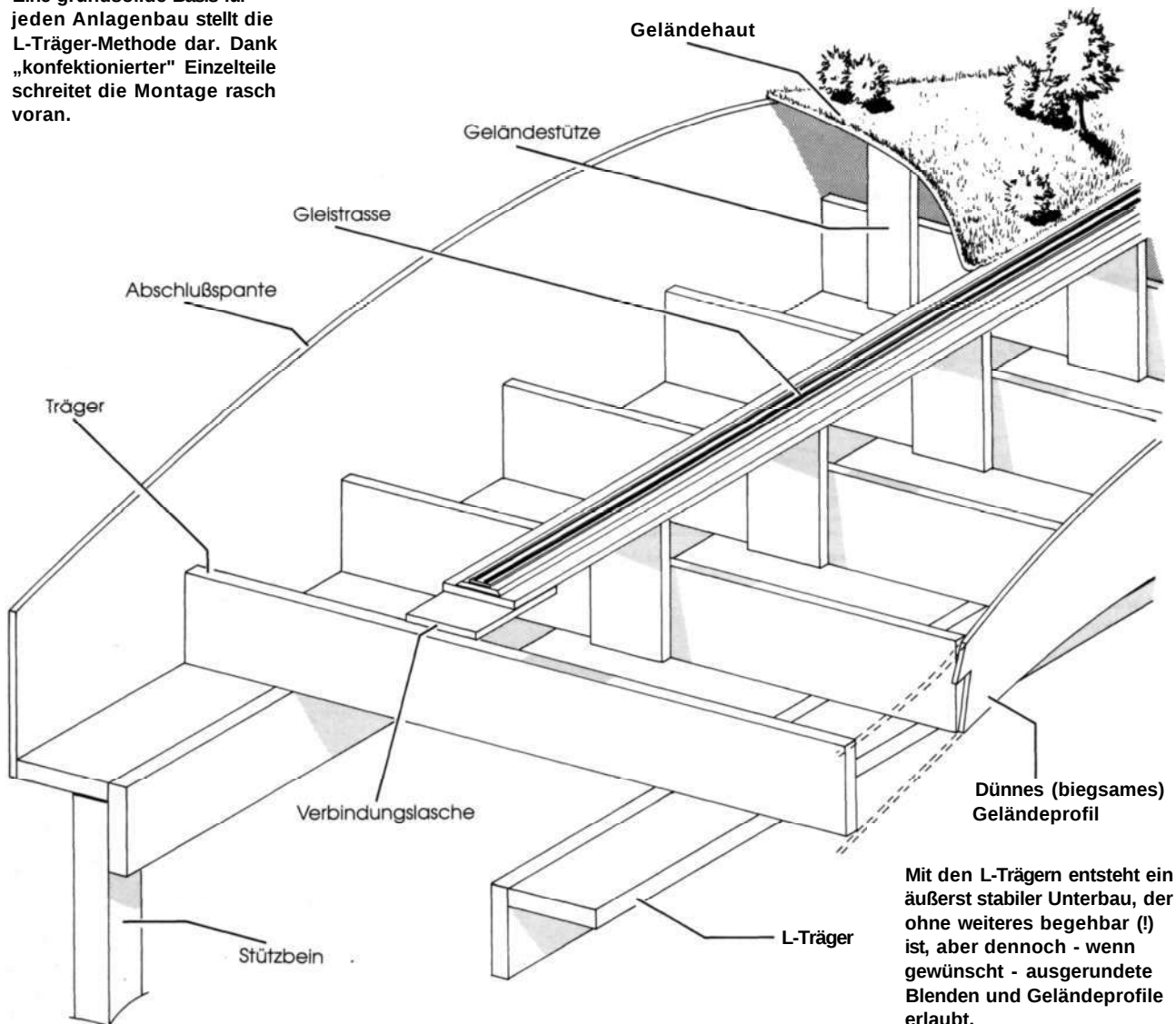


Worauf die Anlage steht

Unter der Vielzahl von Aufbaumöglichkeiten bevorzugen die amerikanischen Modellbauer die L-Träger-Bauweise. Nicht ohne Grund: Sie ist nämlich für alle Bauformen universell einsetzbar, insbesondere für transportable Segment- oder Modulanlagen. Im Rahmen der Vereinsanlage der „Freunde der Eisenbahn Burscheid“ und beim „Elberfeld-Projekt“ sind passend zu bestehenden Modulen auch L-Träger-Segmente entwickelt worden.

Die Art und Höher der Stellbeine wird der Erbauer selbst wählen wollen. Bei der erwähnten Vereinsanlage bestehen sie aus den Winkelstahllei-

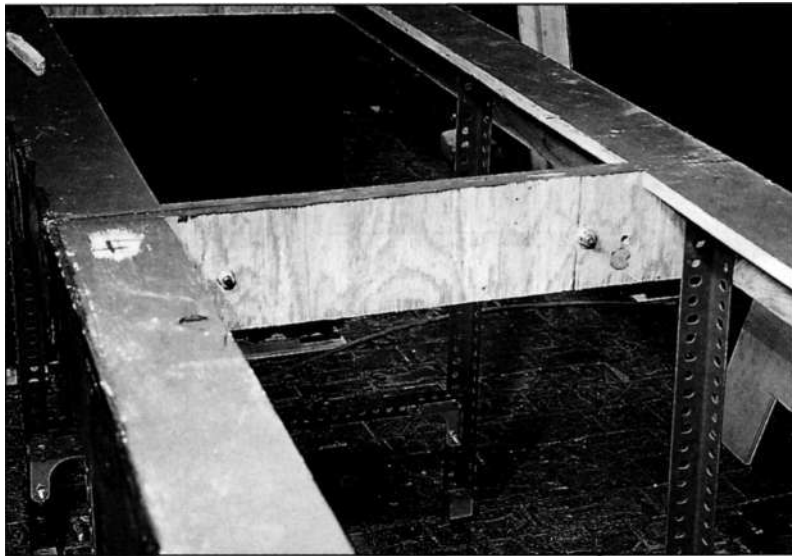
Eine grundsätzliche Basis für jeden Anlagenbau stellt die L-Träger-Methode dar. Dank „konfektionierter“ Einzelteile schreitet die Montage rasch voran.



Mit den L-Trägern entsteht ein äußerst stabiler Unterbau, der ohne weiteres begehbar (!) ist, aber dennoch - wenn gewünscht - ausgerundete Blenden und Geländeprofile erlaubt.

sten eines Lagerregalsystems. Diese Methode hat jedoch ihren Preis, und die Metallverarbeitung ist ja auch nicht jedermanns Sache. In den meisten Fällen ist daher eine Konstruktion aus Dachlattenleitern zu bevorzugen; sie ist bequem herzustellen und die Kosten halten sich wohlthuend im Rahmen.

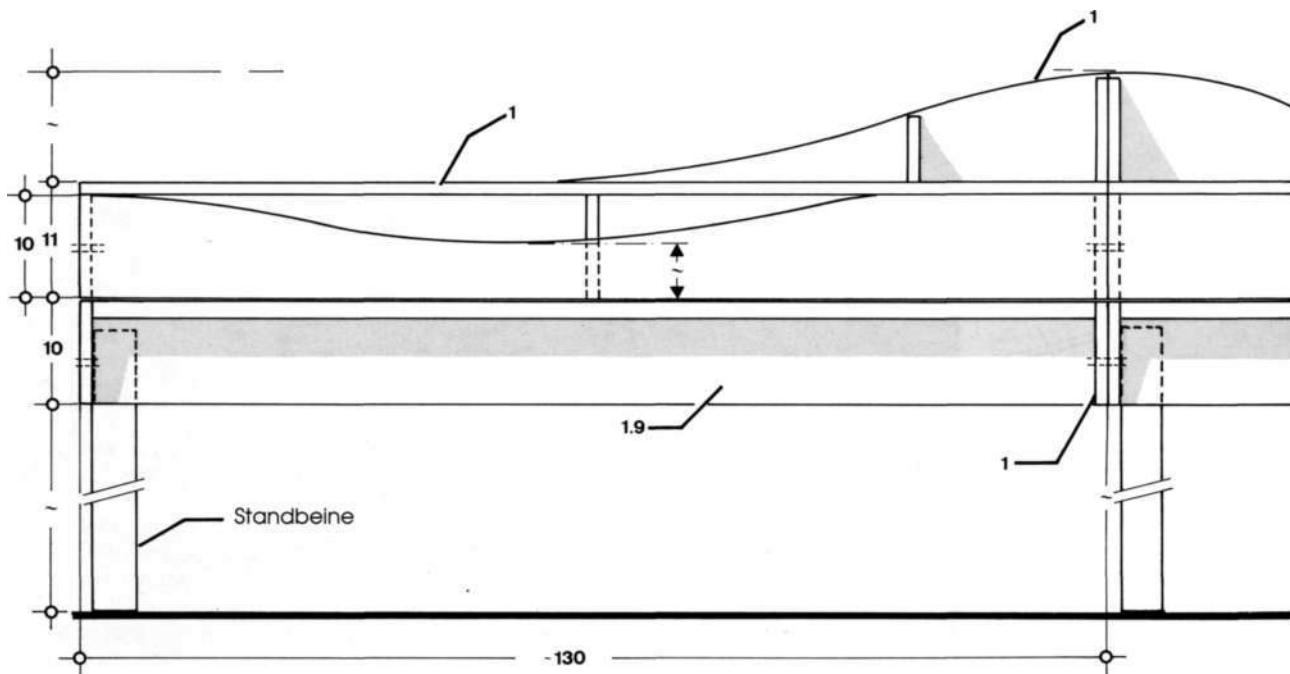
Falls die Anlage häufiger ab- und an einem anderen Ort aufgebaut werden muß, sollten die Beine über Schrauben höhenverstellbar sein. Hierfür gibt es eine Reihe von Möglichkeiten. Die einfachste besteht in einem Langloch im Stellfuß, mit dem der Träger in gewissen Grenzen den Bodengegebenheiten angeglichen werden kann.

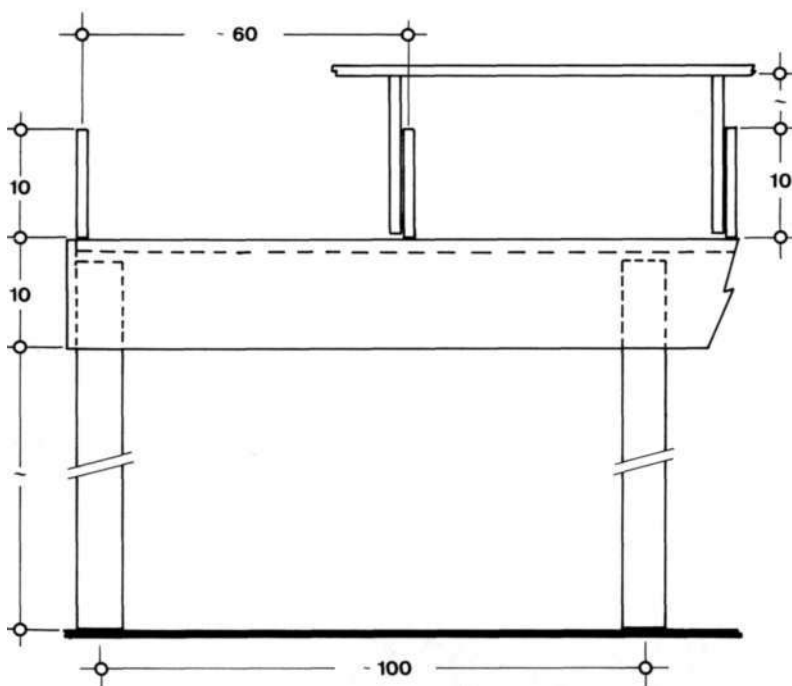


Aus 13 mm starkem sogenannten „Kistenholz“, einem preiswerten Sperrholz mit relativ rauher Oberfläche, bauten die „Freunde der Eisenbahn Burscheid“ die L-Träger.

Die L-Träger-Konstruktion ist entsprechend den späteren Segmenten teilbar.

Seitenansicht eines Segments auf einem Unterbau aus L-Trägern. Die Spannweite der Beine sollte 130 cm nicht überschreiten (alle Angaben in cm).



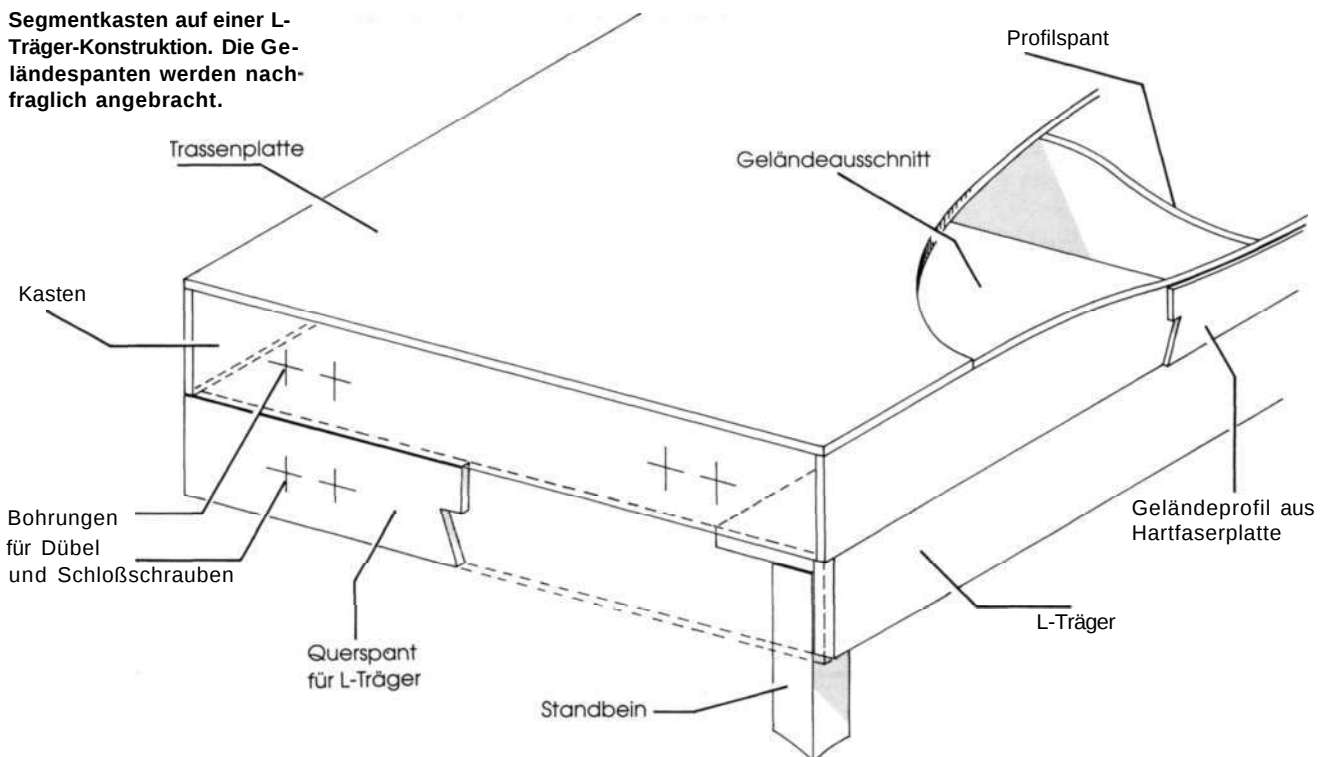


Die L-Träger-Bauweise im Seitenschnitt (alle Angaben in cm)

Eine seitliche Erweiterung der L-Träger-Segmente ist problemlos möglich.



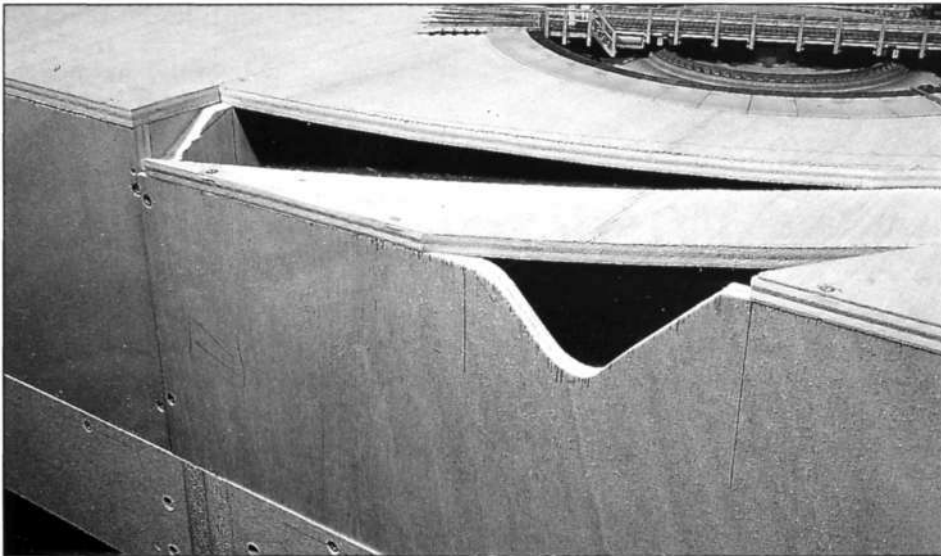
Segmentkasten auf einer L-Träger-Konstruktion. Die Geländespanten werden nachfraglich angebracht.



Die „Luxusausführung“ besteht in Konterschrauben, die die Feinregulierung jedes einzelnen Fußes übernehmen. Bleibt die Anlage auf absehbare Zeit ortsgebunden, dann ist ein solcher Aufwand natürlich nicht erforderlich.

Die L-Träger, die schon ziemlich gebräuchlich sind, sollte man stets vorsehen. Sie dienen als Arbeits- und Montagefläche und entsprechen von Anfang an der projektierten Anlagengröße. Dies schafft auch den Blick für das Ausmaß der noch anfallenden Arbeiten, woran man sich erst einmal gewöhnen muß. Kritische Stellen, wie etwa Türdurchgänge, lassen sich - wenn erforderlich - vor Ort noch optimieren und exakt einpassen.

Die L-Träger können aus Spanholz oder aus Sperrholz bestehen. Eine Stärke von 20 mm reicht vollkommen aus. Die Höhe sollte 10 cm betragen. Die so zugeschnittenen Holzleisten werden mit Kreuzkopfschrauben („Spax“) in L-Form verschraubt und zusätzlich mit Holzleim verklebt. Bei Spanplatten empfiehlt es sich, die Schraubenköpfe abzusenken. Dafür gibt es in Baumärkten Bohrer mit Senkkopf als Einheit für verschiedene Durchmesser. Im Grunde können die L-Träger beliebig lang sein;



Die Anlagensegmente werden zunächst lose auf die L-Träger gelegt.

wegen der Beweglichkeit und Transportfähigkeit sollte eine bestimmte Größe aber nicht überschritten werden. Querstreben und Kopfstücke fixieren den Abstand der L-Träger zueinander. Bei transportablen Konstruktionen bilden sie gleichzeitig die Trennkanten der einzelnen Segmente.



Aus Kunststoffblöcken entstand die Ausgleichsvorrichtung an den Standbeinen. Für die Konterschraube mußte ein entsprechendes Gewinde geschnitten werden.

Der Kopf der Schloßschrauben, mit denen die Standbeine befestigt wurden, wurde im Seitenträger versenkt, um eine glatte Oberfläche für die Stoffbespannung zu erhalten.



Auch in der Mitte der L-Träger wurden Stützbeine angebracht.



Das Werkzeug

Wer schon Anlagenbau betrieben hat, verfügt sicher über eine umfangreiche Werkzeugausstattung und ist auch für die Erstellung eines Anlagenunterbaus bestens gerüstet. Trotz allerlei nützlicher Maschinen, die es heutzutage gibt, sollte jedoch die Handarbeit nicht ins Hintertreffen geraten. Sie bildet auch im digitalen Zeitalter immer noch die Grundlage unseres Hobbys.

Vielerorts hat inzwischen der elektrische Fuchsschwanz die Stichsäge abgelöst. Die Geschwindigkeit ist stufenlos einstellbar, manche Maschinen haben sogar eine Pendelhubeinrichtung, die für unsere Zwecke jedoch gar nicht so sinnvoll ist. Aber Vorsicht: Mit einem scharfen Sägeblatt

können die Schnittkanten schnell ausreißen. Die saubersten Ergebnisse erhält man bei Sperrholz und Spanplatten mit einem feingezahnten Metallsägeblatt; eine Nacharbeit ist dann kaum mehr erforderlich. Allerdings scheinen Spanplatten heutzutage mehr aus Zusätzen und Leim zu bestehen als aus Holz, denn die Sägeblätter nutzen hier wesentlich schneller ab als bei Sperrholz. Dies ist vermutlich auch der Grund, warum sich Spanplatten leicht verwerfen und aufquellen. Wer seine Gleise mit einer dünnflüssigen Weißleimlösung einschottert, sollte daher ein anderes Trassenmaterial verwenden.

Eine elektrische Bohrmaschine ist in beinahe jedem Haushalt vorhan-



Eine kleine Auswahl von Stichsägeblättern. Für unsere Zwecke sind die mittleren Ausführungen und feingezackte für Metall am geeignetsten.

Die Stichsäge gehört zur Standardausrüstung des Modelleisenbahners; eine Handkreissäge ist dagegen entbehrlich.





Der Bohrständer ermöglicht ein exaktes, rechtwinkliges Bohren. Hier sichert eine Klemme zwei Werkstücke, die gleichzeitig durchbohrt werden.

Die Anschaffung eines Akku-Bohrschraubers lohnt sich für die vielfältigen Einsätze in Heim und Haus auf jeden Fall.



Aufnahme und diverse Bits für den Bohrschrauber

den; kaum jemand arbeitet heute noch mit dem Handbohrer. Als ausgesprochen praktisch haben sich handliche Akkuschauber mit Rechts-Links-Lauf erwiesen, die in Baumärkten schon ab DM 100,- zu haben sind. Daß Akkuwerkzeuge auch helfen, das Kabelwirrwarr am Arbeitsplatz zu vermindern, sei nur am Rande vermerkt. Holzbohrer in allen gängigen Maßen sollten immer griffbereit liegen; gelegentlich wird sogar der eine oder andere Metallbohrer zum Einsatz kommen.

Auf keinen Fall fehlen dürfen Holzraspel, eine grobe Metallfeile sowie Schleifpapier oder neuerdings auch Schleifschwämme. Entsprechende Arbeiten lassen sich zwar mit einem

Bandschleifer sehr bequem bewältigen, doch dieses Gerät muß wohl-dosiert eingesetzt werden, sonst ist rasch mehr Material als gewünscht heruntergeschliffen. Der Einsatz von Tisch- oder Handkreissäge ist nur erforderlich, wenn größere Holztafeln im Lieferzustand bearbeitet werden sollen. Am besten läßt man sich derartige Zuschnitte aber direkt vom Schreiner oder Baustoffhändler anfertigen, denn es ist nicht jedermanns Sache, ein Werkzeug auf zwei Meter Länge gerade zu führen. Und das Auflegen von langen Stahllinealen ist ziemlich umständlich; zudem garantiert es noch lange keine sauberen Schnitte.

Eine Reihe von kleineren Werkzeugen und Hilfsmitteln sind indessen unentbehrlich und sollten in keiner Hobbywerkstatt fehlen. Hierzu gehören Schraubzwingen in verschiedenen Abmessungen, die - in des Wortes doppelter Bedeutung - an allen Ecken und Kanten gebraucht werden. Ein absolutes Muß sind zuverlässige Meßwerkzeuge wie Zollstock, Stahlwinkel und Geodreiecke. Ohne sie läuft gar nichts, denn allein bei der Umsetzung des Planes aufs Holz geht es um Millimeter, die sich beim Gleisverlegen bemerkbar machen.

Zum Verkleben der diversen Holzteile eignen sich normaler oder Express-Weißleim, Heißklebepistolen oder - als Justierhilfe - doppelseitiges Teppichklebeband. Vorsicht ist



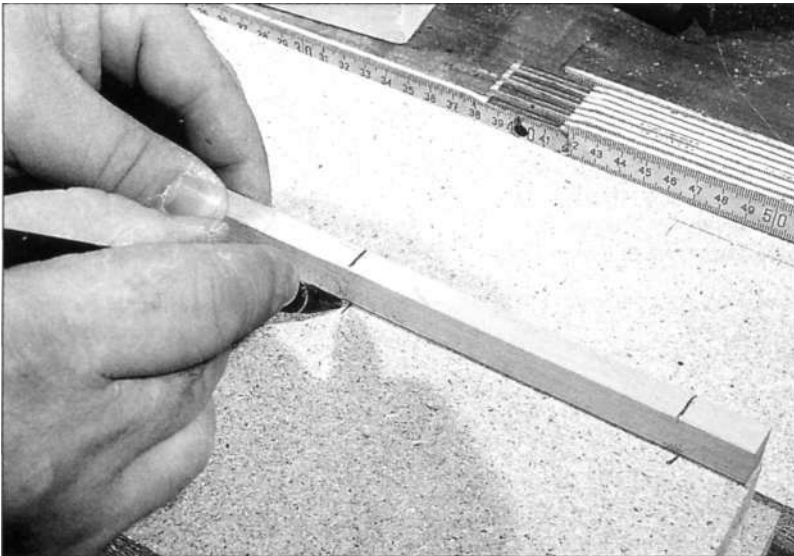
Feilen in unterschiedlichen Formen und Schleifschwamm dienen der Nachbearbeitung von Sägeschnitten.



Schraubzwingen und Schnellklemmen in verschiedenen Formen und Größen werden immer wieder benötigt.

Geodreieck - hier praktischerweise mit einem Zeichenlineal kombiniert -, Bleistift und Stahlwinkel sind die ständigen Begleiter des Anlagenbauers.

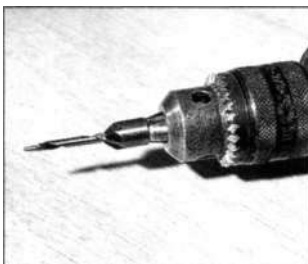




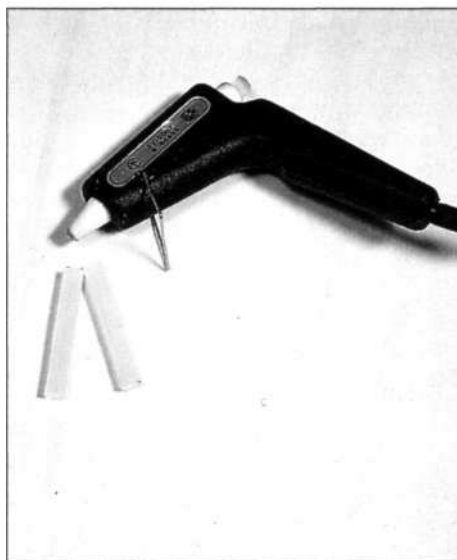
Selbst angefertigte Schablonen erleichtern das Übertragen von Maßen für die „Massenfertigung“.

Holzleim oder Express-Weißleim in handlichen Spenderflaschen müssen bei Holzarbeiten stets griffbereit stehen.

Eine einfache Heißklebepistole reicht für alle Einsätze am Anlagenunterbau aus.



Bohrer und Senker als Einheit sind im Baumarkt zu haben.



aber beim Heißkleber angesagt: Es muß sehr schnell gearbeitet werden, und manchmal trägt die geschmolzene Masse zu dick auf. Die Haltbarkeit dieses Klebstoffs ist allerdings sehr gut. Ich verwende in der Regel Weißleim und zur Sicherung Heißkleber, der etwa in Ecken und Fugen laufen kann. Eine solche Fixierung eignet sich auch für Stützhölzer. Express-Weißleim trocknet innerhalb von zehn Minuten, und man kann die nächsten Arbeitsschritte in aller Ruhe in Angriff nehmen.

Auf Nageln sollte vollständig verzichtet werden, schon allein aus Geräuschgründen und um der Nachbarn willen. Auch rein handwerklich bilden Schraubverbindungen die sauberere Lösung, von der Haltbarkeit einmal ganz abgesehen. Beim Einsatz von elektronisch gesteuerten Akku-Bohrschraubern lassen sich Kreuzkopfschrauben schnell und bequem einsetzen. Kurz vor dem Festziehen können noch letzte Korrekturen vorgenommen werden, und anschließend halten alle Verbindungen bombenfest.

Hartfaserplatten bilden häufig den hinteren Anlagenabschluß in Kulissenform, aber auch die vordere Verblendung des Geländeprofiles. Sie können mit doppelseitigem Kleband und ergänzend mit Holzleim fixiert werden, für den letzten Schliff sorgt ein Anstrich in dezentem Farbton. Dank des Materials ist es sogar möglich, die Hintergrundkulissen ein gewisses Maß zu biegen und auszurunden. Doch zu den Kulissen später mehr...

Der „Nagelfix“ der Firma Post ist eine geräuscharme Alternative zum Hammer.



Die Materialliste

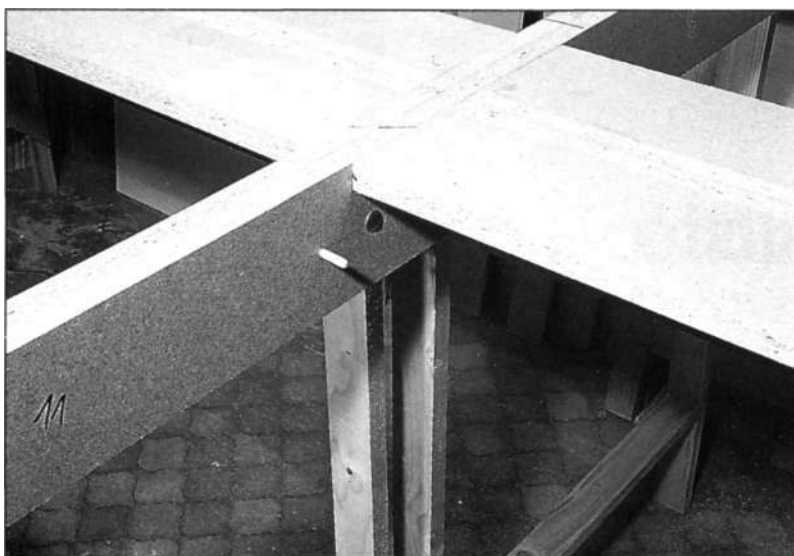
<3o wunderschön auch die verschiedenen Gleisplanprogramme die exakte Artikelnummer und Zahl der benötigten Gleise „ausspucken“, beim dazugehörigen Bauholz ist des Rechners Weisheit am Ende. Es ist nicht damit zu rechnen, daß Softwarefirmen diese Lücke in absehbarer Zeit schließen, denn angesichts

der vielfältigen Bauverfahren wäre ein solches Unterfangen schon aus finanziellen Gründen zum Scheitern verurteilt.

Bei der Erstellung der Materialliste muß der Modellbahner also wohl oder übel selbst Hand anlegen - allen Planungshilfen zum Trotz. Aus dem 1:10-Trassenplan werden zu-

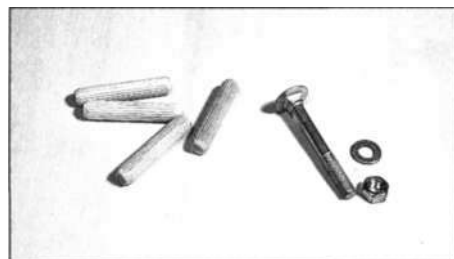
Jetzt wird es ernst: Die angelieferten Holzzuschnitte harren der Weiterverarbeitung. Aber erst sollte man alles ordnen und durchnummerieren.





Die Segmente werden über Holzdübel und Schloßschrauben miteinander verbunden.

Schloßschrauben und Holzdübel gibt es im Baumarkt in einer Vielzahl von Maßen.



nächst die maximalen Höhen der jeweiligen Spanten abgelesen. Nun können die erforderlichen Stärken und Längen übertragen und auf einer Liste vorgemerkt werden.

Von den Trassenplatten kann man gleichfalls die maximalen Abmessungen notieren; sie werden teilweise doppelt oder dreifach benötigt, je nach Zahl der vorgesehenen Stockwerke. Dies ist ein wichtiger Punkt: Wer schon bei der Erstellung der Materialliste den Gesamtplan im Auge behält, vermeidet Holzabfall und spart Geld.

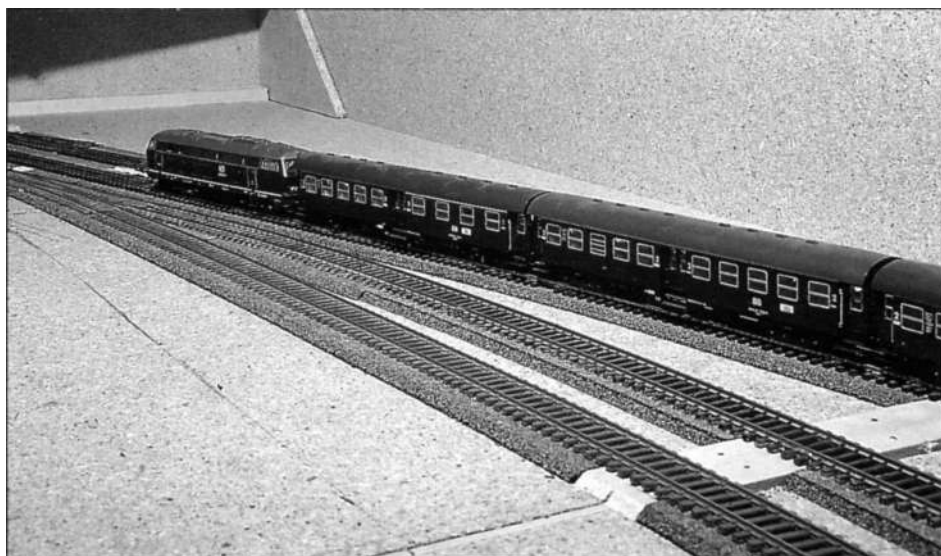
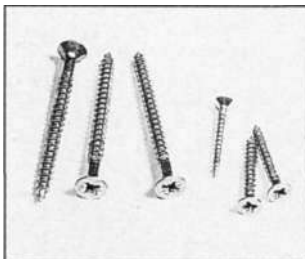
Apropos Kosten: Der finanzielle Aufwand für die Unterbaumaterialien läßt sich mit einer einfachen Faustregel recht gut abschätzen. Als Richt-

wert können pro Quadratmeter Anlagenfläche DM 80.- bis DM 130.- (je nach Anzahl der Etagen) veranschlagt werden. In dieser Summe sind Standbeine, Kulissen aus Hartfaser, Montagematerial und zugeschnittenes 10-mm-Sperholz enthalten.

Bestellliste fertig? Holzleim und Schrauben nicht vergessen, um gleich anfangen zu können, und nichts wie hin zum Holzhändler oder (guten!) Baumarkt. Es kann vorkommen, daß einzelne Teile nicht transportfreundlich, also Pkw-tauglich sind. Manche Händler liefern gegen einen geringen Mehrbetrag (um die DM 25.-) bis vor die Haustür. Das lohnt sich natürlich nur, wenn alle erforderlichen Teile gleichzeitig be-

Korkgleisbettungen gibt es von verschiedenen Herstellern. Kleine Holzleisten an den Segmentfugen bieten dem Gleis hier besseren Halt.

Nichts hält besser: Spax-Schrauben mit Kreuzschlitz ergeben stabile Verbindungen.



stellt werden. Die notwendige Menge an Gleismaterial kann ebenfalls auf einfache Weise überschlägig berechnet werden, zumal überwiegend flexible Metergleise und feste Gleisstücke nur in verdeckten Radien zum Einsatz kommen.

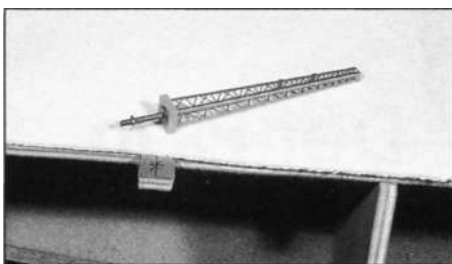
Bei der Ermittlung der Gesamtgleislänge und damit auch der Kosten hat sich folgende Regel bewährt: Nebeneinanderliegende Gleise zusammenzählen und mit der Anlagenlänge multiplizieren. Die genaue Stückzahl der festen Gleisbögen läßt sich leicht feststellen und von der Gesamtlänge abziehen. Hinzu kommen noch Weichen und Montagematerialien wie Schienenverbinder. Die Kosten für die Gleise werden je nach Fabrikat recht unterschiedlich sein.

Ähnliches gilt für das Dämmmaterial, das im Grunde stets vorzusehen ist. Im Handel sind Hartschaum- oder Korkbettungen diverser Firmen erhältlich. Sie sind nicht gerade billig, teilweise entspricht ihr Meterpreis dem der Gleise.

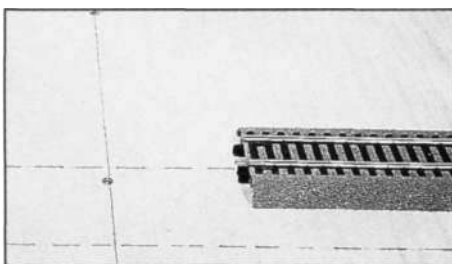
Geradezu luxuriös sind die Styroplast-Gleisbettungen von Merkur. Sie ergeben ein fertig eingeschottertes Gleis und müssen nur noch farblich nachbehandelt werden, haben allerdings ihren Preis. Heki und Faller bieten jeweils zweiteilige Korkstreifen, die sich flexibel verlegen lassen und über eine abgeschrägte „Böschung“ verfügen.

Auf der Suche nach Alternativen wird man rasch im Baumarkt fündig: Hier gibt es Korkplatten für die Wand- und Deckengestaltung - zu äußerst günstigen Preisen. Das Material ist nur drei bis vier Millimeter stark, aber für Modellbahnzwecke reicht dies - zusammen mit einem passenden Kleber - völlig aus. Wer gerne experimentiert und herumbastelt, dem seien fünf Millimeter starke, mit Karton kaschierte Styroportapete oder feinschlingige Auslegeware als Bettungsmaterialien empfohlen. Vorsehen sollte man eine dämmende Gleisbettung auf jeden Fall ab der Baugröße TT.

Unter Umständen bietet es sich an, auf Gleise mit Bettungen zurückzugreifen. Hingewiesen sei hier nur auf das Fleischmann-Piccolo-Gleis für



5 mm starke Styroportapete ist preiswert, läßt sich bequem verarbeiten und sorgt für gute Geräuschdämmung.

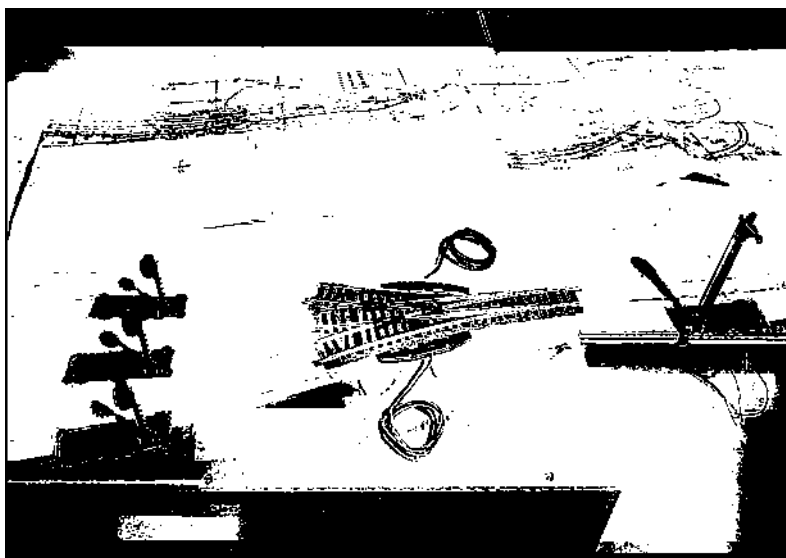


Das Roco-Line-Gleis wird direkt mit einer ansprechenden Bettung ausgeliefert.

die 9-mm-Spur - gerade das Flexgleis dämmt dank seiner Herstellungsart hervorragend - und natürlich auf die vielfältigen Vorzüge des Roco-Line-Gleissystems.

Nicht zu vergessen sind einige Montagematerialien für die sichere Verbindung der einzelnen Anlagensegmente. Hierfür eignet sich bestens eine Kombination aus Schloßschrauben und Holzdübeln. Mit Hilfe der Dübel können die Teilstücke sanft und punktgenau zusammengeschoben werden. Wer sich schon in diesem Stadium über die Signalaufstellung und Oberleitungsverlegung Gedanken macht, wird sich beim praktischen Aufbau erheblich leichtert.

Das Profi-Gleis von Fleischmann ist ebenfalls mit einer Bettungsimitation versehen, deren geräuschkämmende Eigenschaften sich allerdings in Grenzen halten. Die Signalausstattung kann nach eigenem Geschmack und Geldbeutel erfolgen.



Der Plan kommt aufs Holz

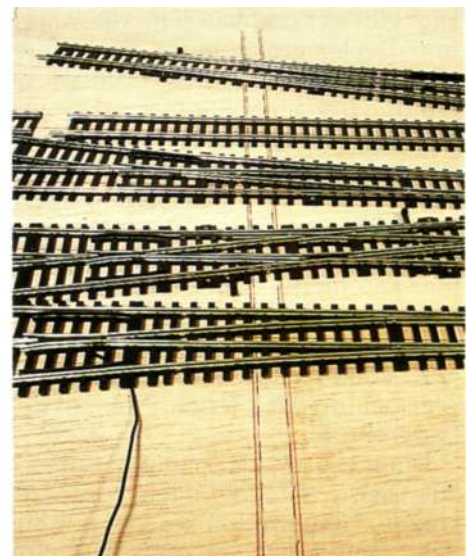
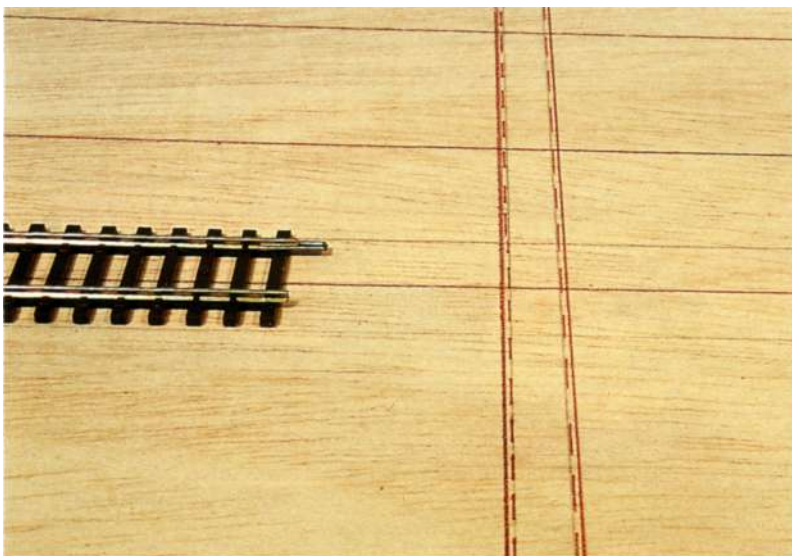
Die Längsstriche markieren die Gleismitten, die Querspannen werden gleich mit aufgezeichnet. Bei der Platzierung der Weichen ist Vorsicht geboten: Die Spannen können die Montage der Unterflurantriebe behindern.

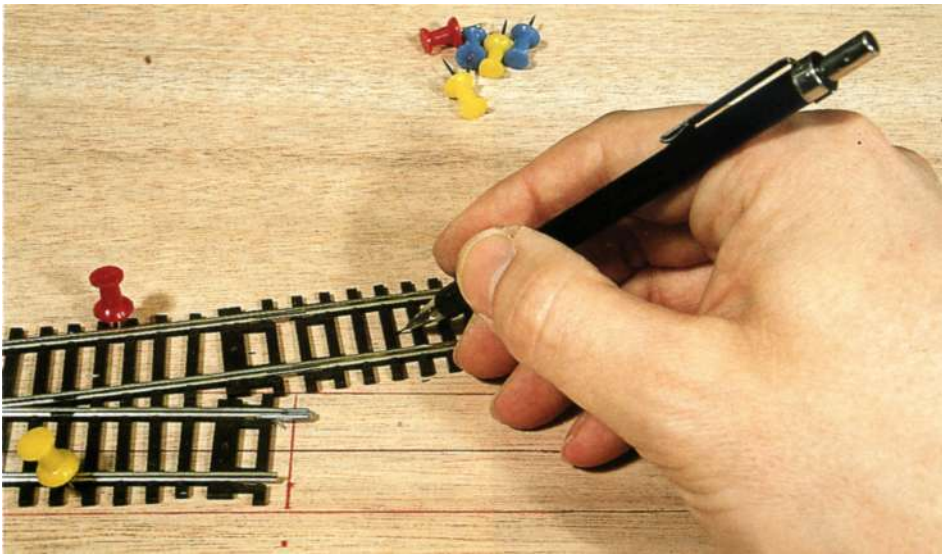
Die Stunde der Wahrheit naht! Was hier leicht pathetisch klingen mag, entlarvt in der Realität manchen kleinen Selbstbetrug. Schummeleien in der Planungsphase wirken sich jetzt nämlich als gnadenlose Fußangeln aus. Die Grundlage aller Maße bildet eine zugeschnittene Trassenplatte. Entsprechend des Planes können nun die Abmessungen der Seiten- und Querspannen, unter Berücksichtigung der Materialstärke, übertragen werden.

Nun geht es an den eigentlichen Gleisverlauf, der wiederum von der Zeichnung übernommen wird. Hierbei ist es ratsam, sich als Gedächtnisstütze Fixpunkte an den Spannen zu markieren. Bei geraden Streckenab-

schnitten gestaltet sich dies alles noch unproblematisch, aber im Bogen verlaufende Trassen erfordern einen genauen Werkzeugeinsatz. Für das Anzeichnen fester Radien eignet sich ein großer sogenannter Glaserzirkel oder (einfacher) eine Holzleiste mit Bohrungen in den entsprechenden Abständen. Die Löcher müssen so bemessen sein, daß eine Bleistiftspitze gerade so hindurchpaßt. Der Kreismittelpunkt wird mit Hilfe eines Nagels fixiert. Übergangsbögen und große Halbmesser lassen sich mit einem Fleischmann-N-Flexgleis, das zum flexiblen „Kurvenlineal“ umfunktioniert wird, kennzeichnen.

Die Bemessung der eigentlichen Trassen sollte immer ab der Gleismitte



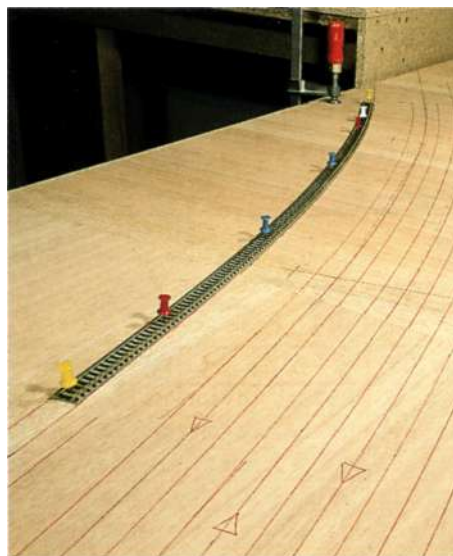
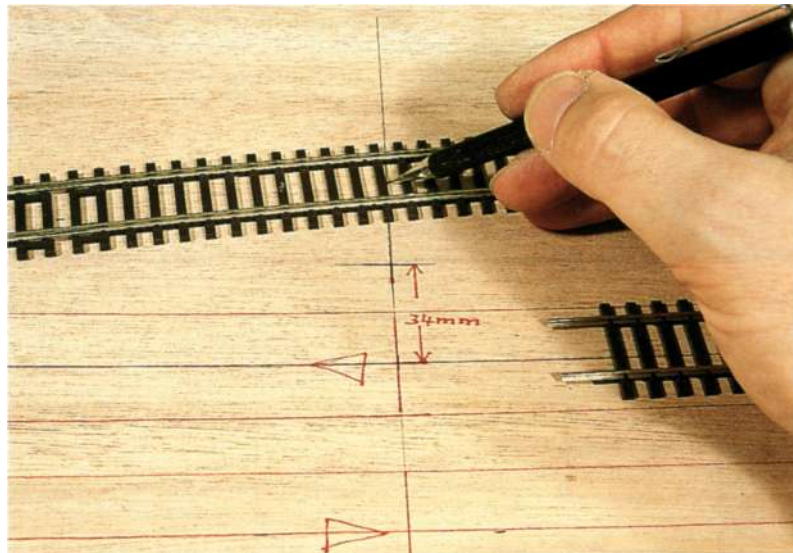


Die Weiche wird auf die Gleismitte ausgerichtet. Anhand entsprechender Markierungen wird das Zweiggleis angesetzt.

erfolgen. Hierbei empfiehlt es sich, die NEM-Maße stets im Blick zu behalten. Auf mögliche Hilfsmittel für die Bestimmung der Trassenbreite wurde bereits im Kapitel über Radien hingewiesen. Wichtig ist, schon jetzt ausreichend Raum für allerlei Gegenstände im unmittelbaren Gleisbereich zu berücksichtigen. Zu nennen wären Signal- und Oberleitungsmasten, aber auch Gebäude, Bahnsteige, Brückenpfeiler oder Tunnelportale. Hier zeigt sich der Nutzen einer guten Vorbereitung: Aus einem genauen Trassenplan kann dies alles abgenommen werden.

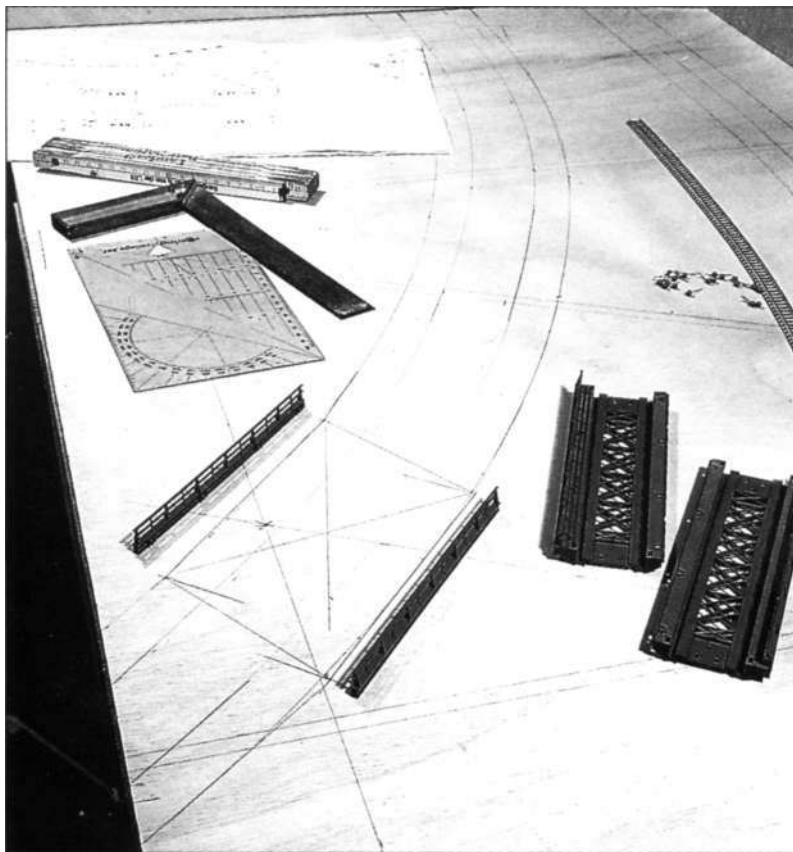
Beim Anzeichnen der Weichen muß auf die Weichenwurzeln, also die geometrischen Mittelpunkte, zurückgegriffen werden. Diese können, entsprechend der Zeichnung, an der schon markierten Mittellinie der Trasse fixiert werden. Mit einem Geodreieck lassen sich die gewünschten Winkel übertragen. Es ist hilfreich, die entsprechende Weiche jetzt auflegen zu können, um deren Anfang und Ende zu vermerken. Überhaupt sollten anhand des bereitliegenden Gleismaterials immer wieder Zwischenkontrollen durchgeführt werden.

Stück für Stück - im Laufe der Zeit gehen die verschiedenen Arbeiten immer besser von der Hand - ergibt sich nun der Trassenverlauf auf der Deckplatte. Aus der Zeichnung heraus können die Höhenangaben als Gedächtnisstütze an den jeweiligen



Hier wurde ein Bogenstück an die Weiche angesetzt. Am Gleisende ist wiederum die Gleismitte auf dem Holz zu kennzeichnen.

Das N-Flexgleis von Fleischmann ist ein vorzügliches „Kurvenlineal“, mit dem sich großzügige Bogenverläufe exakt bestimmen lassen.

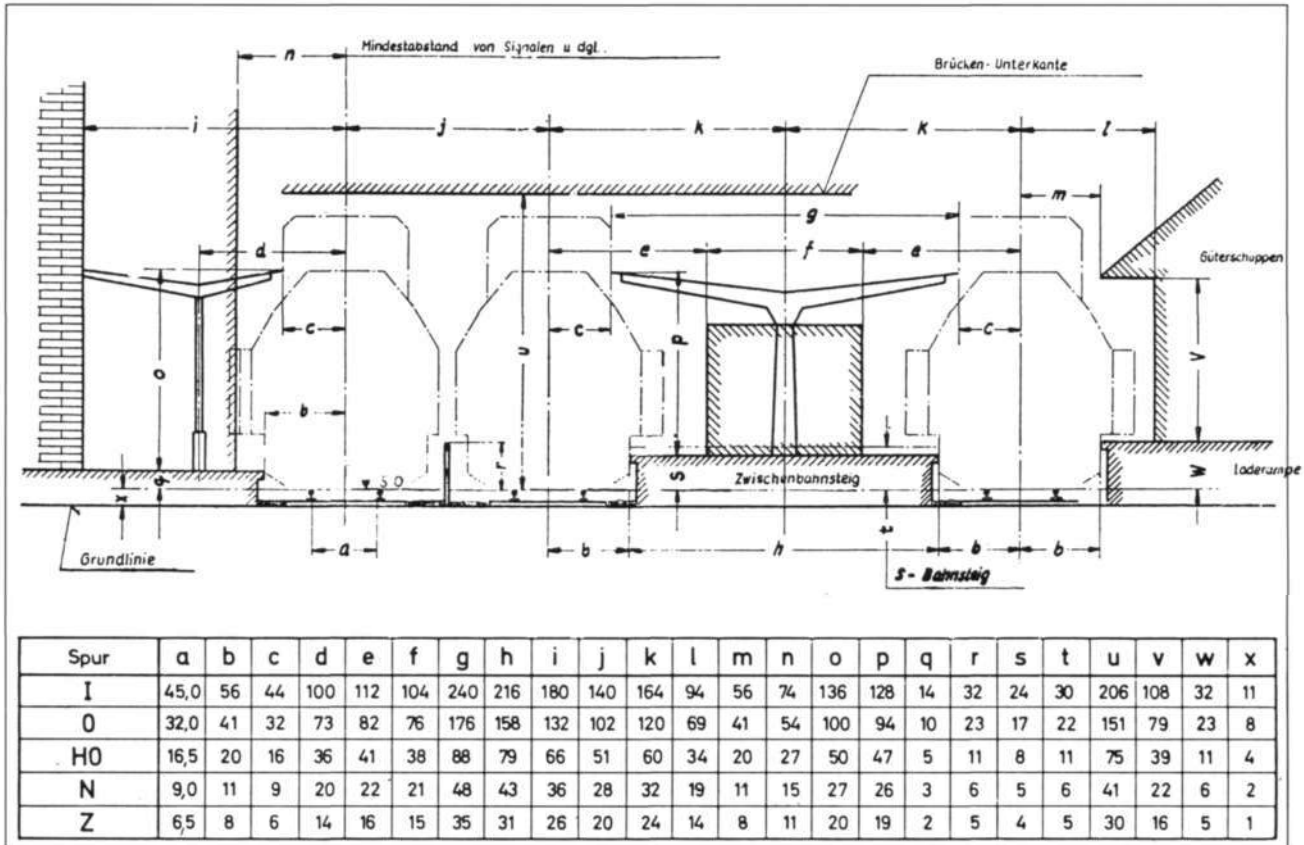


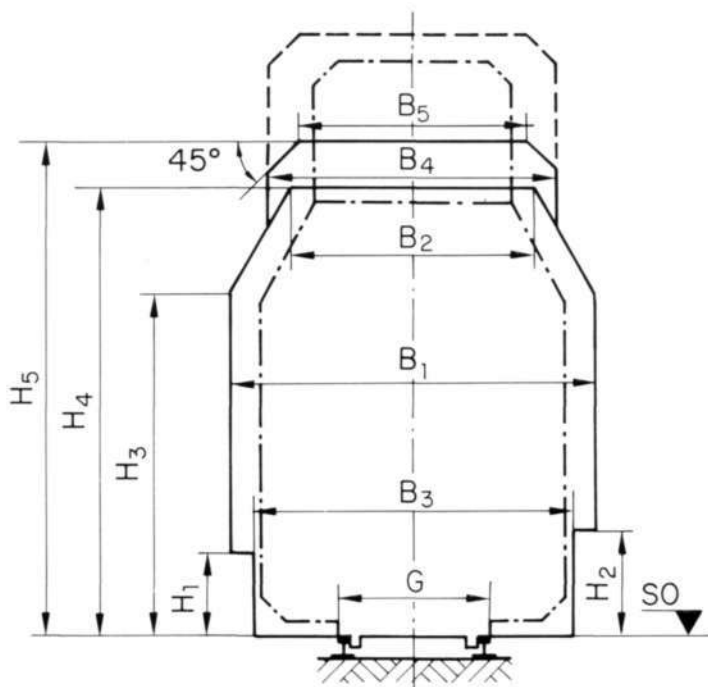
Spantenverläufen notiert werden. Deren Grundabmessungen sind ja bereits vom Holzlieferanten zugeschnitten.

Durch Anlegen an die entsprechenden Stellen können die Trassenbreiten und vor allem deren exakte Vermaßung genau übertragen werden. Hangabschnitte, Böschungen und Mauern sind direkt aufzuzeichnen und mit der Stichsäge herauszusägen. Der „Abfall“ läßt sich möglicherweise an anderen Stellen der Geländespanten wieder verwenden. Größere Reste aus der nunmehr fertig zugeschnittenen Trassenplatte eignen sich später als Straßenbasis oder Gebäudefundamente, teilweise sogar für den Aufbau des nächsten Stockwerks.

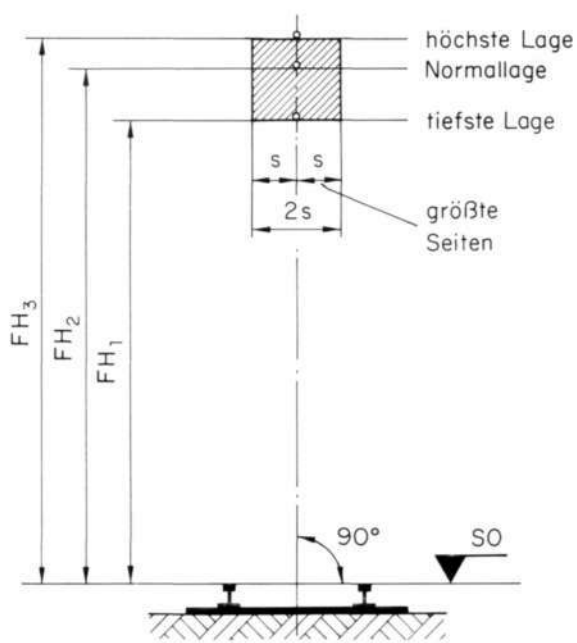
Beim Märklin-K-Projekt wurden - entsprechend dem Bauplan - sämtliche Spanten und auch Brücken auf die Trassenplatte übertragen.

Die wichtigsten Abmessungen für maßstäbliche Bahnsteige nach NEM.





LICHTRAUMPROFIL NACH NEM 102



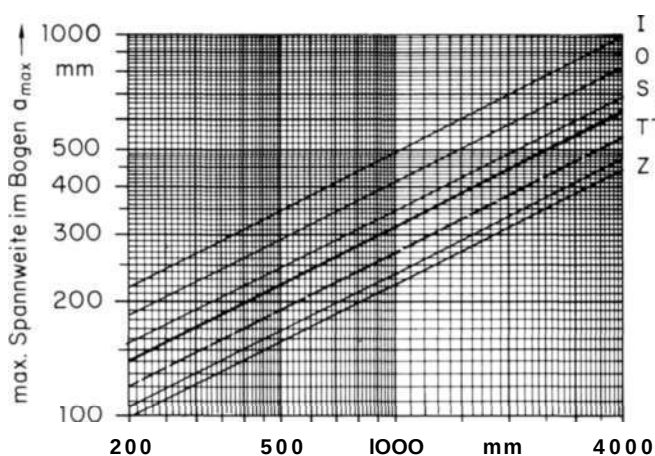
FAHRDRAHTLAGE NACH NEM 201

Nenngröße	G	B ₁	B ₂	B ₃	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	B ₄	B ₅	H ₅	s	FH ₁	FH ₂	FH ₃
Z	6,5	20	14	18	4	6	18	24	16	13	27	3,0	26,0	28	30,0
N	9,0	27	18	25	6	8	25	33	22	18	37	3,5	35,0	38	40,0
TT	12,0	36	24	32	8	10	33	43	28	22	48	4,5	45,5	50	52,5
HO	16,5	48	32	42	11	14	45	59	38	30	65	6,0	62,0	69	73,0
0	32,0	94	63	82	21	27	85	109	68	52	120	11,0	114,0	130	139,0
1	45,0	130	87	114	30	38	118	150	93	71	165	15,0	157,0	181	194,0

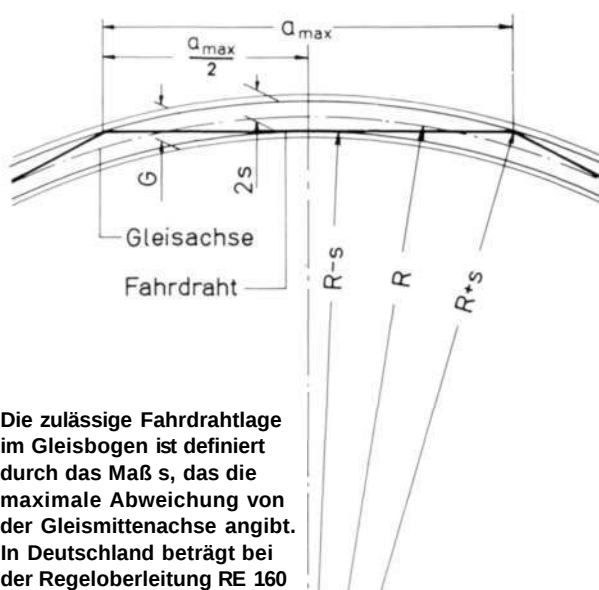
NEM 102 (Lichtraumprofil) und NEM 201 (Fahrdrähtlage). Die strichpunktierte Linie markiert die Fahrzeugum-

grenzung. Der Toleranzbereich für die Fahrdrähtlage darf nicht überschritten werden, etwa durch den An-

preßdruck des Stromabnehmers oder durch Temperaturschwankungen, die auch beim Modell vorkommen.



Das Monogramm weist den Abstand der Stützpunkte im Gleisbogen aus. Auf der waagrechten Achse ist der gewünschte Radius zu suchen und von dort senkrecht nach oben bis zur Kreuzung mit der HO-Linie zu verfolgen; links waagrecht kann an der senkrechten Achse dann das entsprechende Maß abgelesen werden.



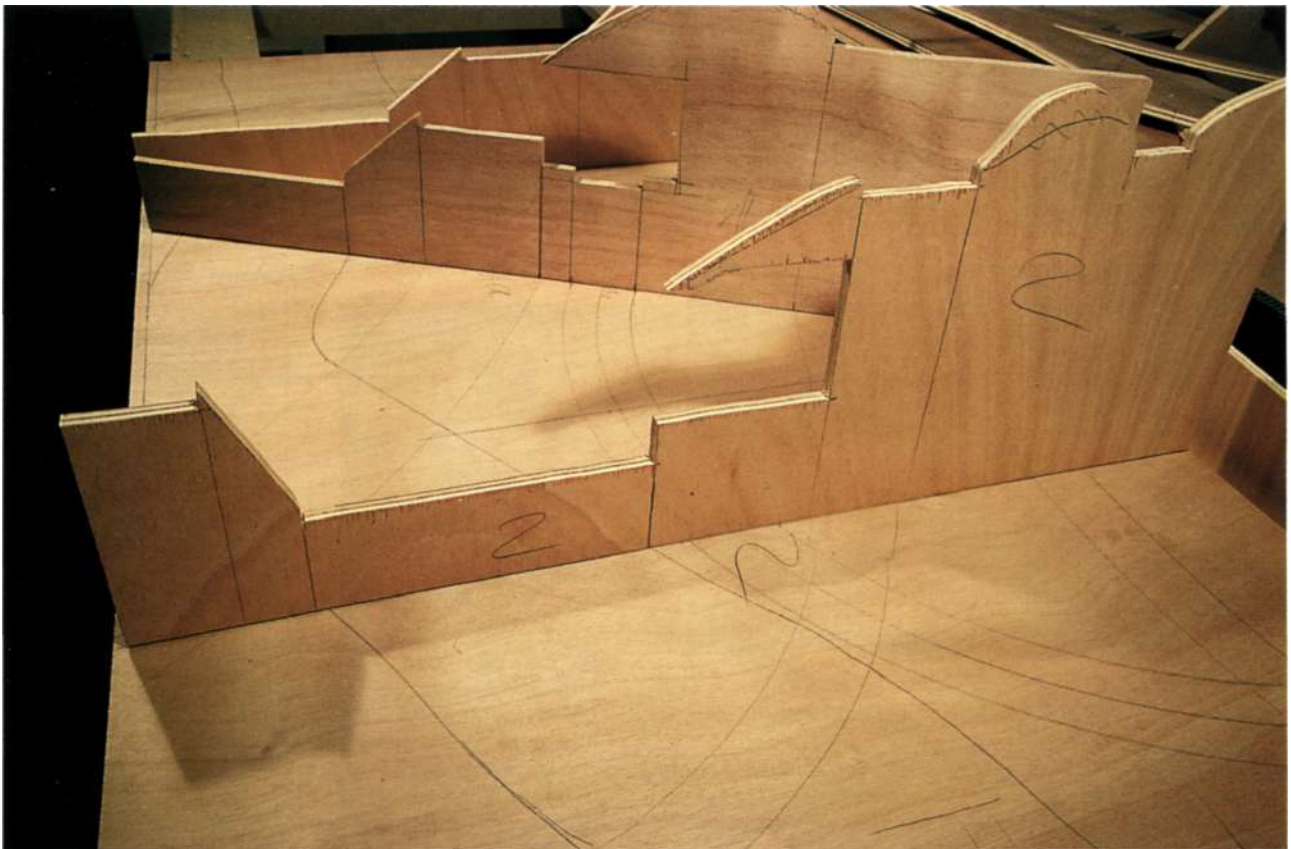
Die zulässige Fahrdrähtlage im Gleisbogen ist definiert durch das Maß s, das die maximale Abweichung von der Gleismittenachse angibt. In Deutschland beträgt bei der Regeloberleitung RE 160 das Maß s 40 cm.

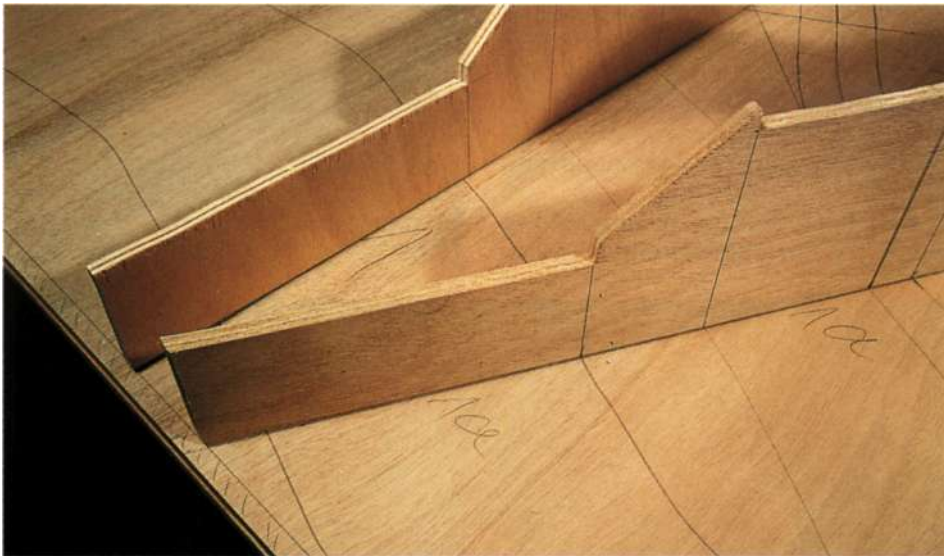
Die Holzbearbeitung

Die zu rechtgesägten Spanten werden anhand des Trassenplans probenhalber aufgestellt.

Das Hauptwerkzeug für alle Zuschnitte an Spanten und Trassen ist die elektrische Stichsäge. Aber Vorsicht ist angesagt: Ließ sich ein Bleistift bislang noch problemlos ausradieren, so ist nun ein Sägeschnitt endgültig. Auch der Schnitt selbst schlägt rasch mit einem Millimeter zu Buche, der dann an wichtiger Stelle

fehlt. Vor allem an den Trennfugen müssen alle Holzteile absolut deckungsgleich sein. In der Regel ist es ratsam, die Werkstücke mit Schraubzwingen zu verbinden und die gemeinsame Form zugleich herauszuarbeiten. Vor allem die Bohrungen für die Schloßschrauben sollten auf diese Weise entstehen; hundertpro-



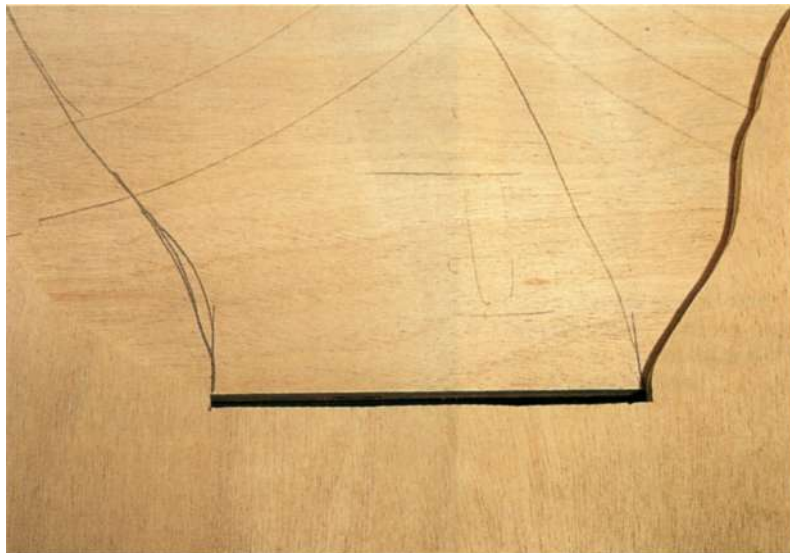


Hier zeigt es sich, ob genau gearbeitet wurde: Ein Bleistiftstrich läßt sich schnell ausradieren, ein Sägeschnitt ist dagegen endgültig.

zünftig genaues Arbeiten ermöglicht hierbei ein Bohrständler.

Falls die Trennfugen eine Steigungsstrecke durchschneiden, muß die Spantenoberkante mit einer Feile oder dem Bandschleifer der Neigung angepaßt werden. Ansonsten ziehen sich die Trassenbretter beim Festschrauben waagrecht, und es entstehen Buckel. Der gleichmäßige Verlauf einer Steigung läßt sich mit einem Lineal überprüfen, bei längeren Steigungen ist die Verwendung einer Schnur ratsam.

Alles, was beim Zeichnen noch recht locker von der Hand ging, ist hier perfekt in die Tat umzusetzen. Aber selbst Steigungen im Bogen sind keine Hexerei, sondern erfor-



Nun können die eigentlichen Trossen ausgeschnitten werden.



Die Profilstücke müssen exakt zum Trassenzuschnitt passen. Mit Feile und Raspel können kleinere Ungenauigkeiten angepaßt werden.

dem lediglich einige besondere Bau-
maßnahmen in Form konstruktiver
Spannen. Die Steigungshöhen kön-
nen anhand des Trassenplans schon
an den Schnittstellen von Steigungs-
strecken und Spannen vermerkt wer-
den.

Dabei handelt es sich um Mittel-
werte, die nur übernommen werden

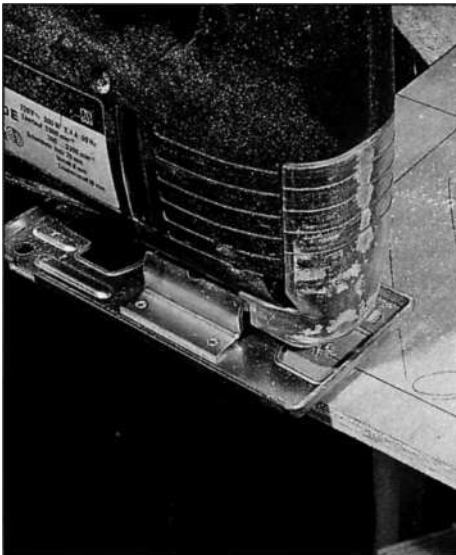
können, wenn die Trasse recht-
winklig eine Spante kreuzt. An-
sonsten muß die Auflagefläche auf
der Spante dem Neigungswinkel der
Trasse angepaßt werden - reine
Gefühlssache, denn vorab ist eine
Vermaßung in solchen Fällen kaum
möglich. Und die leichte Bogenü-
berhöhung, die hierbei entsteht, ist

**Stück für Stück entstehen die
Trassenteile. Hier wurden
zwei größere Holzzuschnitte
benötigt.**

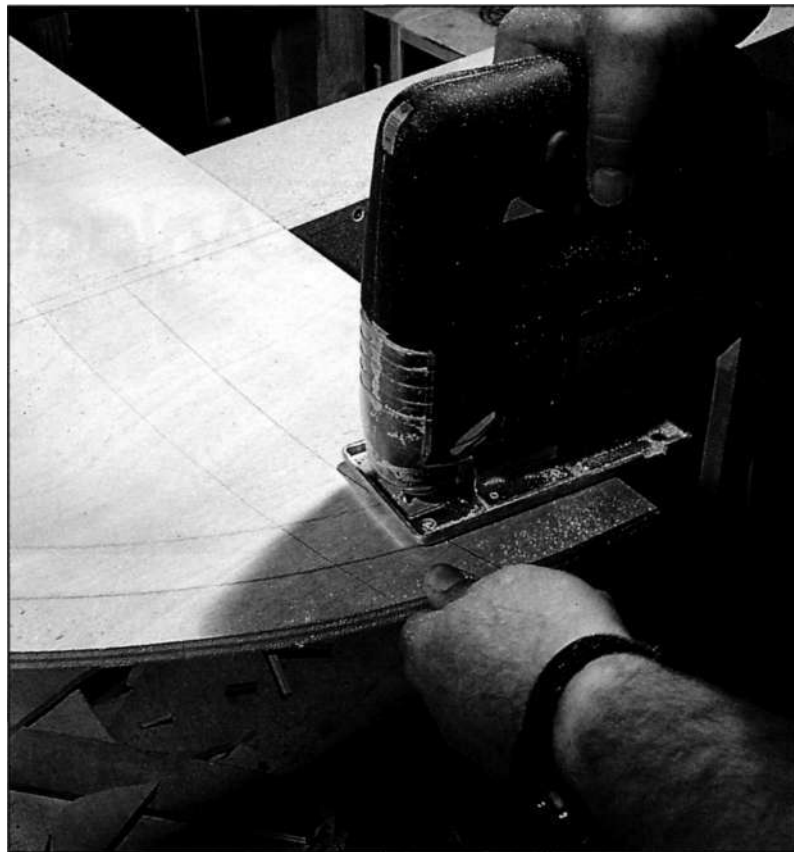


dem späteren Fahrbetrieb nur zu-
träglich.

Neuralgische Punkte sind die sanften „Trassenausrundungen“ am Beginn und am Ende der Steigungs-
strecken. Die Steigung vom Anfang
zum Ende gleichmäßig durchzuzie-
hen, wäre ein Fehler und ließe einen
horizontalen Knick in der Trasse ent-
stehen. Hier sollten jeweils 10 bis 15
cm Länge zugegeben werden, um
einen gefälligen, vor allem aber be-
triebssicheren Übergang zu erzielen.



Wenn ins Innere einer Tras-
senplatte oder eines Profil-
spants eine Öffnung gesägt
werden muß, genügt eine
kleine Bohrung, um das
Sägeblatt einzuführen.



Mit der Stichsäge sind Bogen-
zuschnitte (fast) kinderleicht
auszuführen. Zu berück-
sichtigen ist allerdings die
Schnittbreite des Sägeblatts.



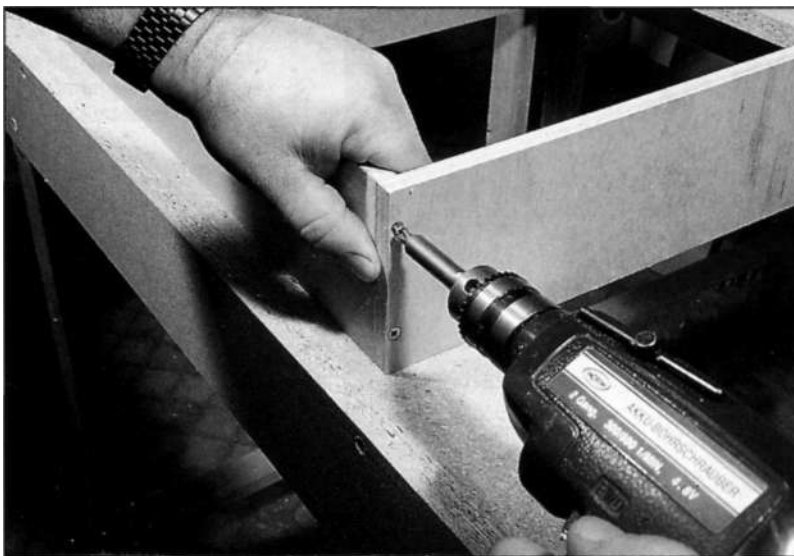
Bei allen Sägearbeiten ist für
eine sichere Auflage zu sor-
gen. Böcke sind vielseitig
einsetzbar und leisten auch
hier gute Dienste.

Die Anlage entsteht

Der Beginn des Anlagenbaus gleicht dem ersten Spatenstich bei großen Bauprojekten, und irgendwie kommt dieser Vergleich der Wahrheit ziemlich nahe: Eine Modellbahnanlage ist nichts anderes als eine gleichsam mit dem Spaten aus der Landschaft gestochene Imitation des Originals. Aber beginnen wir mit dem Anlagen-

Die L-Träger werden ausgerichtet und verschraubt. Damit entsteht die Basis für die eigentliche Anlagenbasis.

Hier entsteht der erste Unterbaukasten. Die Schrauben werden in die vorgebohrten Löcher gesteckt und mit dem Akkuschrauber festgedreht.



unterbau - am Fallbeispiel einer großen Märklin-Anlage (Plan S. 8 ff.) werden wir uns Schritt für Schritt vorwärtsarbeiten.

Die erwähnten L-Träger bilden die Grundlage der gesamten Konstruktion, die entsprechend den Anlagenteilen in Segmenten aufgebaut wird. Die Wasserwaage ist dabei ein unverzichtbares Instrument für exaktes Arbeiten. Zudem müssen natürlich die Frontteile rechtwinklig zu den Trägern montiert werden, was man mit dem Stahlwinkel ständig überprüfen sollte. Am einfachsten wird die notwendige Genauigkeit durch das Auflegen der Trassenplatte erreicht, die ja bereits der Händler rechtwinklig zugeschnitten hat.

Wenn Sie alleine zu Werke gehen, müssen die vormontierten L-Träger mit Schraubzwingen im richtigen Abstand fixiert und gesichert werden. Die Kopfteile lassen sich nun problemlos festschrauben. Innerhalb kurzer Zeit entsteht auf diese Weise die gewünschte Zahl der Trägersegmente.

Wenn alles zu einer bestimmten Norm passen soll, ist es ratsam, die Bohrungen für Holzdübel und Schloßschrauben mit Hilfe des Bohrständers und einer entsprechenden Schablone anzufertigen. Auch für die Spax-Schrauben müssen Bohrungen vorgesehen werden, und zwar immer durch das anzuschraubende Teil hindurch. Vor der endgültigen Montage sind die Verbindungsstellen mit Weißleim zu bestreichen.

Der Aufbau der gesamten Konstruktion erfolgt, wie schon erwähnt, vor Ort mit Hilfe einer Wasserwaage. So wird von Anfang an die optimale Genauigkeit erzielt. Die Auswahl geeigneter Stützbeine kann ganz nach eigenem Geschmack getroffen werden; möglicherweise sollte man die eine oder andere Diagonalverstrebung vorsehen, um den Aufbau zu stabilisieren. Die Verbindung der L-Träger untereinander erfolgt wiederum mit Kreuzkopfschrauben, bei transportablen Anlagen mit Schloßschrauben.

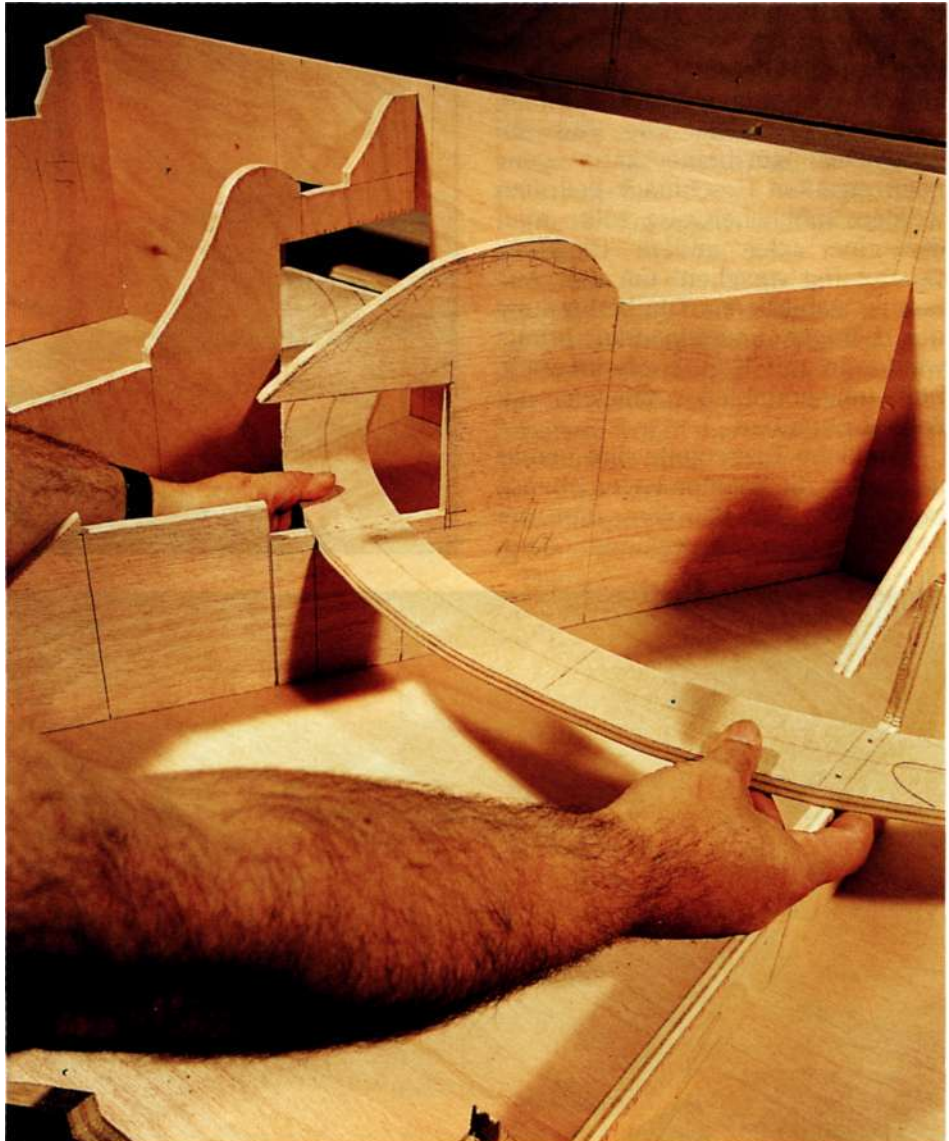
Sämtliche Trassenteile sind bereits ausgesägt, die Spanten liegen ebenso bereit wie der Bauplan, und der Akkuschrauber ist geladen: dann



Die Querspanten erhalten - wo erforderlich - Aussparungen für die Gleistrassen. Sofort anschließend müssen hier die Gleisbauer in Aktion treten, da das nächste Stockwerk diesen Bereich verdeckt.

Die Geländespanten enden an passenden Seitenteilen. Der L-Träger-Rahmen dient als übergroßer rechter Winkel für die exakte Ausrichtung des zweiten Seitenteils.

Die ersten Trassenteile können vorsichtig eingepaßt werden.



Eine Manschette sichert die Anlagenteile gegen das Verrutschen nach vorne.

Klemmen fixieren das Segment am vorhandenen Anlagenteil. Nun werden die Bohrungen für die Schloßschrauben angebracht.





kann es ohne Pause weitergehen. Zunächst sind alle Bohrlöcher vorzubohren, auch im Sperrholz. Ein Absenken der Köpfe ist bei diesem Material allerdings nicht erforderlich. Für die Befestigung der Trassenteile sollte auf beiden Seiten jeweils eine Schraube im Abstand von ca. 20 cm vorgesehen werden. Nur bei einglei-

sigen Trassenbrettchen mit ungefähr 8 cm Breite genügt ein Befestigungspunkt. Vorsicht bei Bogenstücken: Um Verwerfungen zu vermeiden, sollten hier jedenfalls zwei Bohrungen vorgesehen werden.

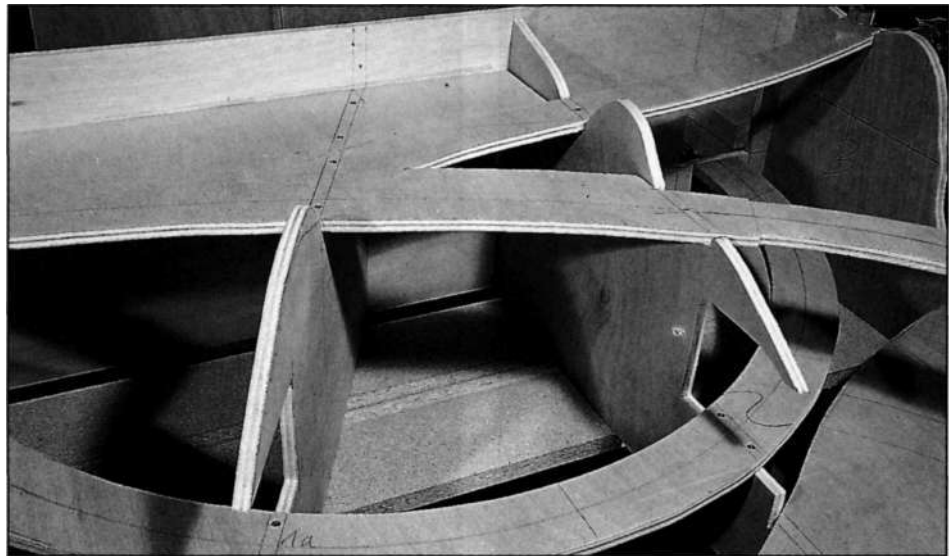
Beim Bohren entstandene Splitter und Spliße müssen mit feinem Schmirgelpapier beseitigt werden -

Die deckungsgleichen Profilstücke an den Segmentkopf-
teilen werden zugleich
ausgeschnitten (links). So
entsteht ein absolut sauberer
Übergang. Dann können die
Trassenbrettchen mit Spax-
Schrauben und Leim fixiert
werden.

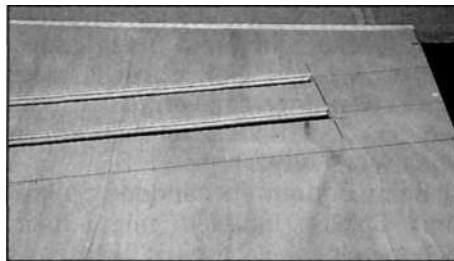


Die drei vorgesehenen Ebenen haben ihren Platz gefunden. Schon mit bloßem Auge sieht alles ziemlich perfekt aus. Mit einem aufrecht gestellten, langen Lineal läßt sich überprüfen, ob sich in die Trassenbretter keine Buckel eingeschlichen haben.

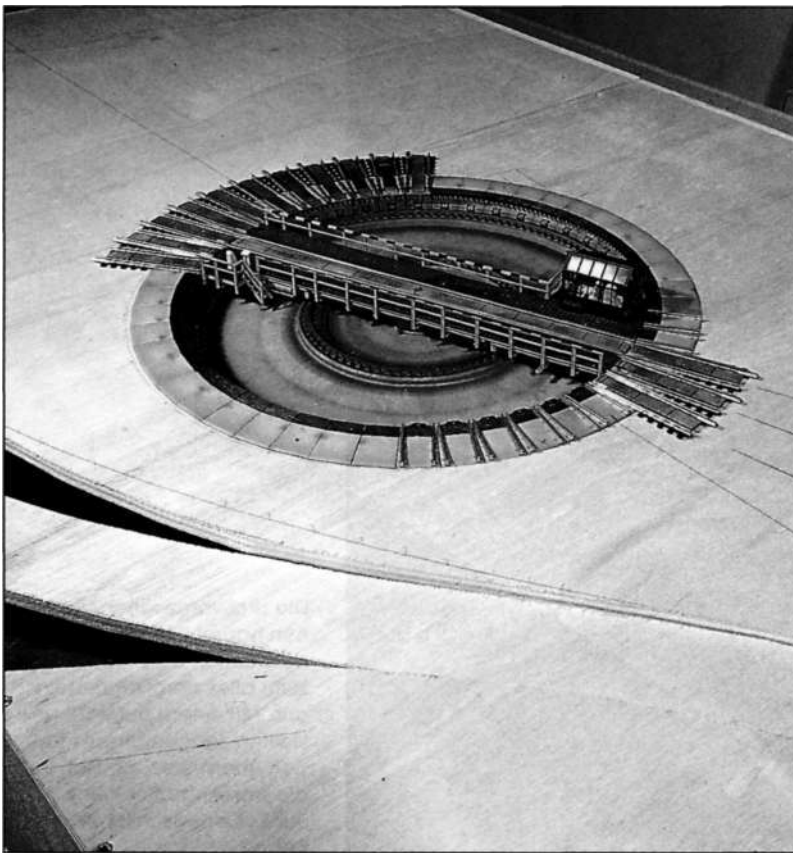
Gut zu erkennen sind die in die Spanten eingelassenen Trassen. So ist die spätere Gestaltung der Geländehaut erheblich leichter. Auf der oberen Ebene verläuft die Zahnradstrecke, unten die Kehre in den Schattenbahnhof.



Vor dem eigentlichen Gleisbau sind einige Details zu berücksichtigen. Hier wurden die Öffnungen für die Schlackegruben aus der Trasse ausgesägt.



Auch Drehscheiben sollten vor dem eigentlichen Gleisbau eingepaßt werden.

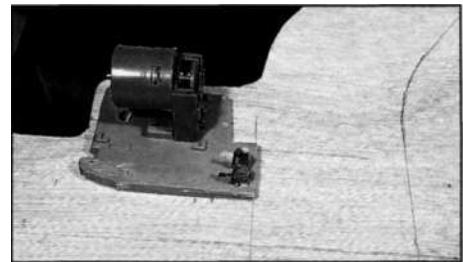


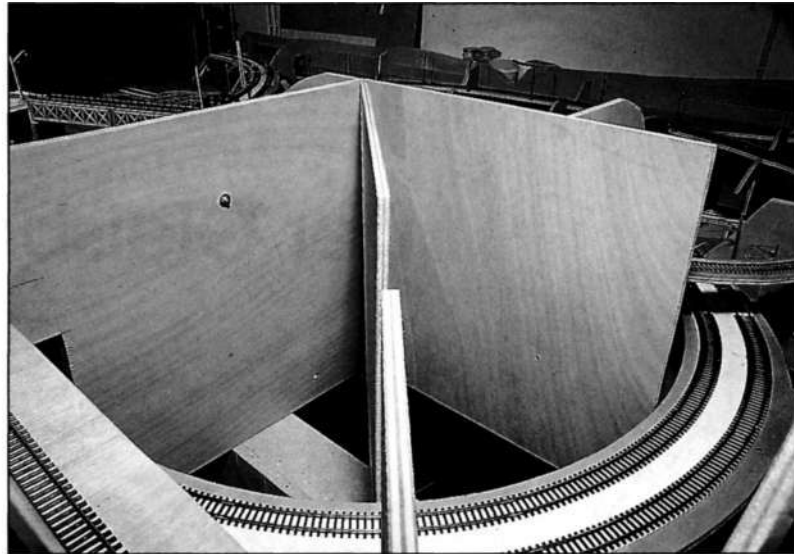
auch auf der Rückseite. Nur so lassen sich die Holzteile einwandfrei justieren. Bei diesem Arbeitsgang werden auch die Bohrungen in Spanplatten für die Schraubenköpfe angesenkt.

Nun kann die eigentliche Montage beginnen. Kleiner Tip vorab: Die entsprechenden Teile zuerst „trocken“ zusammenfügen, um eventuelle Paßungenauigkeiten noch beheben zu können.

Erst dann die Verbindungsstellen mit Expressleim einstreichen, die Teile aneinander pressen und kurz auf korrekten Sitz prüfen. Jetzt tritt der Akkuschauber in Aktion, Schraube nach Schraube wird mit mäßiger Geschwindigkeit eingedreht. Auch hierbei sind bis zum endgülti-

Die Faller-Schranke wurde zum Teil ohne Grundplatte eingebaut. Für die Stellseilführungen sind jetzt die Bohrungen vorzusehen.



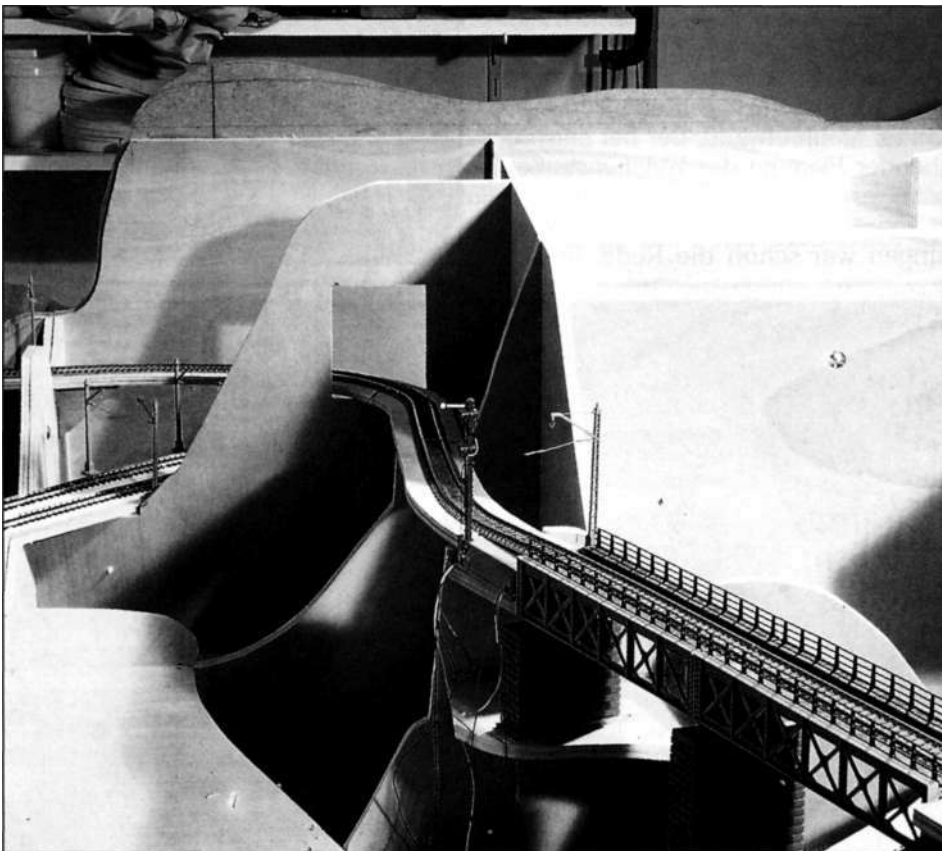


gen Festziehen noch kleinere Korrekturen möglich. Mit der Zeit entwickelt man ein Gefühl dafür, ob die Schraube richtig „kommt“. Befinden sich alle Spax-Schrauben an den ihnen zugedachten Punkten, können die Verbindungsstellen mit dem Finger nach Unebenheiten untersucht werden - gerade die letzten Schraubum-

drehungen sind wichtig für einen bündigen Sitz.

Die geschilderten Arbeiten werden schon nach kurzer Zeit zügig von der Hand gehen. Ziemlich rasch entsteht ein Segment nach dem anderen, und der Anlagenrohbau ist schneller fertig, als mancher es befürchtet haben mag.

Im verdeckten Bereich kamen Oberleitungsteile von Märklin zum Einsatz. Bei der vorderen Trasse wurden die Standplätze für die Masten mit ausgesägt (links). Bevor der Hügelrücken verschlossen wird, sind natürlich die Gleise zu verlegen. Die Segmenttrennung verläuft entlang der Geländespante des Hügelrückens.



Verlauf der Zahnradstrecke durch die Geländespanten des Bergrückens. Die Geländeform ist schon gut auszumachen.

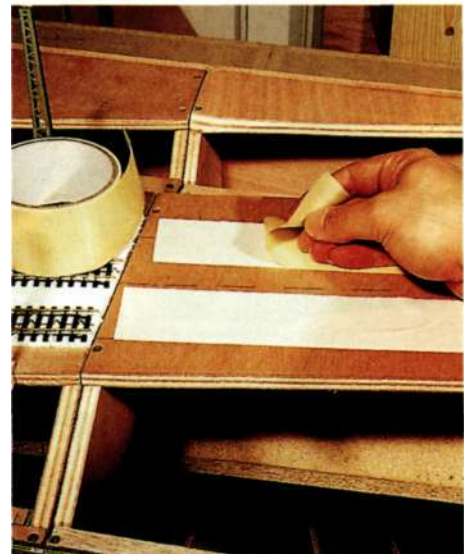
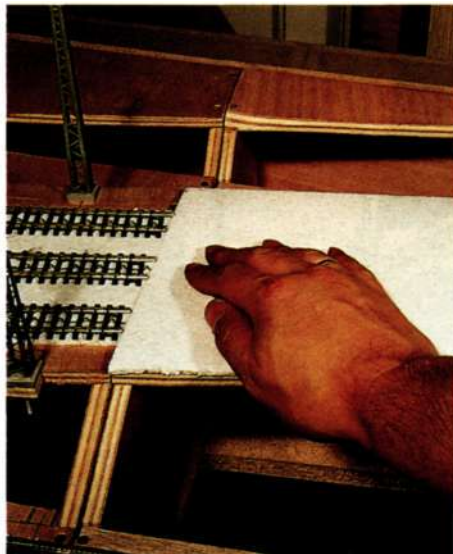
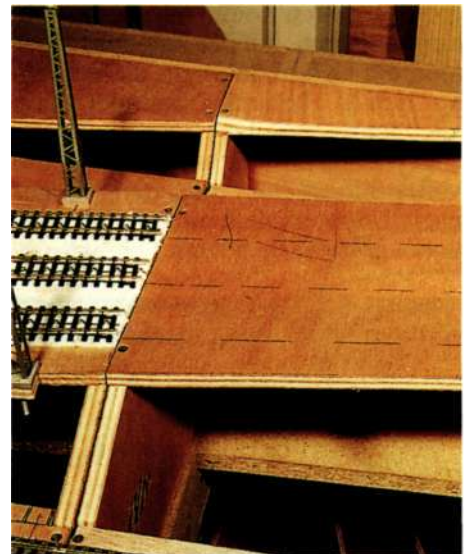
Der Gleisbau

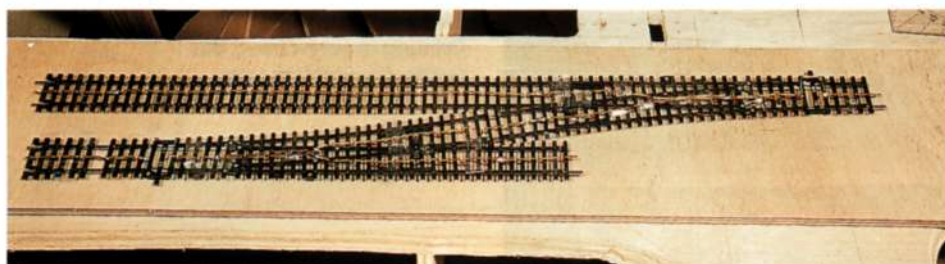
Wenn sämtliche Trassen fertiggestellt sind, kann mit dem Verlegen der Gleise begonnen werden.

Die Verlegung der Gleise erfolgt auf die vorgefertigten Trassen. Auf ihnen sind zudem die Gleismittenlinien und Weichenlagen aufgezeichnet. Jetzt besteht noch die Möglichkeit, Korrekturen durchzuführen. Dies ist etwa dann erforderlich, wenn eine Stellschwelle auf einer Querspante zu liegen kommt. Nur selten wird es möglich sein, den Gleisverlauf um einige Zentimeter zu verschieben, um Platz für den Unterflurantrieb zu schaffen. Es muß also die Spante von oben auf das erforderliche Maß ausgefräst werden - ein ungewollter Mehraufwand, der bei entsprechender Planung der Weichenstraßen hätte vermieden werden können.

Von den verschiedenen Gleisbettungen war schon die Rede. Im fol-

Die Styroportapete wird grob eingepaßt und mit doppelseitigem Teppichklebeband fixiert.





Die Gleise werden auf der Styroporbettung verlegt. Für den Stelldraht des Unterflurantriebs ist eine Öffnung vorzusehen. Die entsprechende Stelle wird mit einem Filzschreiber markiert.

Von unten betrachtet: Die Ausstattung der Weichenverbindung mit Peco-Mittelleiterbändern.

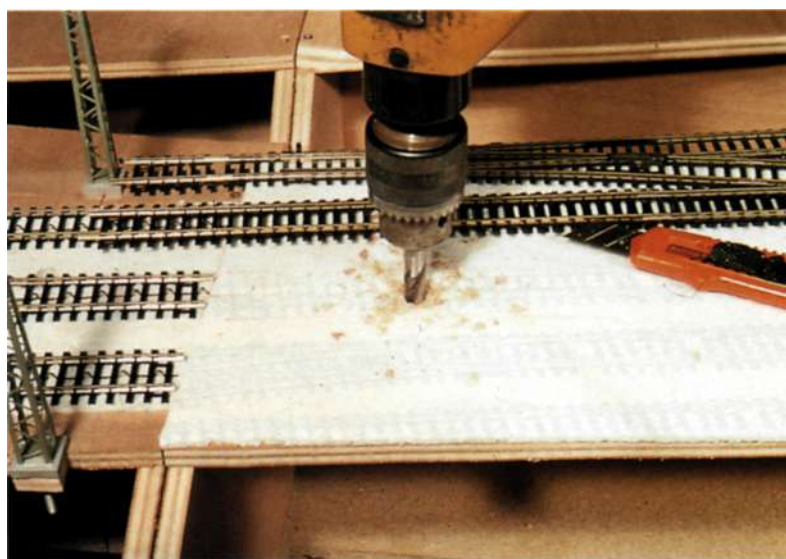
genden Fallbeispiel kamen Code-100-Gleise von Roco zum Einsatz, die mit Peco-Mittelleiterbändern versehen wurden. Der englische Hersteller empfiehlt, für die Kupferbänder Spurrillen in das Holz einzuritzen, um eine bündige Auflage mit den Schwellen zu erreichen - eine reichlich aufwendige Methode! Bei der Verwendung von 5 mm starkem, unkaschiertem Karton als Gleisbettung pressen sich die Mittelleiterbänder leicht in die Unterlage und die Schwellen liegen durchweg plan auf. Bei der anschließenden Befestigung dürfen die Schienennägel nicht zu fest eingetrieben werden, sonst wird das ganze Gleis unregelmäßig in die Bettung gedrückt.

Im Bahnhofsbereich kann die Styroporbettung großflächig direkt von der Rolle verlegt werden. Dabei verschwinden natürlich die auf dem Holz gekennzeichneten Gleisverläufe. Beim Vorgehen von Segment zu Segment bleiben die Markierungen an den Enden jedoch sichtbar, und mit ihrer Hilfe können die Linien neu auf die Bettung übertragen werden.

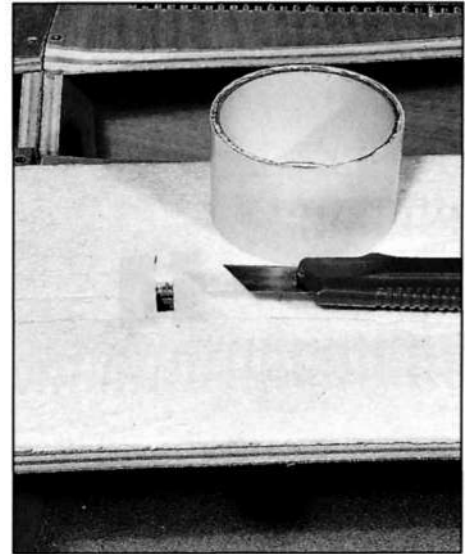
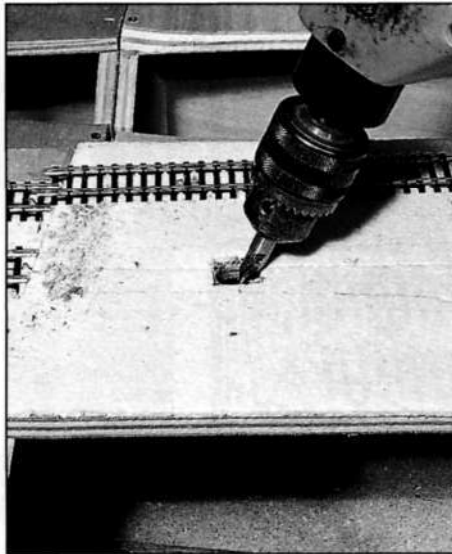
Bei großen Bögen im Bahnhofsbereich werden die Gleise „nach Gefühl“ zu ihren Endpunkten geführt; die vorbereiteten Trassen geben den Verlauf vor und lassen wenig Spielraum für Abweichungen.

Die Weichen kommen provisorisch an ihren Platz, um mit einem Filzschreiber den Arbeitsbereich der

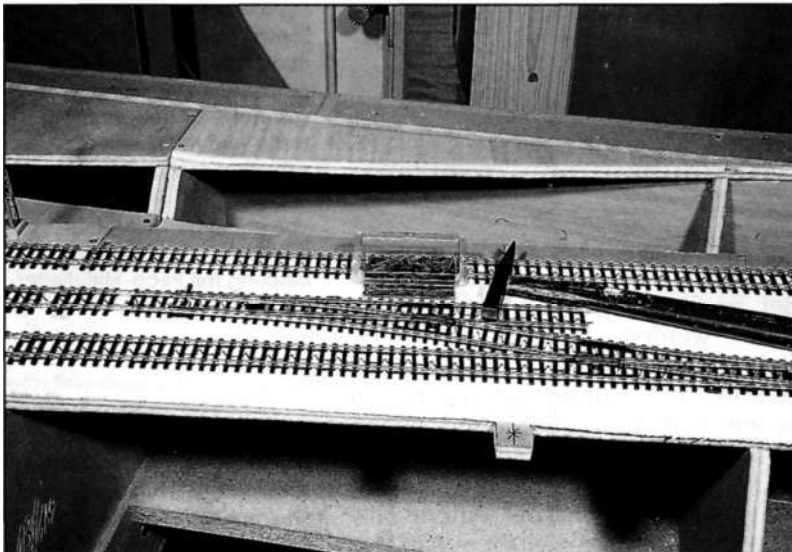
Mit einem 10-mm-Holzbohrer entsteht die Öffnung für den Stelldraht des Unterflurantriebs.



Durch „Rühren“ des Bohrers entsteht ein Loch mit dem erforderlichen Durchmesser von 14 mm für die Aufnahme des Schachtes des Unterflur-antriebs.



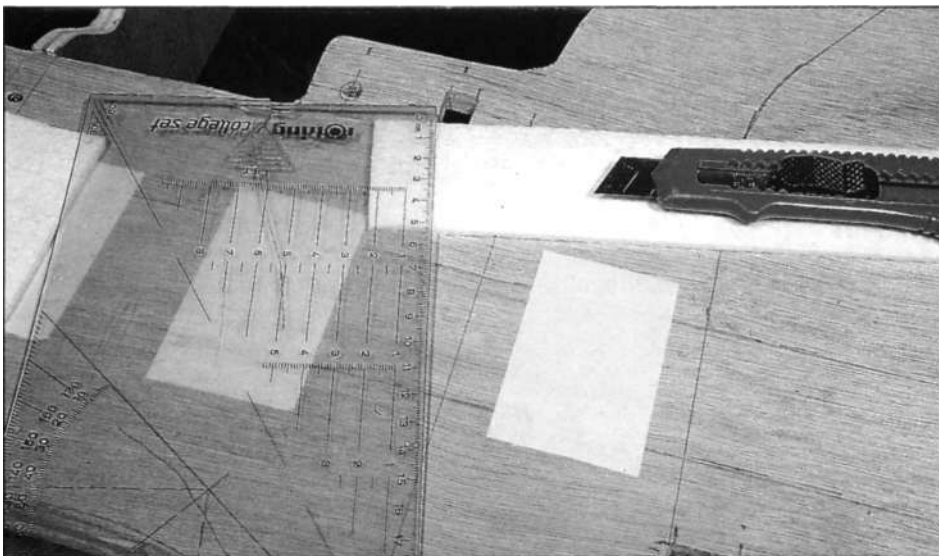
Klebeband verdeckt die Öffnung entsprechend der Größe der Stellschwelle.



Nun werden die Gleise endgültig ausgerichtet und festgenagelt.

Mit einer Pinzette kann man schließlich die Punktkontakte noch einmal exakt ausrichten.



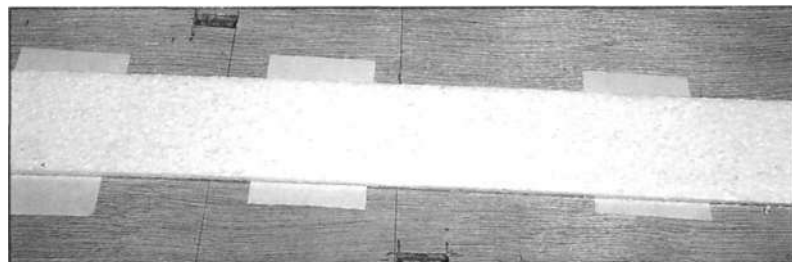


5,2 cm breite Styroporstreifen bilden die Gleisbettung auf Streckenabschnitten.

Stellschwelle markieren zu können. Die eingesetzten Roco-Antriebe verlangen eine 12-mm-Bohrung, und es ist nicht leicht, exakt diese Bohrung genauso exakt unterhalb der Weiche anzubringen. Ich habe zu einem kleinen Trick gegriffen und mit einem 10-mm-Bohrer ein 14-mm-Loch regelrecht herausgerührt. Für die Justierung des Antriebs war somit ausreichend Spielraum entstanden. Die oben viel zu große Öffnung kann mit Klebeband auf das tatsächlich erforderliche Maß reduziert werden.

Im Streckenbereich ist ein Gleismittenabstand von 52 mm vorgesehen. Genau in dieser Breite werden die Styroporstreifen zugeschnitten und mit doppelseitigem Klebeband entlang der markierten Gleislinien befestigt. Für die Außenböschungen verbleibt somit ein grobes Maß von 25 bis 30 mm; sie werden anschließend herausgeschnitten. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß die Trennfugen zwischen den Styroporstreifen genau den zuvor auf den Trassenbrettchen markierten Gleisverläufen entsprechen.

Parallel zum Gleisverlegen erfolgt der elektrische Anschluß. Bei entsprechender Vorplanung können im Segmentkasten alle Anschlüsse auf Lötleisten gelegt und beschriftet werden. Wer Segment für Segment vorgeht, muß dabei noch nicht einmal große Verrenkungen machen, denn die Teilstücke lassen sich bequem aufstellen (für stationäre Anlagen gilt

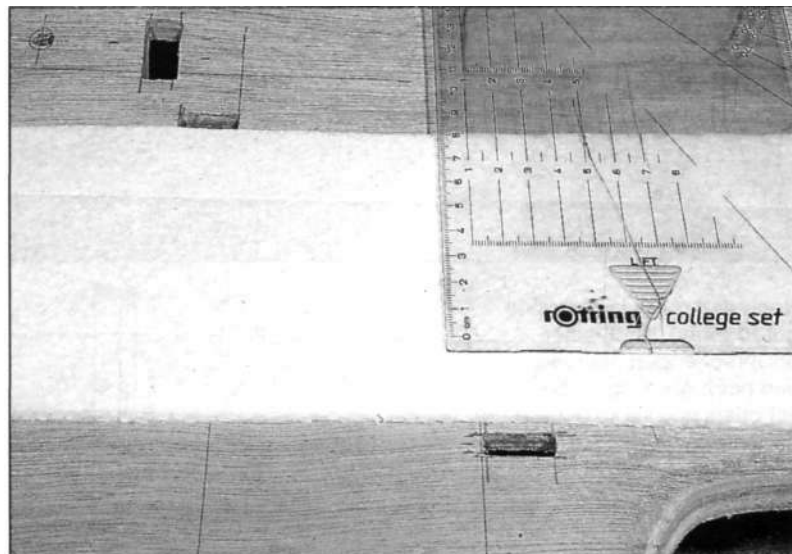


das natürlich nicht). Nur die Verbindungen zum zentralen Steuerpult sollten erst später gelegt werden. Dann ist noch einmal Abtauchen angesagt.

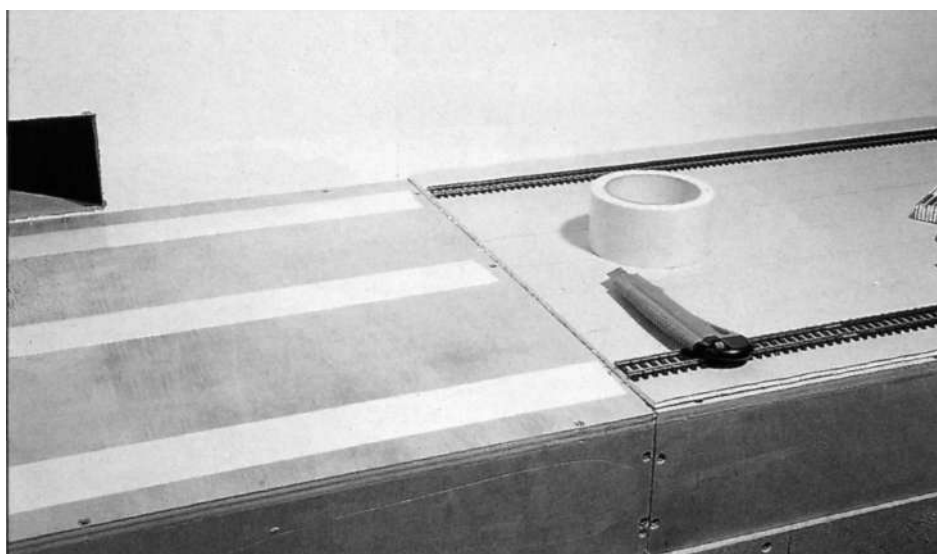
Ganz oben im Arbeitsplan sollte die Vormontage der Oberleitung stehen. Zumindestens die Standfläche der Masten und die entsprechenden

Zur Fixierung dient ebenfalls doppelseitiges Klebeband.

Anschließend werden 2-3 cm breite Seitenböschungen angesetzt. Sicherheitshalber noch mal alles nachmessen - nun können die Gleise verlegt werden.



Im Schattenbahnhof wurden mehrere Streifen des doppel-seitigen Klebebands gleichsam flächendeckend aufge-bracht.

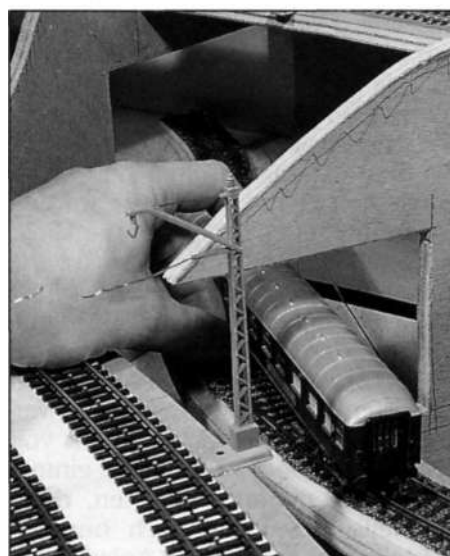
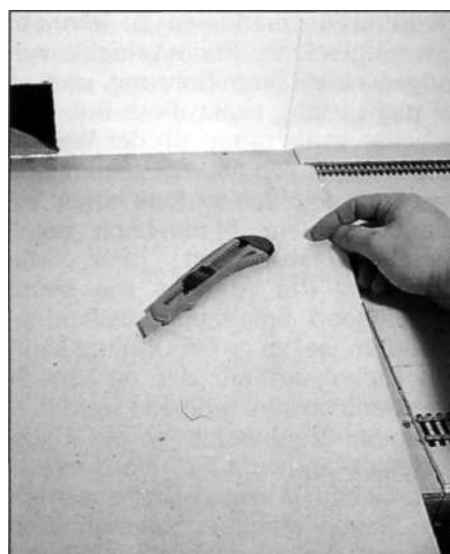


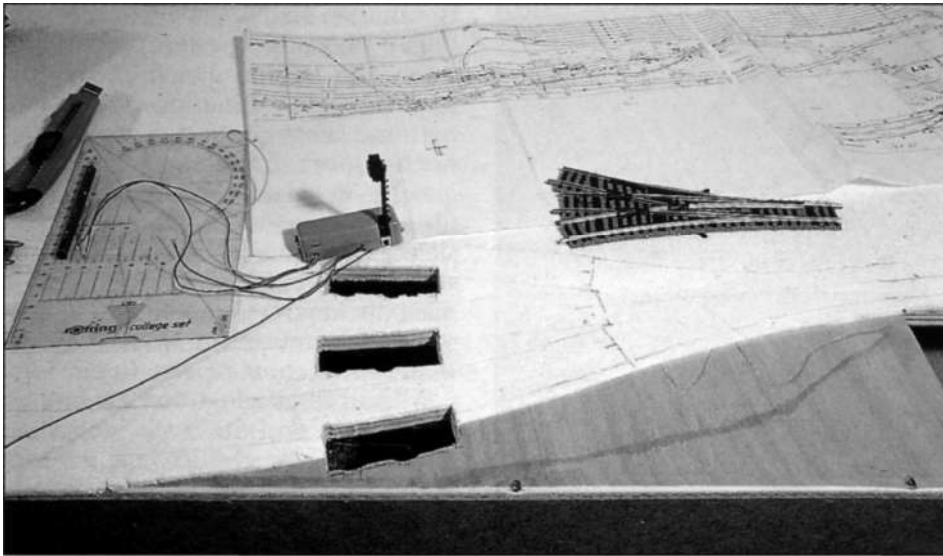
Hier bildet kartonkaschierte Styroportapete den Bettungs-körper.



Noch sind die Punktkontakte gut zu sehen. Nach einer entsprechenden Alterung und nach Aufbringen des Schotters sind sie so gut wie unsichtbar.

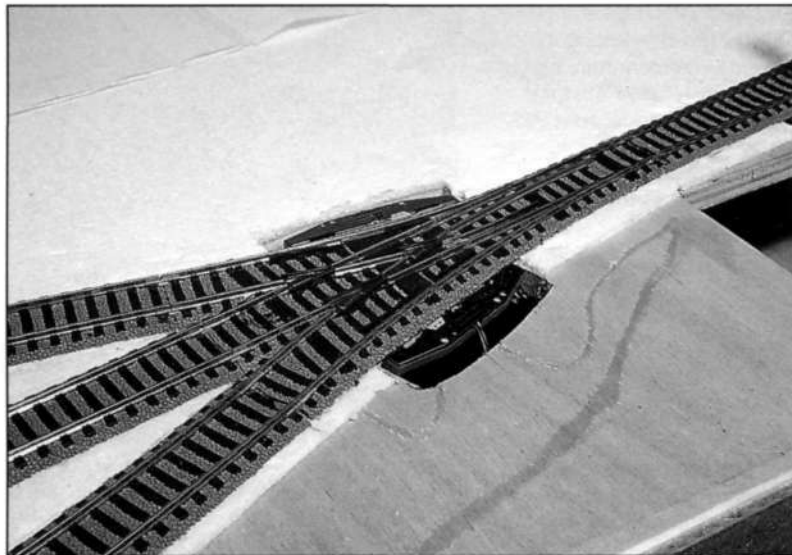
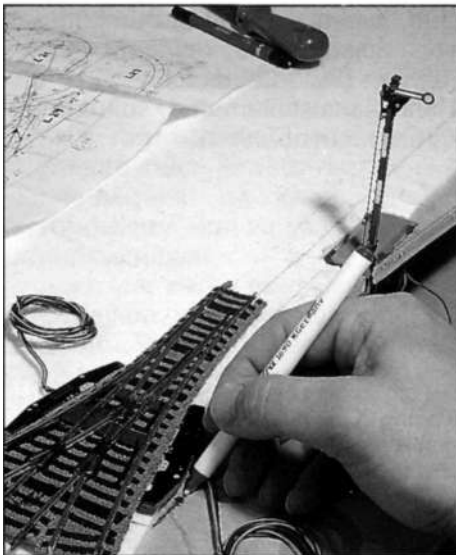
Eine letzte Probefahrt per Hand schafft Gewißheit: Nichts ragt in das Lichttraum-profil.



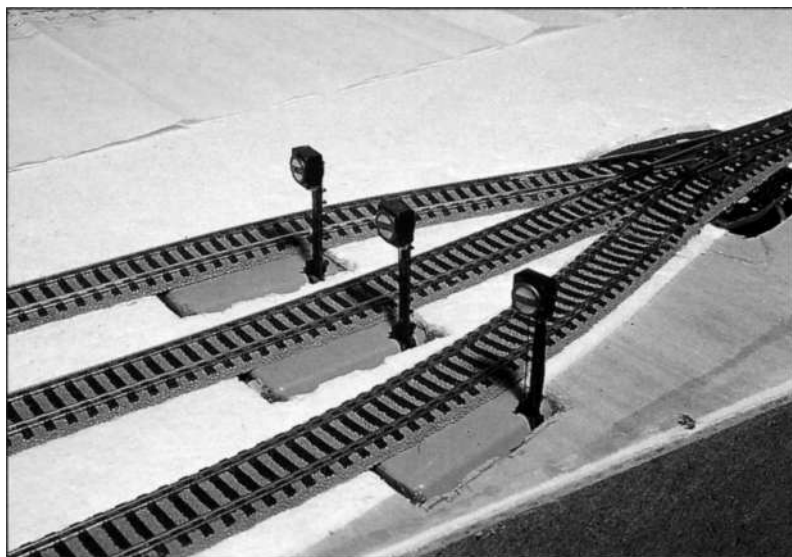


Die Öffnungen für die Märklin-Signalantriebe sollten vor dem Gleisbau herausgesägt werden.

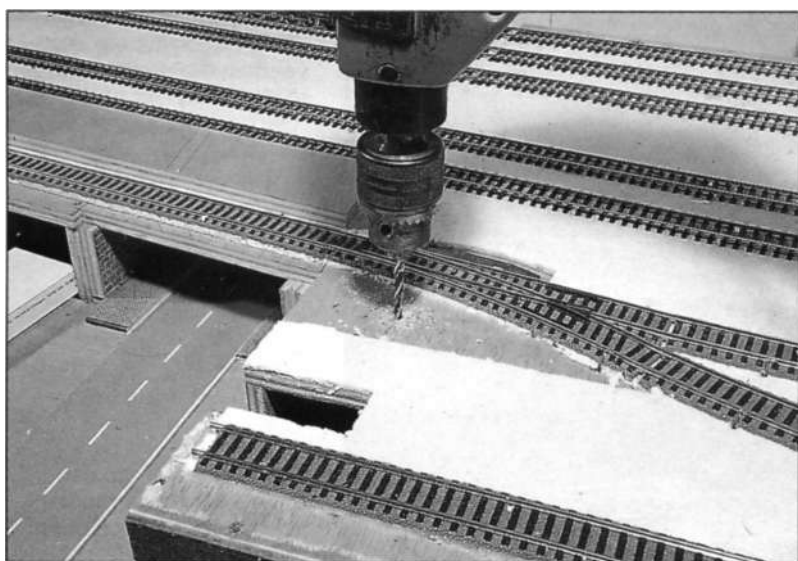
Diese „Reserve“ um den Antrieb herum wird später mit Klebeband nach oben abgedeckt.



Auch die umsteckbaren Fleischmann-Weichenantriebe erhalten ihre Öffnungen. Diese sollten jedenfalls um 5 mm breiter ausfallen, um den Antrieb im Störfall von unten her abziehen zu können.

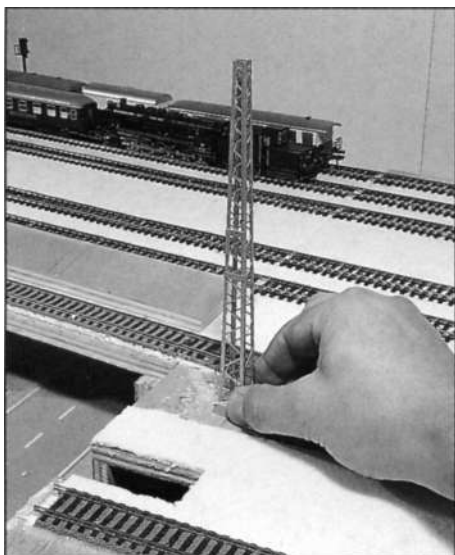


Die Signale haben ihre endgültigen Standplätze erhalten; anschließend wurden die Gleise verlegt.



Hier wird ein Oberleitungs-Querträger den Bahnhofsbereich überspannen. Nachdem der seitliche Abstand zum Gleis normgerecht festgelegt wurde, kann die Bohrung für den Turmmast angebracht werden.

Der Mast wird eingepaßt und verschraubt. Die Schotterarbeiten können hier beginnen.



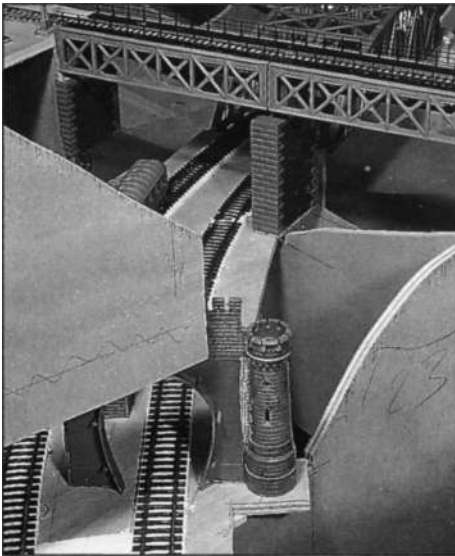
Bohrungen sind vorzusehen. Die sauberste Lösung besteht allerdings darin, die Masten gleich zu montieren, da spätere Eingriffe in Schotterbett und umgebende Landschaft nur noch schwer zu kaschieren sind. Das gleiche gilt selbstverständlich auch für Signale. Planungsfehler lassen sich jetzt nämlich noch unkompliziert beheben: wenn etwa ein Turmmast direkt vor einem Flügelsignal zu stehen kommt und dem Modell-Lokführer die Sicht versperrt. In der fertigen Landschaft ginge bei Umbauten mit Bohrer und Stichsäge sicherlich allerhand zu Bruch ...

Unsere Konstruktion bekommt allmählich Ähnlichkeit mit einer Modellbahnanlage. Da die elektrischen Anschlüsse schon vorhanden sind, lassen sich schon Probefahrten von Segment zu Segment durchführen. Daß die Weichen erst von Hand umzustellen sind, sollte einen davon nicht abhalten.

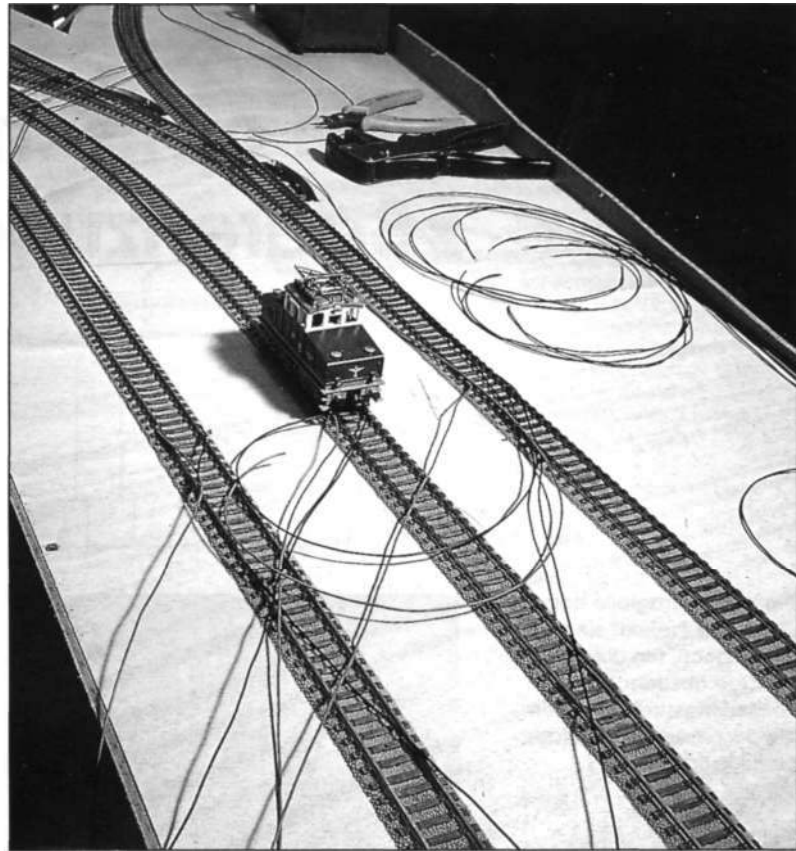
Die großzügige Streckenführung in der nicht minder großzügigen Landschaft läßt sich schon jetzt unschwer erkennen. Alle Streckenmasten der Fahrleitung stehen an ihrem Platz.



>****E



Durch die Spanten hindurch bahnt sich die Hauptstrecke ihren Weg. Auch die Tunnelportale wurden bereits platziert.



Die Zahnradbahn hat ihre ersten Testfahrten absolviert. Um den Bahnhof zur Gänze nutzen zu können, wird die Verdrahtung vorbereitet.

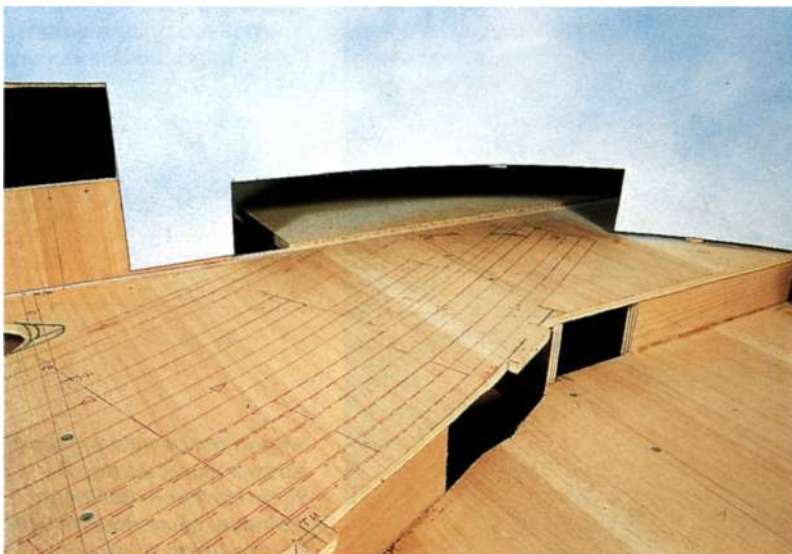
Wegen der bewußt extremen Ausleuchtung werfen die Peco-Punktkontakte harte Schatten. Bei normalem Licht sind sie kaum zu sehen.

Die optische Begrenzung

Die Kulissentrageile beim „Elberfeld-Projekt“ sind relativ hoch, um die Dachschräge abzudecken. Die Versteifungsstreben halten die ausgerundete Hartfaserplatte in Form.



Die gespritzte Hartfaserplatte wird eingepaßt; sämtliche Durchfahröffnungen sind bereits vorhanden.

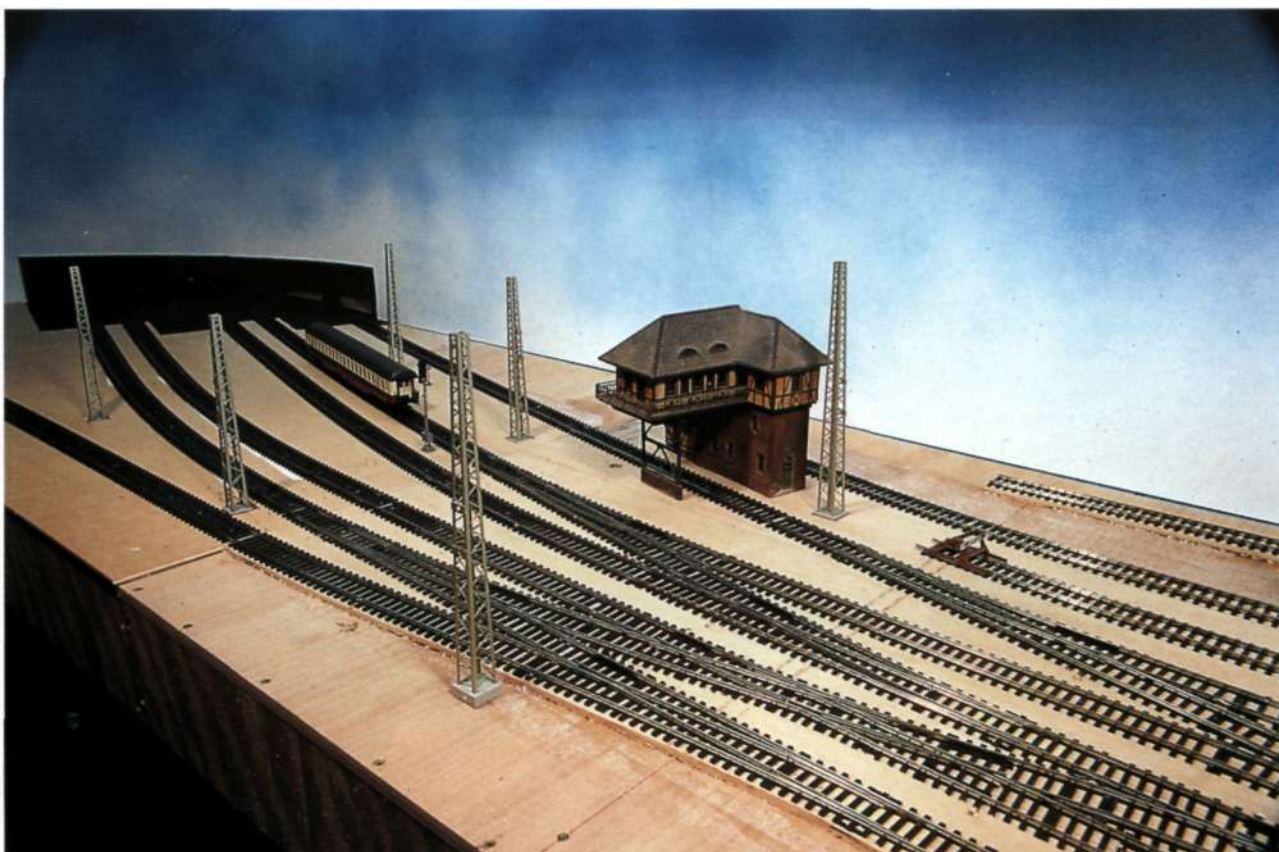


Die Gestaltung der vorderen Anlagenbegrenzung und des Hintergrundes stellen im Grunde etwas Endgültiges dar, das später nicht mehr geändert werden kann. Als vordere Verblendung haben sich die schon angesprochenen Hartfaserplatten bewährt, die der Geländelinie folgend zugeschnitten werden. Die Farbgebung kann ganz nach Geschmack erfolgen, wobei sich Schwarz oder braune Töne sehr gut für einen neutralen Abschluß eignen.

Die Gestaltung und Montage des Hintergrundes wirft schon etwas größere Probleme auf. Denkbar sind grundsätzlich zwei Methoden. Einmal kann eine 10 mm starke Spanplatte - natürlich vom Holzhändler

Eine ähnliche Situation auf der anderen Anlagenseite. In fertigem Zustand verdeckt eine Bahnsteighalle die Öffnung.





sauber zugeschnitten - am hinteren Anlagenteil verschraubt werden. Im Fall unserer Märklin-Anlage geschah dies sogar dreifach mit längeren Schloßschrauben; für den Transport lassen sich nun die Kulisse Teile abnehmen, und die einzelnen Segmente sind handlicher. Beim Projekt „Elberfeld“ und bei der Hafenanlage

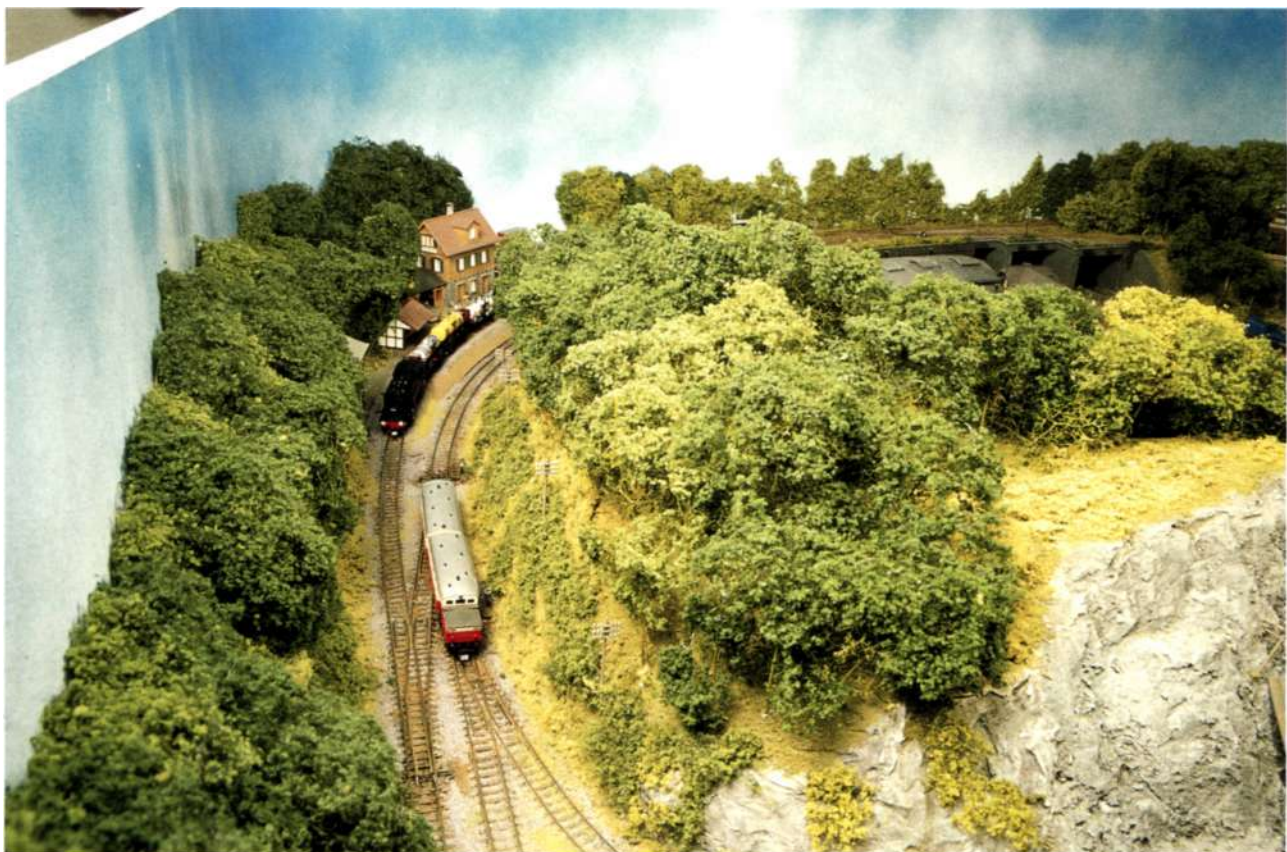
„Mariensiel“ kamen 5 mm starke weiße Hartfaserplatten zum Einsatz. Nur so ließen sich bei den Eckteilen die erforderlichen Rundungen in der Kulisse herstellen.

Um den Hintergrund, der ja an manchen Stellen bis zu 60 cm in den „Modellbahnhimmel“ ragt, zu stabilisieren, sind unter Umständen rück-

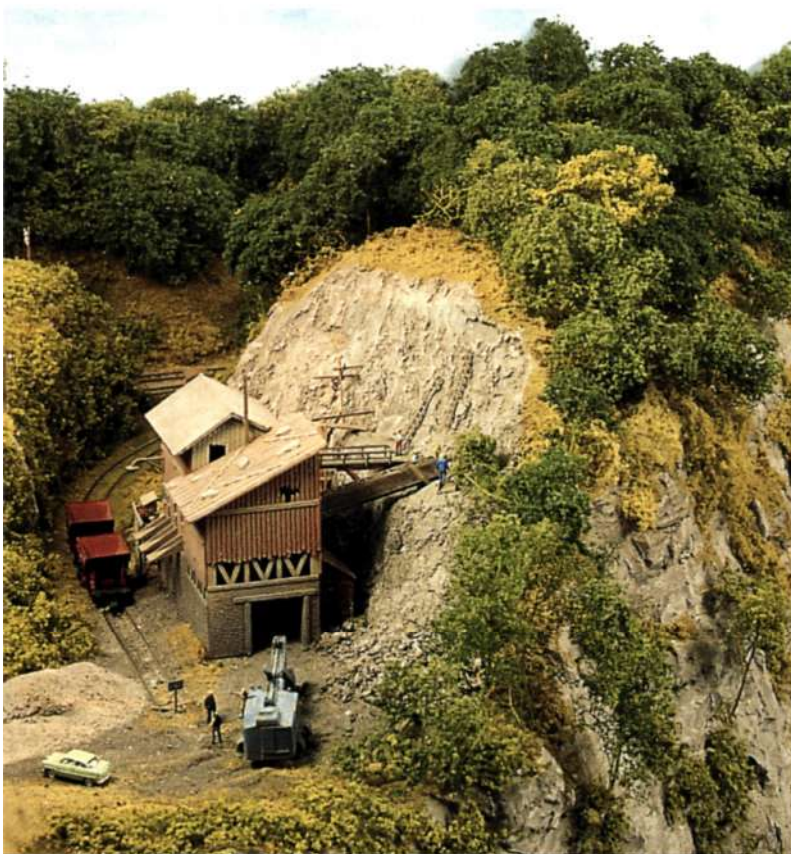
Im Bahnhofsbereich ist der Gleisbau abgeschlossen. Der gebogene Hintergrund weist keinerlei Ecken und Kanten auf.



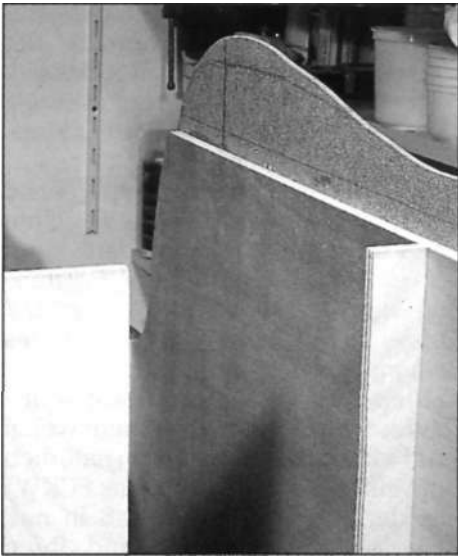
Auch das schon bekannte N-Projekt („Trennungsbahnhof im Mittelgebirge“) erhielt ausgerundete Hintergrundkulissen - aus dieser Perspektive sind sie besonders gut zu erkennen.



Die Illusion ist perfekt - wäre ganz links nicht das Kulissenende zu sehen.



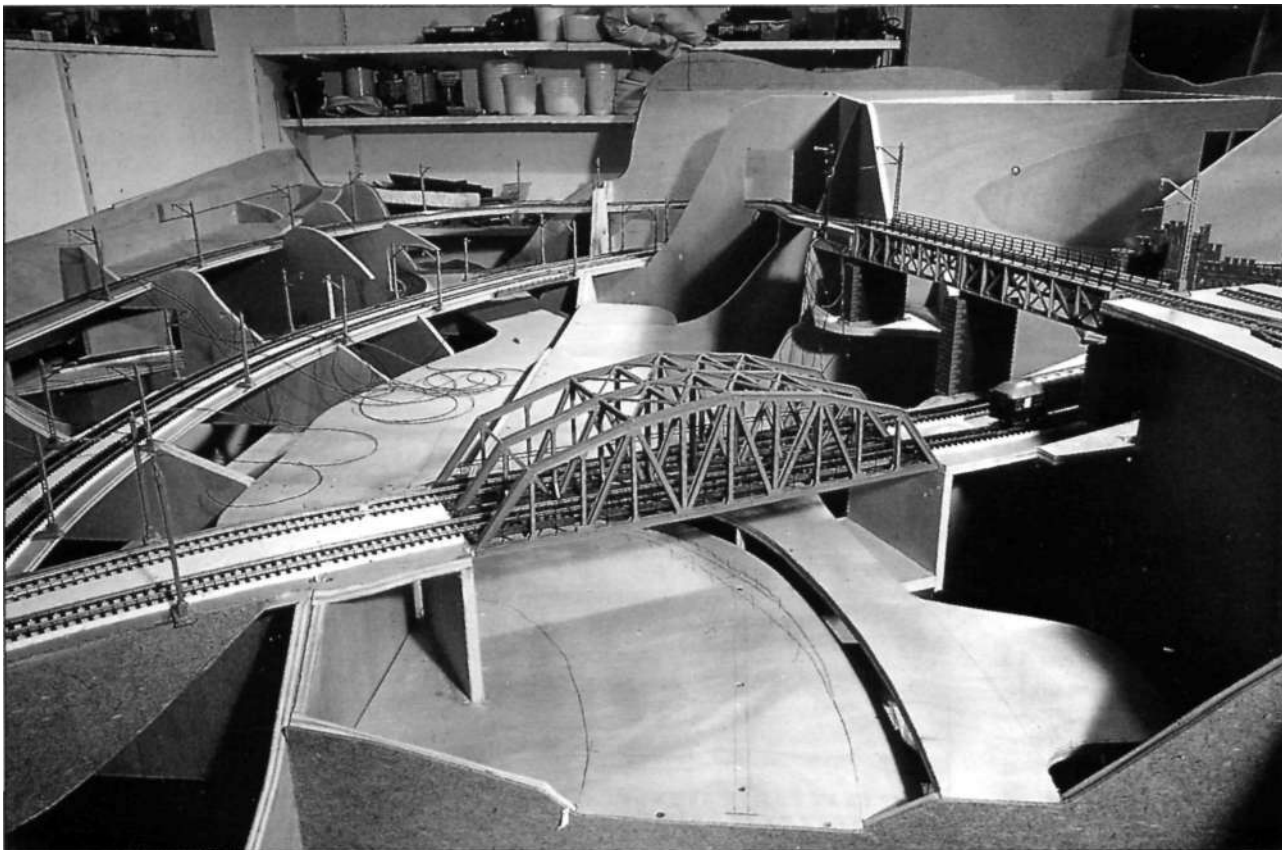
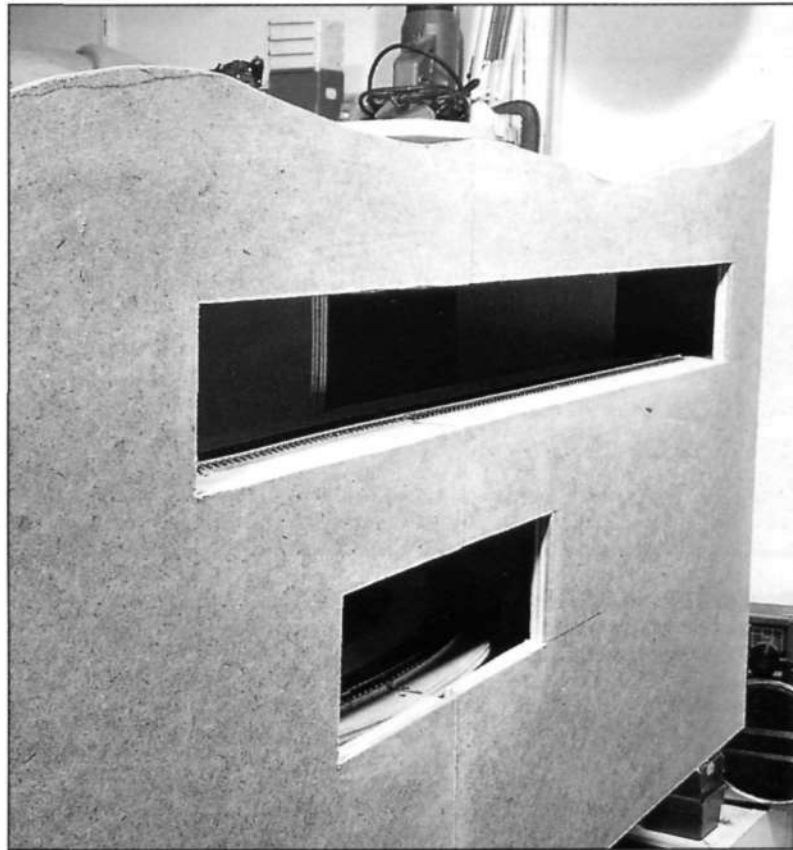
Die Höhe der Kulisse wird jeder nach den eigenen Anforderungen und Ansprüchen bestimmen. Hier gibt das abrupte Ende den Blick auf Regalbretter frei.

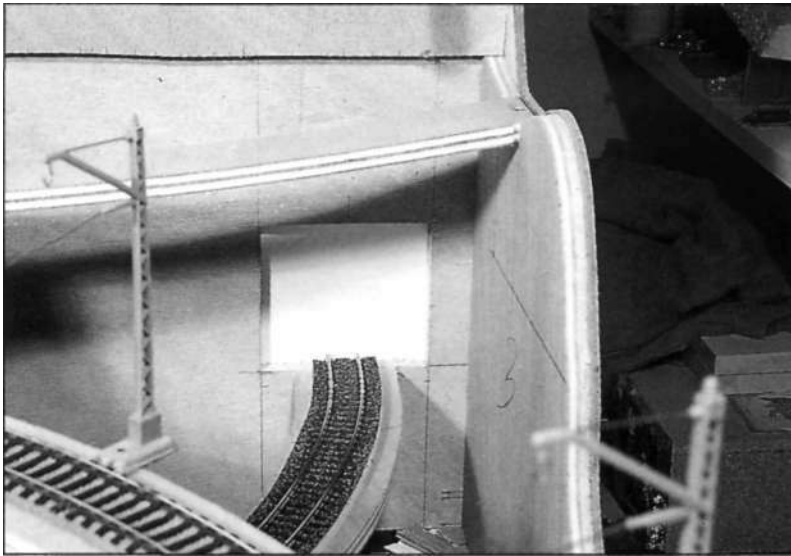


Die Hartfaserblende folgt dem späteren Geländeverlauf.

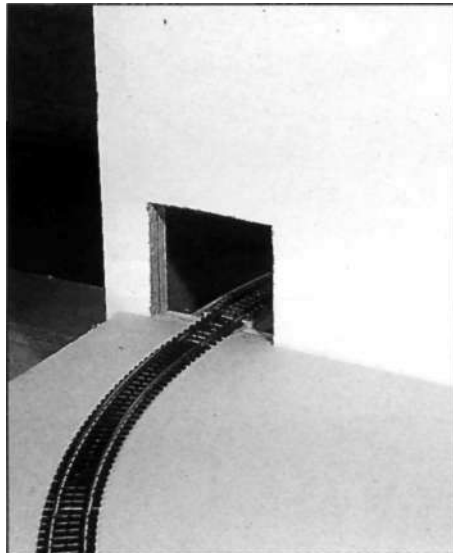
In der seitlichen Verblendung sind auf jeden Fall Wartungsöffnungen vorzusehen, vor allem an unzugänglichen Stellen.

Blick vom Innenraum in Richtung Hügelrücken

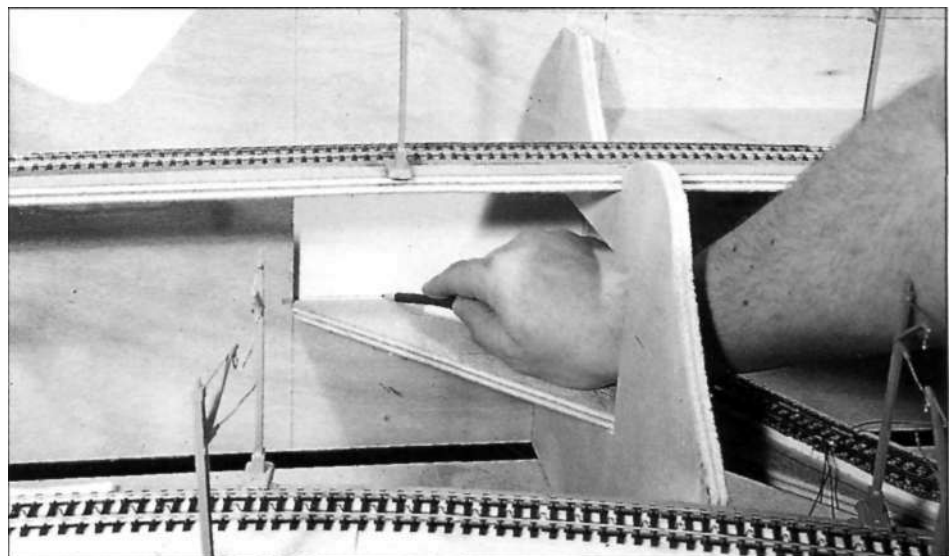




Eine der Durchfahrten durch die Kulisse vor und nach dem Herausschneiden der Öffnung.



Die Öffnung wird auf der abnehmbaren Kulisse angezeichnet und herausgeschnitten - vor der Gestaltung des Hintergrunds, sonst wird ziemlich sicher das mühevoll aufgebrachte Motiv wieder zerkratzt.



seitig angebrachte Verstärkungsspannen erforderlich. Sie werden mit Express-Weißleim und doppelseitigem Klebeband befestigt, einige Tropfen Heißkleber sichern zusätzlich kritische Punkte.

Wie der noch weiße Hintergrund im einzelnen gestaltet wird, ist sicherlich Geschmackssache. Man kann nun einfach die bekannten „Tapeten“ von Faller, Kibri, Vollmer oder MZZ aufziehen - aber dafür braucht es keinen weißen Untergrund.

Viele werden einen selbstgestalteten End-loshimmel vorziehen: weiße und lichtblaue Farbe (natürlich umweltfreundlich und ohne FCKW) aus der Sprühdose wird naß in naß aufgespritzt. Sich selbst und Ihren Mitbewohnern zuliebe sollten Sie das nicht in der Wohnung machen, sondern vor der Montage im Freien und stets mit Atemschutzmaske (die gibt's übrigens auch im Baumarkt).

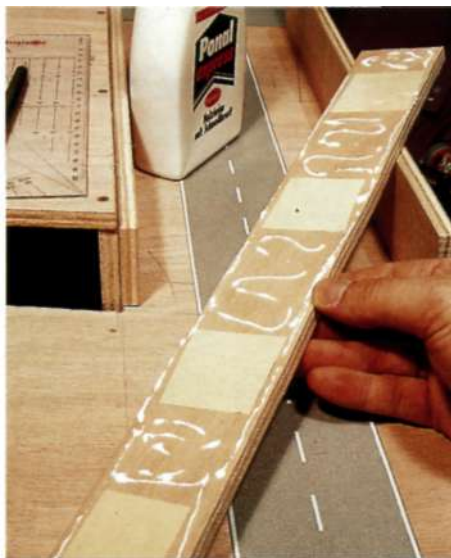
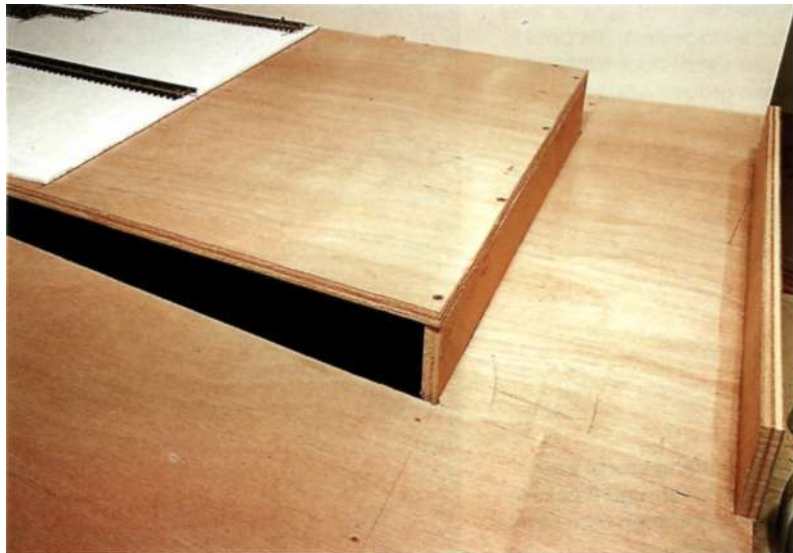
Noch ein letztes: Durchfahrten durch die Kulisse, etwa in den dahinterliegenden Schattenbahnhof, sind unbedingt vor der Gestaltung des Hintergrunds auszusägen, sonst wird durch den Werkzeugeinsatz (z.B. den Schlitten der Stichsäge) das schönste Motiv wieder zerkratzt.

Besonderheiten

Das meiste, jedenfalls den Anlagenunterbau betreffend, wäre nun geschafft. Wie immer liegt der Teufel aber im Detail. So kann es nichts schaden, wenn sich der stolze Bauherr (die Baufrau?) schon in diesem Stadium ganz konkret Gedanken über die Art der Brücken und Tunnels macht. Letztere ergibt sich zwar zwangsläufig aus dem Anlagenkonzept, aber ist erst einmal alles überbaut, sind Arbeiten im „Tiefgeschoß“ selbst im Rohbaustadium kaum mehr möglich.

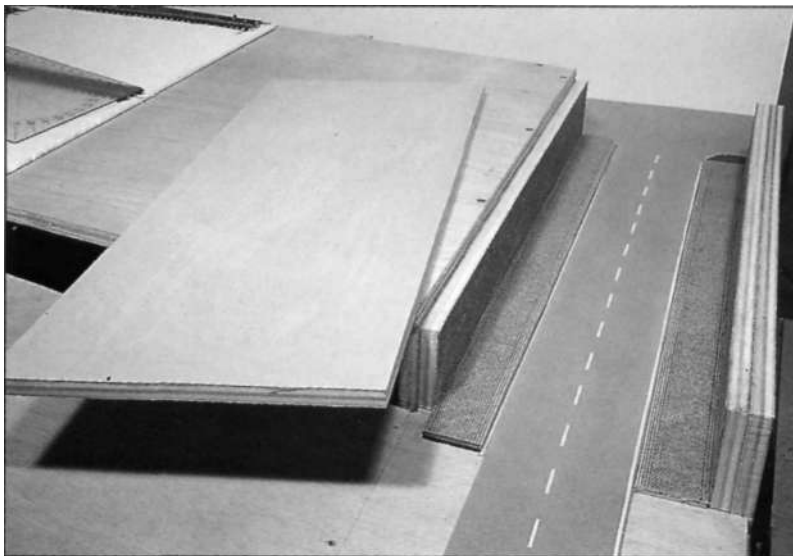
Das fängt mit der Oberleitung an: Wird sie durch einen Tunnel hindurchgeführt, oder sind Ein- und Auslaufstücke vorzusehen? Wo genau steht das Tunnelportal? Ein Betrachter muß förmlich in die Röhre schauen können; nichts ist unschöner als der freie Blick aufs blanke Holz jenseits des Portals. Bei unserer Märklin-Anlage sind die Deckplatten für das nächste Stockwerk abnehmbar ausgeführt und werden erst nach Abschluß dieser Arbeiten angebracht.

Für den Einbau von Brücken gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen werden bei größeren Projekten die Pfeiler gleich im Rohbau mit aufgebaut. Im vorliegenden Fall entstanden diese aus doppelt verleimtem 10-mm-Sperrholz, das später mit Heki- oder Merkur-Hartschaumplatten verblendet wurde. Die korrekte Höhe wird ganz einfach durch Auflegen einer geraden Latte kontrolliert. In einem anderen Fall (bei der Kibri-

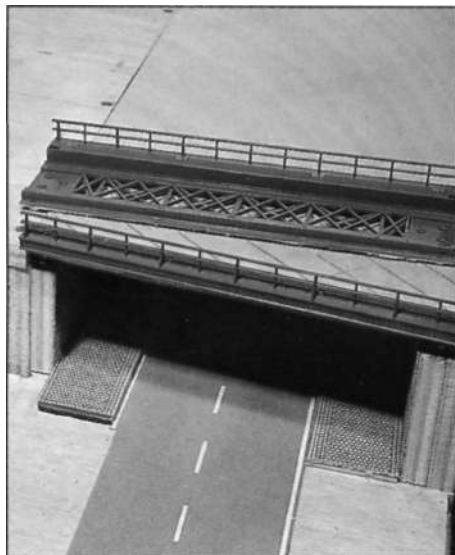


Im Bahnhofsbereich ist eine Straßenunterführung vorgesehen. Der notwendige „Graben“ wurde schon beim Rohbau berücksichtigt.

Folie der Firma Busch bildet den Straßenbelag. Die Widerlager der Blechträgerbrücke entstehen aus Sperrholz, das mit doppelseitigem Klebeband und Weißleim befestigt wird.



Bürgersteig und Seitenwände sind fertiggestellt. Die Deckplatte erhält nach unten hin einen grauen Anstrich.



Das Brückenelement paßt! Die Geländer- und Brückenteile entstammen dem Märklin-Sortiment.

Doppelbrücke) haben wir die Trasse zunächst durchgezogen und die genaue Lage des Brückenbauwerks erst auf dem Holz markiert, nachdem der Bausatz montiert war. Die Widerlager entstammen gleichfalls dem Kibri-Programm. Sie fungieren hier nicht als statisches Teil für die Holztrassen, sondern vielmehr als Basis für die Brücke.

Es wird fast immer Überführungsbauwerke auf einer Modellbahn geben, die aufgrund ihres speziellen Charakters einen kompletten Selbstbau erforderlich machen. Bei der hier gezeigten Anlage sind die Beton-Überführung im Zuge der zweigleisigen Strecke zu nennen oder die Unterführung im Bahnhofsbereich. Letztere wurde gleichsam in einem offenen Graben plaziert. Straße samt Bürgersteig waren komplett durchgestaltet, bevor sie von der Bahntrasse abgedeckt wurden. Die Länge der Unterführung erforderte eine Beleuchtung in Form zweier Kabelbirnchen, wie sie im Elektronikversandhandel erhältlich sind. Die Zuleitung erfolgt durch Bohrungen von oben; die Kabel verlaufen in einem „Schlitz“ der Styroporgleisbettung und werden neben der Flügelmauer zur Lötleiste geführt.

Die Straßenunterführung erstrahlt im Licht der beiden Lämpchen.

Die Beleuchtung der Unterführung erfolgt mit zwei Kabelbirnchen, die durch ein Loch in der Deckplatte gesteckt werden. Die Kabel werden später durch eine Kerbe im Styropor unterhalb des Bahnsteigs neben das Widerlager geführt.





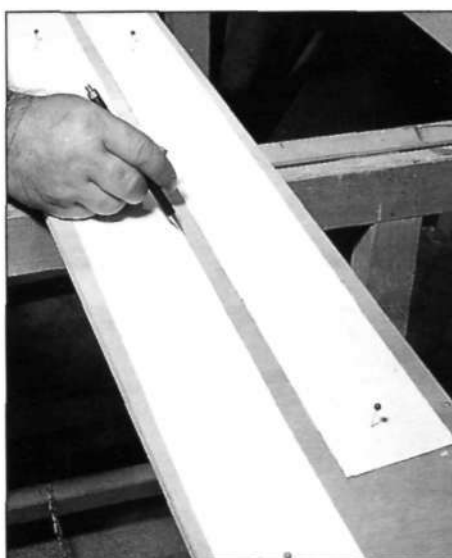
Hier entsteht ein Betonüberführungsbauwerk. Schraubzwingen übernehmen die Fixierung der eingeleimten Widerlager. In die Konstruktion wird das Fundament des Turmmastes mit einbezogen. Hartfaserplatten bilden die Grundlage für den Auftrag der Spachtelmasse.



Die Bahnsteige decken diese Beleuchtung von oben vollständig ab. Sie bestehen aus 10 mm starkem Sperrholz und wurden anhand von Papierschablonen angefertigt. Hierbei sollte man es sich zum Grundsatz machen, die NEM-Normen einzuhalten. Neuralgische Punkte sind die Verschwenkungen der Fahrzeuge, vor allem in der Nähe von Weichen. Wir bedienten uns einer 55er als Profilmeßfahrzeug, da bei ihr die Zylinder weit herausragen. Wenn sie den Parcours problemlos durchläuft, dann schaffen es die eigentlich vorgesehenen Fahrzeuge (E 69, BR 80) auch.

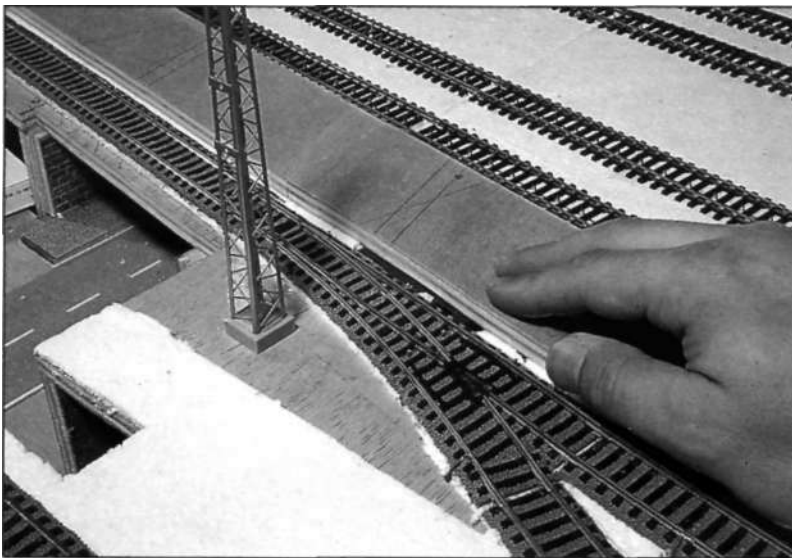
Der Bahnsteigrohbau erfolgt dann ganz nach eigenem Belieben. Dünne Bruchsteinplatten bilden die Bahnsteigkanten, der Belag selber (Modellasphalt) entsteht aus Spachtelmasse. Sollen allerdings stärkere Kanten (etwa von Brawa) zur Verwendung gelangen, müssen die Holzmaße entsprechend reduziert werden.

Von Anfang an in den Anlagenunterbau einzuplanen sind Flußtrassen, da sie einen gewissermaßen statischen Faktor bilden. Für die eigentliche



Mit Hilfe von Papierschablonen entstehen die Vorlagen für die Bahnsteigzuschnitte. Der genaue Abstand zwischen Schienenprofil und Bahnsteigkante wird anhand des NEM-Normenblattes ermittelt (siehe Seite 44).

Die entstandenen Schablonen werden auf 10-mm-Sperrholz übertragen.



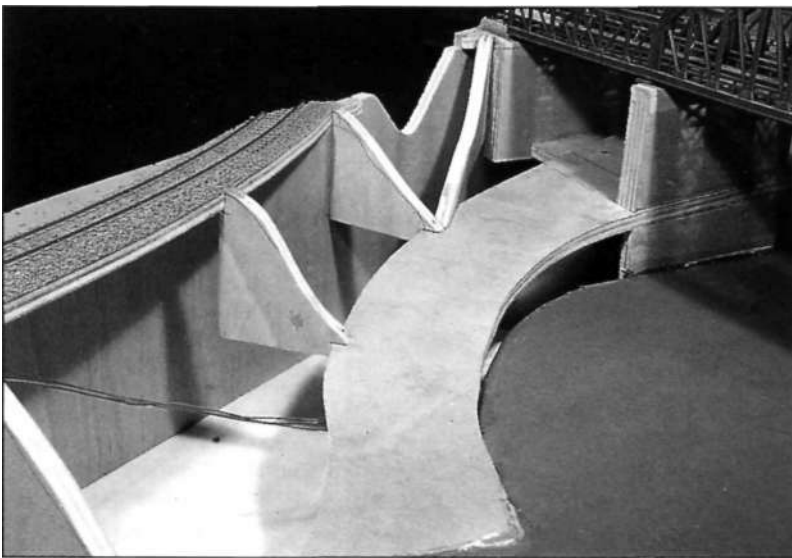
Die Bahnsteigrohlinge sind fertig und werden auf ihre Paßgenauigkeit geprüft. Wegen des Ausschwenkbereichs der Zylinderblöcke fungiert die 55er von Fleischmann als Meßfahrzeug.

Gewässergestaltung gibt es verschiedene anerkannte Methoden (etwa mit Gießharz, Klarlack oder Folie), und es würde an dieser Stelle sicherlich zu weit führen, alle einzeln darzustellen. Das gleiche gilt für Straßen, deren Trassierung ebenfalls jetzt erfolgen muß. Im Unterschied zu Bahnstrecken überwinden Straßen



zuweilen über relativ kurze Distanzen größere Höhenunterschiede, und dann stößt man an die Grenzen der Flexibilität des verwendeten 10-mm-Sperrholzes. Sind die Spanten stabil genug, ziehen die Spax-Schrauben - in gewissem Ausmaß - auch diese Trassen in die gewünschte Lage. Der aufgebraute Express-Weißleim schafft zusätzliche Sicherheit.

Alle Trassen und sonstigen Grundplatten sind verlegt und befestigt? Dann kann es an die konkrete Gelände- und Landschaftsgestaltung gehen. Das inzwischen gut sortierte Holzrestelager bietet ausreichend Materialien für die Geländeprofilierung. Dank des geringen Eigengewichts von Sperrholz können bedenkenlos eher mehr als zuwenig Spanten vorgesehen werden, denn um so sicherer fällt die Geländehaut aus. Und die Plazierung ist eigentlich kein Thema, wenn man den Trassenverlauf auf sich wirken läßt: Vor dem geistigen Auge entsteht wie von selbst die Kontur der Landschaft. Übliche Hilfsmittel wie Drahtgaze oder spezielles Papier bilden die Geländehaut, und alles, was sich daran anschließt, ist nicht das Thema dieser, sondern einer anderen Broschüre.



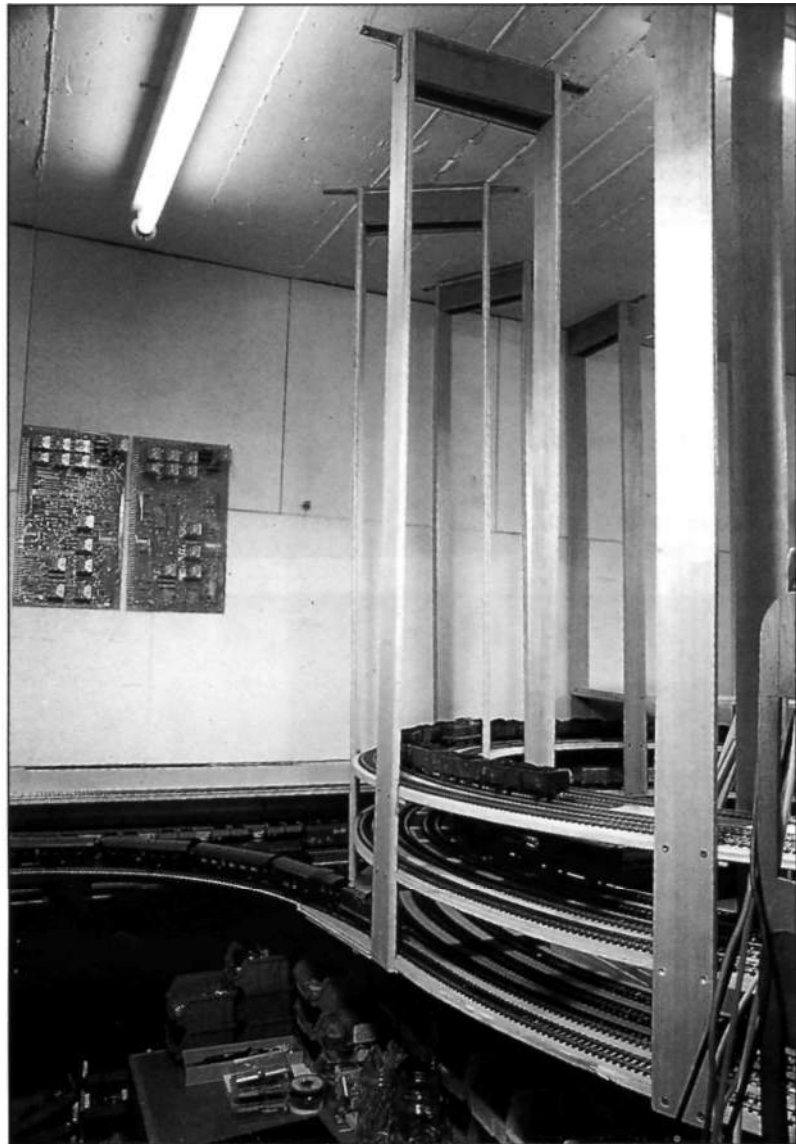
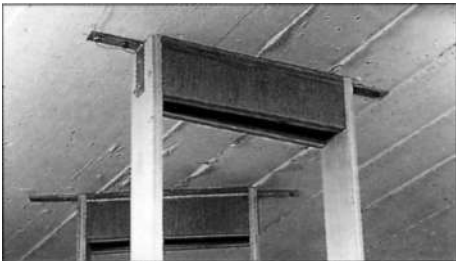
Kleinere Geländespanten, die schließlich die Geländehaut tragen, entstammen dem Holzrestestapel. Zwei aufeinandergeleimte Sperrholzplatten bilden die Widerlager der Flußbrücke.



Die Widerlage werden mit Hartschaum-Mauerplatten von Heki oder Merkur verkleidet.

Spezielle Konstruktionen sind allerdings bei Platzproblemen von Interesse. An dieser Stelle sei ein von der Decke hängender Gleiswendel vorgestellt, der zudem ohne die vielzitierte Gewindestange auskommt. Wie die Bilder zeigen, ist der Erbauer bei der Erstellung der Trassenteile besonders rationell vorgegangen, um den Verschnitt in Grenzen zu halten. Nach diesem Prinzip hat im Grunde schon vor Jahren Rolf Ertmer bei der *Repa Bahn II* seinen Wendel aufgebaut. Daß dabei dem Bauherrn ein besonderes handwerkliches Geschick abverlangt wird, soll aber nicht unerwähnt bleiben. Wer sich das nicht zutraut und ohne zeitraubende Versuche zu sichtbaren Ergebnissen kommen will, sei auf die Gleiswendelbausätze der Firma Laggies hingewiesen. Sie sind nicht gerade billig (was ist das schon?), aber sehr gut und lösen fast alle Probleme.

Deckenbefestigung des Gleiswendels

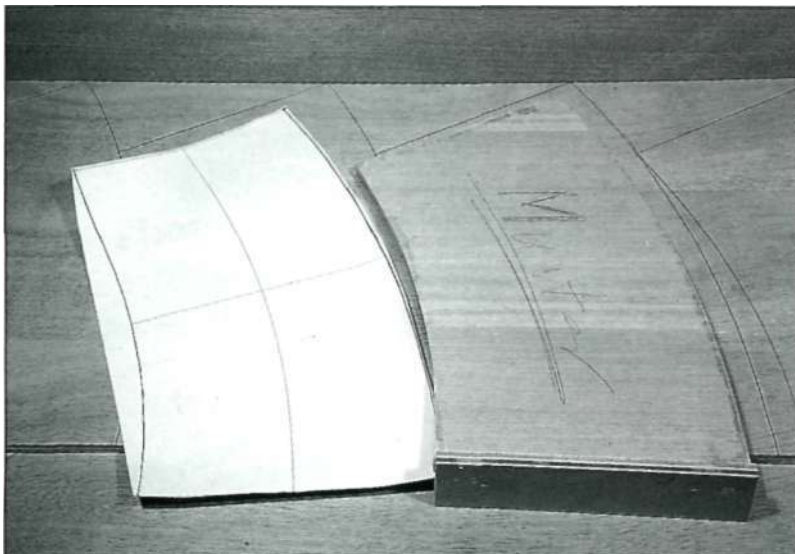


Der hängende Gleiswendel ist stabil an der Decke befestigt und stützt sich nicht am Fußboden ab. Artistische Übungen bei Arbeiten unterhalb des Wendeis sind daher nicht erforderlich.

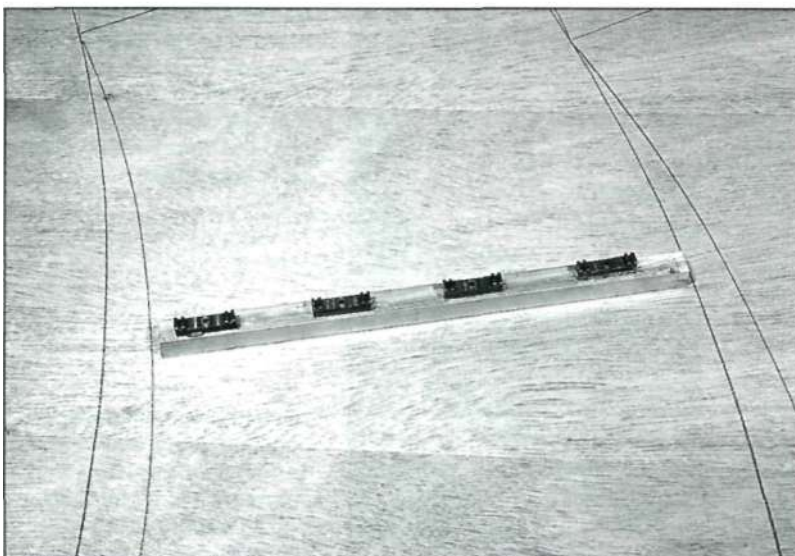
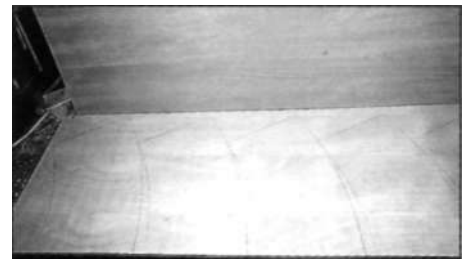
Die Trasse verläuft auf Sperrholzstreifen, die einzelnen Segmente werden mit Spax-Schrauben in der hängenden Stützkonstruktion verschraubt.

Der hängende Wendel des Herrn Ackermann ist viereckig ausgelegt. Ein Gleis dient dem reinen Durchfahrbetrieb, die drei anderen bilden den Schattenbahnhof und nehmen hintereinander bis zu 15 Zuggarnituren auf.

Mit Hilfe von Schablonen, die zuerst kreisförmig im Wohnzimmer ausgelegt wurden, entstand die Segmentteilung. Der Papierkreis wurde auch auf die Kellerdecke übertragen und somit die Lage der Stützen festgelegt.

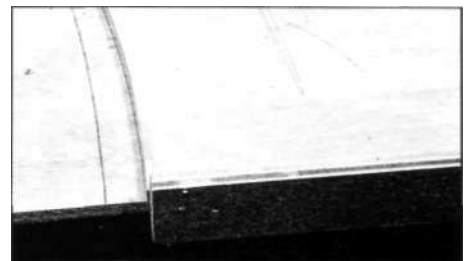


Die Maße der einzelnen Segmente wurden auf die Holzplatten übertragen. Der Verschnitt hält sich in Grenzen.



Auf einem Aluwinkel verklebte Spurlehren ermöglichen das Einhalten eines gleichmäßigen Gleisabstands im Wendel.

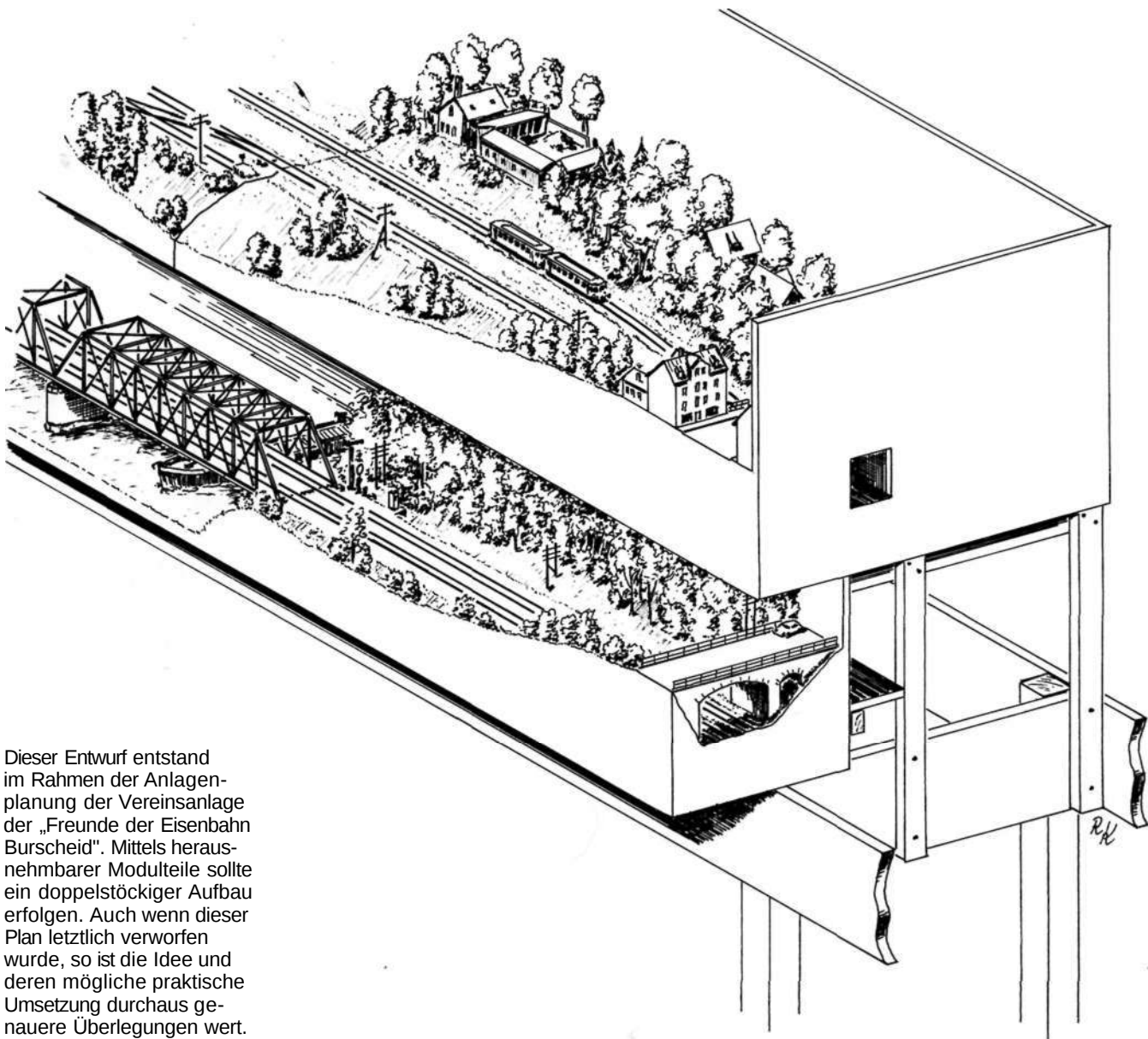
Die erste fertige Holztrasse erhält ein Anschlagbrett und fungiert fortan als Schablone für alle übrigen.



Nochmal zurück zu den eingangs erwähnten Dachlatten. Bei erfinderischer Bauweise erweist sich dieses preisgünstige Material als durchaus tauglich für den Unterbau. Drei Latten bilden jeweils ein Profilteil, und aus diesem Grundkonzept kann ein Skelett entstehen, das ausschließlich mit freitragenden, 10 cm starken Styroporplatten belegt wird. Hierauf kann das Gleismaterial direkt mit doppelseitigem Klebeband befestigt werden. Steigungen lassen sich hieraus nicht exakt herausarbeiten und

erhalten eine 5 mm starke Sperrholztrasse. Diese erwies sich nach Fahrttests zudem als ideale Geräuschkammer. Und da sie so dünn ist, kann sie teilweise mit dem Messer zugeschnitten werden, was einen zügigen Baufortschritt zur Folge hat.

Dies war bei der betreffenden Anlage wichtig, denn es handelt sich um eine Konstruktion mit zwei Betrachterebenen - eine bei US-Modellbahnern beliebte Bauform, die bei uns meist nur Eingang in theoretische Anlagenentwürfe findet.



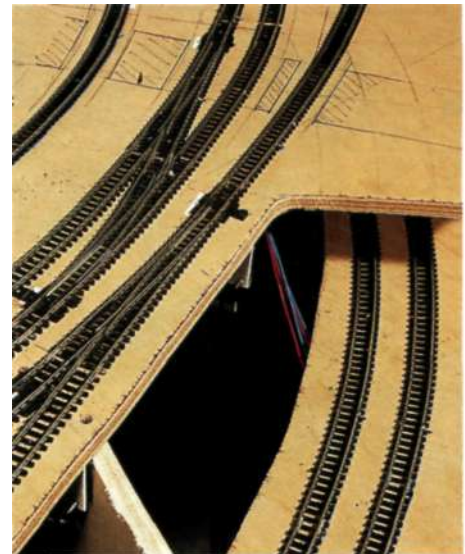
Dieser Entwurf entstand im Rahmen der Anlagenplanung der Vereinsanlage der „Freunde der Eisenbahn Burscheid“. Mittels herausnehmbarer Modulteile sollte ein doppelstöckiger Aufbau erfolgen. Auch wenn dieser Plan letztlich verworfen wurde, so ist die Idee und deren mögliche praktische Umsetzung durchaus genauere Überlegungen wert.

Perfekter Anlagenbau

Der Anlagenaufbau in groben Schritten, gezeigt anhand des N-Projekts: Die Trassen sind fertiggestellt, die Gleise liegen.

In diesem Stadium ist die Verdrahtung vorzubereiten. Anschließend kann der Trassenbau auch im Straßen- und Flußbereich fortgesetzt werden.

Wie es sich gehört, zeigen wir am Ende - nach soviel Theorie - noch einige Szenen aus einer fertigen N-Anlage. Bis dieses Stadium erreicht ist, stehen dem angehenden Anlagenbauer noch viele Stunden des Werkeins ins Haus. Auch wenn Schweißtropfen die Stirn zieren: Ein gut vorgedachter und konsequent ausgeführter Plan nimmt immer ein vorzeigbares Ende. Jedem Modellbahner muß stets bewußt sein, wieviel Zeit und Geld er in den Anlagenbau steckt. Gerade die Segmentbauweise läßt einen kurzfristige Etappenziele erreichen, was im übrigen auch der Pluspunkt von Modulen a la Fremo ist.



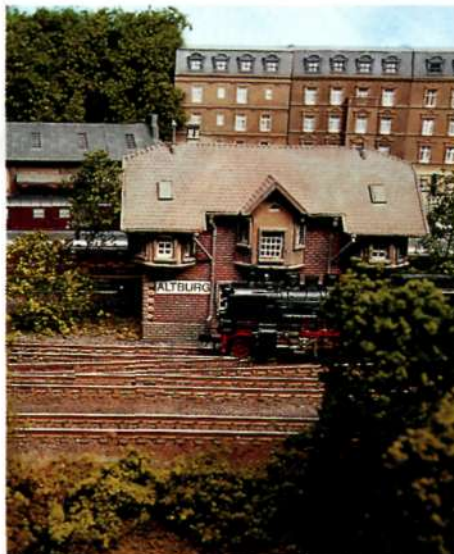


Die Geländespanten bilden die Grundlage für die Landschaftshaut.

Die Geländehaut ist aufgebracht, mit Hilfe von Streumaterial entsteht hier eine begrünte Böschung.



Die Feingestaltung garantiert viele Stunden Bauspaß! Kleinigkeiten wie die Wäscheleine sorgen für Pfiff auf der Modellbahn.



Gebäude wie dieses Stellwerk werden einer farblichen Nachbehandlung unterzogen, um eine vorbildentsprechende Wirkung zu erzielen.

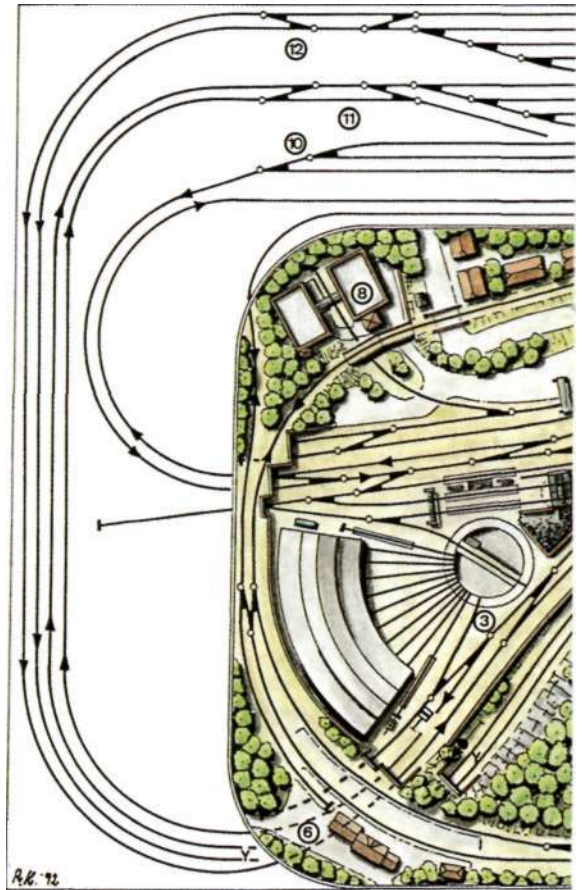
Gegenüber den rollenden Zügen hält sich der Rangierbetrieb bewußt im Hintergrund.





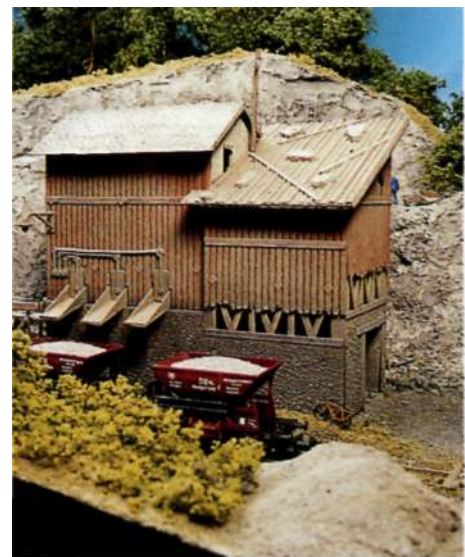
Gesamtansicht des Bahn-
betriebswerks. Inzwischen gibt
es auch in der Baugröße N
vorzügliche Hochbauten und
Ausstattungsdetails, wie
etwa Kohlekrane und
Entschlackungsanlage.

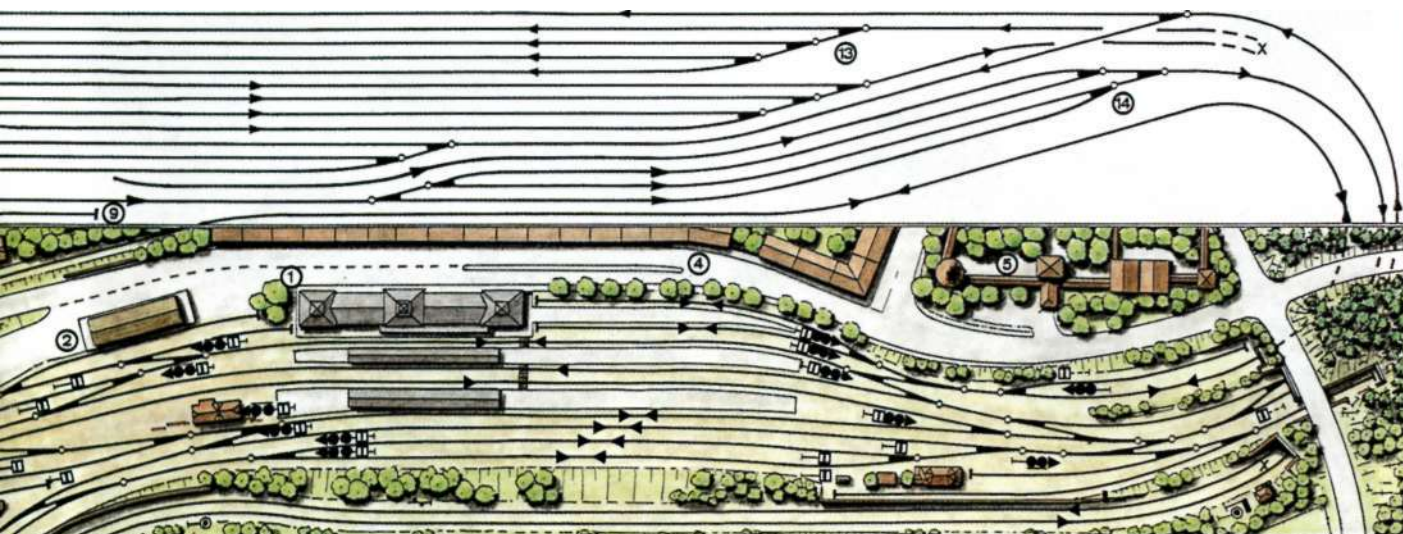
Blick aus der Röhre auf den
Spitzkehrenbahnhof der
Nebenbahn.



Der Endbahnhof der Nebenbahn nach der fertigen Ausgestaltung. Das abzweigende Gleis führt zum Schotterwerk.

Das Schotterwerk im Moltofill-Steinbruch. Das Gebäude stammt von Pola, wird aber heute nicht mehr produziert.





Trennungsbahnhof im Mittelgebirge

- 1 Empfangsgebäude
- 2 Güterschuppen und Freiladegleise
- 3 Bahnbetriebswerk
- 4 Stadt (teilweise Halbreilief)
- 5 Altstadt
- 6 Spitzkehrenbahnhof
- 7 Schotterwerk
- 8 Werksanschluß
- 9 Verdeckter Endbahnhof der Nebenbahn
- 10 Oberer Schattenbahnhof
- 11 Verzweigung Paradestrecke/Hauptstrecke
- 12 Einfädelung in die Paradestrecke
- 13 Schattenbahnhof der Paradestrecke
- 14 Oberer Schattenbahnhof



Der Nebenbahn-Endbahnhof und Teile des Bahnbetriebswerks im Rohbaustadium.

Das Bw aus ganz ähnlicher Perspektive nach der endgültigen Ausgestaltung.



Auch im Maßstab 1:160 lassen sich hervorragend gestaltete Szenen schaffen. Aber wie es darunter aussah (rechts) war das eigentliche Thema dieser Broschüre.

