

PROVISORISCHE VERSION 0.4



Das Gleisplan-FAQ

Antworten auf häufig gestellte Fragen

Eine Gemeinschaftsproduktion aus dem H0-
Modellbahnforum

DAS WICHTIGSTE ZUERST – Anstelle eines Vorwortes

Dieses FAQ (frequently asked questions, also häufig gestellte Fragen) versucht die Grundlagen der Anlagenplanung zusammen zu fassen. Dazu sollen einige wichtige Informationen über das Vorbild dienen, eine Übersicht über die Voraussetzungen für eine Modellbahn und natürlich Tipps und Tricks zum Planen selber.

Wer Infos zu Digitalsystemen möchte oder eine Weiche anschliessen will, ist hier falsch. Auch über die Frage, ob Wechselstrom oder Gleichstrom oder digital wird hier nichts zu lesen sein. Dazu stehen im Forum andere Bereich zur Verfügung.

Dieses FAQ richtet sich an Modellbahner. Wer Teppichbahning betreibt oder ein bekennender *Spiel*bahner ist, mag sich in gewissen Teilen vor den Kopf gestossen fühlen. Es geht hier aber nicht um eine Wertung, sondern um eine Wegleitung für ambitioniert *Modell*bahner.

Für besonders Eilige DAS WICHTIGSTE ZUERST – wer weiterliest, wird diesem Kästchen noch öfters begegnen – was man beim Planen tun soll und was man besser nicht tut:

- + TUN: Steigungen von mehr als 3 % (also 3 cm pro 100 cm Strecke) vermeiden
- NICHT TUN: Übergänge Ebene – Steigung ohne ausreichenden Übergang bauen
- + TUN: den Schattenbahnhof gut erreichbar und genügend gross bauen
- NICHT TUN: beim Schattenbahnhof an Gleisen und Grösse sparen
- + TUN: Flexgleise für möglichst natürlich verlaufende Gleise mit Übergangsbögen verwenden
- NICHT TUN: Gleise über längere Strecken parallel zur Anlagenkante planen
- + TUN: die Bahnhofsgrösse und die Funktionen beim Vorbild anschauen
- NICHT TUN: zu viele Bahnsteige und zu kleine Güteranlagen bauen
- + TUN: Weichen mit kleinem Abzweigwinkel sind vorbildgerechter
- NICHT TUN: Weichen mit grossem Abzweigwinkel sehen nach Spielbahn aus
- + TUN: Bei Bögen und Weichen Zwischengeraden einplanen
- NICHT TUN: S-Kurven (aneinander anschliessende Bögen in versch. Richtungen) bauen
- + TUN: die Epoche berücksichtigen (z.B. Rückbau der Anlagen in Epoche 4 und 5)
- NICHT TUN: auf modernen Anlagen zu viele Doppelkreuzungsweichen verwenden
- + TUN: trotz aller Kritik in diesem FAQ des Spass am Hobby nicht verlieren

1. Das Modell.....	4
1.1 Voraussetzungen (Normen, Mindestradien)	4
Empfohlene Mindestradien in HO	4
1.2 Gleisgeometrie.....	5
Gleissysteme	5
Weichenwinkel.....	5
Übergangsbögen.....	6
1.3 Radius vs. Wagenlänge vs. Epoche	7
Und was hat die Epoche mit den Radien zu tun?.....	11
Epochen 4 und 5	11
Epoche 3	12
Epoche 2	13
Epoche 1	13
1.4 Eisenbahn-Epochen.....	7
1.5 Epochen - Bedeutung für die Planung.....	8
Konsequenzen für die Planung der Modellbahn:.....	9
Fazit:.....	10
2. Planungsgrundlagen	14
Ein paar Gedanken im Voraus.....	14
2.1 Vom Raum zur Anlagengrösse	14
2.2 Anlageformen.....	16
2.3 Planungshilfe Raster	18
Ein Beispiel	18
Raster für Radien	19
2.4 Vom Raster zur Anlage	21
2.5 Schattenbahnhof und Fiddle Yard.....	22
2.6 mobile Alternativen (Module und Segmente)	23
3. Planungshilfen.....	25
3.1 Planung konkret.....	25
3.2 Bahnhofsformen	26
3.3 Platz sparen mit Weichen.....	28
Kreuzungsweichen	29
Dreiwegweichen	30
Bogenweichen	30

1. Das Modell

1.1 Voraussetzungen (Normen, Mindestradien)

DAS WICHTIGSTE ZUERST

Die Normen sind für einen problemlosen Austausch der Fahrzeuge verschiedener Hersteller geschaffen worden. Wichtig ist: die Mindestwerte der Normen dürfen nicht unterschritten werden! Leider sind die europäischen Normen sehr minimalistisch gehalten. Gerade der Mindestradius von 36 cm ist viel zu klein für eine Modellbahn, er reicht höchstens für eine Spielbahn. Beachte darum die empfohlenen Mindestradien, sie sehen einfach besser aus!

Die Normen Europäischer Modellbahnen (NEM) bilden die Grundlage für Fahrzeuge, Gleisanlagen und weitere Vereinbarungen im Zusammenhang mit Modelleisenbahnen. Die vollständigen Formen findet ihr hier: [MOROP-Homepage NEM](#)

Die wichtigsten Normen für den täglichen Bedarf sind:

[NEM 111 Kleinste Bogenradien](#)

[NEM 112 Gleisabstände](#)

[NEM 113 Übergangsbogen](#)

[NEM 122 Querschnitt des Bahnkörpers für Normalspurbahnen](#)

[NEM 123 Querschnitt des Bahnkörpers für Schmalspurbahnen](#)

[NEM 800 Eisenbahn-Epochen](#)

[NEM 806 D Eisenbahn-Epochen in Deutschland](#)

[NEM 804 CH Eisenbahn-Epochen in der Schweiz](#)

[NEM 801 A Eisenbahn-Epochen in Österreich](#)

Empfohlene Mindestradien in H0

Die NEM 111 schlägt folgende Mindestradien vor:

Bogenart	Wagengruppe A (bis 230 mm Länge über Puffer)	Wagengruppe B (bis 278 mm Länge über Puffer)	Wagengruppe C (bis 313 mm Länge über Puffer)	Schmalspur
zulässiger Mindestradius	363 mm	412 mm	495 mm	135 mm (H0e), 180 mm (H0m)
Nebengleis im Bahnhof	412 mm	495 mm	577 mm	180 mm (H0e), 240 mm (H0m)
Hauptgleise auf Nebenbahnen	495 mm	577 mm	660 mm	225 mm (H0e), 300 mm (H0m)
Hauptgleise auf Hauptbahnen	577 mm	660 mm	742 mm	270 mm (H0e), 360 mm (H0m)

Als Vergleich dazu die Mindestradien des Vorbildes: für Anschlussgleise 35 m (= 402 mm in H0), für Nebenbahnen 180 m (= 2070 mm in H0) und für Hauptbahnen 300 m (= 3450 mm in H0).

1.2 Gleisgeometrie

DAS WICHTIGSTE ZUERST

Die Geometrie der Gleise entscheidet über das Aussehen und über den Platzbedarf. Die Modellbahnhersteller bieten meist ein eigenes Gleissystem an. Hier gilt es vorsichtig zu wählen, ehe man sich auf ein System festlegt. Entscheidend sind die Weichen – Gleise kann man im Notfall mittels Flexgleisen auch selber verlegen.

Gleissysteme

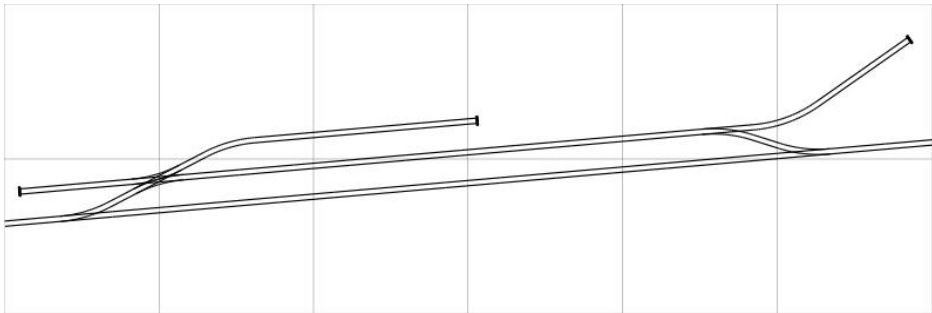
Feste Gleisstücke aus dem Katalog lassen sich meist nach einem eigenen Geometrie-Raster zusammenstecken. Darüber geben die Kataloge der Hersteller meist detailliert Auskunft.

Entscheidend für die Wahl des Gleissystems sind die Weichen, Kreuzungen und Kreuzungsweichen. Hier entscheidet sich, wie viel Platz eine Anlage benötigt – und wie vorbildnahe man die Gleise gestalten möchte.

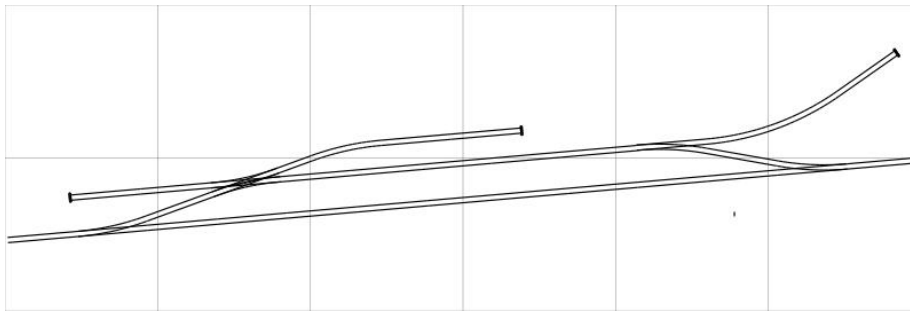
Weichenwinkel

Für die Optik entscheidend sind die Weichenwinkel und -radien. Die angebotenen Gleissysteme gehen in dieser Hinsicht von Spielbahn bis zu vorbildähnlichen Modellweichen. Leider sind die meisten Weichen nicht mit durchgehenden Weichenzungen ausgestattet.

Drei Beispiele sollen die Bedeutung von Weichenwinkel erläutern:



Dieser Gleisplan wurde mit dem K-Gleis von Märklin erstellt. Der Weichenwinkel beträgt 22.5° . Die Weichenverbindungen benötigen wenig Platz, die Nutzlänge der Gleise ist möglichst gross. Über solche Weichen darf beim Vorbild in Ablenkung allerdings nur in langsamster Fahrt verschoben werden, in Hauptgleisen dürfen sie nicht vorkommen!



Dieser Gleisplan verwendet die 15°-Weichen von Roco (dieser Winkel wird von vielen anderen Herstellern auch verwendet). Auch diese Weichen sind noch zu steil für normale Zugsfahrten. Aber sie stellen einen vernünftigen Kompromiss aus Vorbildorientierung und Platzbedarf dar.

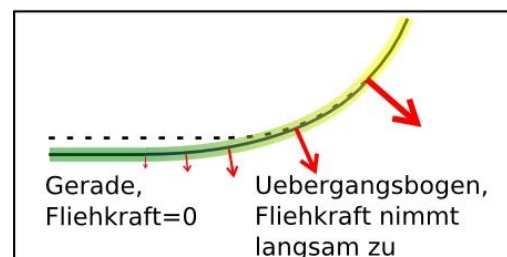
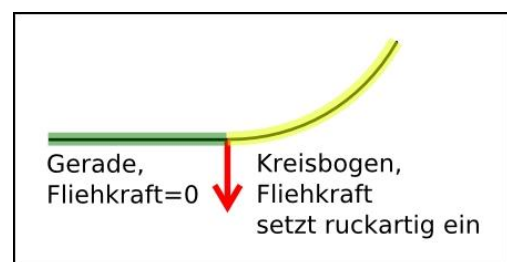


Zum Schluss noch die schlanken Weichen (10°) von Roco. Das Ausweichgleis ist praktisch verschwunden! Diese Weichen entsprechen in etwa den steilsten Weichen des Vorbilds (EW 190 1:9), in ablenkender Stellung darf mit verminderter Geschwindigkeit gefahren werden.

Übergangsbögen

Grundsätzlich liegen Gleise in Geraden (theoretisch eine Kurve mit unendlichem Radius) oder in Kurven. Der Wechsel von Gerade zum Bogen erfolgt aber nicht direkt (also von $R=\text{unendlich}$ auf $R=\text{xxx mm}$), sondern über Übergangsbögen. Diese Übergangsbögen verhindern, dass beim Befahren der Kurve die Fliehkräfte unmittelbar auftreten, sondern kontinuierlich zunehmen.

Die entsprechende Norm [NEM 113 Übergangsbogen](#) ist also unbedingt zu beachten!



1.3 Eisenbahn-Epochen

DAS WICHTIGSTE ZUERST

Die geschichtliche Entwicklung der Eisenbahn wird zur groben Einteilung in Epochen unterteilt. Entscheidend für die Zuteilung einer Zeit in eine Epoche sind betriebliche Unterschiede, technische Entwicklungen und strukturelle Veränderungen. Wer seine Anlage in einer bestimmten Zeit spielen lassen will, achtet auf eine epochenreine Fahrzeugwahl. Mit etwas Toleranz können aber zwei benachbarte Epochen kombiniert werden – oder man fährt ganz einfach, was einem selbst gefällt.

Die Epochen werden nach klaren Kriterien eingeteilt – manche Grenzen waren in der Realität allerdings nicht auf den Tag genau auszumachen (z.B. neue Farbgebungen, Wechsel von Dampf auf Diesel und Elektro).

Neben der groben Einteilung in die fünf Epochen werden mit Buchstaben innerhalb einer Epoche noch Feineinteilungen vorgenommen, so z.B. für die Epoche III (siehe Beispiel Deutschland). Wer genaueres darüber erfahren möchte, lese die Normen des MOROP.

Deutschland (http://www.morop.eu/de/normes/nem806d_d.pdf)

- **Epoche I** (1835-1920): Länderbahn-Epoche - Epoche des Eisenbahnbaus. Grosse Staatsbahnnetze entstehen, regionale Strecken als Privatbahnen.
- **Epoche II** (1920-1950): Reichsbahn-Epoche - Die Eisenbahnen werden vom Deutschen Reich übernommen. Einheitsbauarten für Loks und Wagen.
- **Epoche III** (1950-1970): Frühe Bundesbahn(BRD)- und Reichsbahn(DDR)-Epoche - Aufbau und Modernisierung in BRD und DDR. Strukturwandel hin zu Diesel- und Elektrotraktion.
Epoche IIIa (1950 – 1956): Drei Wagenklassen, die DB baut das „F-Zug-Netz“ auf, die DR verstaatlicht die Privatbahnen.
Epoche IIIb (1956 – 1970): Einführung Dreilicht-Spitzensignal, 1956 Aufhebung 3. Klasse, Einführung DB-Keks/DR-Zeichen.
- **Epoche IV** (1970-1990): Späte Bundesbahn(BRD)- und Reichsbahn(DDR)-Epoche - Abschluss Strukturwandel, neue Farbschemen im Fuhrpark. Einführung international standardisierter Anschriften (aus einer E 03 wird eine 103, aus der BR 64 die 064)
- **Epoche V** (ab 1990): Epoche der Deutschen Bahn AG - Zusammenlegung von DB und DR zur DB AG. Liberalisierung, vermehrt private EVU.

Österreich (http://www.morop.eu/de/normes/nem801a_d.pdf) keine offiziellen Epochen-Namen vorhanden

- **Epoche I** (bis 1920): Eisenbahnbau, ab 1882 entsteht die k.k.St.B.
- **Epoche II** (1920-1945): Nach Ende der Monarchie Übergang von k.k.St.B. zur BBÖ. Beginn der Elektrifizierung.
- **Epoche III** (1945-1970): Wiederaufbau nach 2. WK. Fortsetzung Elektrifizierung, wo nicht vollzogen Strukturwechsel zu Diesel. Einführung international standardisierter Anschriften.
- **Epoche IV** (1970-1990): Abschluss Traktionsumstellung. Beginn neue Farbgebung.
- **Epoche V** (ab 1990): Neues Farbschema. Liberalisierung, vermehrt private EVU.

Schweiz (http://www.morop.eu/de/normes/nem804ch_d.pdf) keine offiziellen Epochen-Namen vorhanden

- **Epoche I** (bis 1920): Epoche des Eisenbahnbaus, bis 1901 als Privatbahnen, ab 1902 als SBB. Beginn der Elektrifizierung.
- **Epoche II** (1920-1945): Elektrifizierung fast aller Linien.
- **Epoche III** (1945-1970): Abschluss der Elektrifizierung. Grunderneuerung Fuhrpark, Ende der letzten Dampfloks im Rangierdienst. 1956 Abschaffung der 3. Klasse.
- **Epoche IV** (1970-1990): Einführung international standardisierter Anschriften.
- **Epoche V** (ab 1990): Grosse Bahnprojekte (Neue Eisenbahn-Alpen-Transversale, Bahn 2000), neues Farbschema. Übergang der SBB in eine spezialrechtliche AG. Verpendelung fast aller Züge. Liberalisierung, vermehrt private EVU.

1.4 Epochen - Bedeutung für die Planung

Fahrzeuge:

Die ersten Lokomotiven waren zweiachsige Dampflokomotiven mit kurzem Tender, die ersten Personenwagen waren bessere Kutschen, die auf Eisenbahn-Achsen gesetzt wurden. Reisen war ein Luxus, den sich nur gut betuchte Zeitgenossen leisten konnten. Kurze Züge, sehr gemächliche Abläufe und eine zierliche Eisenbahn prägten die Epoche I. Mit zunehmenden Fahrgastzahlen und Gütermengen mussten die Eisenbahnen stärkere Lokomotiven beschaffen, mehr Wagen bauen und die Bahn-Infrastruktur ausbauen. Bis zur Epoche II waren praktisch nur zweiachsige Güter- und Personenwagen im Einsatz (Ausnahme: Personenwagen von hochwertigen Zügen). Die Epoche III brachte den Wandel im Rollmaterial, der sich im Güterverkehr bis in die Epoche IV weiterzog. Alte zweiachsige Personenwagen wurden durch bequemere Drehgestellwagen ersetzt, auch bei den Güterwagen wurden die alten, schwachen Wagen (entscheidend ist für Güterwagen ihre Beladungsgrenze!) durch neue ersetzt.

Interessant sind auch Formen- und Farbenvielfalt: während die Länder- und Privatbahnen in der Ep. I ihr eigenes Farbkleid pflegten (jede Wagenklasse hatte eine eigene Farbe, auch die Loks waren farbig). Die grossen entstehenden Bahnen DRG, BBÖ, SBB strebten nach Einheitlichkeit des Fuhrparkes. In der Epoche III entstehen immer mehr spezialisierte Güterwagentypen. Die Epoche IV bringt je nach Land eine neue Farbgebung für die Personenwagen (andere Länder erst in Ep. V). Die Epoche V ist geprägt durch immer mehr private EVU, die aber immer mehr Fahrzeuge "ab der Stange" kaufen (z.B. Traxx).

Verfügbarkeit der Modelle

Die Epochen III und V werden von den Herstellern sehr gut abgedeckt. Die Epochen II und IV sind auch ausreichend verfügbar, allerdings werden hier Lücken nicht so konsequent gefüllt wie in den erstgenannten. Die Epoche I ist eher ein kleiner Markt, bei dem die Abdeckung sich je nach Hersteller auf bestimmte Bahnen beschränkt (Trix: K.Bay.St.B., Brawa: K.Wü.St.B.).

Bahnhöfe:

Die Bahnhöfe wurden ebenso wie die Fahrzeuge den Bedürfnissen angepasst. Wo mehr transportiert wurde, mussten mehr Züge und einzelne Wagen Platz finden. Bahnhöfe wurden verlängert, um längere Züge aufnehmen zu können, Überhol- und Abstellgleise mussten gebaut werden. Anschlussgleise ermöglichten Industrie und Gewerbe den schnelleren Versand ihrer Güter, Rangierbahnhöfe entstanden zum effizienteren Umschlag und Verteilen der Güterwagen.

In der Epoche III wurden viele kleine Nebenbahnen stillgelegt, weil sich der Betrieb auch ihnen selbst mit "günstigen" Triebwagen (Schienenbus als Retter der Nebenbahnen) nicht mehr lohnte. Wo sich auch der Güterverkehr nicht mehr lohnte (Konkurrenz durch LKW), wurden Gütergleise abgebaut & die Bahnhöfe verkamen teilweise zu Haltestellen mit nur noch einem Gleis.

Industrie & Gewerbe:

War früher (Ep. I bis früher Ep. III) die Eisenbahn fast alleiniges Transportmittel auf dem Landweg, haben LKW der Eisenbahn für viele Güterarten den Rang abgelaufen. Die veränderten Bedürfnisse (schnelle Verfügbarkeit, Standorte auch abseits der Eisenbahnlinien) führten dazu, dass die Eisenbahn heute vor allem Schüttgüter (Kies, Öl, Getreide, Zement, Kohle, Erz) und Container sowie LKW(-auflieger) auf Fernrelationen transportiert. Die Nahzustellung ist praktisch in alleiniger LKW-Hand.

Das hat natürlich auch Folgen für die Eisenbahn. Waren früher Anschlussgleise zu verschiedenen kleinen und grossen Industrie- und Gewerbebetrieben die Regel, sind heute viele Anschlüsse nicht mehr in Betrieb. Wo die Eisenbahn noch für den Gütertransport zum Zuge kommt, ist häufig ein grösseres Güteraufkommen vorhanden. Gesamthaft hat das Gütervolumen in den letzten 50 Jahren stark zugenommen (Beispielzahlen aus der Schweiz: 1950 fuhr die SBB 2'211 Mio Tonnen-Kilometer, 1970 waren es 7'019 Mio Tonnen-Kilometer und 2005 fuhr die SBB 11'291 Mio Tonnen-Kilometer). Die Folge: Gütertransporte sind heute viel konzentrierter als früher, wer also in Epoche V Güterverkehr darstellen will, muss das entsprechend genügend gross einplanen.

Konsequenzen für die Planung der Modellbahn:

Die vorbildgerechte Umsetzung eines Bahnhofes (egal ob frei erfunden oder ob es ihn wirklich gibt) ist abhängig von der gewählten Epoche. Während ein Bahnhof in der Ep. II oder III ziemlich "üppig" mit Gleisen ausgerüstet sein darf, ist er in der Ep. V unbedingt auf das zwingend Notwendige zu beschränken. Auch die Einrichtungen für die Kunden (Bahnsteige, Empfangsgebäude, kommerzielles Umfeld des Bahnhofes) sind je nach Zeitraum ganz unterschiedlich ausgebildet!

Daneben hat aber auch die Fahrzeugauswahl der Anlagen-Epoche einen Einfluss auf die Planung. Während die Güterzüge der aktuellen Epoche V häufig Container-Züge, Züge des kombinierten Verkehrs oder sonst eher lange und schwere Züge sind, waren sie in den Epoche II und III noch wesentlich bunter, d.h. mit verschiedenen Wagen bestückt und der Leistung der Lokomotiven entsprechend auch weniger lang und schwer.

Noch wichtiger aber sind die Fahrzeuglängen im Verhältnis zu den verwendeten Radien (siehe oben). Da sind die kürzeren, 2- oder 3-achsigen Wagen früherer Epochen ggü. den modernen Drehgestell-Wagen im Vorteil - es sei denn, die geplanten Radien hätte eine vierstellige Millimeterzahl.

Fazit:

- Die Wahl der Epoche ist primär eine Frage des einsetzbaren Rollmaterials. Daneben hat die Epoche aber auch Einfluss auf die Stimmigkeit der Gleis- und Gebäudeanlagen.
- Je früher die Epoche, desto kleiner sind die typischen Elemente, die auf einer Modellbahn nachgebildet werden.
- Je früher die Epoche, desto mehr Güterverkehr ist auf kleinen Stationen anzutreffen (Stückgutverkehr, einzelne Wagen an Rampe, Ladestrasse, Anschlussgleis). Je später die Epoche, desto konzentrierter und umfangreicher ist der Güterverkehr (v.a. Container, Kombiniertes Verkehr, Ganzgüterzüge).
- Realistischer Betrieb ist in jeder Epoche möglich! Die Gestaltung der Anlage soll aber unter Berücksichtigung der epoche-typischen Eigenheiten geschehen.

1.5 Radius vs. Wagenlänge vs. Epoche

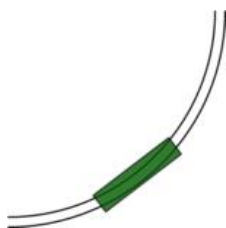
DAS WICHTIGSTE ZUERST

Je kleiner der Radius eines Bogens, desto mehr stehen die Fahrzeuge darüber hinaus (Mitte und Ende). Das sieht gerade bei langen Fahrzeugen unvorteilhaft aus. Wer enge Radien baut, sollte auch die Fahrzeuge entsprechend wählen – kurze Zweiachser mit kleinen Lokomotiven.

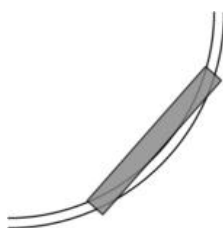
Die Fahrzeuge der Grossserienhersteller sind alle auf einen Mindestradius von 360 mm ausgelegt. Das bedeutet für die Umsetzung eines Vorbildes natürlich viele Kompromisse (gutes Beispiel sind die Schutzstangen der Kolbenstangen bei Dampfloks, die müssen wegen der Laufachse für enge Radien entfernt werden). Aber für den Modellbahner gilt: fast alle Grossserien-Fahrzeuge laufen auf dem kleinsten Radius.

Das Problem ist die optische Wirkung von Fahrzeugen auf kleinen Radien. Je länger ein Fahrzeug, desto grösser die Problematik!

Zur Verdeutlichung: auf einem Viertelkreis $R_{\min} = 360$ mm stehen zwei Personenwagen - links ein zweiachsiger Personenwagen mit einer Länge über Puffer von 160 mm im Modell, rechts ein vierachsiger Personenwagen mit einer LÜP von 303 mm im Modell.



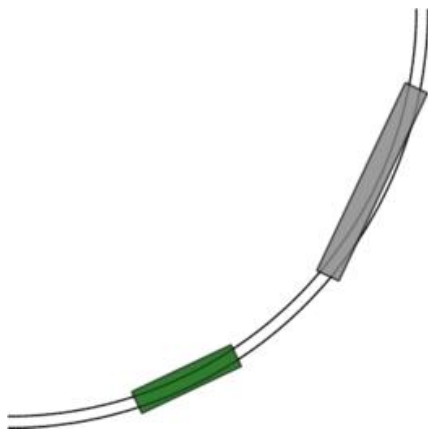
Zweiachser



Vierachser mit Drehgestellen



Man beachte den extremen Überstand v.a. des langen Personenwagen über dem Kreis! Die Fotos sind mit einem Radius von ca. 42 cm entstanden, der Vierachser ist nur 26.4 cm lang, moderne Personenwagen im exakten Längenmassstab von 1:87 sind sogar 30.3 cm lang!



Zum Vergleich: Zweiachser und Vierachser auf einem Viertelkreis $R = 640 \text{ mm}$ ($R6$ von Roco)

Hier ist die Problematik des Überstandes beim Silberling zwar entschärft, aber noch immer sichtbar. Der Zweiachser hingegen scheint schon fast "normal" durch den Bogen zu laufen.

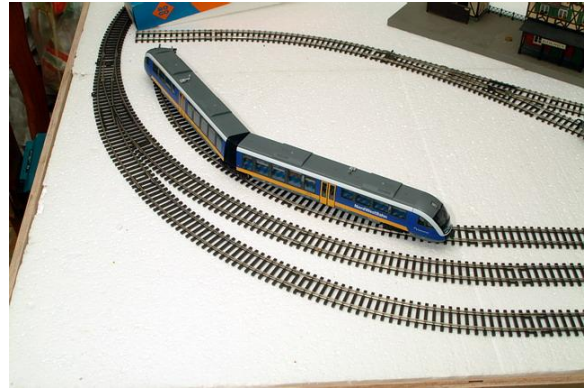
Und was hat die Epoche mit den Radien zu tun?

Viel! Weil Bilder mehr sagen als Worte, hier der Beweis – von heute nach früher. Weil für viele Modellbahner Platz ein knappes Gut ist und häufig mit sehr kleinen Radien geplant wird, zeigen diese Bilder die Auswirkungen auf Züge verschiedener Epochen.

Epochen 4 und 5



Links mässtäbliche IC-Wagen (1:87, 303 mm lang), rechts verkürzte (1:100, 264 mm lang) auf dem kleinstmöglichen Radius von 360 mm. Der enorme Überstand ist optisch selbst durch die Verkürzung nicht zu überspielen. Ein moderner IC oder EC hat zudem zwischen 6 und 14 Wagen – im Modell eine Länge von bis zu 4 Meter!



Auch Züge des Regionalverkehrs wirken auf dem engen Radius „zu gross“.
 Für Züge der Epochen 4 und 5 sind also dringend grosse Radien nötig!

Epoche 3



Links Umbauwagen, die für vierachsige Wagen eher kurz sind, rechts Silberlinge (heute als Rotlinge immer noch im Nahverkehr unterwegs). **Diese mittellangen bis langen Wagen verlangen wie schon ihre jüngeren Geschwister nach grossen Radien!**



Die Epoche 3 lebte aber lange Zeit auch noch von alten Wagen aus der Reichsbahnzeit. **Diese „Donnerbüchsen“ sind die ersten Fahrzeuge, die auf dem kleinsten Radius noch akzeptabel daher kommen.** Grösser wäre schöner, aber wenn z.B. die engsten Radien im hinteren Bereich verbaut werden, geht das in Ordnung.

Epoche 2



Es gab auch schon in der Epoche 2 lange Personenwagen, die auf dem engen Radius von 360 mm wirklich nicht gut aussehen. Aber je früher, desto kürzer waren die einfachen Personenwagen. Links noch einmal die Donnerbüchsen, rechts kurze Zweiachser (aus der Länderbahnzeit, teilweise umgebaut). Das sieht akzeptabel aus.

Epoche 1



Die linken Wagen sind Dreiachser, die rechten kurze Zweiachser wie die K.Bay.St.B. sie z.B. für ihre Lokalbahnzüge einsetzten. Hier wirkt der kleine Radius den kleinen Fahrzeugen angepasst – obwohl auch hier die Mindestradien des Vorbildes viel grösser wären.

UND GÜTERZÜGE?

Im Gegensatz zu den Personenzügen spielt bei Güterzügen der Komfort keine Rolle. Während bei Personenwagen praktische keine Wagen mehr ohne Drehgestelle verkehren, sind zweiachsige Güterwagen noch heute keine Seltenheit.

Durch die erhöhte Last der Güterwagen sind diese kürzer als moderne Personenwagen. Das hat zur Folge, dass ein Güterzug aus Altbau-Zweiachsern optisch nicht so störend wirkt, wenn er durch enge Radien verkehrt.

2. Planungsgrundlagen

Ein paar Gedanken im Voraus

Eine Modelleisenbahn planen heisst, sich am Vorbild orientieren. Dieser oberste Grundsatz ist immer zu berücksichtigen! Wer ihn missachtet, läuft Gefahr eine Spielbahn zu planen. Das ist auch eine Möglichkeit, aber nicht das Ziel dieser FAQ hier.

Die Eisenbahn baut nur, was gebraucht wird: Gleise haben einen Zweck. Ob es Abstellgleise, Bahnsteiggleise, Aufstellgleise, Ausziehgleise sind - in einem realistischen Plan lässt sich jedem Gleis eine Verwendung zuordnen.

Die Eisenbahn fährt nur, wo ein Bedürfnis vorhanden ist: - Ein kleines Dorf wird keinen ICE-Halt bekommen. - Güterwagen werden nicht zum Spass durch die Gegend gefahren. - Wenn zwei Wagen reichen, fährt man nicht mit fünf.

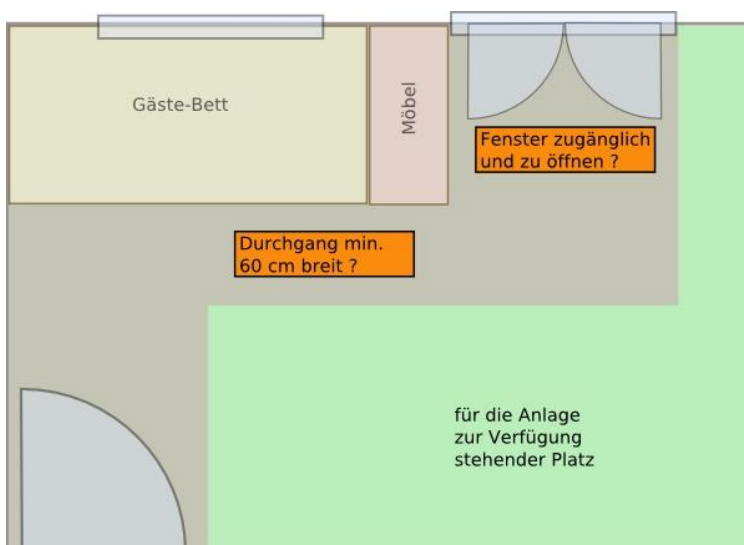
2.1 Vom Raum zur Anlagengrösse

DAS WICHTIGSTE ZUERST

Ist ein Raum für die Modellbahn gefunden, heisst es den verfügbaren Platz optimal zu nutzen. Dabei muss auf grundsätzliche Regeln (Eingrifftiefe nicht überschätzen, Durchgänge genügend breit planen) Rücksicht genommen werden.

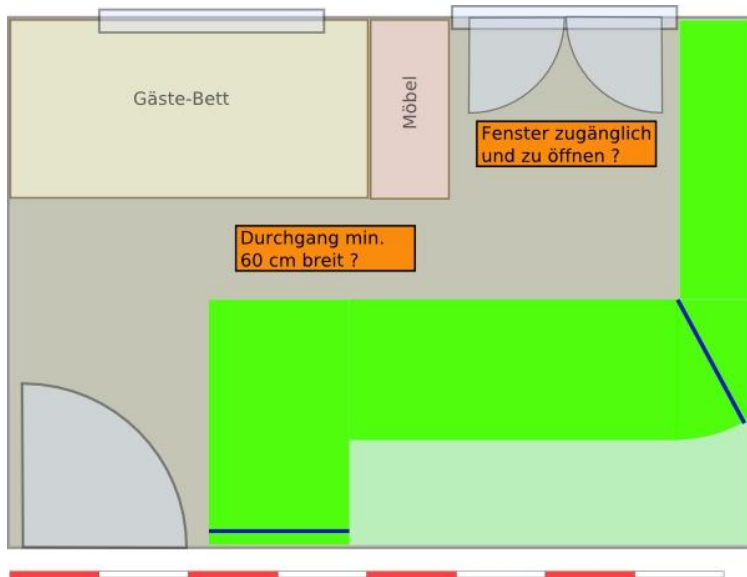
Wer eine Anlage plant und einen Raum oder Teile eines Raumes zur Verfügung hat, muss sich in einem ersten Schritt Gedanken über die mögliche Anlagengrösse machen. Wie das geht, sei hier an einem Beispiel gezeigt.

Die Kinder sind ausgeflogen, aus einem Kinderzimmer wurde ein Gästezimmer. Das Bett und das dazugehörige Möbel (Kasten, Kommode etc.) benötigen aber nicht den ganzen Raum - **es bleibt also endlich Platz für die Modellbahn!**



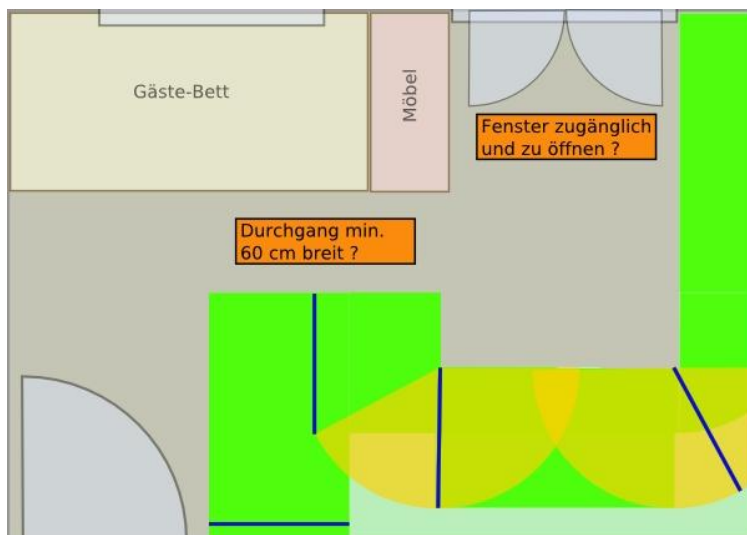
Nun müssen gewisse Bedingungen eingehalten werden, damit der Planungsspass nicht getrübt wird.

Für den Bau und den Betrieb ist genügend Abstand zwischen der Anlage und anderen Elementen im Raum einzuplanen - 60 cm sind das absolute Minimum. Zwei Personen können auf dieser Fläche aber nicht mehr problemlos kreuzen!

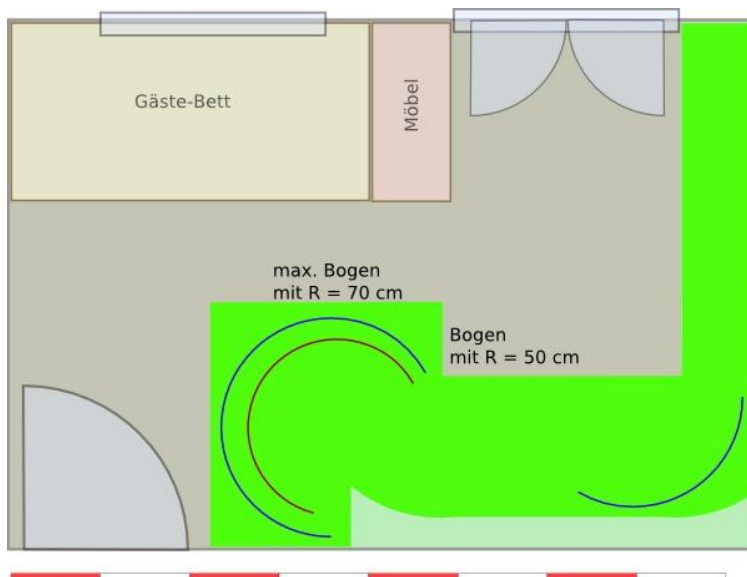


Die grüne Fläche deutet an, wie weit man bequem zum Bau und zur späteren Bedienung **bequem** eingreifen kann. *Man spricht hier auch von der Eingreiftiefe.* Mit 70 cm ist dieser Wert sicher auch für Menschen mit grösserem Bauchumfang und wenig flexiblem Körperbau ausreichend gewählt.

Mehr als 80, im Notfall 90 cm führt unter Umständen schon zu Beschädigungen am vorderen Anlagenrand!



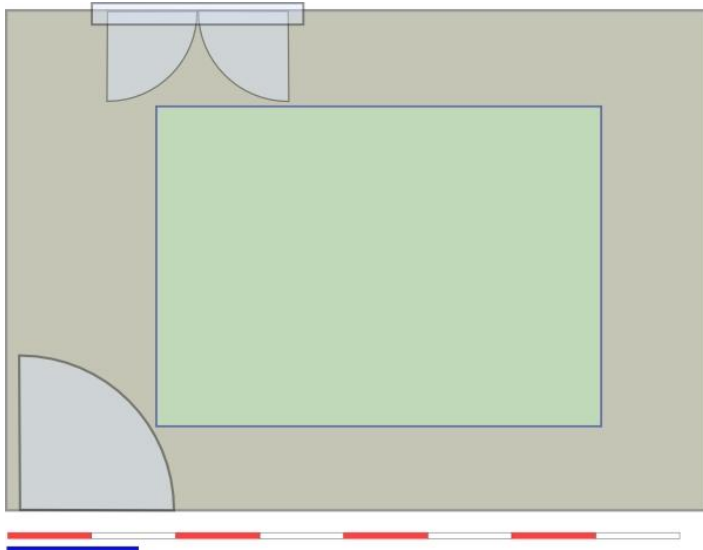
Mit einer Nische in der Längsseite kann der erreichbare Raum deutlich vergrößert werden! Was nun noch "unerreichbar" im Hintergrund liegt, ist ja nur etwas weiter als 70 cm vom Anlagenrand entfernt & kann so auch noch bearbeitet werden. Es sollten allerdings keine Eingriffe mehr nötig sein nach Abschluss der Bauarbeiten.



Da nun die Fläche festgelegt ist, kann man die maximal möglichen Radien ausprobieren. Auf diesen aufbauend folgt dann die Gleisplanung.

2.2 Anlageformen

Anhand eines "normalen" Modellbahnzimmers werden die verschiedenen Formen für die Planung von Modellbahnanlagen gezeigt:

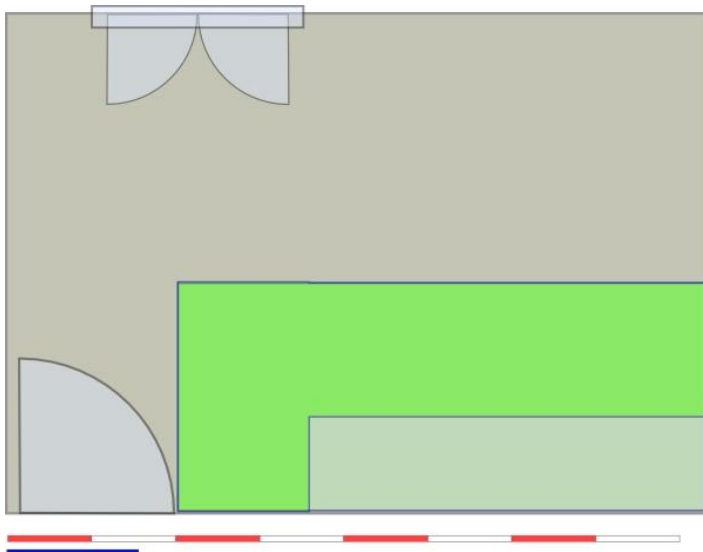


Das Rechteck

Die Anlage ist von allen Seiten zugänglich, die Raumnutzung ist aber sehr schlecht.

Grundsätzlich darf eine solche Platte nicht breiter sein als die doppelte Eingreiftiefe (siehe oben), also ca. 140 bis allerhöchstens 200 cm.

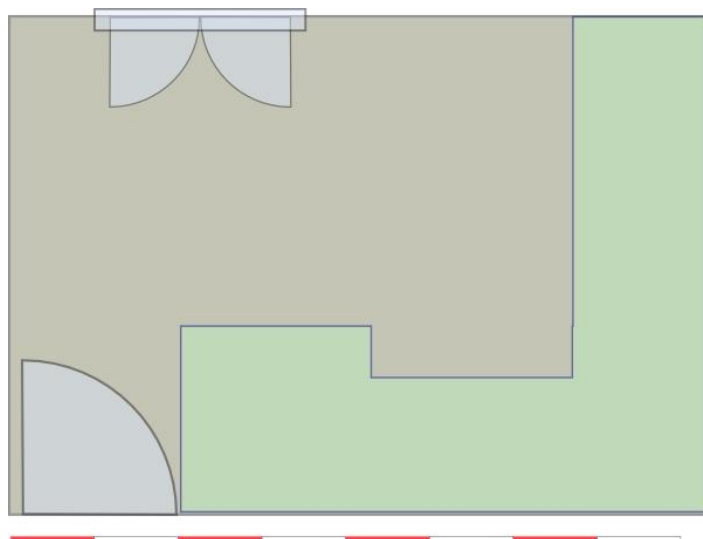
Mit Eingrifföffnungen (herausnehmbare Teile in der Anlage, z.B. ein See oder ein Stadtteil auf einem Brett) kann die Tiefe vergrößert werden.



Das Rechteck an der Wand

Der Raum ist so nicht vollständig durch die Modellbahn belegt, aber die Zugänglichkeit nimmt stark ab.

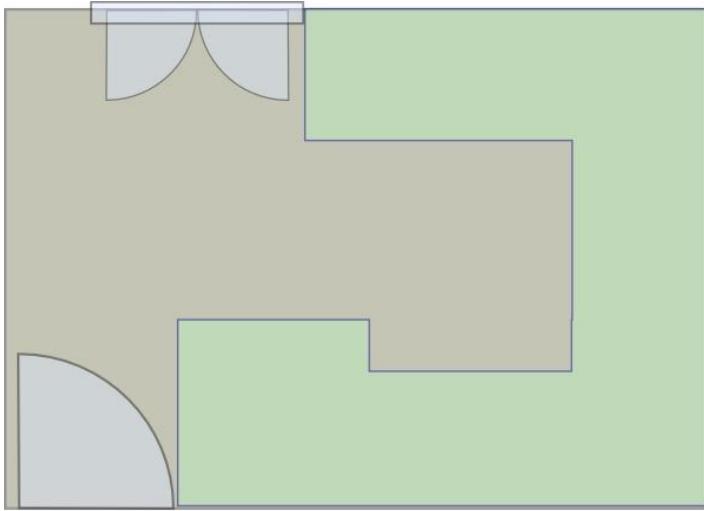
Eine Möglichkeit ist aber z.B., die Anlage hängend an der Decke zu befestigen und über ein Bett abzusenken, wenn Betrieb gemacht werden soll.



Die L-förmige Anlage

Durch die Aufteilung auf zwei Schenkel wird die optische "Weite" der Anlage vergrößert. Die realistische Gestaltung von längeren Gleisabschnitten ist gegenüber der Rechteckanlage besser möglich.

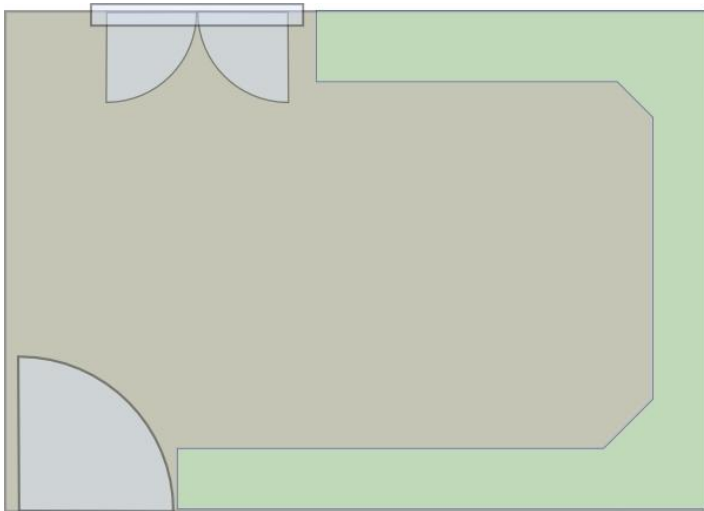
Der Platz unter der Anlage kann weiterhin für Regale oder Kommoden verwendet werden – ein idealer Stauraum für Fahrzeuge, Werkzeuge und andere Dinge!



Die U-förmige Anlage

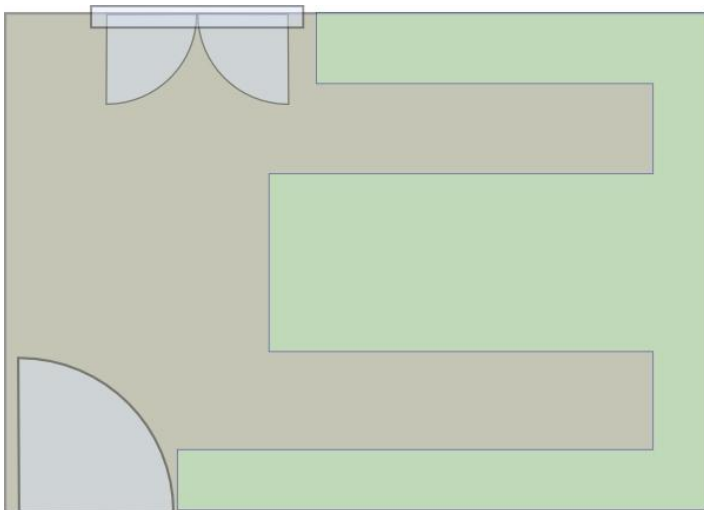
Für einen noch längeren Horizont ist die U-Form zu wählen. So können auch z.B. zwei Endbahnhöfe im "Punkt-zu-Punkt"-Betrieb gebaut werden, die dann von zwei Spielern zu bedienen sind.

Das Zimmer wird nun aber deutlich von der Modellbahn dominiert und kann sonst höchstens noch für ein Bügelbrett oder einen kleinen Schreibtisch in der Ecke des Fensters zusätzlich genutzt werden.



An der Wand entlang

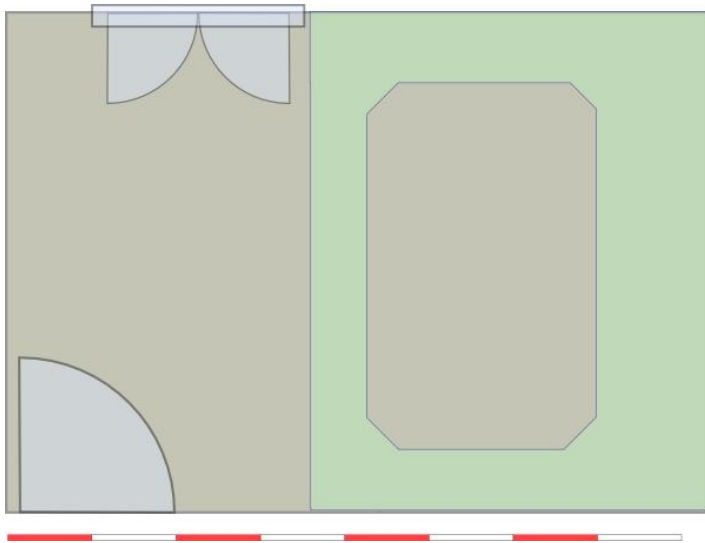
Auffälligstes Merkmal solcher Anlagen ist die häufig reduzierte Tiefe. Es soll vor allem eine lange Fahrzeit auf möglichst grosszügigen Radien möglich sein. Diese Anlagenform lässt sich auch gut in ein offenes Gestell einbauen. Die modulartige Aufbautechnik erlaubt ein Bauen in Abschnitten!



Die E-förmige Anlage

Für diese Raumgrösse nicht zu empfehlen, aber für grössere Räume eine Möglichkeit, thematisch unterschiedliche Räume (Bahnhof/Industrie/Hafen etc.) optisch und betrieblich zu trennen.

Hier muss beachtet werden, dass die Mindestbreite für die Gänge 60 cm, besser aber 80 cm betragen sollte!



Die Rundum-Anlage

Hier steht der Modellbahner förmlich "in der Modellbahnwelt". Wichtig ist hier eine problemlose Zugänglichkeit - entweder durch ein hochklappbares Anlagenstück oder durch eine Treppe, die in die Anlage hineinführt (z.B. auf dem Dachstock).

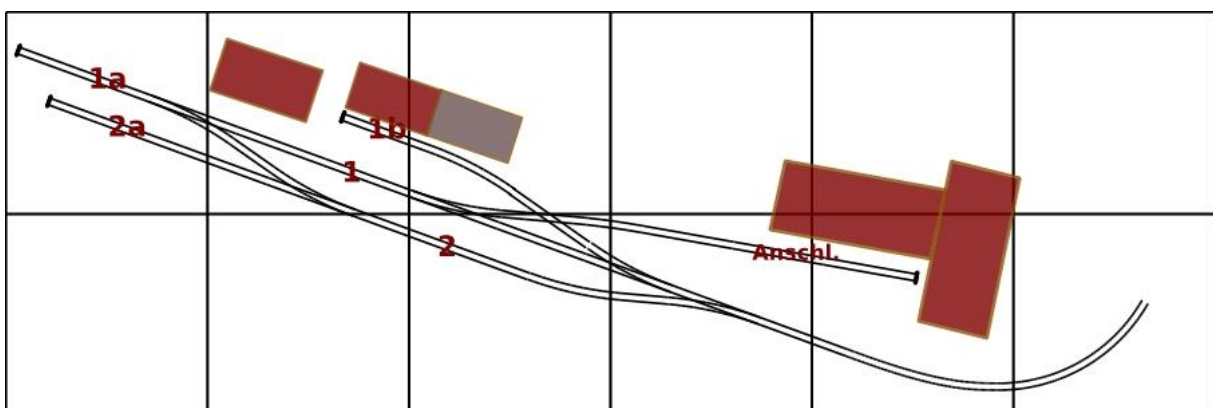
2.3 Planungshilfe Raster

DAS WICHTIGSTE ZUERST

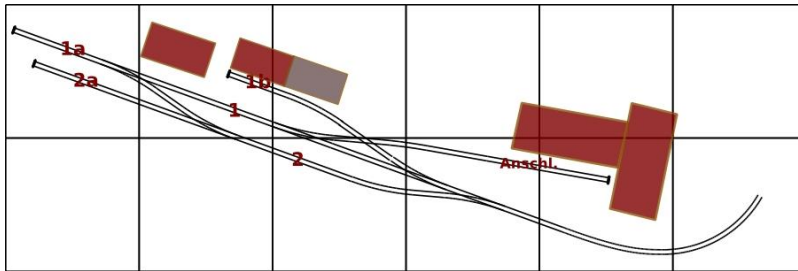
Mit Hilfe eines Rasters kann die Grobplanung der Anlage auf dem verfügbaren Platz zügig erfolgen. Für die Platzverhältnisse entscheidend ist die Wahl des Mindestradius.

Für die Planung ganz allgemein ist ein Raster sehr hilfreich, dass einem eine grobe Übersicht über die Grössenverhältnisse gibt. Es gibt etliche professionelle Planer, die Anlagen nicht auf einen bestimmten Massstab planen, sondern die entsprechende Rastergrösse zu H0, N und Z angeben.

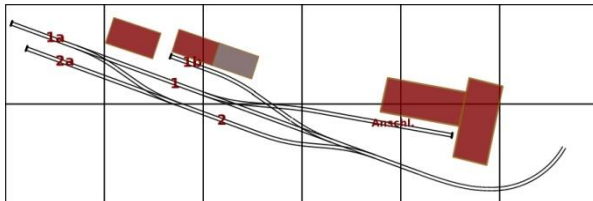
Ein Beispiel



Das ist eine Beispielanlage, Rastergrösse 50 cm (also Gesamtmasse 3 x 1 Meter). Das ist Massstab H0 (1:87).



Die gleiche Beispielanlage, Rastergrösse 33 cm (2 x 0.66 Meter). Das entspricht der Baugrösse N (1:160).

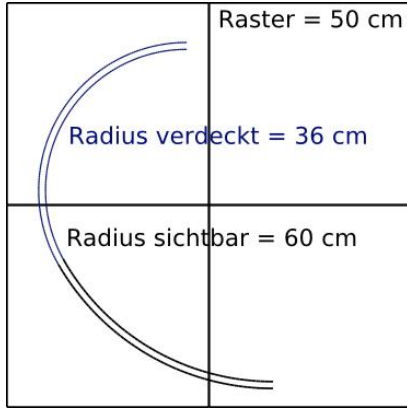
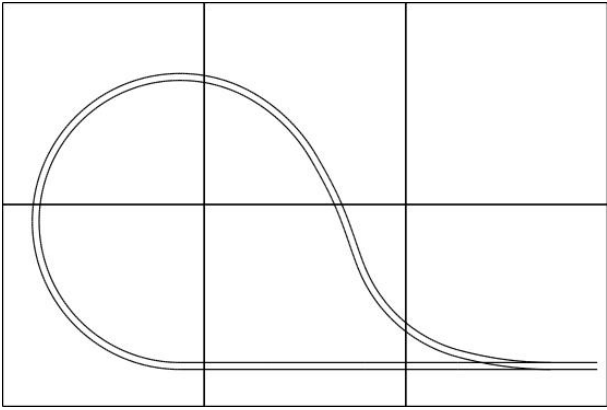


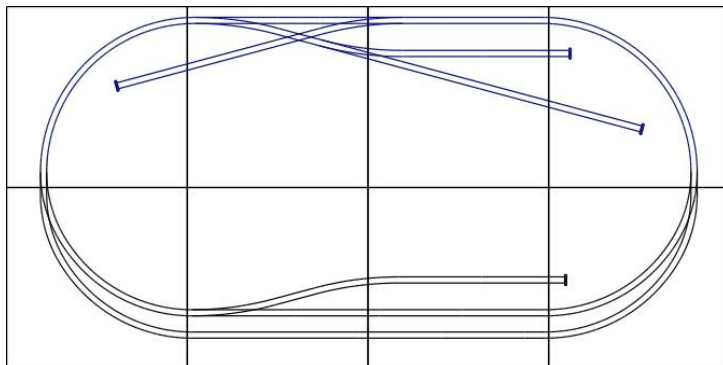
Im Masstab 1:220 (Spur Z) beträgt die Rastergrösse noch 25 cm (und die Anlage würde 1.5 x 0.5 Meter gross).

Die Umrechnung ist nicht linear (sonst betrüge die Rastergrösse in N 27.1 cm und in Z 19.7 cm), sondern sie wird im Verhältnis grösser bei den kleineren Spuren. Wer an grosszügigen Linienführungen interessiert ist, wird bei kleinen Masstäben belohnt!

Raster für Radien

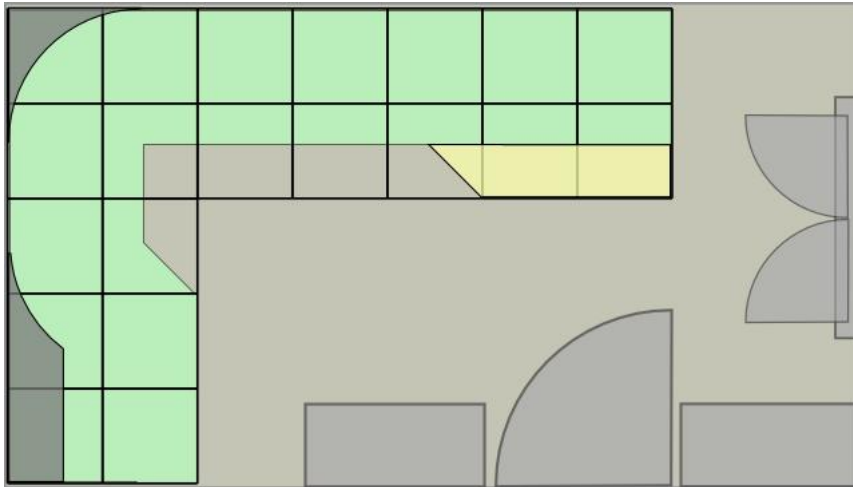
<p>Raster = 50 cm</p> <p>Radius = 36 cm</p>	<p>Raster = 50 cm</p> <p>Radius = 48 cm</p>	<p>Raster = 50 cm</p> <p>Radius = 60 cm</p>
<p>Der kleinste zulässige Radius in H0 beträgt 36 cm. Der Platzbedarf beschränkt sich auf einen halben Quadratmeter.</p>	<p>Schon etwas grosszügiger ist ein Radius von 48 cm. Die Tiefe beträgt aber schon über 1 Meter!</p>	<p>Will man mit einem Radius von 60 cm planen, muss die verfügbare - und erreichbare - Tiefe schon fast 1.5 Meter betragen</p>

 <p>Raster = 50 cm</p> <p>Radius verdeckt = 36 cm</p> <p>Radius sichtbar = 60 cm</p>	
<p>Eine Alternative für grosszügige Radien im sichtbaren Bereich: man verwendet im verdeckten Bereich Radien von 36 cm, während die sichtbaren Radien 60 cm betragen können.</p>	<p>Mit dem Raster betrachtet, zeigt sich der enorme Platzaufwand für eine Kehrschleife. Diese Kehrschleife wurde mit dem kleinstmöglichen Radius von nur 36 cm geplant. Achtung: hier gibt es bei Gleichstrom- und Gleichstrom-Digitalanlagen einen Kurzschluss!!! Abhilfe schafft entweder ein Kehrschleifenmodul oder eine entsprechende Schaltung. Keine Probleme gibt es bei Wechselstrom-Anlagen mit Mittelleiter.</p>

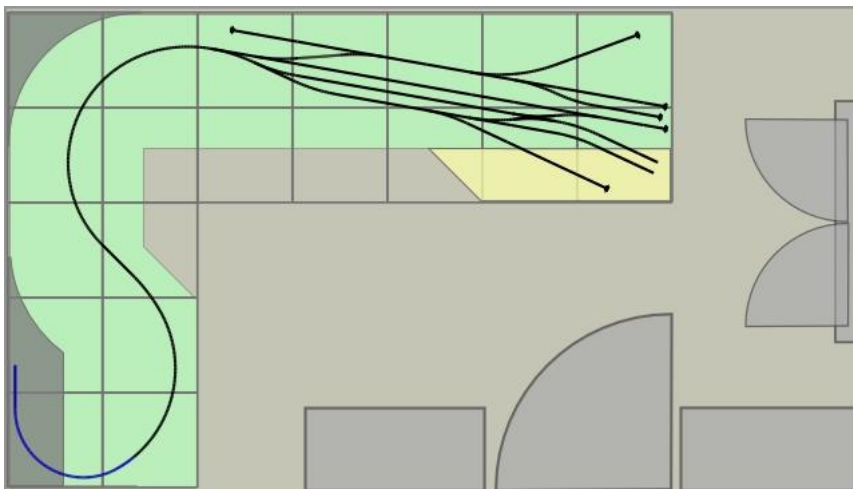


Diese Kleinanlage wurde auch mit einem Raster von 50 cm geplant. Der Platzbedarf beträgt so 2 x 1 Meter. Will man die Gleislänge im Bahnhof vergrössern, so kann man durch Einfügen einer weiteren Rasterpalte in der Mitte die Anlage erweitern. Die beiden äussersten Spalten müssen so bleiben, damit die Grundgeometrie des Ovals nicht aufgehoben wird.

2.4 Vom Raster zur Anlage



Wie oben beschrieben, wurde für dieses Zimmer (Grundriss ca. 4.2 x 2.6 Meter) ein Anlagenraster im möglichen Bereich der Modellbahn erstellt (Rastermass = 50 cm). Die grün eingefärbte Fläche wird als Bereich der Modellbahn gewählt, der gut erreichbar ist; der graue Bereich ist problematisch zu erreichen. Dieser Bereich darf allerhöchstens mit sauber verlegten Schienen (aber keine Weiche, wegen Entgleisungsgefahr!) bebaut werden oder für Strecken im Untergrund genutzt werden.



Der gelbe Bereich zeigt eine mögliche Erweiterung am Ende eines Schenkels auf, die keinen Einfluss auf den Zugriff (70 cm-Regel) hat.

Die Beispiel-Anlage zeigt zwei Tatsachen deutlich auf:

- Trotz vermeintlich grosser Grundfläche ist in H0 doch nur ein kleiner Endbahnhof unter zu bringen
- Die gewählten Radien (sichtbar > 60 cm) schränken die Streckenführung ein!

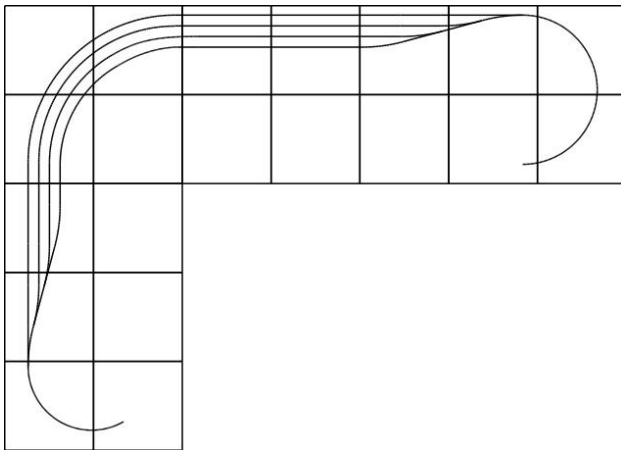
2.5 Schattenbahnhof und Fiddle Yard

Auf den meisten Modellbahn-Anlagen kommen die Züge irgendwo her oder fahren irgendwo hin. Damit die Züge nicht immer sichtbar sind, bauen die meisten ambitionierten Modellbahner einen Schattenbahnhof (oder mehrere), der alternativ auch offen gebaut werden kann (als Fiddle Yard).

Wichtig ist auf alle Fälle, dass der Zugang auch 'im Untergrund' gewährleistet ist. Über dem Schattenbahnhof muss eine Eingriffsmöglichkeit für arbeitende Hände vorgesehen werden. Fahrzeuge entgleisen auch dort und dann sollten die Hände Gottes (oder des Modellbahners) eingreifen können.

Schattenbahnhof

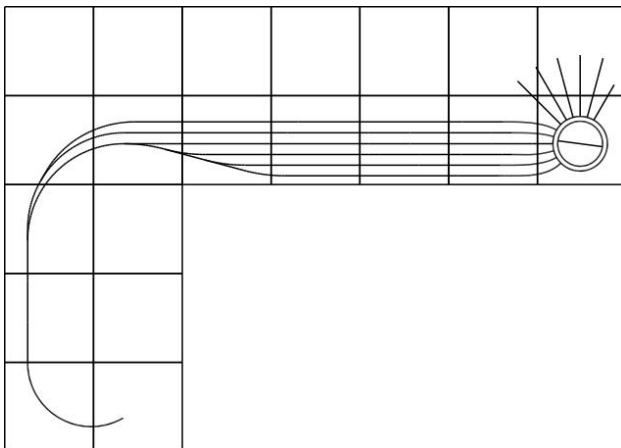
Ein Schattenbahnhof ist, wie der Name schon sagt ein Bahnhof, der im Schatten liegt. Ein Schattenbahnhof liegt meist auf der untersten Ebene. Er besteht aus langen Gleisen, z.B. in Form einer Gleisharfe. Von dort aus fahren die Züge auf den sichtbaren Teil der Anlage und tauchen dann wieder in den Untergrund ab und einer neuer Zug erscheint. Es gibt Pläne zur automatischen Steuerung, so dass wenn ein Zug einfährt, gleichzeitig ein Zug ausfährt und das Gleis für einen nächsten Zug frei gibt.



Typ 1 - Schatten-Durchgangsbahnhof

Die sichtbare Strecke schliesst links und rechts an den Schattenbahnhof an. Die Zugänglichkeit in diesem Beispiel ist eher schlecht, Rangieren und Eingriffe von Hand praktisch nicht möglich. Daher muss bei solchen Schattenbahnhöfen mit äusserster Präzision gebaut werden - und erst nach ausgiebiger Testphase mit allen möglichen Fahrzeugen und Fahrstrassen darf darüber gebaut werden!

Nachteil: Beim Durchgangsbahnhof kommt der Zug immer aus der gleichen Richtung und verlässt die Anlage in die gleiche, andere Richtung (Ausnahme: Wendezüge mit Steuerwagen oder Triebzüge).



Typ 2 - Schatten-Endbahnhof

Der andere Typ Schattenbahnhof ist ein Endbahnhof, hier mit einer Drehscheibe zum Wenden von Schlepptender-Lokomotiven und als Zwischenspeicher für die Loks. Dieser Typ Schattenbahnhof sollte einen freien Eingriffraum von min. 20, besser 30 cm über sich haben, damit das Rangieren nicht zur fummeligen Arbeit wird. Alternativ kann man auch Entkupplungs-gleise einbauen - dann ist die Höhe zweitrangig.

Vorteil: Der grosse Vorteil dieses Typs liegt in der Zuglogik: der Zug geht irgendwo hin (S'Bhf) und kommt auch wieder von dort. Im Schattenbahnhof wird die Lok vorbildgerecht ans andere Ende des Zuges umgesetzt, oder durch eine andere Lok ersetzt.

Mehrere Schattenbahnhöfe

Bei Anlagen mit zwei (oder mehreren) unsichtbaren Zielen ist es auch möglich, pro Destination einen Schattenbahnhof zu bauen. Das verhindert "Geisterzüge". Ein Zug, der von A (dargestellt durch den Schattenbahnhof) über B (sichtbarer Bahnhof) nach C (dargestellt durch den Schattenbahnhof 2) fährt, muss auch wieder von C herkommen! **Darum sind Kehrschleifen bei Schattenbahnhöfen auch nicht ideal, weil so der Zug umgedreht wird** (der vorderste Wagen ist nach der Kehrschleife wieder der vorderste, in Wirklichkeit läuft er aber auf dem Rückweg als hinterster Wagen). Das findet aber im Original auch nicht statt, sondern am Ziel wird einfach die Fahrrichtung gewendet (und ggf. die Lok vom einen ans andere Ende gefahren).

Fiddle Yard

Der Fiddle Yard liegt, im Gegensatz zum Schattenbahnhof, nicht "versteckt". *to fiddle* heisst denn auch fummeln, was vor allem im englischsprachigen Raum gerne gemacht wird. Er besteht meist aus mehreren Gleisen, die an einer Seite enden. Ein Fiddle Yard liegt meist neben der eigentlichen Anlage offen sichtbar, um ihn gut zu erreichen. Dort können dann auch Züge herausgenommen und wieder eingesetzt werden, was bei einem Schattenbahnhof nicht möglich ist.

Ein paar schöne Fiddle Yards findet ihr hier:

[Gute Erklärung bei Thema Schmalspurbahn](#)

[Steve's Page on Fiddle Yard Design \(engl.\)](#)

[kleine Betriebsanlage mit aufklappbarem Fiddle Yard](#)

2.6 mobile Alternativen (Module und Segmente)

Module:

Der Vorteil dieser Bauart besteht darin, dass man viele kleine Module aneinanderreihen kann und somit keine komplette Anlage auf einmal bauen muss. Dies ist sehr nützlich, wenn man nicht so viel Geld hat oder mit anderen eine große Anlage aufbauen will. Außerdem kann man diese Module jeder Zeit ohne großen Aufwand abbauen und wo anders wieder aufbauen. Es können auch mehrere Leute an einer großen Anlage arbeiten, indem jeder sein eigenes Modul gestaltet. Danach werden die einzelnen Module zu einer großen Anlage zusammengesetzt. Wichtig sind die genormten Übergänge.

Wenn man ein Modul für eine größere Anlage baut, ist es wichtig, sich mit den anderen auf bestimmte Maße der Module zu einigen, damit später auch alles passt. Natürlich können die Module in der Größe schon ein wenig variieren, da ein Bahnhofsmodule sicherlich mehr Platz braucht als ein Streckenmodul. Aber die Grundabstände zur Kabeldurchführung, etc. müssen abgesprochen werden.

Im FREMO sind die Moduler unter sich: http://www.fremo.org/module/modul1_d.htm

Segemente:

Segmente haben – im Gegensatz zu den Modulen – keine fixen Normen. Wer eine grössere Anlage für sich aufbauen möchte, kann das in Abschnitten tun. Diese Abschnitte stellen dann die

Segmente dar. Grosser Vorteil dieses Verfahrens: ein Abbau der Anlage ist sehr unkompliziert, eine Fahrt zur Ausstellung möglich oder ein Umzug ohne Abbruch der Anlage realisierbar.

Wichtig sind die Übergänge zwischen den einzelnen Segmenten. Die müssen haargenau passen und die Schienen an den Übergängen sehr gut befestigt werden – das Schwellenband reicht nicht aus. Am besten werden die Schienen direkt auf Schraubenköpfe im Stirnbrett des Segmentes gelötet.

Nicht zu vergessen beim Bau von Segmenten ist ihre Transportfähigkeit. Länger als 1 Meter darf auch ein Segment nicht sein, will man es alleine herumtragen können. Und auch zu zweit wird es irgendwann man schwer und im Auto zu eng.

3. Planungshilfen

3.1 Planung des Unterbaus

Zu Beginn der Planung sollte man überlegen welche Ansprüche man an seine spätere Anlage hat. Will man damit auf Ausstellungen fahren, möchte man sie bei "Treffen" mit anderen Modellbauern zu einer großen Anlage zusammenfügen, oder soll die Modellbahn fest in einem Zimmer stehen?

Es gibt verschiedene Formen eine Modellbahn zu bauen.

Module: Von Vereinen genormte Modellbahn-Kästen, die sich aneinander setzen lassen.

Segmente: Eigens aufgeteilte Segmente um die Modellbahn evtl. einmal zu transportieren.

Feststehende Anlage: Modellbahn *bei der* alles fest miteinander verbunden ist, keine Trennstellen.

Es gibt verschiedene Arten seinen Unterbau zu konstruieren. Eigentlich unterscheidet man hierbei lediglich unter zwei Bauweisen: - Plattenbauweise - Rahmen-Spantenbau

Bei der Plattenbauweise wird eine Rahmenkonstruktion angefertigt, worauf eine Platte befestigt wird. Auf dieser wird direkt mit dem Landschafts- und Gleisbau begonnen. Beim Spantenbau wird ebenfalls ein Rahmengerüst gebaut, woran später die Spanten befestigt werden. Diese dienen dazu Trassenbretter und Landschaftsbau zu tragen.

Plattenbauweise

Fangen wir zunächst mit der einfacheren Variante an und nehmen als Beispiel eine Plattengröße von 2,50x1,25m. Hier ist die Höhe des Rahmens bei einer Materialstärke von ca. 19mm auf 10cm zu empfehlen. Das Rastermaß sollte nicht größer als 60x60cm gewählt werden. Als Holzart für den Rahmen würde ich Fichte 3-Schicht-Platten, zweitrangig auch 18mm Tischlerplatte verwenden. Bei Tischlerplatte ist aber unbedingt darauf zu achten, dass die Stäbe der Mittellage längs verlaufen, da sonst die Stabilität enorm sinkt! (**Plattenaufbau Tischlerplatte:** Mittellage aus Fichte Stäben, Deckschicht aus ca. 2mm Furnier, kreuzweise verleimt. **Plattenaufbau 3-Schicht-Platte:** Mittellage und die zwei äusseren Deckschichten aus Fichte Massivholz, kreuzweise verleimt. Die Mittelschicht ist etwas dicker als die Deckschicht.) Auf dieser Fläche wird die Konstruktion dann sechs mal abgestützt. Als Stützen kann man 58/58mm gehobelte Rahmenhölzer aus Fichte verwenden, wer die Füße lieber höhenverstellbar hat, der findet im Baumarkt fertige Elemente aus Metall zum anschrauben. Hat man den Holzrahmen gefertigt, muss nun die Platte befestigt werden. Zu empfehlen ist hier ebenfalls eine Tischlerplatte, jedoch 16mm reichen aus. Hierbei legt man den Rahmen auf die Platte auf, richtet diesen aus und zeichnet auf der Platte den Rahmen an, damit man weiß, wo gebohrt werden kann. Bei den Bohrlöchern, bzw. Schrauben lieber ein paar mehr verwenden, da diese erstens gegen eventuelle Verwindungen helfen und zweitens gibt dies noch enorm Stabilität.

Rahmen-Spantenbauweise

Hier ist der Unterbau ähnlich wie bei der Plattenbauweise zu fertigen, lediglich das Rastermaß sollte kleiner erstellt werden, 50x50 cm sind eine gute Wahl. Der Rahmen wird ebenfalls wieder

mit 3-Schicht Platte oder Tischlerplatte gefertigt. Ist der Rahmen fertig, kommen wir zu den Spanten. Spanten sind das Traggerüst für die Landschaft und die Trassenbretter. An ihnen wird bereits die Landschaft und die Trasse im Querschnitt aufgezeichnet und anschließend ausgesägt. Spanten werden aus 10mm starken "Furniersperrholz", oder als Alternative auch "Multiplex", an die Rahmenkonstruktion geschraubt. Der Vorteil von Sperrholz gegenüber Multiplex ist, dass es sich einfacher sägen lässt und vom Gewicht her leichter ist. Beide Platten sind weitestgehend verzugfrei, quellen nicht auf und schwinden nicht. Hat man die einzelnen Spanten auf den Rahmen aufgestellt und mit Laschen befestigt, müssen die Trassenbretter als Gleisstrasse ausgesägt und angebracht werden. Hier kann man ebenfalls 10mm Sperrholz verwenden. Jetzt ist das Holzgerüst fertig für den Landschafts- und Gleisbau. Auf die Spanten wird jetzt Fliegengitter aus Metall gespannt und mit einem Tacker befestigt, darauf kann anschließend Gips aufgetragen werden.

Der Vorteil der Rahmen-Spantenbauweise gegenüber der Plattenbauweise ist, dass man Gleise leichter auf mehreren Ebenen bauen kann, außerdem ist die Landschaftsgestaltung durch Spanten einfacher zu gestalten. Ein weiterer Vorteil ist, dass man die nicht Sichtbaren Teile der Anlage besser von unten erreichen kann. Will man eine Anlage später erweitern, können weitere Rahmen angeschraubt werden.

Beide jetzt erläuterten Bauweisen können sowohl auf feststehende Anlagen angewandt werden, als auch auf Module, beziehungsweise Segmente übertragen werden.

3.2 Planung konkret

Die meisten Modellbahnanlagen bestehen aus einem Bahnhof, je nach dessen Form einer oder mehreren Strecken und ggf. noch einem verdeckten Abstellbereich, sprich Schattenbahnhof. Ist die Anlage gross genug, kann von den genannten Elementen auch mehr als nur ein Stück vorhanden sein.

Wichtig bei der Planung ist: das Ziel nicht aus den Augen verlieren. Wer immer eine Modellbahn baut, versucht das Vorbild zu imitieren. Dabei muss auf einige Fakten Rücksicht genommen werden.

3.3 Bahnhofformen

Die Gleisanlagen lassen eine grundsätzliche Trennung in Bahnhöfe und Strecken zu. Der Begriff Bahnhof wird in den Eisenbahngesetzen definiert:

Deutschland: "Bahnhöfe sind Bahnanlagen mit mindestens einer Weiche, wo Züge beginnen, enden, kreuzen, überholen oder mit Gleiswechsel wenden dürfen." ([Deutsche Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung](#))

Schweiz: "Bahnhof: Anlage innerhalb der Einfahrtsignale, wo solche fehlen innerhalb der Einfahrweichen, zur Regelung des Zugverkehrs und der Rangierbewegungen, meistens mit Publikumsverkehr" ([Schweizerische Fahrdienstvorschriften](#))

Ein Bahnhof ist durch seine wegführenden Strecken mit einem oder mehreren Netzen verbunden.

Aus diesem Grund sind die platzsparendsten Bahnhöfe kleine Endbahnhöfe von Stichstrecken (w.m. Schmalspur wegen grundsätzlich kleinerem Platzbedarf). Sie bedürfen nur einer wegführenden Strecke, der minimale Platzbedarf beträgt daher

minimaler Platzbedarf eines Bahnhofes = Bahnhofslänge + gewünschter Minimalradius

(Halbbogen für die Darstellung der Strecke und Zufahrt zum Schattenbahnhof).

Zwischenbahnhof

Bahnhöfe, die nicht am Ende einer Strecke liegen, gelten als Zwischenbahnhöfe. Die einfachste Form ist der Durchgangsbahnhof, dessen Form in groben Zügen dem Verlauf der Strecke folgt:

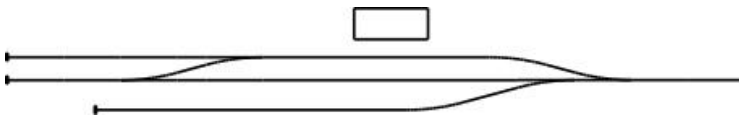


Es gibt allerdings auch einige besondere Bahnhöfe, bei denen die Strecke auf der gleichen Seite zum Bahnhof hin und wieder wegführt. Der Zug muss dann dort eine Spitzkehre machen. Trotzdem gelten diese Bahnhöfe als Zwischenbahnhöfe.

Beispiele sind Bahnhöfe wie Lauscha, Lenzkirch oder Chambrelieu.

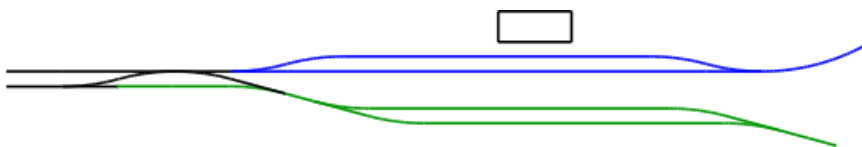
Kopfbahnhof (auch Sackbahnhof oder Endbahnhof)

Der Kopfbahnhof ist die geschichtlich älteste Bauweise. Ein oder mehrere Gleise enden dort. In früheren Jahren als es noch keine Triebzüge und Steuerwagen gab, musste die Lok immer umgesetzt werden was zu Zeitverlust und erheblichem Personalaufkommen führte. Im Modell allerdings kann das eine reizvolle Rangieraufgabe sein! Die meisten Kopfbahnhöfe entstanden um das Jahr 1850. Durch diese Bauform konnten Bahnhöfe sehr weit Richtung Stadtzentrum gebaut werden (Beispiel: München, Berlin oder Frankfurt). Kopfbahnhöfe haben allerdings einen großen Platzbedarf und das auch im Modell. Sie sind im Grunde nur in kleineren Dimensionen realistisch baubar (sprich: Endbahnhof, Epoche III-IV mit 3-4 Gleisen). Einen Bahnhof wie München nachzubauen ist fast unmöglich.



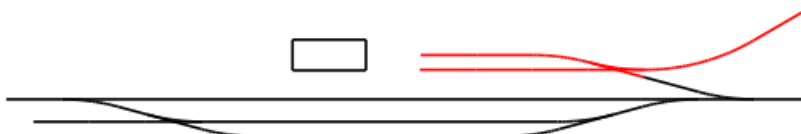
Verzweigungsbahnhof

Im Verzweigungsbahnhof trennt sich eine ankommende Strecke in zwei Äste. Dabei fahren Züge durchgehend auf beide Äste der Verzweigung.



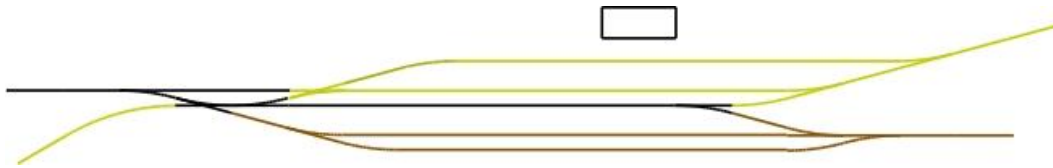
Anschlussbahnhof

Der Anschlussbahnhof bedingt ein Umsteigen oder Rangieren von allfälligen direkten Kurswagen. Spurwechselbahnhöfe (mit Normal- und Schmalspur) werden als Anschlussbahnhof bezeichnet.



Kreuzungsbahnhof

Zwei Linien kreuzen sich niveaugleich. Es sind übergehende Fahrten von einer Strecke auf die andere möglich. Das mittlere, schwarze Gleis ist für beide Strecken nutzbar, die anderen sind jeweils einer Strecke zugeordnet.



Haltepunkt

Ein Haltepunkt ist eine Bahnanlage ohne Weichen. Am Haltepunkt können Fahrgäste nur aus- und einsteigen. Es ist meist ein zurückgebauter Bahnhof. Es kann sich dabei aber auch um einen Haltepunkt auf der Strecke handeln.

Reiterbahnhof

In einem Reiterbahnhof liegt das Empfangsgebäude quer über den Gleisen. Dabei führen Rolltreppen und Treppen nach unten zu den Bahnsteigen. Im [Regensburger Hauptbahnhof](#) wurde so etwas nachträglich eingebaut. Man kann oben durch den verglasten Gang vom Bahnhofsgebäude aus in ein Einkaufszentrum gehen.

Inselbahnhof

Als Inselbahnhof werden alle Bahnhöfe bezeichnet, deren Empfangsgebäude sich zwischen den Gleisen und den Bahnsteigen befindet. Beispiel hierfür: [Der Dresdner Hauptbahnhof](#)

Gründe für die Anlage eines Inselbahnhofes:

notwendige Erweiterungen einer Bahnhofsanlage, die aus räumlichen Gründen nicht mehr auf der ursprünglichen Gleisseite ausgeführt werden konnte.

Wenn zwei Spurweiten in einem Bahnhof zusammentreffen. Auf jeder Bahnhofsseite dominiert dann jeweils eine Spurweite.

Turmbahnhof

In einem Turmbahnhof liegen die Anlagen in 2 Stockwerken oder mehr übereinander. Ein schönes Beispiel dafür ist der [Bahnhof Berlin-Schöneberg](#). Auf Modellbahnhöfen findet man ihn eher selten.

Tunnelbahnhof

Tunnelbahnhöfe sind Bahnhöfe die Untertage in Eisenbahntunneln liegen. Sie sind meist U-Bahn und S-Bahn Bahnhöfe. Aber auch die größten Bahnhöfe der Welt (Tokio, Brüssel) sind Tunnelbahnhöfe. Auf der Modellbahnanlage findet man ihn auch eher selten.

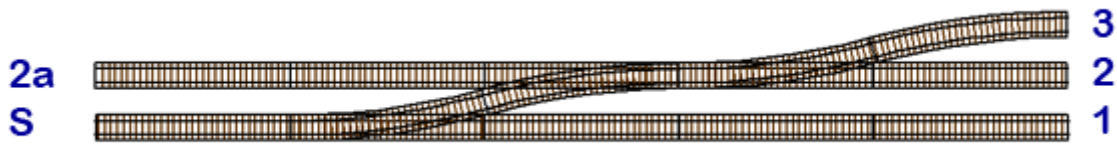
3.4 Platz sparen mit Weichen

DAS WICHTIGSTE ZUERST

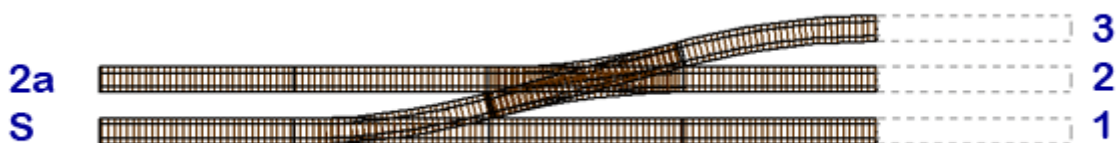
Gerade wenn man plant, einen Vorbildbahnhof nachzubauen, wird man erkennen, dass nur in den seltensten Fällen Platz für einen massstäblichen Nachbau vorhanden ist. Zu allererst wird man wohl bei den Nutzlängen von Bahnsteigen und Abstellgleisen sparen. Aber auch die Gleisgeometrie erlaubt oft, Platz einzusparen.

Kreuzungsweichen

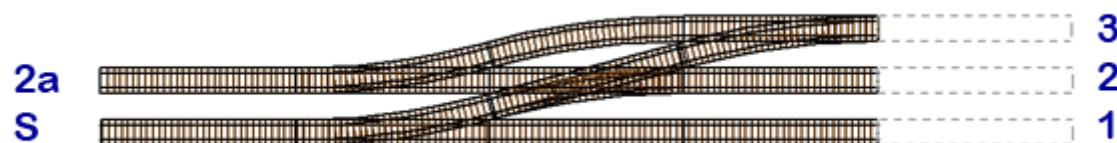
Als Beispiel sei folgende Situation gegeben:



Die eingleisige Strecke S erreicht einen dreigleisigen Bahnhof. Alle drei Streckengleise sind direkt, also ohne Sägefahrten anfahrbar. Gleis 2a ist ein Anschluss zu einem Industriebetrieb. Die Vorbildsituation ist in diesem Fall 5 Gleislängen lang.



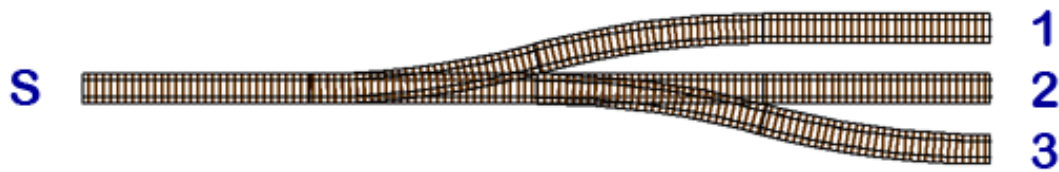
Durch die Verwendung einer Doppelten Kreuzungsweichen (DKW) anstatt der beiden Weichen am Strang von Gleis 2 sparen wir eine volle Standardgleislänge ein, ohne Betriebsmöglichkeiten einzubüßen. Immer noch kann vom Streckengleis jedes Bahnhofsgleis erreicht werden. Finanziell kommt uns diese Lösung auch nicht teurer: die DKW kostet in etwa so viel wie die beiden Weichen, die sie ersetzt und wie für die Einzelweichen werden für die DKW zwei Elektroantriebe benötigt. Fazit: Gleiche Möglichkeiten, bei gleichen Kosten jedoch geringerem Platzbedarf. Allgemein sei jedoch gesagt, dass bei Gleisrenovierungen heutzutage Kreuzungsweichen gerne ausgebaut und durch zwei einzelne Weichen wie unserer Vorbildsituation ersetzt werden. Der Grund dafür ist, dass Kreuzungsweichen wartungsintensiver sind als herkömmliche Weichen.



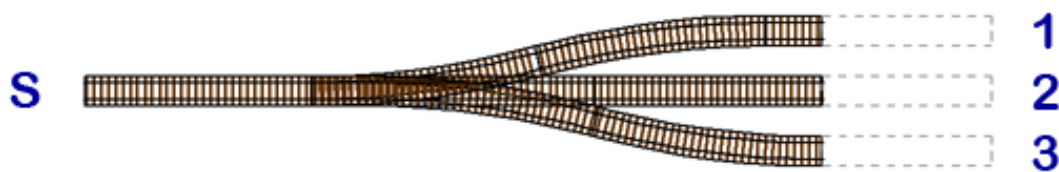
Eine weitere Variante: Anstatt der DKW verbauen wir eine einfache Kreuzungsweichen (EKW). Grundsätzlich erlaubt uns die EKW alleine folgende Fahrten: vom Streckengleis können via EKW Gleis 2 und 3 erreicht werden, bei der Ausfahrt von Gleis 2 können sowohl Gleis 2a als auch das Streckengleis befahren werden. Kommt man jedoch von Gleis 2a ist nur die Geradeausfahrt auf Gleis 2 möglich, von Gleis 1 kann nur das Streckengleis angefahren werden. Um diese beiden Einschränkungen zu umgehen umfahren wir den oberen Bogen der EKW mit zwei Weichen und einem Gleisbogen. Nun haben wir die selben Betriebsmöglichkeiten wie bisher, jedoch zusätzlich die Möglichkeit einen Zug von Gleis 3 nach 2a und gleichzeitig einen Zug von Gleis 2 auf das Streckengleis ausfahren zu lassen. Bisher war das nicht möglich. Allerdings ist diese Variante auch teurer. Im Vergleich zur Vorbildsituation gibt es gleich viele Weichen plus die EKW, welche auch einen zusätzlichen Elektroantrieb benötigt. Fazit also: mehr Möglichkeiten für mehr Geld bei geringerem Platzbedarf.

Dreiwegweichen

Eine weitere Möglichkeit, Platz zu sparen sind Dreiwegweichen. Sie verfügen im Gegensatz zu



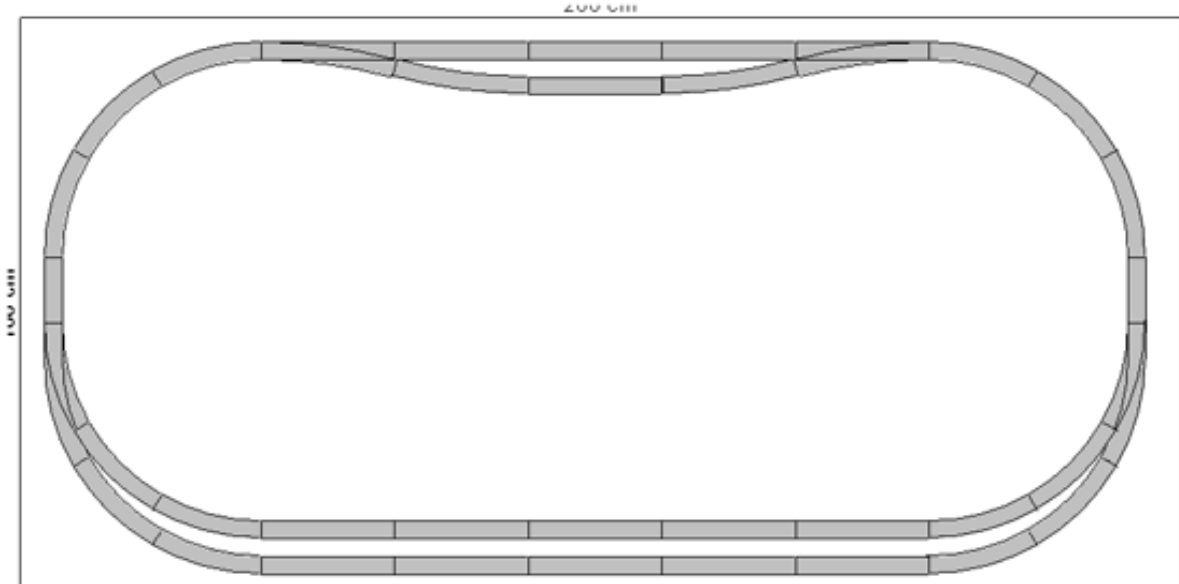
normalen Weichen über zwei Abzweige. Als Beispiel dient wieder ein dreigleisiger Bahnhof an einer eingleisigen Strecke.



Anstelle der Serie aus Links- und Rechtsweiche verbauen wir nun eine Dreiwegweiche. Die Verzeigung auf drei Bahnhofsgleise erfolgt nun mit nur einer Weiche, je nach Gleissystem kann dies eine volle Standardgleislänge einsparen, in diesem Beispiel verkürzt sich die Verzweigung um eine 3/4 Standardgleislänge. Finanziell ist der Unterschied wieder zu vernachlässigen: die Dreiwegweiche kostet in etwa so viel wie zwei Standardweichen, für zwei Weichen in Serie werden wie für die Dreiwegweiche zwei Elektroantriebe benötigt. Allerdings muss gesagt werden, dass in vielen Gleissystemen Dreiwegweichen wegen ihrer steilen Abzweigwinkeln schlichtweg hässlich sind und außerdem in der Realität kaum vorkommen. Aus diesem Grund werden Dreiwegweichen gerne in nicht sichtbaren Bereichen, etwa einem Schattenbahnhof verbaut.

Bogenweichen

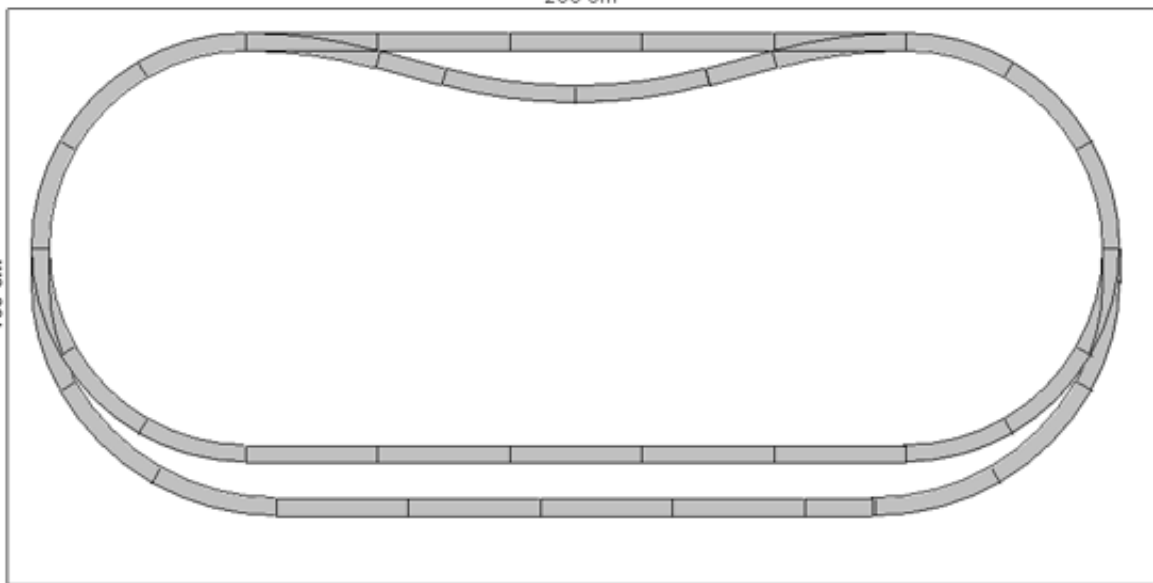
Verzweigungen können nicht nur in Geraden Abschnitten eingebaut werden sondern auch in Kurven. Dies kann zu enormen Platzersparnissen führen. In der unteren Abbildung sind zwei Ausweichgleise auf einer 2x1 Meter Platte, wie sie oft für Startpackungen benötigt wird, realisiert. Im oberen Halboval wird das Ausweichgleis in der Geraden ausgefädelt, im unteren Halboval nutzen wir bereits die Einfahrkurven. Sehen wir uns nun die verfügbaren Nutzlängen an, sie geben an, wie lange ein Zug sein darf, damit ein anderer Zug noch im Bahnhof kreuzen kann. Im



durchgehenden Bahnhofsgleis im oberen Minibahnhof stehen uns zwei Standardgleislängen zur Verfügung, nämlich eine volle und zwei halbe Geraden. Im Ausweichgleis steht die selbe Nutzlänge zur Verfügung, sofern man den Bahnsteig samt notwendiger, geschwungener Gleiskante selbst. Benutzt man einen Bahnsteigbausatz der einschlägigen Händler, hat man eine Bahnsteiglänge von einer Standardgleislänge im Ausweichgleis.

Im unteren Minibahnhof können beide Bahnhofsgleise einen kerzengeraden Bahnsteig mit einer Länge von 5 Standardgleislängen erhalten. Bei Selbstbau der Bahnsteige können diese sogar an den ersten Bogengleisen anliegen und dennoch werden zwei Züge die eine Länge von Bahnsteiganfang bis Bahnsteigende haben sich nicht berühren.

Noch interessanter wird die Verwendung von Bogenweichen wenn ein Inselbahnsteig vorgesehen ist. Durch die Diagonalgeraden, die den Gleisabstand erhöhen sollen, gibt es nun im oberen Bahnhof im Ausweichgleis gar keine gerade Strecke mehr, wer seinen Bahnsteig nicht selbst baut, kann gar keinen Bahnsteig an das Ausweichgleis bauen.



Fazit: Mindestens +3 Standardgleislängen Nutzlänge durch die Verwendung von Bogenweichen! Was will man mehr? Nun ein paar Punkte gibt es allerdings zu beachten: Bogenweichen sind immer für zwei bestimmte Radien konstruiert und nicht immer gibt es die Bogenweiche, die gerade benötigt wird. Zum Beispiel könnte es vorkommen, dass die Bahnhofsausfahrt mit R5 vorgesehen wurde, es aber Bogenweichen nur für den R3/R4 gibt. In diesem Fall müsste man auf den größeren, eleganteren Radius verzichten, um die Vorteile von Bogenweichen zu nutzen. Es sei auch angemerkt, dass Bogenweichen absolut realistisch sind, auch das Vorbild kämpft ab und an mit Platzproblemen. Zwar wird kaum eine Bahnhofseinfahrt in einer 90°-Kurve liegen, sondern vielleicht in einer 30° Kurve, aber Kompromisse wird man im Maßstab H0 wohl immer eingehen müssen. Und abschließend möchte ich bemerken, dass Bahnhofseinfahrten in der Kurve auch sehr interessant aussehen können, wenn entsprechende Radien eingesetzt werden.

3.5 Vorschläge für Betriebsstellen

Brauerei

Zulieferung: Brau-Getreide, Hopfen, leere Flaschen, leere Harassen, ggf. Retour-Leergut, Kohle/Öl

Wagentypen zu: Schüttgut-Wagen für Getreide und Kohle, ged. Güterwagen für Verpackungsmaterial, Kesselwagen für Öl

Ablieferung: Bier, Braukuchen (Trester)

Wagentypen ab: Kühlwagen für Bier, grössere Brauereien besitzen auch Tankwagen. In Ep. III - (?) existier(t)en auch Kleintanks, die zu dritt oder mehr auf Flachwagen verladen werden/wurden.

Epoche: ab Epoche I

Glashütte

Zulieferung: Rohstoffe sind Quarzsand, Kalk, Soda, Altglas sowie diverse Chemikalien zum Einstellen der Glaseigenschaften. Für die Glaserzeugung sind hohe Temperaturen notwendig, diese können mit Öl oder Gas erzeugt werden, wobei letzteres bevorzugt wird. Fertige Flaschen werden in Paletten abtransportiert, diese samt Kartonschale und Plastikfolie muss natürlich auch geliefert werden.

Wagentypen zu: Flüssigchemikalien Gas und Öl kommt natürlich im Kesselwagen, Altglas und Quarzsand im Schüttgutwagen vom Typ Fcs oder Fals oder Selbstentladewagen vom Typ T(dgs) Staubgutwagen (Typ U) bringen den Kalk, gedeckte Güterwagen. z. B. Schiebewandwagen vom Typ Hbbillns liefern die Verpackung.

Ablieferung: Fertige Paletten mit Glasflaschen.

Wagentypen ab: alle Arten von gedckten Güterwagen, heute Scheibewandwagen, z. B. Hbbillns

Betriebsstellen: Siloanlagen für die Rohstoffe Kalk, Soda und Sand, Sortier- und Mischanlage, Schmelzofen, Heizwerk, Walz- Blas- oder Gießanlage, Lagerhaus, Heizmitteltanks

Epoche: ab Epoche I

Sägewerk

Zulieferung: Stammholz (Rundholz)

Wagentypen zu: Rungenwagen

Ablieferung: Schnittholz, Sägespäne- und Mehl (für Spanplattenproduktion), Hackschnitzel (für Papierfabriken)

Wagentypen ab: Flachwagen (auch Rungenwagen) für Schnittholz, Hochbordwagen für Abfallprodukte (mit Plane!)

Epoche: ab Epoche I

Kettenfabrik oder Profilwerk

Anlieferung: Blechrollen, Stahlstangen, Drahtspulen, Säure, Wasserstoff, Acetylen, Sauerstoff Stahlblöcke, Gips, Motoren, Kabel, Strahlsand, Holzbohlen, Sperrholztafeln, Holztafeln, Kalk, Ölbindemittel, Putzlappen, Werkzeuge, Sackmaterial

Wagentypen zu: Schwerlastwagen, Geschlossene Wagen, Tankwagen inerte Gase, Tankwagen, Säurewagen, Flachwagen, Rungenwagen

Lieferung: Ketten, Profile, Säure, leere Haspeln von Kabel, Stahlschrott, Holzmüll, Sägespäne, Restmüll

Wagentypen ab: Schwerlastwagen, Geschlossene Wagen, Tankwagen inerte Gase, Tankwagen, Säurewagen, Flachwagen, Rungenwagen, offene Güterwagen

Epoche: ab Epoche I, besser II

Recycling - Verladestelle

Zulieferung: Die Zulieferung Altglas, Plastik, Papier, Metalle usw. erfolgt ausschließlich mit dem Lkw (Mulde, Kipper). Wird in meist aus Beton gefertigten Kühlen/Abteilen zwischengelagert.

Wagen: Beladen werden offene Wagen als auch Wagen mit Kippdächern und Selbstenladewagen (wie bei Kies/Erz) im Speziellen für Altglas.

Ablauf: Die angelieferten Altwaren werden nur kurz zwischengelagert, um anschließend via Radlader, oder Greif/Magnet Kran (Altmetalle) auf die Bahn weiterverladen zu werden. Diese eigentlichen Umladestationen liegen häufig bei Güter - Rangiergleisen, oder alten/nicht mehr in direkten Gebrauch befindlichen Güterbhf. (z.B. Wien 22; oder im 2; Bezirk wo der eigentlich nicht mehr stark genutzte Güterbhf. für solche Aktivitäten genutzt wird.)

Epoche: Für Altmetalle ab I, sonst würde ich sagen ab (III nur für Wagen) IV.

Besonderheiten: Manche solcher Umschlagplätze haben sowohl eine Lkw ALS AUCH eine Gleiswaage am Gelände, falls direkt an den ankaufenden Betrieb geliefert wird. Sehr gut geeignet für Anlagenbau, da man die Größe im 1-2 Wagen Rahmen halten kann.

Landwirtschaftliche Genossenschaft

Zulieferung: Werkzeug, Dünger, Landwirtschaftliche Maschinen, Heizmittel (Kohle, Schnittholz, Diesel)

Wagentypen zu: Hauptsächlich Geschlossene Güterwagen, für alles Stückgut und Dünger. Maschinen auf Flachwagen oder Rungenwagen, Öl in Kesselwägen, Schnittholz im Eaos, Kohle in F oder T - Wägen.

Ablieferung: Getreide in großen Mengen.

Wagentypen ab: Schüttgutwagen (z. B. Fcd oder Tdgs) mit spezieller, lebensmittelechter Beschichtung innen.

Betriebsstellen: Am wichtigsten: der Siloturm mit Getreideverladerohr, ansonsten zusätzliche Lagerhallen, Landhandel, "Parkplatz" für zu verkaufenden Maschinen (Traktoren), Dieseltankstelle, Verwaltungsgebäude.

Epoche: ab I, dann jeodch nicht alle Betriebsstellen, z. B. Maschinenpark oder Dieseltanke erst ab III

Besonderheiten: Lagerhäuser, Silos und Landhandel sind von den Zubehörerstellern recht gut abgedeckt. Kann auf recht kleinem Platz realisiert werden.

Container - Terminal

(nur für größere Anlagen geeignet)

Zulieferung: Abgehende als auch ankommende Ware/Container kommen per Bahn, Schiff (Terminals haben meist zum. Flußanbindung, wie z.B. Freudenuer Container-Hafen oder Autobahnanschluß, wie z.B. Lkw Walter an der Süd-Einfahrt von Wien), und Lkw.

Wagen: In erster Linie Flachwagen die für den Containertransport geeignet sind! Bei anschließendem (Zoll-)Lager auch geschlossene Güterwagen, die umgeladen werden (deren Inhalt kommt dann meist in die Container, es wird aber bei Lagerbetrieb auch direkt auf Lkw umgeladen)

Ablauf: Es führen sehr lange Gleise in die Terminals von denen die Wagen direkt via Spezial - Stapler oder Brückenkräne entladen werden (meist beides gleichzeitig). Die Züge werden meist 2 x Tgl. *getauscht* volle/leere rein, leere/volle raus (je nach Ladungsbedarf). Es besteht ein stetes kommen und gehen von Lkw's die entweder ent oder beladen werden. Obwohl z.B. der Freudenuer Container - Hafen kein *Riese* seiner Art ist sind Züge von 50 Wagen und mehr keine Seltenheit! Daher sollte bereits im Vorspann der Container-Anlage ein großzügiger Güterverschub möglich sein!

Epoche: Wagen ab III, besser IV, V!

Besonderheiten: Bei dieser Themenwahl sollte man wirklich viel Platz einberechnen, da sonst die Anlage eher lächerlich aussieht. Nicht nur die langen Verschubgleise sind ein muß, sondern man muß auch noch viel Abstellplatz für den Lkw - Verkehr, Lager und Verwaltung einberechnen!! Auch der *Stapelplatz* für zwischengelagerte Container ist nicht zu verachten, die übrigens (je nach vorhandenen Staplern) meist 4-5 *Lagen* hoch gestapelt werden (Frigo, ADR, meist getrennt vom Rest). Es gibt übrigens voll funktionsfähige Brückenkräne im Modell.

Autofabrik

(nur für größere Anlagen geeignet)

Zulieferung: Coils, Motoren, Lacke (zumindest die Grundstoffe), Reifen, sonstige Zulieferteile, Schmierstoffe, Benzin bzw. Diesel

Wagentypen zu: Coil-Transporter, Schiebepflanwagen, Schiebewandwagen, Chemie-Kesselwagen, Kesselwagen für Öle und Benzin / Diesel

Ablieferung: fertige PKW / Kleinbusse / LKW, Schrott von z.B. Stanzteilen, Lackabfälle

Wagentypen ab: PKW-Transporter / Flachwagen für Kleinbusse / Tieflader für LKWs für vor allem für den Export bestimmte Fahrzeuge, offene Güterwagen für Schrottabfuhr, Kesselwagen für Lackabfuhr

Ablauf: Ganzzuggarnituren werden auf dem Bahnhof in mehrere Teile zerlegt und auf das Fabrikgelände rangiert. Entladung der "Rohstoffe" z.T. in den entsprechenden Hallen. Beladung der Waggons auf dem Fabrikgelände und wieder auf den Bahnhof ausziehen und zu Ganzzügen zusammenstellen. Für LKW-Fans gibts auch einiges zu tun, da die meisten Zulieferteile von Speditionen angeliefert werden.

Epoche: theoretisch ab Ep. I, Beschreibung passt aber eher zu Produktion ab Ep. IV

Besonderheiten: Sehr groß. Der Daimler in Sindelfingen (nur PKW-Produktion) besitzt sogar eine eigene Rangierlok. Dazu noch zum Schichtwechsel Pendlerzüge einsetzen, dann ist ordentlich was los.

Raffinerie

(nur für größere Anlagen geeignet)

Zulieferung: Mit Bahn, gedeckte Güterwagen (Werkzeuge, Maschinen etc.), Kesselwagen mit Rohstoffen.

Wagen zu: Gedeckte und offene Güterwagen, Kesselwagen.

Wagen ab: Silowagen (für Granulate) Kesselwagen für Chemie, beheizte Kesselwagen für Bitumen, gedeckte Güterwagen für Palettenware, Gaskesselwagen (mit und ohne Schutzdach) und Knickesselwagen für Benzine und Gasöle.

Ablauf: (am Beispiel der Raffinerie Schwechat OMV). Diese Raffinerie hat auf ihrem Gelände nicht nur Erdölverarbeitung zur Kraftstofferzeugung untergebracht sondern auch Firmen wie Borealis die Kunststoffgranulate herstellen, auch wird Erdgas verarbeitet, daß über Pipelines direkt zur Raff. gebracht wird. Auch Rohöl kommt via Pipeline und wird via Pipeline zu z.B. dem schon beschriebenen Tanklager in die Lobau geleitet. Am Werkseigenen Güterverschubbereich, werden die Güterwagen aufgesplittet und zu den einzelnen Verladestellen rangiert.

Epoche: Mir bekannt ab II, wie oben beschrieben bei Chemie Wagen von III möglich, aber hauptsächlich IV und V.

Besonderheiten: Auch hier ist viel Platz nötig, doch als *Güterfreak* hat man sehr viele Rangiermöglichkeiten, da sich sehr viel an dem selben Ort abspielt. Silowagen werden z.B. unter riesige, wie Getreidesilos aussehende auf Stahlkonstruktionen stehende Verladestellen gestellt um beladen zu werden (2 Gleise mit bis zu 14 Wagen möglich schätze ich), anderorts sind die Verladegleise für die Kesselwagen und mancher Teil der Raffinerie hat eigene Gleise für die Chemiewagen. Auch ein sehr starker Lkw Verkehr herrscht dort, ebenfalls von Plane über Tank bis Silo. Für die FW Freunde unter uns, natürlich gibt es dort auch eine werkseigene Betriebsfeuerwehr! Jede Menge an Lager und Verwaltungsgebäuden stehen dort auch noch. Um eine Raffinerie zu bauen muß man sich natürlich auch noch auf eine Unmenge von Rohren zwischen den Tanks, Silos und Raffinerieteilen einstellen (für die Produkte als auch für Löschwasser!!) die eine große herausforderung an Lötarbeiten und/oder Klebe/Biegearbeiten mit sich bringt.

Kaserne

Zulieferung: Für Panzer, Transportfahrzeuge und Kommandowägen braucht es natürlich Diesel, der in einer eigenen Tankstelle "ausgeschenkt" wird.

Wagen: Kesselwagen

Abtransport: Die Einheit fährt regelmäßig auf Übung oder wird per Bahn zu Auslandseinsätzen verlegt. Damit wären die Transport"güter": Panzer, LKWs, Soldaten. Selbstverständlich kommt nach der Übung / dem Einsatz alles wieder per Bahn zurück.

Wagen: Für die Truppen ältere Personenwagen, für die LKW Flachwagen (R und L), für schwere Kampfpanzer eigene Schwerlastwaggons.

Epoche: Alle. Das Militär wusste immer schon um die Möglichkeiten der Bahn bescheid.

Besonderheiten: gut, kein Industriebetrieb, kann aber trotzdem spannend sein, vor allem weil es in 1:87 eine Vielzahl an Militaria gibt und etliche Modellbahner das Zeug auch sammeln.

Stahlwerk

Zulieferung: Rohstoffe wie Erz, Kohle, Öl; Werkzeuge, Maschinen und deren Ersatzteile, Chemie und Packmaterial (Holz, Stahlbänder).

Wagen: Gedeckte und offene Güterwagen, Selbstentladewagen, Kesselwagen für Betriebsmittel und Chemie, Flachwagen und Containerwagen.

Innerbetrieblich: Stahltorpedowagen, Schlackewagen, Schmelzwagen.

Ablauf: In Stahlwerken wie der Voest Linz z.B. ist ein enorm großes Aufkommen an Güterwagen zur Belieferung der einzelnen Fabrikationsstätten als auch zur Auslieferung der Stahlprodukte! Die Stahltorpedowagen wie auch die Schmelzwagen verkehren zwischen den einzelnen Produktionsstätten der Erzschnmelze (Hochofen) und der Erzeugung der jeweiligen Produkte. (es gibt auch direkt angeschlossene Verarbeitung bei kleineren spezialisierten Werken). Die Schlackewagen transportieren dann die immer noch heiße Schlacke zu einem Zwischenlager, von dem wieder offene Güterwagen beladen werden können. Die Produktpalette ist groß, von Maschinentteilen über Schienen bis zu normalen Stahlplatten und diversen Stahlbarren, Stahlprofilträgern usw.

Epoche: Ab I, wie oben beschrieben IV und V.

Besonderheiten: Ein Stahlwerk stellt schon größere Anforderungen an den Modellbauer, da sehr viele Details vorhanden sind und häufig in Beton verlegte Schienen durch das Werk führen! Man sollte sich daher für ein entweder kleines Werk, oder für eine Kompletanlage, die sich nur um dieses Thema dreht entscheiden! Hat man nicht so viel Platz könnte man auch nur eine Verladestelle für Stahlwaren mit einem Bockkran und Lager bauen damit man ein Alibi für viele mit Stahlwaren beladene Wagen hat.

Werft

Zulieferung: Coils, Diesel, Öl, Gas, Holz, Motoren, Stoffe, sonstige Zulieferteile (z.B. Innenausstattungsteile), Werkzeug und Maschinen

Wagentypen zu: Coil-Transporter, Kesselwagen, offene und geschlossene Güterwagen

Ablieferung: fertige Schiffe und Boote (nur Boote werden evtl. verladen, Schiffe eher nicht), Schrott, Holzabfälle, Stoffverschnitt

Wagentypen ab: Tieflader für Boote, offene Güterwagen mit Schrott oder mit Holzabfällen, gedeckte Güterwagen für Stoffabfälle

Ablauf: Die ankommenden Wagen werden im Rangierbahnhof ausrangiert und in einem Übergabezug für den Hafen als Wagengruppe eingestellt. Diese werden dann auf das eingepfasterte Ladegleis der Werft gedrückt. Während die Wagen entladen werden, können noch andere Anschließter im Hafen bedient werden, so z.B. ein Kühlhaus. Die mit Abfall beladenen oder leeren Wagen werden danach wieder mit dem Übergabezug abgeholt. Die Wagen für die Boote werden gesondert zugestellt.

Epoche: ab Ep. I

Besonderheiten: je nach "Vorbild" riesig oder auch klein und in einem Industriegebiet am Hafen angesiedelt, die Größe des Betriebs richtet sich auch nach der Produktion und Größe der Boote und Schiffe. Je nach Endprodukt werden diverse Güterwagen auch nicht benötigt, wenn die Werft nur "Ozeanriesen" baut wird wohl kaum ein Tieflader für Bootsabholung oder ein Wagen mit Holzladung benötigt

Fertigbetonteile - Werk

Zulieferung : Kies, Sand, Zement, Stahl, Schmierstoffe, Holz Alles Per Bahn oder LKW (Faller-Car System!)

Wagentypen : Alle E-Wagen, Kesselwagen, Flachwagen (2- und 4 achsig!) Kugelsilowagen, alle Fad-Wagen (2 - 4 Achsen)

Abtransport : Per Flachwagen oder LKW

Epoche : III - V; in der Zeit vor dem II. Weltkrieg sind mir keine Fertigbetonwerke bekannt.

Besonderheiten : Durch den Ausbau mit Betonwerk, Kieswerk etc. eventuell mit Lorenbahn und Car-System, läßt sich sehr viel Betrieb machen. Probleme gibt es bei der Werkhalle. Die muß im Eigenbau entstehen, da unsere Gebäudehersteller sich diesem Thema entziehen. Bei Walthers gibts bei der Fa. Cornerstone einen Laufkatzkran für eine Werkhalle. Mit dem Carsystem ist Action pur möglich!

Grosse Möbelfabrik (Küchen & Wohnmöbel)

Zulieferung: Anlieferung der Rohstoffe an Gleis 1: Vollholz-,Sperrholz und Spanplatten, Echtholzfuniere, Kunststoff-Funiere auf Rollen, Leime in verschiedener Ausführung, Beschläge wie Schaniere, Griffleisten, Schlösser usw., Werkzeugstahl zur Werkzeugerstellung und Reparatur der Maschinen, sowie sonstigen Kleinmaterialien, Per Bahn und Lkw.

Wagen: In Schiebewandwagen z.B. Hbbills und gedeckten Güterwagen z.B. Gs 204 und natürlich mit Lkw.

Ablauf: Anlieferung der Waren in der Warenannahme an der gleich das Warenlager (Lagerhalle) angeschlossen ist. Von dort wird das Holz zur Fabrikation (Shedhalle) gebracht und verarbeitet. Im Versand Gleis 2 (Halle mit Gleisanschluß) werden die Möbel, bzw. Möbelteile verpackt und in die Schiebewandwagen geladen und auf die Reise geschickt. Desweiteren werden folgende Gebäude benötigt : Großes Kesselhaus zum Verfeuern der anfallenden Späne im Winter, 2 große Betonsilo's zur Spänelagerung mit zuführenden Leitungen aus der Produktion und abgehenden Leitungen zum Kesselhaus und einem Gleisanschluß mit Abfülleinrichtung zur Entsorgung der Späne im Sommer, Werkstätten, Öl- und Schmierstofflager, Lkw Verladung, Verwaltung, event. ein Hochregallager.

Epoche: Mir bekannt ab IV und V

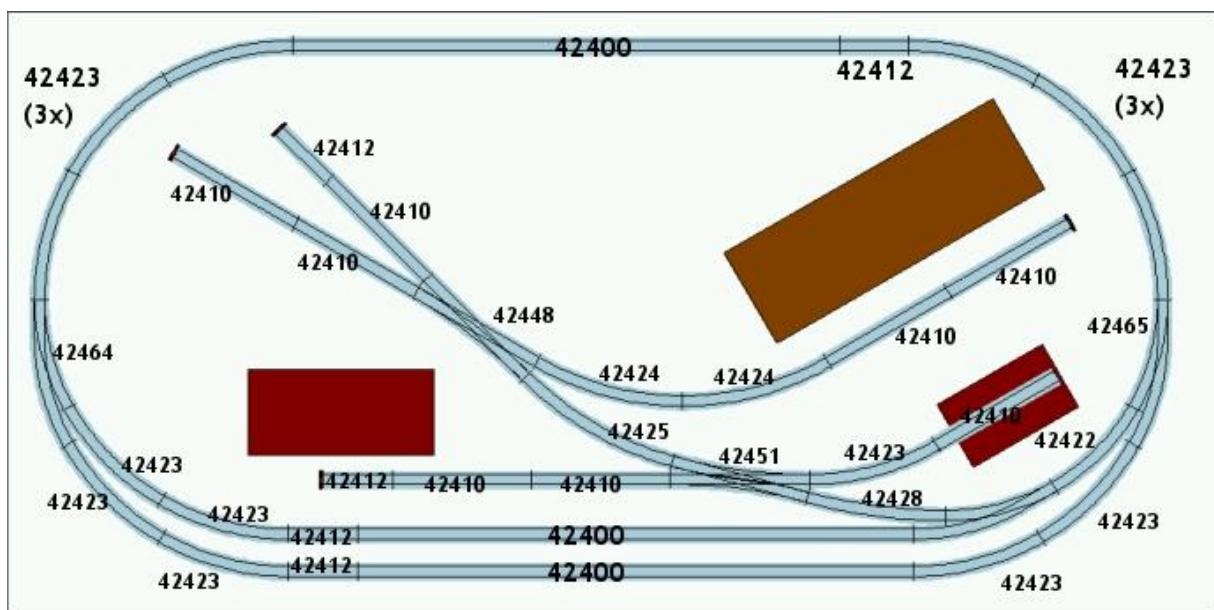
Besonderheiten: Da die großen Möbelfabriken außerhalb der großen Ballungsgebiete liegen, wäre der Bau einer kleinen Gemeinde oder Stadt mit kleinem Bahnhof an einer Hauptstrecke zu empfehlen, damit wäre ein reger Betrieb mit Personen- und Güterzügen gewährleistet.

4. Planungsvorschläge

Ah, endlich! Jetzt also rücken sie raus mit den Ideen. Jawohl, machen wir. Aber mit einer vorgängigen Bitte: es sind dies alles Ideen, Vorschläge, Anregungen. Jeder sollte sich mit einem Plan, der ihm gefällt, so lange auseinandersetzen, bis er ihn für seine Bedürfnisse angepasst hat. Einfach nur „abzeichnen“ ist zu wenig persönlich, eine solche Anlage wird einem irgendwann nicht mehr gefallen.

4.1 Einsteiger-Anlagen

Kleinanlage Oberstdorf (200 x 100 cm)



Geplant mit Rocoline ohne Bettung (ist einfach mein Favorit unter den Gleisen - ist aber sicher durch andere zu ersetzen!)

Das Bahnhofsgebäude "Güglingen" stammt von Faller (Nr. 110107). Der Güterschuppen wird vom Schuppengleis (vor dem EG/GS) bedient.

Der kleine Lokschuppen "Eschborn" von Kibri (Nr. 9436) in Klinkerbauweise ist kurz genug für den knappen Platz. Dazu kommt natürlich noch ein Wasserkran und vielleicht eine Kleinbekohlung - alternativ eine Dieseltankstelle, wenn im Schuppen eine Köf oder 260 steht.

Im Innern des Kreises befinden sich gleich zwei Anschlussgleise: ganz rechts ein kleiner Industriebetrieb (Eisengiesserei von Faller, Art. 130980) und in der Mitte eine kleine Brennstoffhandlung (kein spezifisches Modell angedacht).

Das linke Gleis dient als Ausziehgleis und kann bei Gelegenheit auch mal ein paar Wagen aufnehmen.

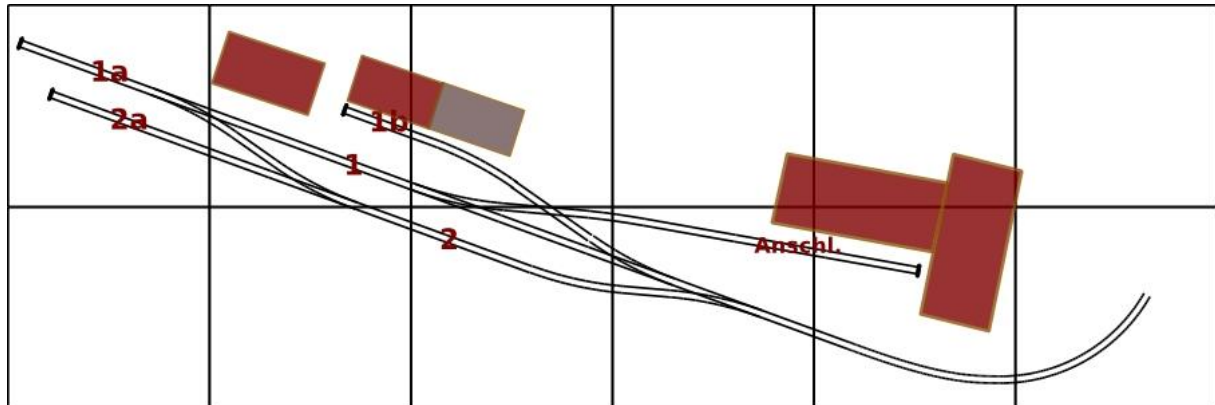
Das wär's eigentlich schon von meiner Idee. Nicht viel, aber mit etwas Fantasie kann man ja all diese Vorschläge auf die eigenen Bedürfnisse zurechtbiegen.

4.2 Kleinanlagen

Kleindüdingen auf 3 m²

Dieser Anlagenvorschlag ist 3 Meter lang und 1 Meter breit. Der Zugang sollte von beiden Längsseiten möglich sein, ansonsten müsste der Schattenbahnhof durch eine verdeckte Gerade an der "Rückseite" und einen zusätzlichen Halbbogen nach vorne verlegt werden.

Geplant habe ich mit Roco-Line mit 15° Weichen. Der sichtbare Radius ist R5 (+ Übergangsbogen bei der Ausfahrt), im verdeckten Bereich R3.

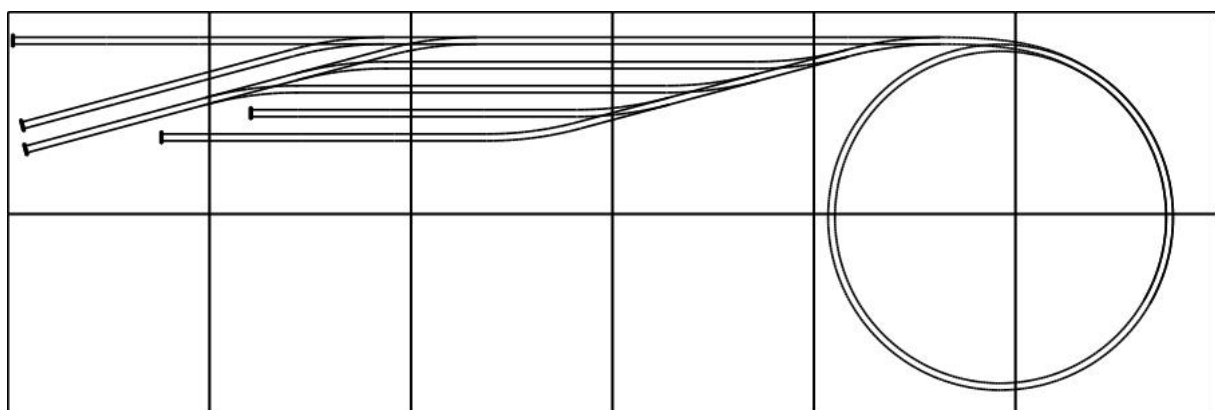


Sichtbare Gleise der Anlage

Im Mittelpunkt steht der kleine Endbahnhof Kleindüdingen am Ende einer Stichstrecke. Da die Bauherren nie mit grossem Verkehrsaufkommen rechneten, fiel die Ausstattung sehr bescheiden aus.

Neben dem Gleis 1 mit Hausbahnsteig und Ausziegleis 1a für das Umsetzen der Lok gibt es noch ein Umfahrgleis 2, an dessen Ende später einmal ein Abstellgleis 2a für Wagen oder einen Triebwagen gebaut wurde. Gleis 1b ist Güterschuppen- und Rampengleis. Zu einem grösseren Gewerbe-Betrieb führt ein Anschlussgleis, dass gleichzeitig auch als Freiladegleis genutzt wird.

Nach der Ausfahrt aus dem Bahnhof schwenkt die Strecke (mit einem Übergangsbogen) in einen Linksbogen, der in einem Tunnel die Strecke verschwinden lässt. Dort macht die Linienführung dann 3.5 bis 4.5 Umdrehungen, um den Schattenbahnhof zu erreichen.



Verdeckte Gleise

Der Schattenbahnhof ist bewusst nicht perfekt fertig geplant. Im Gegenteil: es finden sich einige Möglichkeiten, wie Gleise im Schattenbahnhof verlegt werden könnten. Zum einen gibt es die Gleise mit Ausziehgleis, wo eine Lok den Zug umfahren könnte. Zum anderen sind da die Stumpfgleise links, die Pendelzüge (Triebwagen, evtl. mit Steuerwagen) aufnehmen können. Und zuletzt sind da noch die anderen Stumpfgleise, wo Lokomotiven auf einen Zug warten könnten. Dieser fährt in ein Stumpfgleis ein, die neue Lok wird an-, die alte Lok abgehängt. Nach Ausfahrt des Zuges geht die alte Lok dann wieder auf die Warteposition bei den Stumpfgleisen.

Der Betrieb

Natürlich ist der Betrieb in Kleindüdingen sehr beschaulich. Grundsätzlich kann der Personenverkehr in den Hauptverkehrszeiten z.B. mit BR 64 oder V36 und Donnerbüchsen, in fahrgastärmeren Zeiten auch einfach mit einem Triebwagen (VT 95) bewältigt werden.

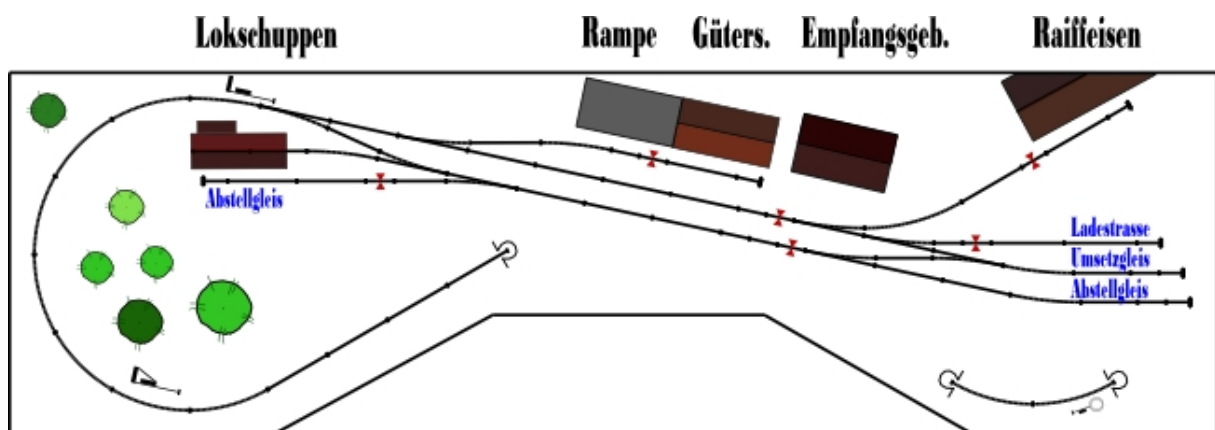
Daneben wird der Güterverkehr mit einem täglichen Nahgüterzug bewältigt. Die Wagen für Güterschuppen, Laderampe und Freiladestrasse verkehren nach Bedarf; ggf. könnte z.B. ein Milchwagen täglich die Rampe bedienen. Daneben bietet das Anschlussgleis zusätzlichen Transportmöglichkeiten.

Wer gerne noch mehr Güterverkehr auf der Anlage hätte, könnte z.B. eine "virtuelle Anschlussstelle" im verdeckten Teil simulieren. Das würde zu Sperrfahrten führen, die ggf. sogar einen zweiten Güterzug gerechtfertigen würde!

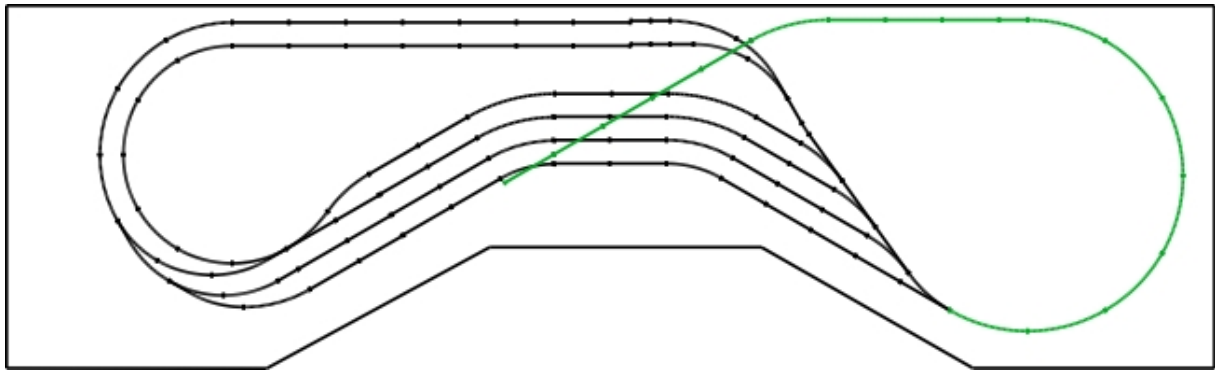
4.3 Mittlere Anlagen

Bad Erigheim (Märklin C-Gleis, 400 x 80/120 cm)

Ein kleiner Endbahnhof mit Lokschuppen, einer kleinen Ortsgüteranlage (Schuppen, Rampe, Ladestrasse) und einem Anschluss zur lokalen Raiffeisen; geplant mit Märklins C-Gleis.



Ansicht der sichtbaren Strecke



Schattenbahnhof mit integrierter Kehrschleife

Zweigeltsdorf - Anschlussbahnhof/Endbahnhof



Der Bahnhof

Der Bahnhof Zweigeltzdorf verfügt über drei Bahnsteiggleise, Gleis 1 ist das Hausgleis (Bahnsteiglänge 80cm), Gleis 2 und 3 liegen an einem Inselbahnsteig (Bahnsteiglänge 110cm).

Als Endbahnhof der Rieslingtalbahn verfügt Zweigeltzdorf über ein kleines BW. Das BW besteht aus dem zweistöckigen Lokschuppen, der Heimat von vier Lokomotiven ist, dem Behandlungsgleis 5a, wo Lokomotiven bekohlt und besandet werden, sowie einfache Wartungsarbeiten und Untersuchungen durchgeführt werden können. Wasser wird jedoch entweder am Lokschuppen oder an den Bahnsteiggleisen nachgetankt.

Die Gleise 4 und 4a dienen dazu, Waggongruppen abzustellen.

Das Güteraufkommen in Zweigeltzdorf ist eher bescheiden, lediglich ein Güterschuppen muss bedient werden. Dafür benötigt das Klein-BW ständig Betriebsmittel: Kohle, Sand, Diesel und noch einiges mehr.

Fahrzeugeinsatz

Auf der Rieslingtalbahn wird noch großteils mit Dampf gefahren, die Baureihen 64, 86 und 93 würden sich anbieten. Am Haken haben sie 3-4 Donnerbüchsen. Neuerdings kommt auch der Schienenbus VT98 zum Einsatz.

Auf der wesentlich stärker befahrenen Schilchertalbahn ist der Dampfbetrieb jedoch schon Geschichte und es kommen hochwertige Nebenbahngarnituren zum Einsatz (z. B. BR215 und 3 Umbauwagen oder 2 Silberlinge, bzw. ÖBB 2050/2043 mit 3 Schlieren).

Betriebskonzept

Die Anlage bietet sich für Zweimannbetrieb an. Zum Beispiel kann eine Aufteilung nach Strecken erfolgen, ein Fahrdienstleiter übernimmt die Schilchertalbahn, der andere die Rieslingtalbahn, oder man teilt sich die Betriebsstellen auf: Bahnhof und Schattenbahnhof bekommen ihren eigenen Fahrdienstleiter.

4.4 Grössere Anlagen

4.5 Module und Kleinstanlagen

Der Spruch „ich würde gerne eine Modellbahn bauen, aber ich habe keinen Platz dafür“ ist nur eine billige Ausrede. Natürlich kann man auch auf sehr beschränktem Raum eine hübsche Anlage bauen. Das klassische Oval wird dabei ebenso berücksichtigt wie die Rangieranlage aus dem angelsächsischen Raum.

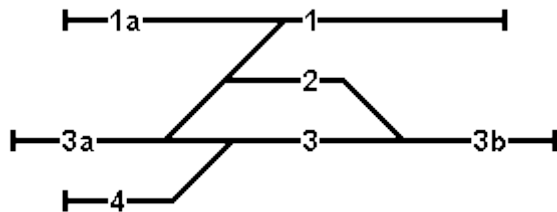
Der Timesaver

Der Timesaver ist ein Modelleisenbahn-Rangier-Geschicklichkeitsspiel (Shunting-Puzzle). Es geht zurück auf den Amerikaner John W. Allen (1913-73), der unter vielen Modellbahnern als einer der wichtigsten Pioniere der Szene zählt. Seine letzte Anlage, die "Gorre & Daphetid model railroad" war legendär und wurde leider kurz vor Allens Tod durch einen Brand zerstört.

Die Idee, die dem Timesaver (= Zeitsparer) zugrunde liegt, ist Rangieraufgaben zu üben, um auf

der eigentlichen Anlage (oder auch beim Vorbild) Zeit beim Rangieren zu sparen.

Der Gleisplan des Timesavers ist recht streng festgelegt, lässt sich aber durchaus ergänzen oder variieren. In der Ursprungsausführung besaß er fünf Weichen und war in HO etwa 1,40 x 30 cm groß.



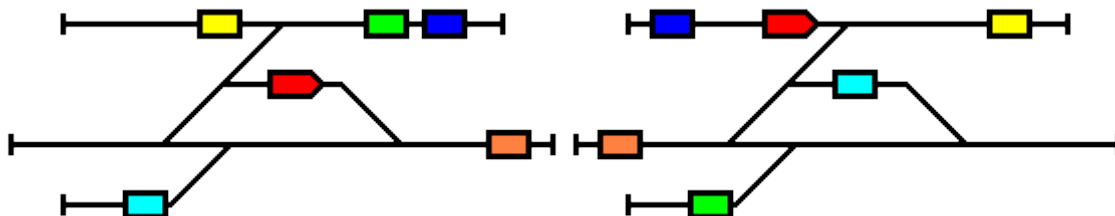
Gleis 1 und 1a: je 3 Wagen

Gleis 2: 1 Wagen

Gleis 3, 3a, 3b und 4: je 2 Wagen

Die Aufgabe besteht darin, den Standort von fünf Güterwagen zu verändern. Die Ursprungs- und Zielstellungen sind vorgegeben. Im Original-Layout wird auf Zeit gefahren, daher gibt es bei Allen's Timesaver eine feste Spannung für die Lok und lediglich einen Umschalter für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt und eine Nullstellung. Somit werden gleich Voraussetzungen für alle Teilnehmer des Spiels geschaffen.

Ein Beispiel für solch eine Aufgabe ist folgende (rot ist die Lok):



Ausgangslage

Zielaufstellung

Modellbahn-Puzzles gibt es viele. Dieses von John Allen ist etwas besonderes, da es sich vortrefflich als Modellbahnanlage mit viel Rätsel- und Spielspaß realisieren und in größere Konzepte einbinden läßt. Zum Beispiel ist er ein Vorschlag für einen kleinen Nebenbahn-Endbahnhof, wenn er nur etwas gestreckt wird.

[Micro TymeSaver Designs](#)

[End of the Line](#)

[Dense Track Designs](#)

[TYMSAVERS!](#)

Der Timesaver als FREMO – Modul:

Grundlagen

Ein Modul ist im Prinzip ein kleines Stück Eisenbahnlandschaft oft nach der Rahmenbauweise hergestellt wobei die beiden Stirnseiten (Modulprofile genannt) genormt sind, so das mehrere Module einfach zusammengebaut werden können. Weitere Details findet Ihr auf den folgenden Seiten die mir sehr geholfen haben:

<http://www.fremo.org/> (Die Basis des Modulbaues) Dort findet Ihr auch unter http://www.fremo.org/module/modul1_d.htm eine gute Beschreibung der Modulbauweise.
<http://www.williwinsen.de/> (Dort habe ich auch meine Modulprofile bestellt)
<http://www.mbv-graz.at/> (Beschäftigen sich mit Modulbau auf Fremo Basis) und senden auf Wunsch eine gute Beschreibung zum Modulbau zu.

Die gewählten Normen

H0 Gleichstrom mit DCC auf Basis der Roco Lokmaus

Modulprofil ist das Profil des MBV-Graz das im Wesentlichen dem Fremo B96 Profil entspricht.

Der Gleisplan



Die Idee war einen Timesaver auf Basis eines Fremomoduls zu bauen. Die hellgrauen Gleise sind der eigentliche Timesaver und das dunkelgraue ist eigentlich des Durchgangsgleis bzw. der Anschluss an den Timesaver.

Folgende Verwendung (die Nummerierung geht auf den Ur Timesaver zurück die nutzbare Gleislänge auch):

Gleis 1: (3 Fahrzeuge) Industrieanschluss

Gleis 1a: (3 Fahrzeuge) Industrieanschluss

Gleis 2: (1 Fahrzeug)

Gleis 3: (weniger als 3 Fahrzeuge)

Gleis 3a: (2 Fahrzeuge) Kohlenbansen und Untersuchungsgrube

Gleis 3b: (2 Fahrzeuge) Dieseltankstelle

Gleis 4: (2 Fahrzeuge) Lokschuppen

Der Timesaver versteckt sich also teilweise bei dem Industrieanschluss und teilweise bei einem kleinen Mini BW.

Für platzbeschränkte Modellbahner (185cm x 55cm)

Dieser Gleisplan ist für Leute die auf das 3 Leiter System setzen und wenig Platz haben. Natürlich kann man den Gleisplan auch auf das 2 Leiter System umplanen. Ich habe einmal eine Variante mit dem [C-Gleis](#) von Märklin und dem [K-Gleis](#) ebenfalls von Märklin geplant.

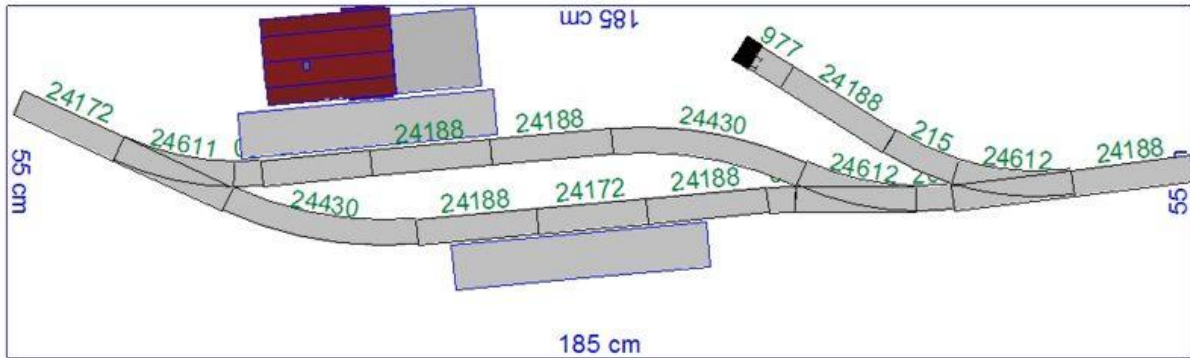
Eins vor weg: Da im Sortiment des C-Gleises kein Flexgleis (Ein Gleis dass man so biegen und kürzen kann wie man es braucht. Außerdem lässt sich ein Flexgleis in variablen Radien verlegen.) vorhanden ist, ist der Entwurf nicht schön geschwungen wie der des K-Gleises.

Es wird nur der Bahnhof gebaut und gestaltet. Der äußere Schienenkreis wird nur zum Betrieb angebaut. Dadurch muss die Anlage nicht stationär aufgebaut werden, sondern kann nur zum Betrieb machen (spielen, fahren) aufgebaut werden. Dieser Plan richtet sich vor allem an platzbeschränkte Modellbahner und an Anfänger, weil sich der Plan in einer Ebene abspielt und man dort schnell Erfolge feiern kann.

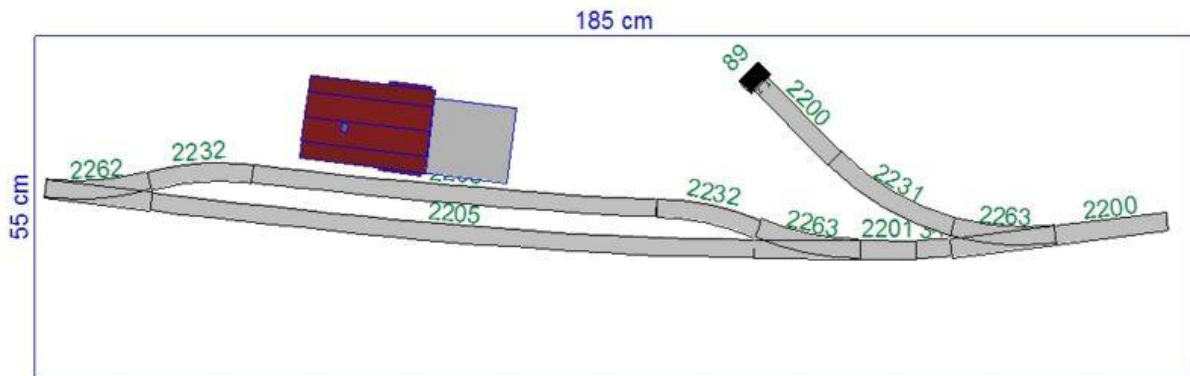
Das Gleis 1 am Hausbahnsteig (der Bahnsteig wo das Empfangsgebäude ist hat eine Nutzlänge von ca. 55cm reicht also für eine [Schienenbusgarnitur](#). Das Gleis 2 besitzt einen

Außenbahnsteig und kann mit seinen ca. 55 cm Nutzlänge auch einen Schienenbus aufnehmen.

Der Gleisanschluss auf der rechten Bahnhofseite kann zum Beispiel zu einem Sägewerk führen.



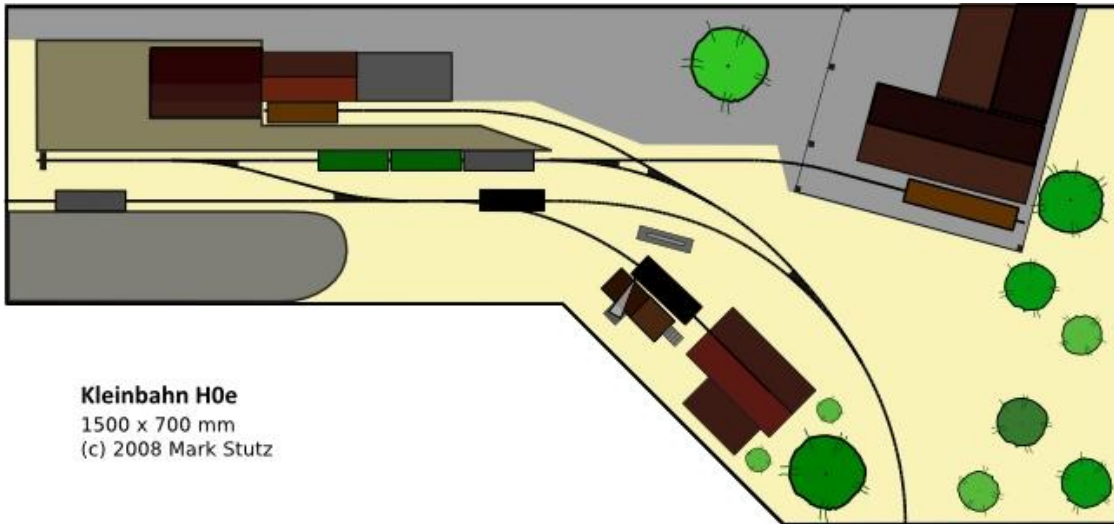
K-Gleis: Der einzige Unterschied zum C-Gleis ist der etwas geschwungenerer Bahnhof



Oberholzungen - Kleinanlage in H0e auf 1.25 x 0.65 Meter

Wer nicht genügend Platz für eine grosszügige Normalspur-Anlage hat, hat mit H0e eine interessante Alternative zur Auswahl: auf einer Spurweite von nur 9 Millimeter kann man auch auf beengten Platzverhältnissen interessanten Betrieb machen.

Der folgende Vorschlag basiert auf dem H0e-Gleissystem von Roco. Und lässt sich - mit Ausnahme des unteren Bahnhofsgleises - aus den vorhandenen Gleisstücken aufbauen.

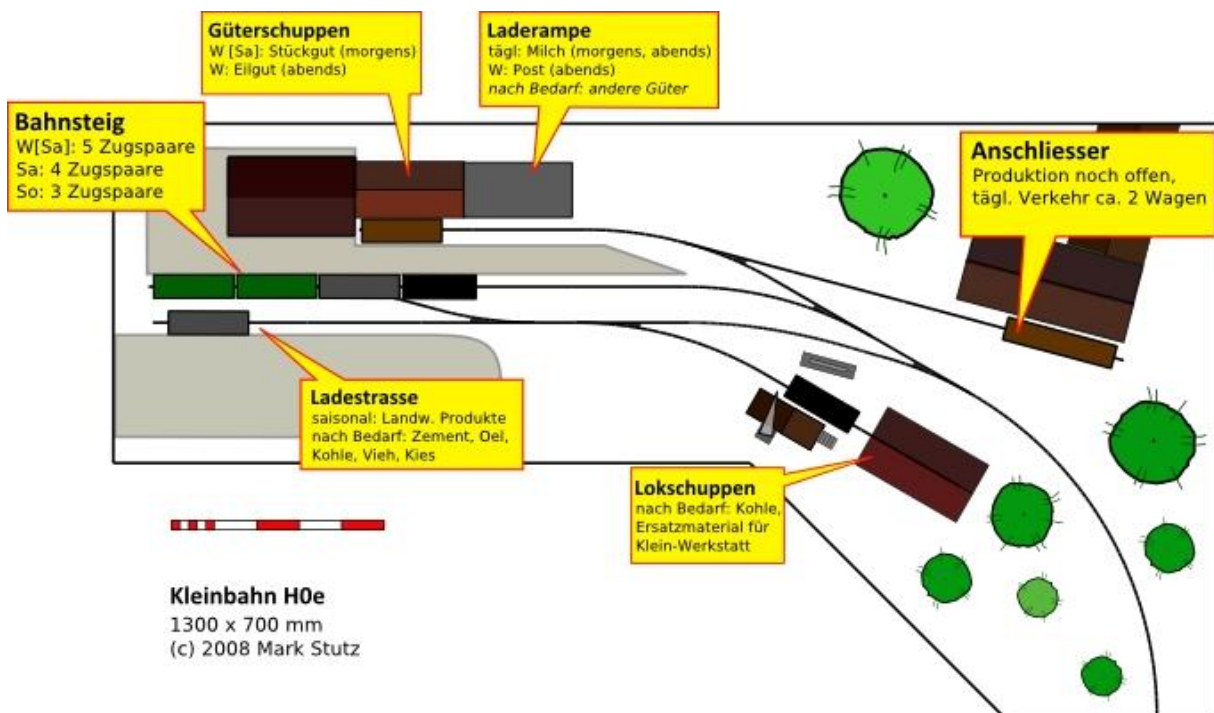


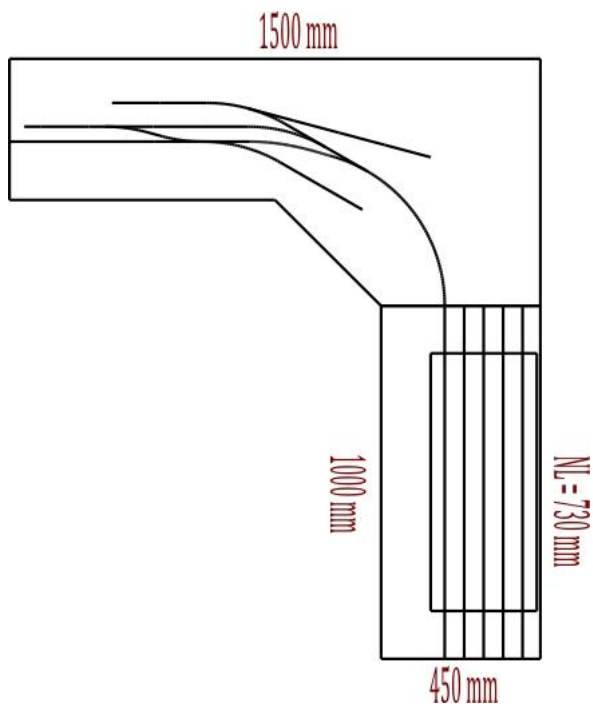
Gleis 1 ist durchgehendes Hauptgleis, das im Gleis 1a am Prellbock endet. Einfahrende Züge ziehen bis zum Prellbock vor, und werden nach Ausstieg der Reisenden ins Gleis 1 zurückgedrückt. Dort kann die Lok dann wieder in den Stumpen 1a vorziehen und über das Gleis 2 den Zug umfahren.

Am Gleis 2 schliesst ein kleiner Lokschuppen für die übernachtende Lok des letzten Zuges am Abend an.

Der Güterschuppen mit Laderampe ist am Gleis 1 angeschlossen. Wagen für den Güterschuppen müssen bei Zügen hinter der Lok eingestellt werden, da sie sonst nicht zum Schuppen rangiert werden können.

Der Betrieb





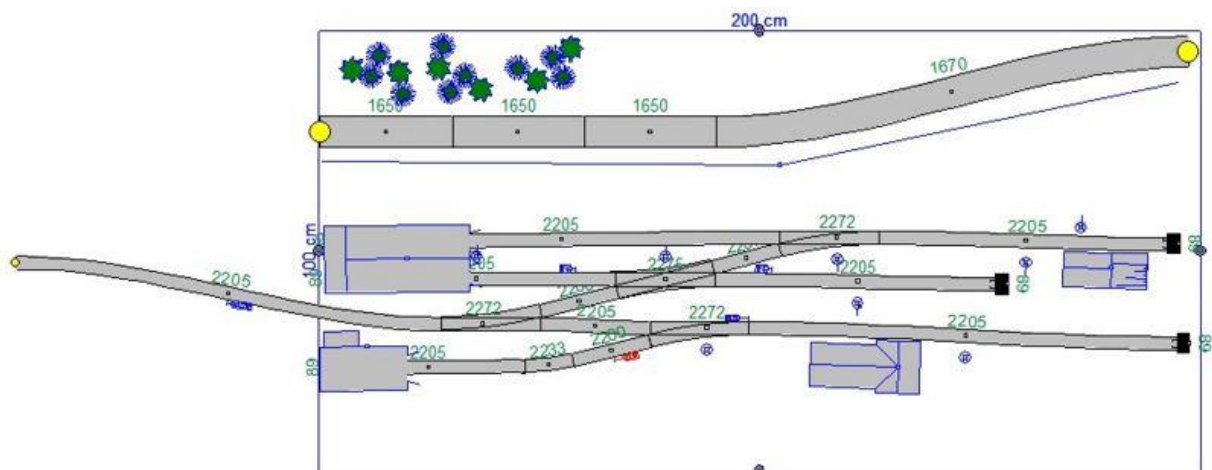
Auf der zur Verfügung stehenden Fläche kann natürlich nicht eine komplette Anlage untergebracht werden. Darum endet die Strecke am Anlagenrand, wo mittels Kassetten-System die Züge "verschwinden". Alternativ dazu kann auch ein Fiddle Yard angebaut werden, der evtl. auch demontierbar auszuführen ist.

Modulanlage Orbe (200 x 100 cm)

Zu einer Modulanlage. Wie der Name schon sagt, besteht diese Anlage aus vielen kleinen verschiedenen Modulen wie Strecken- oder Bahnhofsmodule. Diese Form eignet sich sehr gut, um mit vielen Leuten eine große Anlage zu schaffen, zu der jeder seinen Teil dazu beitragen kann.

Hier ein Vorschlag für ein Modul in einer Modulanlage. Diese Anlage kann natürlich noch beliebig mit anderen Modulen erweitert werden:

Der Bahnhof Orbe in der Schweiz (Kleinbahnhofsmodule):



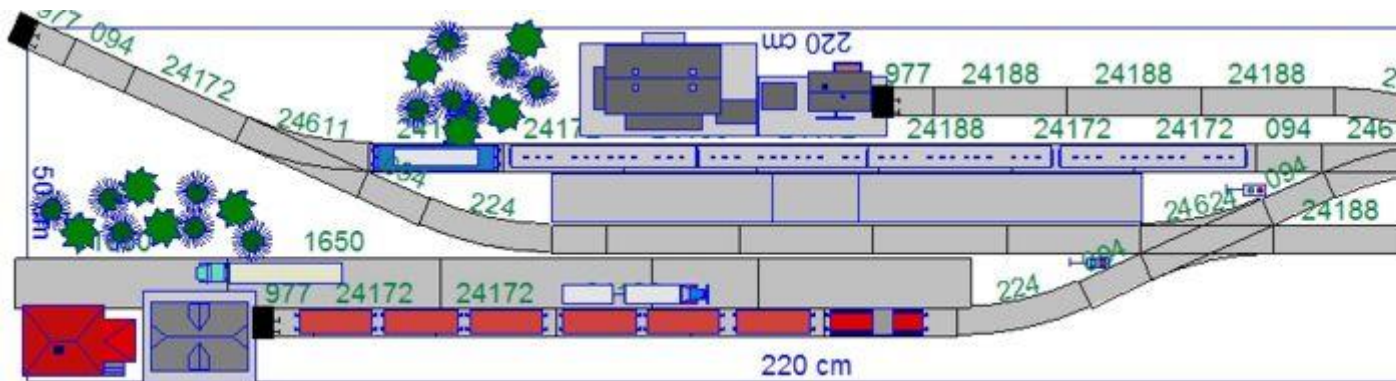


Orbe ist Endbahnhof der kürzesten privaten Normalspurbahn der Schweiz Orbe-Chavornay. Während Orbe mit den Werkstätten den eigentlichen Mittelpunkt der Zugführung darstellt, ist Charvornay als Übergabebahnhof zur SBB (Linie Yverdon-les-Bains - Lausanne/Genf) der Anschluss an die Bahnwelt. Weil die OC mit 700 V = verkehrt, ist ein Übergang von und nach den SBB für elektrische Fahrzeuge nicht möglich.

Dazwischen liegt der Bahnhof Les Granges. Der Bahnsteig ist nur wenige Meter lang, aber die Güterzuggleise sind sehr umfangreich! Der Industrieanschluss zur Néstlé bringt der OC sehr viel Werksverkehr und damit auch die Haupteinnahmen.

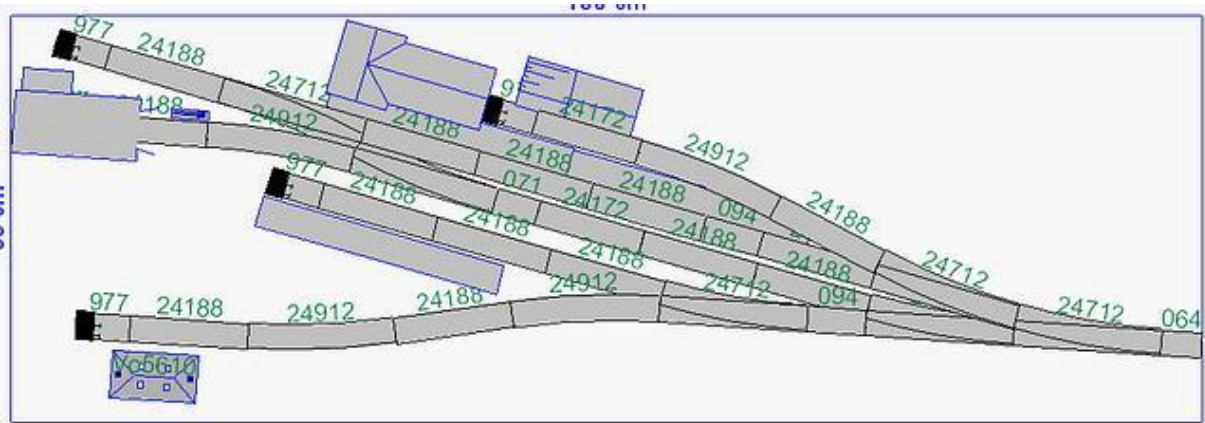
Modulvorschlag Ichtershausen

Der Bahnhof Ichtershausen:



Gleis 1 hat einen Mittelbahnsteig. Vom Umfahrgleis 2 zweigt das Ladegleis 3 ab. Vom Umfahrgleis 2 kann direkt in den Lokschuppen rechts der DKW gefahren werden. Das Gleis 4 (das Stumpfgleis oben) wurde später für Triebwagen hinzugefügt.

Vorschlag Photopeter für einen Endbahnhof



6. Anlagensteuerung

6.1 Analoge Steuerung

Die analoge Anlagensteuerung basiert auf einem Transformator (Trafo), der die Geschwindigkeit der Fahrzeuge über die Spannung am Gleis regelt. Befinden sich mehrere Fahrzeuge auf dem gleichen Stromabschnitt, fahren alle. Will man Fahrzeuge "abstellen", muss die Gleisanlage in ausschaltbare Stromabschnitte oder gar in getrennte Stromkreise unterteilt werden. Für Leute, die gerne mit der Hand an einem Stellpult drücken und schalten, ist das "analoge Fahren" am besten. Dort wird nichts über eine sogenannte Zentrale (dazu mehr im Bereich Digital) gesteuert sondern von einem einfachen Regler und einem Stellpult, auf dem alle Weichen, Signale und sonstige Sachen eingezeichnet sind. Bei analoger Steuerung ist der Verkabelungsaufwand am grössten, denn alle Informationen des Stellpultes müssen über einzelne Kabel an ihr Ziel gelangen. Eine gewisse Automatisierung ist natürlich auch im analogen Betrieb mit ausgetüftelten Schaltungen möglich, diese sind aber sehr aufwändig und bedürfen einiger Kenntnisse.

6.2 Digitale Steuerung

Bei der digitalen Anlagensteuerung wird immer eine sogenannte Zentrale benötigt, diese gibt es in den unterschiedlichsten Preiskategorien. Außerdem gibt es verschiedene Protokolle. Als Protokoll bezeichnet man die Art wie die Infos von der Anlage an die Magnetartikel gelangt. Derzeit gibt es DCC, MM, mfx (das können nur Märklin Zentralen, wie die Central Station oder die Mobile Station) und Selectrix. Es gibt nun Zentralen zu jedem einzelnen Protokoll, wie die Central Station für mfx und MM, oder es gibt sogenannte Multiprotokoll-Zentralen, wie die ECoS, die sowohl MM als auch DCC und Selectrix ansprechen können. Für eine digitale Anlage müssen alle Fahrzeuge mit einem Decoder ausgerüstet werden. Moderne Fahrzeuge sind mit Schnittstellen vorbereitet, ältere müssen "von Hand" digitalisiert werden.

Die Anlage kann nun als ein einziger Stromkreis ausgeführt werden. Die Lokomotiven erhalten von der Digitalzentrale den Auftrag, zu fahren - während andere Loks auf dem gleichen Gleis still stehen bleiben.

Nun gibt es noch die anlagenseitige digitale Steuerung. Diese besteht ausschließlich aus Decodern. Decoder dekodieren die Befehle der Zentrale. Als Beispiel: an der Zentrale wird die Weiche 1 geschaltet. Diese Information erreicht nun ALLE Decoder auf der Anlage. Jeder Decoder besitzt eine eigene Adresse. Wenn man nun die Weiche 1 der Adresse 1 auf der Zentrale zugeordnet hat und in den Infos der Zentrale die Adresse 1 vorkommt, weiss die Weiche, dass sie angesprochen ist. Nun kommt noch der Befehl und die Weiche wird vom Antrieb gestellt.

Diese Infos werden in einer sogenannten Taktfrequenz gesendet. Es werden also keine Infos gleichzeitig gesendet, da das zu einem Chaos im System führen würde, sondern es werden alle Infos in einem bestimmten Takt hintereinander gesendet.

Der Verkabelungsaufwand ist geringer als bei der analogen Steuerung, denn es müssen nur noch die Decoder an eine Zentrale angeschlossen werden und nicht viele Kabel an viele Stellpulte, denn die Zentrale stellt so zu sagen ein großes Stellpult dar.

Hier gibt es einen guten Bericht über die digitale Anlagensteuerung für Anfänger. [Digital für Anfänger](#)

6.3 PC Steuerung

Nun kommt das "non plus ultra", die PC-Steuerung. Bei der PC-Steuerung wird keine Zentrale benötigt sondern nur ein sogenanntes Interface. **Ist das so? Muss nicht eine Zentrale für das Digitalprotokoll vorhanden sein?** Dieses Interface sorgt für die Kommunikation zwischen PC und der Anlage. PC Steuerung ist für Modellbahner gedacht, die einen komplett automatischen Ablauf möchten oder eine sehr sehr große Anlage haben.

Was benötigt wird: Es werden auch Decoder benötigt, die das Signal vom Interface auslesen können. Zusätzlich werden noch Rückmeldemodule benötigt. Dies ist das einzige und somit wichtigste Organ des PC **verstehe ich nicht?** Über die Rückmeldekontakte weiss der PC immer, wo welcher Zug steht. Bei den Rückmeldekontakten gibt es auch verschiedene Arten. Z.B. s88, das am weitesten verbreitete. **Aber auch noch andere welche?** Nun werden die Rückmeldemodule mit dem sogenannten Bus-Kabel an das Interface angeschlossen. An die Module schließt man dann Kabel zu Kontaktgleisen, Kontaktgleisstrecken oder Reedkontakten an.

Außerdem wird ein Steuerungsprogramm benötigt. Da gibt es Freeware aber auch welche für 200€, wie z.B. "windigipet". Man kann dann auf dem PC Bildschirm alles steuern, was an einen Decoder angeschlossen ist. Es sind die komplexesten automatischen Betriebe möglich. Als Beispiel. Wenn automatisch eine Lok gewechselt wird, in unserem Beispiel eine Dampflok, wird durch den Computer bestimmt, dass die Lok an der Besandungsanlage dem Wasserturm und anderen Stationen anhält und danach in den Lokschuppen fährt. Es ist eine Steuerung komplett ohne Bediener möglich. Natürlich nur wenn man das möchte.

Geeignet ist dies eher für Großanlagen, aber auch für Privatleute, die einfach einen automatischen Betrieb auf ihrer Anlage haben möchten.

6.4 Welche Steuerung ist die richtige für mich?

Jeder muss für sich selbst entscheiden, was er letztendlich für eine Steuerung verwendet. Aber grundsätzlich gilt:

1. Analog schalten, analog fahren: Analog ist für Fahrer, die vor einem "echten" Stellpult sitzen wollen und immer was bedienen wollen, schalten und steuern wollen. Es ist gut für Leute, die eine Ahnung von Schaltungen und löten haben, denn dort muss viel verkabelt werden und es gibt heutzutage nicht mehr viele Schaltungen für analog zu kaufen. Besonders Spezialfunktionen wie Bremsabschnitte oder Wendezugsteuerungen sind nicht ganz einfach zu realisieren! Für kleine Anlagen ist analoges Fahren günstig, weil mit wenigen Schaltern die Gleise stromlos geschaltet werden können und so die Fahrzeuge zu kontrollieren sind.

2. Digital schalten, digital fahren: Komplett digitale Steuerungen sind für Modellbahner geeignet, die zwar schon selbst fahren wollen, aber andererseits auch einen halbwegs automatischen Betrieb schätzen. Es ist kein großes Stellpult mehr notwendig. Dies ist in den meisten Digital-Zentralen integriert. Der Verkabelungsaufwand hält sich in Grenzen, und es gibt eine Menge Platinen zum schalten und steuern zu kaufen. Andererseits hat eine gescheite Zentrale auch ihren Preis, den man aber schon investieren sollte, denn die "Möchtegern-Zentralen", wie die Mobile Station von Märklin eignen sich höchstens als externe Handregler.

3. Analog schalten, digital fahren: Diese Kombination wird häufig gewählt, weil die Kosten für eine vollständige Digitalisierung von mittleren und grösseren Anlagen sehr schnell in die Höhe klettern. Die Gleise werden als ein Stromkreis verlegt, die Fahrzeuge digitalisiert und das bessere

Fahrverhalten der Fahrzeuge genossen. Die Weichen, Signale und andere Elemente werden analog geschaltet - also z.B. über Drucktaster auf einem Gleisstellpult.

4.PC Steuerung: