

Häufig gestellte Fragen zum Thema

Gleisplanung

Rechtlicher Hinweis: dieses Dokument wurde in Zusammenarbeit mehrere Autoren geschrieben. Es darf nur für nicht-kommerzielle Zwecke und unter Angabe der Quelle (HO-Modellbahnforum) verwendet werden.

Vorwort

Diese Sammlung häufig gestellter Fragen zum Thema Gleisplan ist in erster Linie für Einsteiger oder Wiedereinsteiger gedacht, die ob der vielen Fragen und Themen im Bereich der Gleisplanung etwas Ordnung haben möchten.

Der Fokus für diese kleine Anleitung liegt ausschliesslich auf der Planung bzw. Bereichen, welche die Planung beeinflussen. Das Ziel ist erreicht, wenn der Modellbahner einen Gleisplan auf Papier oder am Computer erstellt hat und mit dem Bau beginnen kann. Man findet hier keine Abhandlungen über Unterbautypen, über Elektrik oder Gleisbau.

Eine Sammlung von Gleisplänen wird man hier vergeblich suchen. Das wäre nicht die Idee dieser Anleitung, denn hier gilt „der Weg ist das Ziel“. Im HO-Modellbahnforum findet man, ebenso wie an vielen anderen Stellen im Internet eine ganze Sammlung Gleispläne aus den unterschiedlichsten Federn, vom blutigen Anfänger bis zu fast schon professionell arbeitenden Modellbahnern.

Dieses kleine Werk ist das Resultat einer Zusammenarbeit verschiedener Mitglieder des HO-Modellbahnforum (<http://www.h0-modellbahnforum.de>). Ein herzlicher Dank gilt den Mitautoren und auch den kritischen Lesern, die so manchen Schnitzer in den provisorischen Fassungen eliminiert haben.

Aufbau der Sammlung (Inhaltsverzeichnis)

<i>Traum vs. Wirklichkeit</i>	S. 2
<i>Technische Voraussetzungen</i>	S. 4
<i>Anlagentypen und Bahnhofstypen</i>	S. 12
<i>Raumplanung und Anlagen-Unterbauformen</i>	S. 17
<i>Voraussetzungen & Fragen zur Planung</i>	S. 21
<i>Planung - endlich konkret</i>	S. 29
<i>Verweise zum Weiterlesen</i>	S. 33

Traum vs. Wirklichkeit

Einsteigerfrage im Forum: *Also ich hätte gerne einen grossen Durchgangsbahnhof an einer zweigleisigen Hauptbahn für meinen ICE mit einer abzweigenden Nebenbahn, dazu ein grosses BW mit Drehscheibe und eine grosse Industrieanlage!* – Rückfrage: Und wie viel Platz hast du zur Verfügung? – Antwort: *Na ja, so an die 3.5 x 2 Meter...* Leider ist ein vierzehnteiliger ICE im Modell umgerechnet ca. 4.75 Meter lang und ein Durchgangsbahnhof erreicht schnell eine Länge von einem Kilometer und mehr, in HO über zehn Meter.

Natürlich ist es möglich und auch statthaft, auf einer Modelleisenbahn von der Grösse eines Bettes einen (verkürzten) ICE fahren zu lassen. Ein jeder soll machen dürfen, was ihm gefällt. Aber wer den Anspruch erhebt, eine Darstellung der Realität im Modell zu bauen, muss sich über die realistischen Möglichkeiten – die Wirklichkeit eben – Gedanken machen.

Problem Wünsche vs. Anlagengrösse

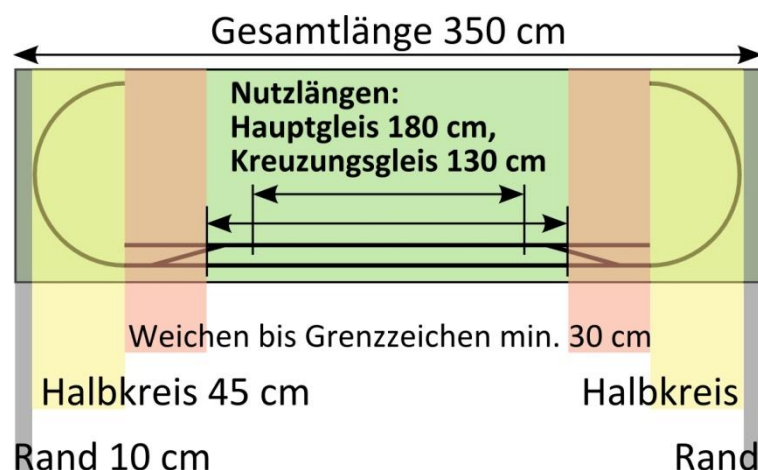
Bei der Planung einer Anlage haben die meisten Modellbahner schon eine Vorstellung, was sie alles gerne darstellen möchten. Dabei muss aber immer berücksichtigt werden, dass man nicht beliebig viele Betriebsstellen (Bahnhöfe, Anschliesser) auf einer beschränkten Fläche unterbringen kann. Das Beispiel oben zeigt, dass hier offensichtlich zu viel verlangt wird. Für eine Fläche von 3.5 x 2 Meter bietet sich z.B. die Darstellung eines kleinen Durchgangsbahnhofes an, der an einer einspurigen Strecke liegt. Auch hier kann ein ICE als umgeleiteter Zug aufgrund einer Betriebsstörung durchaus glaubwürdig erklärt werden.

Problem Anlagenlänge vs. Gleislänge

Wenn ich auf einer kleinen Modellanlage von 3.5 Meter Länge einen Bahnhof plane, so muss für die Bahnhofslänge von der Gesamtlänge erst einmal mindestens ein Halbkreis (für einen Endbahnhof) oder gar ein Vollkreis (für einen Durchgangsbahnhof) sowie ein Rand von ca. 10 cm je Seite abgezogen werden.

Dazu kommen dann noch die Weichen bis zum Grenzzeichen – womit die Nutzlänge des durchgehenden Hauptgleises am Schluss knapp mehr als die Hälfte der Anlagenlänge beträgt. Die Nutzlänge lässt sich durch den Einsatz von Bogenweichen erhöhen, dazu aber mehr unter [Planung konkret](#).

Die Gleislänge hat wiederum direkten Einfluss auf den Einsatz der Züge, insbesondere von haltenden Reisezügen oder von Güterzügen, die gekreuzt oder überholt werden sollen:



Problem Gleislänge vs. Zuglänge

Was findet auf meinen Gleisen Platz? Diese Frage sollte sich jeder Modellbahner bei der Planung unbedingt stellen – und zwar mit der Zusatzfrage: und sieht das was Platz findet auch realistisch aus? Als Vergleich seien hier sechs unterschiedliche Züge dargestellt, auf einer modellbahntypischen Gleislänge von gerade mal 80 cm.

Moderne Güterzüge



Der Güterverkehr ist heute von langen, schweren Zügen dominiert. Ein Zug mit 20 Kesselwagen und zwei Loks ist keine Seltenheit, Ferngüterzüge von 600 Meter Länge gehören zum Alltag. Ein Güterzug mit zwei Kesselwagen sieht spielzeughaft aus. Eine mögliche Lösung wäre ein Nahgüterzug oder eine Übergabefahrt.

Moderne Reisezüge



Auch hier reichen 80 cm für einen Reisezug mit Lok nicht aus. Kurze Wendezüge mit Lok und Steuerwagen benötigen schnell 150 bis 200 cm Gleislänge. Alternativ können Triebzüge eingesetzt werden, hier sind kurze Kompositionen optisch glaubwürdig.

Züge der Epoche III (ca. 1945 – 1970)

Auch hier zur Verdeutlichung erst ein Güterzug. Ein Nahgüterzug, wie er auf Nebenlinien noch in den 60er Jahren anzutreffen war – kurz, bunt, realistisch.



Auch der Personenverkehr lief sehr häufig noch mit kurzen, lokbespannten Zügen ab – die kurzen Zweiachser ermöglichen Züge von vier Wagen mit Lok auf kurzen Gleisen.



Natürlich gab es auch in früheren Epochen lange Personen- und Güterzüge. Wer über jedoch eingeschränkte Platzverhältnisse in seine Planung einbeziehen muss, ist mit den früheren Epochen aus einem zweiten Grund besser bedient: es existierten noch viele Nebenbahnen, die als Stichstrecken „über die Dörfer“ führten und aufgrund ihrer kostenbewussten und daher kompakten Bauweise sich für enge Modellbahnverhältnisse empfehlen.

Mehr zur optischen Wirkung der verschiedenen Fahrzeuge in Kurven wird unter [Planung konkret](#) mehr zu lesen und zu sehen sein.

Technische Voraussetzungen

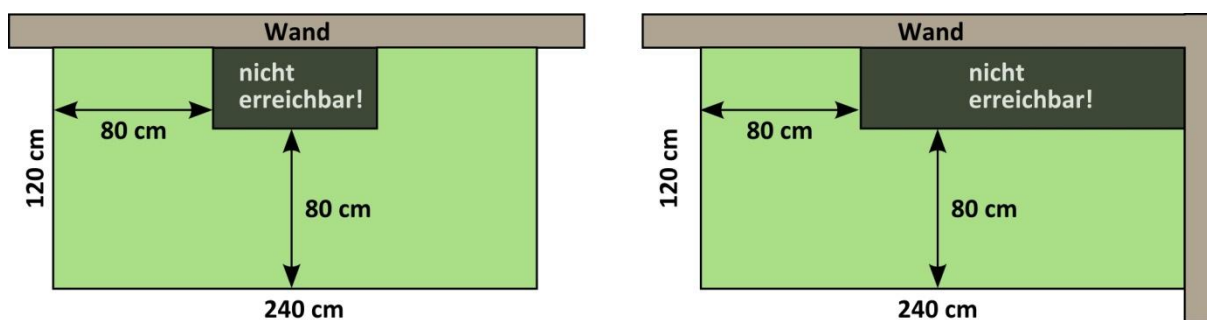
Wichtige Vorbemerkung: die in diesem Dokument erwähnten Masse, Normen etc. beziehen sich auf die Baugrösse H0 (Massstab 1:87) – sowohl für Normal- als auch für Schmalspur.

Einschränkungen durch den Faktor Mensch

Eine Modellbahn muss von seinem Besitzer gebaut und dann auch betrieben werden. Das heisst: es gilt die Reichweite der Arme und die Anforderungen des Betriebes einer Modellbahn bei der Planung zu beachten.

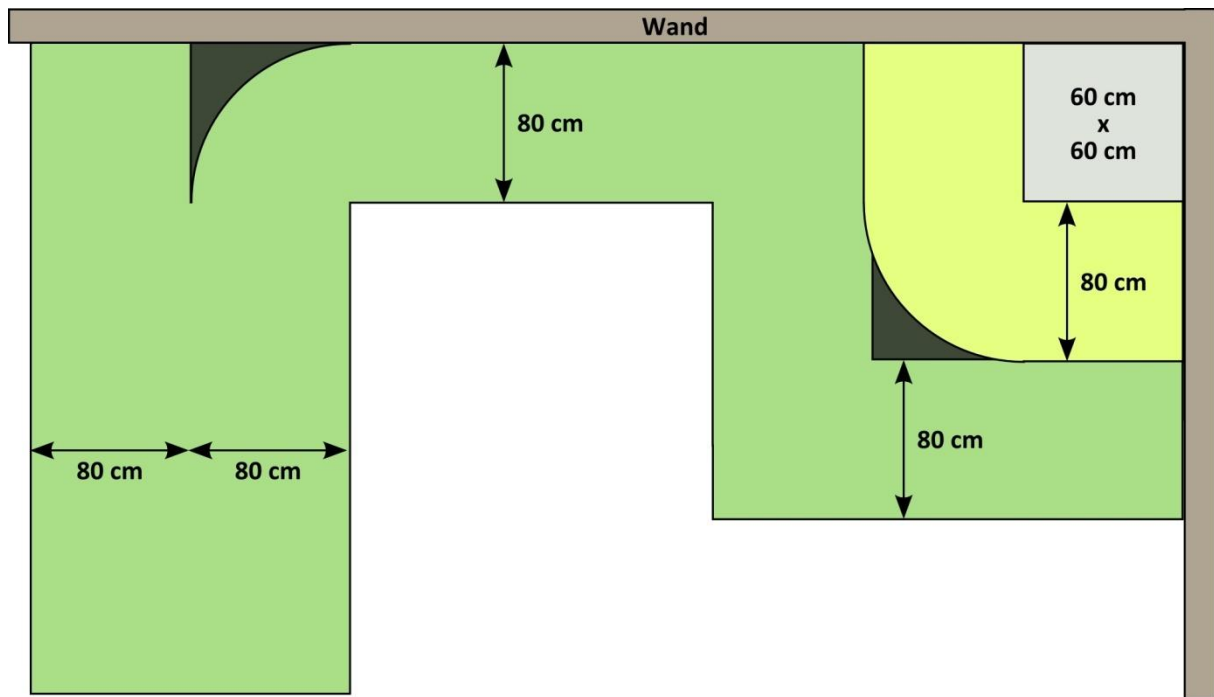
Wer eine Modellbahn betreibt, muss an den entlegensten Stellen mit einer Entgleisung rechnen. Es ist also zwingend notwendig, dass man jedes Stück Gleis von einem begehbaren Punkt aus erreichen kann! Dabei ist die Länge unserer Arme eine natürliche Einschränkung. Von einer Anlagenkante aus kann eine normal gewachsene Person etwa 80 cm tief eingreifen, im Notfall knapp einen Meter. Alles was weiter gehen soll geht einher mit allfälligen Zerstörungen an Gebäuden oder der Landschaft, wenn wir uns darauf lehnen.

Zwei Zeichnungen sollen diese wichtige Einschränkung darstellen:



Zeichnung 1.1 – Eingrifftiefe bei kleineren Anlagen

Eine seriöse Planung nimmt als maximale Eingrifftiefe eine Armlänge von 80 cm als Grundlage. Für eine eher kleine Anlage von 240 x 120 cm bedeutet dies je nach ihrer Position im Raum schon, dass wir nicht mehr überall hinkommen! Entweder sind dort keine Entgleisungen möglich, oder es muss eine Möglichkeit geben, diese Stellen durch Wegrollen der Anlage dennoch zu erreichen. In einer Ecke verstärken sich diese Probleme deutlich, also aufgepasst.



Zeichnung 1.2 – Schmale Schenkel und Eingriffsfloecher als Abhilfe

Bei gruesseren Anlagen faellt ein Bewegen der Anlage aufgrund der grossen Masse eher weg – und manchmal stoest die Anlage an drei oder gar vier Waendee des Raumes, so dass ueberhaupt keine Bewegung mehr moeglich ist. Es gibt zwei Ansaeetze, das Problem der Eingriffstiefe zu umgehen: schmale Schenkel ermoeglichen es, die Anlage dennoch (fast) voellstaendig erreichbar zu machen. Ist eine Zunge von beiden Seiten erreichbar, darf ihre Breite 160 cm betragen. Eine andere Loesung sind Eingriffsfloecher. Sie sind im Normalfall durch entfernbare Elemente der Landschaft unsichtbar gemacht. Sollte es einmal noetig sein bei Entgleisungen oder fuer den Unterhalt der Anlage diese Bereiche zu erreichen, wird das Element herausgenommen und man kann darin auch hintere Teile der Anlage erreichen (gelber Bereich in der Zeichnung 1.2).

Im Abschnitt zur Raumplanung wird das Thema der Eingriffstiefe noch einmal aktuell werden. Doch es gibt vorher noch eine weitere Einschränkung zu klaeren: Die Leistungsfaeahigkeit des Modellbahners ist beschaenkt!

Als Modellbahner sind wir beim Betrieb unserer Anlage Lokfuehrer, Fahrdienstleiter, Rangierleiter – und das fuer gewoehnlich in mehrfacher Ausfuehrung. Wer also keine Automatik fuer den Fahrbetrieb einsetzen moechte, muss sich ueberlegen wie viele Taeatigkeiten wir beinahe zeitgleich zu bewaeltigen und wie viele Vorgaenge wir dabei noch ueberwachen koennen.

Jeder manuell gesteuerte Zug, der nicht von einer intelligenten Zugsicherung (Stellwerk) ueberwacht wird, erfordert unsere vollste Aufmerksamkeit wenn gefaeahrliche Situationen verhindert werden sollen! Es ist also sehr sinnvoll, sich vor der Planung damit auseinander zu setzen, wie viel man automatisieren moechte und wie viel Handbetrieb moeglich sein soll.

Die klassische Hauptbahn mit abzweigender Nebenbahn – so ziemlich das klassischste Modellbahnthema in Mitteleuropa – ist im Grunde fuer einen Modellbahner alleine unter realen Bedingungen (Anzahl Fahrten, zu steuernde Fahrzeuge) ein beinahe nicht beherrschbares Spielzeug. Dazu sei auch eine kritische Auseinandersetzung von Otto O. Kurbjuweit in seinem sehr lesenswerten E-Book [„Modellbahn-Anlagen-Design: Die hohe Schule der Anlagenplanung“](#) empfohlen: [Der Deutschen liebstes Anlagenkonzept: Zweigleisige Hauptstrecke mit abzweigender eingleisiger Nebenbahn.](#)

Mindestradien für Bögen

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](#)

Eine ganz entscheidende Norm ist die NEM 111. Sie regelt sowohl die zulässigen Mindestradien als auch Empfehlungen für Mindestradien in verschiedenen Situationen:

Strecken-Typ	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 (HOe), 180 mm (HOm)
Nebengleis im Bahnhof	412 mm	495 mm	577 mm	180 mm (HOe), 240 mm (HOm)
Hauptgleise auf Nebenbahnen	495 mm	577 mm	660 mm	225 mm (HOe), 300 mm (HOm)
Hauptgleise auf Hauptbahnen	577 mm	660 mm	742 mm	270 mm (HOe), 360 mm (HOm)

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

Wer eine Modellbahn exakt nach dem Vorbild bauen will, benötigt schnell mehr Platz als ihm zur Verfügung steht. Es gilt also, gerade im Bereich der Gleisgeometrie, Kompromisse zu machen – und dabei die optische Wirkung auf den Betrachter immer im Auge zu behalten!

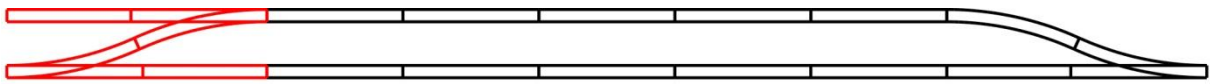
Zu beachten: nicht alle Fahrzeuge sind für einen Mindestradius von 360 mm ausgelegt, je nach Bauart (lange Loks) bzw. Ausrüstung (Kolbenschutzrohre) sind grössere Radien nötig!

Einschränkungen durch die Weichengeometrie

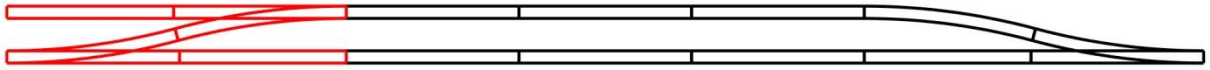
Die engsten Weichen des Vorbildes sind die EW 190-1:9. Diese Abkürzung bedeutet, dass es sich um eine einfache Weiche mit einem Radius von 190 m und einem Abzweigsteigung von 1 Einheit Abzweigung pro 9 Einheiten Länge handelt. Der Radius von 190 m beträgt in HO umgerechnet knapp 2200 mm und das Herzstück der Weiche hätte einen Abzweigwinkel von 6.3°. Diese Weichen dürfen beim Vorbild über die Abzweigung mit maximal 40 km/h befahren werden und kommen heute fast ausschliesslich nur in Nebengleisen vor. Die Länge einer solchen Weiche betrüge in HO ungefähr einen halben Meter... Weichen für Abzweig-Geschwindigkeiten über 100 km/h haben beim Vorbild Radien von über einem Kilometer! Was für die Radien der Bögen gilt, gilt auch für die Geometrie der Weichen: es müssen Kompromisse gemacht werden.

Die meisten Modellbahnhersteller bieten ein Gleissystem an, das nebst fertigen Gleisstücken auch Weichen und Kreuzungsweichen enthält. Hier sind teilweise grosse Unterschiede festzustellen. Anzumerken ist auch noch, dass Kleinserienhersteller auch besonders schlanke Weichen oder Bausätze dafür anbieten – wer den nötigen Platz und das Kleingeld hat, wird hier sehr vorbildgerechte Produkte finden.

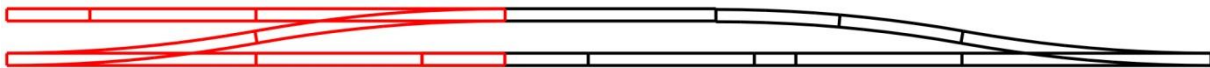
Doch vergleichen wir einmal einige unterschiedliche „fertige“ Gleissysteme:



Märklin C-Gleis (Standard-Weichen); Abzweigwinkel 24.3° , Radius 437.5 mm
Länge eines Spurwechsels: 360 mm



Piko A-Gleis; Abzweigwinkel 15° , Radius 908 mm
Länge eines Spurwechsels: 470 mm



RocoLine grosse Weichen; Abzweigwinkel 10° , Radius 1946 mm
Länge eines Spurwechsels: 690 mm



Tillig masstäbliche Weiche (E6); Abzweigwinkel 6.34° , Radius 4403 mm
Länge eines Spurwechsels: ca. 1050 mm (entspricht Vorbild-Weiche 190-1:7.5)



1 m (Einteilung: 10 cm)

Zeichnung 1.3 – Unterschiedliche Gleissysteme im Vergleich

Vergleicht man die gängigen Gleissysteme der unterschiedlichen Hersteller, so stellt man fest dass sich ein Weichenwinkel von ca. 15 Grad als Quasi-Standard manifestiert hat. Dieser Winkel, kombiniert mit Radien von ca. 700 bis 900 mm stellt sich als guter Kompromiss zwischen Platzbedarf und Realitätsnähe heraus. Es gibt in beide Richtungen Ausnahmen, so ist das Märklin C-Gleis mit seinen sehr steilen Weichen eher realitätsfremd, dafür sehr platzsparend; die schlanken Roco-Weichen hingegen fordern für ihre Realitätsnähe sehr grosse Platzverhältnisse. Als Ausgleich hat Märklin im C-Gleis-Programm auch schlanke Weichen mit einem Abzweigwinkel von 11.25° und einem Radius von ca. 1100 mm. Die masstäbliche Tillig-Weiche W6 zuletzt entspricht einer Vorbildweiche EW 190-1:7.5 (mit Bogen nach dem Herzstück).

Bei der Wahl des Gleissystems sind nebst den Weichenwinkeln auch die verfügbaren Elemente zu prüfen – möchte ich ggf. Einzelkreuzungsweichen oder Doppelkreuzungsweichen einplanen? Sind etwa nötige Bogenweichen erhältlich? (Und natürlich die Frage nach Gleichstrom-Fahrzeugen oder Wechselstrom-Fahrzeugen, letztere erfordern Schienen mit Punkt-Kontakten in der Schwellen-Mitte wie z.B. von Märklin)

Es ist auch möglich, unterschiedliche Weichengeometrien zu kombinieren. Für die Weichen in den Hauptgleisen schlanke Weichen für höhere Geschwindigkeiten, in den Nebengleisen die platzsparenden steilen Weichen.

Eisenbahn-Epochen

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 Farbgebung, 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.

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.W.St.B., Fleischmann: KPEV).

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 "günsti-

gen" Triebwagen (Schienenbus als Retter der Nebenbahnen) nicht mehr lohnte. Wo sich auch der Güterverkehr nicht mehr lohnte (Konkurrenz durch LKW), wurden Gütergleise abgebaut und die Bahnhöfe verkamen teilweise zu Haltestellen mit nur noch einem Gleis.

Industrie & Gewerbe:

War früher (Ep. I bis frühe 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.

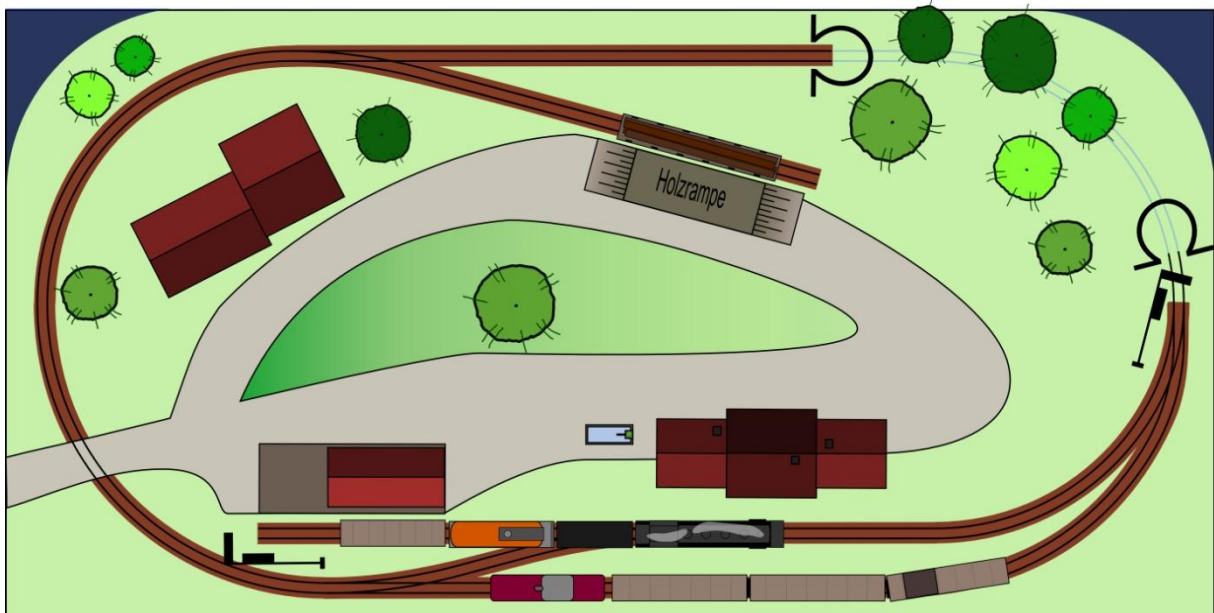
Noch wichtiger aber sind die Fahrzeuglängen im Verhältnis zu den verwendeten Radien (siehe oben). Da sind die kürzeren, 2- oder 3-achsigen Wagen früherer Epochen gegenüber den modernen Drehgestell-Wagen im Vorteil - es sei denn, die geplanten Radien hätte eine vierstellige Millimeterzahl.

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, Kombierter Verkehr, Ganzgüterzüge).
- Realistischer Betrieb ist in jeder Epoche möglich! Die Gestaltung der Anlage soll aber unter Berücksichtigung der epochentypischen Eigenheiten geschehen.

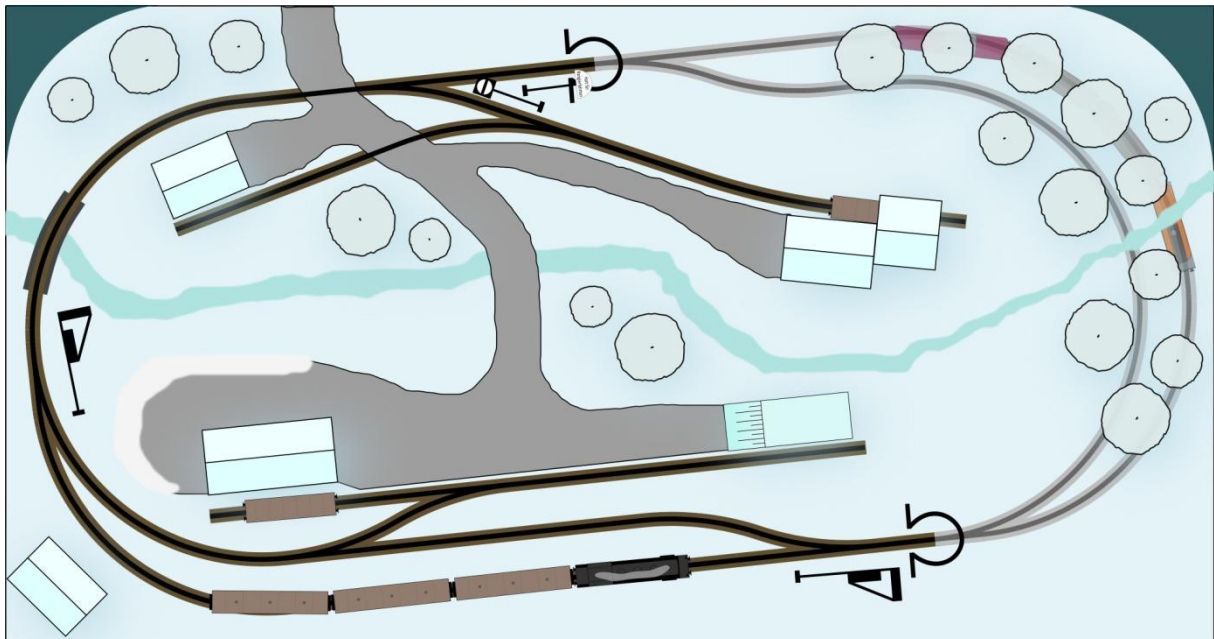
Anlagentypen und Bahnhofstypen

Als ersten Anhaltspunkt möchte ich anhand einiger Gleispläne unterschiedliche Typen von Modellbahnanlagen präsentieren. Diese Liste ist keinesfalls abschliessend zu verstehen. Ein Klick auf einen Plan führt zu einer ausführlicheren Erläuterung auf www.gleisplan.ch.



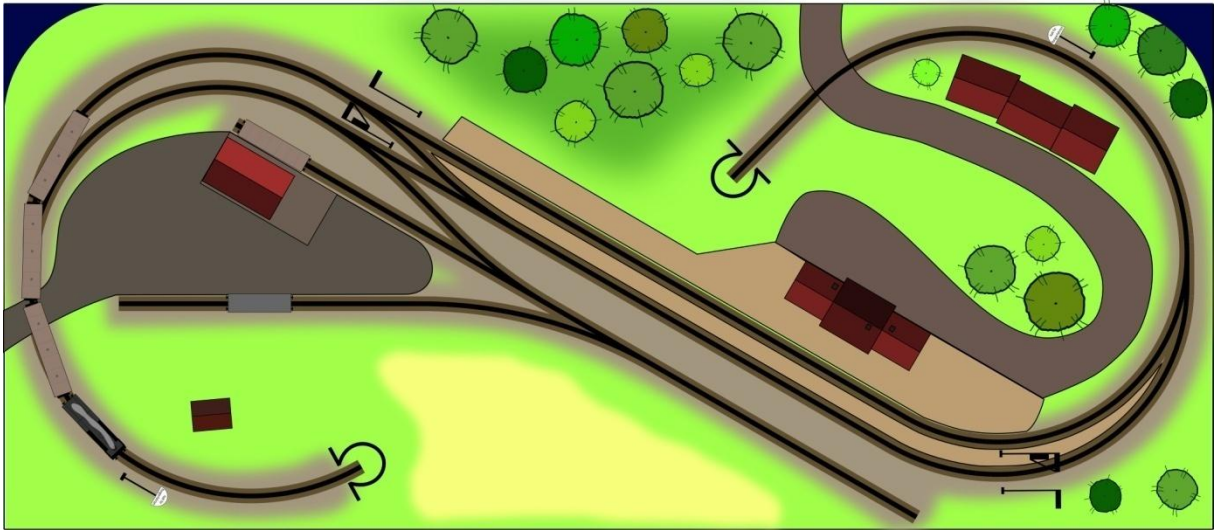
Das klassische Oval

Im Bahnhof sind Zugkreuzungen möglich, neben dem Güterschuppen steht eine Holzrampe für Rangieraufgaben zur Verfügung. Auf sehr wenig Platz realisierbar, aber als Modellbahn sicher schnell nicht mehr spannend.



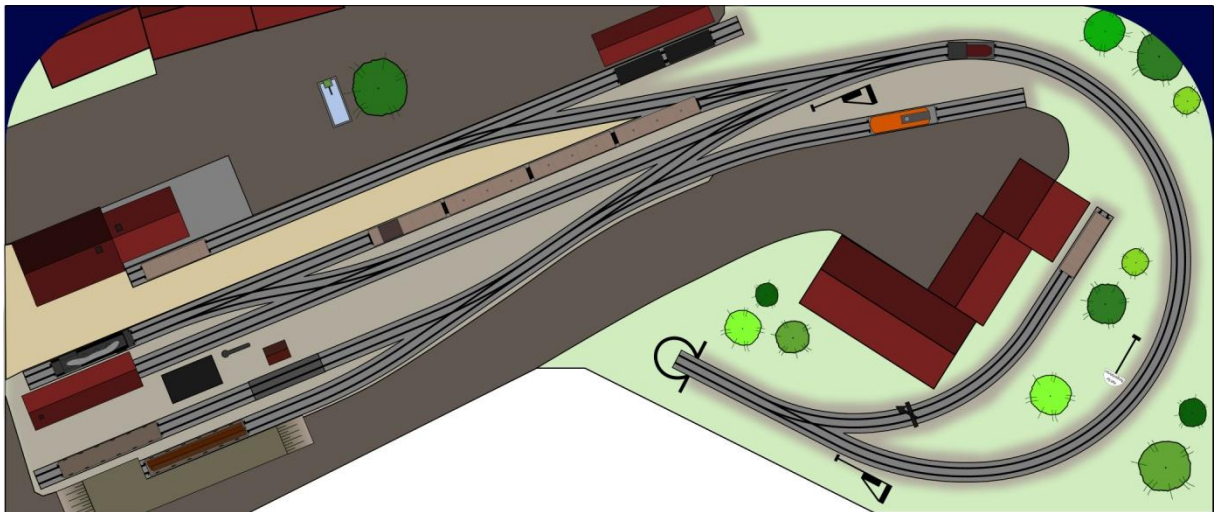
Mehrzugs-Betrieb dank dem Schattenbahnhof

Durch einen verdeckten Bahnhof („Schattenbahnhof“) wird es nun möglich, Züge für eine gewisse Zeit verschwinden zu lassen und somit die weite Welt darzustellen.



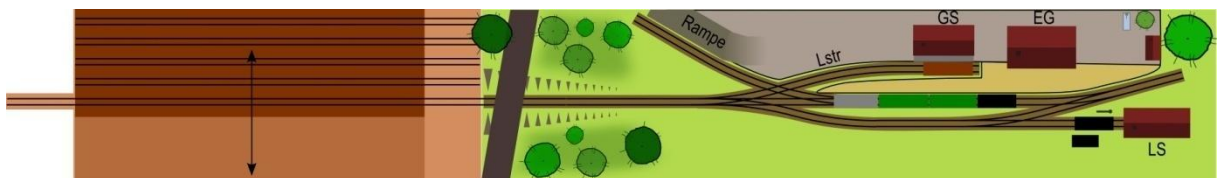
Die liegende Acht

Die Anlage ist als reine Fahranlage konzipiert. Hingegen ist es möglich, durch zwei Gleiswendel links und rechts an Tiefe zu gewinnen und dann „übers Kreuz“ einen Schattenbahnhof unter der Anlage zu planen, in der anderen Diagonale der Anlagenfläche.



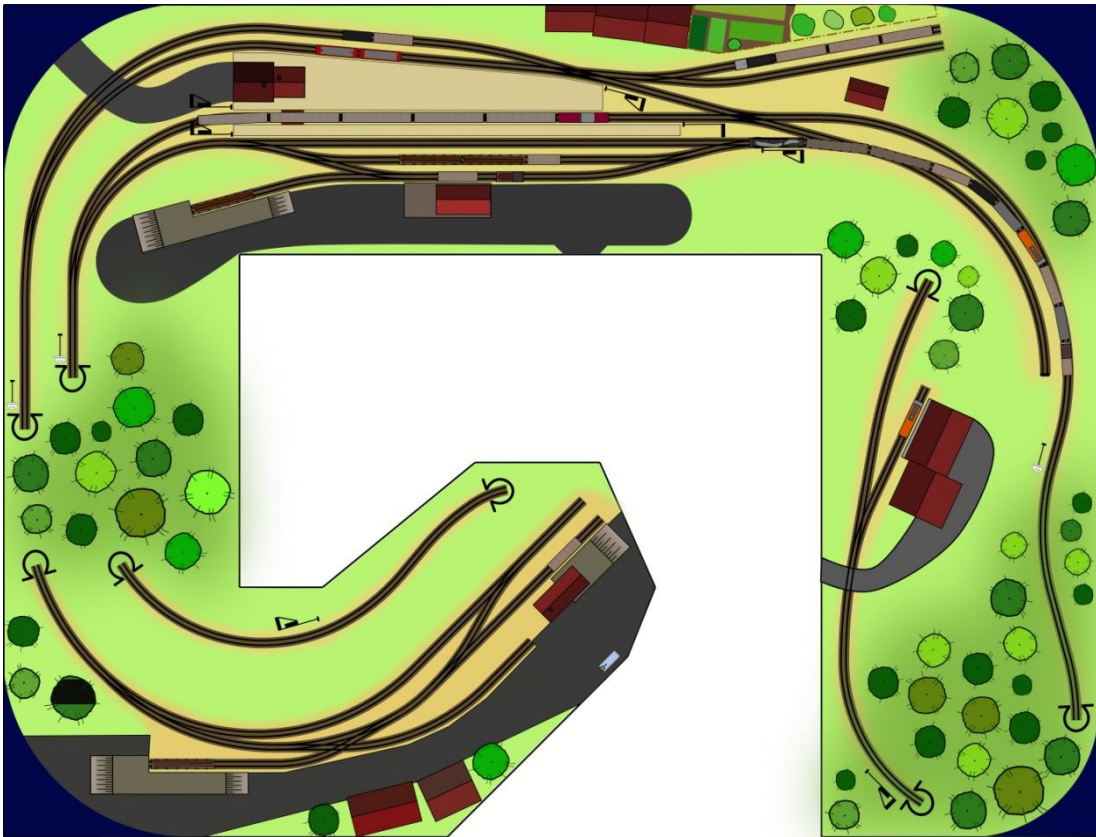
Der Endbahnhof (Out-and-back)

Ein Endbahnhof ist betrieblich aufwändiger als ein Durchgangsbahnhof, weil hier jeder Zug Kopf machen muss. Darüber hinaus kann auf einer Anlagenseite auf einen Halbkreis verzichten, womit sich Platz sparen lässt.



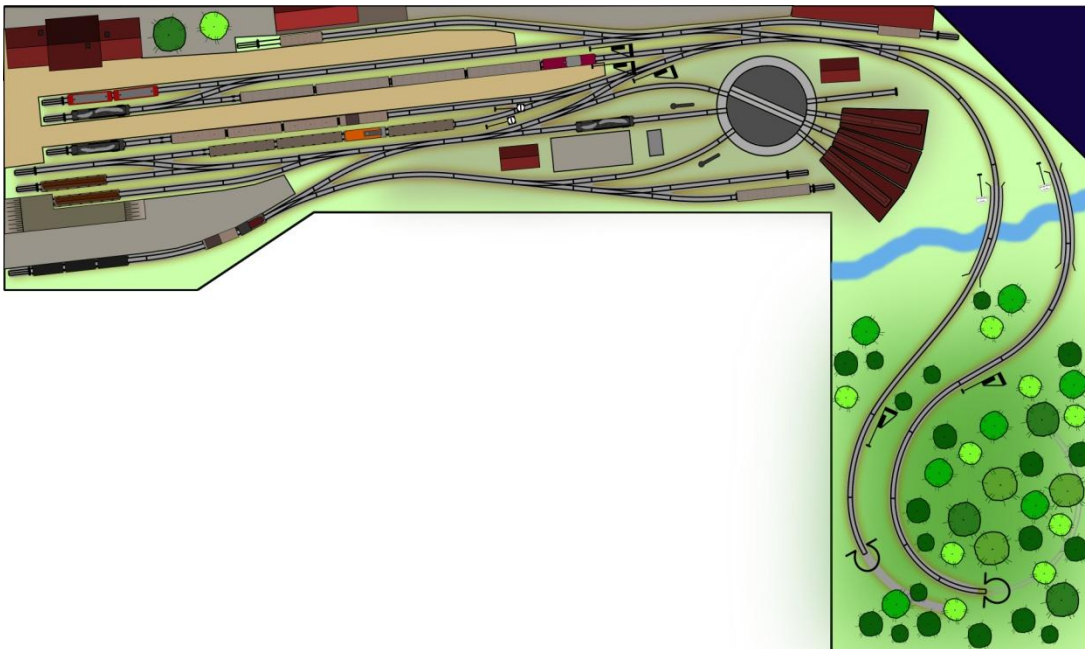
Der Endbahnhof mit Fiddle Yard

Diese Variante zeigt eine Minimal-Anlage. Hier ist nur ein kleiner Endbahnhof dargestellt, dessen Landschaftsgestaltung links durch einen Damm und einer Strassenüberführung abgeschlossen wird. Dahinter liegt ein offener Abstellbahnhof mit beweglicher Schiebebühne („Fiddle Yard“).



Trennungsbahnhof

Eine einspurige Strecke führt zu einem Trennungsbahnhof, von dem aus eine Stichstrecke einen kleinen Endbahnhof erreicht.



Unterwegsbahnhof in Kopfform

Durch die Kopfform ist auch hier – wie beim Endbahnhof – mit einem erhöhten Rangieraufwand zu rechnen; Zeit seine schönen Lokomotiven beim langsamen Fahren zu beobachten.

Bahnstationsformen

Die Gleisanlagen lassen eine grundsätzliche Trennung in Bahnhöfe und Strecken zu. Der Begriff Bahnhof wird per Gesetz 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 Fahr-dienstvorschriften](#))

Ein Bahnhof ist durch seine wegführenden Strecken mit einem oder mehreren Netzen verbunden. Die folgenden Bahnhofformen repräsentieren den allergrössten Teil aller Bahnhöfe:

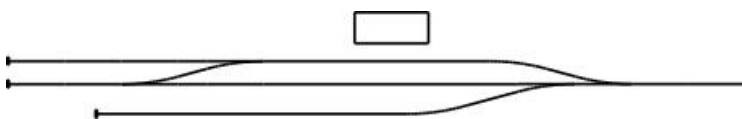
Zwischenbahnhof



Zwischenbahnhof

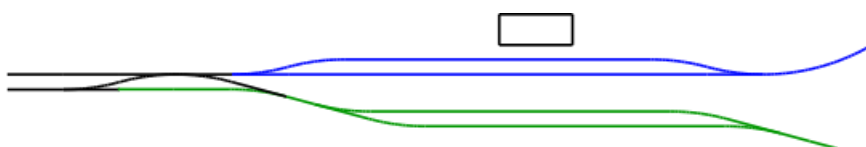
Es gibt auch Zwischenbahnhöfe in Kopfform, die Strecke erreicht und verlässt den Bahnhof also auf der gleichen Seite des Bahnhofes. Beispiele sind Bahnhöfe wie Lauscha, Lenzkirch oder Chambrelieu.

Kopfbahnhof (auch Sackbahnhof oder Endbahnhof)



Kopfbahnhof

Verzweigungsbahnhof



Verzweigungsbahnhof

Anschlussbahnhof

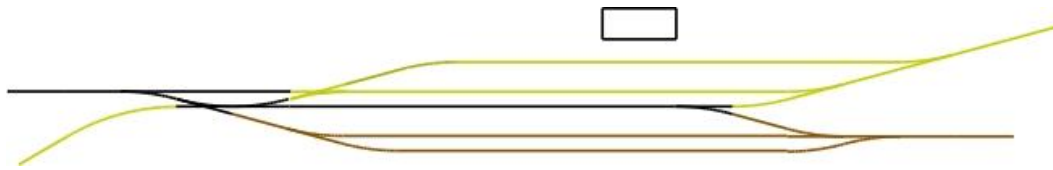
Der Anschlussbahnhof bedingt ein Umsteigen oder Rangieren von allfälligen direkten Kurswagen. Spurwechselbahnhöfe (mit Normal- und Schmalspur) werden als Anschlussbahnhof bezeichnet.



Anschlussbahnhof (gleiche Spurweite)

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.



Kreuzungsbahnhof

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.

Andere Bahnhoftypen

Turmbahnhof: zwei Strecken kreuzen sich auf zwei Ebenen, die Strecken sind häufig für Wagenübergaben miteinander verbunden.

Rangierbahnhof (auch Verschiebebahnhof): diese dienen der Auflösung und Neuformation von Fern- und Nahgüterzügen.

Betriebsbahnhof: Bahnhof (oder nur -teil) für Abstellung, Unterhalt und Vorbereitung von Reisezügen.

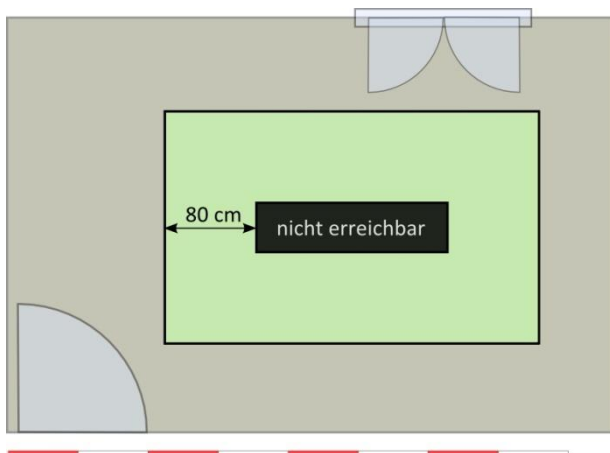
Übergabestelle: Gleisanlage zur Übergabe von Wagengruppen oder ganzen Zügen von einem Bahnnetz auf das private Industriegleisnetz grösserer Anschluss-Betriebe.

Anschlussgleis: privates Gleis zum Zwecke der Wagenzustellung im Bahnhof oder auf der freien Strecke.

Raumplanung und Anlagenformen

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.

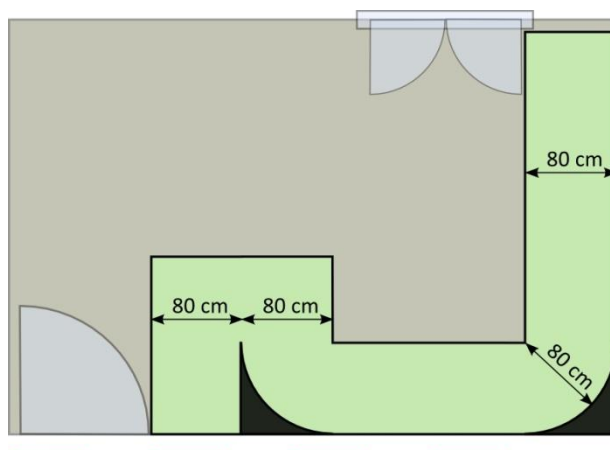
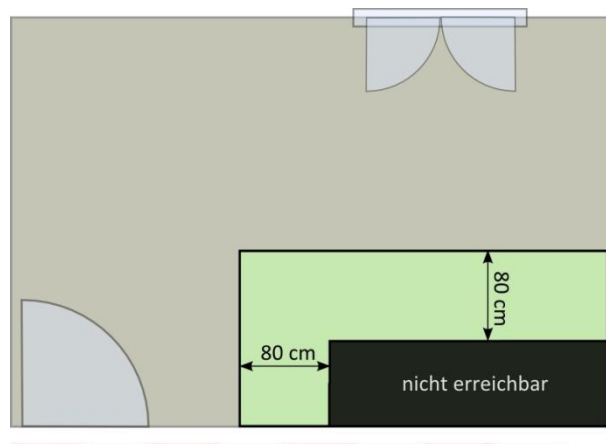
Grundsätzlich darf eine solche Platte nicht breiter sein als die doppelte Eingreiftiefe (siehe oben), also ca. 140 bis allerhöchstens 200 cm.

Mit Eingriff-Öffnungen (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.

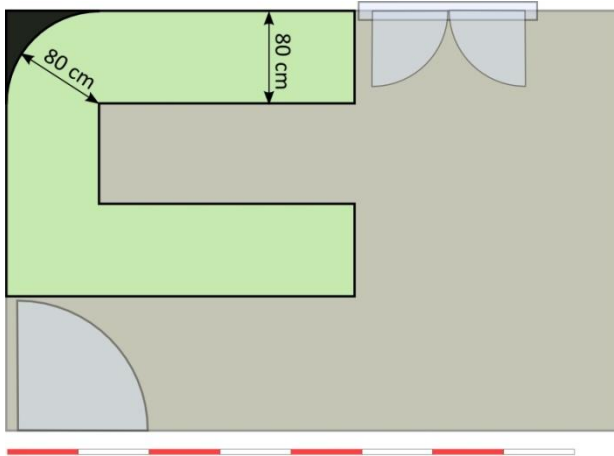
Eine Möglichkeit ist aber z.B., die Anlage hängend an der Decke zu befestigen und über ein Bett abzusenken, wenn Betrieb gemacht werden soll.



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!



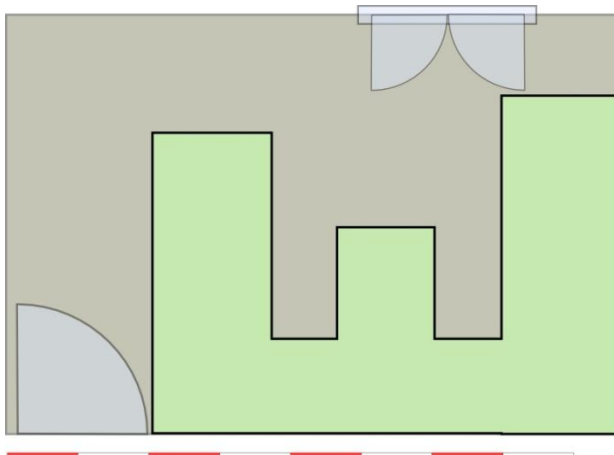
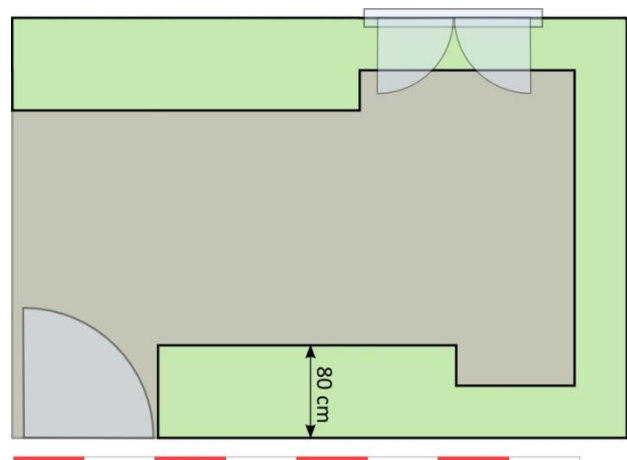
Die U-förmige Anlage

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.

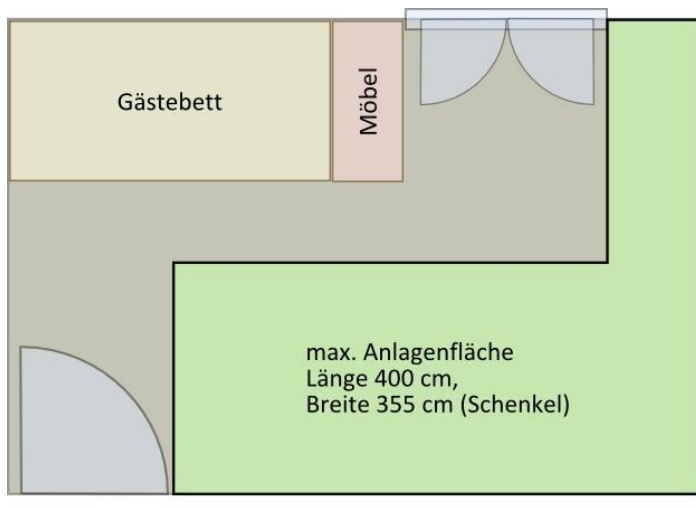
Hier muss beachtet werden, dass die Mindestbreite für die Gänge 60 cm, besser aber 80 cm betragen sollte! Dieses Beispiel soll als „so-nicht“-Beispiel verstanden werden!

Die Rundum-Anlage (ohne Zeichnung)

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).

Praktische Raumplanung – ein Beispiel

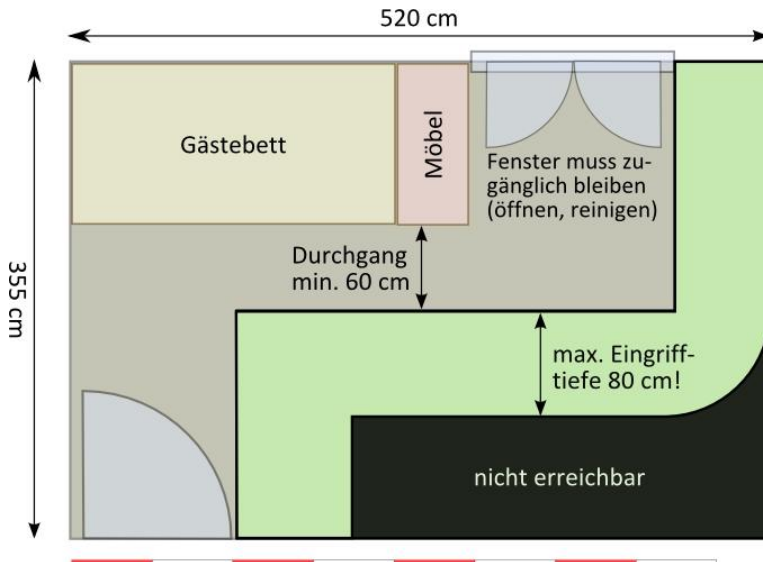
Wer eine Anlage plant und einen Raum oder Teile eines Raumes zur Verfügung hat, muss sich in einem ersten Schritt Gedanken über die mögliche Anlagengröße machen. Wie das geht, sei hier an einem Beispiel gezeigt: *Die Kinder sind ausgeflogen, aus einem Kinderzimmer wurde ein Gästezimmer. Das Bett und 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.

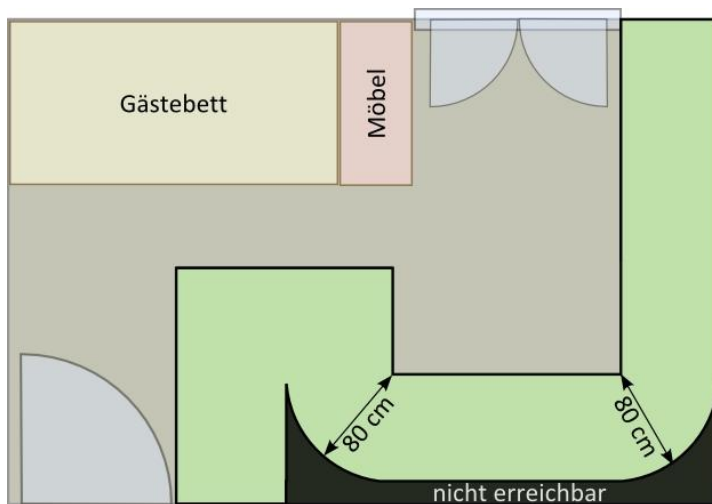
Für den Bau und den Betrieb ist genügend Abstand zwischen der Anlage und anderen Elementen im Raum einzuplanen - 60 cm sind das absolute Minimum, mehr ist auf alle Fälle wünschenswert.

Zwei Personen können auf dieser Fläche aber nicht mehr problemlos kreuzen!

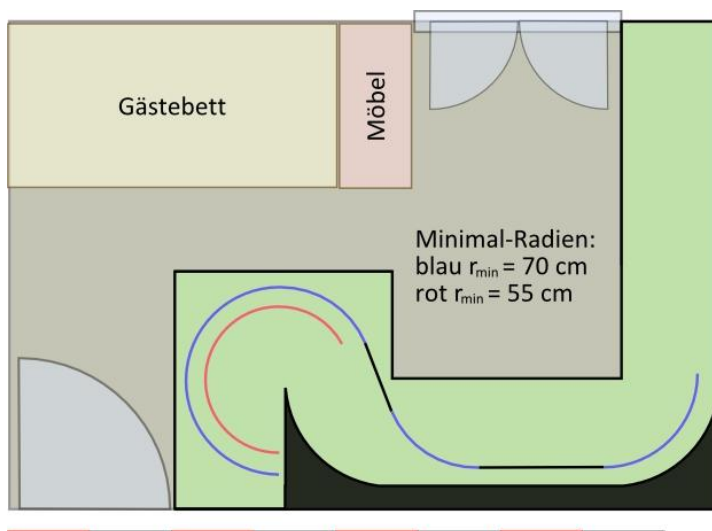


Die grüne Fläche deutet an, wie weit man bequem zum Bau und zur späteren Bedienung **bequem** eingreifen kann. Mit 80 cm ist dieser Wert so gewählt, dass man problemlos eingreifen kann. Hintere Bereiche sind, wenn überhaupt, nur während des Baus erreichbar.

Die nicht erreichbare Fläche ist hier noch sehr gross, verllorener Platz also. Das lässt sich aber ändern:



Mit einer Nische in der Längsseite gegenüber dem Fenster 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 nach Abschluss der Bauarbeiten keine unnötigen Eingriffe mehr nötig sein.



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

Hier tut man gut daran, sich nicht auf minimale Radien zu beschränken, sondern möglichst grosszügig zu planen. Lieber den Unterbau noch einmal überdenken, als sich später darüber ärgern, dass gewisse Fahrzeuge auf einem Radius von nur 360 mm nicht fahren können!

Besonders dann, wenn Bögen von aussen betrachtet werden, fällt der unmasstäbliche Kurvenverlauf durch die weit auseinander klaffenden Wagenenden auf. Also sollten Aussenbögen noch eine Spur grösser gewählt werden als Bögen, die man von der Innenseite betrachtet.

Damit sind nun die Vorgaben für die Gleisplanung gemacht. In einem nächsten Schritt geht es nun um die konkrete Planung einer Modellbahn – und die Frage, was man dabei alles so beachten sollte.

Voraussetzungen & Fragen zur Planung

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.

Zuerst die Kurve kriegen!

Die Fahrzeuge der Grosserienhersteller sind zum grössten Teil 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 Dampflok, die müssen wegen der Laufachse für enge Radien entfernt werden). Aber für den Modellbahner gilt: fast alle Grosserien-Fahrzeuge laufen auf dem kleinsten Radius.

Das Problem ist die optische Wirkung von Fahrzeugen auf kleinen Radien. Je länger ein Fahrzeug, desto grösser die optischen Missstände! Die folgenden Fotos verdeutlichen dies in eindrücklicher Weise:



Bild 1 – Kurze Zweiachser

Die ersten Eisenbahnwagen waren umgebaute Pferdekutschen, die anfänglich sogar noch Holzspeichen besaßen. Diese kurzen Fahrzeuge sind wie für die engsten Radien der Modellbahn (Erinnerung: Mindestradius in H0 = 360 mm!) geschaffen. Im Bild sieht man Donnerbüchsen der Epoche II/III.



Bild 2 – kurze Drehgestellwagen

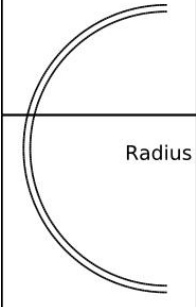
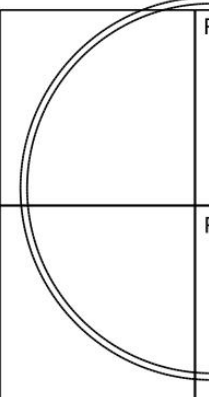
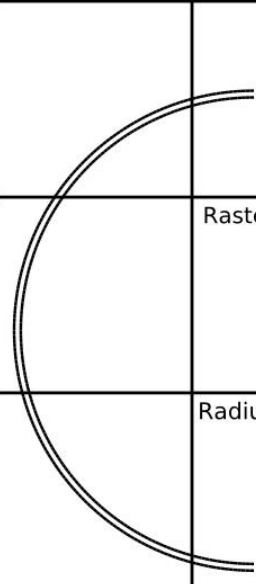
Die Umbauwagen der Epoche III/IV sind kurze Drehgestellwagen. Hier zeigt sich bereits deutlich, dass diese sehr engen Radien bald störend unter den Fahrzeugen hervorschauen – wo immer möglich sind so enge Radien unsichtbar zu verbauen (mehr dazu später).



Bild 3 – moderne massstäbliche Reisezugwagen

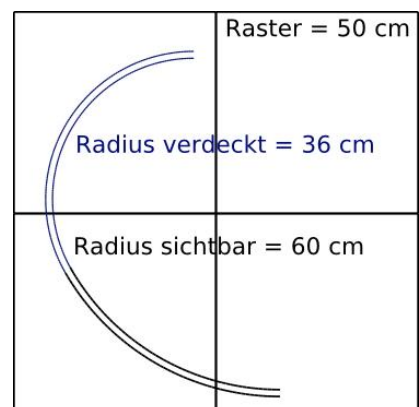
Die modernen Reisezugwagen werden von den Herstellern in unterschiedlichen Längenmassstäben hergestellt; aber egal ob verkürzten (1:100, Länge 26.4 cm) oder massstäbliche (1:87, Länge 30.3 cm) Wagen: der Überhang ist doch sehr störend und muss unbedingt vermieden werden.

Die Problematik der zu langen Wagen könnte ja mit grösseren Radien umgangen werden. In der Tat, doch gilt es immer die Eingrifftiefe im Auge zu behalten! Als Beispiele (Rastermass = 50 cm) einige unterschiedliche Radien im Vergleich:

<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>

Die Problematik der maximal möglichen Tiefe bei Anlagen an der Wand oder in der Ecke gibt es eine Möglichkeit, den sichtbaren Radius doch grösser als nur 36 cm zu gestalten. Die Grossserien-Fahrzeuge sind alle für einen Mindestradius von besagten 36 cm vorbereitet. Wenn wir in einem verdeckten Bereich (Tunnel) diesen anwenden, so können wir im sichtbaren Bereich einen grösseren Radius anwenden – was dann der Optik nur gut tut!

Zu beachten: nicht alle Fahrzeuge sind für einen Mindestradius von 360 mm ausgelegt, je nach Bauart (lange Loks) bzw. Ausrüstung (Kolbenschutzrohre) sind grössere Radien nötig!



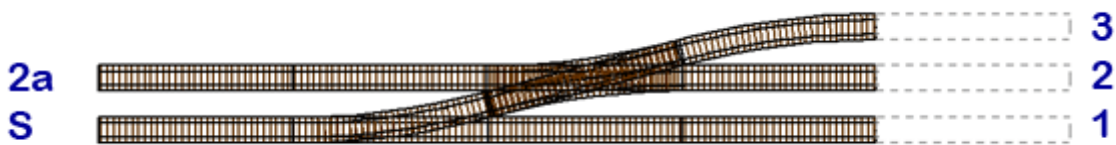
Platz sparen mit Weichen

Kreuzungsweichen

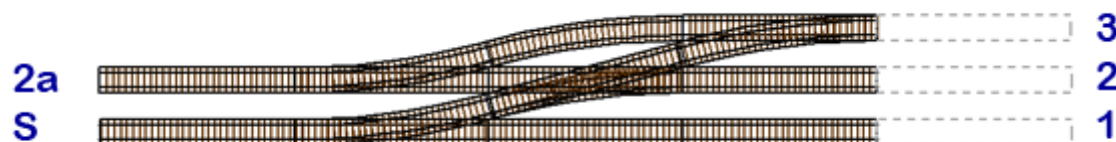
Als Beispiel sei folgende Situation gegeben:



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



Durch die Verwendung einer Doppelten Kreuzungsweiche (DKW) anstelle 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.



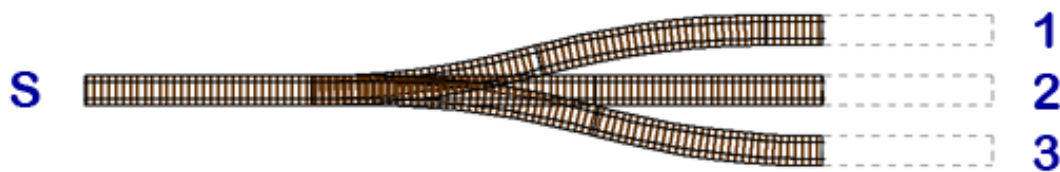
Eine weitere Variante: Anstatt der DKW verbauen wir eine einfache Kreuzungsweiche (EKW). Grundsätzlich erlaubt uns die EKW alleine folgende Fahrten: vom Streckengleis können via EKW Gleis 2 und 3 erreicht werden, bei der Ausfahrt von Gleis 2 können sowohl Gleis 2a als auch das Streckengleis befahren werden. Kommt man jedoch von Gleis 2a ist nur die Geradeausfahrt auf Gleis 2 möglich, von Gleis 3 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 dieselben 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.



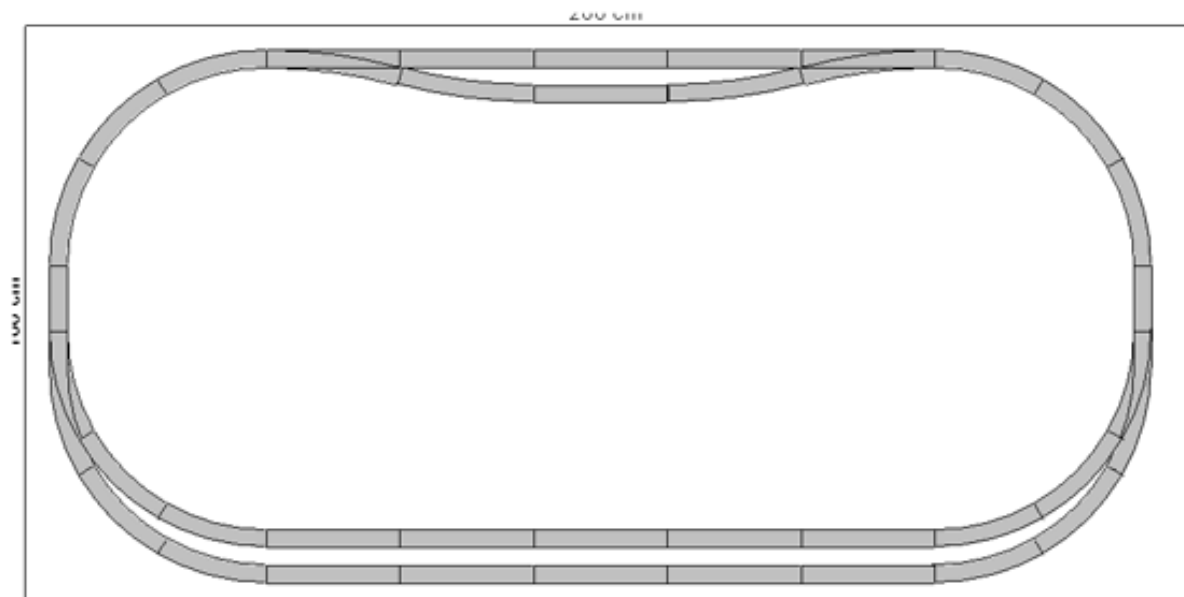
Anstelle der Serie aus Links- und Rechtsweiche verbauen wir nun eine Dreiwegweiche:



Die Verzweigung 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 Abzweigwinkel schlichtweg hässlich sind und außerdem in der Realität kaum vorkommen.

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,

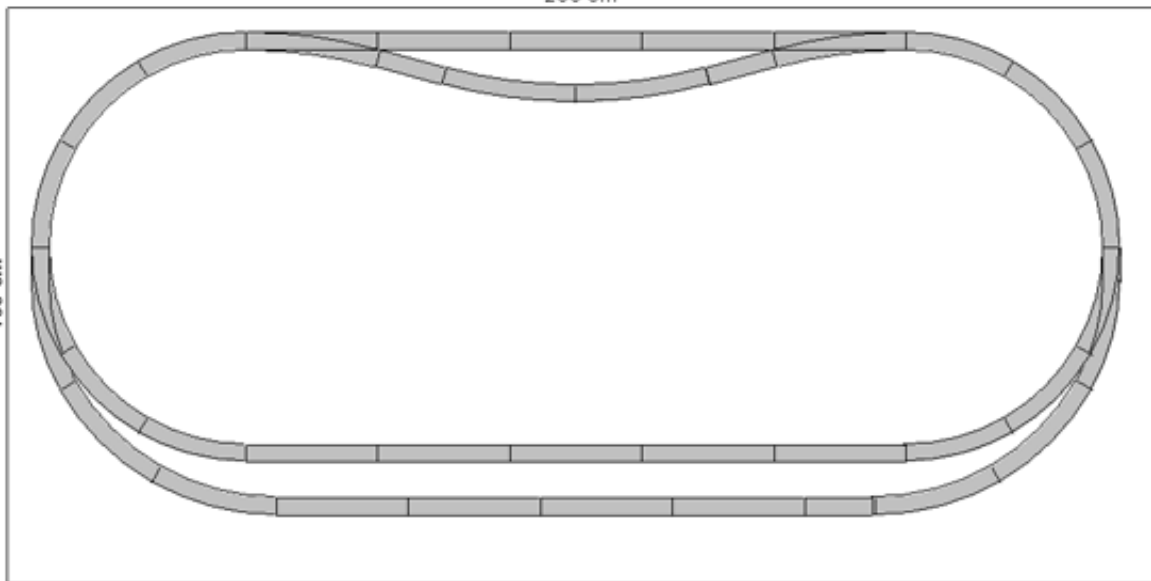


wie lange ein Zug sein darf, damit ein anderer Zug noch im Bahnhof kreuzen kann. Im durchge-

henden Bahnhofsgleis im oberen Minibahnhof stehen uns zwei Standardgleislängen zur Verfügung, nämlich eine volle und zwei halbe Geraden. Im Ausweichgleis steht dieselbe 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 Bahnsteig-anfang 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.

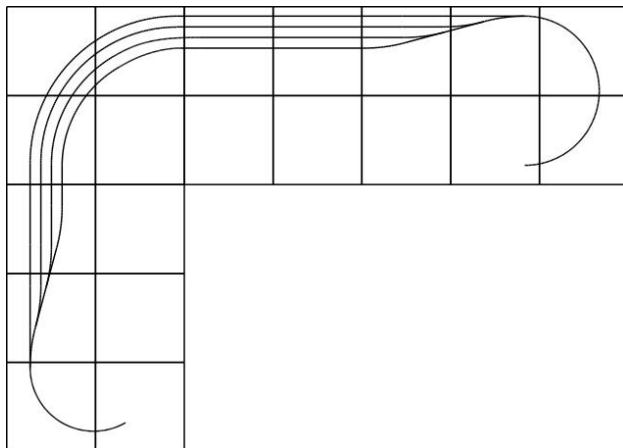
Schattenbahnhöfe und Fiddle Yards

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

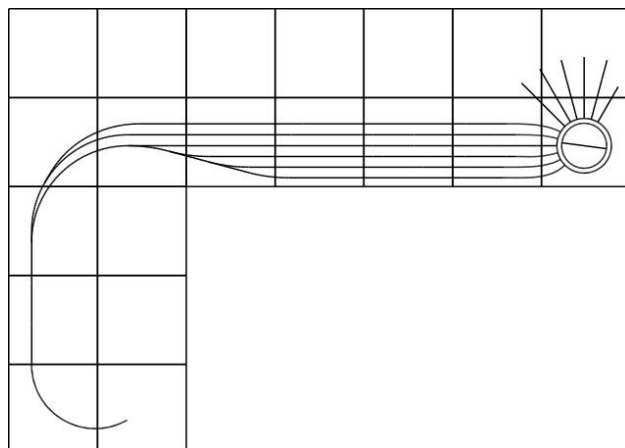
Ein Schattenbahnhof ist, wie der Name schon sagt ein Bahnhof, der im Schatten liegt. Ein Schattenbahnhof liegt meist auf der untersten Ebene. Er besteht aus langen Gleisen, z.B. in Form einer Gleisharfe. Von dort aus fahren die Züge auf den sichtbaren Teil der Anlage und tauchen dann wieder in den Untergrund ab und ein 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 Entkupplungsgleise einbauen - dann ist die Höhe zweitrangig.

Vorteil: Der grosse Vorteil dieses Typs liegt in der Logik der Fahrten – 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](#)

Ein paar Fragen zu den Grundlagen der eigenen Planung

Die folgenden Fragen sind dem [Planungshilfe-Formular](#) des HO-Modellbahnforums entnommen bzw. angelehnt. Wer sich ernsthaft mit der Planung einer Modellbahn auseinandersetzt, sollte sich dazu einige Gedanken machen. Die Fragen sind als Anhaltspunkte gedacht, mit denen man sich schon im Vorfeld einige Eckpunkte setzen kann.

Anlagenthema?

Diese einfache Frage ist eigentlich die zentrale Thematik der Planung. Soll es eine romantische Nebenlinie werden, wo möglich sogar noch als Schmalspurstrecke ausgeführt? Oder wünsche ich mir einen Durchgangsbahnhof mit einer grossen Ortsgüteranlage, wo viel Rangierbetrieb zu machen ist? Habe ich ein spezielles Thema, das mich fasziniert wie z.B. eine Hafenanlage oder eine besonderer Bahnhof des Vorbildes? Auch die Frage nach der Epoche kann hier gestellt werden: will ich die moderne Bahn darstellen oder soll die Anlage den Betrachter in eine frühere Zeit zurückversetzen?

Bahnhofstypen? Anzahl der Bahnhöfe? Andere Betriebsstellen?

Kleine Endbahnhöfe lassen sich normalerweise kompakt darstellen, weil die Strecke(n) nur auf einer Seite der Anlage geplant werden müssen. Werden keine Wendezuggarnituren eingesetzt, müssen Züge hier umgesetzt werden, d. h. die Lok muss ans andere Ende des Zuges, um die Rückfahrt antreten zu können. Dies kann ein reizvoller Betriebsablauf sein, andererseits bedeutet es auch, dass man Züge nicht im Kreis fahren lassen kann und dabei „einfach mal zusehen“ kann.

Durchgangsbahnhöfe brauchen auf beiden Seiten einen Anschluss an eine Strecke. Damit ist ein grösserer Platzbedarf verbunden, aber auch die Möglichkeit, Züge durchfahren zu lassen. Klassische „Oval-Anlagen“ haben meist einen Durchgangsbahnhof.

Wer über genügend Platz verfügt, kann auch mehrere Bahnhöfe darstellen. Aber aufgepasst: die betrieblichen Anforderungen übersteigen dann schnell das Menschenmögliche, so dass auf eine automatisierte Steuerung für Teile der Anlage zurück gegriffen werden muss.

Mindestradien?

Welches ist der kleinste Radius, der a) im sichtbaren Bereich und b) im nicht sichtbaren Bereich, etwa Tunnels, benutzt werden soll. Je größer um realistischer der Gesamteindruck, aber auch der Platzbedarf. Dabei sind auch die vorhandenen (oder ggf. die gewünschten) Fahrzeuge zu berücksichtigen: welches ist der grösste Mindestradius meiner Lokomotiven? Es wird immer ein Kompromiss zwischen maximal möglichen Radien und der maximal möglichen Eingrifftiefe nötig sein.

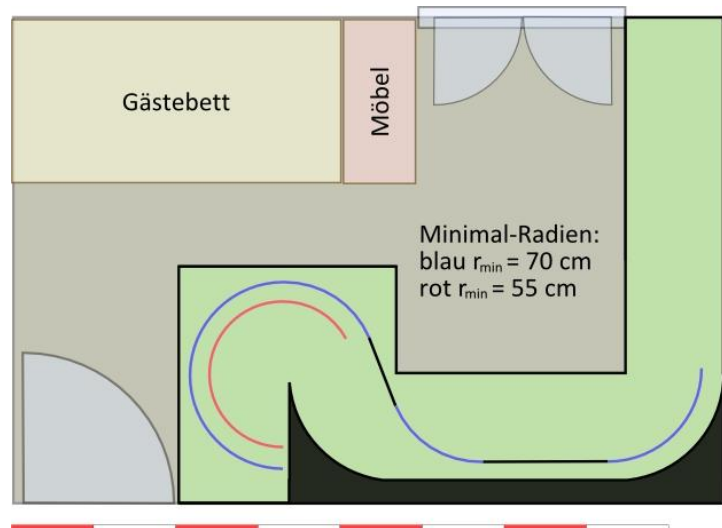
Wer soll auf der Anlage spielen?

Es ist für eine stimmige Planung auch interessant, wie viele Personen denn an der Anlage Betrieb machen sollen. Und ob es vor allem eine Anlage für Kinder ist, die möglichst "sicher" sein soll oder doch eher Erwachsene "richtigen" Betrieb machen wollen. Je mehr Personen am Betrieb einer Modellbahn beteiligt sind, desto mehr Betriebsstellen und Fahrzeuge lassen sich gleichzeitig überwachen und bedienen.

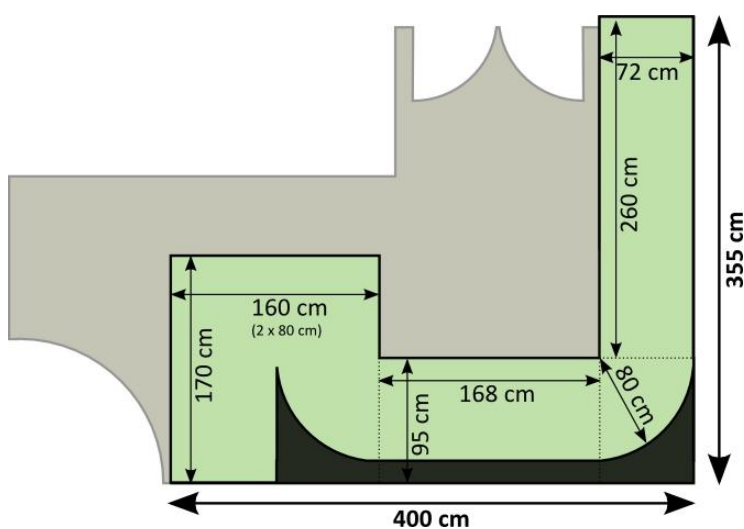
Planung – endlich konkret!

Anhand des Beispielraumes von Seite ... möchte ich nun aufzeigen, wie eine konkrete Planung ablaufen könnte. Wichtig: es handelt sich dabei um eine Möglichkeit, jeder Modellbahner wird seinen eigenen Stil und Weg finden und der Plan ist als Vorschlag, nicht als fertige Anleitung gedacht.

Grösse und Form der Anlage sind bekannt und im Rahmen der Raumplanung habe ich mit verschiedenen Minimalradien überprüft, in welcher Form eine Streckenführung möglich wäre. Ich habe dabei den unerreichbaren (dunklen) Bereich bewusst nicht eingeplant. Die Aussenkurve im linken Schenkel ist optisch nicht optimal (Wagen-Übergänge werden gegen den Betrachter geöffnet), aber mit einem Mindestradius von 70 cm (blau) dürfte sich dieser Effekt nicht allzu störend auswirken.



In der Zwischenzeit habe ich mir Gedanken zu den Fragen der vorangehenden Seite gemacht. Auf meiner Anlage möchte ich eine fiktive Nebenbahn in den 70er Jahren (Epoche IV) darstellen. Der rechte Anlangenschenkel bietet sich förmlich für einen Endbahnhof an; alternativ wäre auch ein Zwischenbahnhof in Kopfform denkbar, so dass zwei Strecken zum Bahnhof führen. Da ich die Anlage für einen bis maximal zwei Spieler und mit einigen zusätzlichen Betriebsstellen planen möchte, entscheide ich mich für einen Endbahnhof. Die konkreten Masse für die Beispielanlage ergeben sich aus dem zur Verfügung stehenden Raum und der gewählten Eingriffsgrenze von 80 cm.



Als Erinnerung: der dunkelgrüne Bereich ist nicht erreichbar. Es ist denkbar, in diesem Bereich einen Anlagenabschluss in Form einer Kulisse zu planen.

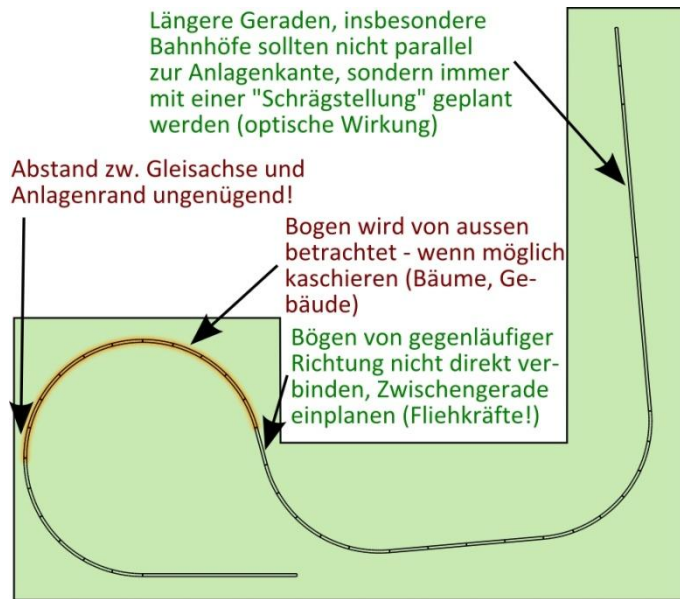
Aufgrund der Masse erstelle ich nun eine Datei in einem Gleisplanungsprogramm; wer lieber von Hand zeichnet, wird sich die Grundform der Anlage im Maßstab 1:10 aufzeichnen.

Dort kann dann mit den gewünschten Mindestradien die mögliche Lage von Kurven ausprobiert werden.

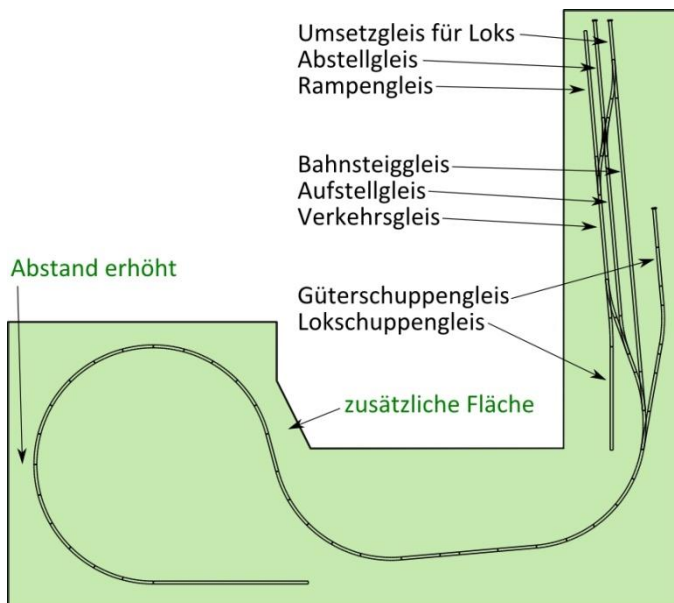
Die erste Skizze umfasst nur eine mögliche Streckenführung. Dabei sind die wichtigsten Punkte zu kontrollieren:

- Abstände der Strecke zur Anlagenkante (Gestaltung des Randes, Absturzgefahr)
- Gegenbögen vermeiden
- Keine zur Anlagenkante parallele Geraden
- Aussenbögen (optische Wirkung)

Fazit: Die Streckenführung muss noch korrigiert werden! Der Abstand der Bogen im linken Schenkel muss erhöht werden. Dazu kann ich in der Mitte die Kante etwas schräg legen, weil die Einschränkung der Eingrifftiefe dort nicht stört.



Nun folgt die detaillierte Gleisplanung. Der fiktive Endbahnhof soll über drei durchgehende Gleise verfügen: ein Bahnsteiggleis am Hausbahnsteig, ein Aufstellgleis für Güterwagen (mit Hilfsbahnsteig) und ein Verkehrsgleis. Dazu sollen ein Rampengleis für eine kombinierte Kopf- und Seitenrampe, ein Güterschuppengleis und ein Lokschuppengleis kommen. Das ist meine „Minimalkonfiguration“, die ich umzusetzen versuche:



Die Lage des Bahnhofes scheint in Ordnung, aber die Nutzlänge der Gleise ist noch sehr knapp bemessen. Bis zu den Grenzzeichen belegte Gleise sind selten und sehen zu dicht gedrängt aus. Es wäre also wünschenswert, wenn die Gleislängen erhöht werden könnten.

Die Strecke im mittleren Abschnitt der Anlage wirkt noch ziemlich steif. Hier müsste entweder mit einem Flexgleis ein sehr grosszügiger Bogen gebaut oder mit zusätzlichen Elementen eine optische Ablenkung ermöglicht werden.

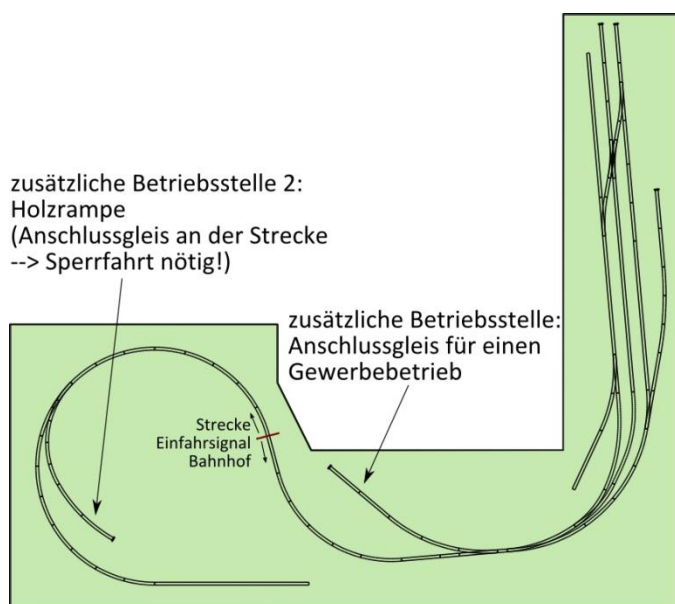
Doch versuchen wir erst, die Gleislängen zu erhöhen:

Für die optische Wirkung der Anlage sind die Bogenweichen ein Gewinn! Es gilt allerdings aufzupassen: gerade „enge“ Bogenweichen der kleinen Radien sind häufig nicht durchgehend im Bogen gelegt, sondern aus einer Geraden und zwei versetzten, aber vom Radius identischen Bögen gebildet.

Die hier verwendeten Bogenweichen stammen, wie alle Weichen und die DKW aus dem Gleisprogramm „RocoLine ohne Bettung“ von Roco. Der Winkel beträgt 15° , hier wähle ich die steileren Weichen um den Platz besser nützen zu können. Die Bogenweichen entsprechen den Radien R9/10 und R5/6.



Da ich persönlich ein grosser Freund des intensiven Rangierbetriebes bin, wünsche ich mir für diese kleine Anlage noch zusätzliche Betriebsstellen. Im mittleren Teil würde ein abzweigendes Gleis die etwas steife Geometrie kaschieren. Zum anderen wäre ein Anschlussgleis auf der Strecke ein betrieblich besonders Schmankerl: eine solche Weiche wäre mit einem Schloss gesichert. Der Schlüssel ist im Fahrdienstbüro des Endbahnhofes aufbewahrt. Die Strecke muss für die Sperrfahrt von den Fahrdienstleitern beider angrenzenden Bahnhöfe gesperrt werden (daher auch der Name Sperrfahrt). Nun fährt eine Sperrfahrt auf die Strecke und kann mit dem Schlüssel die Weiche freigeben, um so die Holzrampe zu erreichen. Der Schlüssel kann nur in Grundstellung der Weiche (Durchfahrt für die Strecke) abgezogen werden. Anschliessend schliesst der Rangierleiter die Sperrfahrt ein und meldet die Grundstellung der Weiche dem Fahrdienstleiter – oder die Sperrfahrt kehrt unmittelbar nach der Zustellung der Wagen wieder in den Bahnhof zurück. Diesmal wird der Fahrdienstleiter die Erlaubnis zur Einfahrt mit dem Einfahrsignal geben. Wenn die Sperrfahrt wieder im Bahnhof eingetroffen ist, wird der Fahrdienstleiter die Sperrfahrt wieder abmelden und die Strecke ist wieder befahrbar.

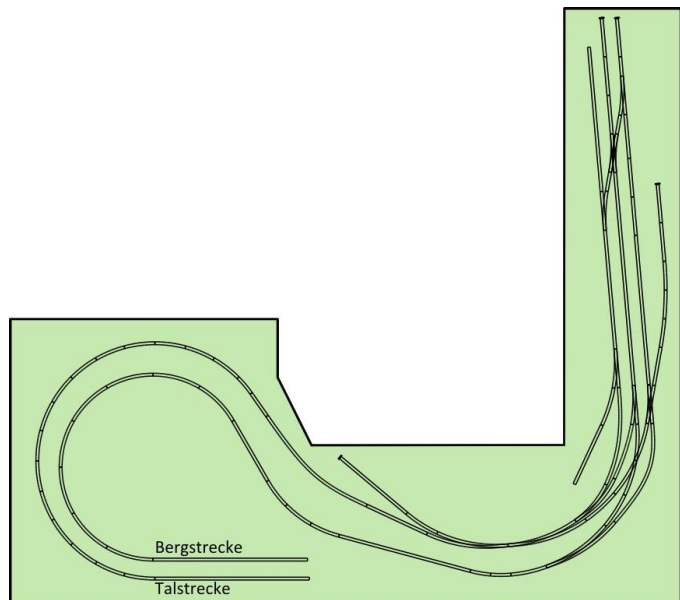


Nun ist die grundsätzliche Geometrie der Anlage geplant. Empfehlenswert ist nun ein provisorisches Auslegen der Gleise, besonders im Bereich des Bahnhofes. Alternativ kann auch ein Gleisplan 1:1 ausgedruckt und als Stellprobe die gewünschten Fahrzeuge bzw. Zugkompositionen darauf in Augenschein genommen werden.

Je nach gewünschtem Realismus-Grad kann man sich nun einen Fahrplan erstellen, das geschätzte Güteraufkommen berechnen und auf dieser Grundlage auch für den Güterverkehr eine Planung (Anzahl empfangener/versandter Wagen) erstellen. Dies zu erläutern führte allerdings zu weit – ich möchte lieber noch einen Alternative zum Endbahnhof darstellen.

Wenn der Bahnhof nicht End-, sondern Zwischenbahnhof in Kopfform ist, dann erhöht sich natürlich die Zahl der möglichen Fahrten rapide.

Es sind nun Zugskreuzungen und sogar Überholungen denkbar, die im Bahnhof stattfinden. Dazu kommt bei lokbespannten Zügen auch immer noch das Umstellen des Zugfahrzeuges – da kommt Leben auf die Anlage.



Verweise zum Weiterlesen

Im Internet

<http://design.ferrook-aril.de/>

Otto O. Kurbjuweits hohe Schule der Anlagenplanung. Anfänglich als Buch geplant, hat OOK seine Gedanken in einen höchst lesenswerten E-Book zusammengefasst. Hier erfahren Anfänger wie Fortgeschrittene viel über die Grundsätze vorbildorientierter Gleisplanung.

<http://www.lokalbahn-reminiszenzen.de/>

Thomas Englich hat den Klein-, Lokal- und Nebenbahnen mit seiner Webseite ein wunderbares Denkmal geschaffen. Er präsentiert Schmankerln aus vergangenen Zeiten mit Informationen über das Vorbild und feinen Gleisplänen.

<http://www.carendt.us/>

Carl Arendt sammelt so ziemlich alles, was möglichst klein, abgefahren und noch etwas spezieller ist. Ein wunderbares Sammelsurium von witzigen, aber sehr häufig ernst gemeinten Ideen v.a. aus der englischsprachigen Modellbahnerszene. Wer des Englischen mächtig ist, darf Carls Seiten nicht verpassen!

<http://www.gleisplan.ch/>

Eine kleine Sammlung von Gleisplänen, v.a. für den Massstab 1:87 (H0, H0m und H0e). Marks Fokus liegt v.a. auf kompakten Anlagen, die als Ideensammlung für Einsteiger und Fortgeschrittene gedacht sind.

Auf Papier

Michael Meinhold: 55 Modellbahn-Gleispläne.

Vorbildliche Anlagen-Entwürfe für jedermann; MIBA Verlag 2005, ISBN 3-89610-225-7.

Der leider verstorbene Michael Meinhold gehörte zu den profundesten Kennern der deutschen Eisenbahnen. Zusammen mit dem begnadeten Zeichner Thomas Siepmann hat er 55 Gleispläne aus verschiedenen Ausgaben der MIBA und deren Sonderpublikationen gesammelt und in einem grossen Werk zusammengestellt. Die Anlagen sind alle nach Vorbild-Situationen geplant und sind quer über ganz Deutschland verteilt zu finden. Die verschiedenen Ideen zur Raumnutzung von der Kleinanlage Kipsdörfchen auf 2.4 x 1.2 m bis hin zur raumfüllenden rechtsrheinischen N-Anlage in G-Form sind viele sehr schöne Pläne vorhanden. Wer sich Ideen holen will oder nur schöne Gleispläne geniessen möchte, ist mit diesem Werk gut bedient (und findet am Ende ein Literaturverzeichnis, wo die einzelnen Pläne her sind und kann sich ggf. dort weiter informieren).

Franz Rittig, Gerhard Peter: Endbahnhöfe Planen + Bauen

Kompakte Gleispläne und Anlagenprojekte für Modellbahner; MIBA Verlag 2007, ISBN: 978-3-89610-246-1

Das Heft behandelt genau das, was den meisten H0-Bauern empfohlen wird: Endbahnhöfe an einer Neben- oder Kleinbahn. Insgesamt 10 Entwürfe stellen die Autoren vor, mit Aufnahmen vom Original, Geschichte und Verlauf der Strecke, Originalgleisplan, Modellumsetzung - oft in mehre-

ren Baugrößen von N bis 0 und sogar einem 2m Plan, wobei der Schwerpunkt bei H0 liegt, teilweise stellen die Pläne für die verschiedenen Spurweiten auch unterschiedliche zeitliche Einordnungen dar. Dazu gibt es noch Infos zum Fahrzeugeinsatz und den Betriebsabläufen. Zumindest ein Gleisplan wird immer auch als fertige Anlage illustriert. Die Entwürfe zeigen sowohl kompakte Anlagen auf der klassischen Platte, als auch Bahnstreckensegmente, an die etwas Strecke und ein Fiddle Yard angeschlossen werden, wobei letztere dominieren.

Herbert Fackeldey: Minimax Anlagen

Zwölf kompakte Anlagenentwürfe nach schmalspurigen Vorbildern; Ferroook-Aril Verlag 2006, ISBN: 3-936923-02-7

Eigentlich sagt der Titel schon alles. Interessanter Betrieb auf kleinster Fläche. Dabei werden nicht nur vollständige Bahnhöfe geboten, sondern auch Ausschnitte größerer Bahnanlagen, damit dürfte der Landschaftsbildner nicht 100% glücklich sein, aber die betrieblichen Möglichkeiten sind immer gegeben. Die Vorbilder der gezeigten Anlagen stammen aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und Italien (Südtirol, und damit auch für österreichische Anlagen interessant). Fazit: für Schmalspurbahner fast schon ein Muss, aber auch eine echte Empfehlung für alle anderen, die bereit sind, sich von unkonventionellen Anlagen inspirieren zu lassen und denen interessanter Betrieb am wichtigsten an einer Anlage ist.

Fromm, Günter: Modellbahnanlagen - Bahnhöfe und Gleispläne. Berlin: transpress 1995. 260 S., 368 Abb

Fromm, Günter: Gleispläne für die Modelleisenbahn. Berlin: transpress 1994. 160 S., 158 Abb.

Fromm, Günter: Gleispläne für Modellbahnanlagen und Bahnhöfe Spezialausgabe 2005 mit 346 Seiten, ISBN: 3-316-71092-7

Viele Gleispläne kleiner und mittlerer Bahnhöfe Deutschlands, mit Entstehungsgeschichte und Betriebserläuterungen. "Klein, aber fein" - das erfolgreiche Prinzip, um die Realität in der Modellbahn darstellen zu können. Das erste Fromm-Buch ist nach wie vor mein persönlicher Favorit (und sieht entsprechend aus...).