

Gestaltung von Auffahrten und Brücken

Der richtige Weg nach oben

Mehr Streckenlänge auf der gleichen Grundfläche lässt sich häufig nur durch eine Streckenführung in die 3. Dimension ermöglichen. Daher sind Auf- und Abfahrten sowie Brücken eines der beliebtesten Gestaltungsmittel bei Modellbahnanlagen. Nachfolgend einige Eckpunkte, die dabei zu beachten sind.

1. Die optimale Steigung einplanen

Die Angaben zu Steigungen werden in der Einheit Prozent angegeben. Hat sich ein Modell in X-Richtung um einen Meter fortbewegt und in y-Richtung zum Beispiel um 20 cm, dann ergibt sich daraus eine Steigung von 20 %.



Eine solche Steigung wäre bei der Modellbahn viel zu steil und könnte wie beim Vorbild höchstens von einer Zahnradlokomotive bewältigt werden. Die maximale Steigung, die wir bei der Modellbahn übrigens unabhängig vom verwendeten Maßstab nicht übersteigen sollten, liegt bei 3 %. Bei gebogenen Gleisen kommen erhöhte Fahrwiderstände hinzu, weshalb dort diese Grenze etwas nach unten korrigiert werden sollte. Nur bei Nebenbahnen mit sehr kurzen Zügen (mit ca. 3 bis 5 zweiachsige Wagen ohne Mittelschleifer) kann auch eine etwas höhere Steigung eingeplant werden. Maximal 5% sollten hier aber nicht überschritten werden!

Um eine Auffahrt zu planen brauchen wir somit nur noch die gewünschte Durchfahrthöhe unter der Brücke festzulegen. Dies hängt auch davon ab, welche Arten von Lokomotiven verwendet werden. Wird eine Oberleitung für E-Loks verwendet, erhöht sich dadurch der Minimalabstand zwischen unterem Gleis und Unterkante der Brücke. Eine Dampf- oder Diesellok benötigt eine Mindesthöhe zwischen Schienenoberkante und Brückenunterkante von ca. 60 mm. Wird die Oberleitung mit eingeplant, dann sind ca. 90 mm die untere Grenze. Wichtig: In diesem Beispiel müssen wir die Schienenhöhe noch mit berücksichtigen, wenn wir die freie Höhe unter der Brücke bestimmen wollen. Diese sollte daher bei einem Betrieb mit einer Dampflok oder Diesellok mindestens ca. 75 mm betragen und bei einer E-Lok mindestens bei 105 mm.

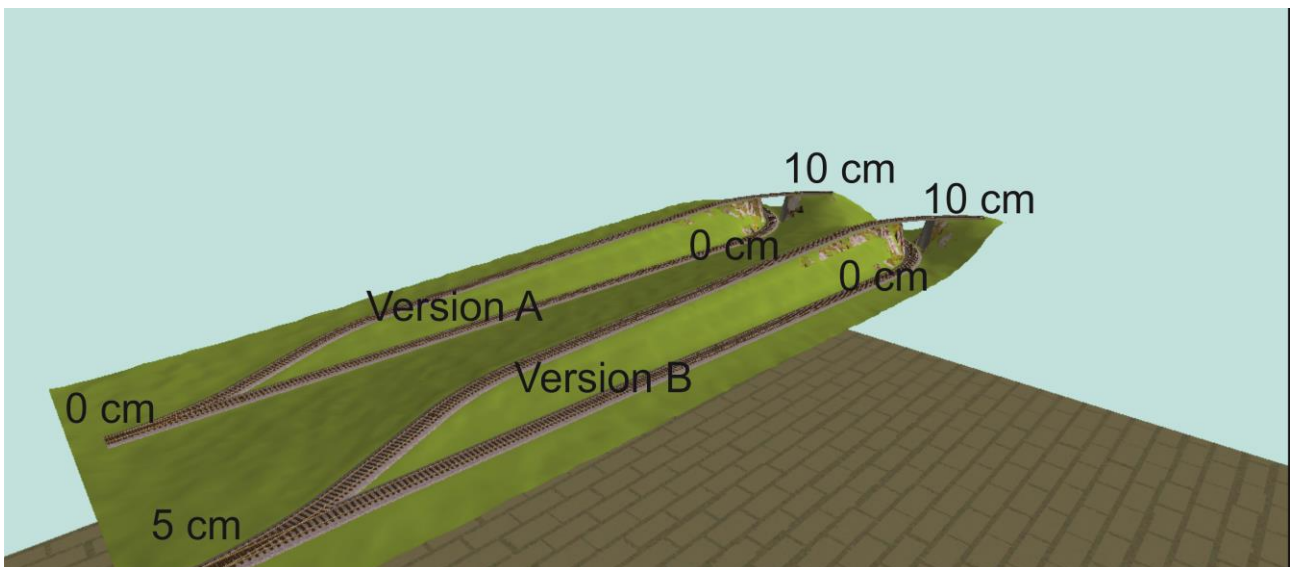
Um eine Durchfahrthöhe von 75 mm zu erreichen brauchen wir somit mindestens eine Streckenlänge von 2,5 Meter. Dabei haben wir aber einen Punkt noch nicht berücksichtigt. Sowohl der Beginn der Steigung als auch das Ende der Steigung sollte ausgerundet sein. Die Differenz zwischen zwei geraden Standardstücken sollte nicht mehr als 1 % liegen. Das erste Gleisstück besitzt somit bei einer Standardlänge von 18 cm am Ende eine Höhe von 1,8 mm. Das zweite Gleis besitzt dann eine Steigung von 2%. An dessen Ende ergibt sich gegenüber dem Anfangsniveau eine Höhe von 3,6 mm + 1,8 mm = 5,4 mm. Ab dem dritten Gleis haben wir dann die Steigung von 3 % erreicht. Pro Gleis ergibt sich somit einen Höhenunterschied von 5,4 mm. Wenn wir dies bei der Gesamthöhe von 75 mm berücksichtigen, haben wir jetzt bereits eine Auffahrt Länge von knapp 2,9 Meter. Aber halt. Die Brücke, die wir einbauen werden, hat ja auch noch eine Höhe zwischen Gleisunterkante und freiem Durchfahrtraum unter der Brücke. Diese Differenz müssen wir natürlich auch

noch berücksichtigen und ist letztendlich von der verwendeten Brücke abhängig. Je nach verwendeter Brücke ergibt sich so eine Auffahrt von 3 Meter bis 3,5 Meter Länge.

Bei einer Oberleitung bei der unteren Strecke erhöht sich diese Auffahrtlänge dann meist noch um weitere 100 cm. Wer jetzt noch den Abstand von Brücken in der Realität sich anschaut, wird hier deutlich höhere Abstände zur Brückenunterseite feststellen. Wer daher eine realistische Optik auch bei seiner Modellbahn anstrebt, wird hier dann doch in der Praxis einen Abstand von mehr als 105 mm einhalten. Eine Auffahrt hat dann locker eine Länge von 5 m und mehr.

2. Trick zur Reduzierung der Länge der Steigungsstrecke.

Es gibt aber einen Trick bei der Modellplanung, die dieses Problem der langen Auffahrtstrecken verringern kann. Früher wurden die Modellbahnanlagen ja häufig auf einer Platte aufgebaut, von deren Basisebene dann eine Strecke sich in die Höhe windete und dadurch das Basisniveau überbrücken konnte. Dadurch ergeben sich dann entsprechend lange oder steile Auffahrten. Im folgenden Bild ist diese Variante die Version A. Bei der heutigen Trassenbauweise hingegen kann man sowohl in die Höhe, als auch in die Tiefe eine Strecke laufen lassen. Soll ein Gleis über ein anderes hinweg geführt werden, dann spricht nichts dagegen das eine Gleis fallend und das andere Gleis steigend einzuplanen. Es ergibt sich für beide Strecken entweder etwas mehr als die halbe notwendige Steigung bei Version B, bei der das eine Gleis ansteigt und das andere fällt gegenüber der Version A, bei der nur eine Strecke ansteigend ausgeführt ist. Oder die Auffahrstrecke kann bei gleicher Steigung eben kürzer ausgeführt werden.



3. Die Gleiswendel

Ein Sonderfall sind übrigens noch sogenannte Gleiswendeln, die gerne eingeplant werden, wenn es gilt auf minimalem Platz größere Höhenunterschiede zu überwinden. Achten Sie dabei auf folgende Regeln;

1. Herrscht auf Ihrer Anlage mit einer zweigleisigen Strecke Rechtsverkehr (wie er zum Beispiel bei der deutschen Bahn üblich ist), dann sollten Sie die Wendel entgegen dem Uhrzeigersinn nach oben schrauben. In diesem Fall ist auf dem längeren äußeren Gleis der auffahrende Verkehr unterwegs,

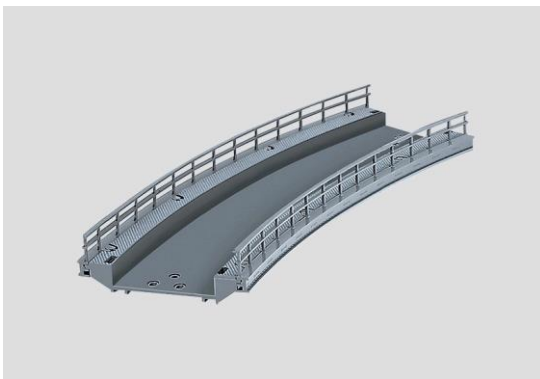
während auf dem inneren kürzeren Gleis der abfahrende Zugbetrieb stattfindet. Bei einer Anlage mit Linksverkehr (z.B. nach Schweizer Vorbild) sollte die Wendel im Uhrzeigersinn sich nach oben drehen.

2. Wenn wir eine Steigung von 3 % einem Abstand zwischen den einzelnen Trassen von 10 cm nicht überschreiten wollen, sollte daher die Gleiswendel mindestens mit den Radien R3 und R4 einplanen. Bei Verwendung des Radius R2 auf der Außenstecke ergibt sich hier eine Steigung von gut 3,6 %. Dies ist für viele Züge leider zu steil, um hier einen reibungslosen Verkehr zu ermöglichen. Nur bei Nebenbahnanlagen mit entsprechend kurzen Zügen kann diese Variante berücksichtigt werden.

4. Nutzung von Rampenstücken

In hügeligen Gegenden werden Auffahrampen meist über entsprechende Dämme gestaltet. In flachen Gegenden ist es aber auch möglich, dass solche Auffahrten über Rampenkonstruktionen z.B. aus Stahl gebaut werden müssen. Mit das bekannteste Beispiel sind die kilometerlangen Auffahrten der Eisenbahn, um den Nord-Ostseekanal zu überbrücken.

Solche Rampenstücke werden auch von Märklin angeboten. Es gibt dabei Versionen für das K- und für das C-Gleis. Es gibt jeweils ein gebogenes Rampenstück für den Radius R1 und R2 sowie ein gerades Rampenstück.



Beispiel: Rampenstück 74613, Radius R1



Gerades Rampenstück 74618

Bitte beachten Sie dabei folgende Hinweise:

- Diese Rampenstücke sind nur für eingleisige Lösungen zu nutzen. Für eine Parallelstrecke oder für größere Radien als R2 sollten Sie eigene Rampen aus entsprechenden selbst ausgeschnittenen Trassenstücken verwenden. In der Literatur finden Sie hier sehr viele Fachbücher, die Ihnen hier Anregungen geben können.
- Werden Rampen für den Radius R1 und R2 verwendet, kann es bei sehr langen Fahrzeugen wie zum Beispiel Personenwagen im Maßstab 1:93,5, Doppelstockwagen etc. dazu kommen, dass diese an den Geländer der Rampen hängenbleiben. Dies kann man dadurch verhindern, dass man das Geländer bei den Rampen jeweils um 180 Grad gedreht montiert. Dieses Geländer dient dann als Unterzug und stehen den Fahrzeugen nicht mehr im Weg.

- Bitte vermeiden Sie auch die direkte Montage einer Brücke an ein gebogenes Rampenstück. Verwenden Sie hier lieber zuerst ein gerades Rampenstück, bevor die eigentliche Brücke folgt. Es kann sonst zu Kollisionen von weit ausschwenkenden Wagen mit der Brückenkonstruktion kommen.
- Die geraden Rampenstücke haben eine Länge von 180 mm. Das Standard-Rastermaß beim C-Gleis beträgt bekanntlich 360 mm und wird aus den Gleisen 24188 und 14172 gebildet. Dies entspricht somit der Länge von 2 geraden Rampenstücken 74618 oder der Kombination von einem geraden Gleisstück 74618 und der Brücke 74620. Die Bogenbrücke 74636 ist mit einer Länge von 360 mm genau auf diese beiden Gleise 24188 und 24172 abgestimmt.
- Im Vorbild besitzen die Strecken bei solchen Auffahrten oder Metallbrücken keine Schotterbettung. Wer daher hier einen möglichst realistischen Eindruck erzielen will, kann bei einer C-Anlage für diese Rampe und den Brücken lieber das K-Gleis verwenden und dann auf die entsprechenden Produkte 7262, 7263, 7267, 7268 und 7569 zurückgreifen. Diese haben auf der Unterseite eine offene Gitterstruktur. Als Übergang wird dann am Anfang und Ende dieser Strecke jeweils das Gleis 24922 verwendet.

Zuletzt noch ein kleiner Hinweis. Mathematiker weisen gerne darauf hin, dass bei dem Steigungskeil ja die ansteigende Strecke länger als die resultierende Strecke in der X-Ebene ist. Bei einer Steigung von 3 % reden wir hier aber von einer Abweichung von 0,5 mm pro Meter. Erfahrungsgemäß ist diese Abweichung daher in der Praxis zu vernachlässigen.