Modul Schnellmontage mit Schienen bis ans Modulende

An der Ausstellung in Bassersdorf im Oktober 2022 haben wir erstmals die ganze Anlage mit den Schienen bis ans Modulende aufgebaut. Einerseits geht der Aufbau viel schneller. Anderseits gab es recht viele Entgleisungen.

Sollen wir also zurück zu den Atlas Verbindungsgleisen? Das wäre schade, denn ich bin überzeugt, dass wir das Entgleisungsproblem lösen können. Bei GermaNTrak funktioniert es ja auch. Aber: Die Uebergänge müssen ganz präzise gemacht sein. Das heisst, Schienenabstand und Schienenhöhe müssen wirklich auf den Zehntelmillimeter stimmen. Die Schienenenden sollen zwischen den Modulen höchstens einen Millimeter Lücke haben. Wie können wir das erreichen? Hier beschreibe ich Bauanleitungen und Tests.

Zunächst für Rot, Gelb, Blau. Für Grün haben wir (noch) keine Gleislehre, da müssen wir vorerst bei den Verbindungsschienen bleiben.

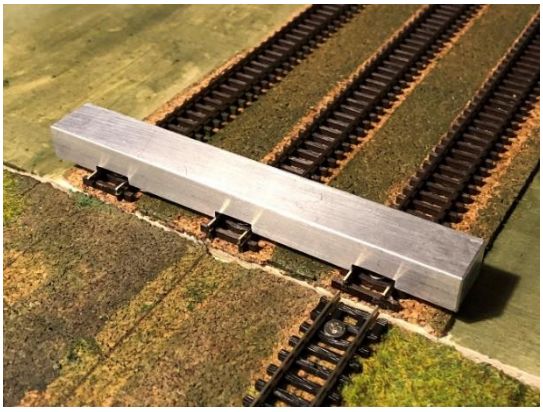
1 Tests für die Schnellmontage

1.1 Abnahmetest einzelner Module

Die Tests 1 bis 6 sollen vor dem Zusammenbau der Module gemacht werden. Das Modul erhält dann einen Zertifizierungs-Kleber, und ist somit einbaubereit.

NTRAK Schnellmontage zertifiziert

Test 1: Gleisabstand

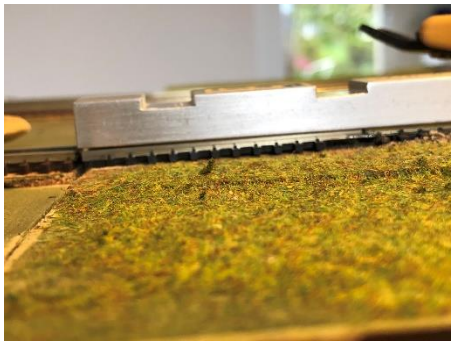


Der Gleisabstand von 1.5 Zoll wird mit der Gleislehre gemessen. Diese muss am Modulende bei allen drei Gleisen einrasten.

Test 2: Gleishöhe

Sind alle Gleise und Schienen genau gleich hoch? Die Gleislehre wird auf die Gleise gelegt, leicht angedrückt und dann wird mit dem Ohmmeter gemessen, ob alle Schienen die Gleislehre berühren.

Test 3: Schienen eben bis Modulende?



Die Schienen müssen bis ans Modulende genau eben sein, dürfen weder ansteigen noch absinken da dies zu Entkupplungen führt.

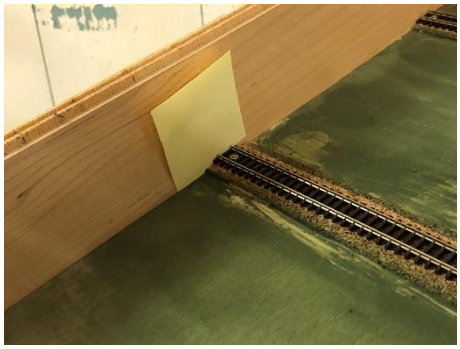
Test: Gleislehre flach aufs Gleis legen, vorne und hinten drücken. Sie darf nicht wackeln.

Test 4: Modulende plan und senkrecht?

Das Modulende muss genau plan und senkrecht sein. Ein flaches Brett mit Schraubzwingen ans Modulende befestigen. Es darf nirgends einen Spalt zwischen dem Brett und dem Modul haben, mit einem Blatt Papier testen.

Mit einem Winkel prüfen, ob das Modulende genau senkrecht ist.

Test 5: Schienen bündig mit Modulende?



Ein flaches Brett mit Schraubzwingen ans Modulende befestigen. Die Schienenenden müssen das Brett fast berühren, es muss genau ein Blatt Papier zwischen dem Brett und den Schienen Platz haben.

Test 6: Strom bis ans Modulende?

Das Messgerät auf 200 Ohm stellen. Das Kabel ‚rot' rechts unter dem Modul nehmen. Die Messspitzen an den Stecker ‚rot', und an die Schiene ‚rot vorne' halten. Es sollte einen Widerstand von unter 0.1 Ohm anzeigen. (Das Kabel ‚rot' speist die vordere Schiene, und hat den Stecker von vorne gesehen am rechten Modulende.)

Dann die Messspitze an die Schiene ‚rot hinten' halten. Hier darf keine Verbindung bestehen, das Messgerät sollte den Widerstand ‚unendlich' anzeigen.

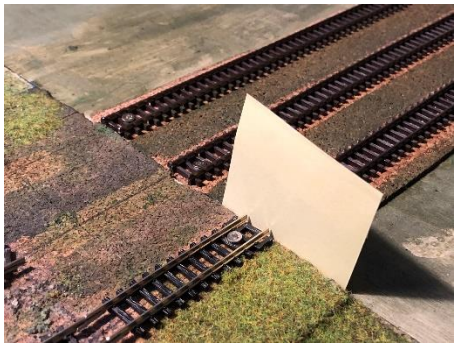
Nun die Messspitzen an die Buchse ‚rot / weisses Kabel', und die Schiene ‚rot hinten' halten. Es sollte nun einen Widerstand von unter 0.1 Ohm anzeigen. (Das Kabel ‚weiss' welches mit dem Kabel ‚rot' verdrillt ist, speist die hintere Schiene vom Gleis ‚rot'. Es hat die Buchse am rechten Modulende.)

Dasselbe für die Gleise, gelb, blau, grün wiederholen.

1.2 Abnahmetest für zusammengebaute Module

Die folgenden Tests sollen erfolgen, wenn die Module in der Anlage zusammengebaut sind, bevor der Fahrbetrieb startet.

Test 7: Schienen ohne Lücke?



Zwischen den Modulen darf keine Spalte klaffen, es sollte kein Blatt Papier hineinpassen.

Die Schienen dürfen sich nicht berühren (die Schraubzwingen würden sie verformen). Zwischen den Schienenden muss ein Blatt Papier hineinpassen.

Die Schienenenden dürfen eine Lücke von höchstens 1 mm aufweisen.

Test 8: Schienen seitlich bündig?

Die Schienen müssen seitlich genau bündig sein, mit höchstens 0.1 mm Abweichung.

Test: Spurlehre in beiden Richtungen über die Modulgrenze schieben. Die Spurlehre darf nirgends anhängen. Dann mit einem Wagen in beiden Richtungen über die Modulgrenze fahren. Es darf kein Geräusch geben.

Test 9: Schienen in der Höhe bündig?

Die Schienen müssen in der Höhe genau bündig sein, mit höchstens 0.1 mm Abweichung.

Test: Gleislehre auf das Gleis legen und in beiden Richtungen über die Modulgrenze schieben. Die Gleislehre darf nirgends anhängen.

Ich denke diese Tests während des Aufbaus dauern nicht lange, wenn die Module entsprechend vorbereitet sind. Und wenn alle Tests bestanden sind, sollte dem Fahrspass mit langen Zügen nichts mehr im Weg stehen!

Ideal wäre, wenn wir einige getestete Reservemodule dabeihaben, für den Fall dass eines der eingeplanten Module, den Test nicht auf Anhieb besteht.

Test 10: Elektrische Verbindung ok?

Die Stromführung erfolgt über die Kabel unten. Ueber die Schienenenden wird kein Strom übertragen, da sie keine Schienenverbinder haben und sich nicht berühren dürfen.

Nach dem Zusammenstecken der Kabel unten (und vor dem Zusammenstecken mit weiteren Modulen) soll der Widerstand zwischen den Schienen der zwei Module gemessen werden. Er muss unter 0.1 Ohm liegen.

Der Widerstand zwischen Schiene vorn und Schiene hinten muss ‚unendlich' sein (ausser eine Lok steht auf dem Gleis 😉

2 Bauanleitungen

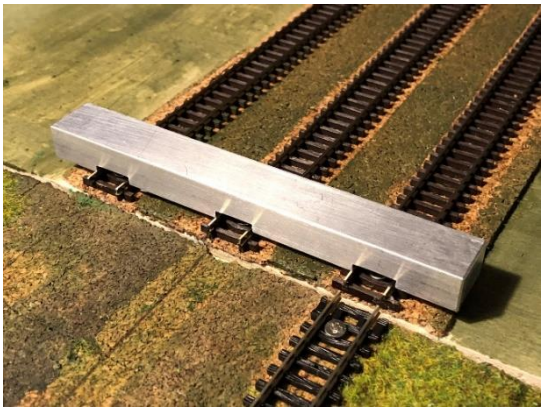
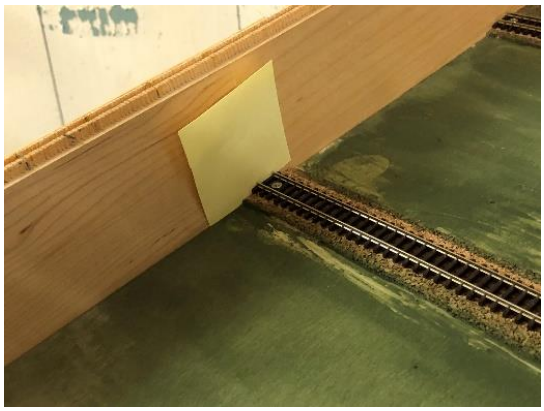
2.1 Für neue Module: Flexgleise bis ans Modulende

Zuerst: Das Modulende muss genau plan und senkrecht sein. Wenn nötig, mit der Feile vorstehende Seitenbretter, Schrauben usw. abfeilen. Mit dem Winkel überprüfen (siehe Foto unten). Anschliessend ein flaches Brett mit Schraubzwingen ans Modulende befestigen. Es darf nirgends einen Spalt zwischen dem Brett und dem Modul haben, mit einem Blatt Papier testen.

Nun die Flexgleise auf den Kork legen, links und rechts ca. 2 cm vorstehen lassen.

Flexgleise auf den Kork leimen, links und rechts am Modulende die Gleislehre aufsetzen und beschweren. Leim trocknen lassen. Der korrekte Gleisabstand von 1.5 Zoll wird mit der Gleislehre gemessen. Diese muss am Modulende bei allen drei Gleisen einrasten. Der Abstand muss auf 1/10 Millimeter genau stimmen (siehe Foto unten).

Die Gleise ablängen, genau bündig mit Modulende. Unbedingt flaches Brett ans Modulende schrauben, und bündig mit diesem Brett ablängen. Mit Dremmel-Trennscheibe absägen (nicht mit Zange). Schienenenden mit der Feile abgraten. Vorsicht, nicht zu kurz ablängen! Zwischen Gleisende und Brett soll nur ein Blatt Papier passen (siehe Foto unten).

Nun mit einem anderen Modul den Zusammenbau testen. Falls ein Gleis nicht ok ist, kann es vom Kork entfernt werden, indem der Leim mit heissem Wasser gelöst wird. Dann allen Leim vom Schotter abkratzen und das Gleis neu anleimen. Achtung: Es dürfen keine Leimreste auf dem Schotter sein, sonst ist das Gleis nachher zu hoch. Die Höhe muss auf 0.1mm genau stimmen.

Wenn der Zusammenbau ok ist, können die Gleise geschottert werden. Das Schottern ist bis ans Modulende möglich, was optisch dann sehr gut aussieht.

2.2 Für bestehende Module: Gleisstücke ansetzen

Auf bestehenden Modulen enden die Gleise 2.5 Zoll vom Modulende entfernt. Hier können 2.5 Zoll Gleisstücke angesetzt werden. Diese müssen genau flach sein und bündig mit dem Modulende.

Zuerst muss der Kork bis ans Modulende aufgeklebt werden. Dann Gleisstücke etwa 3 Zoll lang zuschneiden, damit sie etwas vorstehen. Die Gleisstücke werden mit Schienenverbindern ans bestehende Gleis angesetzt, und auf dem Kork angeleimt. Am Ende die Gleislehre aufsetzen und beschweren, bis der Leim trocken ist. Dann das vorstehende Gleisstück ablängen (Vorsicht, nicht zu kurz!) Am besten ein flaches Holzbrett mit Schraubzwingen ans Modulende befestigen, und dann bündig zu diesem ablängen.

Falls die Gleisstücke wieder-entfernbar sein sollen, können sie mit zwei Schrauben befestigt werden. Das geht nur mit Atlas-Verbindungsgleisen, da diese harte Schwellen haben. Achtung: Schrauben nicht zu stark anziehen, sonst wird das Gleisstück in den Kork gedrückt und ist nicht mehr flach. Am besten sind die 2x12 Schrauben mit dem sehr flachen Kopf. 2x7 ist zu kurz, 2.5x12 hat einen zu grossen Kopf der die Schwellen auseinanderdrückt (siehe Fotos unten)

Nach dem Montieren, die Gleisstücke mit der Gleislehre feinjustieren und die Höhe und Ebene kontrollieren. Die drei Gleisstücke müssen am Ende alle genau gleich hoch sein (auf Zehntelmillimeter) und genau horizontal als Fortsetzung des auf dem Modul montierten Gleises, da sonst Wagen abkuppeln.

2.3 Zusammengehörende Module

Falls zwei Module zusammengehören, sollen zwei Dübel in die Modulenden eingebaut werden.

Die Module zuhause zusammenbauen und die Gleise genau justieren. Mit Schraubzwingen zusammenschrauben. Dann unten, die Endbretter durchbohren mit ca. 8 cm Abstand von den Modulseiten (mit 8mm Bohrer). Nun zwei 8mm Holzdübel einstecken. Nur stecken, nicht leimen. Die Dübel können dann zum Transport eingeschoben werden, damit sie am Modulende nicht vorstehen.

2.4 Transportschutz

Da die Gleise bis ans Modulende reichen, müssen sie beim Transport gut geschützt werden. Ich habe mir dazu Abdeckungen aus 1 cm dickem Styropor und Klebefolie gebaut. Diese sind schön leicht, weich, und schützen die Gleise auf dem ganzen Modul. An den Modulenden werden sie nach unten geklappt und für den Transport mit Malerklebeband befestigt.

2.5 Zusammenbau der Module

Beim Zusammenbau der Module zu einer Anlage sollen folgende Punkte beachtet werden.

1/ Wurden die Module schon gestestet gemäss Kapitel 1? Andernfalls, vor dem Zusammenbau testen und wenn ok, als ‚getestet' markieren.

2/ Module nebeneinander stellen und ganz genau waagrecht nivellieren, mit Wasserwaage, Schienenhöhe 101.0 cm.

3/ Module bündig zusammenstellen, fein-justieren bis die Schienenhöhe bei allen Gleisen genau bündig ist (auf 0.1 Millimeter). Es darf keine Unebenheit fühlbar sein.

4/ Module provisorisch mit einer Federklemme zusammenklemmen. Seitlich und in der Höhe, vorne und hinten, ganz leicht klopfen für die Feinjustierung, bis alle Gleise genau bündig sind (auf 0.1 Millimeter). Es darf keine Unebenheit fühlbar sein mit dem Finger. Mit einem Wagen über die Schienenstösse fahren, es darf kein Geräusch geben.

5/ Nun die Module mit zwei Schraubzwingen fix zusammenpressen. (Eine Schraubzwinge genügt nicht). Dann die provisorischen Federklemmen entfernen.

3 Reparaturen

3.1 Schiene zu kurz oder Ende leicht beschädigt

Falls die Schwellen noch intakt sind bis zum Modulende: die beschädigte Schiene ca. 5 cm vom Modulende entfernt, durchsägen mit Dremmel. Dann aus den Schwellenhalterungen nach vorne herausziehen. Ein neues, etwa 7 cm langes Schienenstück in die Schwellenhalterungen einschieben. Prüfen ob sie genau eben ist. Mit der bestehenden Schiene verlöten. Dann am Ende ablängen, genau bündig mit dem Modulende (siehe Kapitel 2.1).

3.2 Gleisende inkl. Schwellen ausgerissen

Wenn ein Gleis mit den Schwellen am Modulende ausgerissen ist, muss das ganze Gleisstück ersetzt werden. Kaputtes Gleis ca. 5 cm vom Modulende (oder vom Ende der schadhaften Stelle) entfernt, durchsägen mit Dremmel. Dann komplett entfernen inkl. Schwellen. Leim mit Heisswasser auflösen und abschaben. Leimreste komplett entfernen, sonst stimmt die Schienenhöhe nachher nicht genau genug. Falls der Kork zu stark beschädigt ist, ebenfalls ganz entfernen inkl. Leimreste ,und ersetzen durch genau gleich dicken neuen.

Dann neues, 2cm zu langes Gleisstück mit Schienenverbindern verbinden und verlöten. Auf dem Kork festleimen und mit der Gleislehre genau justieren und beschweren, bis der Leim trocken ist. Dann bündig zum Modulende ablängen (Achtung: nicht zu kurz).

Gleisenden mit geschraubten Verbindungsschienen (siehe Kapitel 2.2): Die angeschraubte Verbindungsschiene entfernen, und durch neue ersetzen wie im Kapitel 2.2 beschrieben.