

Gleisbau, ganz leicht gemacht !?

Kleine Tipps von Werner Jurkowski

Dieser Beitrag steht für die private Nutzung uneingeschränkt zur Verfügung, kommerzielle Nutzung, auch auszugsweise, nur mit meiner schriftlichen Genehmigung.

Gleise für die Modellstrassenbahn – eine unendliche Geschichte. Die Anfänge meiner Anlage reichen in das Jahr 1970 zurück. Die ersten Modelle waren schon vorhanden und stammten von Fairfield. Diese Modelle hatten RP 25 Radsätze und wurden somit entscheidend für das Rad – Schiene – Verhältnis. Die damals noch erhältlichen Strassenbahngleise von Rivarossi und Hamo schieden wegen zu enger Radien aus und Hartel gab es noch nicht. Für mich war der Selbstbau deshalb der logische Weg. Auch wenn es heute fertige Gleise gibt, hat sich die Situation seit damals nicht wesentlich geändert – wer seine Strassenbahnmodelle auf annähernd vorbildgerecht gestalteten Gleisen fahren lassen will, kommt um den Selbstbau nicht umhin. Inzwischen haben sich die NEM Normen der RP 25 weitgehend angenähert. Die heutigen NEM und RP25 Radsätze kommen auf meiner gesamten Anlage zum Einsatz.



Einfahrt zum Betriebshof – solche Weichen kann man nur selbst bauen, hier nach der Methode "zwei Profile nebeneinander"

Ich beschreibe hier den Eigenbau von Gleisen unter Verwendung von Vignol- und Rillenprofilen. Im ältesten Teil meiner Anlage habe ich die Rillen durch parallel legen von Vignolprofilen gebildet. Für spätere Ergänzungen in Modulbauweise habe ich für Rillenschienen ausschließlich die Rillenprofile von Orr / Swedtram verwendet. Leider kann ich keine Bilder der einzelnen Bauabschnitte zeigen, meine Gleise liegen bereits alle. Aber auch am (fast) fertigen Objekt ist noch eine ganze Menge zu erkennen.

An dieser Stelle möchte ich die Empfehlung aussprechen, die Schienen elektrisch zu trennen. Unbestreitbar ist eine rein auf Oberleitungsbetrieb ausgelegte Gleisanlage einfacher zu bauen und vor allem die Verdrahtung ist unkompliziert. Doch, auch wenn man den festen Vorsatz hat, nur mit Oberleitung zu fahren, sollte man trennen. Strassenbahnanlagen sind keine kurzlebigen Objekte und über die Jahre ändern sich die eigenen Ansichten und Wünsche. Wer dann eines Tages doch seinen Narren an einer Dampfstrassenbahn oder einem Benzoltriebwagen gefressen hat, möchte sich dann am liebsten in den Allerwertesten beißen. Wer die Überbrückung im Schaltpult vornimmt, kann die Trennung durch einfaches Umstecken vornehmen (ist auch hilfreich, wenn die Modelle des Freundes nur über Unterleitung fahren). Meine Beschreibung beinhaltet die Trennung, meiner Empfehlung muß man ja nicht folgen.

Die Anregungen, die ich hier gebe, basieren auf eigenen Erfahrungen. Beide Methoden haben ihre Vor- und Nachteile, sie haben sich aber im rauen Betriebsalltag bewährt. Das schließt nicht aus, daß andere Bastler mit anderen Methoden (einige werden hier auch von mir genannt) ebenfalls erfolgreich sind. Der Kreativität sind nur wenige Grenzen gesetzt. Beim Eigenbau kommt man mit einfachsten Handwerkzeugen aus und die Investitionen sind minimal.

Am Anfang hatte ich nur normale Vignolschienenprofile, Rillenprofile gab es noch nicht. Da die Bearbeitung der Vignolprofile immer noch am einfachsten ist, beginnt meine Beschreibung damit. Sie baut allmählich auf, von der Vignolschiene auf Schwellen im Schotterbett bis zum eingepflasterten

Rillengleis. Verwendet habe ich, außer bei den allerersten Versuchen, Code 70 Profile, also die mit 1,8mm Profilhöhe. Die erschienen mir besser passend für Strassenbahnen als die Code 100 Vollbahnprofile mit 2,5mm Profilhöhe. Es gibt auch Code 83 Profile, 2,1mm hoch. Verlegt wurde alles auf Holzschwellen, die Befestigung der Profile erfolgte mit kleinen Schienenennägeln.

Zur Gewinnung der Profile habe ich mir Shinohara-Flexgleise besorgt (die Code 70 Profile von Old Pullman waren mir am Schienenkopf zu kantig). Warum nun statt der Kunststoffschwellen Holzschwellen verwenden?

Nun, an Weichen, Kreuzungen und dort, wo man aus diesen Profilen Rillenschienen baut, muß man löten. Die Wärme bekommt dem Kunststoff nicht, er schmilzt und verzieht sich. Holz wird etwas braun, was man nach dem Beizen eh nicht mehr sieht. Außerdem sind die vorhandenen



Kunststoffschwellen im Weichen- oder Kreuzungsbereich nicht zu gebrauchen. Dazu ist zu sagen, daß ein nicht unerheblicher Teil meiner Anlage aus im Schotterbett verlegten Vignolschienen besteht. Die Holzschwellen stammen von Old Pullmann. Die Schienenennägel ebenfalls, aber auch von Hobby Ecke Schumacher.

Ich habe auch dort, wo Rillenschienen nachgebildet wurden und später auch bei echten Rillenprofilen weiterhin die Nagelmethode angewendet. Der Grund dafür war eigentlich nur, daß ich das Material hatte. Sehr bald kam aber noch die Erkenntnis dazu, daß man bei genagelten Gleisen nachträglich immer noch sehr einfach die Spur korrigieren kann. Zusätzlich bewahren sich diese Gleise noch eine gewisse Flexibilität bei Wärmeausdehnung.

Auf Los geht's los:

Vor dem Gleisbau denkt man sich erst einmal einen Gleisplan aus, für unseren Fall suchen wir uns daraus den einfachsten Teil, mit dem wir beginnen wollen, heraus. Es soll sich um gerade Doppelgleise mit Vignolschienen handeln und einem doppelgleisigen Abzweig.

Bevor man sich endgültig auf den Gleisplan festlegt, muß man sich entscheiden, welche Mindestgleismittenabstände man in Geraden und Kurven einhalten will / muß und welche Übergangsradien und Mindestradien gewählt werden sollen. Das ist abhängig von den Fahrzeugtypen, die man fahren lassen will. Gut ist, wenn man bereits über das größte Exemplar verfügt, das dann bestimmend für die Hüllkurve ist.

Da wir ja eh über Flexgleis verfügen, können wir eine Probeverlegung vornehmen und so im Versuch ermitteln, bei welchen Radien und Gleismittenabständen sich unsere Modelle in den Kurven begegnen können, ohne anzuecken (Abstand der Hüllkurven der Modelle zueinander etwa 4,5mm). Mit der Selbstbaumethode haben wir alle Freiheiten.

Mit den so gewonnenen Vorgaben wird der Gleisplan auf die Grundplatte gezeichnet, die Mittellinie je Gleis reicht aus. Anschließend werden die Schwellen für den ersten geraden Abschnitt im gewünschten Abstand und mittig ausgerichtet aufgeleimt (der einfacheren Beschreibung wegen erst einmal nur bis zum Beginn der Weiche). Um dem Ganzen eine Dimension zu geben, sagen wir mal, der Gleisabschnitt ist etwa 600mm lang. Leim und Beize müssen trocken sein, bevor die ersten Profile verlegt werden. Nun wird das erste Profil aufgelegt und ausgerichtet. Die ersten Nägel kommen an die äußeren Enden. Dort, wo die Nägel eingetrieben werden sollen, empfiehlt es sich, mit einem 0,5er Bohrer vorzubohren und zwar so, daß das Bohrloch leicht schräg unter den Schienenfuß zeigt.

Das Profil wird nun mit den ersten 4 Nägeln fixiert. Um eine absolut gerade Lage zu gewährleisten, wird nun ein langes Lineal angelegt und etwa in der Mitte der Geraden ein weiteres Lochpaar gebohrt. Nach dem Nageln wird geprüft, ob die Gerade eingehalten wurde, wenn nicht, wird mit einer Flachzange nachjustiert. Erst danach wird das nächste Lochpaar gebohrt usw. Wer die Nagelei nicht gar so lustig findet, kann sich auf etwa jede vierte Schwelle beschränken (hab ich auch so gemacht).

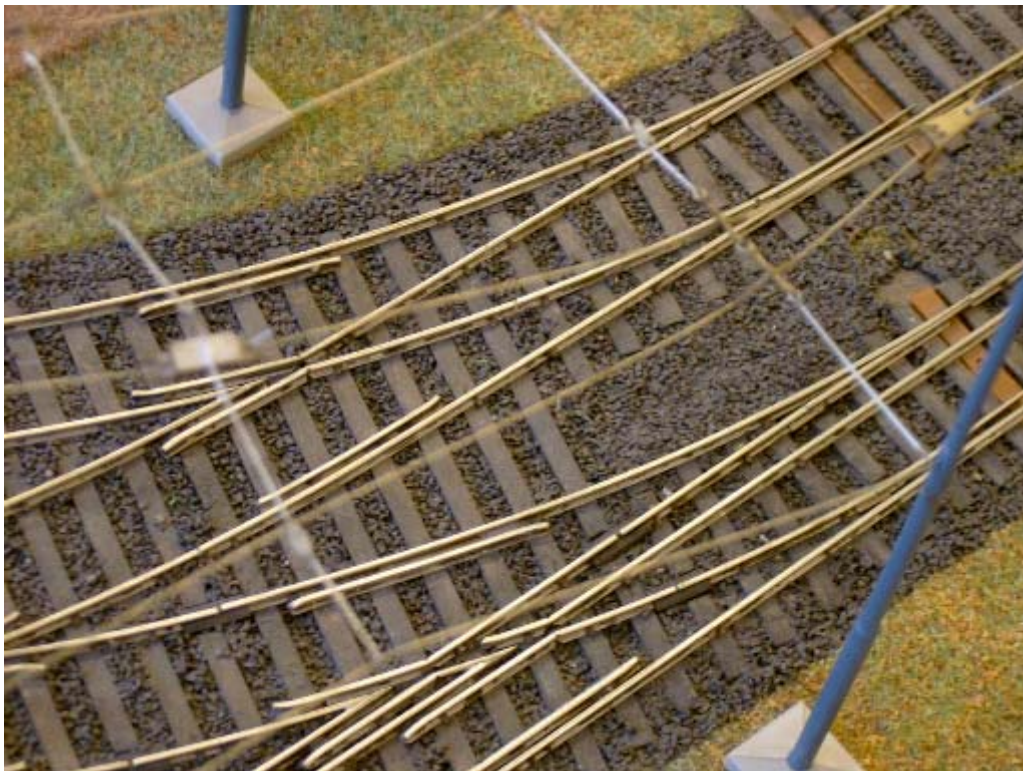
Zum Positionieren des zweiten Profils ist eine (oder auch zwei) Spurlehre sehr hilfreich. Die kann man entweder teuer kaufen oder ganz billig aus Messingblech selbst herstellen. Das Blech erhält zwei Zapfen, deren äußerer Abstand 16,5mm für Normalspur oder 12mm für Meterspur beträgt. Die Zapfenbreite soll 1mm betragen, entsprechend der kleinsten Rillenbreite bei Rillenschienen (dazu später mehr). Das Blech wird so gebogen, daß man es als Montagehilfe auf die Profile auflegen kann, ohne es festhalten zu müssen.



Das Teil ist aus einem Abfallstück entstanden – ich war nur zu bequem, die Rückseite gerade zu feilen

Das zweite Profil wird nun entsprechend der beschriebenen Methode aufgenagelt. Die Spur wird nun noch einmal mit der Spurlehre geprüft. Sie darf weder klemmen noch ein deutliches seitliches Spiel haben. Mit dem Parallelgleis wird ebenso verfahren.

Wenden wir uns nun den Weichen zu:



Dieser Gleisabschnitt hat Radien von ca. 300mm und einen Gleismittenabstand von 45mm, ausgelegt für die dicksten Brocken in meiner Modellsammlung

Zuerst müssen wieder die Schwellen verlegt werden. Diese werden mit zunehmendem Abzweig immer länger. Wie das aussieht, schauen wir uns beim Vorbild oder bei einer vorhandenen Modelleisenbahnweiche an. Für Weichen gibt es 570mm lange Schwellen von Old Pullman. Wenn wir nur die normalen Längen zur Verfügung haben, muß gestückelt werden. Das tun wir dann nicht am äußeren Rand oder in den Bereichen, wo aufgenagelt wird. Wir achten darauf, daß immer Stücke gleicher Textur zusammengefügt werden. Dann fällt der Schnitt hinterher nicht auf. Es wird darauf geachtet, daß an der passenden Stelle Platz für die Stellschwelle ist.

Bevor man seine erste Weiche baut, ist es hilfreich, wenn man sich diese 1:1 auf Papier mit allen Profilen aufgezeichnet hat (Draufsicht). So weiß man dann bereits vor dem Bau, welche ungefähren Abmessungen die einzelnen Bauteile haben sollen und wo die Freimachungen hinkommen. Das braucht man später nicht mehr zu tun, dann hat man halt die Erfahrung.

Für die Weiche bereiten wir zuerst die gerade Schiene vor. Dort, wo einmal die Weichenzunge anliegen soll, muß das Profil entsprechend frei gearbeitet werden. Die Freimachung muß so tief sein, daß die angelegte Weichenzunge nicht übersteht. Der Schienenfuß muß soweit ausgearbeitet werden, daß die Schienenzunge nicht dagegen stößt. Es empfiehlt sich die Freimachung leicht schräg zu feilen, also unten etwas mehr Material wegzunehmen. So stellt man sicher, daß die Weichenzunge lückenlos am Schienenkopf anliegt. Selbstverständlich kann das Profil für den eingangs beschriebenen geraden Abschnitt bis zur Weiche und der anschließende Weichenbereich und die Fortsetzung darüber hinaus aus einem Stück bestehen. Jede unnötige Stückelung wird vermieden, erforderliche Stromtrennungen berücksichtigen wir aber gleich. Das Aufnageln erfolgt wie gehabt.

Im nächsten Schritt wird das abzweigende Profil vorbereitet. Es wird entsprechend dem vorgesehenen Radius vorgebogen. Das kann entweder nach Augenmaß im erforderlichen Abstand zur aufgezeichneten Mittellinie oder nach einer Schablone erfolgen. Die Freimachung für die Weichenzunge erfolgt in gleicher Weise wie beim geraden Profil. Da der Abzweig das Parallelgleis kreuzt, muß das Profil entsprechend abgelängt werden. Das machen wir nicht zu knapp, damit wir noch Material zum Anpassen haben. Den Bogen heften wir vorerst nur provisorisch an, damit wir ihn zur endgültigen Bearbeitung noch herausnehmen können.

Wir benötigen jetzt die Gerade vom Parallelgleis. Auch dieses ist in der Länge begrenzt, nämlich an dem Punkt, wo es mit dem abzweigenden Profil zusammentrifft. Das gerade Profil ist das "durchgehende", d.h. das Ende, entsprechend angeschrägt, bildet die Spur für den Abzweig. Das gebogene Profil wird nun so angepaßt, daß es außen am geraden Profil anliegt. Dazu muß vom Schienenfuß etwas weggefeilt werden, sonst kommen die Schienenköpfe nicht zusammen. Wenn alles angepaßt ist, werden beide Profile endgültig aufgenagelt. Die Verbindung der beiden Profile wird nun verlötet. Wir sind damit, so ganz nebenbei, an unserer ersten Kreuzung angelangt.

Weiter geht es mit dem Verlegen der geraden Abschnitte im Weichengleis und im Kreuzungsgleis. Zwischen beiden wird der Außenbogen des Abzweigs eingepaßt. Selbstverständlich wird wieder genagelt und gelötet, was ich nun nicht mehr weiter beschreibe.

Nun kommt das Weichenherz an die Reihe. Zuerst wird die gerade Fahrschiene vorbereitet. Sie bildet mit der Leitschiene für den Abzweig ein Stück. Dort, wo die Leitschiene abgebogen werden soll, wird eine Kerbe eingefeilt. Die Leitschiene wird, entsprechend dem Abzweig, mit einem Radius versehen und das Ende durch Abbiegen mit einer Einlaufschräge versehen. Die Länge der Fahrschiene wird durch die Länge der Weichenzunge bestimmt (mit Hilfe der Zeichnung ermitteln). Die Fahrschiene wird etwa in der Mitte durchtrennt und die beiden Teile werden wieder mit einem Isolierschienenverbinder verbunden.

Nun wird die Fahrschiene in gewohnter Weise aufgenagelt. Die Positionierung erfolgt so, daß sich zwischen der Leitschiene und der abzweigenden Schiene eine Rillenbreite von 1,2mm (1,3mm bei sehr kleinen Radien) ergibt. Leitschiene und abzweigende Schiene werden nun miteinander verlötet. Dabei hilft ein kleiner Trick, denn die Schienenfüsse bilden eine Lücke. Ich lege einige mm Drahtlot in die Lücke und drücke mit dem LötKolben die Leitschiene gegen die abzweigende Schiene. Durch den Kontakt erwärmen sich beide Teile und das Lot kann sauber fließen. Dabei lasse ich die Leitschiene wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückfedern und das Lot bildet eine Brücke. Zum Abschluß bekommt auch die Leitschiene noch einen Nagel.

Die gebogene Fahrschiene wird nun entsprechend vorbereitet und montiert. Die Rillenbreite an der Leitschiene kann hier auf 1,0mm reduziert werden. Das ist das Minimalmaß für alle gängigen Radsätze in der Geraden, außer Finescale. Sollte bei den Fahrschienen das jeweils zungenseitige Ende auf einer Schwelle aufliegen, muß die Schwelle für die Schienenverbinder frei geschnitten werden.

Damit die Radsätze im Weichenherz in der richtigen Spur bleiben, müssen auch an den gegenüber liegenden Schienen Leitschienen angebracht werden. Die Montage erfolgt im Prinzip wie bisher schon beschrieben.



Die Weichenzungen selbst erfordern den größten Arbeitsaufwand, doch immer schön der Reihe nach. Wir fertigen sie aus unseren Schienenprofilen. Die Zungen müssen auf jeweils der Seite abgeflacht werden, die in den

Aussparungen der Schienen anliegen soll. Nahe der Zungenspitze benötigen wir einen Zapfen für die Stellschwelle. Dazu arbeiten wir einen waagerechten Schlitz an der Zungenspitze direkt oberhalb des

Schienenfußes in den Schienensteg ein. Der Schienenfuß wird dann nach unten umgebogen und bildet somit den Zapfen.

Die Verbindung der Fahrschienen erfolgt ganz einfach über Schienenverbinder (für Shinoharagleise passen N-Schienenverbinder). Allerdings müssen Weichenzungen und Verbinder etwas bearbeitet werden, denn die Verbindung muß ja beweglich sein. Dazu wird die Zunge etwa 3mm vom Verbindungsende am Fuß quer geschlitzt. Der Schlitz dient lediglich dazu, den Verbinder zu halten. Damit die Zunge beweglich im Verbinder lagert, muß der Fuß am Schlitz und am Ende angeschrägt werden. Die Anschrägung erfolgt diagonal gegenüberliegend, so daß die Zunge in die gewünschte Richtung auslenken kann.

Der Schienenverbinder wird auf einer Seite auf etwa 2mm Länge bis zum Grund flach gefeilt. Das Ende wird auf halber Länge rechtwinklig hochgebogen und die hochstehenden Kanten etwas angeschrägt. Damit die Montage mit der Zunge erfolgen kann, wird die waagerechte Lasche nach unten gebogen. Nach dem aufschieben auf die Zunge wird die Lasche wieder nach oben gebogen, der vorher abgewinkelte Teil taucht dabei in den Schlitz der Zunge ein. Die Zunge ist nun fertig zum Einbau.

Was wir noch benötigen, ist eine Stellschwelle. Die fertige ich aus einseitig kupferkaschiertem Leiterplattenmaterial in der Breite der normalen Schwellen, aber flacher. Die Stellschwelle erhält drei Löcher, jeweils 1mm Durchmesser. Das mittlere Loch ist für den Stelldraht gedacht und in die äußeren Löcher tauchen die Zapfen der Weichenzungen ein. Wenn man für diese beiden Löcher den richtigen Abstand ermittelt hat, sollte man sich aus einem Messing- oder Stahlstreifen eine kleine Bohrlehre basteln. Die Kupferschicht zeigt zur Grundplatte, die Kanten natürlich entgratet wegen der besseren Gleiteigenschaften. Damit es keinen Kontakt zwischen den Zapfen der Weichenzungen geben kann, sollte man die Kupferschicht duchtrennen. Vor der Montage nicht das Langloch für den Stelldraht in der Grundplatte vergessen.

Es ist jetzt an der Zeit, mal die Gleisgeometrie zu checken. Mit der Spurlehre fahren wir die gesamte verlegte Strecke ab. Sie darf dabei weder stecken bleiben noch sollte ein deutliches Spiel vorhanden sein. Im zweiten Schritt darf das erste Modell einen Rollversuch unternehmen. Die Radsätze sollten zuvor geprüft und gegebenenfalls eingestellt worden sein. Die Spurweite sollte bei Normalspur 16 bis 16,1mm betragen und die lichte Weite zwischen den Spurkränzen darf nicht kleiner als 14,4mm sein. Mit dieser Einstellung sollte der Wagen einwandfrei die Weiche passieren (und später auch die Kreuzung).

Den Bau der Weiche des Parallelgleises muß ich nun nicht mehr beschreiben. Ein paar Bemerkungen zur Gleisgeometrie seien mir aber gestattet. Wenn wir uns schon die Mühe des Eigenbaus machen, dann sollte das Ergebnis auch nach Strassenbahngleis aussehen. Dann liegt die Weiche des Innengleises nicht parallel zur Weiche des Außengleises, sondern der Abzweig beginnt ein ganzes Stück vorher. Man beginnt mit einem großen Übergangsradius und geht kurz vor dem Weichenherz in den engeren Radius über. Mit dieser Konstruktion erreicht man, daß die Hüllkurve des einbiegenden Wagens immer einen gehörigen Abstand zum Wagen auf dem Außengleis hat. Außerdem wird damit der Gleismittenabstand in der Kurve vergrößert.

Die Kreuzung:



Den Anfang für die Kreuzung haben wir ja bereits mit der geraden Schiene gemacht, die dem Außengleis zugewandt ist. Darin klafft noch eine Lücke, die wollen wir jetzt schließen. Bedingt durch den Gleisbogen, der die Gerade schräg

schneidet, bildet die linke Leitschiene zur Fahrschiene einen stumpfen Winkel. Hier sollte das

Schienenprofil eingekerbt werden und aus einem Profilstück die Fahr- und Leitschiene gebildet werden. Die Leitschiene wird entsprechend dem Radius der gebogenen Schiene angepaßt. Die Fahrschiene wird in der Mitte durchtrennt und wieder mit einem Isolierschienenverbinder verbunden (bei 12mm Spurweite nachträglich trennen, die Einzelteile werden sonst zu fummelig). Die rechte Seite der Fahrschiene wird im halben Winkel zur Leitschiene angeschrägt. Dabei wird die Länge so angepaßt, daß im fertigen Zustand beidseitig Rillen von mindestens 1,2mm entstehen (für das gebogene Gleis).

Die vorbereitete Baugruppe wird nun aufgenagelt. Im nächsten Schritt wird die rechte Leitschiene eingepaßt. Sie wird zuerst an die gebogene Fahrschiene angelötet. Wenn das Lot an beiden Profilen gut geflossen ist, wird die Leitschiene auf das richtige Rillenmaß abgezogen. Jetzt erst wird die rechte Leitschiene mit der geraden Fahrschiene verlötet und anschließend die linke Leitschiene mit der gebogenen Fahrschiene.

Wer will, kann auch die Fahrschienen eines Gleises (vorzugsweise des gebogenen Gleises) durchgehend verlegen. Wenn alle Teile eingebaut sind, werden die Rillen an den Kreuzpunkten eingearbeitet und mittig der Trennschlitz eingesägt (besser mit der Laubsäge als mit der Trennscheibe, so wird der Schlitz feiner).

Das bisher Gesagte gilt im Prinzip auch für den Rest der gesamten Anlage und muß deshalb nicht wiederholt werden. Was ich nicht beschrieben habe, sind die erforderlichen Trennstellen, die außerhalb von Weichen und Kreuzungen sinnvoll in die Gleisabschnitte eingebracht werden müssen. Wer sich absolut sicher ist, daß er auch in fernster Zukunft nur mit Oberleitung fahren will, kann deren Anzahl auf Blockstellen beschränken.

Wer sich bis zu diesem Punkt durchgekämpft hat, kann sich bereits an einem schönen Gleisbild erfreuen. Man sollte jetzt Lust auf mehr bekommen – der Selbstbau hat seine Schrecken verloren.

Die Steigerung ist nun, das Ganze als Rillengleis zu bauen:

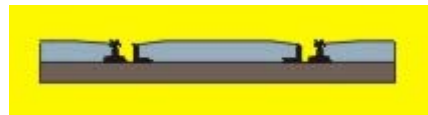
Für den Selbstbau von Rillenschienen gibt es mehrere bewährte Methoden (das Rillenprofil von Swedtram betrachten wir erst später). Auf meiner Anlage habe ich anfangs die Rille aus zwei nebeneinander verlegten Code 70 Profilen gebildet, dies paßte übergangslos zu meinen offenen Vignolschienen. Diese Methode hat den Vorteil, daß die Rillenbreite für Geraden und Kurven variiert werden kann.



In den USA verwendet man sehr häufig Code 100 Profile (2,5mm hoch) und bildet die Rillen aus den Code 70 Profilen. Dabei werden die Code 70 Profile waagerecht unter die Schienenköpfe der Code 100 Profile gelötet. Kehlung und Fuß des Code 70 Profils bilden die Rille. Diese Rillenschiene ist im eingebauten Zustand kaum vom Swedtramprofil zu unterscheiden.



Bei der dritten Methode wird statt des zweiten Vignolprofils (erste Methode) Winkelprofil verwendet. Das Winkelprofil muß allerdings in engen Kurven am Fuß geschlitzt werden.

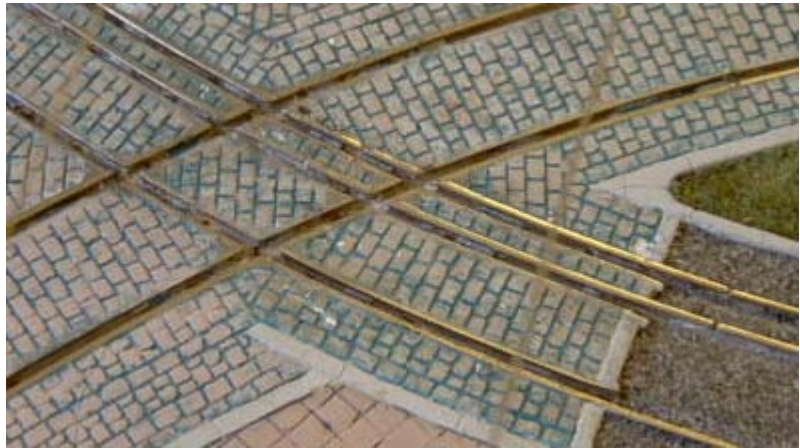


Die vierte Methode ist, den Gleisbereich mit jedweder Pflasterung (Moltofill, Pappe, Kunststoff aufzufüllen und die Rillen freizulassen. Diese Methode hat den entscheidenden Nachteil, daß die ohnehin schon überdimensionierten Rillenbreiten noch größer werden müssen. Anders als bei den metallenen Leitschienen, werden hier die Räder relativ stark abgebremst, wenn sie an den Kanten entlang schaben.



Die von mir bisher beschriebene Nagelmethode auf Schwellen ist nun kein Muß mehr. Es bietet sich an, die Profile auf Streifen oder Platten aus Leiterplattenmaterial aufzulöten. Aber Achtung, das Lot muß gut geflossen sein, damit eine einwandfreie Verbindung entsteht. Eine schlechte Lötstelle geht garantiert irgendwann wieder auf. Auch sollte man die Profile im Bogen passend vorgebogen haben und nicht nur so ungefähr. Weichlötstellen sind empfindlich gegen Dauer-Wechselbelastungen.

Die Baubeschreibung kann nun sehr kurz sein. Sie basiert auf der Methode "zwei Vignolprofile nebeneinander", die anderen Methoden sind davon ableitbar. Im Prinzip ist es nichts weiter als eine Verlängerung der bereits beschriebenen Leitschienen an Weiche und Kreuzung. Im Bereich der Weichenzunge muß natürlich auch eine Freimachung für selbige an der Leitschiene vorhanden sein. Die Spitze der Fahrschiene, an der die



Weichenzunge befestigt ist, ist gleichzeitig auch Begrenzung für die Rille. Die Leitschiene wird dagegen gelegt. Dabei darauf achten, daß der Fuß der Leitschiene soweit freigearbeitet ist, daß beim Verlöten der Schienenverbinder der Weichenzunge nicht mit angelötet wird.

Anders als bei den offenen Vignolschienen ist die Verwendung von Isolierschienenverbindern bei den Rillenschienen nicht praktikabel. Ich habe deshalb die Profile durchgehend verlegt und die Trennungen nachträglich mit der Laubsäge eingesägt. Wenn die Nagelmethode verwendet wird, sollten die Nägel dicht an der Trennstelle gesetzt werden (vor der Trennung). Der Schlitz wird mit Kunststoffplättchen ausgefüllt, die mit dem normalen Lösungskleber eingeklebt werden.

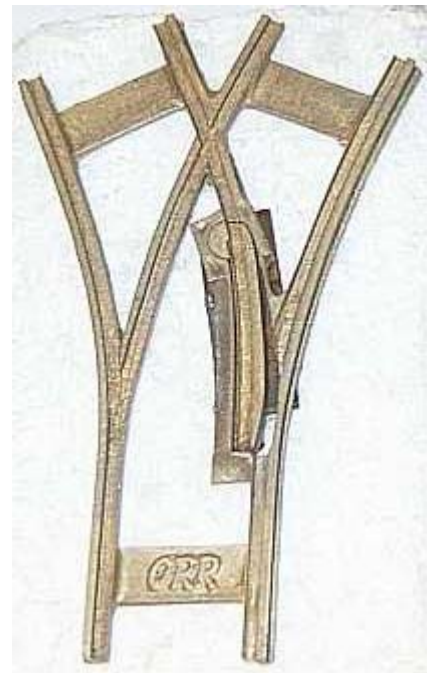
Rillenschienen von Swedtram (Swedtrack):

Hierzu sind erst einmal einige einleitende Worte erforderlich.



Dieses Profil ist einst in den USA von Richard Orr aus Omaha, Nebraska entwickelt worden. Es ist

nominell ein Code 100 Profil, nachgemessen beträgt die Profilhöhe 2,6mm. Passend dazu gibt es bei ihm (auch heute noch) diverse Kreuzungen und Weichen komplett aus Neusilberguß. Die Radien sind recht eng und nicht für jeden Einsatz auf mitteleuropäischen Anlagen geeignet. Was die Weichen bei uns eigentlich unbrauchbar macht ist, daß es lediglich Einzungenweichen sind, wobei die Zungen sehr klobig sind. Von Swedtram gibt es deshalb einen eigenen Weichenbausatz, ebenfalls aus Neusilberguß (Weichenzungen Messing). Ich beschreibe hier aber nur den kompletten Eigenbau. Alle Bauteile sind auf RP25 Radsätze abgestimmt. Die heute bei den europäischen Modellen üblichen NEM Radsätze laufen darauf ebenfalls problemlos. Spurkranzhöhe und Rillentiefe sind mit 0,9mm gleich. Es kommt also vor, daß die NEM Radsätze auf den Spurkränzen laufen, was nicht weiter auffällt.



Es können die gleichen Befestigungsmethoden angewendet werden, wie bisher beschrieben. Für meine Nagelmethode verlege ich jetzt allerdings keine Schwellen mehr, stattdessen wird der gesamte Gleisbereich (außer bei den Weichen) mit 1mm dickem Furnier oder Balsaholz ausgelegt (durchgehend mit wasserfestem Leim gut festkleben). Da ich in meinem Bastelladen kein Furnier mehr bekomme, bin ich auf Balsa ausgewichen. Die Balsaunterlage führt zu einer deutlichen Geräuschkämpfung, Kork würde es auch tun.

Swedtram bietet Kunststoffschwellen an, die sowohl Aufnahmen für H0 als auch H0m haben, also bei Bedarf auch für Dreischienengleise verwendet werden können. Ebenfalls erhältlich sind zugeschnittene Schwellen aus Leiterplattenmaterial. Die sind allerdings nur 0,5mm dick. Ich empfehle 1mm, da man ja Platz für die Stellschwellen braucht. Bei 1mm Dicke kommt man auf eine Gesamtgleishöhe von 3,6mm. Das sind 0,3mm mehr als die Höhe der Shinoharaprofile auf Holzschwellen (oder den original Kunststoffschwellen). Die Swedtram-Kunststoffschwellen sind natürlich nicht für Weichen und Kreuzungen verwendbar, dort auf die anderen Methoden ausweichen.

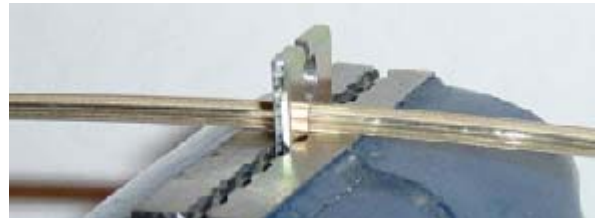
Biegen:



Das Rillenprofil ist durch seine Dicke sehr starr und somit freihändig kaum biegsam. Man benötigt also eine Biegevorrichtung, die soll allerdings noch etwas anderes bewirken. Durch die Asymmetrie des Profils verwindet es sich beim Biegen, d.h. je nach Biegerichtung weicht das Profil nach oben oder unten aus und außerdem liegt entweder die Innen- oder die Außenkante des Schienenfußes nicht plan auf der Unterlage. Die angebotene Biegevorrichtung soll dies verhindern, tut es aber nicht ganz. Ich kann deshalb von deren Verwendung nicht unbedingt empfehlen.

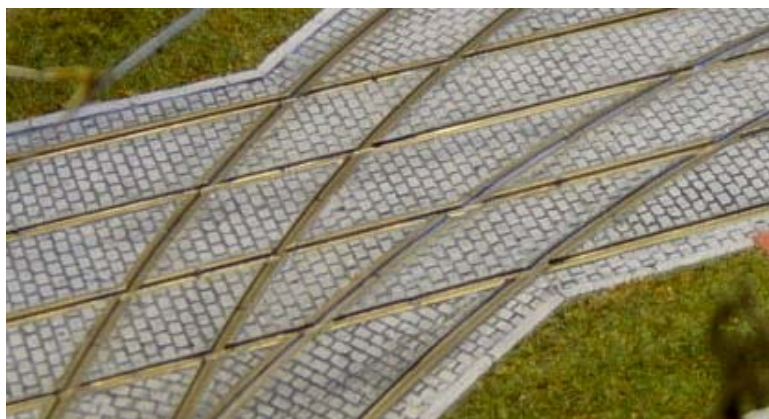


Stattdessen habe ich mir aus einfachsten Mitteln eine eigene Biegevorrichtung gebaut (die andere habe ich auch, benutze sie aber nicht). In eine 2mm dicke Stahlplatte habe ich ein Loch mit der Kontur des Profils eingearbeitet (die runden Löcher sind ohne Bedeutung). Das Rillenprofil darf darin kaum Spiel haben. Die Stahlplatte wird in einen Schraubstock gespannt und das Profil in Schritten von etwa 1cm durchgeschoben und dabei von Hand gebogen. Natürlich tritt auch hierbei die eingangs erwähnte Verwindung auf. Der kann man aber durch entsprechenden Gegendruck entgegenwirken. Nach kurzer Übungszeit erhält man ein sauber gebogenes und glatt aufliegendes



Schienenstück. Am äußersten Ende, wo die Kraft des Daumens nicht mehr ausreicht, hilft man mit einer kräftigen Flachzange nach.

Kreuzungen:



Kreuzungen aus Rillenprofilen, die Radien betragen 250mm

Die lassen sich nun wesentlich einfacher bauen als mit den anderen Methoden, weil weniger gestückelt werden muß. Vorzugsweise gebogene Schienen zuerst durchgehend verlegen und die geraden nachträglich einpassen. Dann alle Teile miteinander verlöten und die durchgehenden Schienenköpfe (und Leitkanten) an den Rillen freiarbeiten. Ich benutze dafür vorzugsweise eine Feile, Trennscheibe geht auch, wenn man damit abrutscht, sieht's aber nicht mehr so schön aus.

Anschließend werden die Trennschlitzte eingesägt.

Weichen:



Beispiel einer Selbstbauweiche aus Rillenprofilen und einem Stückchen Schotter

Der Aufbau der Weiche mittels Rillenprofilen ist etwas anders als bei der ausschließlichen Verwendung von Vignolprofilen. Die jeweils durchgehenden Fahrschienen können auch hier durchgehend verlegt werden, müssen aber nach dem Verlöten mit den jeweils nicht durchgehenden Fahrschienen zur Montage der Weichenzungen herausgenommen werden (also ggf. getrennt werden).

Zuerst wird an der durchgehenden Fahrschiene der gesamte Bereich für die Weichenzunge frei gearbeitet. Es bleibt nur der Schienenkopf mit dem darunter liegenden Schienenfuß (einschl. Steg) stehen, wobei der Schienenkopf zur Zungenspitze hin verjüngt wird. Die nicht durchgehende Fahrschiene wird für die Weichenzunge so weit frei gearbeitet, daß nur noch die Führungskante übrig bleibt. Diese Führungskante muß an der Zungenspitze die Führungskante des durchgehenden Profils überlappen.

Wie schon ausgeführt, bleibt der Weichenbereich frei von Balsa- oder Korkunterlagen. Wir verwenden hier Schwellen aus Leiterplattenmaterial. Diese Schwellen werden so positioniert, daß sie an den Enden unserer, nach Trennung, herausnehmbaren Baugruppe liegen. Wenn alle Schienenteile verlötet sind, sowohl auf den Schwellen als auch die jeweils rechten und linken Schienenteile untereinander, erfolgt die Trennung. Wenn die durchgehenden Fahrschienen von vornherein getrennt gebaut werden, müssen die Schwellen provisorisch an der Grundplatte fixiert werden.

Für die Weichenzungen kann man Code 100 Vignolprofil verwenden (bei Code 70 oder Code 83 Profilen muß der Fuß des Rillenprofils für die Lagerung der Weichenzunge ausgearbeitet werden). Die Anfertigung ist weitgehend identisch mit der schon beschriebenen Methode, nur die Lagerung am Drehpunkt ist grundverschieden. Wir brauchen hier einen senkrecht stehenden Zapfen und könnten dafür einen Draht mit 1mm Durchmesser anlöten. Da wir aber nicht sicher sein können, daß eine Lötstelle ewig hält, gewinnen wir den Zapfen aus dem Schienenkopf. Dazu werden am vorgesehenen Ende der Weichenzunge Schienenfuß und -steg bis zur Kopfunterkante entfernt. Der Schienenkopf wird nun umgebogen und als Verbiegungssicherung wird er angelötet. Der Zapfen soll den Schienenfuß um 1 bis 2mm überragen.

Der Schienenkopf des Code 100 Vignolprofils ist breiter als der Kopf des Rillenprofils. Deshalb muß der Kopf auf das gleiche Maß gefeilt werden. Der Zapfen wird so nachgearbeitet, daß er durch ein Loch von 1mm Durchmesser paßt. Anders als die Weichenzungen, die mit Schienenverbindern gehalten werden, ist die Zapfenlagerung nicht sicher gegen Herausfallen. Um sowohl diese Sicherung zu erzielen als auch um ein Kippen zu verhindern, müssen wir zwei Blechstreifen unter den Schienenfuß der Weichenzunge löten. Damit uns die Weichenzunge nicht im Betrieb klemmt, muß man von der Oberkante der angelöteten Blechstreifen etwa 0,1mm abfeilen. Einen Blechstreifen kann man sich eventuell sparen, indem man die Stellschwellen-Zapfen unter der Schwelle umbiegt (gilt auch für die andere Weichenbaumethode).

Was uns noch fehlt, ist die Lagerung der Weichenzunge. Dazu benötigen wir ein Blech mit dem besagten Loch von 1mm Durchmesser. Es muß so dimensioniert sein, daß eine ausreichende Fläche zum anlöten am Schienenprofil vorhanden ist. An der Weichezunge soll es bis dicht an den nächstgelegenen Blechstreifen reichen. Die Weichenzunge wird nun von unten in das Weichenteil

eingefügt und das Lagerblech gegengehalten. Es wird so positioniert, daß der Schienenkopf der



Zunge mit dem Schienenkopf der Fahrschiene fluchtet. Die Weichenzunge soll dabei dicht anliegen.

Nun wird das Lagerblech angelötet, anheften reicht erst einmal.

Die übrigen Flächen unterhalb der Weichenzunge müssen nun auch mit Blechen oder Leiterplattenmaterial abgedeckt werden. Beim Löten darauf achten, daß das Lot nicht in den Innenraum fließt. Jetzt haben wir insgesamt genügend Stabilität und können bei Bedarf das Lagerblech noch einmal nachlöten.

An dieser Stelle noch ein genereller Tip zum Löten: Es kommt darauf an, die Wärme möglichst schnell dorthin zu bringen, wo sie benötigt wird und eine zu große Erwärmung der Umgebung zu vermeiden. Dazu brauchen wir einen kräftigen LötKolben, 80 oder

Eine Weiche aus einem Swedtrambausatz – die Streifen unter dem Schienenfuß der Weichenzunge sind hier zu erkennen (Weichenzunge und Streifen sind hier ein Gußteil)

100 Watt (verwende ich selbst für feinste Lötungen an meinen Modellen) – alles darunter ist Spielzeug.

Wenn wir so beide Weichenzungen eingesetzt haben, ist die Weiche fertig zum Einbau. Dabei die Stellschwelle nicht vergessen, hinterher kommt man nicht mehr ran. Wenn die Spurlehre ohne zu klemmen durch den ganzen Weichenbereich durchgeführt werden kann und die Weichenzungen leicht beweglich sind, sollte alles in Ordnung sein.

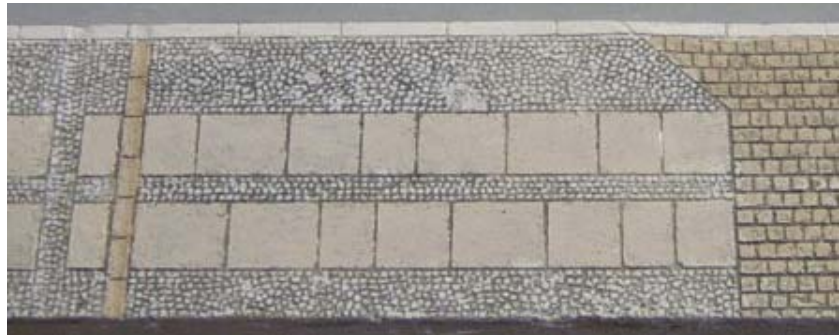
Noch sind alle unsere Weichen nicht komplett, es fehlen die Stellkästen. Die bauen wir uns aus Kunststoffprofilen oder einer Kombination aus Kunststoff- und Messingprofilen auf.

Für die Verdrahtung verwende ich Brückendraht (das ist nicht ummantelter Schaltaht). Der wird durch ein Loch in der Grundplatte geführt und am Gleisprofil so angepaßt, daß er seitlich oberhalb am Schienenfuß anliegend angelötet wird (bei offenem Vignolgleis auch an der Schienenfußunterkante). An diesen Draht löte ich später die Schaltlitze an.

Für die Rillenprofile haben wir ja keine Schienenverbinder. Trotzdem müssen wir an einigen Stellen die Profilenden elektrisch miteinander verbinden. Einfach stumpf löten funktioniert nicht, diese Lötstellen halten nicht. Zur Sicherung wird möglichst innen und außen oberhalb des Schienenfußes jeweils ein Draht von ca. 1-2cm Länge angelötet.

Wenn wir uns beim großen Vorbild die Weichen und Kreuzungen mit Rillenschienen anschauen, sehen wir, daß die Kreuzungsstellen sehr stabil gebaut sind. Dort, wo die Profile aufeinander treffen, sind Stahlplatten zur Verstärkung der Führungskanten angeschweißt. Diese kann man natürlich auch im Modell nachempfinden. Man kann ebenfalls Metallplättchen einsetzen, oder wie ich es an einigen Stellen gemacht habe, die Ecken mit Lötzinn ausfüllen. Wer mehr Arbeit investieren möchte, kann da noch zu einem besseren Ergebnis kommen, als mir das gelungen ist. Wer die Strassendecke mittels Spachtelmasse gestaltet, hat auch die Möglichkeit, diese Verstärkungen durch Gravuren darzustellen.

Damit sind wir beim Thema "Einbettung der Gleise". Anfängliche Versuche mit Papp- und Kunststoffstreifen haben mich nicht befriedigt. Also griff ich zu einer Spachtelmasse – Moltofill. Für mich war das ein Volltreffer. Moltofill hat sich so gut bewährt, daß ich keine Veranlassung hatte, andere Spachtelmassen

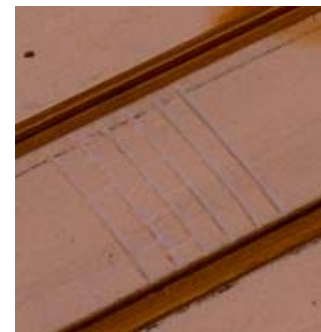


auszuprobieren. Auf der glatt abgezogenen Strassen- oder Bürgersteigoberfläche können mittels einer Reißnadel alle gewünschten Pflasterstrukturen eingraviert werden – von der Großverbundplatte bis zum feinen Mosaikpflaster. Der Arbeitsfortschritt bei Pflastersteinen zählt nach Quadratzentimetern pro Abend. Das Ergebnis aber läßt sich durch keine andere Methode überbieten, der Aufwand lohnt sich.



Zum Einspachteln sind nun auch noch einige Hinweise fällig. Die Spachtelmasse möglichst nur in einer Flächengröße aufbringen, die man noch im feuchten Zustand glätten kann. Trocken geht auch, feucht ist aber einfacher, außerdem kann man Luftblasen mit der noch feuchten Spachtelmasse ausfüllen (stauben tut's dann auch nicht). Die Spachtelmasse so dick auftragen, daß die Gleise komplett bedeckt sind, ausgenommen die Bereiche der

Weichenzungen. Nach etwa einer halben Stunde Trockenzeit kann man mit dem Abschaben beginnen. Dazu verwendet man einen Spachtel mit gerader scharfer Kante. Das überschüssige Material wird bis auf die Schienenoberkante abgetragen, einschließlich der angrenzenden Strassenbereiche. An der Außenkante des Schienenkopfes sollte dann die Strassendecke um mindestens 0,2mm abgesenkt werden. Dazu schabt man mit einem kleinen Spachtel schräg an der Außenkante entlang. Bei den Rillenprofilen ist die Leitkante tiefer als der Schienenkopf, deshalb wird auch hier angeschrägt. Danach werden die Rillen frei geschabt. Die restliche Gestaltung erfolgt im trockenen Zustand. Dort, wo Schienennägel gesetzt sind, bilden sich Rostflecke. Diese Erscheinung ist harmlos, wenn erst einmal alles trocken ist, geht der Rost nicht weiter. Bürgersteige etc. werden später aufmodelliert. Dazu lege ich an den vorgesehenen Bürgersteigkanten 1mm dicke Flachprofile an, die dann beim Abschaben als Höhenbegrenzung dienen.



Moltofill haftet auf dem Untergrund ausgezeichnet und selbst nach Jahrzehnten und diversen Transporten zu Ausstellungen ist die Haftung einwandfrei. Lediglich dort, wo die Unterlage (in meinem Fall die Balsabrettchen) an den Kanten nicht sauber verklebt ist, kann es zu Rißbildungen kommen. Deshalb sollte man mit dem Leim nicht zu sparsam umgehen und auch die Ritzen ausfüllen.

Der Vollständigkeit halber sei noch der "Strassenroller" von Woytnik zum Modellieren von Fahrbahnen und Gehsteigen genannt. Damit kann man seine Gleise ebenfalls sehr schön einpflastern, es hat halt nur seinen Preis. Als Modelliermasse wird dafür "DAS pronto" verwendet. Laut Katalog werden als Mindestschichtdicke 4mm empfohlen, die erreiche ich auf meiner Anlage an keiner Stelle. Bei mir liegen die Schichtdicken zwischen 1 und 3mm.

Für die Farbgestaltung verwende ich lediglich die Acryl- und Plaka-Farben aus dem Zeichenbedarfshandel. Mittels Farbe kann man bei der Methode "zwei Vignolprofile nebeneinander" sehr gut den Schienenkopf der Leitschiene kaschieren, so daß nur eine schmale blanke Führungskante zu sehen ist. Achtung, ausprobieren, ob die Farbe der Schienenreinigungsflüssigkeit widersteht !



Diese Farbgestaltung hilft natürlich nicht weiter, wenn man Rillenschienen als Rasengleis oder bis fast zur Schienenoberkante eingeschottert verlegt. Hier sind die Rillenprofile von Swedtram einfach ideal. Nicht zu gebrauchen sind sie dagegen zur Verlegung im offenen Schwellengleis. das Profil ist dafür einfach zu dick. Aber auch Vignolschienen können als Rasengleis verlegt werden. Bei den handelsüblichen Grasmatten ist das Gras etwas zu hoch gewachsen. Ich mähe es deshalb mit einem alten Handhaarschneider ab.

So, jetzt ist es aber Zeit, sich das Material zu besorgen und einfach anzufangen. Keine Angst, es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen. Und wer nicht übt und keine Fehler macht, kann auch nicht besser werden.

Hier nun noch die fast vollständige Auswahl der Werkzeuge und Hilfsmittel, die ich benutze – nichts besonderes also.



Damit sind nun nahezu alle Geheimnisse verraten.
Es fehlt noch die Oberleitung, das ist aber eine ganz andere Geschichte.

Viel Spaß beim Selbstbau.