

# **Das Programm MODELLGLEIS**

## **Version 2.0**

### **ein Planungsprogramm für fast alle Fälle**

#### **Vorwort**

Das Programm Modellgleis ist aus der Zusammenarbeit von zwei engagierten Modelleisenbahnern entstanden. Es wurde entwickelt, weil bei uns bekannten Programmen drei Mängel besonders schmerzlich waren:

- Es fehlt oft die Möglichkeit, neben Gleisbögen in Kreisform und Geraden auch echte Übergangsbögen (in mathematischer Bezeichnung: Klothoiden) mit hinreichender Genauigkeit zu entwerfen. Gerade sie haben aber eine wichtige Funktion, weil sie nicht nur für vorbildgerechten Gleisverlauf, sondern auch für Betriebssicherheit sorgen.
- Weichen und Kreuzungsweichen können zur Planung nur so verwendet werden, wie sie von den Modellgleisherstellern angeboten werden. Die Weichen im Zweiggleisbogen zu verkürzen oder als Bogenweiche und Bogenkreuzungsweichen zu verbiegen ist nicht möglich.
- Es fehlt die Möglichkeit, präzise Schablonen für Gleise und Weichen und Kreuzungsweichen im Maßstab 1:1 zu drucken, bei denen auch die Lage der Gleisschwellen genau dargestellt werden kann. Dies ist besonders wichtig wenn flexiblen Gleise verwendet und Weichen selbst gebaut werden sollen. Ein Plan etwa im Maßstab 1:10 bildet da keinen Ersatz. Auf einem Plan allein fährt kein Zug!

Nachdem für die Programmversion 2.0 nochmals über mehrere Jahre entwickelt wurde, liegt nun ein Planungsprogramm vor, das selbstverständlich auch und vor allem von den persönlichen Vorlieben der Autoren bestimmt wird. Es ist somit kein professionelles Programm, das für einen breiten Markt hergestellt wurde. Manche Anwender werden auch mehr oder weniger stark Funktionen und Bedienkomfort vermissen, den sie von anderen Programmen gewohnt sind. Insbesondere fehlen lange Listen mit den Gleisfabrikaten aller möglichen Firmen. Dies ist bei diesem Programm MODELLGLEIS auch nicht erforderlich, weil es auf die Verwendung von flexiblen Gleisen ausgerichtet ist.

Man möge bei dem einen oder anderen Mangel auch bedenken, dass kommerzielle CAD - Programme für Gleispläne, wie sie von Ingenieurbüros verwendet werden, möglicherweise 100 mal so viel kosten wie das vorliegende Programm und außerdem eine lange Einarbeitungszeit erfordern. Wir hoffen aber trotzdem, dass diesem Programm keine der für den Modelleisenbahner wesentlichen Eigenschaften fehlt. Die Rechengenauigkeit ist intern sehr hoch, angezeigt werden 3 Nachkommastellen. Die Genauigkeit des Druckes hängt von der Auflösung des verwendeten Druckers ab; die Maßeinheiten werden mit 15 – 16 Nachkommastellen verarbeitet und auf druckbare Pixel umgerechnet. Das Programm läuft unter Windows (ab Version Windows XP) und benötigt nur relativ wenig Platz im Speicher.

Obwohl die Autoren viel Mühe darauf verwandt haben, das Programm möglichst einfach zu bedienen, ist es bei der komplexen Materie selbstverständlich, dass erst Übung und Erfahrung zu befriedigenden Ergebnissen führen. Dies gilt vor allem für anspruchsvolle Gleise und Gleisverbindungen, wie sie beim Vorbild häufig vorkommen. Die Beispiele in diesem Handbuch werden hier hoffentlich weiterhelfen.

Bei den Modelleisenbahnern spielt der Begriff „Modul“ bzw. „Modulbauweise“ eine wichtige Rolle. Das sind Einheiten, die im Allgemeinen keine vollständige Anlage bilden, aber zu solchen Anlagen zusammengesetzt werden können. Dieser Name wird hier auch verwendet. Die einzelnen Module des Programms dürfen eine Größe von 10 mal 10 m nicht überschreiten. Das Format ist begrenzt, weil das Modul sonst auf dem Bildschirm falsch dargestellt wird und das Programm zu langsam wird. Falls größere Anlagen entworfen werden sollen, müssen diese demnach aufgeteilt werden.

---

Nachfolgend soll die Einführung, geschrieben durch Dipl.-Ing. Wilhelm Münch aus dem „Weichenbautechnischen Handbuch“ von H. Wöltjen aus dem Jahre 1959 zitiert werden.

*„Zur Einführung*

*Das vorliegende Handbuch soll als Nachschlagewerk den Entwurfsarbeiten alle die weichenbautechnischen Einzelheiten vermitteln, deren Kenntnis notwendig ist, um die schwierige schöpferischen Tätigkeit des Entwerfens erfolgreich und einwandfrei ausüben zu können.*

*An Reichsbahnweichen und -kreuzungen stehen zur Gestaltung der Entwürfe*

*21 Weichengrundformen*

*16 von diesen abgeleitete Bauarten und*

*8 verschiedene Kreuzungen*

*zur Verfügung.*

*Daraus ergeben sich viele Möglichkeiten für das Entwerfen einwandfreier Gleispläne, zumal fast alle Arten von Bogenweichen aus den Grundformen herzustellen sind. Es lassen sich sowohl Kreisbogen, als auch Übergangsbogenweichen fertigen.*

*(...)*

*Es ist nicht beabsichtigt und auch nicht möglich, für Gleisplanentwürfe fertige Vorbilder darzubieten. Jede Entwurfsaufgabe hat ihre eigene Bestlösung - sie muß erarbeitet werden.*

*Bei Entwurfsarbeiten ist folgendes zu beachten:*

- 1. Berücksichtigung der betrieblichen Forderungen hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeit, nutzbaren Gleislängen und verschiedenen gleichzeitigen Fahrmöglichkeiten.*
- 2. Einwandfreie Linienführung der Hauptgleise, die auch in untergeordneten Gleisen anzustreben ist.*
- 3. Sparsame Verwendung der Weicheneinheiten.*
- 4. Möglichst wenig doppelte Kreuzungsweichen.*
- 5. Vermeidung von steilen Kreuzungsweichen ( 1 : 6,6 ) und Doppelweichen.*
- 6. Ausschluß aller Sonderkonstruktionen ( z.B. Kreuzungen mit außergewöhnlichen Herzstückneigungen ).*
- 7. Zweckmäßige Nutzung der verfügbaren Fläche.*
- 8. Wahrung der Mindestgleisabstände ( siehe BO ).*
- 9. Bogenhalbmesser möglichst groß wählen; Mindestwerte keinesfalls unterschreiten.*
- 10. Notwendige Zwischengerade in ausreichender Länge vorsehen.*

*Die vorstehenden kurzen Hinweise mögen genügen, um das vorliegende Nachschlagewerk im Sinne des Verfassers nutzbringend zu handhaben.*

*Minden (Westfalen)*

*Dipl.-Ing. Wilhelm Münch"*

---

Idee, Programmierung und Vertrieb:

Christian Sender  
Dorastraße 5. 32423 Minden

Idee und Inhalte:

Bernd Steimann  
Bürgerstrasse 40, 36199 Rotenburg/Fulda

---

## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| <b>Änderungen mit der Programmversion 2.0</b>   | 5  |
| <b>1. Einführungsbeispiel</b> Eine zweispurige „Paradestrecke“ in 5 Minuten                 | 6  |
| <b>2. Die Fenster des Programms MODELLGLEIS</b>   | 11 |
| <b>2.1 Das Fenster „Anlagedaten“</b>  | 11 |
| 2.1.1 Der Registerkarte „Grundeinstellungen“  | 11 |
| 2.1.2 Der Registerkarte „Modul“   | 13 |
| 2.1.3 Die Registerkarte „Gleis“   | 15 |
| 2.1.4 Die Registerkarte „Bogen“   | 16 |
| 2.1.5 Die Registerkarte „Darstellung“   | 17 |
| 2.1.6 Die Registerkarte „Bibliotheken“  | 19 |
| <b>2.2 Das Fenster „Bogendaten“</b>   | 20 |
| 2.2.1 Die Bogendaten  | 20 |
| <b>2.2.2 Die Optimierung im Programm MODELLGLEIS</b>  | 22 |
| <b>2.3 Planungsrelevante Bereiche im Hauptfenster</b>                                       | 23 |
| 2.3.1 Die Werkzeugleiste in der mittleren Zeile des Hauptfensters                           | 23 |
| 2.3.2 Die Felder und Schalter der unteren Zeile des Hauptfensters                           | 24 |
| 2.3.3 Das Menü unter „Bearbeiten“: Gleis drehen, <b>Rückgängig-Funktion</b>                 | 25 |
| 2.3.4 Das Menü unter „Extras“: <b>Steigungen, Gleiswendel</b> , Bogenfortführen, Stückliste | 25 |
| 2.3.5 Die Mausposition  | 29 |
| <b>2.4 Weichen, Kreuzungen, Kreuzungsweichen und Drehscheiben</b>                           | 30 |
| 2.4.1 Einfache Weichen und Bogenweichen   | 30 |
| 2.4.2 Kreuzungen und Bogenkreuzungen  | 37 |
| 2.4.3 Einfache Kreuzungsweichen (EKW) und einfache Bogenkreuzungsweichen                    | 41 |
| 2.4.3.1 Die EKW mit innen liegenden Weichenzungen   | 42 |
| 2.4.3.2 Die EKW mit außen liegenden Weichenzungen   | 45 |
| 2.4.4 Doppelte Kreuzungsweichen (DKW) und doppelte Bogenkreuzungsweichen                    | 50 |
| 2.4.4.1 Die DKW mit innen liegenden Weichenzungen   | 50 |
| 2.4.4.2 Die DKW mit außen liegenden Weichenzungen   | 54 |
| 2.4.5 Drehscheiben  | 58 |
| <b>2.5 Der Elementeditor: für Häuser, Straßen, Bahnsteige usw.</b>                          | 60 |
| <b>2.6 Das Kontextmenü</b>  | 64 |
| <b>2.7 Die weiteren Bereiche des Hauptfensters</b>  | 65 |
| 2.7.1 Das Klappmenü unter „Datei“   | 65 |
| 2.7.2 Die Planung <b>drucken</b>  | 66 |
| 2.7.3 Importieren, exportieren, <b>Import aus Programmversion 1.1</b>                       | 67 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>3. Planungsbeispiele zum Programms MODELLGLEIS</b>                            | 68  |
| <b>3.1 Gleisverbindung mit einfachen Weichen</b>                                 | 68  |
| <b>3.2 Gleisverbindung mit Bogenweichen</b>                                      | 71  |
| 3.2.1 Fahrdynamische Betrachtungen zur Gleisverbindung                           | 75  |
| 3.2.2 Was ist an den Weichen zu ändern?  | 76  |
| <b>3.3 Gleisverbindung mit Kreuzungsweichen</b>                                  | 77  |
| 3.2.1 Fahrdynamische Betrachtungen zur Gleisverbindung                           | 80  |
| <b>3.4 Gleisverbindung mit Bogenkreuzungsweichen und Bogenweichen</b>            | 81  |
| 3.4.1 Fahrdynamische Betrachtungen zur Gleisverbindung                           | 84  |
| 3.4.2 Was ist an den Weichen zu ändern?  | 84  |
| <b>3.5 Kehrschleife und Teil eines Schattenbahnhofs in Spur H0</b>               | 85  |
| 3.5.1 Was ist an den Weichen zu ändern?  | 97  |
| <b>3.6 Bahnhof „Kreuzlingen“ mit Vorbildweichen und im System S21 in Spur H0</b> | 98  |
| 3.6.1 Lage des Bahnhofs „Kreuzlingen“ im Streckennetz                            | 99  |
| 3.6.2 Die Planung des Bahnhofs „Kreuzlingen“                                     | 102 |

## Änderungen mit der Programmversion 2.0

In der nun vorliegenden Version 2.0 des Programms MODELLGLEIS haben wir viele Neuerungen eingebaut die seit langen gewünscht wurden und die wir selbst aus der Programmanwendung umsetzen wollten. Dabei wurde die Grundstruktur in der Anwendung etwas geändert. Planungen aus der Version 1.1 können in die Version 2.0 extra konvertiert werden.

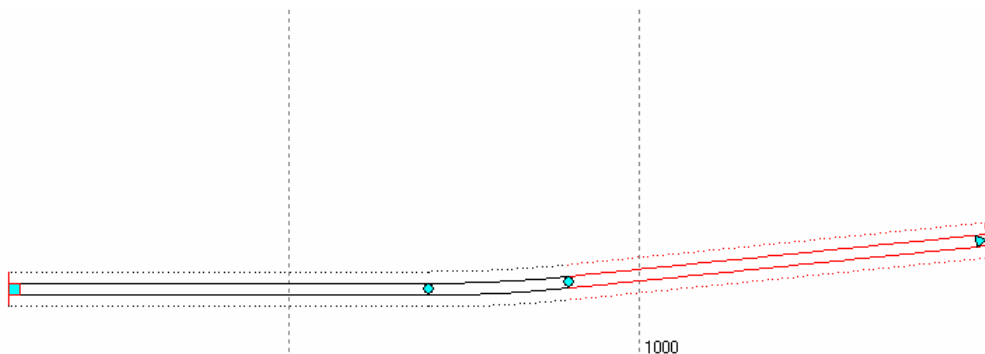
- Endlich sind nun Planungen mit Kreuzungen, EKW, DKW und Drehscheiben möglich. EKW und DKW können sowohl mit innen liegenden und außen liegenden Zungen (z.B. Baeseler DKW) dargestellt werden. Wie bei uns üblich, lassen sich die Kreuzungen, EKW und DKW verbiegen und entsprechend den Möglichkeiten des Vorbildes vielseitig verändern. Bei den Drehscheiben lassen sich alle wichtigen Einstellungen individuell vornehmen (siehe 2.4.2 bis 2.4.5 ab Seite 37).
- Das Programm erkennt nun selbst, ob einem Innen- oder Außenbogenweiche abgebildet werden soll. Bei einfachen Weichen und Bogenweichen kann bei Bedarf der Schwellenabstand zwischen den einzelnen Schwellen genau eingegeben werden, Die Bögen im Bogenpaar 3 der Weichen können unterschiedlich lang sein (siehe 2.4.1, Seite 30).
- Gebäude, Bahnsteige und sonstige Zeichnungselemente lassen sich nun mit dem Programm im Grundriss erstellen und in die Planung einfügen (siehe 2.5, ab Seite 60). Die Planung kann somit ausgestaltet werden.
- Die Grundstruktur in der Planung ist etwas geändert worden. Gleise bestehen nur noch aus Bögen. Den Abschnitt gibt es für die normale Planung nicht mehr. Für die Optimierung kann nun innerhalb eines Gleises der Optimierungsabschnitt individuell entsprechend der Bögen festgelegt werden. Für die Optimierung kann der Optimierungsanfangspunkt und der Optimierungsendpunkt direkt und mit den Abstandspunkten an jeden Bogenanfangs- und Bogenendpunkt oder an jeden Weichenpunkt angesetzt werden. Die wichtigsten Schalter für die Planungsaufgaben sind nun im Fenster für die Bogendaten enthalten (siehe 2.2, ab Seite 20). Weitere Schalter und Eingabefelder sind in das Hauptfenster aufgenommen worden (siehe 2.3, ab Seite 29).
- Der erste Schritt in die dritte Dimension, die Steigungsberechnung und die Gleiswendelberechnung, wird mit dieser Programmversion getan (siehe 2.3.4, ab Seite 25).
- Eine Stückliste der verwendeten Weiche und der Gleise kann nun erstellt werden (siehe 2.3.4, ab Seite 25).
- Gleise und Weichen können in der Planung auf unterschiedliche Weise dargestellt werden: Entweder mit Schienen und Schwellen oder nur die Schienen oder in der Darstellung der Gleisachsen (siehe 2.1.5, Seite 17).
- Mit dem neuen Farbmischer lassen sich nun eigene Farben erstellen, die wichtigsten Farben sind voreingestellt (siehe 2.1.2, Seite 13) und eigene Farben können gespeichert werden.
- Wie Gleise und Weichen aneinandergesetzt werden können und wie die Bearbeitungsfenster für die Weichen, Kreuzungen, Kreuzungsweichen und Drehscheiben geöffnet werden, lässt sich nun unterschiedlich einstellen (siehe 2.1.5, an Seite 17)
- Mit dieser Programmversion kann die Planung insgesamt oder in einzeln ausgewählten Bereichen (Druckseiten) ausgedruckt werden. Der Ausdruck längs einzelner Gleise oder Bögen ist zurzeit noch nicht möglich.

## 1. Einführungsbeispiel

### Eine zweispurige „Paradestrecke“ in 5 Minuten

(zwar nicht aufgebaut, aber immerhin entworfen und als Schablone gedruckt)

1. Öffnen Sie das Programm. Wählen Sie auf der *Hauptmenüleiste* die „Anlagendaten“ und im Klappenmenü die „Grundeinstellungen“. Dort sind für die Paradestrecke in Spur H0 bereits alle Voreinstellungen zu erkennen. Der Gleisabstand der Paradestrecke soll dem Abstand von 4,00m im Modell entsprechen. Tragen Sie deshalb für den Gleisabstand im Modellmaß 46mm ein. Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch die Taste „Werte übernehmen und Fenster schließen“, das ist links unten die zweite Taste von links.
2. Im Hauptfenster ist bereits ein Gleis vorhanden, das nur aus einem „Bogen“ besteht (damit ist ein beliebiges Gleisstück gemeint). Fügen Sie dem vorhandenen Bogen zwei neue Bögen hinzu, indem Sie zweimal auf die „+“ Taste im Bogendatenfenster drücken (Das Fenster mit den Bogendaten ist das breite Fenster rechts oben). Lassen sie sich nicht dadurch irritieren, dass der „Bogen“ nicht gebogen ist! Klicken Sie den mittleren Bogen an und geben danach im Datenfenster im Eingabefeld *Anfangsradius* einen Wert von 2000 (Radius = 2000 mm) ein. Klicken Sie danach auf die Taste mit dem roten Pfeil nach rechts, die sich rechts neben dem Eingabefeld befinden. Dadurch werden der *Anfangsradius* auch zum *Endradius* und der Bogen zu einem Kreisbogen. Klicken Sie den ersten Bogen an, indem Sie auf eine beliebige Stelle des Bogens klicken und geben Sie anschließend im Datenfenster für die *Länge* einen Wert von 600 (mm) ein. Wiederholen Sie dies für den dritten Bogen. Die Länge des mittleren Bogens sollte 200 mm betragen. Das Ergebnis:

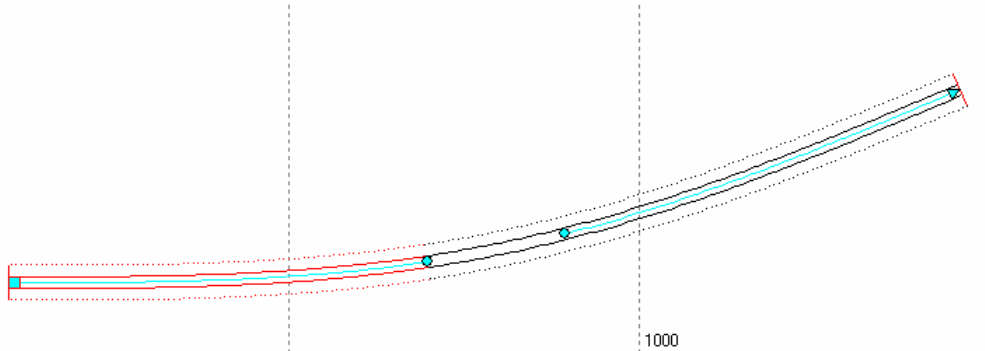


3. Dies ist nun ein Streckenabschnitt, wie er so oder so ähnlich in fast allen Modellgleisanlagen vorkommt – allerdings ausgerechnet beim Vorbild, also bei der „richtigen“ Bahn, auf freier Strecke so gut wie gar nicht! Der harte bzw. fehlende Übergang von der Geraden zum Kreisbogen würde nämlich dazu führen, dass den Fahrgästen auch bei geringem Tempo an diesen unvermittelten Krümmungswechseln mindestens die Kaffeetassen vom Fensterbrett flögen! Der Übergang von einem Streckenabschnitt mit einer bestimmten Krümmung zu einem Streckenabschnitt mit einer anderen Krümmung muss also *gleichmäßig mit der Länge* erfolgen. Eine genaue mathematische Berechnung der Punkte einer solchen Strecke ist aber nicht ganz einfach! Mit dem Taschenrechner kommt man da nicht sehr weit. Aber die modernen Rechner machen es möglich: Klicken Sie den ersten Bogen an. Danach bedienen sie im Bogenfenster die Radienanpassung mit der Taste:

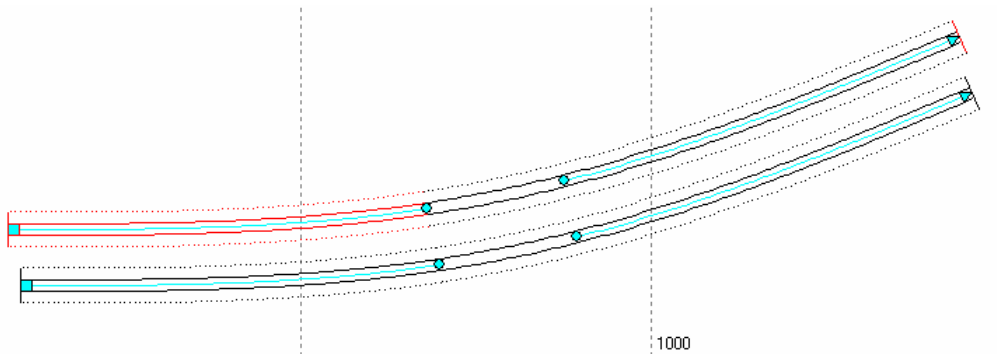


Dadurch wird der erste Bogen zu einem Übergangsbogen, der sich damit dem Radius der Nachbarbögen anpasst. Wiederholen Sie dies für den rechten der drei Bögen. Die Gleisachse ist dann jeweils mit einer blauen Linie versehen.

Das neue Ergebnis nun mit Übergangsbögen:



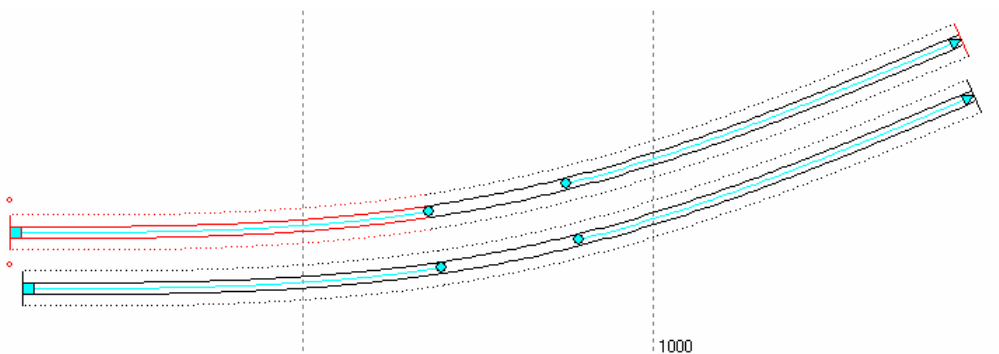
4. Kopieren Sie das Gleis, indem Sie die rechte Maustaste klicken und im sich öffnenden Kontextmenü *Gleis kopieren* anwählen und danach *Gleis einfügen* anwählen und anschließend das Gleis mit der linken Maustaste zweckmäßig anordnen. Das kopierte Gleis könnte so aussehen:



5. Um nun das neue Gleis parallel an das untere Gleis anzulegen, klicken Sie auf den ersten (linken) Bogen des oberen Gleises, anschließend auf die Taste, mit der die vorderen Abstandspunkte am oberen Gleis zu sehen sind. Die Taste:

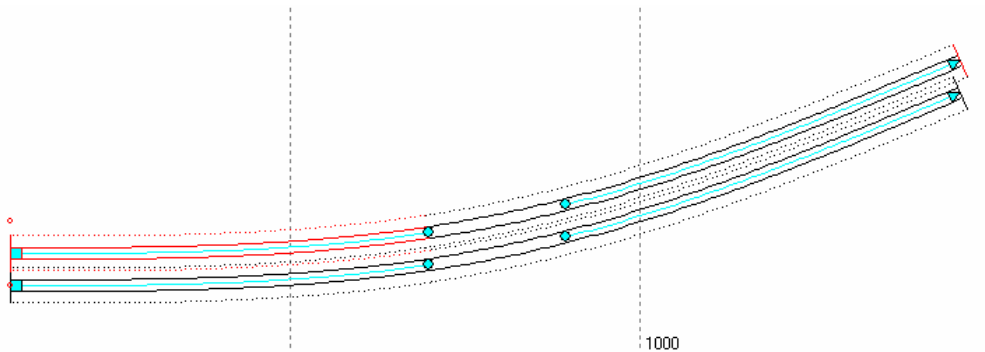


Am oberen Gleis sind nun ganz links die auf 46 mm voreingestellten vorderen Abstandspunkte zu sehen:



6. Mit der linken Maustaste klicken Sie nun auf den linken Bogen des oberen Gleises und führen das Gleis mit gehaltener linker Maustaste so weit nach unten, bis der Abstandspunkt unter dem Gleis das Anfangsrechteck des unteren Gleises erreicht. Das Symbol des Mauszeigers ändert sich, sobald sich das obere Gleis dicht genug am Anfangsrechteck des unteren Gleises befindet.

Wenn Sie nun die linke Maustaste loslassen, wird das obere Gleis am Anfangspunkt streng parallel und genau gegenüber dem unteren Gleis angeordnet. (Wenn Sie bei den Anlagendaten -> Darstellung „Automatisches Ausrichten aus“ gewählt haben, müssen Sie die STRG-Taste drücken, bevor sie die Maustaste loslassen.)



7. Nun wird der linke Bogen des oberen Gleises mit der Maus angewählt und der Optimierungsanfangspunkte im Bogenfenster eingeschaltet. Die Taste für den Anfangspunkt:



Danach wird der ganz rechte Bogen des oberen Gleises mit der Maus angewählt und der Optimierungsendpunkt und der Abstandsendpunkt mit den entsprechenden Tasten im Bogenfenster eingeschaltet:



Links oben hat sich das Fenster für den Optimierungsendpunkt geöffnet.

**Optimierungsendpunkt** ✖

x-Koordinate  ↔

y-Koordinate  ↕

Winkel  ↕

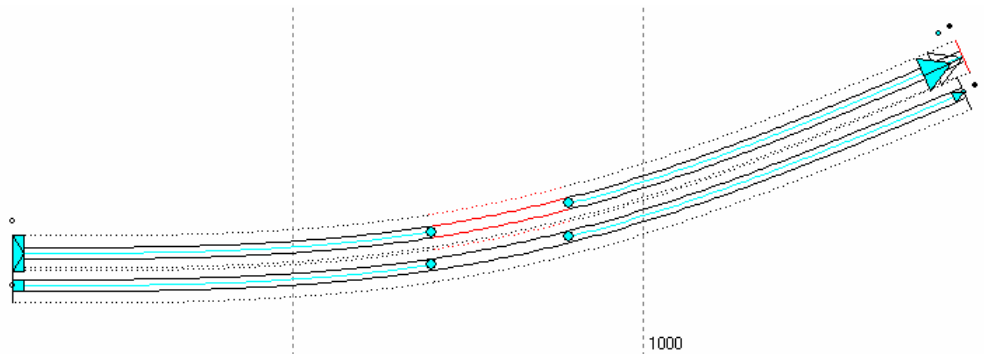
Anfangswinkel: 0,000°

Drehen um  Grad

Mit der gehaltenen linken Maustaste nun den Optimierungsendpunkt zum unteren Gleis führen, bis sich das Symbol des Mauszeigers ändert. Wird dann die Maustaste losgelassen, so liegt der Optimierungsendpunkt jetzt auch streng parallel (46 mm voreingestellt) zum unteren Gleis und genau gegenüber dem Endpunkt des unteren Gleises. Der Radius des unteren Bogens beträgt in der Mitte 2000 mm. Bei 46 mm Gleisabstand muss der Radius in der Mitte des oberen Gleises 1954 mm betragen. Klicken Sie oben den mittleren Bogen an und geben Sie danach im Datenfenster im Eingabefeld *Anfangsradius* den Wert von 1954 ein. Klicken Sie danach auf den kleinen roten Pfeil nach rechts. Dadurch wird der *Anfangsradius* auch zum *Endradius* und damit der Bogen zu einem Kreisbogen mit 1954 mm Radius. Da die anliegenden Übergangsbögen im Bogenfenster rechts unten flexibel eingestellt sind, wird der Radius 1954 mm an die anliegenden Übergangsbögen übergeben.



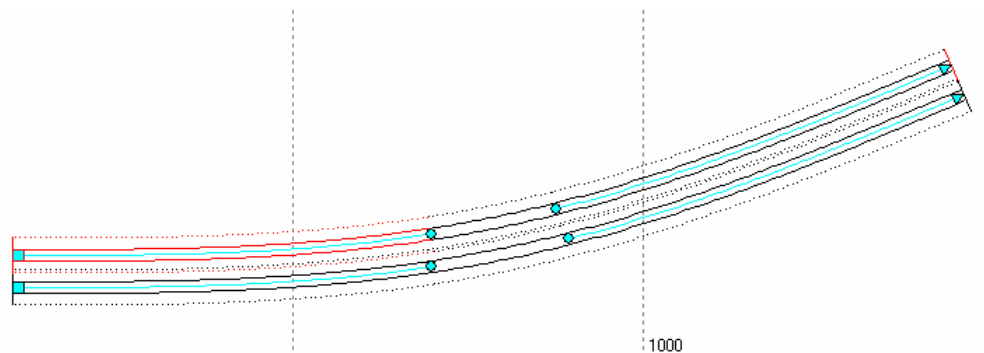
Das Ergebnis:



8. Um die Paradestrecke fertig zu stellen wird das **herausragende Werkzeug** des Programms MODELLGLEIS verwendet: **Die Optimierung**.

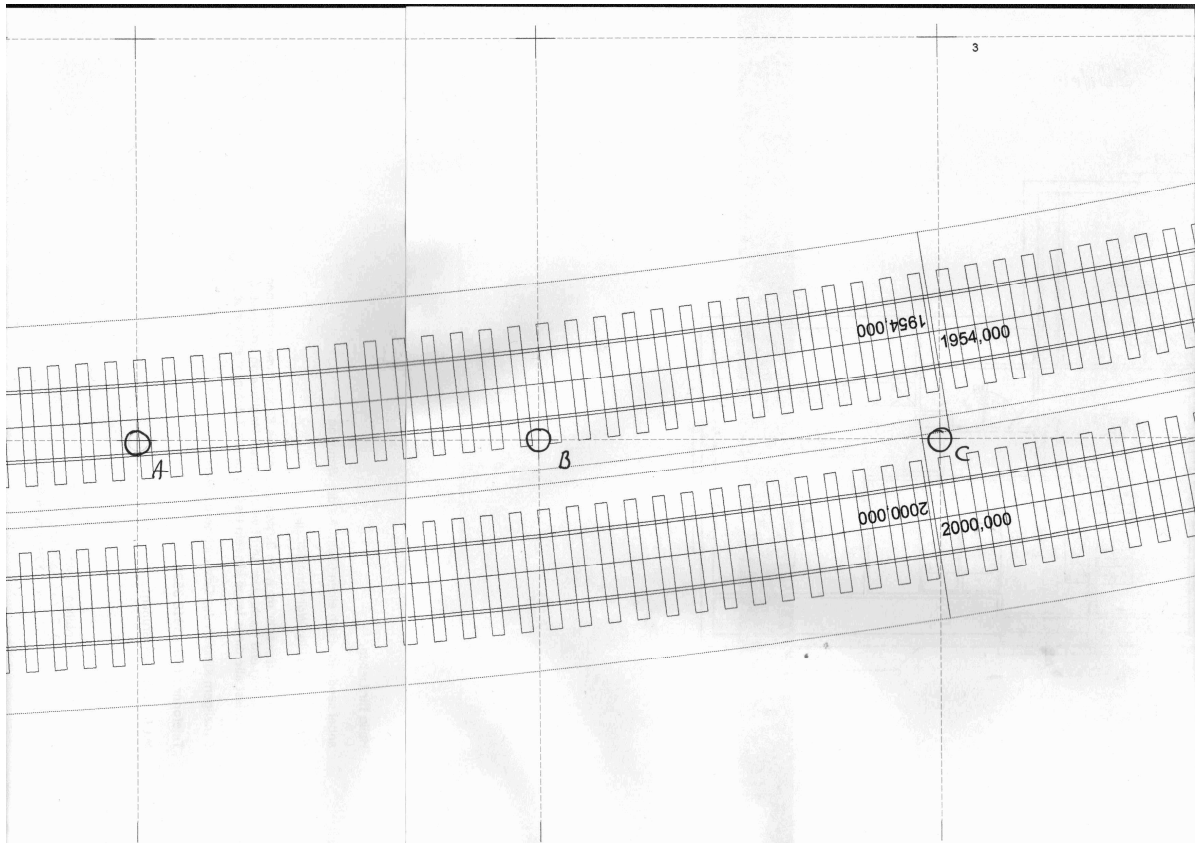
Der mittlere Bogen wird mit der Maus angewählt und im Bogenfenster wird der Haken im Kasten RFix gesetzt. Dadurch wird der Radius von 1954 mm durch die Optimierung nicht verändert. Nun den rechten Bogen mit der Maus anwählen dann öffnet sich das Fenster zum Optimierungsendpunkt. Die **Optimierung** wird durch die Optimierungstaste ausgelöst und ein passendes Parallelgleis zum unteren Gleis entsteht.

Anschließend werden der Anfangs- und Endpunkt der Optimierung und die Abstandspunkte im Bogenfenster wieder ausgeschaltet. Das Ergebnis nach der Optimierung: Die Übergangsbögen sind etwa gleich lang geblieben und der Kreisbogen ist etwas kürzer geworden. Dann können die Abstandspunkte abgeschaltet werden und der Optimierungsanfangs- und Endpunkt abgeschaltet werden:



9. Bevor das eigentliche Ziel erreicht ist, nämlich eine genaue Schablone zu drucken, sollten Sie noch die Einstellungen der Anlage überprüfen. Öffnen Sie dazu das entsprechende Fenster (*Anlagendaten* -> *die verschiedenen Reiter* im Hauptmenü) und überprüfen Sie die Werte, wie etwa Schwellenabstand und Schwellenlänge Ihres Flexgleises oder die Angaben zu den Gitterlinien.
10. Wenn Sie nun auf den Menüpunkt *Drucken* unter *Datei* im Hauptfenster anwählen, können Sie, wenn mehrere Drucker vorhanden, einen Drucker auswählen oder über einen PDF-Kreator in eine PDF-Datei drucken. Weiter können Sie entscheiden, welchen Teil des Moduls Sie drucken wollen. Danach können Sie unter weiteren Druckoptionen auswählen.
11. Sie erhalten dann durch den Druck z. B. eine Schablone für beide Gleise im Maßstab 1:1 auf DIN A4-Seiten. Damit die Druckseiten genau zusammengeklebt werden können, ist zu empfehlen, die Linien des 100-mm Rastern beim Ausdruck anzuwählen. Mit den Rasterlinien können nun die einzelnen Blätter genau zusammengesetzt werden. Die Rasterkreuze müssen in beide Richtungen 100 mm auseinander liegen und mit einem langen Lineal sollte die genaue Flucht der Linien längs zu den Blättern überprüft werden. Hierzu sollte man sich schon etwas Zeit nehmen und möglicherweise auch den verwendeten Drucker kalibrieren.

Dies ist die ausgedruckte und anschließend eingeleseene Darstellung eines Teils der Druckseiten 2 und 3 des entworfenen Gleisabschnitts.



Die drei „eingekringelten“ Punkte sind die oben erwähnten Rasterkreuze, die im Original einen Abstand von genau 100 mm haben sollten. Links vom Punkt B ist hier, in diesem Beispiel die Klebelinie der beiden Blätter zu erkennen.

## 2. Die Fenster des Programms MODELLGLEIS

### 2.1 Das Fenster „Anlagedaten“

Das Fenster ist über die **Hauptmenüleiste / Anlagedaten** zu erreichen. Hier werden die **Grundeinstellungen** sowie Änderungen an den jeweils angewählten Gleisen und Bögen für die Planung vorgenommen.

Spätere grundlegende Änderungen an den Werten zum Maßstab, Spurweite, Schwellenabstand, Schwellenlänge, Schwellenbreite, Schienenkopfbreite, Gleisabstand und Trassenbreite, die gegebenenfalls während der Planung vorgenommen werden müssen, können hier auf alle Module, Gleise und Weichen übertragen werden.

Planen Sie in einem Modul in verschiedenen Spurweiten, z.B. in Spur H0 und H0e, so sollte die Spurweite, in der hauptsächlich geplant wird, hier eingestellt werden. Für die andere Spurweite kann dann ein Gleis mit allen Angaben eingestellt werden, das für den kleineren Planungsbereich immer wieder kopiert wird.



#### 2.1.1 Die Registerkarte „Grundeinstellungen“

Die **Vorbildmaße**: Die eingetragenen Werte werden auf die Modellmaße übertragen.

- Mit dem **Maßstab** wird der Nennmaßstab der Planung eingestellt. In der Auswahlliste stehen die Nennmaßstäbe zur Verfügung. Soll in einem Maßstab geplant werden, der nicht in der Auswahlliste aufgeführt ist, kann der Wert direkt eingegeben werden. *Verändern Sie den eingestellten Maßstab bei der weiteren Planung möglichst nicht mehr!*
- Die **Spurweite** wird im zweiten Bereich eingegeben. Für die Nennspurweiten werden die Nennwerte in die Tabelle der Modellmaße übergeben. Soll in einer anderen Spurweite geplant werden, so tragen Sie die Spurweite im Modell auf der Seite für die **Modellmaße** ein, das entsprechende Vorbildmaß wird jedoch nicht durch das Programm geändert. *Verändern Sie die eingestellte Spurweite bei der weiteren Planung möglichst nicht mehr!*
- Im Bereich **Schwellenabstand** kann der Regelabstand für die Schwellen eingestellt werden. Sind nur Modellmaße bekannt, dann geben Sie den Schwellenabstand im Bereich **Modellmaße** ein.

- Mit der Angabe der **Schienenkopfbreite** kann das Programm MODELLGLEIS das Gleis mitsamt Schienenkopf darstellen. Soll für ein Schienenprofil geplant werden, das nicht aufgeführt ist, so geben Sie den entsprechenden Wert bei den **Modellmaßen** ein.
- Durch den **Gleisabstand** wird für die Planung ein Grundwert bereitgestellt, den Sie für parallele Gleise benötigen. Der gewählte Wert wird genau durch den Maßstab geteilt. Soll der Wert im Modell z. B. 52mm betragen, so tragen Sie den Gleisabstand bei den **Modellmaßen** ein.

Die **Modellmaße**: Die eingetragenen Werte werden **nicht** rückwärts auf die Vorbildmaße übertragen.

- Die eingestellte **Modulgröße** in mm wird angezeigt. Die Größe des Moduls wird unter dem Reiter **Modul** eingestellt
- Die **Spurweite** ist die Spurweite Ihrer Gleise in mm.
- Den **Schwellenabstand** geben Sie bitte entsprechend der von Ihnen verwendeten Flexgleise ein.
- Die **Schwellenlänge** geben Sie bitte entsprechend der von Ihnen verwendeten Schwellen ein. Beim Vorbild sind Holzschwellen meist 2500 mm oder 2600 mm lang.
- Die **Schwellenbreite** geben Sie bitte auch entsprechend der von Ihnen verwendeten Schwellen ein. Beim Vorbild sind Holzschwellen meist 260 mm breit.
- Die **Schienenkopfbreite** geben Sie bitte entsprechend Ihrer verwendeten Schienen in mm ein.
- Der wichtigste **Gleisabstand** für die Planung im Modell (z.B. im Bahnhof) kann hier eingegeben werden. Für die übliche Planungsanwendung sollten die Gleisabstände auf ganze Millimeter aufgerundet werden und dann entsprechend eingegeben werden. Andere Gleisabstände können während der Planung beim Reiter **Modul**, **Gleis** oder **Bogen** oder auch im **Hauptfenster für das angewählte Gleis** eingestellt werden.
- Die **Trassenbreite** kann für die auszusägende Trasse eingestellt werden. Um die Planung übersichtlicher zu machen, kann unter dem Reiter **Darstellung** eingestellt werden, ob die Trassen gezeichnet werden soll oder nicht.

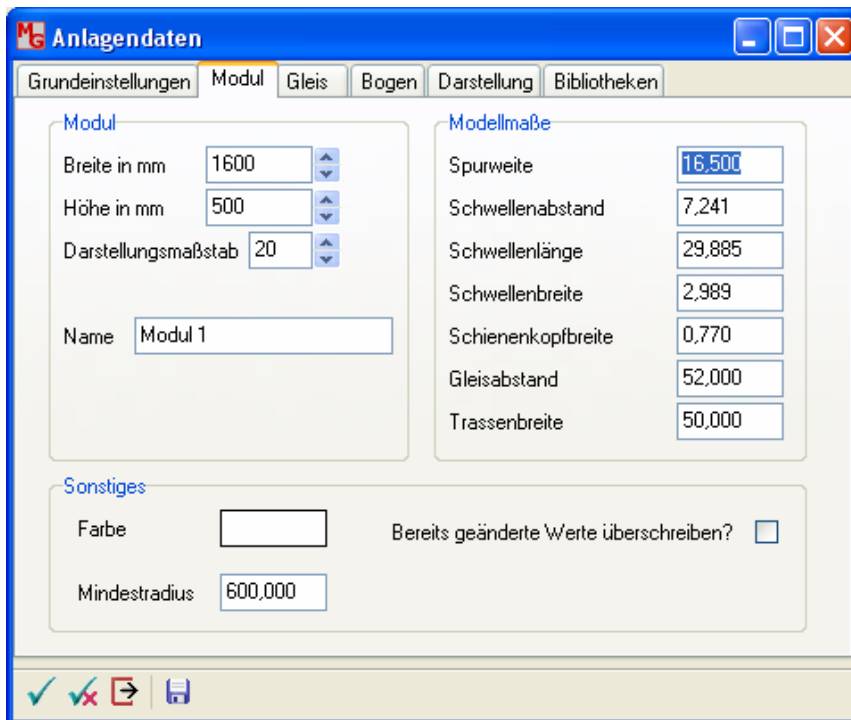
Die Schalter im Bereich **Sonstiges**.

- Der eingestellte **Mindestradius** ist für die Planung mit der Optimierung wichtig. Bei der Suche einer Planungslösung wird durch die Optimierung der hier eingestellte Mindestradius nicht unterschritten.
- Ist der Schalter „**Bereits geänderte Werte überschreiben**“ gesetzt, so werden auch alle ggf. zuvor unter den Reitern **Modul**, **Gleis** und **Bogen** geänderten **Modellmaße** überschrieben. Ist der Schalter nicht gesetzt, so werden diese Änderungen, weil z. B. ein Planungsbereich so bleiben soll wie er ist, nicht überschrieben.

Die Schalter der untersten Reihe:

- Mit dem ganz linken Schalter „**Werte Übernehmen**“ werden für die weitere Planung die eingestellten **Modellmaße** in allen Modulen, Gleisen und Bögen angewendet.
- Mit dem nächsten Schalter „**Werte übernehmen und Fenster schließen**“ wird zusätzlich die Bearbeitung bei den Einstellungen beendet.
- Mit dem Schalter „**Fenster Schließen**“ werden die geänderten Werte nicht übernommen, sodass die ursprünglichen Einstellungen bestehen bleiben.
- Mit dem Schalter des Diskettensymbols „**Einstellungen für den nächsten Programmaufruf speichern**“ können Sie Ihre Einstellungen dauerhaft speichern. Der Vorgang wird mit der Meldung „**Grundeinstellung wurden gespeichert**“ angezeigt.

## 2.1.2 Die Registerkarte „Modul“



Eingaben im Bereich **Modul**.

- Hier werden die **Breite** und die **Höhe** des Moduls eingestellt. **Eingabehinweis:** Geben sie die Breite und Höhe mit der Tastatur ein, da die Einstellung mit den Pfeiltasten bei sehr großen Modulen unsicher ist.
- Der **Darstellungsmaßstab** gibt an, wie groß die Planung auf dem Bildschirm dargestellt wird. Wenn hier z. B. der Wert 20 eingegeben wird, entspricht ein Bildschirmpixel 2 mm des Moduls. Bei einem kleineren Maßstab oder einem breiterem Modul werden an den Seiten des Modulfensters Rollbalken angezeigt, mit denen man sich wie üblich im Fenster bewegen kann.
- Im Feld **Name** kann ein Name für das Modul eingegeben werden. Das Programm vergibt sonst selbsttätig die Namen Modul 1, Modul 2, usw.

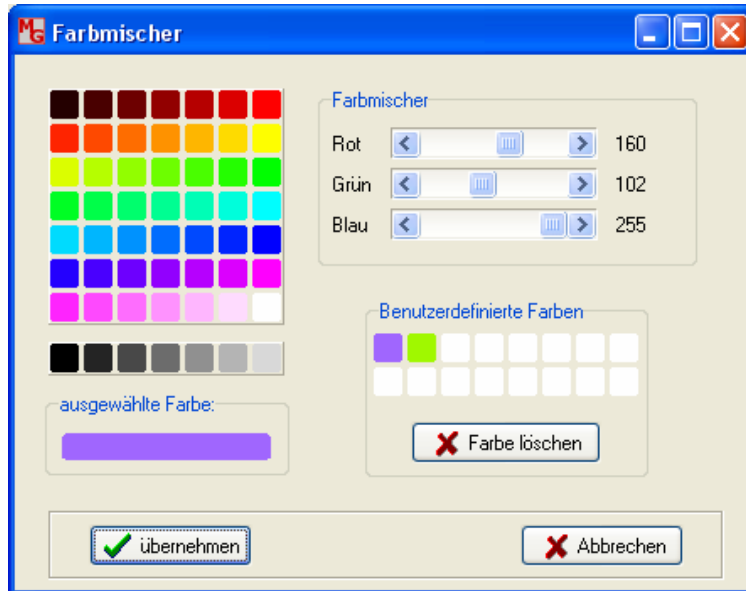
Die **Modellmaße**: Gegenüber den Modellmaßen bei den Grundeinstellungen könne hier im aktuellen Modul die Werte nochmals eingestellt werden.

Die Schalter im Bereich **Sonstiges**.

- Mit dem Feld „**Farbe**“ kann die Hintergrundfarbe geändert werden. Klicken Sie auf das Farbfeld, so öffnet sich die Farbeinstellung für das Modul (siehe unten).
- Der eingestellte **Mindestradius** ist für die Planung mit der Optimierung wichtig. Bei der Suche einer Planungslösung wird durch die Optimierung der hier eingestellte Mindestradius nicht unterschritten.
- Ist der Schalter „**Bereits geänderte Werte überschreiben**“ gesetzt, so werden auch alle ggf. zuvor unter den Reitern **Gleis** und **Bogen** geänderten **Modellmaße** überschrieben. Ist der Schalter nicht gesetzt, so werden diese Änderungen, weil z. B. ein Gleis oder ein Bogen so bleiben soll wie er ist, nicht überschrieben.

Die Schalter der untersten Reihe haben im **Modul** die gleiche Funktionsweise wie bei den Grundeinstellungen.

### Der Farbmischer



Der Farbmischer wird über die Farbfelder auf den Registerkarten **Modul**, **Gleis** und **Bogen** des **Grundeinstellungsfensters** geöffnet. Die kleine Farbpalette kann in den jeweiligen Fenstern für den Bogen und für die Weichen, Kreuzungen und Kreuzungsweichen angewählt werden.

Links oben sind 49 Farbfelder mit voreingestellten Farben zu sehen, darunter 7 Grautöne. Um eine Farbe auszuwählen, wird in eins dieser Felder geklickt, die ausgewählte Farbe wird in dem unteren, breiten Farbfeld angezeigt.

Alternativ können auch die Schieberegler auf der rechten Seite verwendet werden, um eigene Farben aus Rot-, Grün- und Blauanteilen zu mischen.

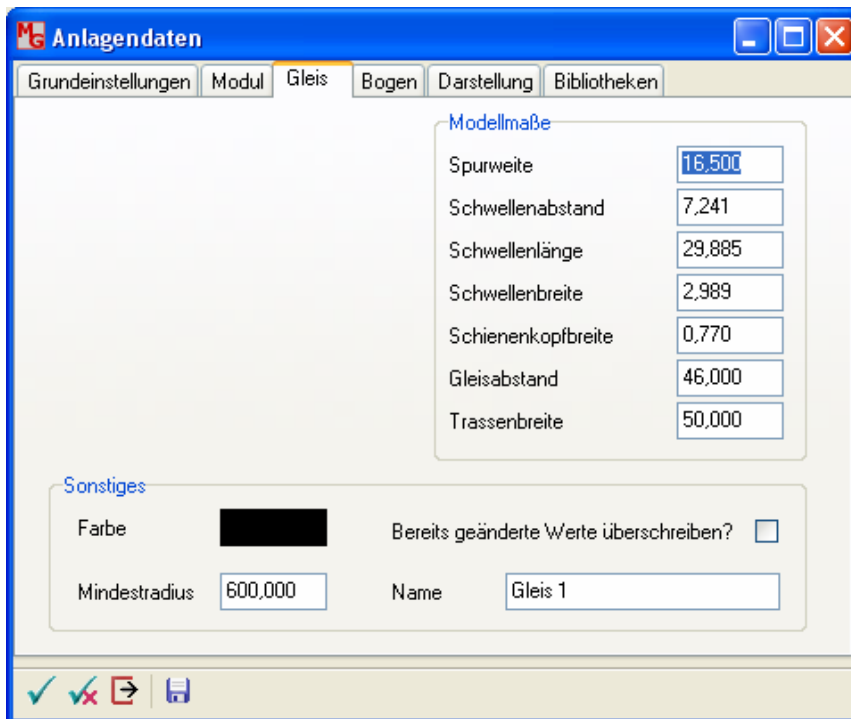
Um Grautöne zu erhalten, wird die **Steuerungstaste (Strg-Taste)** gedrückt, dann werden alle drei Schieberegler gleichzeitig bewegt.

Um die ausgewählte Farbe zu den benutzerdefinierten Farben hinzuzufügen, klicken Sie in das Farbfeld **ausgewählte Farbe**. Ihre selbst definierten Farben werden zusammen mit der Plandatei (\*.m21) abgespeichert. Ebenso können Sie die benutzerdefinierten Farben zu den Grundeinstellungen speichern. Diese stehen dann beim nächsten Programmaufruf wieder zur Verfügung. Es können maximal 16 benutzerdefinierte Farben gespeichert werden.

Wenn Sie eine benutzerdefinierte Farbe wieder löschen möchten, markieren Sie die Farbe im Feld der benutzerdefinierten Farben und betätigen Sie den Knopf **Farbe löschen**.

Um eine ausgewählte Farbe auf das aktuelle Modul, Gleis oder den aktuellen Bogen zu übertragen, drücken Sie auf **übernehmen**.

### 2.1.3 Die Registerkarte „Gleis“



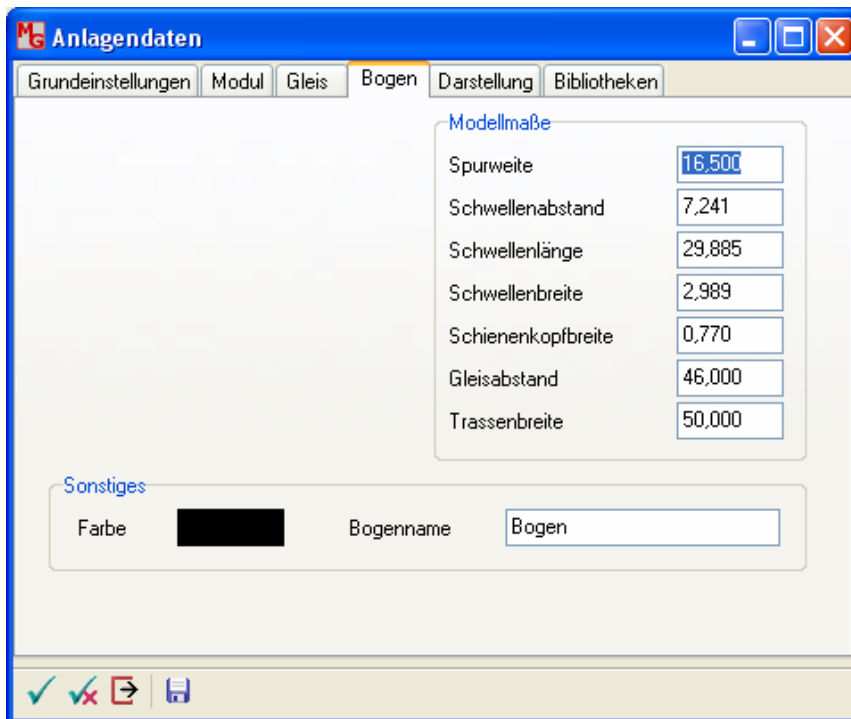
Die **Modellmaße**: Gegenüber den Modellmaßen bei den Grundeinstellungen und im Modul können hier am aktuell angewählten Gleis die Werte nochmals geändert werden. Werden an das geänderte Gleis dann weitere Bögen angefügt, so kommen die hier eingestellten Werte zum tragen.

Die Schalter im Bereich **Sonstiges**.

- Mit dem Feld „**Farbe**“ kann mit dem Farbmischer die Farbe des angewählten Gleises geändert werden. Klicken Sie auf das Farbfeld, so öffnet sich die Farbeinstellung für das Gleis. Für die Farbeinstellung des Gleises werden die Ausführungen auf Seite 14 entsprechend angewendet.
- Der eingestellte **Mindestradius** ist für die Planung mit der Optimierung wichtig. Bei der Suche einer Planungslösung wird durch die Optimierung der hier eingestellte Mindestradius nicht unterschritten.
- Ist der Schalter „**Bereits geänderte Werte überschreiben**“ gesetzt, so werden auch alle ggf. zuvor unter dem Reiter **Bogen** geänderten **Modellmaße** überschrieben. Ist der Schalter nicht gesetzt, so werden diese Änderungen, weil z. B. ein Bogen so bleiben soll wie er ist, nicht überschrieben.
- Im Feld **Name** kann ein Name für das Gleis eingegeben werden.

Die Schalter der untersten Reihe haben beim **Gleis** die gleiche Funktionsweise wie bei den Grundeinstellungen.

### 2.1.4 Die Registerkarte „Bogen“



Die **Modellmaße**: Gegenüber den Modellmaßen bei den Grundeinstellungen, im Modul und beim Gleis könne hier am aktuell angewählten Bogen die Werte nochmals geändert werden.

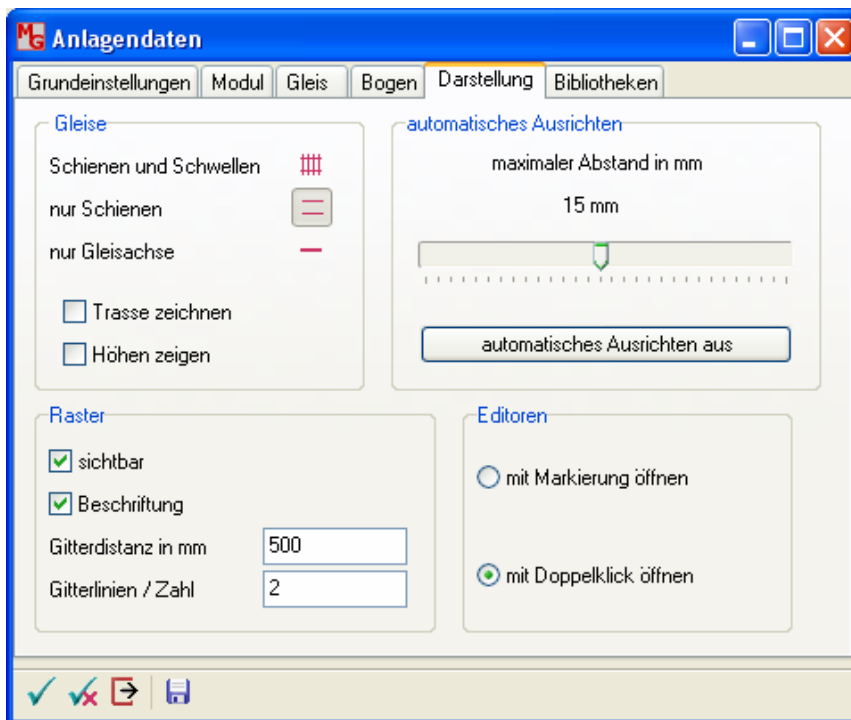
Die Schalter im Bereich **Sonstiges**.

- Mit dem Feld „**Farbe**“ kann mit dem Farbmischer die Farbe des angewählten Bogens geändert werden. Klicken Sie auf das Farbfeld, so öffnet sich die Farbeinstellung für den Bogen. Für die Farbeinstellung des Bogens werden die Ausführungen auf Seite 14 entsprechend angewendet.
- Im Feld **Name** kann ein Name für den Bogen eingegeben werden.

Die Schalter der untersten Reihe haben im **Bogen** die gleiche Funktionsweise wie bei den Grundeinstellungen.



### 2.1.5 Die Registerkarte „Darstellung“



Die Schalter im Bereich **Gleise**.

- Hier kann eingestellt werden, ob die Gleise und Weichen der gesamten Planung mit **Schienen und Schwellen** oder ob **nur** mit **Schienen** oder ob die Gleise und Weichen **nur** mit den **Gleisachsen** dargestellt werden sollen.
- Mit dem Schalter **Trasse zeichnen**, kann eingestellt werden, ob Trasse in der Planung dargestellt wird oder nicht.
- Für Gleise kann hier eingestellt werden, ob die **Höhen gezeigt** werden sollen.

Die Einstellungen im Bereich **automatisches Ausrichten**.

- **Maximaler Abstand in mm:** Für die Ausrichtung der Gleise und Weichen ist der aktive Bereich um die Gleisenden auf 15 mm voreingestellt. Für Planungen in kleinen Spurweiten (TT, N, Z) ist es sinnvoll den aktiven Bereich zu verkleinern, damit die Gleise eindeutig angesetzt werden können. Der aktive Bereich kann von 1 mm bis 30 mm eingestellt werden.
- **Automatisches Ausrichten aus:** Gleise oder Weichen können mit der linken Maustaste an einer beliebigen Stelle angefasst und bewegt werden. Wenn Gleise und Weichen mit der linken Maustaste manuell aneinandergesetzt werden sollen, erscheint bei der Annäherung des einen Gleises (oder Weichen) an das andere der veränderte Mauszeiger für die Ausrichtung der Gleise. Wenn dann die **Steuerungstaste (Strg)** gedrückt wird, werden die Gleise aneinander gesetzt.
- **Automatisches Ausrichten an:** Wenn Gleise und Weichen mit der linken Maustaste automatisch aneinander gefügt werden sollen, erscheint bei der Annäherung des einen Gleises (oder Weichen) an das andere der veränderte Mauszeiger für die automatische Ausrichtung der Gleise. Wenn dann die Maustaste losgelassen wird, werden die Gleise aneinander gesetzt. Während die automatische Ausrichtung mit dem Mauszeiger angezeigt wird, kann die automatische Ausrichtung für diesen einen Vorgang unterbunden werden, wenn die **Leertaste** gedrückt wird.

Die Einstellungen im Bereich **Raster**.

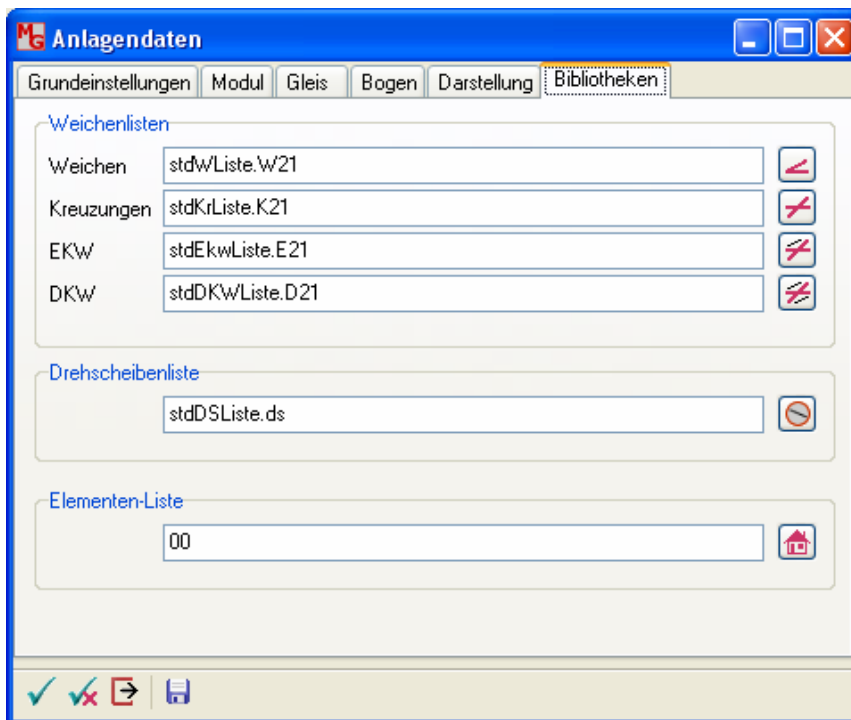
- Im ersten Kasten kann eingestellt werden, ob das Raster **sichtbar** ist oder nicht.
- Im Kasten darunter kann eingestellt werden, ob die **Beschriftung** dargestellt wird oder nicht.
- Mit der **Gitterdistanz** kann der Abstand der Rasterlinien (oder Gitterlinien) in Millimeter eingegeben werden.
- Mit der Eingabe in das Feld Gitterlinien / Zahl wird eingegeben ob jede Gitterlinie oder nur jede zweite oder dritte Linie usw. mit den Abständen vom Koordinatennullpunkt beschriftet werden soll. Entsprechend wird 1, 2, 3 oder 4 eingegeben.

Die Einstellungen im Bereich **Editoren**.

- Hier kann wahlweise eingestellt werden, ob die Editoren, also die Bearbeitungsfenster für die Weichen, Kreuzungen, Kreuzungsweichen und Drehscheiben durch **Markieren**, also durch Anwahl mit der Maus sich öffnen,
- oder ob sich die Fenster durch **Doppelklick** öffnen. Für die übersichtliche Bearbeitung ist die Einstellung mit Doppelklick zu empfehlen.

Die Schalter der untersten Reihe haben im Fenster für die **Darstellungen** die gleiche Funktionsweise wie bei den Grundeinstellungen.

### 2.1.6 Die Registerkarte „Bibliotheken“



Der Bereich **Weichenlisten**.

Hier können für die **Weichen**, **Kreuzungen**, für die einfachen Kreuzungsweichen (**EKW**) und doppelten Kreuzungsweichen (**DKW**) die Weichenlisten eingestellt werden. Voreingestellt sind die Standardlisten, die mit dem Programm MODELLGLEIS mitgeliefert werden. Für Ihre Planung können Sie hier ggf. Ihre eigenen Dateien einbinden, auf die dann das Programm zugreift.

Der Bereich **Drehscheibenliste**.

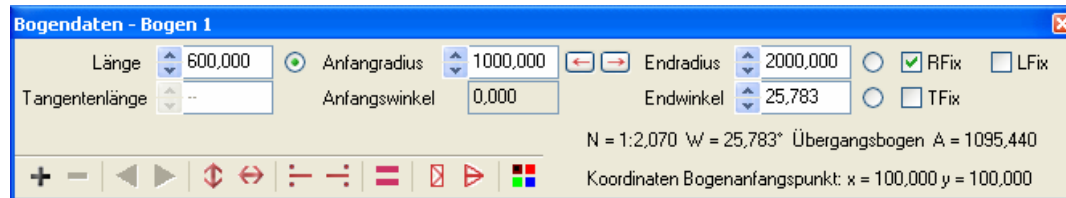
Wie oben für die verschiedenen Weichen kann hier die Drehscheibenliste für den Zugriff durch das Programm MODELLGLEIS eingestellt werden.

Der Bereich **Elementen-Liste**.

Wie oben für die verschiedenen Weichen kann hier für Gebäude, Bahnsteige und sonstige graphische Elemente der Zugriff durch das Programm MODELLGLEIS eingestellt werden.

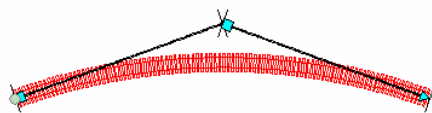
## 2.2 Das Fenster „Bogendaten“

Hier werden die Daten des jeweils angewählten Bogens eingestellt oder abgelesen, aber hier liegen auch weitere wichtige Schalter für die Planung, die in der Version 1.1 im Abschnittsfenster angeordnet waren, weitere wichtige Schalter zur Programmanwendung sind im Hauptfenster und im Kontextmenü enthalten.



### 2.2.1 Die Bogendaten

- Die **Länge** des Kreisbogens, des Übergangsbogens oder der Geraden wird in mm eingegeben. Die Mindestlänge beträgt 0,001mm. Der runde Knopf rechts neben dem Eingabefeld für die Länge bewirkt, dass die Länge nicht verändert wird, wenn Anfangsradius, Endradius oder Endwinkel vom Anwender verändert werden. Die Tangentenlänge kann mit dem gesetzten Knopf nicht verändert werden.
- Die **Tangentenlänge** ist die Länge der Tangenten, die im Anfangs- und Endpunkt eines Kreisbogens beginnen und neben der Mitte des Kreisbogens enden. Wird der runde Knopf rechts neben dem Eingabefeld für den **Endwinkel** gesetzt, so wird bei der Änderung der Tangentenlänge bewirkt, dass die Tangentenlänge selbst nicht verändert wird, wenn Bogenlänge, Endwinkel oder Endradius vom Anwender verändert werden. Um Weichen einzuplanen kann ein Bogen mit fester Tangentenlänge als Platzhalter für die Weiche eingeplant werden.



- Der **Anfangsradius** ist der Radius in Millimeter am Bogenanfang. Bögen ohne Vorzeichen sind Linksbögen, Bögen mit Minusvorzeichen sind Rechtsbögen.
- Der **Endradius** ist dementsprechend der Radius am Bogenende. Bögen mit unterschiedlichen Radien am Anfang und Ende sind Übergangsbögen. Die letzten drei Einstellungen sind nur möglich, wenn es sich nicht um flexible Bögen handelt! Auch hier bewirkt der runde Knopf eine Fixierung des Wertes (siehe weiter unten).
- Die **Pfeile** zwischen den Eingabefeldern für den Anfangs- und Endradius stellen lediglich eine Eingabehilfe dar. Werden sie gedrückt, wird der Anfangsradius zum Endradius und umgekehrt der Endradius zum Anfangsradius. Um einen Kreisbogen zu erhalten, braucht demnach nicht der gleiche Wert für den Anfangs- bzw. Endradius doppelt eingegeben zu werden.
- In der Textzeile unter dem Endwinkel werden die aktuellen Angaben des Bogens angezeigt: Die **Neigung** und der **Winkel** des Bogens und ob es sich um eine **Gerade**, einen **Kreisbogen** oder um einen **Übergangsbogen** handelt. Bei Übergangsbogen wird außerdem der so genannte Klothoidenparameter „A“ mitgeteilt. Er ist ein Maß für die Änderung der Krümmung des Bogens. So bedeutet etwa der Wert von  $A = 400$ , dass ein Bogen nach einer Länge von 400 mm aus einer Geraden zu einem Kreis mit 400 mm Radius wird. Entsprechend führt ein Bogen mit einem Wert von  $a = 600$  nach 600 mm aus einer Geraden zu einem Kreis mit 600 mm Radius und so fort. Je höher also dieser Wert ist, desto weicher ist der Übergang. **Falls Sie die Werte für den Übergangsbogen aus fahrdynamischen Formeln bestimmen,**

**braucht der Wert A nicht weiter berücksichtigt zu werden.** Unterhalb der Bogenangaben werden die **Koordinaten des Bogenanfangspunktes** angezeigt.

- Die Schaltflächen **LFix**, **RFix** und **TFix** sind wichtig im Zusammenhang mit der *Optimierung*. Wenn sie gesetzt sind, wird für diesen Bogen bei der Optimierung die Länge und/oder der Radius oder die Tangentenlänge des Bogens nicht verändert.
- **Anfangswinkel** ist der Winkel, den der Anfangspunkt des Bogens mit der X – Achse bildet. Hierfür ist in diesem Fenster keine Eingabe möglich – er kann nur abgelesen werden. Dieser Wert kann nur im **Hauptfenster** verändert werden!
- **Endwinkel** ist entsprechend der Winkel, den der Endpunkt des Bogens mit der X – Achse bildet. Der Knopf rechts neben dem Eingabefeld für den Endwinkel bewirkt, falls er gesetzt ist, dass der Winkel selbst nicht verändert wird, wenn Bogenlänge, T-Länge oder Endradius vom Anwender verändert werden.

#### Die Schalter der unteren Reihe:



- Durch betätigen der + Taste wird ein neuer Bogen **hinter** dem aktuellen Bogen eingefügt.
- Durch betätigen der - Taste (Minus-Taste) wird der aktuellen Bogen **ohne** weitere Warnung oder Rückfrage gelöscht. Falls lediglich ein Bogen im aktuellen Gleis vorhanden ist, kann dieser nicht gelöscht werden. Dieser Bogen kann nur oben im Hauptmenü als Gleis gelöscht werden.
- Mit den beiden roten Dreieckstasten wird innerhalb eines Abschnitts von einem Bogen zum nächsten gewechselt. Dies ist nur dann möglich, wenn mindestens zwei Bögen innerhalb eines Abschnitts vorhanden sind.
- Mit der X – Spiegelung:



wird bewirkt, dass das Vorzeichen der Krümmung im Anfangs – und Endpunkt verändert wird. Aus einem Bogen mit Linkskrümmung wird also z.B. einer mit Rechtskrümmung und umgekehrt.

- Die Y – Spiegelung:



eines Bogens vertauscht die Krümmung im Anfangspunkt des Bogens mit der Krümmung im Endpunkt.

- Die folgenden beiden Schaltflächen



bewirken, dass am Anfangspunkt bzw. am Endpunkt eines Bogens zwei Hilfspunkte, die Abstandspunkte, in einem genau definierten Abstand (z.B. Gleisabstand) erscheinen. Dieser Abstand kann frei gewählt werden. (Menüpunkt **Anlagendaten** im Hauptmenü oder in der Direkteingabe des Gleisabstands im Hauptfenster). Dadurch lassen sich Gleisabschnitte bzw. ganze Gleise in einem definierten Gleisabstand positionieren. Dies geschieht auf die gleiche Weise wie beim Ansetzen eines Gleises an ein anderes Gleis.

- Der Schalter



für die Einstellung „**starr**“ bzw. „**flex**“ haben in diesem Programm eine genau definierte, wichtige Bedeutung. Bei einem Bogen, der flexibel ist, folgt die Krümmung am Anfang und am Ende dieses Bogens der Krümmung des vorangehenden und des folgenden Bogens. Der Bogen orientiert sich also nicht nur in seinem Winkel, sondern auch in seiner Krümmung am Vorgänger bzw. Nachfolger. Dessen Krümmung ist genau definiert. Bei einem starren Bogen

sind zwar die Winkel ebenfalls am Vorgänger bzw. Nachfolger angepasst, jedoch nicht die Krümmung. Bei einem starren Bogen sind also auch harte Übergänge möglich. Ein Bogen der flexibel ist, ist an der hellblauen Mittellinie zu erkennen.

- **Der Schalter zum kleinen Farbauswahlfenster**

Aus dem Bogeneditor, dem Kreuzungs- oder den Weicheneditoren heraus kann ein kleines Farbauswahlfenster geöffnet werden. Auf der linken Seite sind 16 vordefinierte Farben zur Auswahl vorgegeben, auf der rechten Seite stehen maximal 16 selbst definierte Farben zur Verfügung, die mit dem Farbmischer (Seite 15) vorher festgelegt werden können. Ein Mausklick auf eines der Farbfelder überträgt die so ausgewählte Farbe auf den aktuellen Bogen, die aktuelle Kreuzung oder die aktuelle Weiche. Um das Fenster ohne Änderung zu verlassen, wird auf das Kreuz geklickt.

- **Die Zuordnung zweier Gleise oder Weichen oder Kreuzungsweichen**

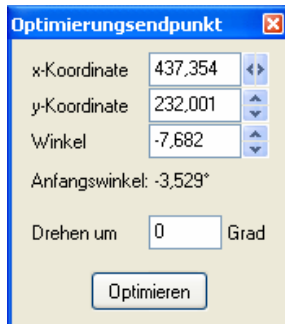
Das Gleis oder die Weiche wird mit der Maus so geführt, bis am Zielgleis sich der Mauszeiger zum Zuordnungssymbol ändert, dann die Steuerungstaste **Strg** drücken (oder die Maustaste loslassen – je nach Einstellung bei den **Anlagedaten / Darstellung**). Damit ist ein Gleis oder eine Weiche mit einem anderen Gleis oder Weiche verbunden. Bei Gleispunkten, die dicht beieinander liegen, sodass ggf. das Gleis am falschen Gleispunkt angesetzt wird, muss Der Abstand für das automatische Ausrichten im Hauptmenü unter **Anlagedaten / Darstellung** verkleinert werden.

## 2.2.2 Die Optimierung im Programm MODELLGLEIS

Der Abschnitt für die Optimierung kann innerhalb eines Gleises frei gewählt werden. Durch einen Anfangs- und durch einen Endpunkt wird der Optimierungsabschnitt festgelegt. Die Schalter für die Optimierung:



Mit dem linken Schalter kann innerhalb eines Gleises der Anfangspunkt eines Bogens als Anfangspunkt der Optimierung gesetzt werden. Mit dem rechten Dreiecksschalter wird der Endpunkt eines Bogens zum Endpunkt der Optimierung. Danach öffnet sich das Fenster zur Optimierung:



Im Fenster werden die Koordinaten des Optimierungsendpunktes angezeigt. **Auf diese Weise können auch sonst die Koordinaten eines Bogenendpunktes angezeigt werden.** Im Fenster kann nun die Lage des Optimierungsendpunktes durch die Änderung der x- und y-Koordinaten geändert werden und der Optimierungsendpunkt kann auch gedreht werden. Der blaue Optimierungsendpunkt kann mit der Maus verschoben werden, mit den Punkten für den Parallelgleisabstand versehen werden (siehe oben) und kann dann an einen beliebigen Anfangs- oder Endpunkt eines Bogens oder an eine Weiche angesetzt werden. **In der Planungsrichtung muss der Anfangspunkt immer vor dem Endpunkt der Optimierung liegen.**

### Grundsätzliche Hinweise zur Optimierung im Programm MODELLGLEIS

Bei der Gleisplanung werden Punkte durch Gleise von A nach B oder Gleise mit unterschiedlichen Längen und Radien miteinander verbunden. Dabei geht es nicht einfach um irgendeine Verbindung, sondern es müssen in viele unterschiedliche Bedingungen eingehalten werden:

1. Koordinaten, Krümmung und Winkel im Anfangspunkt liegen fest, ebenso wie im Endpunkt.
2. Anfangsgleisstück und Endgleisstück mit teilweise vorgegebener Länge liegen fest.
3. Art und Anzahl der Bögen sind gegeben.
4. Von einigen oder allen Bögen stehen die Bogenlängen fest, bei anderen ist sie unbedeutend oder muss erst ermittelt werden.
5. Bei einigen oder allen Bögen liegt der Radius fest, bei anderen muss lediglich ein bestimmter Mindestradius eingehalten werden, der unter den **Anlagedaten** / **Grundeinstellungen** eingegeben und geändert werden kann.
6. Die Fahrdynamik kann in die Planung einfließen.

Wie jeder Modelleisenbahner weiß, kommt es bei jeder Planung häufig zu Konstellationen, bei denen eine Lösung, die alle genannten Bedingungen erfüllt, nur schwer möglich ist. Mitunter glaubt man, nur nicht lange genug nach einer Lösung gesucht zu haben! Um den Programmanwender bei genau dieser Suche nach Lösungen entscheidend zu unterstützen, ist die **Optimierung** ein fester und wichtiger Bestandteil dieses Programms. Dabei müssen von vornherein Kompromisse geschlossen werden:

- Ein Gleis kann sehr lang sein und sehr viele Bögen enthalten. Um die Rechenzeit in Grenzen zu halten, bezieht sich die Optimierung lediglich auf einen Optimierungsabschnitt, der aber auch so lang sein kann wie das Gleis. Innerhalb dieses Optimierungsabschnitts sollten nicht mehr als 10 Bögen enthalten sein. Der gewählte Schwellenabstand und die Länge der Bögen sind dagegen für die Rechenzeit bei der Optimierung unwichtig.
- Der Anwender muss eine Ausgangssituation herstellen, bei der das Programm die Suche vernünftig beginnen kann. Oder etwas anders formuliert: die Optimierung geht keine riesigen Umwege. Meistens findet das Programm jedoch eine Lösung, wenn es denn überhaupt eine gibt. Was das im Einzelnen bedeutet, wird in den Beispielen deutlich.
- Um den Programmanwender nicht lange auf ein Ergebnis warten zu lassen, wird innerhalb des Suchprogramms nach einigen Runden abgebrochen und das erhaltene Ergebnis mitgeteilt. Der Anwender kann dann - nachdem ggf. etwas an den Bögen verändert wurde - den Abschnitt erneut optimieren.
- Es kann möglicherweise passieren, dass der Optimierungsendpunkt um 360° rechts- oder linksherum gedreht werden muss, damit die Optimierung ein Ergebnis erzielen kann.

**Wie die Optimierung für die Gleisplanung angewendet werden kann, wird umfassend in den Planungsbeispielen unter 3. verdeutlicht.**

## 2.3 Die planungsrelevanten Bereiche im Hauptfenster

Im Hauptfenster sind einige Schalter und Anzeigen angeordnet, die in der Anwendung des Programms genutzt werden, weitere wichtige Schalter zur Programmanwendung sind im Kontextmenü enthalten.

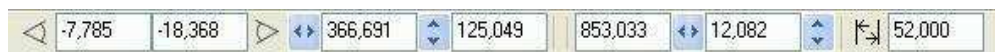


### 2.3.1 Die Werkzeugleiste in der mittleren Zeile

- Durch die Schalter mit den **Lupensymbolen** kann die Darstellung des Moduls (Planung) auf dem Bildschirm vergrößert oder verkleinert werden. Mit den Pfeiltasten weiter rechts lässt sich ebenfalls die Darstellungsgröße ändern.

- Mit der **Lupe** lässt sich direkt im Modul mit der **linken Maustaste** der angewählte Bereich in Stufen in vergrößern und mit der **rechten Maustaste** verkleinern. Mit dem **Schalter (Symbol des Mauszeigers)** ganz rechts in der mittleren Zeile wird diese Lupe abgeschaltet.
- Mit dem nächsten Schalter, ähnlich einem **Auge**, wird der Darstellungsmaßstab des Moduls an die Bildschirmgröße angepasst.
- Mit dem **+ Schalter** wird innerhalb der Gesamtplanung ein weiteres Modul hinzugefügt. Über das Klappmenü Module kann ausgewählt werden, welches Modul dargestellt werden soll. Mit dem **- Schalter** wird das aktuelle Modul mit einer Vorwarnung unwiederbringlich gelöscht. Wenn nur ein Modul vorhanden ist, kann dies nicht gelöscht werden.
- Mit den **Pfeiltasten** nach **links** und nach **rechts** können innerhalb eines Moduls der Reihe nach die verschiedenen Gleise angewählt werden.
- Mit dem **durchgestrichenen Gleissymbol** wird das angewählte Gleis ohne Vorwarnung gelöscht. Im Klappmenü **Bearbeiten** kann das **Löschen** für das zuletzt gelöschte Gleis **rückgängig** gemacht werden.
- Mit den nächsten vier Schaltern können an das angewählte Gleis (oder Weiche, Kreuzung oder Kreuzungsweiche) eine **Weiche**, eine **Kreuzung**, eine **einfache Kreuzungsweiche (EKW)** oder eine **doppelte Kreuzungsweiche (DKW)** angefügt werden. Die Weichen und Kreuzungsweichen werden ausführlich unter **2.4** beschrieben.
- Mit dem Drehscheibensymbol wird an das aktuelle Gleis eine **Drehscheibe** angefügt, siehe hierzu unter **2.4.5**.
- Mit dem **Gebäudesymbol** und dem **Klappmenü** rechts davon wird der **Element-Editor** geöffnet, mit dem Gebäude Bahnsteige, Linien und sonstige Symbole und Platzhalter für die Planung angefertigt und in das Modul eingefügt werden können. Zum Element-Editor siehe **2.5**.
- Mit dem **Schalter (Symbol des Mauszeigers)** ganz rechts in der mittleren Zeile wird die Lupe zum Vergrößern oder Verkleinern abgeschaltet.

### 2.3.2 Die Felder und Schalter der unteren Zeile



- **Die ersten beiden Felder** von links zeigen den **Anfangsrichtungswinkel** und den **Endrichtungswinkel** des angewählten **Gleises** an. Durch die direkte Eingabe in eines der beiden Felder wird der Winkel geändert und der andere Wert entsprechend angepasst.
- Werden die **Winkelsymbole links und rechts** von den Feldern angeklickt, so wird mit dem linken **Symbol der Anfangsrichtungswinkel** des Gleises in 5°-Schritten vergrößert und mit dem rechten Winkelsymbol wird der Endrichtungswinkel in 5°-Schritten vergrößert. Wird gleichzeitig die **Steuerungstaste (Strg)** gedrückt, so wird die jeweilige Richtung in 5°-Schritten verkleinert.
- Die nächsten beiden Eingabefelder zeigen die **Anfangskordinaten** (x=Rechtswert und y=Hochwert) des angewählten **Gleises** an. Durch die direkte Eingabe in eines der beiden Felder werden die Koordinaten Winkel geändert und der entsprechende Wert für den Endpunkt des Gleises angepasst.
- Durch das Anklicken der **Pfeiltasten** jeweils links von den Anfangskordinaten werden die Koordinatenwerte in 5 mm-Schritten geändert.
- Die beiden Felder weiter rechts zeigen die **Endkordinaten** des angewählten **Gleises** an. Auch diese Werte können durch Eingabe direkt geändert werden und können mit den **Pfeiltasten** in 5 mm-Schritten geändert werden.
- Um innerhalb eines Gleises die **Koordinaten** und den **Richtungswinkel** eines **Bogenendpunktes** anzuzeigen kann im Bogenfenster der Optimierungsendpunkt kurz eingeschaltet werden. Im Optimierungsfenster können nun diese Werte abgelesen werden.

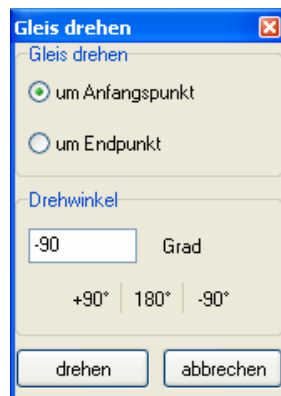


- Im ganz rechten und letzten Feld kann für das angewählte Gleis und somit auch für Bögen innerhalb des Gleises der Wert für die **Abstandspunkte** und somit für den **Gleisabstand** direkt geändert werden. Das **Symbol mit den Abstandspfeilen** links vom Eingabefeld wirkt hier wie die Enter-Taste um die Eingabe zu übernehmen.

### 2.3.3 Das Menü unter „Bearbeiten“

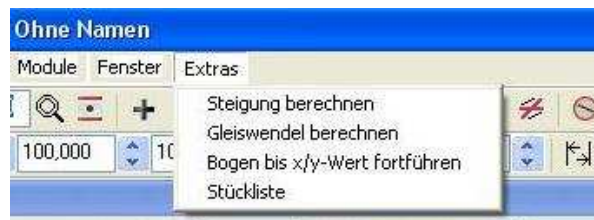


Wenn die Funktion **Gleis drehen** angewählt wird, so öffnet sich ein weiteres Fenster:



- Im oberen Teil wird ausgewählt, ob das angewählte Gleis um den **Anfangspunkt** oder um den **Endpunkt** gedreht werden soll. Unter **Drehwinkel** kann der Betrag des Winkels eingegeben werden. Positive Werte ergeben eine Linksdrehung, negative Werte eine Rechtsdrehung. Die Drehung wird durch die Taste **drehen** ausgelöst. Unter dem Drehwinkel sind die **Schnellwahlschalter** für die Drehungen von **+90°**, **180°** und **-90°** angeordnet. Die Drehung wird mit diesen Schaltern sofort ausgelöst. Die Taste **abbrechen** schließt das Fenster.
- Mit der Taste **Rückgängig Gleis löschen** wird nur das zuletzt gelöschte Gleis in die Planung wieder zurückgeholt.
- Mit der Taste **Optimierung Rückgängig** wird die letzte Optimierung rückgängig gemacht und der Zustand der zuvor wieder hergestellt.

### 2.3.4 Das Menü unter „Extras“



#### Steigung berechnen mit dem Steigungs-Editor

Mit Hilfe des Steigungs-Editors lassen sich einfach Steigungen und Ausrundungen berechnen. Jeder Bogen des im Plan markierten Gleises wird schematisch dargestellt. Für jeden Bogen kann die momentane Höhe in mm abgelesen werden.

In der Tabelle erscheinen die für die Steigung relevanten Daten. Bogenname, Länge und Ausrundungsradius können hier nicht verändert werden.

**Steigung**

| Bogen             | Daten     |
|-------------------|-----------|
| Name              | Bogen 1   |
| Länge             | 250,000   |
| Steigung          | 0,000     |
| Höhe              | 0,000     |
| Höhendifferenz    | 1,250     |
| Ausrundungsradius | 25000,800 |

Ausrundung  
 nachfolgende Bögen übernehmen Steigung  
 vorhergehende Bögen in Höhendifferenz einbeziehen

### Steigung

Hier wird eingegeben welche Steigung der aktuelle Bogen haben soll. Maßgeblich für den aktuellen Bogen ist der rot markierte Bogen im Steigungsfenster, nicht der im Plan markierte Bogen! Wird der Haken **nachfolgende Bögen übernehmen Steigung** gesetzt, so wird die eingegebene Steigung auf alle folgenden Bögen übertragen. Dies sollten **vor** der Eingabe einer Steigung gemacht werden, wenn erreicht werden soll, dass die nachfolgenden Bögen die Steigung übernehmen.

### Höhe

Hier wird die Anfangshöhe des im Plan markierten Gleises eingegeben. Änderungen an anderen Bögen als an dem ersten des Gleises haben keine Auswirkungen.

### Höhendifferenz

Hier wird bestimmt, welche Höhe der im Steigungsfenster markierte Bogen überwinden soll. Die Steigung wird dann automatisch berechnet. Wird der Haken **vorhergehende Bögen in Höhendifferenz einbeziehen** gesetzt, so wird die Höhendifferenz auf den aktuellen und die vorhergehenden Bögen verteilt. **Bitte beachten Sie:** Eine Ausrundung wird dadurch rückgängig gemacht!

### Ausrundungsradius

Der Ausrundungsradius berechnet sich aus der Differenz der Steigung des vorhergehenden und des nachfolgenden Bogens. Der Ausrundungsradius kann daher nicht direkt eingegeben werden. Um eine Ausrundung zu erhalten, muss der dem auszurundenden Bogen folgende zunächst eine Steigung erhalten, gehen Sie dann mit den Pfeiltasten zum Bogen, der die Ausrundung bekommen soll, zurück und setzen Sie den Haken **Ausrundung**.



Mit diesen beiden Tasten kann im Steigungsfenster zum nächsten bzw. zum vorhergehenden Bogen gewechselt werden.



Mit dieser Taste wird die Höhe des Endpunktes des Vorgängergleises übernommen, sofern es eines gibt, als Anfangshöhe des aktuellen Gleises.



Mit dieser Taste wird die Höhe des Endpunktes des aktuellen Gleises auf das nachfolgende Gleis übertragen, sofern es eines gibt.



Mit dieser Taste wird die Anzeige des Steigungseditors aktualisiert, falls Sie bei geöffnetem Editor ein anderes Gleis im Plan markieren.

## Weichen und Kreuzungen

Bei Weichen und Kreuzungen ergibt sich eine Prinzipdarstellung der ausgewählten Weiche oder Kreuzung. Die Lage der Weiche oder Kreuzung im Steigungseditor entspricht nicht unbedingt der Lage der Weiche oder Kreuzung im Plan. Die Weiche oder Kreuzung wird immer von Ihrem Einfügepunkt aus dargestellt. Einzelne Bögen können hier nicht verändert werden, vielmehr wird hier die Steigung der Weiche oder Kreuzung im Ganzen berechnet. Eine Ausrundung ist nicht möglich. Durch die unterschiedlichen Längen von Stamm- und Zweigggleis erhalten Sie natürlich auch unterschiedliche Höhen von Stamm- und Zweigggleis.



Oben ist beispielhaft die Darstellung von Weichen und Kreuzungen im Steigungseditor zu sehen.

## **Gleiswendel berechnen**

Um Gleiswendel zu berechnen und die Berechnungen dann auch gleich in die Planung zu übertragen, wird **Gleiswendel berechnen** ausgewählt.

| Bogen                      | Daten    |
|----------------------------|----------|
| Radius in mm               | 600,000  |
| Steigung in %              | 2,653    |
| Windung in °               | 900,000  |
| Anzahl Windungen           | 2,500    |
| Höhenunterschied in mm     | 250,000  |
| Höhenunterschied nach 360° | 100,000  |
| Länge in mm                | 9424,780 |
| Längenausgleich in mm      | 3,315    |

- Für die Berechnung von Gleiswendeln **muss** der **Radius** eingegeben werden.
- Anhand der **vorgegebenen Steigung** in % und der **Anzahl der Windungen** werden alle anderen Werte berechnet. Die Windung kann anstatt der Anzahl auch durch die **Windung in Grad (°)** vorgegeben werden.
- Oder anhand der **Windung** (in ° oder durch die Anzahl vorgegeben) und dem **Höhenunterschied** insgesamt oder dem **Höhenunterschied nach 360°** werden alle weiteren Werte berechnet.
- Oder anhand der **vorgegebenen Steigung** in % und der **Länge in mm** werden alle anderen Werte berechnet.

Bei Suchansätzen, die durch das Programm nicht unterstützt werden, kann die Taste **berechnen** nicht betätigt werden.

Durch die Taste **übertragen** werden die angezeigten Werte auf den angewählten Bogen in der Planung übertragen.

Mit der Taste **Daten holen** können alle Werte eines Bogens, der über die Gleiswendelberechnung entstanden ist, wieder angezeigt und bearbeitet werden.

## Bogen bis x/y-Wert fortführen

Wenn zwei Module (Planungsdateien) aneinander stoßen sollen, können an der Nahtstelle Bögen genau ausgerichtet werden. Der Bogen wird durch diese Berechnung bis zu einer bestimmten x-Koordinate (senkrechte Trennlinie) oder bis zu einer bestimmten y-Koordinate (waagrechte Trennlinie) geführt. Besonders für Kreisbögen ist dies sonst schwierig. Für Übergangsbögen (Klothoiden) kann diese Berechnung nicht verwendet werden.



- Im oberen Bereich des Fensters wird ausgewählt ob der Bogen bis zu einer **x-Koordinate** oder **y-Koordinate** fortgeführt werden soll.
- In der Mitte wird der Koordinaten**wert** eingegeben bis zu dem der Bogen fortgeführt werden soll.
- Wird links unten das **Rechnersymbol** angeklickt, so wird die genaue Bogenlänge bis zum vorgesehenen Koordinatenwert berechnet.
- Durch die Betätigung des **Hakensymbols** wird die berechnete Länge auf den angewählten Bogen in der Planung übertragen.

Durch das Symbol des Notausgangs wird die Bearbeitung abgebrochen.

## Die Stückliste

Hier könne die Mengen und Kosten für die zu verbauenden Gleise und Weichen ermittelt werden:

The screenshot shows a software window titled 'Stückliste' with several data tables and control buttons.

**Gleise**

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Spurweite                 | 16,5 mm |
| Gesamtlänge in m          | 19,621  |
| Länge pro Flexgleis in mm | 900     |
| Verschnitt in %           | 10      |
| Anzahl                    | 24      |
| Preis pro Flexgleis       | 5       |
| Summe                     | 120,00  |
| Rest                      | 16,900  |
| Gesamtsumme               | 120,00  |

**Einfache Weichen**

| Weiche        | Richtung | Anzahl | Stückpreis |
|---------------|----------|--------|------------|
| 21-1350       | links    | 2      |            |
| 21-1350       | rechts   | 2      |            |
| 21-2200-1:7,5 | links    | 2      |            |
| 21-866        | links    | 5      |            |
| 21-866        | rechts   | 6      |            |
| Gesamtsumme   |          |        | 0,00       |

**Kreuzungen**

| Kreuzung | Anzahl | Stückpreis |
|----------|--------|------------|
|          |        | 0,00       |

**Einfache Kreuzungsweichen**

| EKW              | Anzahl | Stückpreis |
|------------------|--------|------------|
| EKW 1050-1:3,732 | 1      |            |
| PECO 800-1:4,705 | 1      |            |
| Gesamtsumme      |        | 0,00       |

**Doppelte Kreuzungsweichen**

| DKW | Anzahl | Stückpreis |
|-----|--------|------------|
|     |        | 0,00       |

**Drehscheiben**

| Drehscheibe | Anzahl | Stückpreis |
|-------------|--------|------------|
|             |        | 0,00       |

Buttons: **berechnen**, **drucken**, **Abbrechen**

- Links oben werden die **Gleislängen** und **Stückzahl** ermittelt. Angezeigt wird die in der Planung verwendete Gesamtlänge an Gleisen. Es wird von Flexgleisen ausgegangen. Die Länge und den Preis pro Flexgleis entnehmen Sie bitte Ihren eigenen Angaben, den Verschnitt können Sie gemäß Ihrer Schätzung selbst eingeben.
- Rechts oben werden die eingeplanten **einfachen Weichen** angezeigt. **Bogenweichen** werden als einfache Weichen angezeigt. Hier können die Stückpreise eingegeben werden.
- In der Mitte werden die in der Planung verwendeten **Kreuzungen**, einfachen Kreuzungsweichen (**EKW**) und doppelten Kreuzungsweichen (**DKW**) angezeigt. Hier können auch die Stückpreise eingegeben werden.
- Unten links werden die eingeplanten **Drehscheiben** angezeigt (hier keine). Auch hier kann der Stückpreis eingegeben werden.
- Durch Betätigung der Taste **berechnen** (rechts unten) werden alle fehlenden Werte, für die Eingaben gemacht wurden, berechnet.
- Die Stückliste kann über die Taste **drucken** ausgedruckt werden.

Durch die **Abbruchtaste** kann das Fenster sofort geschlossen werden.

### 2.3.5 Die Mausposition

Im Hauptfenster werden unten links die aktuellen Koordinaten des Mauszeigers angezeigt.

## 2.4 Weichen, Kreuzungsweichen und Drehscheiben im Programm MODELLGLEIS

Weichen, Kreuzungen, einfache Kreuzungsweichen (EKW), doppelte Kreuzungsweichen (DKW) und Drehscheiben werden mit dieser Schalterreihe im Hauptmenü für die Planung ausgewählt:



### 2.4.1 Einfache Weichen und Bogenweichen

Wird das Weichensymbol, so öffnet sich die Auswahlliste für einfache Weichen, aus denen auch Bogenweichen erstellt werden können. An das aktuelle Gleisende oder Weichenende kann mit diesem Schalter eine neue Weiche angefügt werden.

| Nummer | Name                   | Radius | Winkel | Neigung  |
|--------|------------------------|--------|--------|----------|
| 1      | 21-866-1:3,732 Tillig  | 866    | 15,000 | 1 : 3,73 |
| 2      | 21-866-1:4,705 Tillig  | 866    | 12,000 | 1 : 4,70 |
| 3      | 21-1350-1:4,705 Tillig | 1350   | 12,000 | 1 : 4,70 |
| 4      | 21-1350-1:5,671 Tillig | 1350   | 10,000 | 1 : 5,67 |
| 5      | 21-2200-1:6,041 Tillig | 2200   | 9,400  | 1 : 6,04 |
| 6      | 21-2200-1:7,3 Tillig   | 2200   | 7,800  | 1 : 7,30 |
| 7      | 21-2200-1:9 Tillig     | 2200   | 6,340  | 1 : 9,00 |

Aus der geöffneten Liste kann eine Weiche ausgewählt werden. Die angewählte Weiche kann jetzt aber auch aus der Liste entfernt (gelöscht) werden. Die für die weitere Planung aus der Liste ausgewählte Weiche wird an das Gleis oder Weiche angefügt. Rechts oben öffnet sich das Fenster mit den Weichendaten.

Eine im Plan angewählte Weiche kann an die Liste angefügt werden, indem mit der rechten Maustaste das Kontextmenü geöffnet wird und der Befehl **Weiche -> Weichenliste** gewählt wird. Die aktuelle Weiche wird dabei unten an die Liste angefügt.

Über das Hauptmenü kann unter **Datei** eine Weichenliste komplett importiert und exportiert werden (siehe 2.8).

### 3 Bogenpaare für eine Weiche

Um beliebige Weichen und Bogenweichen mit dem Programm MODELLGLEIS abzubilden, sind Weichen in drei Bogenpaare mit unterschiedlichen Eingabefeldern eingeteilt. Bei Weichen mit geradem Herzstück (z. B. 49-190-1:9) wird durch das Bogenpaar 1 der Abschnitt der Weiche vom Weichenanfang bis vor den Herzstückbereich abgebildet. Der Herzstückbereich wird durch das Bogenpaar 2 abgebildet. Der Gleisverlauf direkt hinter dem Weichenende wird durch das Bogenpaar 3 abgebildet. Bei Weichen mit Bogenherzstück (z. B. 49-300-1:9, 1350mm-Tillig-H0-Weiche, 1946mm-Roco-H0-Weiche) wird durch das Bogenpaar 1 der Abschnitt vom Weichenanfang bis zum Weichenende abgebildet. Das Herzstück wird bereits im Bogenpaar 1 abgebildet, deshalb wird die Länge für das Bogenpaar 2 auf Null gesetzt. Der Gleisverlauf direkt hinter dem Weichenende wird durch das Bogenpaar 3 abgebildet. Bei Weichen mit Bogenherzstück und gerader Verlängerung des Zweiggleises (z.B. 49-190-1:7,5 oder 21-866-1:4,705 Tillig) wird die Verlängerung durch das Bogenpaar 3 dargestellt.

## Die Weichendaten:

| Grundform       | Daten            | Bogenpaar 1      | Daten           |
|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| Name            | 49-190-1:9       | Stammgleisradius | 0               |
| Radius          | 2183,910         | Zweiggleisradius | 2183,910        |
| Winkel          | 6,340            | Anfangsabstand   | 1,490           |
| Neigung         | 1:9,000          | Endabstand       | 1,490           |
| Tangentenlänge  | 120,956          | Weichenform      | Einfache Weiche |
| Weichenrichtung | Linksweiche      |                  |                 |
| Anschluss mit   | Stammgleisanfang |                  |                 |
| Spurweite       | 16,500           |                  |                 |

In das Fenster für die **Grundform** der Weiche (linker Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Der **Name** der Weiche wird ganz oben eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt. Der Name sollte 23 Zeichen nicht überschreiten, da sonst der Name in der Weichenauswahlliste nicht mehr vollständig zu sehen ist.
- Der **Radius** der Weiche wird in Millimeter eingegeben und wird mit der Eingabetaste bestätigt.
- Der **Winkel** oder die **Neigung** der Weiche werden in die nächsten beiden Felder eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt. Es braucht nur einer der beiden Werte eingegeben zu werden. Der andere Wert wird durch das Programm MODELLGLEIS berechnet.
- Die **Tangentenlänge**: Die Tangenten der Weiche sind im Bogenpaar 1 bereits mit dem Winkel oder der Neigung und mit dem Radius festgelegt. Bei Bogenweichen bleibt wie beim Vorbild die Länge der Tangenten der Weichengrundform erhalten. **Im Eingabefeld zur Tangentenlänge braucht eigentlich nichts geändert zu werden!**
- Die **Weichenrichtung**: Ob aus der Weiche eine **Links-** oder eine **Rechtsweiche** werden soll, wird in dem Klappenmenü eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt.
- Ob die Weiche mit dem **Anschluss mit Stammgleisanfang** (Weichenanfang) oder mit dem **Stammgleisende** (Stammgleisweichenende) oder mit dem **Zweiggleis** (Zweiggleisweichenende) an das Gleis angesetzt werden soll, wird ebenfalls durch ein kleines Klappenmenü ausgewählt und mit der Eingabetaste bestätigt.
- Abweichend von den Grundeinstellungen unter den Anlagendaten kann hier für die Weiche auch eine andere **Spurweite** eingegeben werden. Für die Planung in Schmalspur kann z.B. hier die Spurweite eingestellt werden.
- Eine Zeile unter der Spurweite kann die **Schienenkopfbreite** eingegeben werden. Dies dient der richtigen Darstellung der Schienen beim Ausdruck der Planung.

In das Fenster für das **Bogenpaar 1** der Weiche (rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Wird für den **Stammgleisradius** abweichend von der Geraden ( $R=0$ ) ein positiver Radius eingegeben, so wird die Weiche zur **Innenbogenweiche (IBW)** verbogen, wird ein negativer Radiuswert eingegeben, so entsteht eine **Außenbogenweiche (ABW)**.
- Wird für den **Zweiggleisradius** abweichend von Zweiggleisradius der Grundform ein kleinerer Radius eingegeben, so wird die Weiche zur **Innenbogenweiche (IBW)** verbogen, wird ein größerer Radius eingegeben, so entsteht eine **Außenbogenweiche (ABW)**.

- Der Abstand vom Weichenanfang zur Mitte der ersten Schwelle wird durch den **Anfangsabstand** eingegeben (bei echten S49-Weichen 130mm, bei S54-Weichen 300mm). Der Abstand von der Mitte der letzten Schwelle des Bogenpaars 1 bis zum Ende des Bogenpaars 1 wird durch den **Endabstand** eingegeben (bei echten S49-Weichen 130mm, bei S54-Weichen 300mm). Die Doppelschwellen der S49-Weichen ergeben sich durch die eingegebenen Werte.
- Mit der **Weichenform** wird angezeigt, ob es sich bei der eingestellten Weiche um eine **einfache Weiche**, um eine **Innenbogenweiche** oder um eine **Außenbogenweiche** handelt. Geändert werden kann dies nur durch die Eingabe für den Stammgleisradius oder für den Zweiggleisradius.

In das Fenster für das **Bogenpaar 2** der Weiche (linker Teil des Fensters) werden die folgenden Werte eingegeben:

| Bogenpaar 2    | Daten  | Stammbogen 3   | Daten  | Zweigbogen 3   | Daten  |
|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
| Länge          | 70.030 | Länge          | 44.452 | Länge          | 44.452 |
| Radius         | 0      | Radius         | 0      | Radius         | 0      |
| Anfangsabstand | 1.490  | Anfangsabstand | 1.490  | Anfangsabstand | 1.490  |
| Endabstand     | 1.490  | Endabstand     | 3.730  | Endabstand     | 3.730  |

- Für Weichen mit geradem Herzstück wird beim Bogenpaar 2 die **Länge** des Herzstückbereichs im oberen Feld eingegeben. Bei Weichen mit Bogenherzstück wird die Länge auf Null gesetzt.
- Der **Radius** im Herzstückbereich kann eingegeben werden, wenn Bogenweichen mit geradem Herzstück auch im Herzstückbereich verbogen werden sollen (z.B. IBW 49-500-1:14). Wie beim Vorbild ist dabei im Herzstückbereich der Radius des Zweiggleises und des Stammgleises gleich. Vom Weichenanfang aus gesehen ergeben positive Radien Linksbögen, negative Radien ergeben Rechtsbögen.
- Der Abstand vom Anfang des Bogenpaars 2 bis zur Mitte der ersten Schwelle des Bogenpaars 2 wird durch den **Anfangsabstand** eingegeben (bei echten S49-Weichen 130mm, bei S54-Weichen 300mm). Der Abstand von der Mitte der letzten Schwelle des Bogenpaares 2 bis zum Ende des Bogenpaares 2 wird durch den **Endabstand** eingegeben (bei echten S49-Weichen 130mm, bei S54-Weichen 300mm). Die Doppelschwellen der S49-Weichen ergeben sich durch die eingegebenen Werte.

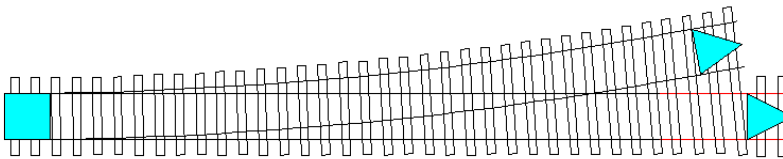
Durch das **Bogenpaar 3** können mit dem Programm MODELLGLEIS die Gleise und Schwellen unmittelbar hinter dem Weichenende festgelegt werden. Die Bögen können, wie beim Vorbild, mit unterschiedlichen Radien festgelegt werden. Für einzelne Weichen in freier Lage kann das Bogenpaar 3 möglichst so lang festgelegt werden, bis am Ende des Bogenpaares, nach den verkürzten Einzelschwellen, wieder Schwellen mit Regellänge abgebildet werden.

Bei Gleisverbindungen ist das Bogenpaar 3 sinnvollerweise halb so lang wie die Zwischengerade oder wie der Zwischenbogen zwischen den Weichenenden.

In das Fenster für das **Bogenpaar 3** der Weiche (mittlerer und rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:



- Die **Länge** des Bogenpaares 3 wird in das oberste Feld (mittig oder rechts) eingegeben. Die Länge braucht nur in eines der beiden Felder eingegeben zu werden. In das andere Feld wird der Wert übertragen.
- Der **Radius** für das **Stammgleis** wird im mittleren Feld eingetragen, für das **Zweiggleis** im rechten Feld. Ist im unteren Rand des Fensters der Haken **Radius anpassen** gesetzt, so wird die Krümmungsrichtung an den Stammgleisradius der Weiche angepasst. Ist der Haken nicht gesetzt, so ergibt sich die Krümmungsrichtung in den beiden Bögen aus der Planungsrichtung. **Um sicher zu sein, wie die Bögen des Bogenpaares 3 gekrümmt sind, können die Bögen vorübergehend um z.B. 100 mm verlängert werden. So sollte die gewünschte Krümmungsrichtung zu erkennen sein.** Soll bei Weichen mit Bogenherzstück der Zweiggleisbogen hinter dem Weichenende fortgesetzt werden, wird für das Zweiggleis im Bogenpaar 3 der Radius des Weichenbogens eingegeben. Bei Weichen mit Bogenherzstück gibt es beim Vorbild den Schwellenendsatz für den fortlaufenden Zweiggleisbogen und den Schwellenendsatz für die Gerade im Zweiggleis nach dem Weichenende. Bei Bogenweichen erhalten Sie den verbogenen Schwellenendsatz für den fortlaufenden Zweiggleisbogen, wenn der Stammgleisradius und der Zweiggleisradius den Radien des Bogenpaares 1 entsprechen. Der verbogene Schwellenendsatz für die anschließende Gerade im Zweiggleis wird eingestellt, indem im Bogenpaar 3 der Radius des Stammgleises und des Zweiggleises gleich ist.
- Bei Weichen, bei denen in Gleisverbindungen nur das Zweiggleis verkürzt werden soll, kann trotzdem die gesamte Länge der Weiche im Stammgleis dargestellt werden: Wird der Haken **Längen anpassen** entfernt, so können im Bogenpaar 3 für die einzelnen Längen der Bögen unterschiedliche Werte eingegeben werden. Die auf 10° verkürzte Tillig-Weiche mit 1350 mm Radius sieht dann für eine Gleisverbindung z.B. so aus:



- Der Abstand vom Anfang des Bogenpaares 3 bis zur Mitte der ersten Schwelle des Bogenpaares 3 wird durch den **Anfangabstand** eingegeben (bei echten S49-Weichen 130mm, bei S54-Weichen 300mm). Der Abstand von der Mitte der letzten Schwelle des Bogenpaares 3 bis zum Ende des Bogenpaares 3 wird durch den **Endabstand** eingegeben (je nach Länge des Bogenpaares meist das halbe Schwellenfach). Die Doppelschwellen der S49-Weichen ergeben sich durch die eingegebenen Werte.

Mit der Registerkarte **Schwellenplan** können für die automatische Darstellung der Schwellen Einstellungen vorgenommen werden:

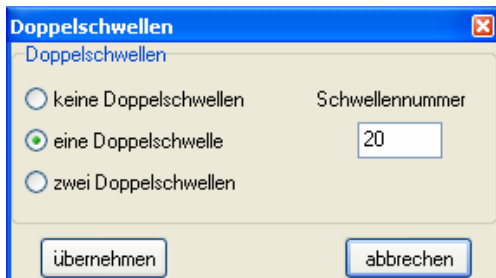
**Weichendaten - 49-190-1:9**

Grundform und Bogenpaar 1 | Bogenpaare 2 und 3 | **Schwellenplan**

| Schwellen               | Daten       |
|-------------------------|-------------|
| Schwellenlänge          | 28,740      |
| Schwellenbreite         | 2,989       |
| Schwellenabstand        | 7,200       |
| Maximale Schwellenlänge | 55,170      |
| Doppelschwellen         | Nr. 20 ...  |
| Schwellen senkrecht     | bis Nr. 33  |
| Schwellenplan           | automatisch |
| Korrekturfaktor         | 1,000       |

Längen anpassen
  Radius anpassen

- Mit der **Schwellenlänge** wird die Länge der kürzesten Schwelle der Weiche eingegeben. Bei S49-Weichen sind das meist 2500mm.
- Die **Schwellenbreite** beträgt beim Vorbild bei S49-Weichen 260mm. Im Maßstab 1:87 dann entsprechend 2,989 mm.
- Der **Schwellenabstand** ist etwa der gemittelte Schwellenabstand über die gesamte Weiche. **Aber** der Abstand muss so eingestellt sein, dass sich über die Länge der Weiche auch die richtige Anzahl der Schwellen ergibt. Die muss also bei einer neuen Weiche ausprobiert werden. Wird die Weiche zu einer Bogenweiche gebogen, so verkürzt das Programm entsprechend die Schwellenabstände, ggf. ist bei starken Krümmungen der Bogenweichen noch die richtige Anzahl der Schwellen zu überprüfen und durch die Änderung des Schwellenabstandes anzupassen.
- Durch die **maximale Schwellenlänge** (bei 49-190-1:9: 4,80m) wird eingestellt, ab wann im Schwellenplan der Weiche nach der letzten durchgehenden Schwelle (=ldS) kurze Einzelschwellen gezeichnet werden.
- Die Anzahl und die Lage der **Doppelschwellen** innerhalb des Bogenpaares 1 werden z. B. für S49-Weichen durch das Menü eingegeben werden, das sich öffnet, wenn rechts in der Zeile das Symbol angeklickt wird. Für die Weichen mit Bogenherzstück z.B. 49-190-1:7,5 können auch 2 Doppelschwellen gewählt werden.

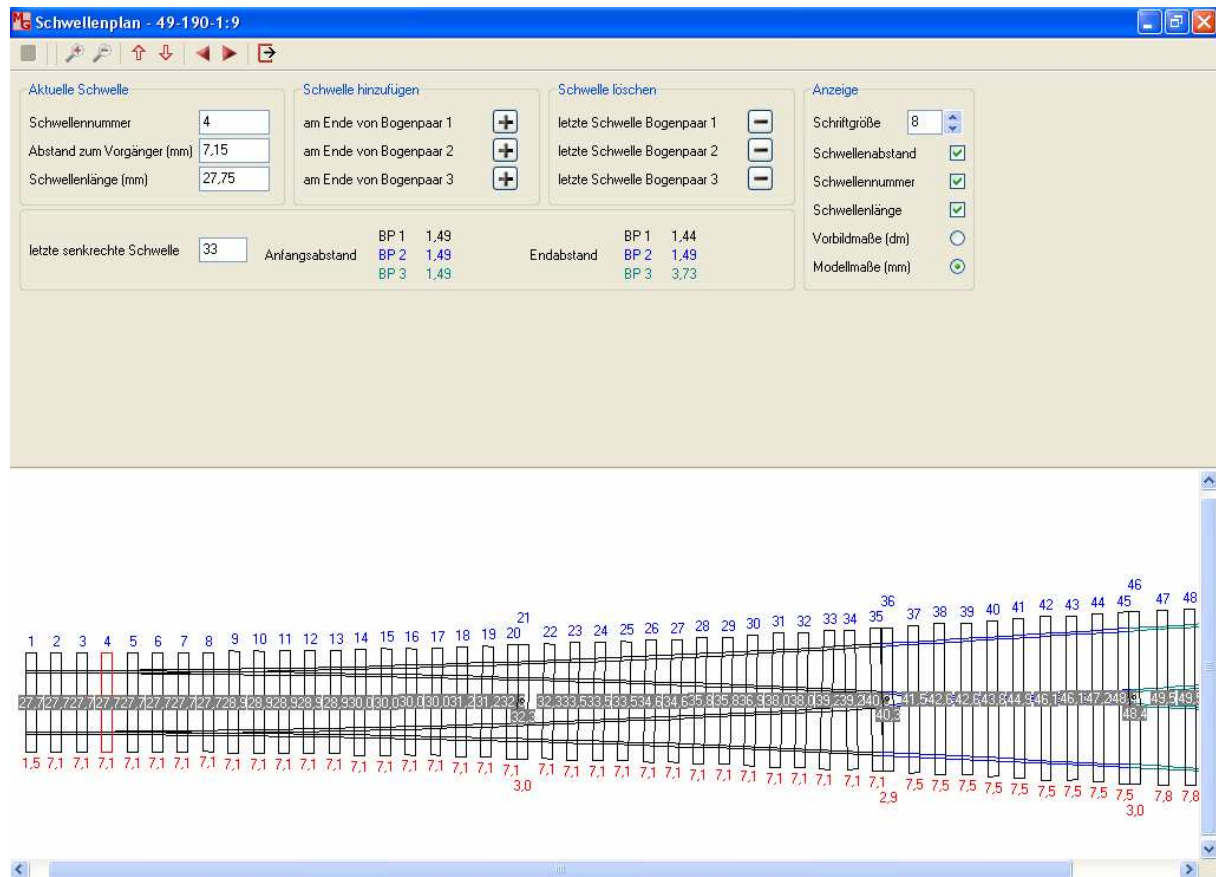


- Mit der Eingabe im Feld **Schwellen senkrecht** kann für die S49-190er-Weichen eingegeben werden, bis zu welcher Schwelle diese senkrecht (rechtwinklig) zum Stammgleis angeordnet sein sollen. Der Wert wird als Zahl, z.B. **33**, eingegeben, das Programm fügt selbst „bis Nr.“ hinzu. Bei Weichen, deren Schwellen nur fächerförmig angeordnet sind (z. B. 49-300-1:9 oder 21-1350-1:4,705 T) wird **1** eingestellt.
- Mit dem **Korrekturfaktor** kann der Schwellenabstand mit Werten kleiner 1 verkleinert werden oder mit Werten größer 1 vergrößert werden, um ggf. die gewünschte Schwellenlage zu erreichen.
- Wird bei **Schwellenplan** die Einstellung **automatisch** beibehalten, so ergeben sich die Schwellen gemäß den Eingaben in den anderen Zeilen des Eingabefensters. Wird jedoch hier **benutzerdefiniert** eingestellt, so öffnet sich ein neues Fenster zur genauen benutzerdefinierten Anordnung der einzelnen Schwellen:

Diese Einstellungen sollten erst vorgenommen werden, wenn sicher ist, dass die Weiche nicht mehr verändert wird. Denn wenn die benutzerdefinierte Schwellenteilung beibehalten werden soll, werden bei einer nachträglichen Veränderung der Krümmung der Weiche die Schwellen teilweise falsch dargestellt. Wird eine benutzerdefinierte Weiche wieder auf automatisch eingestellt, so gehen die benutzerdefinierten Änderungen verloren!

Die **benutzerdefinierte Einstellung der Schwellen** ermöglicht es nun anhand von Vorbildzeichnungen nun die Schwellen mit teilweise unterschiedlichen Schwellenabständen und Längen genau so darzustellen, wie dies den Vorbildzeichnungen entspricht.

## Die benutzerdefinierte Einstellung der Schwellen:



- In der obersten Zeile links kann mit den **Lupensymbolen** die Ansicht der Weiche im unteren Teil in der Größe verändert werden.
- Durch den **roten Pfeil nach oben** und **roten Pfeil nach unten** kann die unten abgebildete Weiche entsprechend verschoben werden.
- Durch den **roten Pfeil nach links** und **roten Pfeil nach rechts** kann gezielt die zu verändernde Schwelle angewählt werden. Die angewählte und damit aktuelle Schwelle wird rot dargestellt.
- Das **Symbol rechts oben** beendet die benutzerdefinierte Anordnung der Schwellen.

Das Feld **aktuelle Schwelle**:

- Oben kann bei **Schwellennummer** die aktuelle und zu ändernde Schwelle eingegeben werden.
- Mit dem **Abstand zum Vorgänger** (zur Vorgängerschwellen) kann der genaue Schwellenabstand für ein Schwellenfach je nach aktueller Schwelle einzeln eingegeben werden.
- Unten kann für die aktuelle Schwelle die **Schwellenlänge** in Millimeter im Modell geändert werden.

Durch die Einstellung in Feld **Anzeige** auf **Vorbildmaße** in Dezimeter (**dm**) kann der Schwellenabstand und die Schwellenlänge in Vorbildmaßen eingegeben werden.

Das Feld **Schwelle hinzufügen**:

- Hier können für die 3 Bogenpaare der Weiche am Ende des Bogenpaares Schwellen hinzugefügt werden. Das kann notwendig werden, wenn durch die automatische Darstellung der Schwellen zu wenige Schwellen abgebildet werden.

Das Feld **Schwelle löschen**:

- Hier können für die 3 Bogenpaare der Weiche am Ende des Bogenpaares Schwellen gelöscht werden.

Das Feld **Anzeige**. Hier können Einstellungen für die Darstellung des Schwellenplans vorgenommen werden:

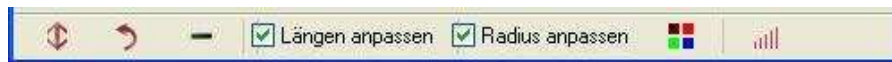
- Oben kann die **Schriftgröße** für die Beschriftung des Schwellenplans geändert werden.
- Die Darstellung des **Schwellenabstandes**, der **Schwellennummer** und der **Schwellenlänge** können jeweils abgeschaltet werden.
- Mit den nächsten beiden Schaltern kann eingestellt werden, ob die Eingaben und Anzeigen der Schwellenabstände und der Schwellenlängen als **Vorbildmaße** in Dezimeter (**dm**) oder mit Modellmaßen in Millimeter (**mm**) erfolgen soll.

Das Feld unten links kann die **letzte senkrechte Schwelle** eingegeben oder geändert werden.

Die **Anfangsabstände** und die **Endabstände** in den drei Bogenpaaren (**BP**) können nicht hier sondern müssen ggf. in den jeweiligen Fenstern (siehe oben) geändert werden.

Nach den Eingaben wird die Bearbeitung durch **Ausgangs-Symbol** in der oberen Zeile beendet.

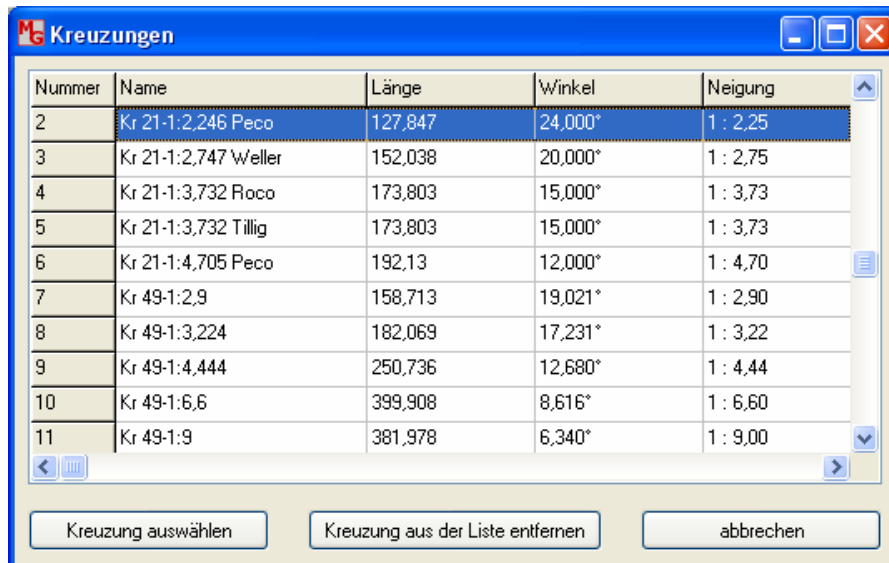
### Die Schalter der unteren Reihe im Weichenfenster



- Durch den **Doppelpfeil** (ganz links) kann die angewählte Weiche schnell zwischen Rechtsweiche oder Linksweiche hin und her geschaltet werden.
- Mit dem **gebogenen Pfeil** (rechts) kann an der Weiche schnell eingestellt werden, ob die Weiche in der Planungsrichtung mit dem Weichenanfang oder mit dem Stammgleisweichenende oder mit dem Zweigggleisweichenende angefügt wird.
- Bei Weichen, bei denen in Gleisverbindungen nur das Zweigggleis verkürzt werden soll, kann trotzdem die gesamte Länge der Weiche im Stammgleis dargestellt werden: Wird der Haken **Längen anpassen** entfernt, so können im Bogenpaar 3 für die einzelnen Längen der Bögen unterschiedliche Werte eingegeben werden.
- Ist im unteren Rand des Fensters der Haken **Radius anpassen** gesetzt, so wird die Krümmungsrichtung an den Stammgleisradius der Weiche angepasst. Ist der Haken nicht gesetzt, so ergibt sich die Krümmungsrichtung in den beiden Bögen aus der Planungsrichtung. **Um sicher zu sein, wie die Bögen des Bogenpaares 3 gekrümmt sind, können die Bögen vorübergehend um z.B. 100 mm verlängert werden. So sollte die gewünschte Krümmungsrichtung zu erkennen sein.**
- **Der Schalter zum kleinen Farbauswahlfenster**  
Aus dem Weicheneditor heraus kann ein kleines Farbauswahlfenster geöffnet werden. Auf der linken Seite sind 16 vordefinierte Farben zur Auswahl vorgegeben, auf der rechten Seite stehen maximal 16 selbst definierte Farben zur Verfügung, die mit dem Farbmischer (Seite 15) vorher festgelegt werden können. Ein Mausklick auf eines der Farbfelder überträgt die so ausgewählte Farbe auf den aktuellen Bogen, die aktuelle Kreuzung oder die aktuelle Weiche. Um das Fenster ohne Änderung zu verlassen, wird auf das Kreuz geklickt.
- Wird das **Schwellensymbol** angeklickt, so öffnet sich die benutzerdefinierte Schwellenbearbeitung.

## 2.4.2 Kreuzungen und Bogenkreuzungen

Wird das Kreuzungssymbol angeklickt, so öffnet sich die Auswahlliste für Kreuzungen, aus denen auch Bogenkreuzungen erstellt werden können. An das aktuelle Gleisende kann mit diesem Schalter eine neue Kreuzung angefügt werden.



Aus der geöffneten Liste kann eine Kreuzung ausgewählt werden. Die angewählte Kreuzung kann jetzt aber auch aus der Liste entfernt (gelöscht) werden. Die für die weitere Planung aus der Liste ausgewählte Weiche wird an das Gleis oder Weiche angefügt. Rechts oben öffnet sich das Fenster mit den Kreuzungsdaten.

Eine im Plan angewählte Kreuzung kann an die Liste angefügt werden, indem mit der rechten Maustaste das Kontextmenü geöffnet wird und der Befehl **Kreuzung -> Kreuzungsliste** gewählt wird. Die aktuelle Kreuzung wird dabei unten an die Liste angefügt.

Über das Hauptmenü kann unter **Datei** eine Kreuzungsliste komplett importiert werden (siehe 2.8).

### 3 Bogenpaare für eine Kreuzung

Um beliebige Kreuzungen und Bogenkreuzungen mit dem Programm MODELLGLEIS abzubilden, sind Kreuzungen in drei Bogenpaare mit unterschiedlichen Eingabefeldern eingeteilt. Bei den Kreuzungen werden vom Kreuzungsanfang bis zum Kreuzungsende für die Abbildung die inneren Bögen verwendet und für die Darstellung der weiteren Langschwelen an den Kreuzungsenden, vor und hinter der Kreuzung werden die äußeren Bögen verwendet. (z.B. Kr 49-1:9 oder die 15°-Kreuzung von Tillig). Für kurze und steile Kreuzungen werden die äußeren Bögen auf die Länge 0,000 (Null) gesetzt (z.B. Kr 49-1:4,444 oder 20°-Kreuzung von Weller oder die 30°-Kreuzung von Roco).

## Die Kreuzungsdaten:

| Grundform          | Daten      | innere Bögen    | Daten |
|--------------------|------------|-----------------|-------|
| Name               | Kr 49-1:9  | Radius          | 0,000 |
| Länge              | 381,978    | Abstand vom KMP | 1,490 |
| Gesamtlänge        | 470,878    |                 |       |
| Winkel             | 6,340°     |                 |       |
| Neigung            | 1:9,000    |                 |       |
| Kreuzungsgleis     | von rechts |                 |       |
| Spurweite          | 16,500     |                 |       |
| Schienenkopfbreite | 0,770      |                 |       |

In das Fenster für die **Grundform** der Kreuzung (linker Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Der **Name** der Kreuzung wird ganz oben eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt. Der Name sollte 23 Zeichen nicht überschreiten, da sonst der Name in der Kreuzungsauswahlliste nicht mehr vollständig zu sehen ist.
- Die **Länge** der Kreuzung, von Kreuzungsende bis Kreuzungsende wird in Millimeter eingegeben und wird mit der Eingabetaste bestätigt.
- Die **Gesamtlänge** der Kreuzung ergibt sich aus der darüber eingegebenen Länge und beiden äußeren Bögen. Die Gesamtlänge kann hier nicht eingegeben werden.
- Der **Winkel** oder die **Neigung** der Weiche werden in die nächsten beiden Felder eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt. Die Neigung muss vollständig z.B. **1:9** eingegeben. Es braucht nur einer der beiden Werte eingegeben zu werden. Der jeweils andere Wert wird durch das Programm MODELLGLEIS berechnet.
- Ob in Planungsrichtung das **Kreuzungsgleis von rechts** kommen soll und nach links führt oder ob das **Kreuzungsgleis von links** kommen soll und nach rechts führt, wird im nächsten Feld eingegeben.
- Abweichend von den Grundeinstellungen unter den Anlagendaten kann hier für die Kreuzung auch eine andere **Spurweite** eingegeben werden. Für die Planung in Schmalspur kann z.B. hier die Spurweite eingestellt werden.
- Eine Zeile unter der Spurweite kann die **Schienenkopfbreite** eingegeben werden. Dies dient der richtigen Darstellung der Schienen beim Ausdruck der Planung.

In das Fenster für die **inneren Bögen** der Kreuzung (rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Wird für den **Radius** abweichend von der Geraden (R=0) ein positiver Radius eingegeben, so wird die Kreuzung eine **links gekrümmte Bogenkreuzung**, wird ein negativer Radiuswert eingegeben, so entsteht eine nach **rechts gekrümmte Bogenkreuzung**. Der Radius ist im Stammgleis und im Kreuzungsgleis immer gleich.
- Der **Abstand vom Kreuzungsmittelpunkt (KMP)** zur Mitte der ersten Schwelle wird im zweiten Feld eingegeben. Liegt genau in der Mitte eine Schwelle, so wird der Wert 0,000 eingegeben. Liegen in der Mitte der Kreuzung die beiden Schwellen vom Mittelpunkt entfernt, so wird der Wert des halben Schwellenfachs eingegeben. Eine Doppelschwelle am Kreuzungsmittelpunkt entsteht durch die Eingabe der halben Schwellenbreite.

Durch die **äußeren Bögen** können mit dem Programm MODELLGLEIS die Gleise und Schwellen unmittelbar hinter den Kreuzungsenden festgelegt werden. Die jeweiligen Bögen sind immer gleich lang, können aber, wie beim Vorbild, mit unterschiedlichen Radien festgelegt werden. Für flache Kreuzungen in freier Lage können die äußeren Bögen möglichst so lang festgelegt werden, bis am Ende des Bogenpaares, nach den verkürzten Einzelschwellen, wieder Schwellen mit Regellänge abgebildet werden.

| Bogenpaar links       |        | Bogenpaar rechts      |        |
|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
|                       | Daten  |                       | Daten  |
| Länge                 | 44,450 | Länge                 | 44,450 |
| Radius Stammbogen     | 0,000  | Radius Stammbogen     | 0,000  |
| Radius Kreuzungsbogen | 0,000  | Radius Kreuzungsbogen | 0,000  |
| Endabstand            | 3,700  | Endabstand            | 3,700  |

Bei Gleisverbindungen ist das äußere Bogenpaar sinnvollerweise halb so lang wie die Zwischengerade oder wie der Zwischenbogen zwischen den Weichenenden oder Kreuzungsenden.

In das Fenster für die **äußeren Bögen** der Kreuzung (linker und rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Die **Länge** des Bogenpaares wird in das oberste Feld eingegeben. Die Länge muss für beide äußeren Bogenpaare einzeln eingegeben werden.
- Der **Radius** für den **Stammbogen** (Stammgleisbogen) und für den **Kreuzungsbogen** wird für beide Bogenpaare extra eingegeben. Ist im unteren Rand des Fensters der Haken **Radius anpassen** gesetzt, so wird die Krümmungsrichtung an den Stammgleisradius der Weiche angepasst. Ist der Haken nicht gesetzt, so ergibt sich die Krümmungsrichtung in den beiden Bögen aus der Planungsrichtung. **Um sicher zu sein, wie die Bögen des Bogenpaares 3 gekrümmt sind, können die Bögen vorübergehend um z.B. 100 mm verlängert werden. So sollte die gewünschte Krümmungsrichtung zu erkennen sein.** Soll bei Kreuzungen der Stammgleisbogen und der Kreuzungsbogen in den äußeren Bögen fortgesetzt werden, werden die Radien entsprechend eingegeben.
- Der Abstand von der Mitte der letzten Schwelle des **äußeren Bogenpaares** bis zum Ende des **äußeren Bogenpaares** wird durch den **Endabstand** eingegeben (je nach Länge des Bogenpaares meist das halbe Schwellenfach).

Mit der Registerkarte **Schwellenplan** können für die automatische Darstellung der Schwellen Einstellungen vorgenommen werden. Mit der vorliegenden Programmversion lassen sich für die Kreuzungsweichen noch nicht so genaue Schwellenpläne erstellen, wie dies inzwischen bei den Weichen möglich ist. Wer genaue Schwellenpläne für Vorbildweichen anfertigen will, sollte auf Originalzeichnungen Zurückgreifen.

| Schwellen               | Daten      |
|-------------------------|------------|
| Schwellenlänge          | 28,740     |
| Schwellenbreite         | 2,988      |
| Schwellenabstand        | 7,300      |
| Max. Schwellenlänge     | 54,000     |
| Anzahl Doppelschwellen  | 3          |
| Indizes Doppelschwellen | 4; 18; 28; |

- Mit der **Schwellenlänge** wird die Länge der normalen kürzen Weichenschwelle der Kreuzung eingegeben. Bei S49-Weichen sind das meist 2500mm.
- Die **Schwellenbreite** beträgt beim Vorbild bei S49-Weichen 260mm. Im Maßstab 1:87 dann entsprechend 2,989 mm.
- Der **Schwellenabstand** ist etwa der gemittelte Schwellenabstand über die gesamte Kreuzung (=äußeres Bogenpaar + inneres Bogenpaar + äußeres Bogenpaar). **Aber** der Abstand muss so eingestellt sein, dass sich über die Länge der Kreuzung auch die richtige Anzahl der Schwellen ergibt. Die muss also bei einer neuen Kreuzung ausprobiert werden. Wird die Kreuzung zu einer Bogenkreuzung gebogen, so verkürzt das Programm entsprechend die Schwellenabstände, ggf. ist bei starken Krümmungen der Bogenkreuzung noch die richtige Anzahl der Schwellen zu überprüfen und durch die Änderung des Schwellenabstandes anzupassen.
- Durch die **maximale Schwellenlänge** (bei 49-190-1:9: 4,80m) wird eingestellt, ab wann im Schwellenplan der Kreuzung nach der letzten durchgehenden Schwelle (=ldS) kurze Einzelschwellen gezeichnet werden.
- Die **Anzahl der Doppelschwellen** wird in der nächsten Zeile eingegeben. Nach der Eingabe der Anzahl öffnet sich gleich das Fenster für die **Indizes der Doppelschwellen**, also welche Schwellen Doppelschwellen sein sollen. Von der Kreuzungsmittelpunkt ausgehend werden die Doppelschwellen symmetrisch eingegeben. Eine Doppelschwelle in der Kreuzungsmittelpunkt wird durch den Abstand vom Kreuzungsmittelpunkt mit der halben Schwellenbreite beim inneren Bogenpaar eingegeben. Hat die Kreuzung insgesamt 6 weitere Doppelschwellen, so braucht nur 3 eingegeben zu werden. Das Symbol in der Zeile **Indizes Doppelschwellen** kann rechts direkt angewählt werden.

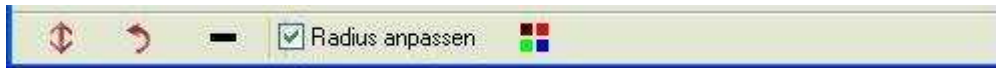
Doppelschwellen

Doppelschwellen

Nummer



## Die Schalter der unteren Reihe im Kreuzungsfenster

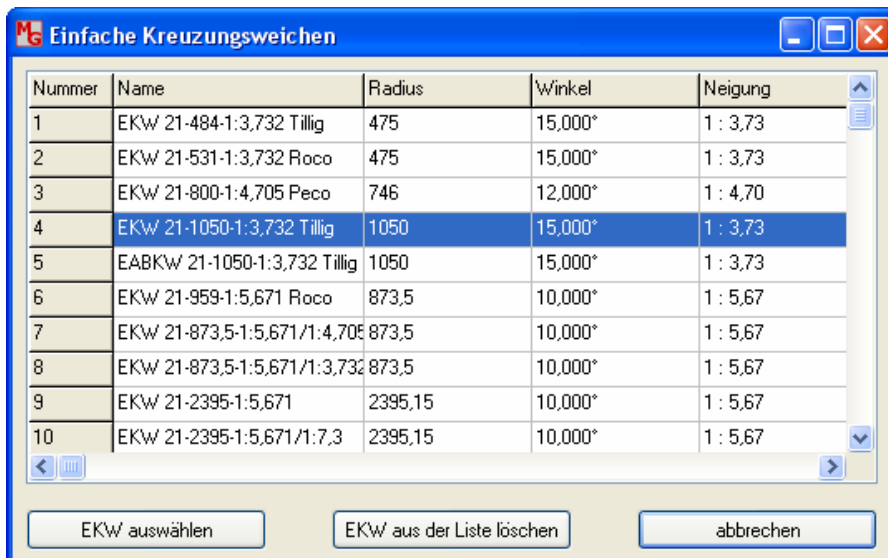


- Durch den **Doppelpfeil** (ganz links) kann bei einer Bogenkreuzung die Krümmungsrichtung vertauscht werden.
- Mit dem **gebogenen Pfeil** (weiter rechts) kann an der Weiche schnell eingestellt werden, ob bei der Kreuzung in der Planungsrichtung das Kreuzungsgleis von links oder von rechts dargestellt wird.
- Durch das **Minussymbol** wird die Kreuzung **ohne Vorwarnung** gelöscht!
- Ist im unteren Rand des Fensters der Haken **Radius anpassen** gesetzt, so wird die Krümmungsrichtung an den Stammgleisradius der Kreuzung angepasst. Ist der Haken nicht gesetzt, so ergibt sich die Krümmungsrichtung in den beiden Bögen aus der Planungsrichtung. **Um sicher zu sein, wie die Bögen des äußeren Bogenpaares gekrümmt sind, können die Bögen vorübergehend um z.B. 100 mm verlängert werden. So sollte die gewünschte Krümmungsrichtung zu erkennen sein.**
- **Der Schalter zum kleinen Farbauswahlfenster**

Aus dem Weicheneditor heraus kann ein kleines Farbauswahlfenster geöffnet werden. Auf der linken Seite sind 16 vordefinierte Farben zur Auswahl vorgegeben, auf der rechten Seite stehen maximal 16 selbst definierte Farben zur Verfügung, die mit dem Farbmischer (Seite 15) vorher festgelegt werden können. Ein Mausklick auf eines der Farbfelder überträgt die so ausgewählte Farbe auf den aktuellen Bogen, die aktuelle Kreuzung oder die aktuelle Weiche. Um das Fenster ohne Änderung zu verlassen, wird auf das Kreuz geklickt.

### 2.4.3 Einfache Kreuzungsweichen (EKW) und einfache Bogenkreuzungsweichen

Wird das EKW-Symbol angeklickt, so öffnet sich die Auswahlliste für einfache Kreuzungsweichen, aus denen auch Bogenkreuzungsweichen erstellt werden können. An das aktuelle Gleisende kann mit diesem Schalter eine neue EKW angefügt werden.



Aus der geöffneten Liste kann eine EKW ausgewählt werden. Die angewählte EKW kann jetzt aber auch aus der Liste entfernt (gelöscht) werden. Die für die weitere Planung aus der Liste ausgewählte Weiche wird an das Gleis oder Weiche angefügt. Rechts oben öffnet sich das Fenster mit den Kreuzungsdaten.

Eine im Plan angewählte EKW kann an die Liste angefügt werden, indem mit der rechten Maustaste das Kontextmenü geöffnet wird und der Befehl **EKW -> EKW-Liste** gewählt wird. Die aktuelle EKW wird dabei unten an die Liste angefügt.

Über das Hauptmenü kann unter *Datei* eine EKW Liste komplett importiert und exportiert werden (siehe 2.8).

### 2.4.3.1 Die EKW mit innen liegenden Weichenzungen

#### 5 Bogenpaare für eine EKW mit innen liegenden Weichenzungen

Um beliebige einfache Kreuzungsweichen und einfache Bogenkreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen mit dem Programm MODELLGLEIS abzubilden, sind EKW in fünf Bogenpaare mit unterschiedlichen Eingabefeldern eingeteilt. Bei den EKW werden für den Bereich zwischen den Herzstücken für die Abbildung die inneren Bögen verwendet, für die beiden Herzstückbereiche werden jeweils die Werte in das entsprechende Fenster eingegeben. Die Herzstücke können unterschiedliche Endneigungen haben. Und für die Darstellung der weiteren Langschwelen an den Enden der EKW (vor und hinter der EKW) werden die äußeren Bögen verwendet. (z.B. EKW 49-190-1:9 oder die 10°EKW von Roco).

#### Die EKW-Daten für EKW mit innen liegende Zungen:

| Grundform          | Daten                | innere Bögen    | Daten    |
|--------------------|----------------------|-----------------|----------|
| Name               | EKW 49-190-1:9/1:6,6 | Radius          | 0        |
| Radius             | 2183,910             | Zweigradius     | 2183,910 |
| Winkel             | 6,340                | Abstand vom KMP | 1,490    |
| Neigung            | 1:9,000              |                 |          |
| Kreuzungsgleis     | von rechts           |                 |          |
| Zweiggleis         | am Stammgleis        |                 |          |
| Spurweite          | 16,500               |                 |          |
| Schienenkopfbreite | 0,770                |                 |          |

für EKW mit aussenliegenden Zungen neue Länge hier eingeben:

Radius anpassen

In das Fenster für die **Grundform** der EKW (linker Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Der **Name** der EKW wird ganz oben eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt. Der Name sollte 23 Zeichen nicht überschreiten, da sonst der Name in der Kreuzungsauswahlliste nicht mehr vollständig zu sehen ist.
- Der **Radius**, also der Zweiggleisradius der EKW wird in Millimeter eingegeben und wird mit der Eingabetaste bestätigt. Wird ein Radius eingegeben, der für den Platz zwischen den Herzstücken zu groß ist, so entsteht eine EKW mit außen liegenden Zungen.
- Der **Winkel** oder die **Neigung** der Weiche werden in die nächsten beiden Felder eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt. Die Neigung muss vollständig z.B. **1:9** eingegeben. Es braucht nur einer der beiden Werte eingegeben zu werden. Der andere Wert wird durch das Programm MODELLGLEIS berechnet.
- Ob in Planungsrichtung das **Kreuzungsgleis von rechts** kommen soll und nach links führt oder ob das **Kreuzungsgleis von links** kommen soll und nach rechts führt, wird im nächsten Feld eingegeben.
- Ob in Planungsrichtung das Zweiggleis **am Stammgleis** beginnt oder **am Kreuzungsgleis** beginnt, wird im nächsten Feld eingegeben.
- Abweichend von den Grundeinstellungen unter den Anlagendaten kann hier für die EKW auch eine andere **Spurweite** eingegeben werden. Für die Planung in Schmalspur kann z.B. hier die Spurweite eingestellt werden.

- Eine Zeile unter der Spurweite kann die **Schienenkopfbreite** eingegeben werden. Dies dient der richtigen Darstellung der Schienen beim Ausdruck der Planung.

In das Fenster für die **inneren Bögen** der Kreuzung (rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Wird für den **Radius** abweichend von der Geraden ( $R=0$ ) ein positiver Radius eingegeben, so wird die EKW zwischen den Herzstücken zur **einfachen Innenbogenkreuzungsweiche (EIBKW)** verbogen, wird ein negativer Radiuswert eingegeben, so entsteht eine **einfache Außenbogenkreuzungsweiche (EABKW)**.
- Wird für den **Zweiggleisradius** abweichend von Zweiggleisradius der Grundform ein kleinerer Radius eingegeben, so wird die EKW zur **einfachen Innenbogenkreuzungsweiche (EIBKW)** verbogen, wird ein größerer Radius eingegeben, so entsteht eine **einfache Außenbogenkreuzungsweiche (EABKW)**.

**Planungshinweis: Bei den deutschen Staatsbahnen wurden und werden Kreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen nicht verbogen!**

- Der **Abstand vom Kreuzungsmittelpunkt (KMP)** zur Mitte der ersten Schwelle wird im zweiten Feld eingegeben. Liegt genau in der Mitte eine Schwelle, so wird der Wert 0,000 eingegeben. Liegen in der Mitte der Kreuzung die beiden Schwellen vom Mittelpunkt entfernt, so wird der Wert des halben Schwellenfachs eingegeben. Eine Doppelschwelle am Kreuzungsmittelpunkt entsteht durch die Eingabe der halben Schwellenbreite.
- Das Feld für die EKW mit außen liegenden Zungen wird unten besprochen.

Mit der Registerkarte **Herzstück** können mit dem Programm MODELLGLEIS die beiden Herzstücke einzeln festgelegt werden. Die Bögen je Herzstück sind immer gleich lang, können aber, wie beim Vorbild, mit dem durchlaufenden Zweiggleisradius im Herzstück dargestellt werden.

| Herzstück links | Daten   | Herzstück rechts | Daten    |
|-----------------|---------|------------------|----------|
| Länge           | 70,027  | Länge            | 86,732   |
| Endneigung      | 1:9,000 | Endneigung       | 1:6,600  |
| Endwinkel       | 6,340   | Endwinkel        | 8,616    |
| Radius          | 0,000   | Radius           | 0        |
| Radius 2        | 0       | Radius 2         | 2183,910 |

In das Fenster **Herzstück links** sind für ein gerades Herzstück hier z.B. die folgenden Daten eingegeben worden:

- Die **Länge** des geraden Herzstücks wird in das oberste Feld eingegeben.
- Die **Endneigung** 1:9 oder der **Endwinkel** 6,340° ist durch das Programm aus der Grundform übertragen worden. Für ein gerades Herzstück werden die Werte nicht geändert.
- Soll das Herzstück in beiden Gleisen gleichmäßig gekrümmt sein, so wird im Feld **Radius** der Wert eingegeben. Der Wert wird durch das Programm in das Feld **Radius 2** übertragen.
- Durch den Schalter **Richtung ändern** wird die Krümmungsrichtung im Herzstück geändert.

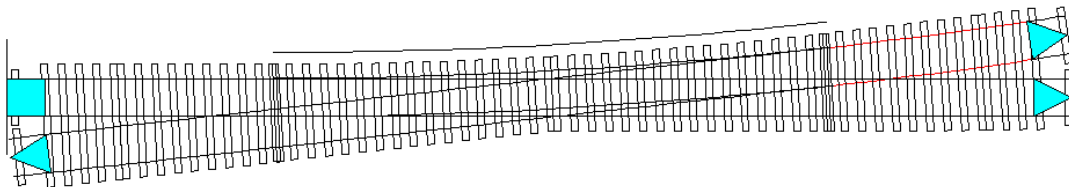
**Planungshinweis: Bei den deutschen Staatsbahnen wurden und werden bei Kreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen die Herzstücke nicht verbogen!**

In das Fenster **Herzstück rechts** sind für ein Bogenherzstück mit der Endneigung 1:6,6 hier z.B. die folgenden Daten eingegeben worden:

- Die **Länge** ermittelt das Programm aus der darunter eingegebenen Endneigung oder aus dem Endwinkel.
- Die **Endneigung** 1:6,6 oder der **Endwinkel** 8,616° wurde hier eingegeben. Es entsteht ein Herzstück wie bei einer einfachen Weiche mit der Endneigung 1:6,6. Die Gleislänge im Herzstück errechnet das Programm aus dem Richtungsunterschied zwischen der Neigung in der Grundform und der Endneigung des Herzstücks.
- Soll das Bogenherzstück in beiden Gleisen gleichmäßig verbogen sein, so wird im Feld **Radius** der Wert eingegeben. Der Wert wird durch das Programm in das Feld **Radius 2** übertragen.
- Durch den Schalter **Richtung ändern** wird die Krümmungsrichtung im Herzstück geändert. Bei Bogenherzstücken soll sich der Zweiggleisbogen im Herzstück fortsetzen. Würde der Bogen des Herzstücks am Kreuzungsgleis ohne Zweiggleis ansetzen, so entstünde wegen der Spurerweiterung im Bogen der EKW 49-190-1:9/1:6,6 eine unregelmäßige Schwellenanordnung, die beim Vorbild unerwünscht ist.

**Planungshinweis: Bei den deutschen Staatsbahnen wurden und werden bei Kreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen die Bogenherzstücke nicht weiter verbogen!**

Die EKW 49-190-1:9/1:6,6: Rechts oben ist der Bogen des Bogenherzstücks mit der steilen Endneigung 1:6,6 zu sehen.



Durch die **äußeren Bögen** können mit dem Programm MODELLGLEIS die Gleise und Schwellen unmittelbar hinter den Kreuzungsenden der EKW festgelegt werden. Die jeweiligen Bögen sind immer gleich lang, können aber, wie beim Vorbild, mit unterschiedlichen Radien festgelegt werden. Für flache Kreuzungen in freier Lage können die äußeren Bögen möglichst so lang festgelegt werden, bis am Ende des Bogenpaares, nach den verkürzten Einzelschwellen, wieder Schwellen mit Regellänge abgebildet werden.

EKW 49-190-1:9/1:6,6

Grundform und innere Bögen | Herzstück | **äußere Bögen** | Schwellenplan

| Bogen(paar) links     | Daten  | Bogen(paar) rechts    | Daten  |
|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| Länge                 | 44,457 | Länge                 | 16,264 |
| Radius Stammbogen     | 0,000  | Radius Stammbogen     | 0,000  |
| Radius Kreuzungsbogen | 0,000  | Radius Kreuzungsbogen | 0,000  |
| Endabstand            | 3,700  | Endabstand            | 1,490  |

Radius anpassen

Bei Gleisverbindungen ist das äußere Bogenpaar sinnvollerweise halb so lang wie die Zwischengerade oder wie der Zwischenbogen zwischen den Weichenenden oder Kreuzungsweichenenden.

In das Fenster für die **äußeren Bögen** der Kreuzung (linker und rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Die **Länge** des Bogenpaares wird in das oberste Feld. Die Länge muss für beide äußeren Bogenpaare einzeln eingegeben werden.

- Der **Radius** für den **Stammbogen** (Stammgleisbogen) und für den **Kreuzungsbogen** wird für beide Bogenpaare extra eingegeben. Ist im unteren Rand des Fensters der Haken **Radius anpassen** gesetzt, so wird die Krümmungsrichtung an den Stammgleisradius der Weiche angepasst. Ist der Haken nicht gesetzt, so ergibt sich die Krümmungsrichtung in den beiden Bögen aus der Planungsrichtung. **Um sicher zu sein, wie die äußeren Bögen gekrümmt sind, können die Bögen vorübergehend um z.B. 100 mm verlängert werden. So sollte die gewünschte Krümmungsrichtung zu erkennen sein.** Soll bei Kreuzungen der Stammgleisbogen und der Kreuzungsbogen in den äußeren Bögen fortgesetzt werden, werden die Radien entsprechend eingegeben.
- Der Abstand von der Mitte der letzten Schwelle des **äußeren Bogenpaares** bis zum Ende des **äußeren Bogenpaares** wird durch den **Endabstand** eingegeben (je nach Länge des Bogenpaares meist das halbe Schwellenfach).

### 2.4.3.2 Die EKW mit außen liegenden Weichenzungen

Um beliebige einfache Kreuzungsweichen und einfache Bogenkreuzungsweichen mit außen liegenden Zungen mit dem Programm MODELLGLEIS abzubilden, sind EKW in fünf Bogenpaare mit unterschiedlichen Eingabefeldern eingeteilt. Bei den EKW werden für die Gesamtlänge im Bereich des Zweiggleisbogens Eingaben für die inneren Bögen vorgenommen. Speziell für die Zungenvorrichtungen der EKW können Eingaben erfolgen, wenn zwischen den Zungenvorrichtungen ein anderer Radius abgebildet werden soll (z.B. EKW 49-190-1:6,6 und EKW 49-300-1:9). Und für die Darstellung der weiteren Langschwelen an den Enden der EKW ohne Zweiggleisbogen werden die äußeren Bögen verwendet.

**Die EKW-Daten für EKW mit außen liegende Zungen:**

| Grundform          | Daten               | innere Bögen    | Daten             |
|--------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Name               | EKW 21-1050-1:3,732 | Radius          | 0                 |
| Radius             | 1050,000            | Zweigradius     | 1050,000/1050,160 |
| Winkel             | 15,000              | Abstand vom KMP | 3,500             |
| Neigung            | 1:3,732             |                 |                   |
| Kreuzungsgleis     | von rechts          |                 |                   |
| Zweiggleis         | am Stammgleis       |                 |                   |
| Spurweite          | 16,500              |                 |                   |
| Schienenkopfbreite | 0,770               |                 |                   |
| "kurze" Länge      | 86,902              |                 |                   |

für EKW mit aussenliegenden Zungen neue Länge hier eingeben:

Radius anpassen

In das Fenster für die **Grundform** der EKW (linker Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Die Eingaben für den **Namen, Radius, Winkel, Neigung, Kreuzungsgleis, Zweiggleis, Spurweite und Schienenkopfbreite** entsprechen den Eingaben für die EKW mit innen liegenden Zungen.
- Wird ein Radius eingegeben und sind in der Registerkarte **Zungen** die Werte auf Null gesetzt, so wird aus der EKW mit außen liegenden Zungen eine EKW mit innen liegenden Zungen, wenn der eingegebene Zweiggleisradius so klein ist, dass der Bogen zwischen die Herzstücke passt.
- In das Feld „**kurze**“ **Länge** wird die Länge des Gleises ohne Zweiggleisbogen eingegeben, also die Länge vom Kreuzungsweichenmittelpunkt bis zum kurzen Kreuzungsweichenende.

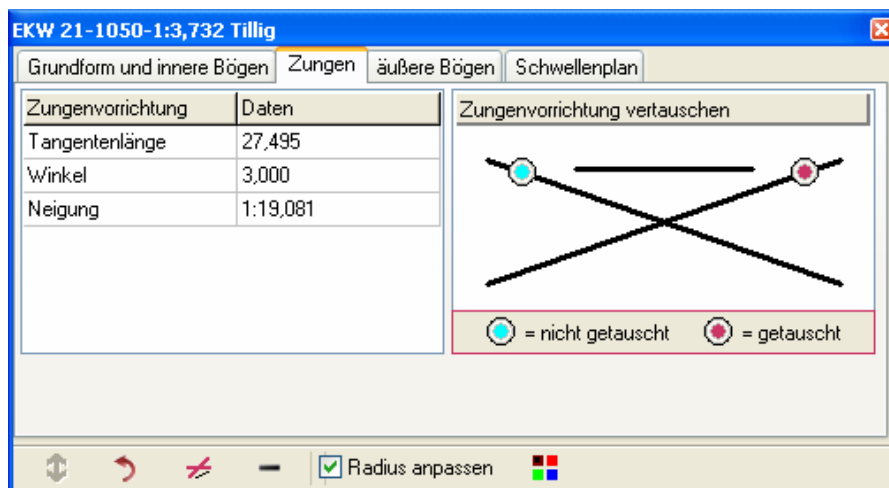
In das Fenster für die **inneren Bögen** der Kreuzung (rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Soll aus der EKW eine Bogenkreuzungsweiche entstehen, ist darauf zu achten, dass in der Registerkarte **Zungen** der Winkel auf 0,000 gesetzt wird, da sich sonst geringfügige Rundungsungenauigkeiten für die Bogenkreuzung ergeben. Wird für den **Radius** abweichend

von der Geraden ( $R=0$ ) ein positiver Radius eingegeben, so wird die EKW über die gesamte Länge zur **einfachen Innenbogenkreuzungsweiche (EIBKW)** verbogen, wird ein negativer Radiuswert eingegeben, so entsteht eine **einfache Außenbogenkreuzungsweiche (EABKW)**.

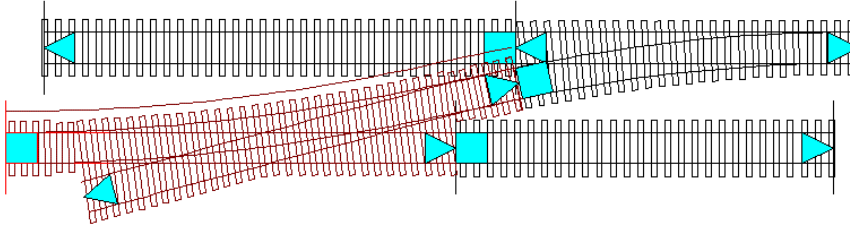
- Den **Zweiggleisradius** errechnet das Programm aus der Eingabe zum Stammgleisradius. Blau hinterlegt ist der Radius in den Zungen. Der Radius des Zungenanteils des Zweiggleises kann hier editiert werden. Der Radius des Mittelteils des Zweiggleises ergibt sich hieraus und kann nicht editiert werden. Ist für die Zungen kein Winkel oder keine Tangentenlänge angegeben, ergibt sich rechnerisch für den Mittelteil der Zungen der für den Zungenanteil des Zweiggleises angegebene Radius. Sind in der Registerkarte **Zungen** Werte eingegeben worden, so wird der Radius in den Zungen und im Mittelteil des Zweiggleisbogens angezeigt.
- Der **Abstand vom Kreuzungsmittelpunkt (KMP)** zur Mitte der ersten Schwelle wird im zweiten Feld eingegeben. Liegt genau in der Mitte eine Schwelle, so wird der Wert 0,000 eingegeben. Liegen in der Mitte der Kreuzung die beiden Schwellen vom Mittelpunkt entfernt, so wird der Wert des halben Schwellenfachs eingegeben. Eine Doppelschwelle am Kreuzungsmittelpunkt entsteht durch die Eingabe der halben Schwellenbreite.
- Soll eine z.B. EKW 49-300-1:9 außen liegenden Zungen gezeichnet werden, bei der im Mittelteil der EKW der Radius 534,34m beträgt, so ist die Gesamtlänge beider langen Kreuzungsgleise im nächsten Feld **für EKW mit außen liegenden Zungen** einzutragen und durch die Taste übernehmen zu bestätigen. Die genaue Geometrie der EKW 49-300-1:9 entsteht durch die Eingabe der Werte für die Zungen.

Mit der Registerkarte **Zungen** können mit dem Programm MODELLGLEIS die beiden Zungenvorrichtungen jeweils als vertauschte Zungenvorrichtung abgebildet werden und es kann durch die Festlegung der Zunge z.B. eine EKW 49-300-1:9 geometrisch festgelegt werden.



- Im linken teil des Fensters können die Werte der **Tangentenlänge** des Bogens der Zungenvorrichtung oder der **Winkel** den der Bogen haben soll oder es wird die **Neigung** des Bogens in der Zungenvorrichtung eingegeben. Ausgehend von Radius in der Grundform der EKW werden die anderen Werte jeweils berechnet.
- Rechts kann in der Grafik die **Zungenvorrichtung** angeklickt werden die **vertauscht** werden soll. Dadurch wird eine Zungenvorrichtung z.B. von einer rechten zu einer linken Zungenvorrichtung. Die Zungenvorrichtung, die mit dem Mauszeiger angewählt wird, wird dann in der Planung mit einem Hinweispfeil versehen. So können keine Verwechslungen entstehen.

Hier das Beispiel einer EKW von Tillig, bei der durch die vertauschte Zungenvorrichtung (rechts oben) der Kreuzungswinkel von  $15^\circ$  auf  $12^\circ$  verkleinert wird. Zusammen mit einer auf  $12^\circ$  verkürzten Tillig-Weiche mit 866 mm Radius, ergibt sich ein Gleisanstand von 53,3 mm. Für die Fahrt durch die Zweiggleisbögen der EKW und der Weiche ergibt sich in der Zungenvorrichtung eine Zwischengerade mit der Länge von 54,987 mm:



Durch die **äußeren Bögen** können mit dem Programm MODELLGLEIS die Gleise und Schwellen der EKW unmittelbar hinter den Kreuzungsenden der beiden Gleise ohne Zweiggleisbogen festgelegt werden. Die beiden Bögen können, wie beim Vorbild, mit unterschiedlichen Radien festgelegt werden. Für EKW in freier Lage können die äußeren Bögen möglichst so lang festgelegt werden, bis am Ende des Bogen, nach den verkürzten Einzelschwellen, wieder Schwellen mit Regellänge abgebildet werden.



Bei Gleisverbindungen ist der Bogen sinnvollerweise halb so lang wie die Zwischengerade oder wie der Zwischenbogen zwischen den Weichenenden oder Kreuzungsweichenenden.

In das Fenster für die **äußeren Bögen** der Kreuzung (linker und rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Die **Länge** des Bogens wird in das oberste Feld eingegeben. Die Länge muss für beide äußeren Bogenpaare einzeln eingegeben werden.
- Der **Radius** für den **Stammbogen** (Stammgleisbogen) und für den **Kreuzungsbogen** wird für beide Bögen extra eingegeben. Ist im unteren Rand des Fensters der Haken **Radius anpassen** gesetzt, so wird die Krümmungsrichtung an den Stammgleisradius der Weiche angepasst. Ist der Haken nicht gesetzt, so ergibt sich die Krümmungsrichtung in den beiden Bögen aus der Planungsrichtung. **Um sicher zu sein, wie die Bögen gekrümmt sind, können die Bögen vorübergehend um z.B. 100 mm verlängert werden. So sollte die gewünschte Krümmungsrichtung zu erkennen sein.** Soll bei EKW der Stammgleisbogen und der Kreuzungsbogen in den äußeren Bögen fortgesetzt werden, werden die Radien entsprechend eingegeben.
- Der Abstand von der Mitte der letzten Schwelle des **äußeren Bogens** bis zum Ende des **äußeren Bogens** wird durch den **Endabstand** eingegeben (je nach Länge des Bogens meist das halbe Schwellenfach).

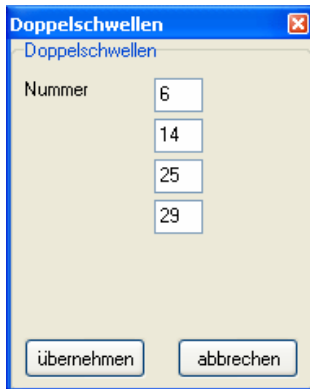
### Schwellenplan für EKW mit innen liegenden und außen liegenden Zungen

Mit der Registerkarte **Schwellenplan** können für die automatische Darstellung der Schwellen Einstellungen vorgenommen werden. Mit der vorliegenden Programmversion lassen sich für die Kreuzungsweichen noch nicht so genaue Schwellenpläne erstellen, wie dies inzwischen bei den Weichen möglich ist. Wer genaue Schwellenpläne für Vorbildweichen anfertigen will, sollte auf Originalzeichnungen zurückgreifen.

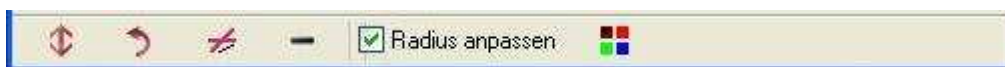


- Mit der **Schwellenlänge** wird die Länge der normalen kürzen Weichenschwelle der Kreuzung eingegeben. Bei S49-Weichen sind das meist 2500mm.
- Die **Schwellenbreite** beträgt beim Vorbild bei S49-Weichen 260mm. Im Maßstab 1:87 dann entsprechend 2,989 mm.
- Der **Schwellenabstand** ist etwa der gemittelte Schwellenabstand über die gesamte Kreuzung **Aber** der Abstand muss so eingestellt sein, dass sich über die Länge der Kreuzung auch die richtige Anzahl der Schwellen ergibt. Die muss also bei einer neuen EKW ausprobiert werden. Wird die EKW zu einer Bogenkreuzung gebogen, so verkürzt das Programm entsprechend die Schwellenabstände, ggf. ist bei starken Krümmungen der Bogenkreuzung noch die richtige Anzahl der Schwellen zu überprüfen und durch die Änderung des Schwellenabstandes anzupassen.
- Die **maximale Schwellenlänge** kann für die **rechte** und **linke Seite** der EKW unterschiedlich eingestellt werden. Durch die **maximale Schwellenlänge** (bei 49-190-1:9: 4,80m) wird eingestellt, ab wann im Schwellenplan der Kreuzung nach der letzten durchgehenden Schwelle (=IdS) kurze Einzelschwellen gezeichnet werden.
- Die **Anzahl der Doppelschwellen** wird in der nächsten Zeile eingegeben. Nach der Eingabe der Anzahl öffnet sich gleich das Fenster für die **Indizes der Doppelschwellen**, also welche Schwellen Doppelschwellen sein sollen. Von der Kreuzungsmitte ausgehend werden die Doppelschwellen symmetrisch eingegeben. Eine Doppelschwelle in der Kreuzungsmitte wird durch den Abstand vom Kreuzungsmittelpunkt mit der halben Schwellenbreite beim inneren Bogenpaar eingegeben. Hat die Kreuzung insgesamt 8 weitere Doppelschwellen, so braucht nur 3 eingegeben zu werden. Das Symbol in der Zeile **Indizes Doppelschwellen** kann rechts direkt angewählt werden.





### Die Schalter der unteren Reihe im Kreuzungsweichenfenster

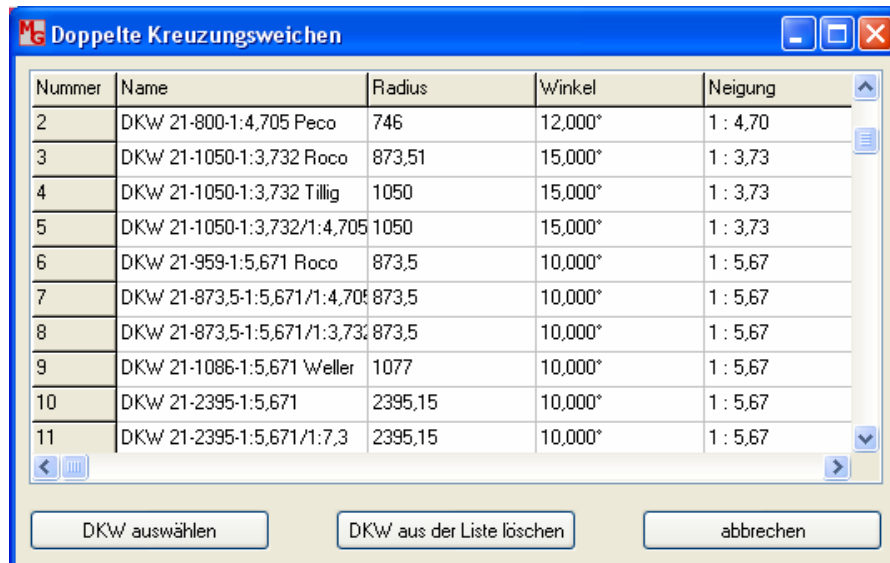


- Durch den **Doppelpfeil** (ganz links) kann bei einer einfachen Bogenkreuzungsweiche die Krümmungsrichtung vertauscht werden.
- Mit dem **gebogenen Pfeil** (weiter rechts) kann an der Weiche schnell eingestellt werden, ob bei der Kreuzung in der Planungsrichtung das Kreuzungsgleis von links oder von rechts dargestellt wird.
- Durch das **EKW-Symbol** kann eingestellt werden, ob das Zweiggleis in der Planungsrichtung an das Stammgleis oder an das Zweiggleis angelegt wird.
- Durch das **Minussymbol** wird die Kreuzung **ohne Vorwarnung** gelöscht!
- Ist im unteren Rand des Fensters der Haken **Radius anpassen** gesetzt, so wird die Krümmungsrichtung an den Stammgleisradius der EKW angepasst. Ist der Haken nicht gesetzt, so ergibt sich die Krümmungsrichtung in den beiden Bögen aus der Planungsrichtung. **Um sicher zu sein, wie die Bögen des äußeren Bogenpaares gekrümmt sind, können die Bögen vorübergehend um z.B. 100 mm verlängert werden. So sollte die gewünschte Krümmungsrichtung zu erkennen sein.**
- **Der Schalter zum kleinen Farbauswahlfenster**

Aus dem Weicheneditor heraus kann ein kleines Farbauswahlfenster geöffnet werden. Auf der linken Seite sind 16 vordefinierte Farben zur Auswahl vorgegeben, auf der rechten Seite stehen maximal 16 selbst definierte Farben zur Verfügung, die mit dem Farbmischer (Seite 15) vorher festgelegt werden können. Ein Mausklick auf eines der Farbfelder überträgt die so ausgewählte Farbe auf den aktuellen Bogen, die aktuelle Kreuzungsweiche oder die aktuelle Weiche. Um das Fenster ohne Änderung zu verlassen, wird auf das Kreuz geklickt.

#### 2.4.4 Doppelte Kreuzungsweichen (DKW) und doppelte Bogenkreuzungsweichen

Wird das DKW-Symbol angeklickt, so öffnet sich die Auswahlliste für doppelte Kreuzungsweichen, aus denen auch Bogenkreuzungsweichen erstellt werden können. An das aktuelle Gleisende kann mit diesem Schalter eine neue DKW angefügt werden.



Aus der geöffneten Liste kann eine DKW ausgewählt werden. Die angewählte DKW kann jetzt aber auch aus der Liste entfernt (gelöscht) werden. Die für die weitere Planung aus der Liste ausgewählte Weiche wird an das Gleis oder Weiche angefügt. Rechts oben öffnet sich das Fenster mit den Kreuzungsdaten.

Eine im Plan angewählte DKW kann an die Liste angefügt werden, indem mit der rechten Maustaste das Kontextmenü geöffnet wird und der Befehl **DKW -> DKW-Liste** gewählt wird. Die aktuelle DKW wird dabei unten an die Liste angefügt.

Über das Hauptfenster kann unter **Datei** eine DKW Liste komplett importiert und exportiert werden (siehe 2.8).

##### 2.4.4.1 Die DKW mit innen liegenden Weichenzungen

##### 5 Bogenpaare für eine DKW mit innen liegenden Weichenzungen

Um beliebige doppelte Kreuzungsweichen und doppelte Bogenkreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen mit dem Programm MODELLGLEIS abzubilden, sind DKW in fünf Bogenpaare mit unterschiedlichen Eingabefeldern eingeteilt. Bei den DKW werden für den Bereich zwischen den Herzstücken für die Abbildung die inneren Bögen verwendet, für die beiden Herzstückbereiche werden jeweils die Werte in das entsprechende Fenster eingegeben. Die Herzstücke können unterschiedliche Endneigungen haben. Und für die Darstellung der weiteren Langschwelen an den Enden der DKW (vor und hinter der DKW) werden die äußeren Bögen verwendet. (z.B. DKW 49-190-1:9 oder die 10°DKW von Roco).

## Die DKW-Daten für DKW mit innen liegende Zungen:

| Grundform          | Daten                | innere Bögen    | Daten     |
|--------------------|----------------------|-----------------|-----------|
| Name               | DKW 49-190-1:9/1:6,6 | Radius          | 0         |
| Radius             | 2183,910             | Zweigradius I   | 2183,910  |
| Winkel             | 6,340                | Zweigradius II  | -2183,910 |
| Neigung            | 1:9,000              | Abstand vom KMP | 1,490     |
| Kreuzungsgleis     | von rechts           |                 |           |
| Spurweite          | 16,500               |                 |           |
| Schienenkopfbreite | 0,770                |                 |           |

für DKW mit aussenliegenden Zungen  
neue Länge hier eingeben:  
241,912     

Radius anpassen

In das Fenster für die **Grundform** der DKW (linker Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Der **Name** der DKW wird ganz oben eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt. Der Name sollte 23 Zeichen nicht überschreiten, da sonst der Name in der Kreuzungsauswahlliste nicht mehr vollständig zu sehen ist.
- Der **Radius**, also der Zweiggleisradius der DKW wird in Millimeter eingegeben und wird mit der Eingabetaste bestätigt. Wird ein Radius eingegeben, der für den Platz zwischen den Herzstücken zu groß ist, so entsteht eine DKW mit außen liegenden Zungen.
- Der **Winkel** oder die **Neigung** der Weiche werden in die nächsten beiden Felder eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt. Die Neigung muss vollständig z.B. **1:9** eingegeben. Es braucht nur einer der beiden Werte eingegeben zu werden. Der andere Wert wird durch das Programm MODELLGLEIS berechnet.
- Ob in Planungsrichtung das **Kreuzungsgleis von rechts** kommen soll und nach links führt oder ob das **Kreuzungsgleis von links** kommen soll und nach rechts führt, wird im nächsten Feld eingegeben.
- Abweichend von den Grundeinstellungen unter den Anlagendaten kann hier für die DKW auch eine andere **Spurweite** eingegeben werden. Für die Planung in Schmalspur kann z.B. hier die Spurweite eingestellt werden.
- Eine Zeile unter der Spurweite kann die **Schienenkopfbreite** eingegeben werden. Dies dient der richtigen Darstellung der Schienen beim Ausdruck der Planung.

In das Fenster für die **inneren Bögen** der Kreuzung (rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Wird für den **Radius** abweichend von der Geraden ein Radius eingegeben, der größer ist als der Zweiggleisradius, so wird die DKW zwischen den Herzstücken zur **doppelten Außenbogenkreuzungsweiche (DABKW)** verbogen. Wird ein Radius eingegeben, der kleiner ist als der Zweiggleisradius, so wird die DKW zwischen den Herzstücken zur **doppelten Innenbogenkreuzungsweiche (DIBKW)**
- Wird für den **Zweiggleisradius I** und **Zweiggleisradius II** abweichend von Zweiggleisradius der Grundform ein kleinerer Radius eingegeben, so wird die DKW zur **doppelten Innenbogenkreuzungsweiche (DIBKW)** verbogen, wird ein größerer Radius eingegeben, so entsteht eine **doppelten Außenbogenkreuzungsweiche (DABKW)**.

**Planungshinweis:** Bei den deutschen Staatsbahnen wurden und werden Kreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen nicht verbogen!

- Der **Abstand vom Kreuzungsmittelpunkt (KMP)** zur Mitte der ersten Schwelle wird im zweiten Feld eingegeben. Liegt genau in der Mitte eine Schwelle, so wird der Wert 0,000

eingetragen. Liegen in der Mitte der Kreuzung die beiden Schwellen vom Mittelpunkt entfernt, so wird der Wert des halben Schwellenfachs eingetragen. Eine Doppelschwelle am Kreuzungsmittelpunkt entsteht durch die Eingabe der halben Schwellenbreite.

- Das Feld für die DKW mit außen liegenden Zungen wird unten besprochen.

Mit der Registerkarte **Herzstück** können mit dem Programm MODELLGLEIS die beiden Herzstücke einzeln festgelegt werden. Die Bögen je Herzstück sind immer gleich lang, können aber, wie beim Vorbild, mit dem durchlaufenden Zweiggleisradius im Herzstück dargestellt werden.

| Herzstück links | Daten   | Herzstück rechts | Daten    |
|-----------------|---------|------------------|----------|
| Länge           | 70,027  | Länge            | 86,732   |
| Endneigung      | 1:9,000 | Endneigung       | 1:6,600  |
| Endwinkel       | 6,340   | Endwinkel        | 8,616    |
| Radius          | 0,000   | Radius           | 0        |
| Radius 2        | 0       | Radius 2         | 2183,910 |

In das Fenster **Herzstück links** sind für ein gerades Herzstück hier z.B. die folgenden Daten eingetragen worden:

- Die **Länge** des geraden Herzstücks wird in das oberste Feld eingetragen.
- Die **Endneigung** 1:9 oder der **Endwinkel** 6,340° ist durch das Programm aus der Grundform übertragen worden. Für ein gerades Herzstück werden die Werte nicht geändert.
- Soll das Herzstück in beiden Gleisen gleichmäßig gekrümmt sein, so wird im Feld **Radius** der Wert eingetragen. Der Wert wird durch das Programm in das Feld **Radius 2** übertragen.
- Durch den Schalter **Richtung ändern** wird die Krümmungsrichtung im Herzstück geändert.

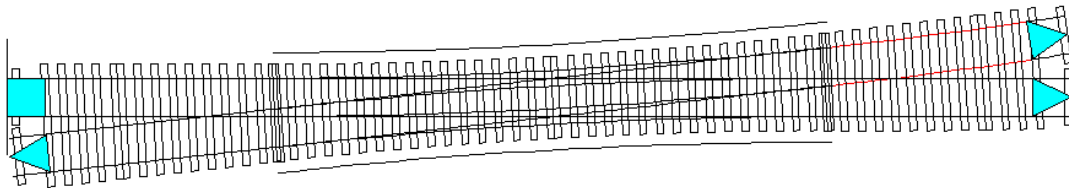
**Planungshinweis: Bei den deutschen Staatsbahnen wurden und werden bei Kreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen die Herzstücke nicht verbogen!**

In das Fenster **Herzstück rechts** sind für ein Bogenherzstück mit der Endneigung 1:6,6 hier z.B. die folgenden Daten eingetragen worden:

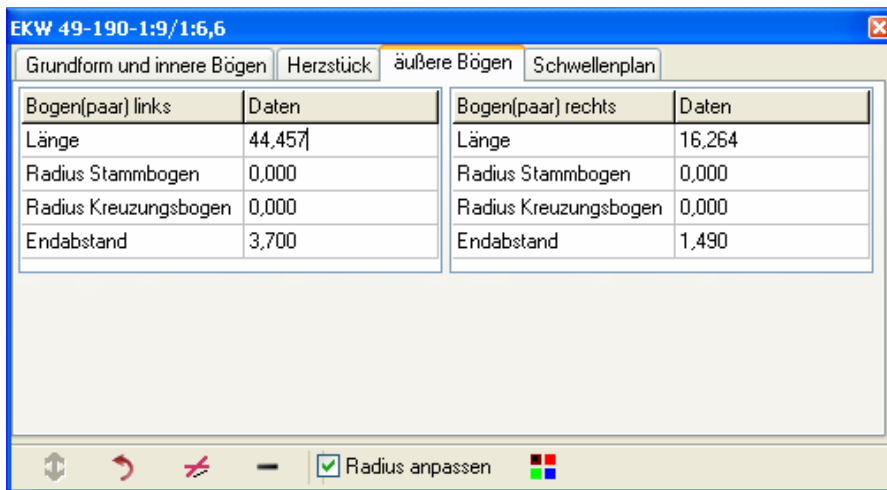
- Die **Länge** ermittelt das Programm aus der darunter eingetragenen Endneigung oder aus dem Endwinkel.
- Die **Endneigung** 1:6,6 oder der **Endwinkel** 8,616° wurde hier eingetragen. Es entsteht ein Herzstück wie bei einer einfachen Weiche mit der Endneigung 1:6,6. Die Gleislänge im Herzstück errechnet das Programm aus dem Richtungsunterschied zwischen der Neigung in der Grundform und der Endneigung des Herzstücks.
- Soll das Bogenherzstück in beiden Gleisen gleichmäßig verbogen werden sein, so wird im Feld **Radius** der Wert eingetragen. Der Wert wird durch das Programm in das Feld **Radius 2** übertragen.
- Durch den Schalter **Richtung ändern** wird die Krümmungsrichtung im Herzstück geändert.

**Planungshinweis: Bei den deutschen Staatsbahnen wurden und werden bei Kreuzungsweichen mit innen liegenden Zungen die Bogenherzstücke nicht weiter verbogen!**

Die DKW 49-190-1:9/1:6,6: Rechts oben ist der Bogen des Bogenherzstücks mit der steilen Endneigung 1:6,6 zu sehen.



Durch die **äußeren Bögen** können mit dem Programm MODELLGLEIS die Gleise und Schwellen unmittelbar hinter den Kreuzungsenden der DKW festgelegt werden. Die jeweiligen Bögen sind immer gleich lang, können aber, wie beim Vorbild, mit unterschiedlichen Radien festgelegt werden. Für flache Kreuzungen in freier Lage können die äußeren Bögen möglichst so lang festgelegt werden, bis am Ende des Bogenpaares, nach den verkürzten Einzelschwellen, wieder Schwellen mit Regellänge abgebildet werden.



Bei Gleisverbindungen ist das äußere Bogenpaar sinnvollerweise halb so lang wie die Zwischengerade oder wie der Zwischenbogen zwischen den Weichenenden oder Kreuzungsweichenenden.

In das Fenster für die **äußeren Bögen** der Kreuzungsweiche (linker und rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Die **Länge** des Bogenpaares wird in das oberste Feld. Die Länge muss für beide äußeren Bogenpaare einzeln eingegeben werden.
- Der **Radius** für den **Stammbogen** (Stammgleisbogen) und für den **Kreuzungsbogen** wird für beide Bogenpaare extra eingegeben. Ist im unteren Rand des Fensters der Haken **Radius anpassen** gesetzt, so wird die Krümmungsrichtung an den Stammgleisradius der Weiche angepasst. Ist der Haken nicht gesetzt, so ergibt sich die Krümmungsrichtung in den beiden Bögen aus der Planungsrichtung. **Um sicher zu sein, wie die äußeren Bögen gekrümmt sind, können die Bögen vorübergehend um z.B. 100 mm verlängert werden. So sollte die gewünschte Krümmungsrichtung zu erkennen sein.** Soll bei Kreuzungen der Stammgleisbogen und der Kreuzungsbogen in den äußeren Bögen fortgesetzt werden, werden die Radien entsprechend eingegeben.
- Der Abstand von der Mitte der letzten Schwelle des **äußeren Bogenpaares** bis zum Ende des **äußeren Bogenpaares** wird durch den **Endabstand** eingegeben (je nach Länge des Bogenpaares meist das halbe Schwellenfach).

#### 2.4.4.2 Die DKW mit außen liegenden Weichenzungen

Um beliebige doppelte Kreuzungsweichen und doppelte Bogenkreuzungsweichen mit außen liegenden Zungen mit dem Programm MODELLGLEIS abzubilden, sind DKW in 5 Bogenpaare mit unterschiedlichen Eingabefeldern eingeteilt. Bei den DKW werden für die Gesamtlänge im Bereich der Zweiggleisbögen Eingaben für die inneren Bögen vorgenommen. Speziell für die Zungenvorrichtungen der DKW können Eingaben erfolgen, wenn zwischen den Zungenvorrichtungen ein anderer Radius abgebildet werden soll (z.B. DKW 49-190-1:6,6 und DKW 49-300-1:9). Und für die Darstellung letzten Schwellen an den Enden der DKW werden die äußeren Bögen verwendet.

**Die DKW-Daten für DKW mit außen liegende Zungen:**

| Grundform          | Daten                | innere Bögen    | Daten              |
|--------------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| Name               | DKW 21-1050-1:3,732, | Radius          | 0                  |
| Radius             | 1050,000             | Zweigradius I   | 1050,000 1050,160  |
| Winkel             | 15,000               | Zweigradius II  | 1050,000 -1050,160 |
| Neigung            | 1:3,732              | Abstand vom KMP | 3,500              |
| Kreuzungsgleis     | von rechts           |                 |                    |
| Spurweite          | 16,500               |                 |                    |
| Schienenkopfbreite | 0,770                |                 |                    |

für DKW mit aussenliegenden Zungen neue Länge hier eingeben:

276,470

Radius anpassen

In das Fenster für die **Grundform** der DKW (linker Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

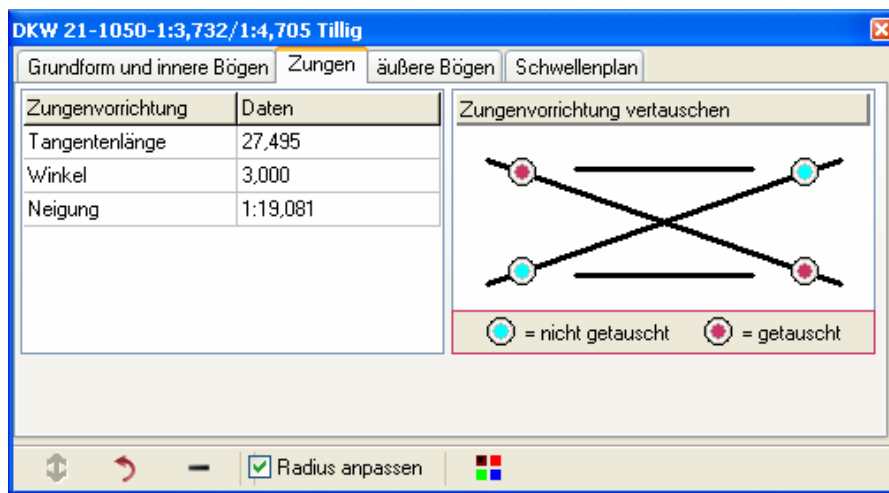
- Die Eingaben für den **Namen, Radius, Winkel, Neigung, Kreuzungsgleis, Zweiggleis, Spurweite und Schienenkopfbreite** entsprechen den Eingaben für die EKW mit innen liegenden Zungen (siehe unter 2.4.3.2, Seite 45).
- Wird ein Radius eingegeben und sind in der Registerkarte **Zungen** die Werte auf Null gesetzt, so wird aus der DKW mit außen liegenden Zungen eine DKW mit innen liegenden Zungen, wenn der eingegebene Zweiggleisradius so klein ist, dass der Bogen zwischen die Herzstücke passt.

In das Fenster für die **inneren Bögen** der Kreuzung (rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Soll aus der DKW eine Bogenkreuzungsweiche entstehen, ist darauf zu achten, dass in der Registerkarte **Zungen** der Winkel auf 0,000 gesetzt wird, da sich sonst geringfügige Rundungsungenauigkeiten für die Bogenkreuzung ergeben. Wird für den **Radius** abweichend von der Geraden (R=0) ein positiver Radius eingegeben, so wird die DKW über die gesamte Länge erst zur **doppelten Außenbogenkreuzungsweiche (DABKW)** verbogen und erst wenn beide Zweiggleisbögen in die gleiche Richtung gekrümmt sind entsteht eine **doppelte Innenbogenkreuzungsweiche (DIBKW)**. Dies gilt auch für die Eingabe eines negativen Radiuswertes.
- Den **Zweiggleisradius I** und **Zweiggleisradius II** errechnet das Programm aus der Eingabe zum Stammgleisradius. Blau hinterlegt ist der Radius in den Zungen. Der Radius des Zungenanteils der Zweiggleise kann hier editiert werden. Die Radien der Mittelteile der Zweiggleise ergeben sich hieraus und kann nicht editiert werden. Ist für die Zungen kein Winkel oder keine Tangentenlänge angegeben, ergibt sich rechnerisch für den Mittelteil der Zungen der für den Zungenanteil des Zweiggleises angegebene Radius. Sind in der Registerkarte **Zungen** Werte eingegeben worden, so wird der Radius in den Zungen und im Mittelteil des Zweiggleisbogens angezeigt.

- Der **Abstand vom Kreuzungsmittelpunkt (KMP)** zur Mitte der ersten Schwelle wird im zweiten Feld eingegeben. Liegt genau in der Mitte eine Schwelle, so wird der Wert 0,000 eingegeben. Liegen in der Mitte der Kreuzungsweiche die beiden Schwellen vom Mittelpunkt entfernt, so wird der Wert des halben Schwellenfachs eingegeben. Eine Doppelschwelle am Kreuzungsmittelpunkt entsteht durch die Eingabe der halben Schwellenbreite.
- Soll eine z.B. DKW 49-300-1:9 außen liegenden Zungen gezeichnet werden, bei der im Mittelteil der DKW der Radius 1087,88m beträgt, so ist die Gesamtlänge beider langen Kreuzungsgleise im nächsten Feld **für EKW mit außen liegenden Zungen** einzutragen und durch die Taste übernehmen zu bestätigen. Die genaue Geometrie der EKW 49-300-1:9 entsteht durch die Eingabe der Werte für die Zungen.

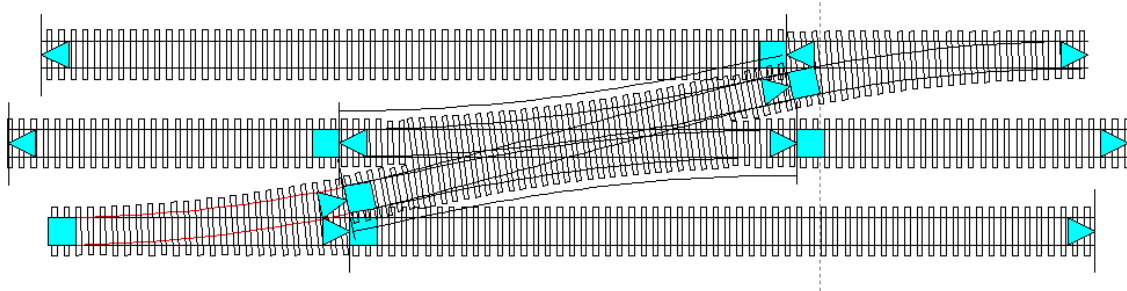
Mit der Registerkarte **Zungen** können mit dem Programm MODELLGLEIS die beiden Zungen-  
vorrichtungen jeweils als vertauschte Zungenvorrichtung abgebildet werden und es kann durch  
die Festlegung der Zunge z.B. eine EKW 49-300-1:9 geometrisch festgelegt werden.



- Im linken teil des Fensters können die Werte der **Tangentenlänge** des Bogens der Zungenvorrichtung oder der **Winkel** den der Bogen haben soll oder es wird die **Neigung** des Bogens in der Zungenvorrichtung eingegeben. Ausgehend von Radius in der Grundform der DKW werden die anderen Werte jeweils berechnet.
- Rechts kann in der Grafik die **Zungenvorrichtung** angeklickt werden die **vertauscht** werden soll. Dadurch wird eine Zungenvorrichtung z.B. von einer rechten zu einer linken Zungenvorrichtung. Die Zungenvorrichtung, die mit dem Mauszeiger angewählt wird, wird dann in der Planung mit einem Hinweispeil versehen. So können keine Verwechslungen entstehen.

**Planungshinweis: Bei den deutschen Staatsbahnen wurden und werden bei doppelten Kreuzungsweichen mit außen liegenden Zungen nur immer eine, der beiden dicht beieinander liegenden Zungenvorrichtungen vertauscht.**

Hier das Beispiel einer DKW von Tillig, bei der durch die vertauschte Zungenvorrichtung (rechts oben und links unten) der Kreuzungswinkel von  $15^\circ$  auf  $12^\circ$  verkleinert wird. Zusammen mit einer auf  $12^\circ$  verkürzten Tillig-Weiche mit 866 mm Radius, ergibt sich ein Gleisanstand von jeweils 53,3 mm. Für die Fahrt durch die Zweiggleisbögen der DKW und der Weiche ergibt sich in der Zungenvorrichtung eine Zwischengerade mit der Länge von 54,987 mm:



Durch die **äußeren Bögen** wird mit dem Programm MODELLGLEIS der Endabstand der letzten Schwelle zum Kreuzungsweichenende eingestellt.

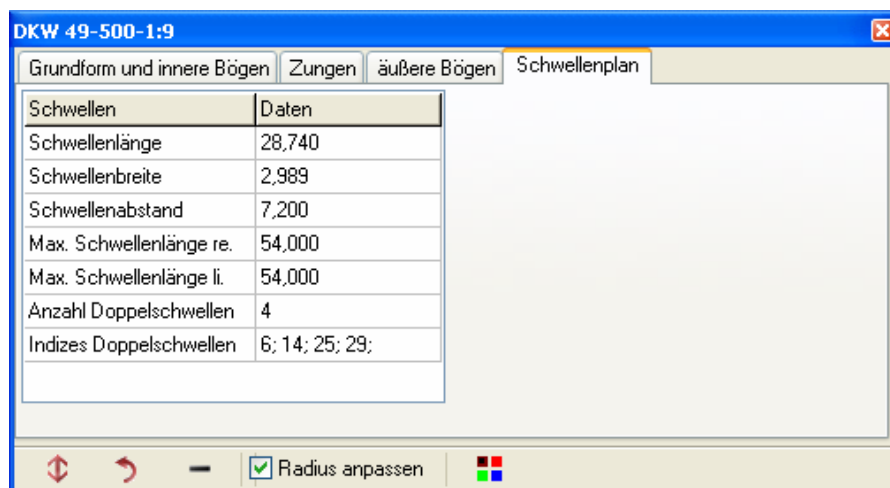


In das Fenster für die **äußeren Bögen** der Kreuzungsweiche (linker und rechter Teil des Fensters) werden die folgenden Daten eingegeben:

- Die Werte für die **Länge**, **Radius Stammgleisbogen** und **Radius Kreuzungsbogen** sollten auf 0,000 eingestellt sein.
- Der Abstand von der Mitte der letzten Schwelle der DKW bis zum Ende der DKW wird durch den **Endabstand** eingegeben. Links und rechts wird der gleiche Wert eingegeben.

### Schwellenplan für DKW mit innen liegenden und außen liegenden Zungen

Mit der Registerkarte **Schwellenplan** können für die automatische Darstellung der Schwellen Einstellungen vorgenommen werden. Mit der vorliegenden Programmversion lassen sich für die Kreuzungsweichen noch nicht so genaue Schwellenpläne erstellen, wie dies inzwischen bei den Weichen möglich ist. Wer genaue Schwellenpläne für Vorbildweichen anfertigen will, sollte auf Originalzeichnungen zurückgreifen.

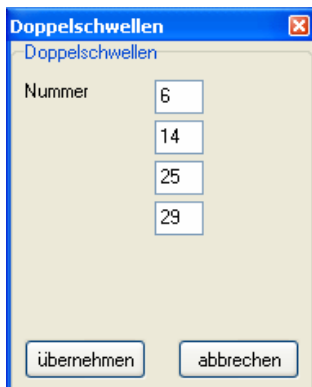


- Mit der **Schwellenlänge** wird die Länge der normalen kürzen Weichenschwelle der Kreuzung eingegeben. Bei S49-Weichen sind das meist 2500mm.
- Die **Schwellenbreite** beträgt beim Vorbild bei S49-Weichen 260mm. Im Maßstab 1:87 dann entsprechend 2,989 mm.
- Der **Schwellenabstand** ist etwa der gemittelte Schwellenabstand über die gesamte Kreuzung. **Aber** der Abstand muss so eingestellt sein, dass sich über die Länge der Kreuzung auch die richtige Anzahl der Schwellen ergibt. Dies muss also bei einer neuen DKW ausprobiert werden. Wird die DKW zu einer Bogenkreuzung gebogen, so verkürzt das



Programm entsprechend die Schwellenabstände, ggf. ist bei starken Krümmungen der Bogenkreuzung noch die richtige Anzahl der Schwellen zu überprüfen und durch die Änderung des Schwellenabstandes anzupassen.

- Die **maximale Schwellenlänge** kann für die **rechte** und **linke Seite** der DKW unterschiedlich eingestellt werden. Durch die **maximale Schwellenlänge** (bei 49-190-1:9: 4,80m) wird eingestellt, ab wann im Schwellenplan der Kreuzung nach der letzten durchgehenden Schwelle (=IdS) kurze Einzelschwellen gezeichnet werden.
- Die **Anzahl der Doppelschwellen** wird in der nächsten Zeile eingegeben. Nach der Eingabe der Anzahl öffnet sich gleich das Fenster für die **Indizes der Doppelschwellen**, also welche Schwellen Doppelschwellen sein sollen. Von der Kreuzungsmitte ausgehend werden die Doppelschwellen symmetrisch eingegeben. Eine Doppelschwelle in der Kreuzungsmitte wird durch den Abstand vom Kreuzungsmittelpunkt mit der halben Schwellenbreite beim inneren Bogenpaar eingegeben. Hat die Kreuzung insgesamt 8 weitere Doppelschwellen, so braucht nur 4 eingegeben zu werden. Das Symbol in der Zeile **Indizes Doppelschwellen** kann rechts direkt angewählt werden.



#### Die Schalter der unteren Reihe im Kreuzungsweichenfenster

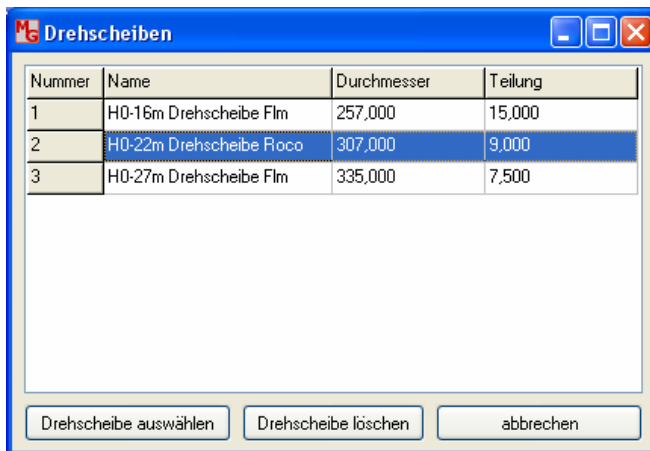


- Durch den **Doppelpfeil** (ganz links) kann bei einer doppelten Bogenkreuzungsweiche die Krümmungsrichtung vertauscht werden.
- Mit dem **gebogenen Pfeil** (weiter rechts) kann an der Weiche schnell eingestellt werden, ob bei der Kreuzung in der Planungsrichtung das Kreuzungsgleis von links oder von rechts dargestellt wird.
- Durch das **Minussymbol** wird die Kreuzung **ohne Vorwarnung** gelöscht!
- Im unteren Rand des Fensters ist und bleibt der Haken **Radius anpassen** gesetzt und braucht nicht verändert zu werden.
- **Der Schalter zum kleinen Farbauswahlfenster**

Aus dem Weicheneditor heraus kann ein kleines Farbauswahlfenster geöffnet werden. Auf der linken Seite sind 16 vordefinierte Farben zur Auswahl vorgegeben, auf der rechten Seite stehen maximal 16 selbst definierte Farben zur Verfügung, die mit dem Farbmischer (Seite 15) vorher festgelegt werden können. Ein Mausklick auf eines der Farbfelder überträgt die so ausgewählte Farbe auf den aktuellen Bogen, die aktuelle Kreuzungsweiche oder die aktuelle Weiche. Um das Fenster ohne Änderung zu verlassen, wird auf das Kreuz geklickt.

## 2.4.5 Drehscheiben

Wird das Drehscheibensymbol angeklickt, so öffnet sich die Auswahlliste für Drehscheiben. An das aktuelle Gleisende kann mit diesem Schalter eine neue Drehscheibe angefügt werden.

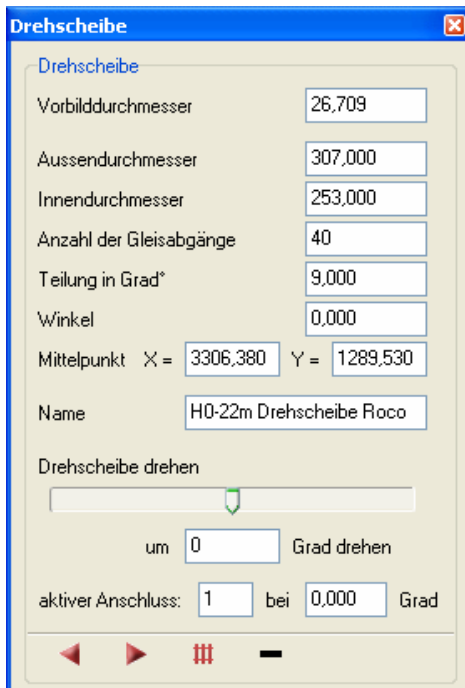


Aus der geöffneten Liste kann eine Drehscheibe ausgewählt werden. Die angewählte Drehscheibe kann jetzt aber auch aus der Liste gelöscht werden. Die für die weitere Planung aus der Liste ausgewählte Drehscheibe wird an das Gleis oder Weiche angefügt. Rechts oben öffnet sich das Fenster mit den Drehscheibendaten.

Eine im Plan angewählte Drehscheibe kann an die Liste angefügt werden, indem mit der rechten Maustaste das Kontextmenü geöffnet wird und der Befehl **Drehscheibe -> Drehscheibenliste** gewählt wird. Die aktuelle Drehscheibe wird dabei unten an die Liste angefügt.

Über das Hauptmenü kann unter **Datei** eine Drehscheibenliste komplett importiert und exportiert werden (siehe 2.8).

### Die Daten für eine Drehscheibe:



In das Fenster für die Drehscheibe werden die folgenden Daten eingegeben:

- Den **Vorbilddurchmesser** der Drehscheibe (in Meter) errechnet sich das Programm aus dem **Außendurchmesser** im Modellmaß der weiter unten eingegeben wird. Es kann aber auch der Vorbilddurchmesser eingegeben werden und daraus errechnet das Programm den Außendurchmesser.

- Der **Innendurchmesser**, somit die Länge der nutzbaren Drehscheibenbrücke im Millimeter, wird im nächsten Feld eingegeben.
- Mit der **Anzahl der Gleisabgänge** wird die Anzahl eingegeben, die mit der Drehscheibe theoretisch möglich wäre, wenn alle Gleisabgänge verwendet werden würden. Aus der **Anzahl der Gleisabgänge** wird eine Zeile tiefer die **Teilung in Grad°** errechnet und umgekehrt.
- Die **Teilung in Grad°** kann nur so eingegeben werden, dass sich daraus eine ganzzahlige Teilung der Drehscheibe ergibt. Aus der Teilung wird in der Zeile weiter oben die Anzahl der Gleisabgänge errechnet.

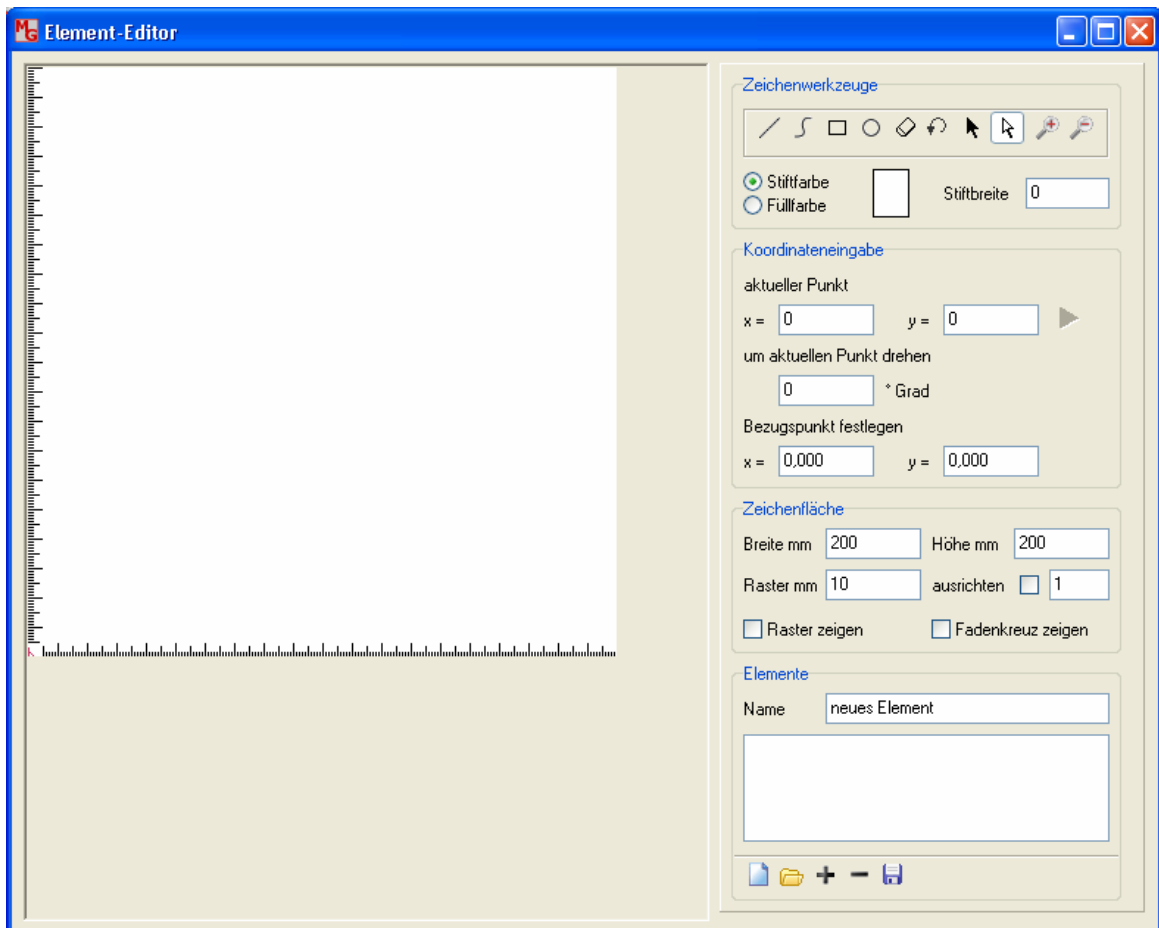
**Planungshinweis:** Bei der H0-Drehscheibe von Roco können die Gleisabgänge in 1°-Schritten eingeteilt werden. Je nachdem, wie die Gleise abgehen sollen, kann ggf. für die Gleisabgänge die 1°-Teilung eingestellt werden.

- Der **Winkel** ergibt sich zuerst aus dem Gleis, an das die Drehscheibe angefügt wird. Danach kann der Winkel beliebig verändert werden. Dadurch liegt die Drehscheibe aber nicht mehr richtig an dem Gleis an!
- Über die beiden Eingabefelder zu den **X- und Y-Koordinaten** kann die Lage des **Mittelpunktes** der Drehscheibe beliebig in der Planung festgelegt werden.
- Der **Name** der Drehscheibe kann in der nächsten Zeile eingegeben werden.
- Durch den Schiebeschalter **Drehscheibe drehen** kann die Drehscheibe in ganzzahligen Schritten beliebig gedreht werden. Das Ergebnis der Drehung wird im Feld für den **Winkel** angezeigt.
- Im Feld **um Grad drehen** kann die Drehscheibe auf drei Nachkommastellen genau verdreht werden. Das Ergebnis der Drehung wird ebenfalls im Feld für den **Winkel** angezeigt.
- In der Zeile **aktiver Anschluss** kann eingestellt werden, an welchen Anschluss der Drehscheibe ein neues Gleis angesetzt werden soll.
- In der untersten Zeile kann mit den **roten Pfeilen** ebenfalls der aktive Anschluss eingestellt werden.
- Mit dem **Gleis-Symbol** wird an den aktiven Anschluss ein neues Gleis angesetzt. Ein an die Drehscheibe angesetztes Gleis stellt einen Sonderfall dar. Es ist entsprechend farbig markiert und sollte ausschließlich im Zusammenhang mit der Drehscheibe genutzt werden, d.h., wenn die Drehscheibe aus dem Plan entfernt wird, sollten auch alle an die Drehscheibe angesetzten Gleise entfernt werden!
- Durch das Minus-**Symbol** wird die angewählte Drehscheibe ohne Vorwarnung gelöscht.

## 2.5 Der Element-Editor

Der Element-Editor dient dazu, geometrische Formen zu erstellen, die in die Planung eingefügt werden können. Dies können z. B. Grundrisse von Gebäuden sein, Straßen, Signale etc. Der Element-Editor ist also gewissermaßen ein kleines Grafik-Programm. Der Element-Editor wird durch den Schalter **Haus** (Schalter mit dem Haussymbol) in der Werkzeugleiste in der mittleren Zeile des Hauptfensters aufgerufen.

Links ist eine Zeichenfläche und rechts sind verschiedene Werkzeuge und Eingabefelder angeordnet, um in der Planung Elemente zu erstellen und zu bearbeiten.



### Die Zeichenwerkzeuge:

- Linie:** Verändert den Mauszeiger in ein Kreuz. Mit jedem Klick auf die Zeichenfläche wird ein neuer Punkt erzeugt. Diese Punkte werden der Reihenfolge nach miteinander mit einer geraden Linie verbunden. Um die Zeichenoperation zu beenden wird die rechte Maustaste gedrückt. Der Mauszeiger verwandelt sich wieder in den normalen Mauszeiger.
  
- Bezier-Kurve:** Verändert den Mauszeiger in ein Kreuz. Mit jedem Klick auf die Zeichenfläche wird ein Punkt erzeugt. Sind vier Punkte erzeugt, werden erster und letzter Punkt zum Anfangs- und Endpunkt der Bezier-Kurve. Die beiden Punkte dazwischen bestimmen, wie die Bezier-Kurve geschwungen ist. Diese Zeichenoperation wird automatisch beendet, sobald der vierte Punkt erzeugt ist.
  
- Polygon** Verändert den Mauszeiger in ein Kreuz. Mit jedem Klick auf die Zeichenfläche wird ein Punkt erzeugt. Diese Punkte werden der Reihenfolge nach miteinander mit einer geraden Linie verbunden und der jeweils letzte Punkt wiederum mit dem ersten Punkt. Um die Zeichenoperation zu beenden wird ebenfalls die

rechte Maustaste gedrückt. Der Mauszeiger wird wieder zum normalen Mauszeiger.


- Kreis      Verändert den Mauszeiger in ein Kreuz. Mit jedem Klick auf die Zeichenfläche wird ein Punkt erzeugt. Der erste Punkt markiert den Mittelpunkt des Kreises, der zweite liegt auf dessen Umfang, das heißt, der Abstand der beiden Punkte zueinander ergibt den Radius des Kreises. Diese Zeichenoperation wird automatisch beendet, sobald der zweiten Punkt erzeugt worden ist.
- ◊ Radiergummi      Verändert den Mauszeiger in ein Radiergummi. Wird mit dem Radiergummi auf einen Punkt einer gezeichneten Figur geklickt, so wird dieser gelöscht.
- ↻ drehen      Verändert den Mauszeiger in einen gekrümmten Pfeil. Wird mit diesem Mauszeiger ein Punkt einer gezeichneten Figur angewählt, so kann diese um den markierten Punkt gedreht werden.
- Mauszeiger      Verändert den Mauszeiger in einen schwarz ausgefüllten Mauszeiger. Hiermit kann nun ein Punkt einer gezeichneten Figur markiert und verschoben werden. Die anderen Punkte werden nicht mit verschoben, sodass erzeugte Formen verzerrt werden können.
- Mauszeiger      Verändert den Mauszeiger in den normalen Mauszeiger. Wird ein Punkt einer gezeichneten Figur markiert, kann nun diese im Ganzen auf der Zeichenfläche verschoben werden.

- Die beiden **rechten Schalter** in der Liste der Zeichenwerkzeuge (**+ Lupe und - Lupe**) vergrößern bzw. verkleinern die Ansicht.

**Planungshinweis:** Bitte beachten Sie, dass bei der **Linie** und dem **Polygon** die Zeichenoperation mit dem Klicken der rechten Maustaste abgeschlossen werden müssen, ansonsten wird die Figur wieder gelöscht.

- Mit dem Farbfeld rechts neben den Schaltern **Stiftfarbe** und **Füllfarbe** wird der Farbmischer geöffnet. Nun kann für die markierte Figur die Farbe der Umrandung und der Füllung ausgewählt werden. Die markierte Form ist daran zu erkennen, dass die Umrandung rot gezeichnet ist.
- Schließlich kann noch die Stiftbreite in mm festgelegt werden.

#### Koordinateneingabe:

- Die Koordinaten eines markierten Punktes werden in den Eingabefeldern in mm von Hand eingegeben. Die Eingabe hat keine Auswirkungen auf die anderen Punkte einer Figur. Der markierte Punkt ist an der roten Umrandung zu erkennen, die im nicht markierten Zustand blau erscheint.
- Mit der Pfeil-Schaltfläche kann der jeweils nächste Punkt der Figur erreicht werden.
- Um eine Figur zu drehen, wird im Eingabefeld **um aktuellen Punkt drehen** die markierte Figur im Ganzen um den markierten Punkt um die eingegebene Gradzahl gedreht.
- Positive Werte bewirken eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn, negative Werte drehen die Figur im Uhrzeigersinn.
- Alle Punkte eines Elementes verhalten sich, wenn das Element in Ihren Plan eingefügt wird, relativ zum Bezugspunkt , dessen Koordinaten im entsprechenden Eingabefeld geändert werden können.






#### Zeichenfläche:

- Hier wird das Erscheinungsbild der Zeichenfläche geändert, etwa die Größe der Zeichenfläche in mm, ob ein Raster angezeigt wird oder ob ein Fadenkreuz am Mauszeiger angezeigt wird.

- Wird der Haken **ausrichten** gesetzt, so werden alle mit der Maus erzeugten Koordinaten entsprechend des im Eingabefeld eingegebenen Wertes gerundet.
- Ist der Haken gesetzt, sind unter Umständen ungerundete, vorher erzeugte Punkte mit der Maus nicht mehr zu erreichen.
- Am linken und unteren Rand der Zeichenfläche ist eine Maßskala mit Millimeterteilung angeordnet, alle 10 mm erscheint ein langer Strich.

### Elemente:

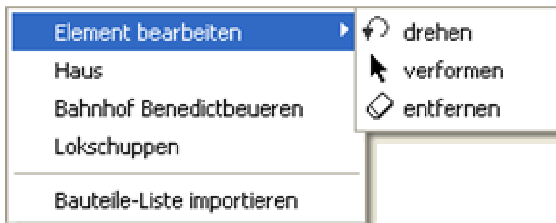
Ein Element umfasst alle die auf der Zeichenfläche sichtbaren Figuren.

-  Erzeugt eine neue und somit leere Liste von Elementen
-  Öffnet eine vorhandene Liste von Elementen zum Bearbeiten
-  Fügt das auf der Zeichenfläche vorhandene Element der neuen oder geöffneten Liste an, wenn kein Element in der Liste markiert ist, oder ersetzt das in der Liste markierte Element durch das auf der Zeichenfläche vorhandene Element.
-  Entfernt das markierte Element aus der Liste
-  Ruft den Speicher-Dialog auf. Hier kann die neue oder bearbeitete Liste nun zur weiteren Verwendung gespeichert werden. **Wird der Element-Editor ohne zu speichern verlassen, gehen alle Änderungen verloren.**

Mit einem Doppelklick auf ein in der Liste angezeigtes Element wird dies zur weiteren Bearbeitung auf der Zeichenfläche angezeigt. Ein Klick mit der rechten Maustaste bewirkt, dass die Markierung entfernt wird.

### Verwendung der Elemente

Wenn in der Menuleiste im Hauptfenster der Anwendung auf den Pfeil an der Schaltfläche **Haus** geklickt wird, öffnet sich ein Aufklappmenu, das etwa so aussehen kann:



Neben den beiden Menüpunkten **Element bearbeiten** und **Bauteile-Liste importieren** wird eine Liste mit den verfügbaren Elementen angezeigt. Ist keine Elementenliste verfügbar, wird nur der erste und letzte Menüpunkt angezeigt. Es müsste dann, bevor Elemente in Ihren Plan eingefügt werden können, eine Bauteile-Liste importiert werden. Dies geschieht, indem der Menüpunkt **Bauteile-Liste importieren** angeklickt wird und in dem sich dann öffnenden Dialog eine Liste ausgewählt wird.

Wenn ein Element in Ihren Plan eingefügt werden soll, klicken Sie auf den entsprechenden Menüpunkt. Das Element richtet sich dann automatisch mit seinem Bezugspunkt an dem im Plan markierten Bogen im Abstand der halben Trassenbreite in Planungsrichtung links von diesem aus. Das Element kann an seinem Bezugspunkt mit dem normalen Mauszeiger angefasst und verschoben werden.

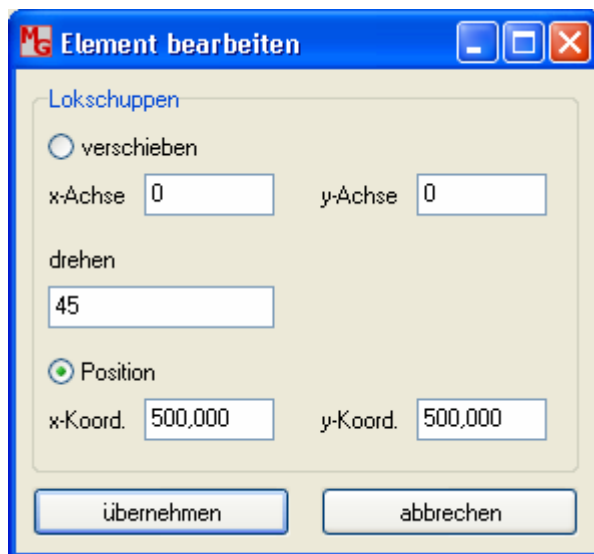
Sind bereits Elemente in Ihren Plan eingefügt, ist der Menüpunkt **Element bearbeiten** aktiv.

- Elemente kann man **drehen**, indem dieser Menüpunkt ausgewählt wird. Der Mauszeiger verändert sich in einen geschwungenen Pfeil. Markieren Sie den Bezugspunkt eines Elementes, so kann nun dieses Element mit dem Mauszeiger um seinen Bezugspunkt gedreht werden.

- Ein Element kann man **verformen**, indem dieser Menüpunkt ausgewählt wird. Der Mauszeiger verändert sich in einen schwarz gefüllten Mauszeiger. Sie können nun einen einzelnen Punkt des Elementes markieren und diesen Punkt mit dem Mauszeiger verschieben. Die anderen Punkte des Elementes sind hiervon nicht betroffen.
- Ein Element kann man aus dem Plan **entfernen**, indem dieser Menüpunkt ausgewählt wird. Der Mauszeiger verändert sich in ein Radiergummi. Markieren Sie den Bezugspunkt eines Elementes, um dieses aus dem Plan zu entfernen.



Um eine genauere Positionierung und Drehung zu erreichen, kann auch auf den Bezugspunkt doppelt geklickt werden. Ein Editierfenster öffnet sich:

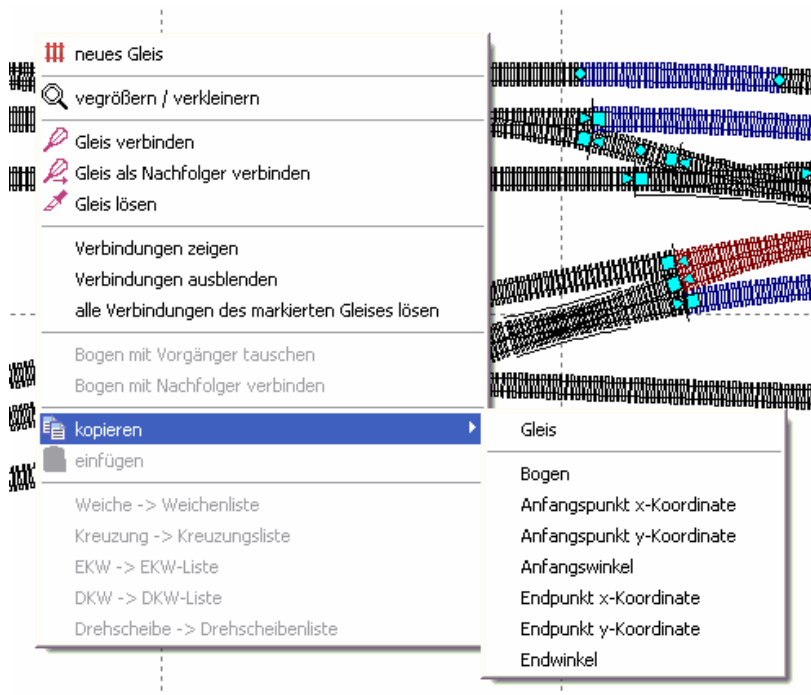


Hier kann mit den Schaltflächen ausgewählt werden, ob das Element verschoben oder die Position neu bestimmt werden soll. Eine Drehung kann mit der Verschiebung kombiniert werden.

Wird die Eingaben mit **übernehmen** bestätigt, so schließt sich das Fenster und die Änderungen werden wirksam. **Abbrechen** schließt das Fenster ohne Änderungen am Element.

## 2.6 Das Kontextmenü

Das Kontextmenü erreichen Sie mit der rechten Maustaste, während sich der Mauszeiger über dem Hauptfenster befindet.



Es enthält die folgenden Menüpunkte:

- **neues Gleis.** An einer beliebigen Stelle in der Planung kann ein neues Gleis angeordnet werden. Der Mauszeiger erscheint dabei als kurzes Gleissymbol. Soll ein neues Gleis direkt an das bisherige angewählte Gleis oder Weiche angefügt werden, so verwenden Sie bitte den Schalter in der Werkzeugleiste im Hauptfenster.
- **vergrößern / verkleinern.** Wird dieser Menüpunkt angewählt, so kann mit der linken Maustaste die Darstellung der Planung vergrößert werden, mit der rechten Maustaste wird die Darstellung verkleinert. Mit dem Pfeil-Schalter in der Werkzeugleiste des Hauptfensters (rechts) wird diese Funktion wieder abgeschaltet.
- **Gleis verbinden.** Das Symbol stellt eine Klebstofftube dar. Gleise, Weichen und Kreuzungsweichen (außer Drehscheiben), die nacheinander in der Planung angeordnet werden, sind automatisch miteinander verbunden. Verschiebt man ein Gleis, so kommen somit alle weiteren Gleise und Weichen mit. Gleise und Weichen, die bislang nicht miteinander verbunden sind, können mit dem angewählten Gleis (oder Weiche, Kreuzungsweiche) verbunden werden, indem nach der Aktivierung des Menüpunktes **Gleis verbinden**, ein anderes Gleis oder Weiche angeklickt wird. So können mehrere Gleise und Weichen gemeinsam oder in kleinen Gruppen verbunden werden. Die dann dargestellten Verbindungslinien richten sich nach dem zuletzt angewählten Gleis.
- **Gleis als Nachfolger verbinden.** Das zuerst angewählte Gleis oder Weiche wird zum zweiten angewählten Gleis oder Weiche ggf. verschoben und gedreht und schließlich angefügt.
- **Gleis lösen.** Die beiden angewählten Gleise oder Weichen können so voneinander gelöst werden.
- **Verbindungen zeigen.** Die vorhandenen Verbindungen werden angezeigt, sobald ein Gleis mit Verbindungen angeklickt wird.
- **Verbindungen ausblenden.** Vorhandene Verbindungen werden dann nicht mehr angezeigt.
- **Alle Verbindungen des markierten Gleises lösen.** Alle Verbindungen einer Gruppe werden gelöst.



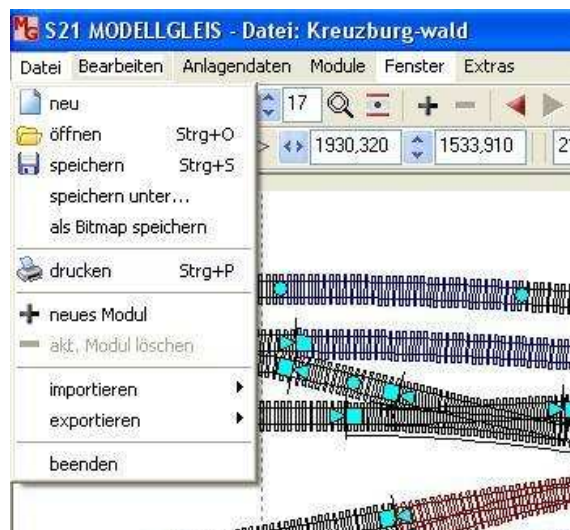
- **Bogen mit Vorgänger tauschen.** Innerhalb des Gleises wird der angewählte Bogen mit seinem Vorgängerbogen vertauscht.
- **Bogen mit Nachfolger verbinden.** Die beiden Bögen werden zu einem einzigen Bogen verbunden.
- **Kopieren.** Mit dem Menüpunkt **kopieren** öffnet sich ein Aufklappmenü, indem das angewählte Element (Gleis, Weiche, Kreuzung, EKW, DKW) oder der angewählte Bogen oder die x-Koordinate oder y-Koordinate oder der Anfangswinkel des Anfangspunktes oder die x-Koordinate oder y-Koordinate oder der Endwinkel des Endpunktes des Elementes kopiert werden können. Die Werte für den **Winkel** oder die **Koordinatenwerte** werden dabei jeweils in der Zwischenablage gespeichert und können mit der rechten Maustaste in die Eingabefelder im Hauptmenü oder in den anderen Fenstern übertragen werden.
- **Einfügen.** Durch den Menüpunkt **einfügen** wird das zuvor kopierte Gleis oder die zuvor kopierte Weiche, Kreuzung oder Kreuzungsweiche an der Mausposition eingefügt. Ein kopierter Bogen wird an den angewählten Bogen angefügt.
- **Weiche -> Weichenliste.** Eine angewählte **Weiche, Kreuzung, EKW, DKW** oder **Drehscheibe** kann mit dem entsprechendem Menüpunkt unten an die jeweilige Weichenliste angefügt werden.

## 2.7 Die weiteren Bereiche des Hauptfensters

Über das Hauptfenster sind grundlegende Funktionen des Programms MODELLGLEIS zu erreichen:

### 2.7.1 Das Klappmenü unter „Datei“

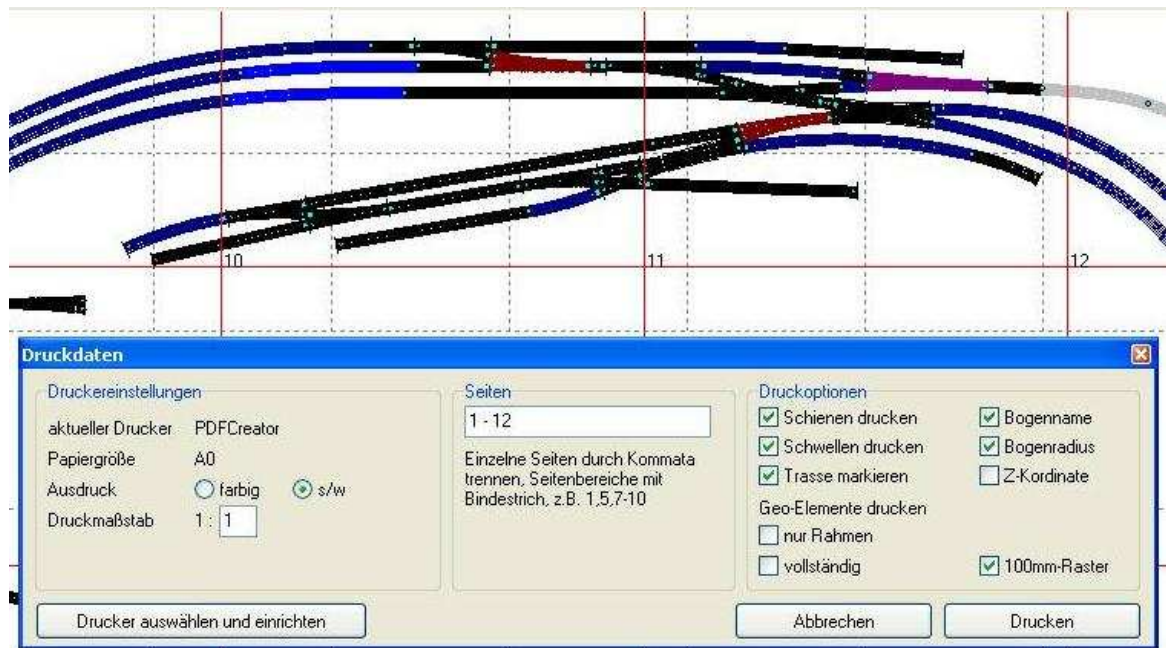
Wird **Datei** angewählt, so öffnet sich das folgende Klappmenü:



- Eine neue Planung kann durch den Menüpunkt **neu** begonnen werden. Bei einer bereits geöffneten und veränderten Anlage wird der Programmanwender zur Speicherung aufgefordert.
- Unter **öffnen** kann eine bestehende Planungsdatei geöffnet werden.
- Mit **speichern** wird sofort die aktuelle Planung gespeichert. Beim ersten Speichern werden Sie aufgefordert, einen Dateinamen zu vergeben.
- Mit **speichern unter** kann die aktuelle Planung unter einem anderen Namen gespeichert werden.
- Durch den Befehl **als Bitmap speichern** wird das Bild der Planung gespeichert. Die bmp-Datei kann durch Grafikprogramme weiter bearbeitet werden.

## 2.7.2 Die Planung drucken

Wird im Klappmenü **Datei** der Menüpunkt **drucken** angewählt, so öffnet sich das folgende Druckfenster und das aktuelle Modul wird mit einer Druckvorschau versehen:

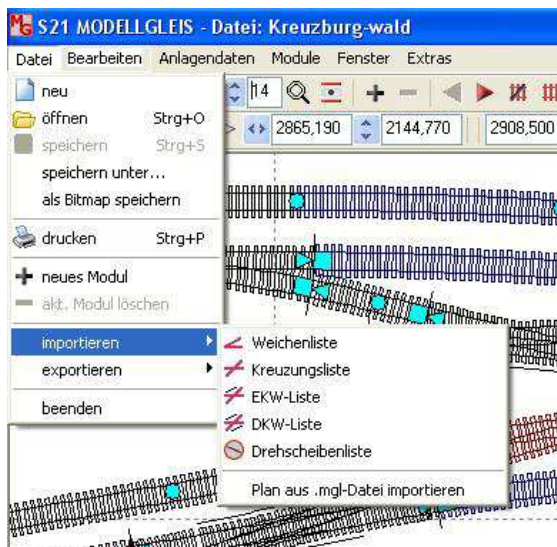


- Mit der Taste unten links **Drucker auswählen und einrichten** kann Ihr Drucker eingestellt werden. Es kann z.B. durch einen PDF-Kreator im Format A0 in eine PDF-Datei gedruckt werden und diese Datei kann in einem Kopierfachgeschäft dann im Format A0 ausgedruckt werden.
- Im Bereich **Druckeinstellungen** werden die Voreinstellungen des Druckers angezeigt und es kann eingestellt werden, ob **farbig** oder **schwarz-weiß** gedruckt werden soll und im welchem **Abbildungsmaßstab** gedruckt werden soll. Mit dem Maßstab 1:1 wird in der Größe der Planung gedruckt.
- Im Bereich **Seiten** wird eingestellt, welche Seiten ausgedruckt werden sollen. In der Planung sind die Seiten mit den Seitenzahlen versehen.
- Unter **Druckoptionen** kann ausgewählt werden ob für die Gleise die Schienen, die **Schwellen**, die **Trassenmarkierung**, der **Bogenname**, der **Bogenradius** und die **Z-Koordinate** (die Höhe) gedruckt werden soll. Für die Geo-Elemente (Gebäude usw.) kann eingestellt werden, ob diese vollständig oder nur durch den einen Rahmen dargestellt werden sollen. Weiter kann ausgewählt werden, ob ein 100mm-Raster dargestellt werden soll.
- Es wird immer nur das aktuell ausgewählte Modul gedruckt.

## 2.7.2 Neues Modul, Modul löschen

- **Neues Modul.** Im Rahmen der Planung können mehrere Module geplant werden. Durch diesen Menüpunkt wird ein weiteres Modul erstellt.
- **Aktuelles Modul löschen.** Ein Modul kann nur gelöscht werden, wenn wenigstens zwei Module vorhanden sind.

### 2.7.3 Importierten, exportieren, Import aus Programmversion 1.1



- Mit dem Menüpunkt **importieren** kann eine Weichenliste, Kreuzungsliste, EKW-Liste, DKW-Liste oder eine Drehscheibenliste importiert werden.

Es kann aber auch eine Planung aus der Programmversion 1.1 als mgl-Datei importiert werden. Dabei kann zwar nicht alles übertragen werden, aber mit einigen weiteren Bearbeitungen lässt sich so die Planung in die Programmversion 2.0 übertragen. Planungen, die bisher nur in der Programmversion 1.0 bearbeitet worden sind, sollten vor dem Import erst mit der Programmversion 1.1 gespeichert worden sein.

- Durch den Menüpunkt **exportieren** kann eine Weichenliste, Kreuzungsliste, EKW-Liste, DKW-Liste oder eine Drehscheibenliste exportiert werden.
- Durch den Menüpunkt **beenden** kann die Planung nach einer Speicheraufforderung oder Abbruch beendet werden.

### 3. Planungsbeispiele zum Programms MODELLGLEIS

Die Planungsbeispiele sind für Spur H0 dargestellt, können aber sinngemäß auf andere Spurweiten übertragen werden. In den Beispielen werden die Fenster zu den Bögen, Weichen und Kreuzungweichen und die verschiedenen Tasten intensiv genutzt. Die einzelnen Fenster werden unter den Punkten 2.2 bis 2.4 erklärt. In den ersten Beispielen werden die einzelnen Planungsschritte genauer beschrieben, in den weiteren Beispielen werden diese Schritte zunehmend vorausgesetzt.

Wenn Sie die Planungsbeispiele mit dem Programm MODELLGLEIS nachvollziehen, kann es vorkommen, dass die Ergebnisse aus der Optimierung geringfügig von den hier dargestellten Beispielen abweichen. Um die umfangreichen Berechnungen zu beschleunigen, bricht die Optimierung die weiteren Berechnungen ab, sobald ein hinreichend genaues Ergebnis ermittelt wurde, das aber bei mehreren Optimierungen auch geringfügig variieren kann.

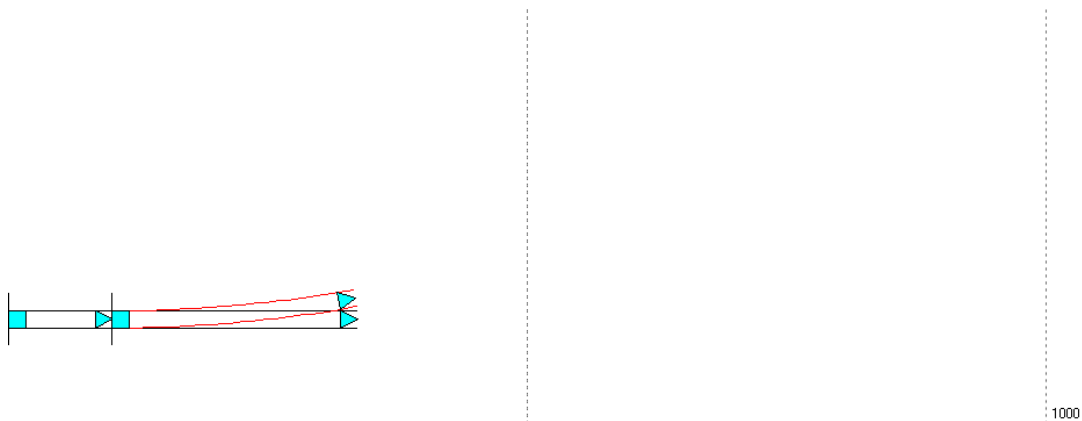
In den Beispielen wird für die Planung stets die Optimierung angewendet. Um die Optimierung vorzubereiten, sind im Bogenfenster die Haken bei **LFix**, **RFix** und **TFix** richtig zu setzen. Weshalb die Haken so und nicht anders gesetzt werden, erschließt sich aus dem Zusammenhang. Um die Optimierung weiter auszuprobieren, können Sie die Haken auch anders setzen und dann sehen, zu welchem Ergebnis die Optimierung kommt.

#### 3.1 Gleisverbindung mit einfachen Weichen

Für Gleisverbindungen mit einfachen Weichen können die Weichen aus der Weichenliste verwendet werden. In diesem Beispiel wird angenommen, dass die Weichen für den benötigten Gleisabstand nicht direkt der Weichenliste entnommen werden können.

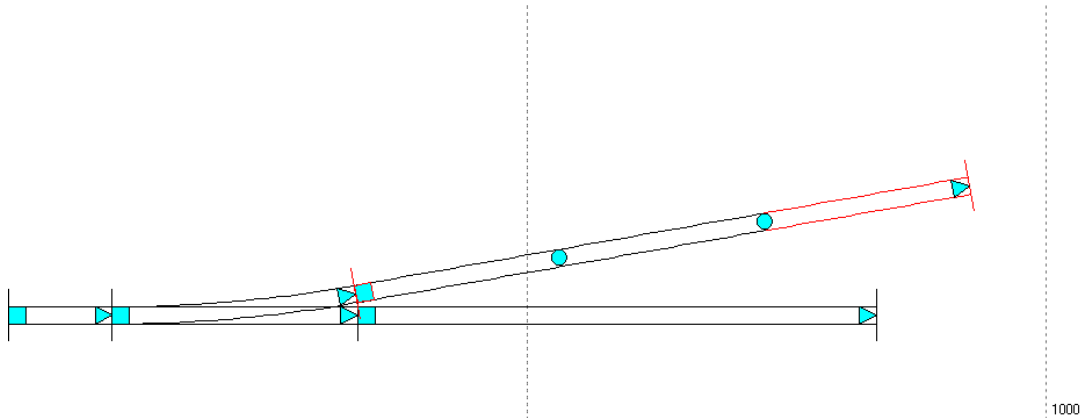
Das Programm Modellgleis wird geöffnet und unter **Anlagendaten / Grundeinstellungen** der Maßstab 1:87 und der Gleisabstand im Modellmaß auf 52 mm eingestellt. Damit sind für das Beispiel passende Werte eingestellt. Die Einstellungen können später, abhängig von der Trassenbreite und vom verwendeten Flexgleis, wieder geändert werden. Im Bogendatenfenster wird das einzige Gleis auf 100 mm Länge eingestellt.

- An das Gleis wird über die Weichen-Taste oben im Hauptfenster aus der Weichenliste eine Weiche ausgewählt und angefügt. Hier die Weiche 21-1350-1:5,671 T, hinter der sich im Gleissystem S21 eine Tillig-Weiche mit 1350 mm Zweiggleisradius verbirgt.
- Im Bogenpaar 3 der Weiche wird die Länge auf 0,000 gesetzt, der Radius sollte ebenfalls auf 0,000 gesetzt sein.

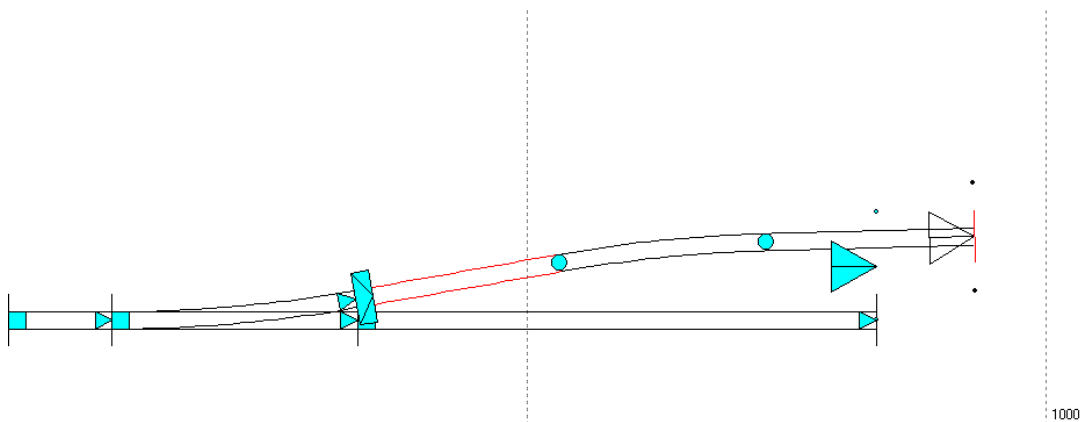


- Das gerade Stammgleis der Weiche wird angewählt und mit der Taste für ein neues Gleis oben im Hauptfenster wird ein weiteres Gleis hinzugefügt, dessen Länge für die Planung auf 500 mm (deutlich länger als die noch anzufügende Weiche) eingestellt wird.

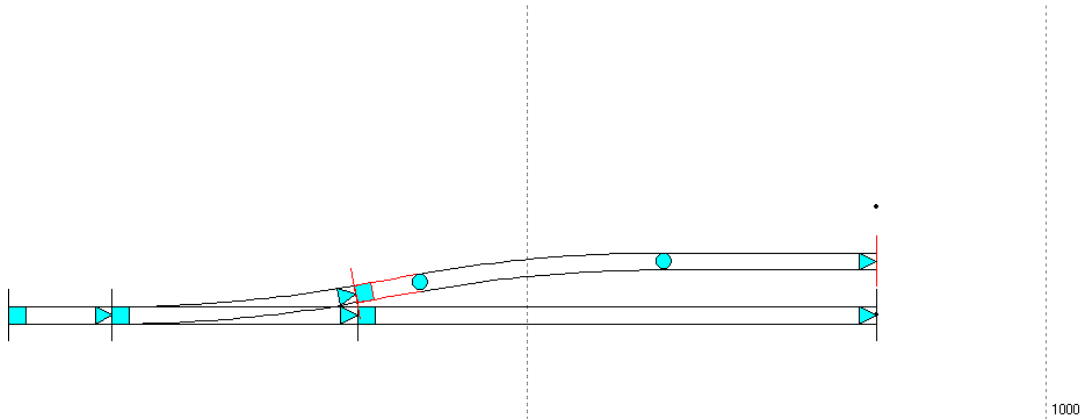
Das Zweiggleis der Weiche wird angewählt und mit der Taste für ein neues Gleis im Hauptfenster wird ein weiteres Gleis hinzugefügt. Dieses neue Gleis wird mit der + Taste im Bogendatenfenster um zwei weitere Bögen ergänzt.



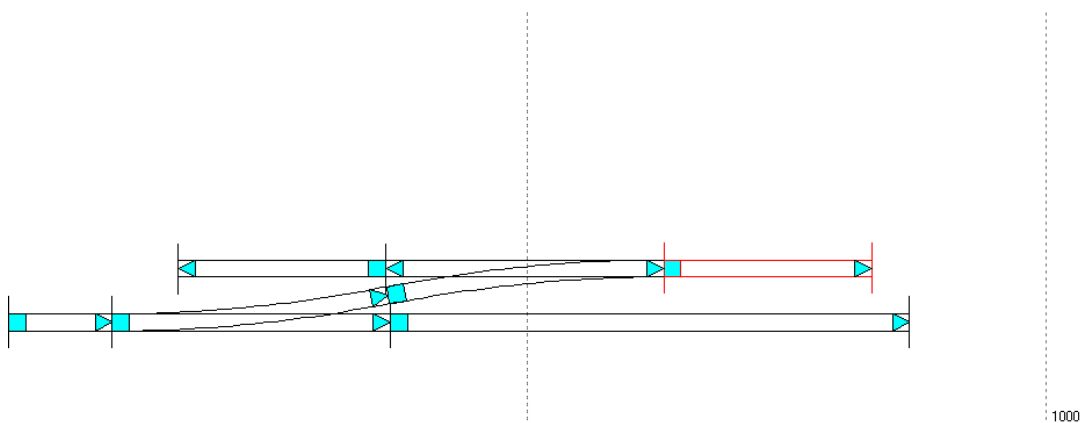
- Im Abschnitt hinter dem Zweiggleisende der Weiche wird im mittleren Bogen am Bogenanfang und am Bogenende der Radius -1350 mm (für den Gegenbogen der Weiche) eingestellt.
- Der ganz rechte neue Bogen wird mit der Maus angewählt. Der Optimierungsendpunkt wird für diesen Bogen eingeschaltet, die hinteren Abstandspunkte werden sichtbar eingestellt, der Optimierungsendpunkt wird mit der Maus so geführt, bis der untere Abstandspunkt den Endpunkt des unteren Gleises erreicht und der Mauszeiger sich zum Zuordnungssymbol ändert, dann die Steuerungstaste **Strg** drücken. Somit ist der Optimierungsendpunkt des oberen Gleises genau mit 52 mm Abstand und streng parallel zum unteren Gleis neu festgelegt worden. Nun den ersten der 3 Bögen anwählen und den Anfangspunkt der Optimierung einschalten.



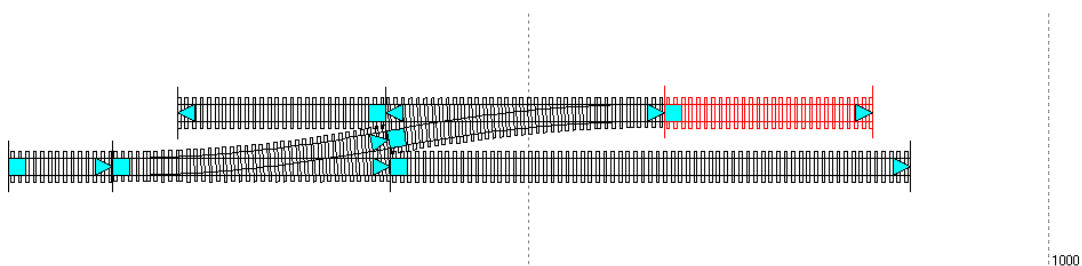
- Die Zwischengerade und der Gegenbogen zu Weiche entstehen, indem der Optimierungsabschnitt optimiert wird. Zuvor **muss** aber beim Bogen mit 1350 mm Radius die Tangentenlänge auf 118,110 mm (siehe Weichentabelle auf der Netzseite) gesetzt werden, wobei **zuvor** der Punkt rechts neben dem Endradius gesetzt wird und dann in allen Bögen die Haken bei **LFix**, **RFix** und **TFix** richtig gesetzt werden: Für das Planungsziel sind bei allen 3 Bögen die Radien zu fixieren, also **RFix** setzen und beim 1350 mm-Bogen wird zusätzlich **LFix** gesetzt.
- Der Bogen mit dem Optimierungsendpunkt wird angeklickt, das Optimierungsfenster erscheint. Jetzt wird der Optimierungsabschnitt optimiert, indem auf die Taste „Optimieren“ geklickt wird: Die Länge der Zwischengeraden und die Länge des Gegenbogens sind durch das Programm selbst ermittelt worden. Der Anfangs- und der Endpunkt zur Optimierung werden wieder abgeschaltet.



- Die Zwischengerade, die durch die Optimierung entstanden ist, ist 63,236 mm lang. Die Zwischengerade wird auf die Bogenpaare 3 der beiden Weichen verteilt.  $63,236 / 2 = 31,618$  mm, bei den Weichen werden diese Längen eingegeben. Die Länge der Zwischengeraden kann bei der Optimierung um wenige 1000stel mm abweichen, was aber für die Planung unbedeutend ist.
- Das Zweiggleis der Weiche wird nun angewählt. Im Hauptmenü wird oben die Weichenliste aufgerufen und eine weitere Weiche 21-1350-1:5,671 T eingefügt. Für die neue Weiche wird im Bogenpaar 1 diese Weiche als Linkswiche und als Anschluss mit Zweiggleis eingestellt.
- Das Gleis links neben der oberen Weiche kann entfernt und neue Gleise können angefügt werden. Die fertige Gleisverbindung:



Oder die Darstellung mit Schwellen:



Eine Gleisverbindung ist besonders schnell erstellt, wenn die Weiche passend für den gewünschten Gleisabstand in der Weichenliste vorliegt. Die zweite Weiche wird dabei als Anschluss mit Zweiggleis an das Zweiggleis der ersten Weiche angefügt. Mittels der Tasten im Weichenfenster ist die Weiche besonders schnell eingestellt:



Die Abschnitte rund um die Weichen können entfernt oder geändert werden und es können weitere Abschnitte und Gleise hinzugefügt werden. Die Gleisverbindung ist im Zweiggleis der Weichen nach der Formel (16) der **Fahrdynamik im Modell** für 50km/h geeignet:

$$(16) \quad \max_v = 1,4 * \sqrt{r} \quad [\text{km/h in echt}]$$

$\max v = 1,4 * \text{Wurzel}(1350) = 51,4$ . Somit kann die Gleisverbindung in den Zweiggleisen mit 50 km/h befahren werden.

### 3.2 Gleisverbindung mit Bogenweichen

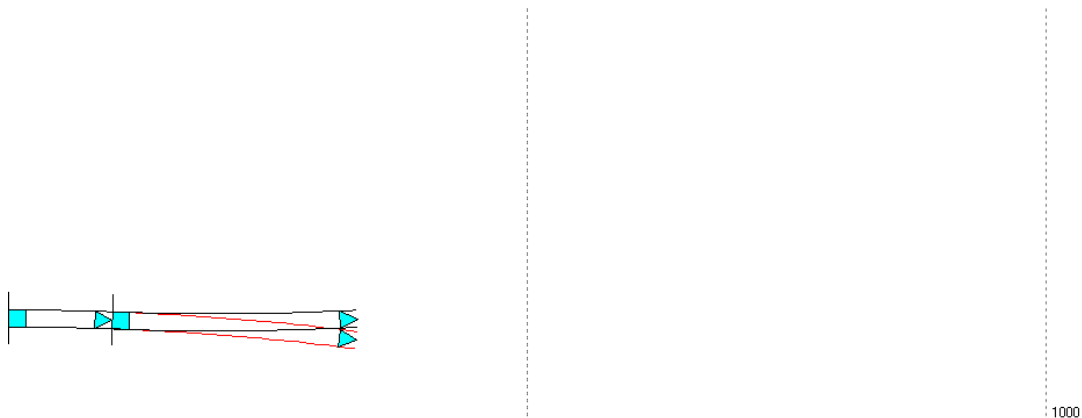
Für Gleisverbindungen mit Bogenweichen werden ebenfalls die einfachen Weichen aus der Weichenliste verwendet. Die richtigen Bogenweichen ergeben sich, während geplant wird.

Das Programm Modellgleis wird geöffnet und unter **Anlagendaten / Grundeinstellungen** der Maßstab 1:87 und der Gleisabstand im Modellmaß auf 52 mm eingestellt. Damit sind ebenfalls passende Werte eingestellt. Die Einstellungen können später wieder geändert werden.

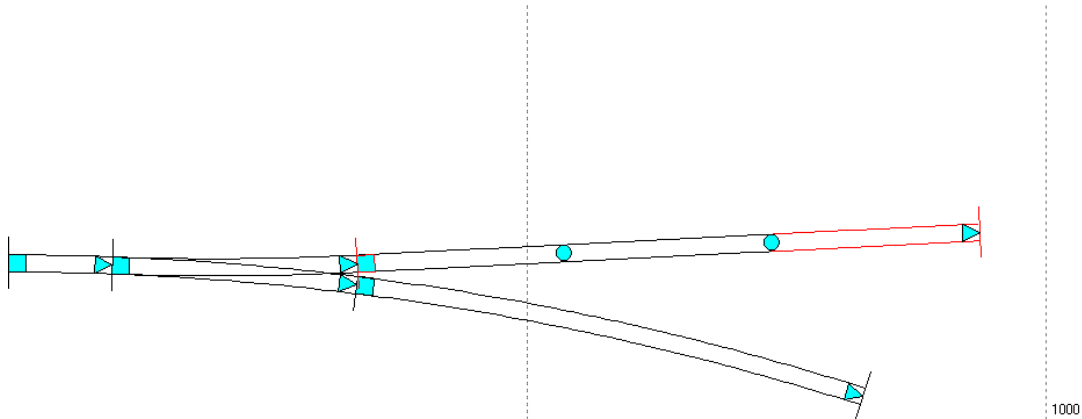
Die Gleisverbindung soll eine symmetrische Außenbogenweiche und gegenüber die passende Innenbogenweiche enthalten.

- Gemäß den Angaben der Firma Tillig beträgt der Radius der symmetrischen ABW (Katalog-Nr. 85385) 2707 mm für beide Gleise der Weiche. Für das Beispiel wird für den **Anfangs-** und **Endradius** des Bogens -2707 mm eingegeben. Minus-Radien sind in Planungsrichtung Rechtsbögen (das Dreieck entspricht einer Pfeilspitze).
- An das Gleis wird mit der Weichen-Taste oben im Hauptmenü aus der Weichenliste eine Weiche ausgewählt und angefügt. Hier ebenfalls die Weiche 21-1350-1:5,671 T, hinter der sich im Gleissystem S21 eine Tillig-Weiche mit 1350 mm Zweiggleisradius verbirgt.
- Die Weiche ist hier im Bogenpaar 1 als Linksweiche eingestellt. Für den Stammgleisradius werden -2707 mm eingestellt. Durch die Eingabe des negativen Radiuswertes ergibt sich eine Außenbogenweiche. Im Zweiggleis ergibt sich ein Radius von 2703,320 mm. Da die Weiche als 10°-Weiche festgelegt wurde, ist die Weiche nicht exakt symmetrisch (die original Tillig-Weiche ist als 12°-Weiche festgelegt, dadurch ergeben sich etwas andere Werte).
- Für das Bogenpaar 2 muss die Länge 0,000 eingegeben sein. Im Bogenpaar 3 wird die Länge ebenfalls auf 0,000 eingestellt. Der Radius im Stammgleis wird auch auf 2707 mm eingestellt: Wenn im Weichenfenster der Haken **Radius anpassen** gesetzt ist, wird der Bogen ohne Vorzeichen eingegeben, damit sich der Stammgleisbogen fortsetzt. Wenn im Weichenfenster der Haken **Radius anpassen** nicht gesetzt ist, wird der Bogen mit Vorzeichen eingegeben also -2707mm, damit sich der Stammgleisbogen fortsetzt.

Das Ergebnis:

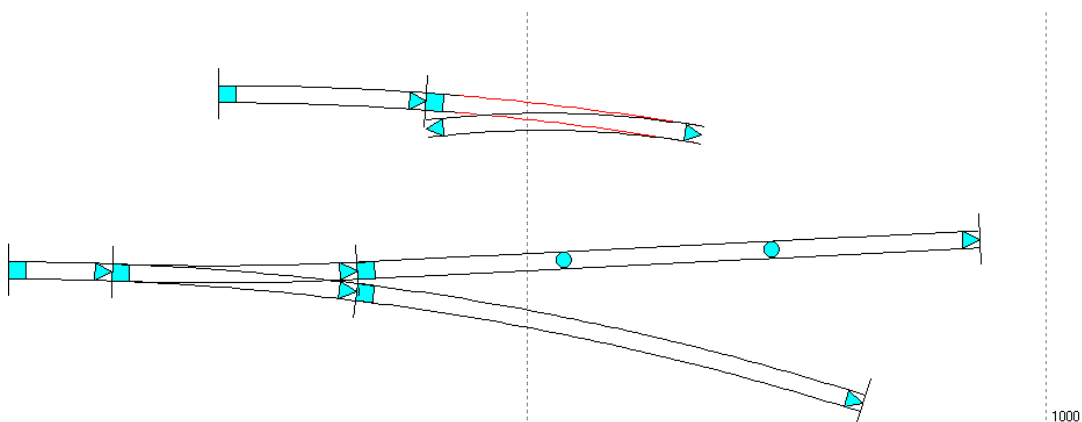


- Das Stammgleis (untere Gleis) der Weiche wird angewählt und mit der Taste (*neues Gleis an aktuelles Gleis anfügen*) oben im Hauptmenü, wird ein weiteres Gleis hinzugefügt, dessen Länge für die Planung auf 500 mm (deutlich länger als die noch anzufügende Weiche) eingestellt wird. Hier wird der Radius von -2707 mm für einen Rechtsbogen eingegeben.
- Das Zweiggleis der Weiche wird angewählt und mit der Taste (*neues Gleis an aktuelles Gleis anfügen*) oben im Hauptmenü, wird ebenfalls ein weiteres Gleis hinzugefügt. Das neue Gleis wird mit der + Taste im Bogenfenster um zwei weitere Bögen, auf zusammen 3 Bögen ergänzt.



- In das Modul wird über die rechte Maustaste durch das Kontextmenü ein weiteres Gleis eingefügt und mit der Maus über die erste Weiche geschoben. Nach NEM 105 braucht beim Radius 2707 mm der Gleisabstand nicht vergrößert zu werden. Im neuen Gleis kann deshalb für den Gleisabstand von 52 mm ein Radius von  $2707+52=2759$  mm mit Minus-Vorzeichen eingetragen werden.
- Über die Weichen-Taste oben im Hauptmenü wird eine weitere Weiche 21-1350-1:5,671 T eingefügt. Die neue Weiche wird als Linksweiche und es wird Anschluss mit Stammgleisende eingestellt. Im Bogenpaar 3 wird, sofern im Weichenfenster der Haken **Radius anpassen** gesetzt ist, der Stammgleisbogen mit 2759 mm ohne Vorzeichen eingegeben, damit sich der Stammgleisbogen hier fortsetzt.
- Im Bogenpaar 1 wird für den Stammgleisradius 2759 mm eingegeben, damit ergibt sich eine Innenbogenweiche.

Das Ergebnis:



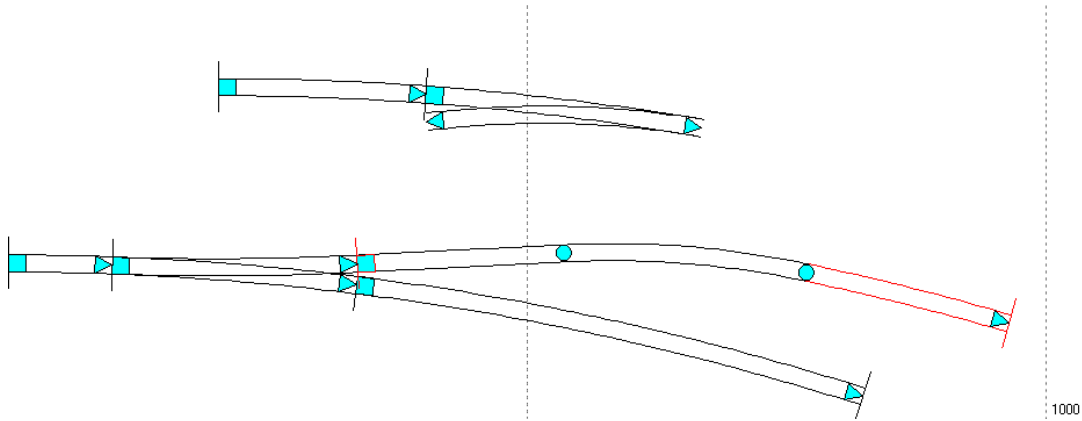
Wie die Innenbogenweiche aussieht, ist zwar nun bekannt, aber wo genau die IBW liegen muss und wie das Gleisstück zwischen beiden Weichen aussieht, wird durch die Optimierung ermittelt.



An der Innenbogenweiche wird mit der Maus der Zweiggleisbogen angewählt. Im Bogenfenster kann grau der Zweiggleisradius von 903,066 mm mit der Länge von 234,886 mm abgelesen werden.

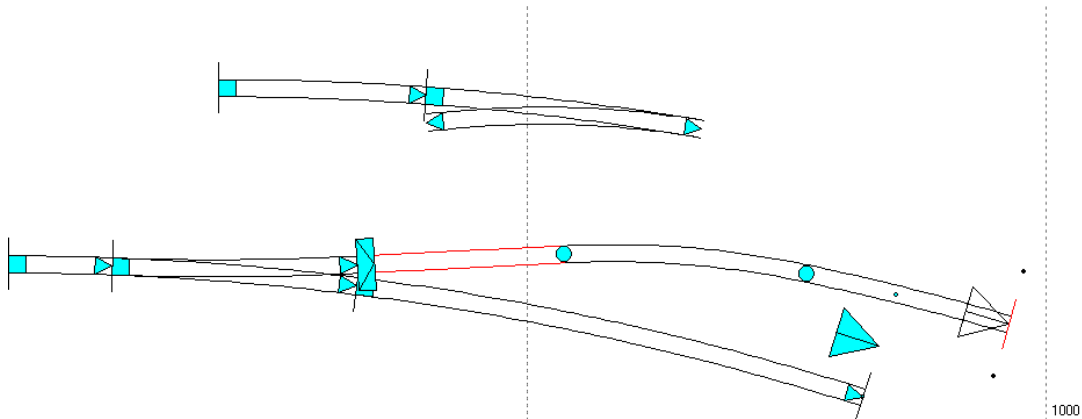
- Am mittleren Bogen, im Abschnitt hinter dem Zweiggleis der unteren Weiche werden die zuvor abgelesenen Werte eingestellt: Radius = -903,066, Länge = 234,886. Am ganz rechten Bogen wird der Radius -2759 mm eingestellt, also der Parallelkreis zum unteren Bogen.

Das Ergebnis:

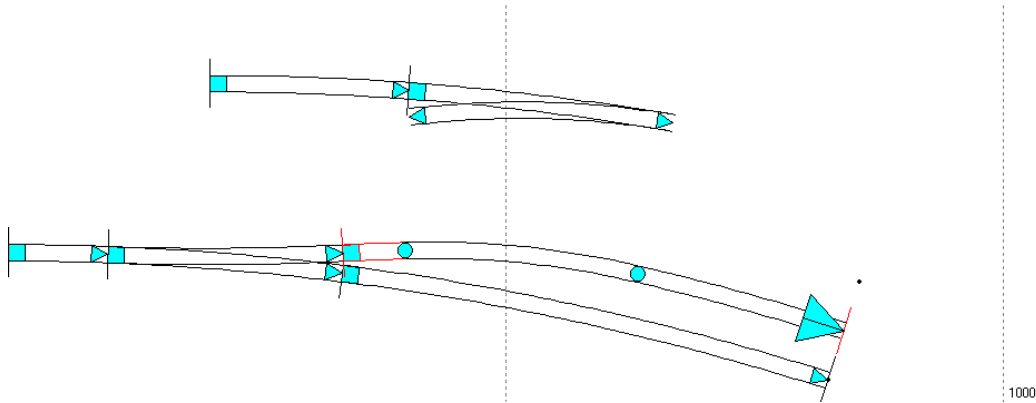


- Nun wird die Optimierung vorbereitet: Der ganz rechte neue Bogen wird mit der Maus angewählt. Der Optimierungsendpunkt wird für diesen Bogen eingeschaltet, die hinteren Abstandspunkte werden sichtbar eingestellt, der Optimierungsendpunkt wird mit der Maus so geführt, bis der untere Abstandspunkt den Endpunkt des unteren Gleises erreicht und der Mauszeiger sich zum Zuordnungssymbol ändert, dann die Steuerungstaste **Strg** drücken. Somit ist der Optimierungsendpunkt des oberen Gleises genau mit 52 mm Abstand und streng parallel zum unteren Bogen neu festgelegt worden. Nun den linken der 3 Bögen anwählen und den Anfangspunkt der Optimierung einschalten

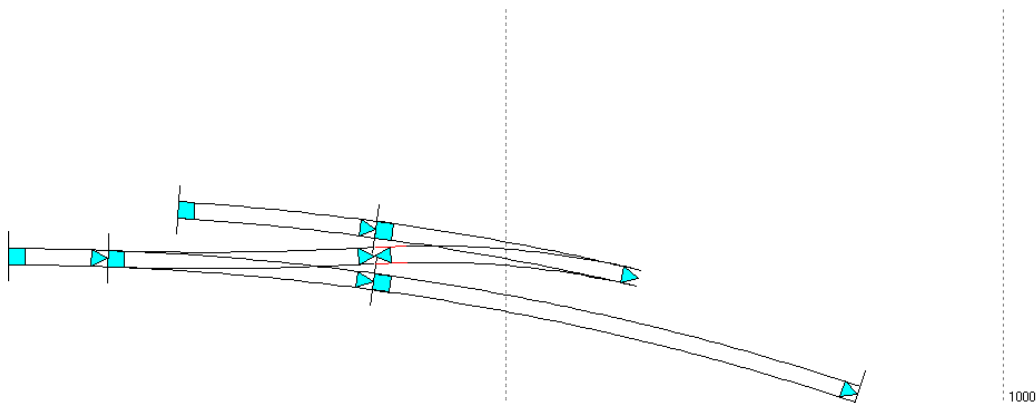
Das Ergebnis:



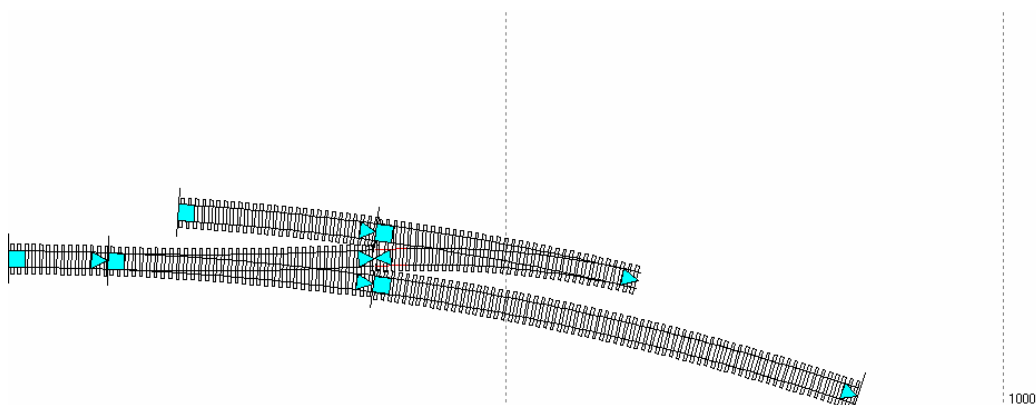
- Im Optimierungsabschnitt werden nun die Haken für **LFix**, **RFix** und **TFix** richtig gesetzt: Im ersten Bogen hinter dem Zweiggleisende der unteren Weiche wird überhaupt kein Haken gesetzt, da dies ein Kreisbogen werden soll, dessen Radius und Länge noch nicht bekannt ist. Am mittleren Bogen werden die Haken bei **LFix** und **RFix** gesetzt, da der Bogen wie der Weichenbogen festgelegt werden muss. Am ganz rechten Bogen wird nur **RFix** gesetzt, da nicht bekannt ist, wie lang der restliche Kreisbogen wird.
- Der Bogen mit dem Optimierungsendpunkt wird angeklickt, das Optimierungsfenster erscheint. Jetzt wird der Optimierungsabschnitt optimiert, indem auf die Taste „Optimieren“ geklickt wird: Für den ersten Bogen hinter dem Zweiggleisende der Weiche ergeben sich die folgenden Werte:  $R = -2961,930$  mm,  $L = 63,504$  mm. Es können sich auch geringfügig andere Werte ergeben.



- Wie bei der Gleisverbindung mit einfachen Weichen wird der Zwischenbogen auf die Bogenpaare 3 der beiden Weichen verteilt. Der halbe Bogen ist  $63,504 / 2 = 31,752$  mm lang. Der eben optimierte Abschnitt wird mit der Taste zum Löschen des Gleises (oben im Hauptfenster) entfernt.
- An der unteren Weiche wird im Bogenpaar 3 die Länge von 31,752 mm eingestellt, im Zweigbogen wird der Radius des Zwischenbogen mit -2961,930 mm eingestellt, wenn der Haken „Radius anpassen“ gesetzt ist. Im Stammgleis muss der Radius 2707 mm eingestellt sein, wenn der Haken „Radius anpassen“ gesetzt ist. Um genau zu erkennen, ob die Bogenrichtung richtig eingestellt ist, kann die Länge des Bogenpaares 3 kurz um z.B. 300 mm länger eingestellt werden, also auf 331,752 mm. Wenn alles stimmt, wird das Bogenpaar 3 wieder auf 31,752 mm Länge eingestellt.
- An der oberen Weiche wird für das Bogenpaar 3 im Zweiggleis ebenfalls die Länge 31,752 mm und der Radius 2961,930 mm eingestellt (positiv, wenn „Radius anpassen“ gesetzt ist).
- Abschließend kann die obere Weiche mit den Endpunkt im Zweiggleis auf den Endpunkt des Zweiggleises der unteren Weiche gezogen werden. Die obere Weiche wird mit der Maus so geführt, bis die Weichenendpunkte nah beieinander liegen und der Mauszeiger sich zum Zuordnungssymbol ändert, dann die Steuerungstaste **Strg** drücken.



Oder die Darstellung mit Schwellen:



Die Gleisverbindung mit Bogenweichen ist nun fertig. Weitere Bögen oder Weichen können angefügt werden oder die vorhandenen Bögen rund um die Weichen können gelöscht oder verändert werden.

### 3.2.1 Fahrdynamische Betrachtungen zur Gleisverbindung

#### Der unvermittelte Krümmungswechsel (Ruck)

Für die Fahrt durch den Zweiggleisbogen der ABW wird am Weichenanfang und am Weichenende die zulässige Geschwindigkeit, die sich aus dem unvermitteltem Krümmungswechsel ergibt, durch die Formel (19) aus der Netzseite berechnet.

$$(19) \quad \max_v = 1,4 \sqrt{\frac{r_1 * r_2}{r_1 + r_2}} \quad (r_1 > r_2) \quad [\text{km/h in echt}]$$

Für den Weichenanfang ergeben sich 51,5 km/h, für das Weichenende an Zweiggleis ergeben sich 52,6 km/h.

Für die Fahrt durch den Zweiggleisbogen der IBW wird am Weichenanfang und am Weichenende die zulässige Geschwindigkeit, die sich aus dem unvermitteltem Krümmungswechsel ergibt, durch die Formel (18) berechnet.

$$(18) \quad \max_v = 1,4 \sqrt{\frac{r_1 * r_2}{r_1 - r_2}} \quad (r_1 > r_2) \quad [\text{km/h in echt}]$$

Für den Weichenanfang der IBW ergeben sich 51,3 km/h, für das Weichenende an Zweiggleis ergeben sich 50,5 km/h. Alle vier ermittelten Werte werden auf 50 km/h abgerundet.

#### Mindestbogenlänge

Um mit 50 km/h durch die Gleisverbindung zu fahren soll der Zwischenbogen nach Formel (14) mindestens 36,65 mm lang sein.

$$(14) \quad l \geq 1,0 * 0,733 * v_e \quad \text{bei } v_e \leq 70 \text{ km/h,}$$

Da sich der Zwischenbogen aus den beiden Bögen im Zweiggleis in den Bogenpaaren 3 der Weichen zusammensetzt, ist der Zwischenbogen mit  $2 * 31,752 = 63,504$  mm sogar deutlich länger als der Mindestwert nach Formel (14).

#### Mindestradien

Im Gleissystem S21 für H0 und 10° Regelwinkel beträgt der Maßstab für Radien 1:216,5. Der Zweiggleisbogen der IBW hat einen Radius von 903,066 mm. Mit  $0,903066 * 216,5 = 195,5$  m ist der Zweiggleisbogen eigentlich nur für die Epoche 5 zulässig. Aber auch schon in der Epoche 3 wurden ganz selten Innenbogenweichen stärker gekrümmt. Für das Planungsbeispiel soll deshalb die IBW trotzdem verwendet werden.

#### Die Überhöhung

Um beide Weichen in Überhöhung anzuordnen, sollten die Weichen auf einem gemeinsamen Trassenbrett gekippt werden. In der Mitte der Gleisverbindung liegen alle 6 Schienen auf einer gemeinsamen schrägen Ebene. Vor und nach den Weichen kann sich der Höhenverlauf der Gleise wieder annähern.

Nach den Formeln (18) und (19) könnte mit 50 km/h durch die Gleisverbindung gefahren werden (Ruck). Nach den Formeln (3) bis (5) wird die Überhöhung ermittelt. Für 50 km/h im Zweiggleisbogen der IBW ( $r_z=903,066$ ) wird die Mindestüberhöhung nach Formel (5) ermittelt. In der Epoche 3 sind für den Überhöhungsfehlbetrag höchstens 100 mm zulässig.

$$(5) \quad \min_u = \frac{54,5 * v_e^2}{r} - \text{zul. uf} \quad [\text{mm in echt}]$$

Die Mindestüberhöhung beträgt somit 50,9 mm. Der Wert muss auf den nächsten ganzzahligen 5-mm-Schritt aufgerundet werden, also auf 55mm Überhöhung. Nach Formel (3) wird nun geprüft, wie schnell in der ABW im Zweiggleis ( $r_z=2703,320$ ) bei 55 mm Überhöhung gefahren werden darf. Im Zweiggleis ist die Überhöhung negativ und begrenzt die Geschwindigkeit. In der Formel muss deshalb die Überhöhung ebenfalls negativ angewendet werden.

Es ergibt sich eine Geschwindigkeit von nur 47,2 km/h. Die Gleisverbindung kann nicht mit 50 km/h befahren werden! Es werden deshalb die Überhöhungswerte für 40 km/h festgelegt. Die in

$$(3) \quad \max_v = \sqrt{\frac{r}{54,5} * (u + \text{zul. uf})} \quad [\text{km/h in echt}]$$

der ABW höchstens zulässige negative Überhöhung ergibt sich nach Formel (5) mit -67,7 mm. Es könnten somit 65 mm Überhöhung in beiden Weichen gewählt werden. Im Stammgleis der ABW ergibt sich nach Formel (3) eine Geschwindigkeit von 90,5 somit 90 km/h. Im Zweiggleis der IBW werden nach Formel (3) 52,3 somit 50 km/h ermittelt. Im Stammgleis der IBW 91,4 somit 90 km/h.

Die Fahrt durch die negative Überhöhung im Zweiggleisbogen der ABW ist für Fahrgäste sehr unangenehm. Die Gleisverbindung sollte nur selten benutzt werden. Muss die Gleisverbindung häufig benutzt werden, ist die Geschwindigkeit in den Stammgleisen der Weichen auf 80 km/h oder sogar auf 70 km/h zu verringern, um die Überhöhung in der Gleisverbindung auf 30 mm (für 80 km/h in den Stammgleisen) oder auf 0 mm (für 70 km/h in den Stammgleisen) zu bringen.

Soll durch die Gleisverbindung unbedingt mit 50 km/h gefahren werden, muss untersucht werden, ob dies mit der nächst größeren Weichengrundform, z. B. mit den Roco-Weichen mit 1946mm Zweiggleisradius oder mit den langen Tillig-Weichen mit 2200mm Zweiggleisradius ausgeführt werden kann.

### 3.2.2 Was ist an den Weichen zu ändern?

Die Langschwelen der Tillig-ABW 85382 hinter dem 10°Weichenende werden geringfügig vom Herzstück weg geschoben, da die Gleise im Bogenpaar 3 flacher auseinander laufen als bei der Originalweiche von Tillig.

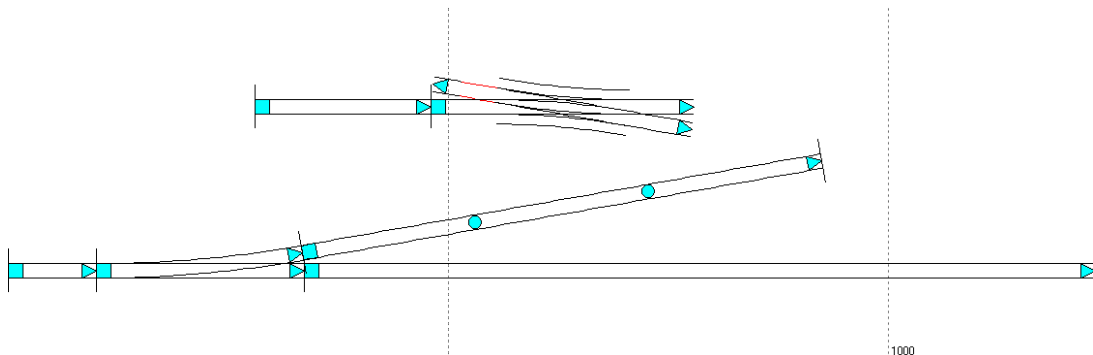
Für die IBW wird eine einfache Tillig-Weiche 85352 flexibel gemacht und zur IBW verbogen. Die Langschwelen hinter dem 10°Weichenende werden geringfügig vom Herzstück weg geschoben, da die Gleise im Bogenpaar 3 flacher auseinander laufen als bei der Originalweiche von Tillig.

### 3.3 Gleisverbindungen mit Kreuzungsweichen

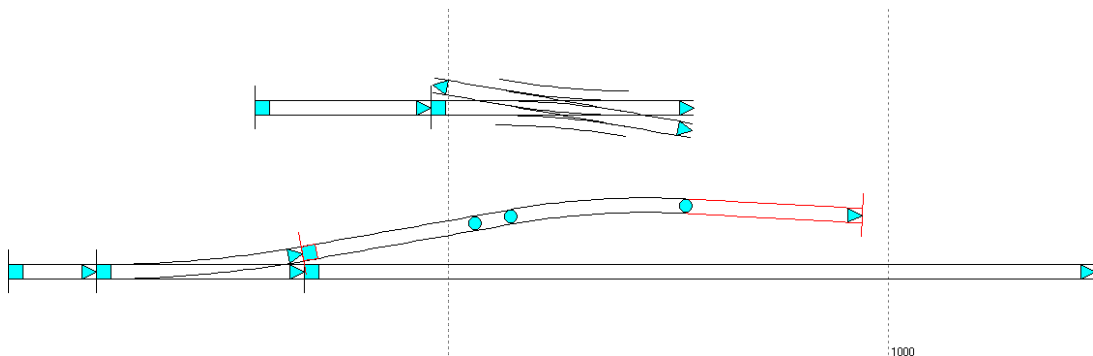
Für Gleisverbindungen mit Kreuzungsweichen können wieder Kreuzungsweichen aus der Weichenliste verwendet werden. Auch in diesem Beispiel wird angenommen, dass die Kreuzungsweichen für den benötigten Gleisabstand nicht direkt der Weichenliste entnommen werden können.

Das Programm Modellgleis wird geöffnet und unter **Anlagendaten / Grundeinstellungen** der Maßstab 1:87 und der Gleisabstand im Modellmaß auf 52 mm eingestellt. Damit sind für das Beispiel wieder passende Werte eingestellt. Die Einstellungen können später, abhängig von der Trassenbreite und vom verwendeten Flexgleis, wieder geändert werden. Im Bogendatenfenster wird das einzige Gleis auf 100 mm Länge eingestellt.

- An das Gleis wird über die Weichen-Taste oben im Hauptmenü aus der Weichenliste eine Weiche ausgewählt und angefügt. Hier wieder die Weiche 21-1350-1:5,671 T, hinter der sich im Gleissystem S21 eine Tillig-Weiche mit 1350 mm Zweiggleisradius verbirgt.
- Im Bogenpaar 3 der Weiche wird die Länge auf 0,000 gesetzt, der Radius sollte ebenfalls auf 0,000 gesetzt sein. Am Stammgleisende der Weiche wird gleich ein neues Gleis mit 900 mm Länge angefügt.
- An das Gleis wird über die Weichen-Taste oben im Hauptmenü aus der Weichenliste eine Weiche ausgewählt und angefügt. Hier die Weiche 21-1350-1:5,671 T, hinter der sich im Gleissystem S21 eine Tillig-Weiche mit 1350 mm Zweiggleisradius verbirgt. Im Bogenpaar 3 der Weiche wird die Länge auf 0,000 gesetzt, der Radius sollte ebenfalls auf 0,000 gesetzt sein.
- Oben im Hauptmenü aus der Kreuzungsweichenliste wird die DKW ausgewählt und angefügt. Hier die DKW 21-873,5-1:5,671 R, hinter der sich im Gleissystem S21 eine DKW von Roco mit dem Winkel von  $10^\circ$  verbirgt, was einer Neigung von 1:5,671 entspricht.



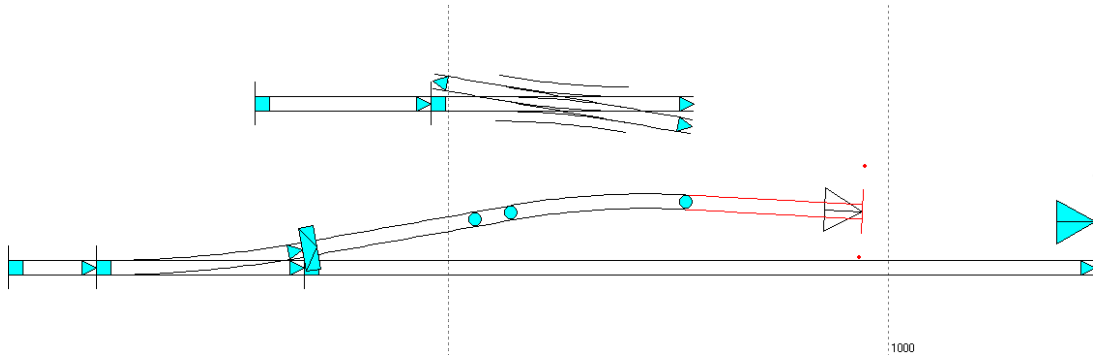
- An der DKW wird die Länge des Herzstücks abgelesen, es ist 41,689 mm lang. Am mittleren Bogen unter der DKW wird diese Länge eingestellt. Am Bogen rechts davon wird der Radius - 873,500 mm eingestellt und es wird ein weitere Bogen angefügt.



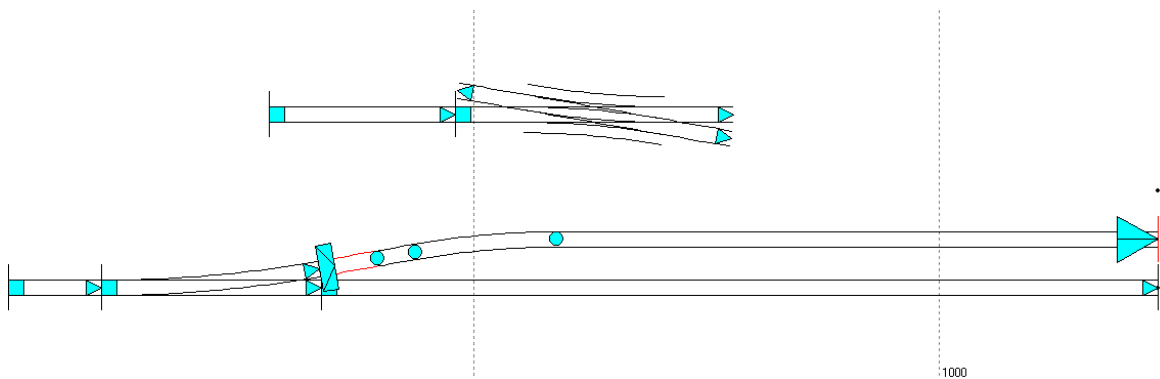
- Für die Ermittlung der Länge der Verbindungsgeraden durch die Optimierung werden die Fixierungshaken wie folgt gesetzt: An der Geraden direkt an der Weiche wird nur **RFix** gesetzt, an der 41,689 mm langen Geraden wird **RFix** und **LFix** gesetzt, Im Bogen mit 873,5 mm Radius wird **RFix** gesetzt und in der Geraden wird RFix gesetzt.

- Der Anfangs- und der Endpunkt für die Optimierung werden gesetzt und der Optimierungsendpunkt wird mit den Gleisabstandspunkten am unteren Gleis ausgerichtet.

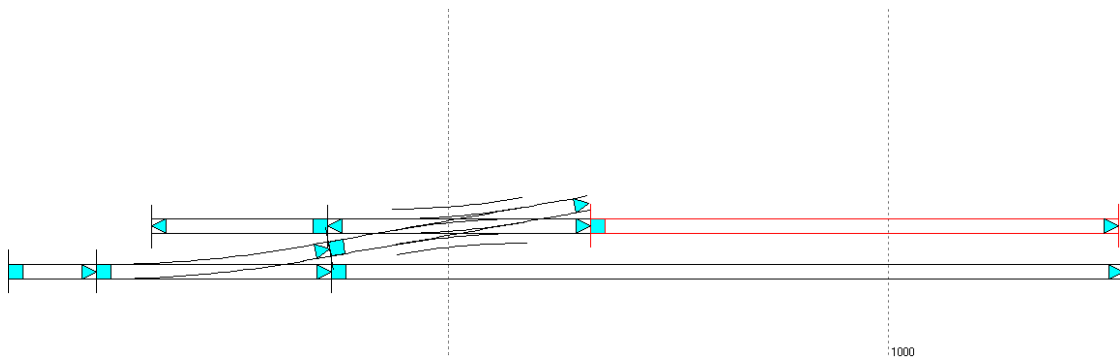
Das Ergebnis:



Nach der Optimierung ergibt sich das folgende Ergebnis:



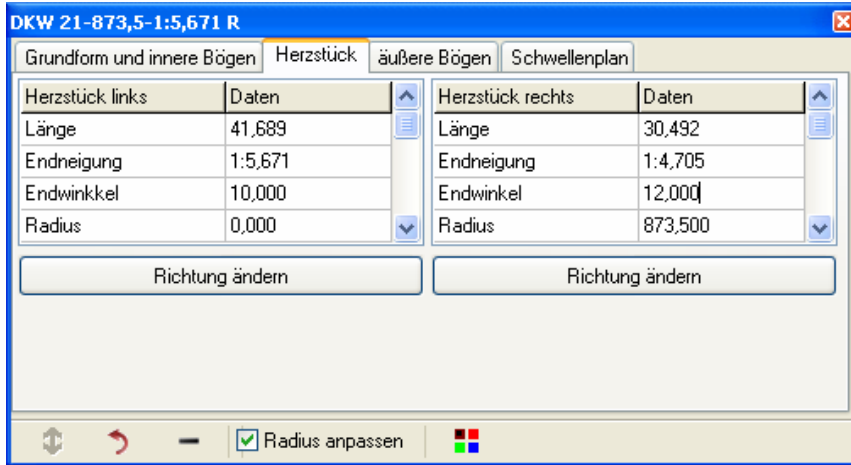
- Die kurze Gerade rechts von der Weiche ist 63,236 mm lang (der ermittelte Wert kann geringfügig abweichen). Die Halbe Länge von 31,618 mm wird auf die einfache Weiche und auf die DKW verteilt. Das Gleis am Zweiggleis wird gelöscht und eine DKW an die Weiche eingefügt und weitere Gleise werden angefügt. Das Ergebnis:



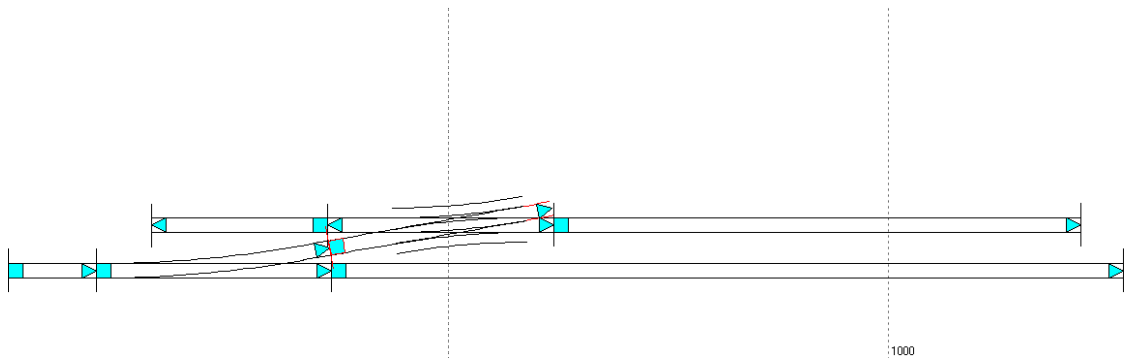
Auf der rechten Seite der DKW soll nun eine DKW mit außen liegenden Zungen von Tillig angesetzt werden. Der Winkel der bisher dargestellten Kreuzungsweiche von Roco beträgt  $10^\circ$ , der Winkel der Tillig-DKW beträgt  $15^\circ$ , das muss nun sinnvoll durch Änderungen an beiden Kreuzungsweichen verbunden werden.

- An der Roco-DKW wird am Herzstück rechts den Endwinkel von  $12^\circ$  eingestellt und im Fenster muss einmal die Taste **Richtung ändern** betätigt werden. Die Endneigung errechnet das Programm selbsttätig. Die Länge des Gleisstücks im Herzstückbereich ergibt sich aus der Endneigung. Nun ist an der DKW ein Bogenherzstück eingestellt.

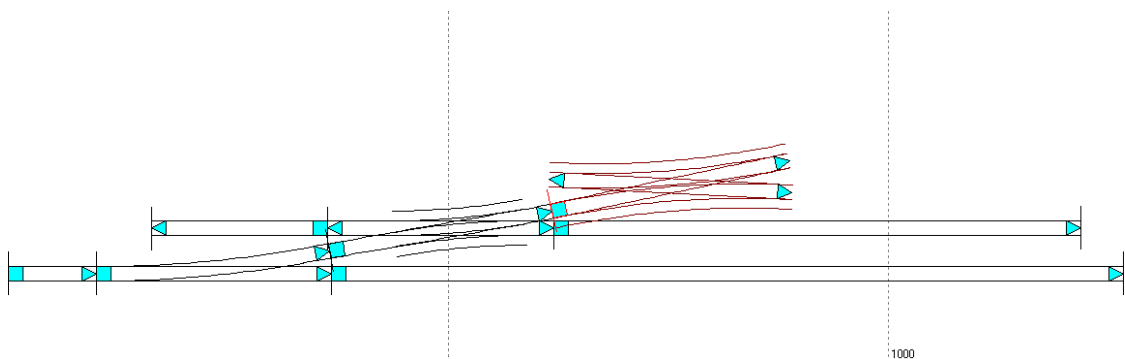
- So ein Bogenherzstück kann aus einer einfachen 15°-Linksweiche von Roco gewonnen werden, bei der an der Stelle, an der der Zweiggleisradius von 873,5mm den Winkel von 10° erreicht hat, diese Weiche abgesägt wird. An der entsprechenden Stelle wird auch die DKW abgesägt. Das muss natürlich sehr genau erfolgen! Das gewonnene 10°-Herzstück kann für die einfache Roco-Weiche mit 873,5 mm Radius verwendet werden. Die Einstellungen für das Bogenherzstück:



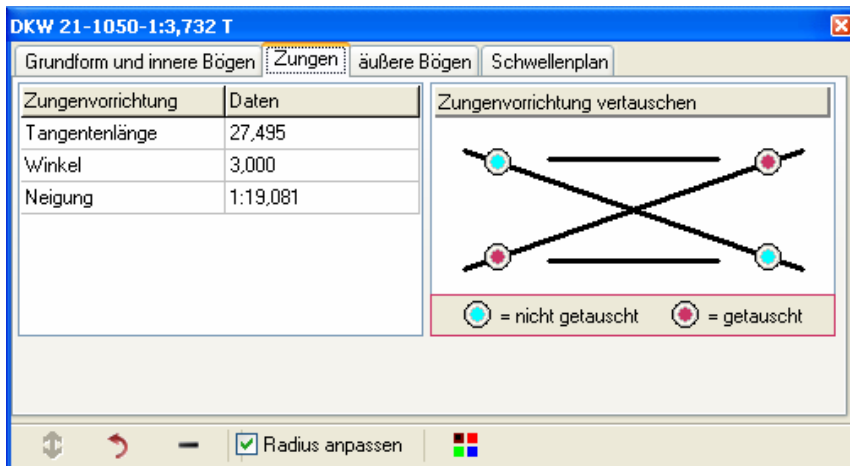
- Für die äußeren Bögen wird für dieses Herzstück die Länge auf Null gesetzt. Das Ergebnis:



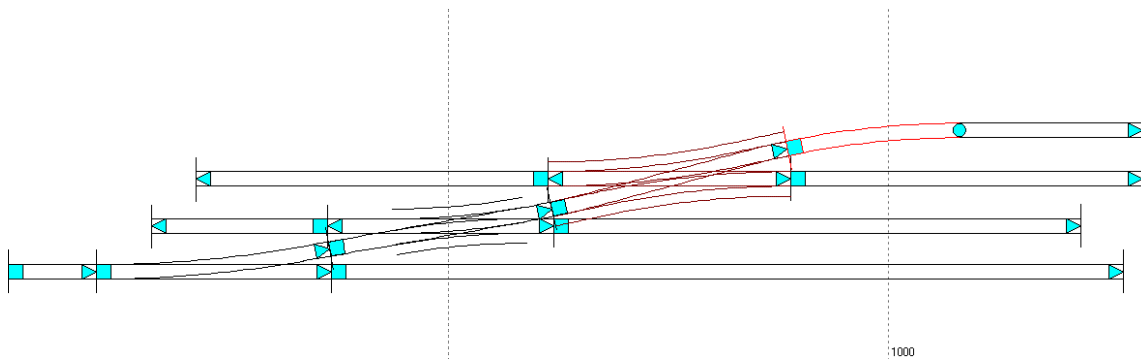
- An das noch freie Ende der DKW wird nun eine DKW 21-1050-1:3,732 T mit außen liegenden Zungen von Tillig angesetzt:



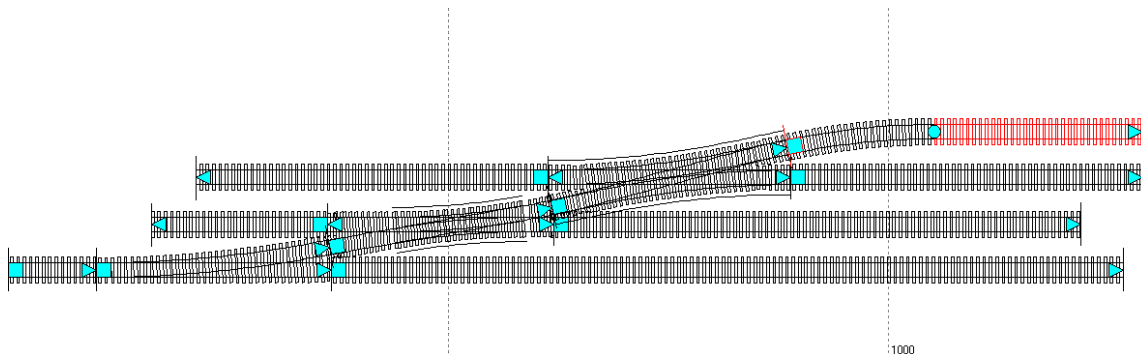
- So ganz gelungen sieht das nun nicht aus. Das liegt daran, dass an das 12°-Herzstück der Roco-DKW die Tillig-DKW mit 15°-Winkel angesetzt wird.
- Diese DKW von Tillig ist eigentlich keine flexible Kreuzungsweiche, aber zumindest die Zungenvorrichtungen können verbogen werden, wenn diese vorher flexibel gemacht worden sind. Die Tillig-DKW ist nun genau so durch das Programm Modellgleis festgelegt worden, dass eine verbogene Zungenvorrichtung dann als vertauschte Zungenvorrichtung dargestellt wird und dadurch die DKW mit einem Winkel von 12° an die DKW von Roco angesetzt werden kann. Dafür wird im Kreuzungsweichenfenster der Schalter für die vertauschte Zunge gesetzt. Im Zungenfenster wird für den Winkel der Wert von 3° (15-12=3) eingegeben:



- In dem Beispiel ist dann nicht nur die Zungenvorrichtung links unten, sondern auch die Zungenvorrichtungen rechts oben vertauscht worden, da auf diese Weise der Parallelgleisabstand kleiner gehalten werden kann. Es können dann auch gleich weitere Gleise an die DKW angefügt werden. Das Ergebnis:



In der Darstellung mit Schwellen:



### 3.3.1 Fahrdynamische Betrachtungen zur Gleisverbindung mit DKW

In diesem Planungsbeispiel ergeben sich die folgenden Gleisabstände: Die unteren beiden Gleise: 52 mm. Zwischen den mittleren beiden Gleisen ergibt sich durch die beiden geänderten DKW ein Gleisabstand von 53,48 mm. Um rechts oben im Gegenbogen hinter der Tillig-DKW noch einen großzügigen Bogen zu erhalten ist der Gleisabstand auf 55 mm festgelegt worden. So ergibt sich ein Radius von 943,59 mm. Bei 52 mm Gleisabstand beträgt der Radius nur 806,296mm und ist damit etwas zu klein für die Geschwindigkeit von 40 km/h.

Die Weiche unten links könnte im Zweiggleis mit 50 km/h befahren werden. Da aber alle weiteren Gleise und Bögen, die hinter der einfachen Weiche liegen nur mit 40 km/h befahren werden können darf auch im Zweiggleis der einfachen Weiche nur mit 40 km/h gefahren werden, siehe Formel 16:

$$(16) \quad \max_v = 1,4 * \sqrt{r} \quad [\text{km/h in echt}]$$



Im Zweiggleisbogen der DKW von Tillig:  $\max v = 1,4 \cdot \sqrt{1050} = 45,4$ . Im Zweiggleisbogen der DKW von Roco:  $\max v = 1,4 \cdot \sqrt{873,5} = 41,4$ . Somit kann in den Zweiggleisbögen der beiden DKW nur mit 40 km/h befahren werden.

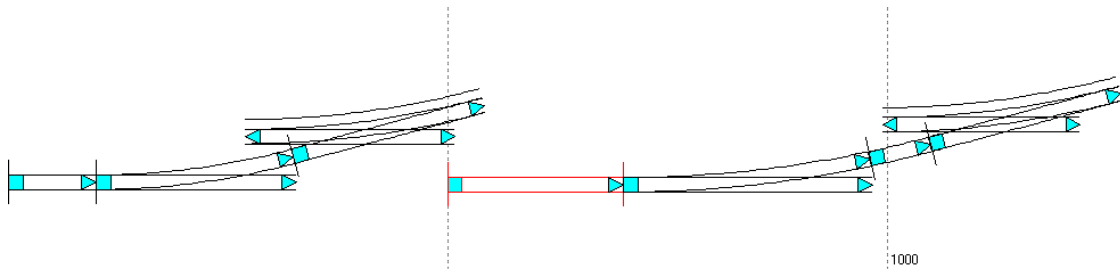
### 3.4 Gleisverbindung mit Bogenkreuzungsweiche und Bogenweiche

Für die Gleisverbindungen mit Bogenkreuzungsweiche und Bogenweiche werden ebenfalls die einfachen Weichen aus der Weichenliste verwendet.

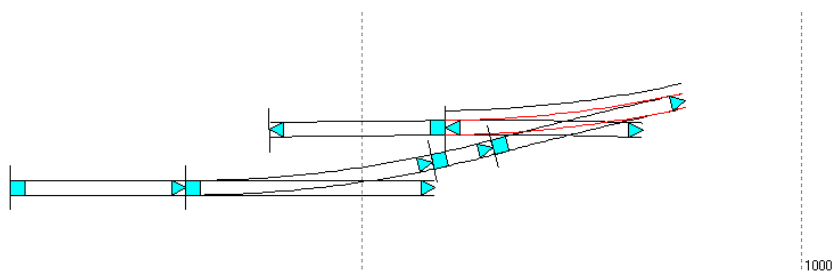
Das Programm Modellgleis wird geöffnet und unter **Anlagendaten / Grundeinstellungen** der Maßstab 1:87 und der Gleisabstand im Modellmaß auf 52 mm eingestellt. Damit sind wieder passende Werte eingestellt. Die Einstellungen können später wieder geändert werden.

Die Gleisverbindung soll eine etwas verbogene EKW von Tillig mit außen liegenden Zungen enthalten. Die EKW soll im Zweiggleis mit 50 km/h befahren werden können, die weiteren zulässigen Geschwindigkeiten ergeben sich. Die Gleisverbindung soll zwar im Bogen, oder teilweise im Bogen verlaufen, aber soll ohne Überhöhung geplant werden.

- Am Anfang muss kurz betrachtet werden, welcher Gleisabstand mindest notwendig ist. Hierfür wird bei der EKW das Kreuzungsgleis zur gegenüberliegenden Weiche gekürzt. So ergibt sich gemäß der verwendeten Weiche gegenüber ein bestimmter Gleisabstand:



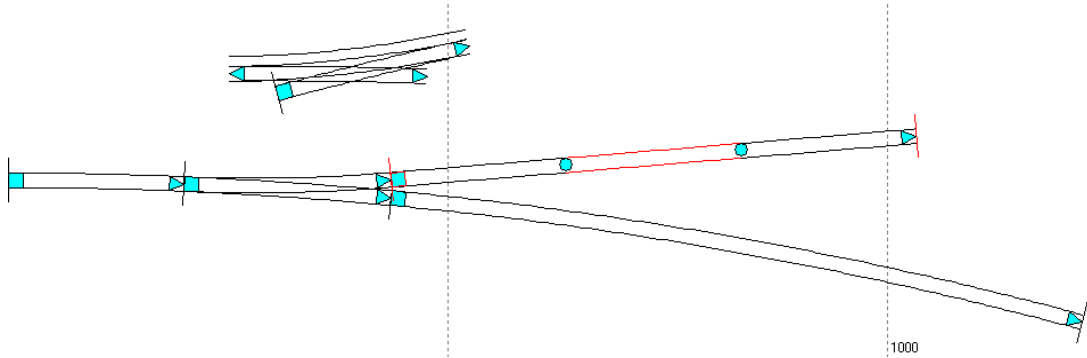
- Links, mit der Tillig-Weiche mit 866 mm Zweiggleisradius ergibt sich ein Gleisabstand von genau 52mm. In der EKW-Liste ist diese Kreuzungsweiche so festgelegt, dass sich mit der Länge 0,000 des äußeren Bogens des Kreuzungsgleises der EKW sich eben genau 52 mm ergeben. Rechts, mit der Tillig-Weiche mit 1350 mm Radius ergibt sich entsprechend ein Gleisabstand von 68,49 mm. Für das Planungsbeispiel soll die Variante mit der größeren Weiche von Tillig verwendet werden.
- Um die EKW genau als Bogenkreuzungsweiche festzulegen wird bei der Tillig-EKW im Fenster für die Zungen der Wert für den Winkel auf 0,000 gesetzt. Für den Stammgleisradius wird ein Wert gesucht, der im Zweiggleis einen Radius von ca. 1350 mm ergibt. Bei einem Stammgleisradius von -4800mm beträgt der Radius im Zweiggleis der EKW 1349,28 mm. Wird nun links von der EKW ein gerades Gleisstück eingeplant, so kann das Zweiggleis der EKW mit 50 km/h befahren werden. An den Kreuzungsenden ohne Zweiggleis sind beide äußeren Bögen auf die Länge 0,000 eingestellt.



- Für die Planung wird nun erst einmal festgelegt: Der Radius des äußeren Parallelkreisbogens beträgt 4800mm, der innere Radius beträgt  $4800 - 69 = 4731$ mm, bei einem Parallelgleisabstand von 69 mm. Der Parallelgleisabstand wurde auf den vollen Millimeter aufgerundet, um für den Zwischenbogen einen etwas größeren Radius zu erhalten.

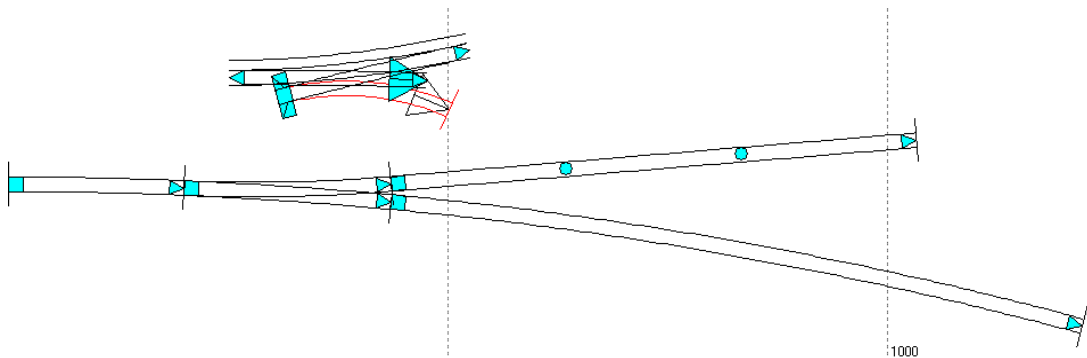
- An den Kreisbogen mit  $-4731\text{mm}$  Radius ist eine Tillig-Weiche mit  $1350\text{mm}$  Zweiggleisradius angefügt worden. Diese Weiche 21-1350-1:5,671 ist die auf  $10^\circ$  verkürzte Form der Tillig-Weiche. Die Weiche ist als Linksweiche mit  $-4731\text{mm}$  Stammgleisradius und damit gleich als Außenbogenweiche eingeplant worden. Für den Zweiggleisradius ergibt sich ein Wert von  $1893,370\text{mm}$ . Die Längen der Bogenpaare 2 und 3 sind auf  $0,000$  gesetzt. An das Stammgleis ist ein weiterer Kreisbogen mit  $800\text{mm}$  Länge und  $-4731\text{mm}$  Radius angesetzt worden, an das Zweiggleis sind für die Ermittlung des Verbindungsbogens gleich ein Gleis mit drei Bögen angesetzt worden.

Der Anfang für die Planung im Bogen:

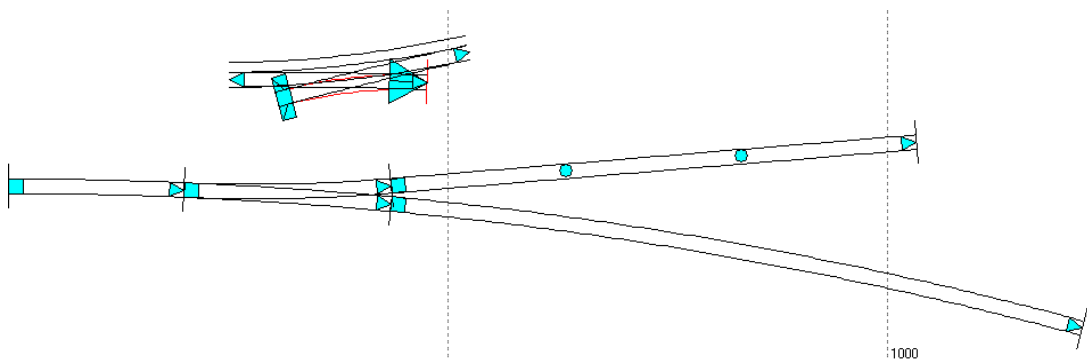


- Damit überhaupt der Verbindungsbogen zwischen der Außenbogenweiche und der Bogenkreuzungsweiche mittels der Optimierung gesucht werden kann, muss erst für die Bogenkreuzungsweiche ein Hilfsbogen zwischen den beiden Kreuzungsweichenenden ohne Zweiggleisbogen gesucht werden. Die äußeren Bögen der Bogenkreuzungsweiche sind an den Enden ohne Zweiggleis auf  $0,000$  gesetzt. **Wichtig!** Unter **Anlagedaten / Modul** wird der Mindestradius auf einen kleinen Wert eingestellt z.B.  $100\text{mm}$ . Auf das Zweiggleisweichenende links unten wird ein Hilfsbogen mit  $200\text{mm}$  Länge und z.B.  $-300\text{mm}$  Radius gesetzt und zur Optimierung vorbereitet: Alle Haken **RFix**, **LFix** und **TFix** müssen entfernt sein.

Vor der Optimierung des Hilfsbogens:



Nach der Optimierung des Hilfsbogens:

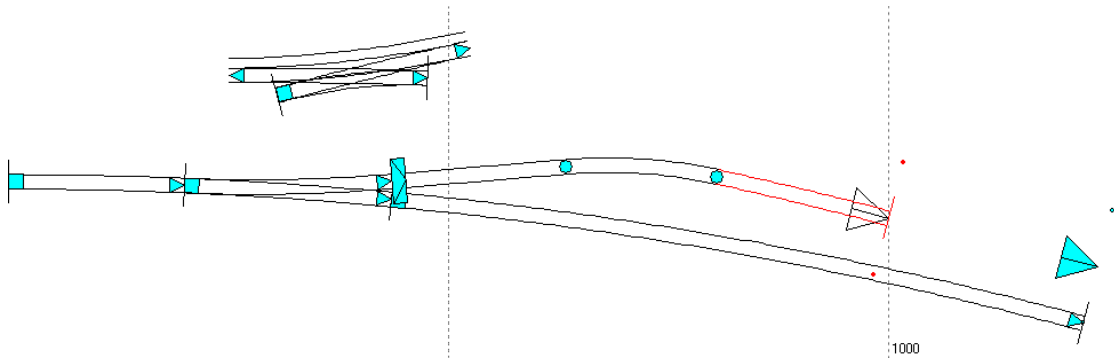


- Nach der Optimierung kann von dem Hilfsbogen die Länge von  $172,369\text{mm}$  und der Radius von  $-578,546\text{mm}$  abgelesen werden. An dem mittleren Bogen hinter dem Zweiggleis der Weiche werden diese Werte eingesetzt. Für diesen Bogen werden dann die Haken **RFix** und

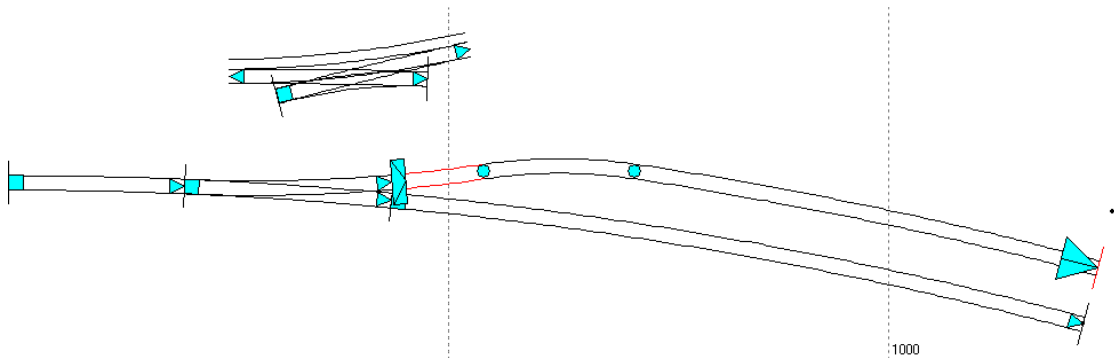
**LFix** gesetzt. Am linken Bogen müssen die Haken **RFix**, **LFix** und **TFix** entfernt sein. Am rechten Bogen wird der auf Radius -4800 mm gesetzt und nur **RFix** wird gesetzt.

- Zur Vorbereitung der Optimierung für den Zwischenbogen wird zuerst der Parallelgleisabstand auf 69 mm gesetzt, der Optimierungsanfangspunkt wird auf den linken Bogen gesetzt und der Optimierungsendpunkt wird auf den rechten Bogen hinter dem Zweiggleis der Außenbogenweiche gesetzt. Der Optimierungsendpunkt wird mit dem unteren Abstandspunkt auf den unteren Bogen gesetzt. **Wichtig!** Unter **Anlagedaten / Modul** muss der Mindestradius wieder auf einen großen Wert eingestellt z.B. 600mm werden, sonst gelingt die Optimierung ggf. nicht.

Das bisherige Ergebnis:

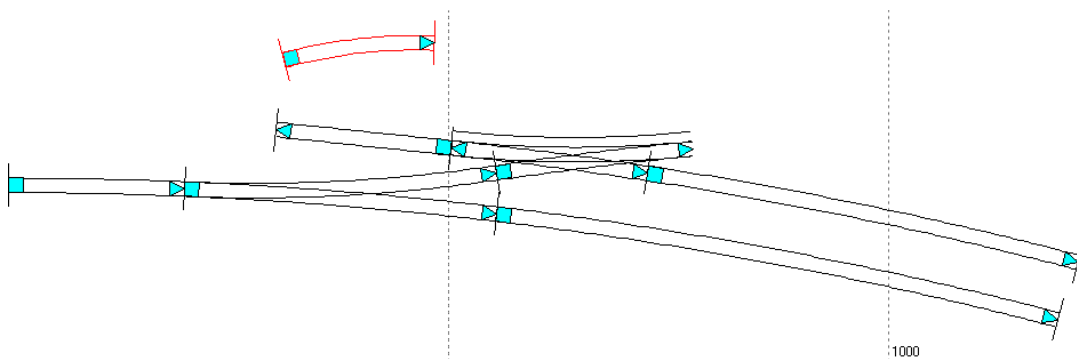


Das Ergebnis nach der Optimierung:

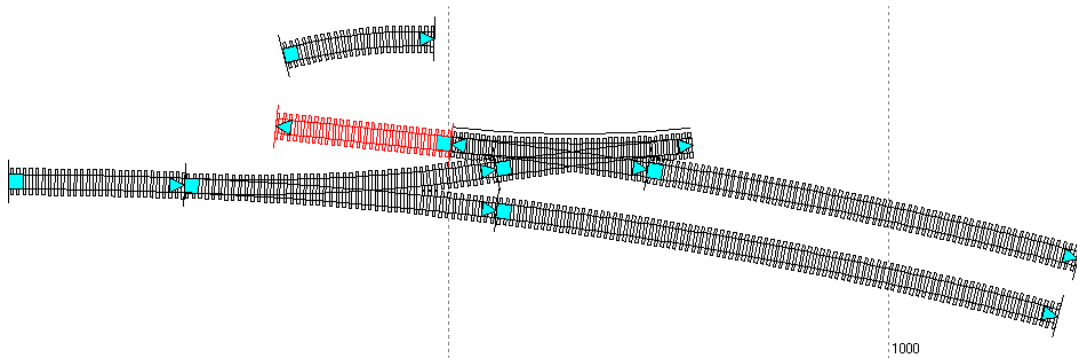


- Für den Zwischenradius, also den linken Bogen hinter der ABW, ergibt sich ein Radius von 1890,200 mm und eine Länge von 120,201 mm. Diese Länge kann vollständig durch das Bogenpaar 3 der ABW abgebildet werden. An die nun lange ABW kann die Bogenkreuzungsweiche und dann der fortgesetzte Kreisbogen mit -4800 mm Radius angesetzt werden. Links von der EABKW (einfachen Außenbogenkreuzungsweiche) muss eine Gerade angefügt werden, um durch das Zweiggleis der EABKW mit 50 km/h fahren zu können.

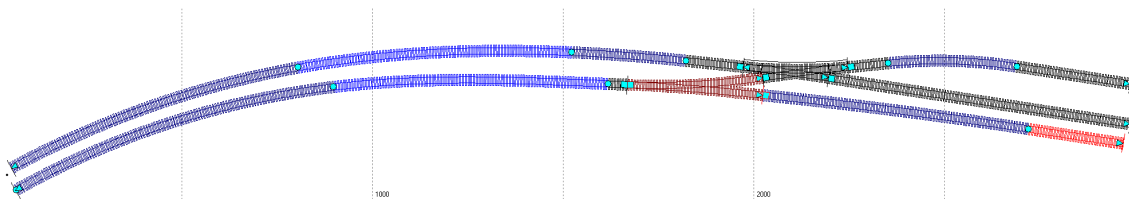
Das Ergebnis:



Das Ergebnis mit dargestellten Schwellen:



So könnte die Gleisverbindung innerhalb der weiteren Gleisführung aussehen:



### 3.4.1 Fahrdynamische Betrachtungen zur Gleisverbindung mit Bogenkreuzungsweiche und Bogenweiche

Für die Prüfung des unvermittelten Krümmungswechsels zwischen entgegengesetzten Bögen an den Weichenanfängen und Weichenenden wird diese Formel verwendet:

$$(19) \quad \max_v = 1,4 \sqrt{\frac{r_1 * r_2}{r_1 + r_2}} \quad (r_1 > r_2) \quad [\text{km/h in echt}]$$

Sollte der Bogen links von der Außenbogenweiche ebenfalls den Radius von 4731mm haben, so ergibt sich mit dem Zweiggleisradius der ABW mit 1893,17mm eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 51,1 km/h, somit 50 km/h. An der Stelle des Bogenwechsels am Ende des Zwischenbogens rechts von der ABW treffen entgegen gerichtete Bögen mit den Radien 1890,20 mm und 4800 mm aufeinander. Daraus ergibt sich die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 51,6 km/h, somit auch 50 km/h. Sollten an der EABKW links und rechts vom Zweiggleisbogen der Radius des Stammgleises mit 4800 mm fortgesetzt werden, so ergibt sich nur die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 45,4 km/h, somit 40 km/h. Erst wenn dort jeweils eine Gerade angeordnet wird kann die Höchstgeschwindigkeit nach dieser Formel berechnet werden:

$$(16) \quad \max_v = 1,4 * \sqrt{r} \quad [\text{km/h in echt}]$$

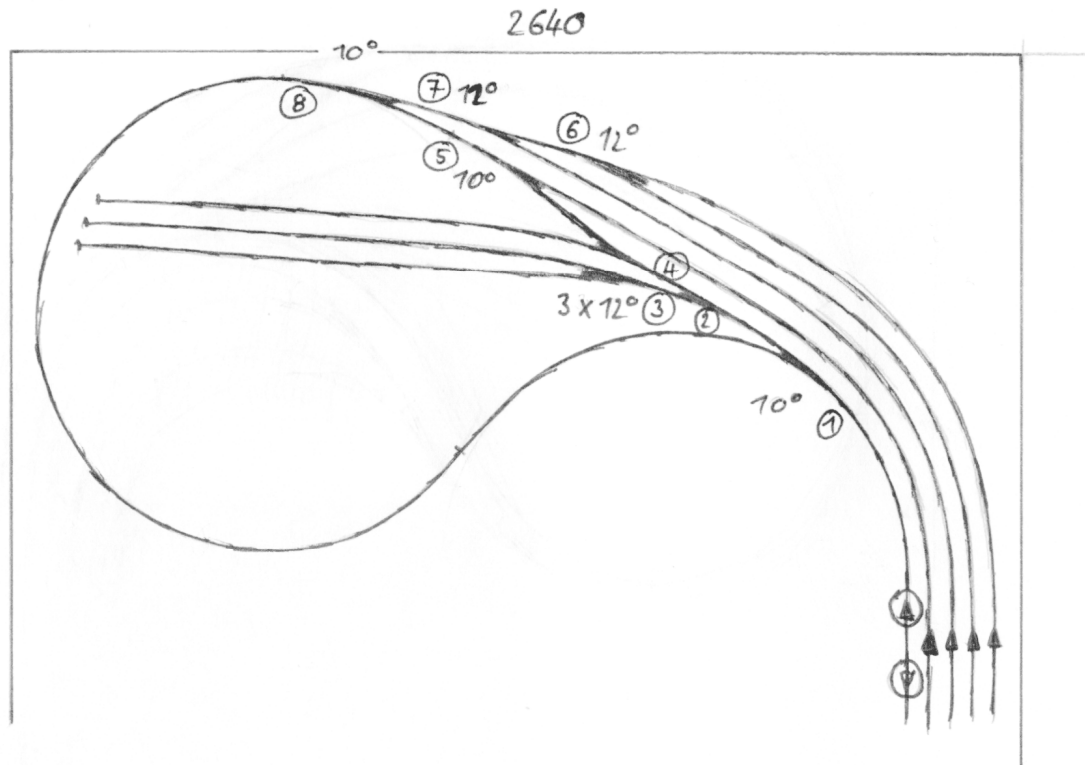
Mit den Geraden vor und hinter dem Zweiggleisbogen der EABKW und dem Zweiggleisradius von 1349,28 mm ergibt sich eine Höchstgeschwindigkeit von 51,4 km/h somit 50 km/h.

### 3.4.2 Was ist an den Weichen zu ändern?

- Die ABW Die einfache Tillig-Weiche wird flexibel gemacht und etwas zur ABW verbogen.
- Die EKW Die Tillig-EKW wird flexibel gemacht und etwas verbogen.

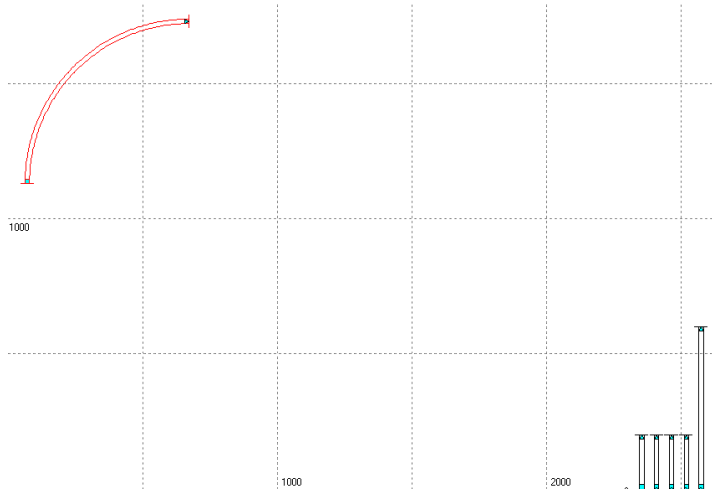
### 3.5 Kehrschleife und Teil eines Schattenbahnhofs in Spur H0

Die Kehrschleife und der Teil des Schattenbahnhofs bilden (2640 mm breit) die kurze Seite einer L-förmigen Modellbahnanlage. Die Kehrschleife wurde mit dem Zirkel skizziert. Der kleinste Radius soll 600 mm betragen. Nach NEM 112 wird der Gleisabstand bei 600 mm Radius auf 55 mm festgelegt. Dieser Abstand soll möglichst zwischen allen Gleisen angewendet werden. Für die Anlage sollen die S21-Weichen 21-1350-1:5,671 T , 21-866-1:4,705 T und 21-873,5-1:4,705 R verwendet werden (die 12°- und 15°-Weichen von Tillig und die 15°-Weiche von Roco). Die Weichen sind in der Skizze von 1 bis 8 durchnummeriert.

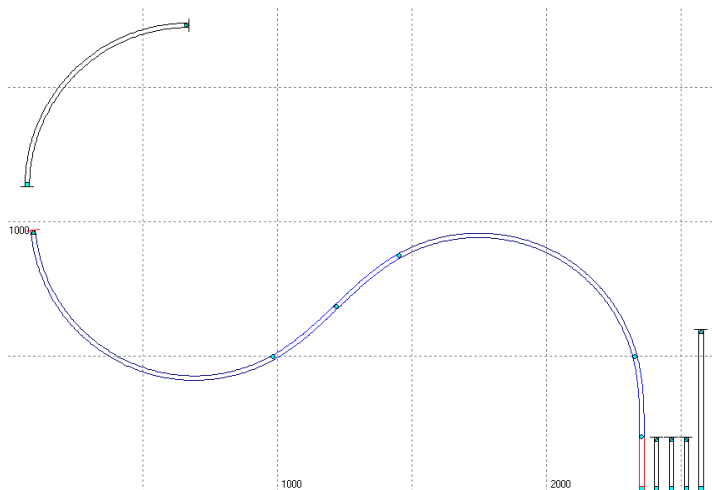


- Das Programm Modellgleis wird geöffnet. Bei **Anlagedaten / Grundeinstellungen** wird der Maßstab 1:87, der Gleisabstand (für die Abstandspunkte) auf 55 mm eingestellt und der Schwellenabstand für das verwendete Flexgleis auf 7,2 eingestellt.
- Bei **Anlagedaten / Modul** wird das Modul 2640 mm breit und etwa 1800 mm hoch eingestellt. Um die Gleise noch gut zu erkennen wird der Maßstab im Feld Modulgröße etwa auf 31 eingestellt.
- Die Gleisachsen sollen bei diesem Planungsbeispiel mindestens 70 mm vom Anlagenrand entfernt sein. Die wichtigsten Gleise, von denen weiter geplant wird, können sofort in das Modul eingefügt werden. Dies sind unten rechts im Modul insgesamt 5 Gleise, die alle mit 55 mm Gleisabstand nebeneinander liegen. Das ganz rechte Gleis wird nach Koordinaten angeordnet: Modullänge minus 70 mm =  $2640 - 70 = 2570$  mm für die **X-Position** im Anfangspunkt des Gleises (Eingabefelder im Hauptfenster). 0,0 für die **Y-Position** und 90° für den **Winkel**. Die weiteren vier Gleise werden mit der rechten Maustaste über das Kontextmenü erzeugt mit der mit den hinteren Abstandspunkten und mit eingestellten 90°-Winkel im Anfangspunkt exakt angesetzt.

- Für die Kehrschleife wird ein weiteres Gleis in der linken oberen Ecke angeordnet: Im Anfangspunkt wird der Winkel  $90^\circ$  eingestellt, im Bogenfenster werden die Radien 600 mm eingegeben, Im Bogenfenster wird bei **Endradius** der Punkt gesetzt, bei **Endwinkel** wird im Bogenfenster 0,0 eingegeben, damit sich ein Viertelkreis mit 600 mm Radius ergibt. Für den richtigen Abstand vom Anlagenrand wird bei der X-Position im **Anfangspunkt** 70 eingegeben. Für den oberen Anlagenrand wird beim **Endpunkt** in der Y-Position die Modulhöhe minus 70 =  $1800 - 70 = 1730$  eingegeben. Das Modul sollte jetzt wie im nächsten Bild aussehen.



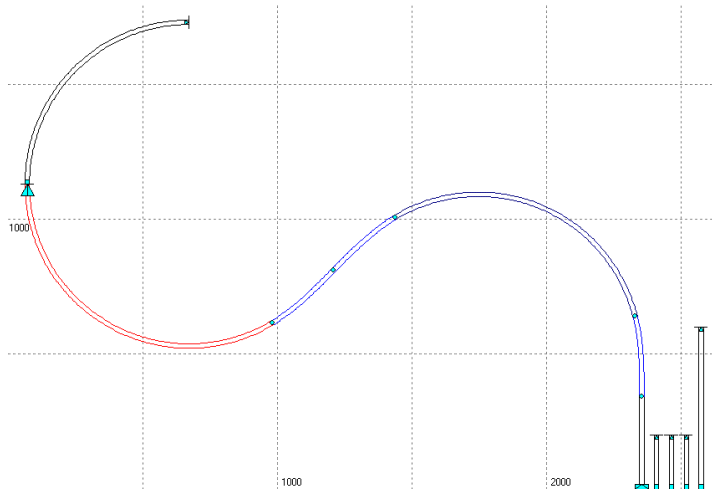
- Um die **S-Kurve für die Kehrschleife** zu planen, müssen an das linke der 5 Gleise weitere Bögen angefügt werden. Dieses Gleis soll für die gesamte Linienführung bis an das Gleis rechts oben vorbereitet werden.
- Um die Gleise zu verbinden werden 5 weitere Bögen hinzugefügt: Übergangsbogen + Kreisbogen mit 600 mm Radius + Übergangsbogen + Übergangsbogen + Kreisbogen mit 600 mm Radius. Die Übergangsbögen sollen möglichst 300 mm lang sein und werden im Bogenfenster entsprechend eingestellt.
- Damit sich für die noch durchzuführende Optimierung eine gute Ausgangslage ergibt, wird beim rechten 600-mm-Kreisbogen die Länge von 1100 mm, und beim linken Kreisbogen die Länge von 1200 mm eingestellt. Die Übergangsbögen und Kreisbögen wurden inzwischen farbig eingestellt. Das Modul müsste jetzt wie folgt aussehen:



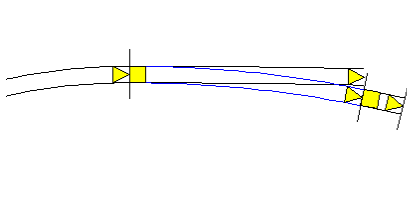
- Um den Abschnitt richtig zu optimieren werden alle einzelnen Bögen überprüft. Am Bogen rechts unten wird angefangen. Das ist eine Gerade, deren Länge noch zu ermitteln ist: Nur **RFix** wird gesetzt. Beim Übergangsbogen darüber werden **LFix** und **RFix** gesetzt, da der Übergangsbogen so bleiben soll. Ggf. muss die Länge nochmals genau auf 300 mm eingestellt werden. Beim langen Kreisbogen wird nur **RFix** gesetzt. Bei beiden Übergangsbögen der Mitte der S-Kurve werden **LFix** und **RFix** gesetzt und beim Kreisbogen ganz links wieder nur **RFix**.

Anschließend wird der Optimierungsanfangspunkt auf den Anfang der Geraden rechts unten gesetzt und der Optimierungsendpunkt auf das Ende des Kreisbogens rechts gesetzt. Mit der Maus wird der Optimierungsendpunkt zum Zielbogen geführt bis dann der Endpunkt genau auf den Anfangspunkt des Folgebogens gesetzt wird. Der Optimierungsendpunkt liegt nun auf dem Zielpunkt.

- Dann wird die Optimierung ausgeführt. Das Ergebnis:

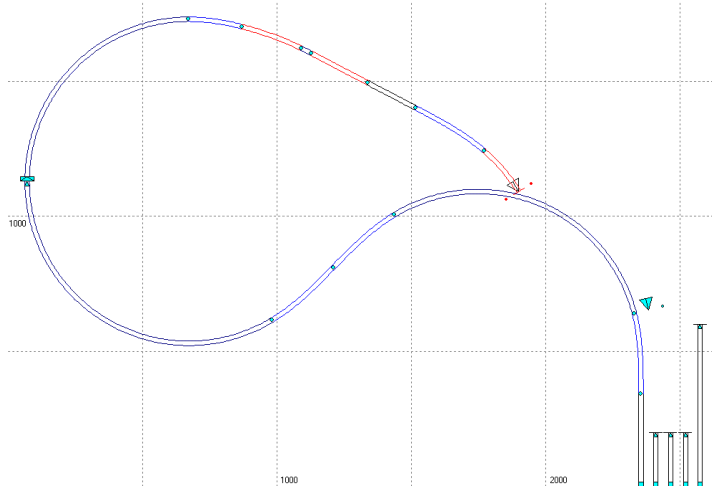


- Das Programm hat nun selbst die Längen der Kreisbögen und der Geraden rechts unten ermittelt, um die Gleise richtig zu verbinden. Die Optimierungspunkte werden wieder abgeschaltet.
- Im nächsten Schritt wird der Kreisbogen links oben über die Weichen 8 und 5 mit dem Parallelkreis zum Kreisbogen rechts unten verbunden.
- Für **die Weichen 8 und 5** sollen jeweils Weichen 21-1350-1:5,671 Tillig verwendet werden. Die Weiche 8 wird, weil es eben schöner ist, als eine Innenbogenweiche mit einem Zweiggleisradius von 1200 mm angefügt. Weiche 5 wird als eine einfache Weiche angefügt. An den Kreisbogen links oben wird eine Weiche 21-1350-1:5,671 als Musterweiche angefügt. Die Weiche wird als Rechtsweiche, als Innenbogenweiche mit Zweigradius 1200 mm und vorerst mit der Länge 0,0 beim Bogenpaar 3 der Weiche eingestellt. Die Weiche 21-1350-1:5,671 Tillig ist als 10°-Weiche festgelegt die Weichen 6 und 7 sollen aber 12°-Weichen sein. Der Unterschied von 2° wird durch einen anschließenden Kreisbogen ausgeglichen.
- Der Zweiggleisbogen wird mit der Maus angewählt und über das Hauptfenster wird ein neues Gleis hinzugefügt. Beim neuen Gleis wird im Bogenfenster der Radius -1200 mm eingestellt. Im Hauptfenster kann der Anfangswinkel (-11,242°) des Bogens abgelesen werden. Im Bogenfenster wird der Punkt **Endradius** gesetzt und der Endwinkel auf -13,242° gesetzt. Der Bogen ist dadurch 41,879 mm lang und überstreicht einen Winkel von 2°. Auch die Länge des Zweiggleisbogens der Weiche wird aus dem Bogenfenster abgelesen und notiert (235,461 mm).
- Die Bogenweiche:

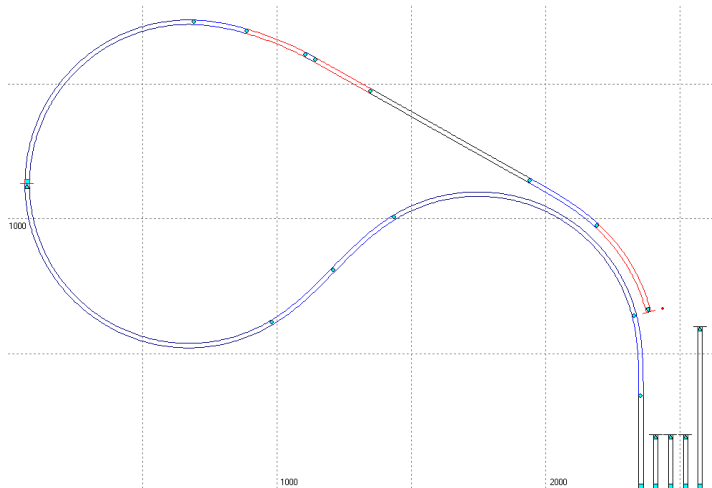


- Nun wird das Weichenfenster der Bogenweiche geöffnet und diese Weiche vorerst gelöscht. Ebenso wird der kurze Bogen gelöscht, der rechts neben der IBW übrig bleibt.
- An den 600-mm-Kreisbogen oben links werden nun mit der + Taste im Bogenfenster jeweils ein Bogen für einen Übergangsbogen, für den Zweiggleisbogen der Weiche, für den 2°-Bogen, für die Weiche 5, für die anschließende Gerade, für den Übergangsbogen und für den 655-mm-Kreisbogen angefügt, also insgesamt 7 weitere Bögen.

- Der ganz linke neue Bogen wird als Übergangsbogen mit -600 mm Anfangsradius und -1200 mm Endradius und 200 mm Länge eingestellt. Der nächste Bogen wird der Platzhalter für den Zweiggleisbogen der Weiche mit -1200 mm Radius und 235,461 mm Länge, dann der 2<sup>o</sup> Kreisbogen mit 1200 mm Radius und 41,879 mm Länge, dann der Platzhalter für die Weiche 5 mit  $2 * 118,11 \text{ mm} = 236,22 \text{ mm}$  Länge. Die weitere Gerade kann 200 mm lang bleiben, dann der Übergangsbogen mit Anfangsradius 0,0 und Endradius -655 mm und 300 mm Länge und schließlich ein Kreisbogen mit 655 mm Radius.
- Der Optimierungsanfangspunkt wird am Anfang des Gleises, somit ganz links eingestellt. Der Optimierungsendpunkt wird für den letzten Bogen ganz rechts eingestellt. Der Distanzpunkt am Bogenende wird mit 55mm eingestellt und der Optimierungsendpunkt wird mit der Maus an den Übergangsbogen rechts unten angelegt und exakt zugeordnet.



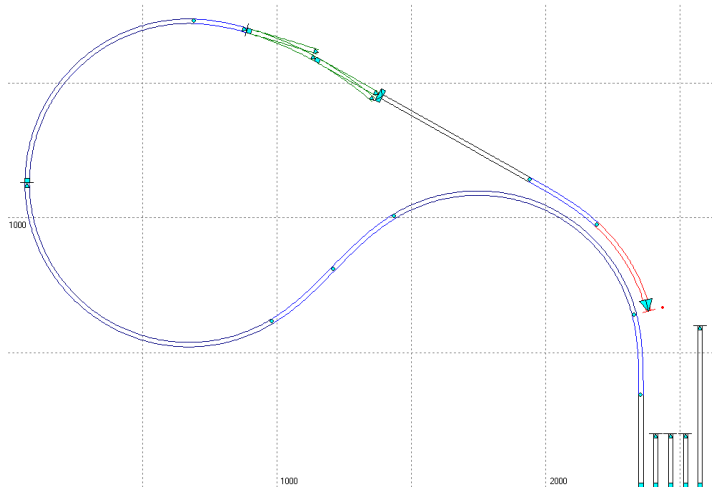
- Um nun richtig zu optimieren, müssen bei den Übergangsbögen und bei den Platzhaltern für die beiden Weichen 5 und 8 und beim 2<sup>o</sup>Bogen **LFix** und **RFix** gesetzt werden.
- Bei den restlichen Bögen wird nur **RFix** gesetzt. Anschließend kann der Abschnitt optimiert werden. Die Optimierungspunkte werden wieder abgeschaltet. Das Ergebnis:



- Jetzt können die Weichen 5 und 8 in den eben optimierten Gleisbereich eingefügt werden. Der Übergangsbogen mit 200 mm Länge oben links wird mit der Maus angewählt. An den Übergangsbogen wird eine neue Weiche 21-1350-1:5,671 Tillig angefügt. Die Weiche wird als Rechtsweiche und Innenbogenweiche mit 1200 mm Zweiggleisbogen eingestellt. Der 2<sup>o</sup> Bogen mit -1200 mm Radius und 41,879 mm Länge wird im Bogenpaar 3 beim Zweiggleis der IBW eingegeben. An das Zweiggleis der IBW wird eine weitere Weiche 21-1350-1:5,671 Tillig als Rechtsweiche angefügt.
- Das restliche Gleis bleibt oberhalb der einfachen Weiche bestehen. Dort können die Platzhalterbögen für die IBW, für den 2<sup>o</sup>Bogen und für die einfache Weiche gelöscht werden. Anschließend wird das Gleis an das Stammgleisende der einfachen Weiche angefügt. Da nun das Gleis etwas zu lang ist, wird hier eine neue Optimierung durchgeführt.

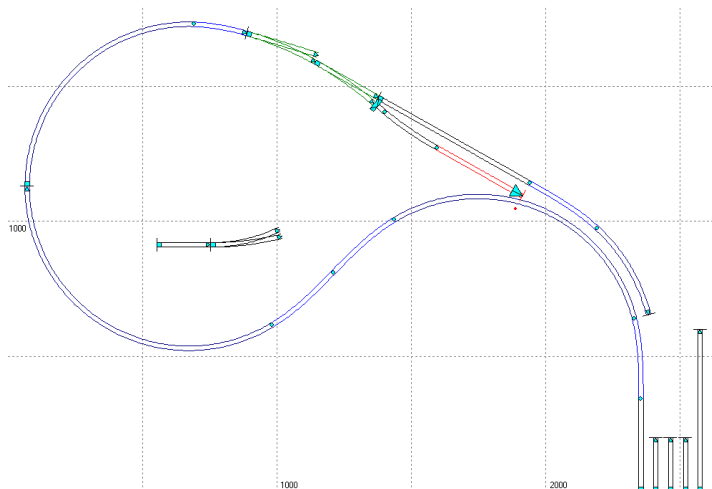


- **Zur Optimierung in diesem Fall:** Die unmittelbare Optimierung führt zuerst zu eine Maldung, dass eine falsche Lösung erreicht wird. Das liegt daran, dass der Optimierungsendpunkt sich an die Richtung des Nachbargleises ausrichtet. Diese Richtung ist aber dem zu optimierenden Gleis entgegengerichtet. Der Optimierungsendpunkt muss im Vorzeichen geändert werden. Der Optimierungsendpunkt hat den Winkel von  $284,324^\circ$ . Für die Optimierung wird gerechnet:  $284,324^\circ - 360^\circ = -75,676^\circ$ . Dieser Wert wird für den Winkel des Optimierungsendpunktes eingegeben. Nun führt die Optimierung sofort zum gewünschten Ergebnis:



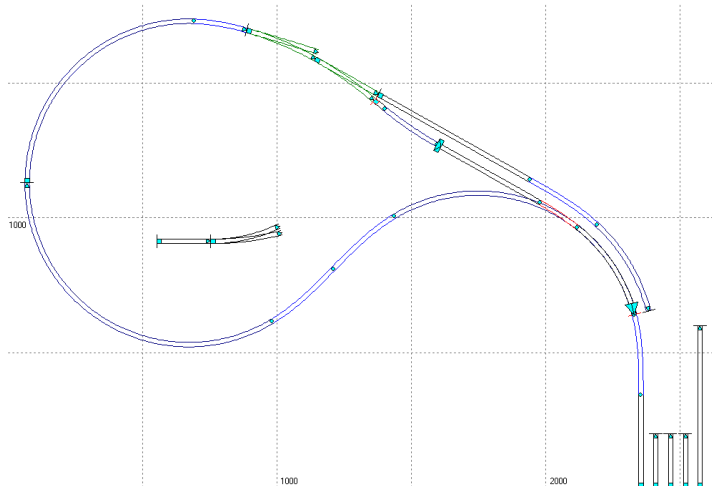
- Die Optimierungsendpunkte können wieder abgeschaltet werden.
- Für die **Verbindung zwischen den Weichen 5 und 1** wird an das Zweiggleis der Weiche 5 ein neues Gleis angefügt. Aber für die Innenbogenweiche 1 muss nun auch der Radius des Stammgleisbogens ermittelt werden. Deshalb wird ein neues Gleis in das Modul eingefügt und daran wird als Musterweiche eine Weiche 21-1350-1:5,671 Tillig angefügt. Diese Weiche wird als IBW mit Zweiggleisradius 600 mm eingestellt. Für das Stammgleis ergibt sich dadurch ein Radius von 1098,600 mm.
- Erst wird die Zwischengerade und der Gegenbogen hinter der Weiche 5 ermittelt. Das neue Gleis hinter der Weiche 5 muss dafür nun aus 3 Bögen bestehen: Die Zwischengerade, der Gegenbogen mit Radius = 1350 mm und eine weitere Gerade. Auf den Anfangspunkt des Übergangsbogens kann der Optimierungsendpunkt für den Gegenbogen gesetzt werden. Anschließend wird optimiert.
- Die restliche Zwischengerade hinter der Weiche 5 ist nun 48,882 mm lang, der Gegenbogen ist bei 1350 mm Radius 235,614 mm lang.

Der Gegenbogen hinter der Weiche 5:



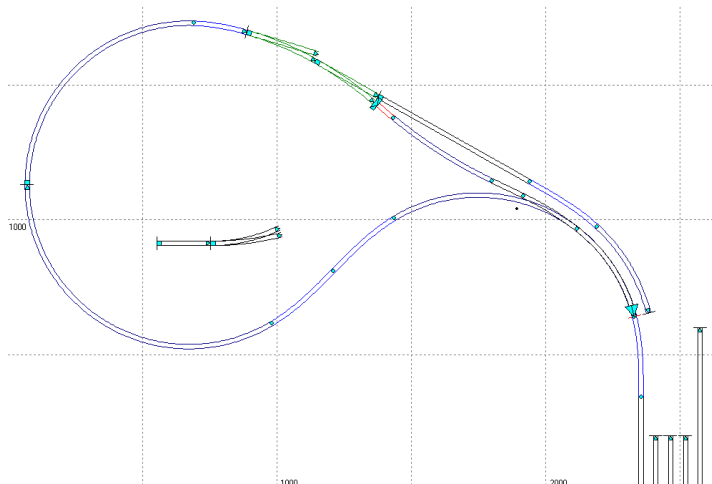
- Die Optimierungspunkte können dann wieder abgeschaltet werden.

- An die Gerade hinter dem Gegenbogen werden zwei weitere Bögen angesetzt. Zuerst der Platzhalter für den Stammgleisbogen der Weiche 1 mit  $R = -1098,600$  mm und ein weiterer Bogen mit  $R = 600$  mm als Reststück bis zum nächsten Abschnittsendpunkt rechts in der S-Kurve. Nur die **RFix**-Haken müssen bei den beiden Bögen gesetzt sein.
- Nun den Optimierungsanfangspunkt auf den Endpunkt des eben optimierten Gegenbogens setzen und den Optimierungsendpunkt auf den Übergangsbogenendpunkt des Übergangsbogens rechts unten setzen und optimieren.

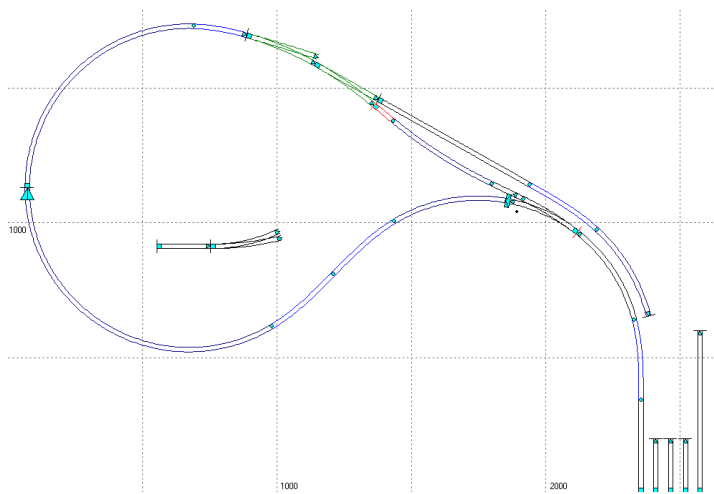


Der Platzhalter für den Stammgleisbogen der Weiche 1 ist nur 166,486 mm lang geworden. Der Bogen müsste aber 235,316 mm lang sein (siehe Muster-IBW mit 600 mm Zweiggleisradius), die Weiche 1 kann so nicht eingebaut werden. Deshalb müssen die Weichen anders verbunden werden. Die Weichen 1 und 5 sollen nun so verbunden werden, dass im Gegenbogen der Weiche 5 die beiden Weichen 4 und 2 als Außenbogenweichen liegen.

- Für die neue Optimierung wird das Bogenstück rechts vom Platzhalter der Innenbogenweiche 1 mit genau der Länge festgehalten, die sich aus der letzten Optimierung ergeben hat. Bei diesem Kreisbogen werden deshalb **LFix** und **Rfix** gesetzt. Der Stammgleisbogen der Weiche 1 wird nun genau so lang gemacht, wie er aus der Muster-IBW abgelesen werden kann und es werden mit  $R = -1098,600$  mm und Bogenlänge = 235,316 mm **LFix** und **RFix** gesetzt.
- Für die Gerade links von der Weiche 1 wird nur **RFix** gesetzt. Der Bogen für die beiden Weichen 2 und 4 wird mit der Länge von zwei Weichen 21-866-1:4,705 T eingestellt ( $= 2 * 217,94 = 435,88$  mm, siehe Weichentabellen auf der Netzseite). Für diesen Bogen wird nur **LFix** gesetzt, der Radius soll sich durch die Optimierung ergeben. Bei der Geraden rechts von der Weiche 5 wird nur **RFix** gesetzt.
- Nachdem mit den neu eingestellten Bögen optimiert wurde ergibt dich das folgende Bild; für den Bogen der Weichen 2 und 4 wurde der Radius 1817,30 mm ermittelt.

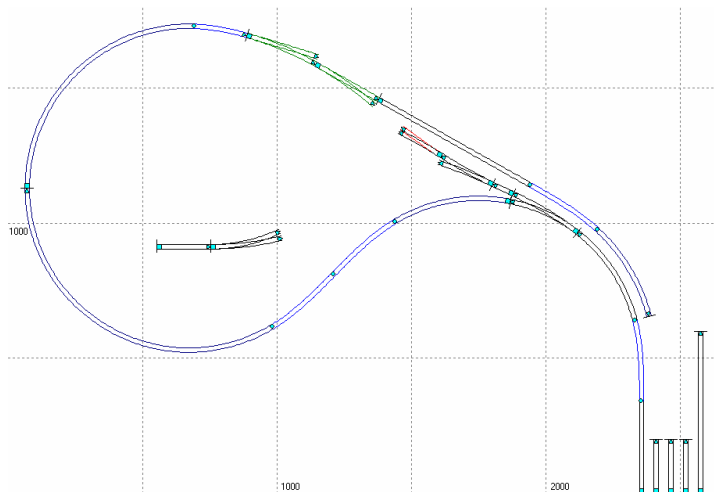


- Um die Weiche 1 einzufügen, werden erst die Optimierungspunkte abgeschaltet. Der Kreisbogen rechts vom Stammgleisbogen der einzusetzenden Weiche 1 ist im Beispiel 395,895 mm lang (kann auch etwas anders sein). Dieser Bogen wird nun gelöscht und der Kreisbogen rechts in der S-Kurve wird um einen Bogen mit 600 mm Radius und 395,895 mm Länge ergänzt.
- An den Abschnitt wird eine Weiche 21-1350-1:5,671 Tillig angefügt und als Linksweiche und als IBW mit Zweiggleisradius = 600 mm eingestellt. Das Bogenpaar 3 wird 44 mm lang und der Radius im Zweiggleis ebenfalls auf 600 mm eingestellt. Der Abschnitt hinter der Weiche 1 muss wieder vom Stammgleis an das Zweiggleis der Weiche 1 kopiert werden und der S-Kurven-Abschnitt hinter dem Stammgleis der Weiche 1 wird gelöscht.
- Die S-Kurve muss erneut optimiert werden. Die S-Kurve wird an das Zweiggleisende der IBW genau angesetzt. Damit der Abschnittsendpunkt sichtbar ist, wird der lange Bogen hinter dem Zweiggleis der Weiche 1 auf 400 mm gekürzt. Jetzt kann der Abschnittsendpunkt der S-Kurve gelöst werden und wieder links an den Zielbogen gesetzt werden. Für die beiden Übergangsbögen muss **LFix** und **RFix** und für alle weiteren Bögen nur **RFix** gesetzt sein. Dann wird der Abschnitt optimiert.

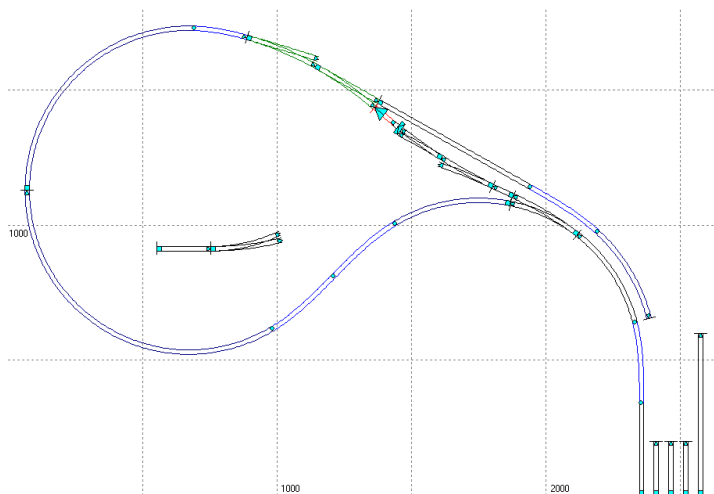


- In der Verbindung zwischen den Weichen 1 und 5 ist die Gerade links von der Weiche 1 insgesamt 126,676 mm lang. Da im Bogenpaar 3 der Weiche 1 die Gerade bereits 44 mm lang ist, verbleiben für die restliche Gerade 82,676 mm (andere Werte sind möglich).
- Erst wird der Abschnitt mit dem Gegenbogen für die Weichen 2 und 4 gelöscht, dann wird an das Stammgleis der Weiche 1 ein Gleis als Gerade mit 82,676 mm Länge angefügt.
- An diesen Abschnitt wird die Weiche 2 als 21-866-1:4,705 Tillig angefügt. Die Weiche wird als Linksweiche, als Außenbogenweiche mit Stammgleisradius = 1817,30 mm und im Bogenpaar 3 im Stammgleis mit 35,900 mm Länge und -1817,30 mm Radius eingestellt. An das Stammgleis der Weiche 2 wird nochmals eine Weiche mit diesen Einstellungen angefügt, nur im Bogenpaar 3 wird die Länge erst einmal auf 0,000 gesetzt.

Das Ergebnis:

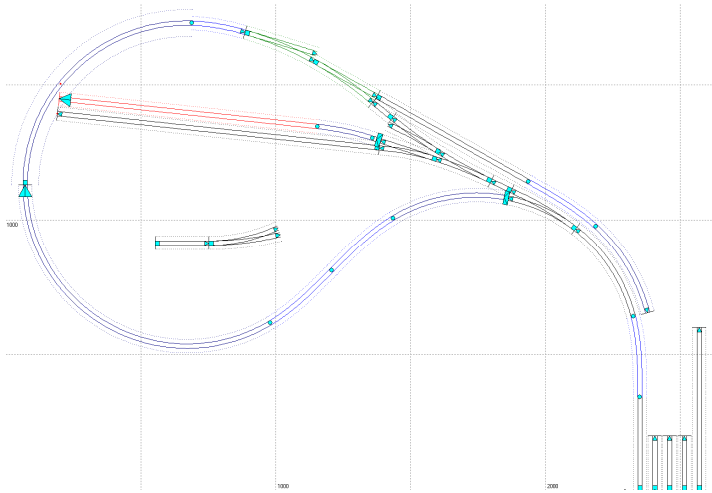


- Für die Lücke zwischen den Weichen 4 und 5 wird erneut optimiert, da sich Rechenunschärfen eingeschlichen haben können. Am Stammgleis der Weiche 4 wird ein Gleis mit 2 Bögen ergänzt. Der Optimierungsanfangspunkt wird direkt an die Weiche 4 gesetzt, der Optimierungsendpunkt wird beim zweiten Bogen gesetzt und an das Weichenende der Weiche 5 soweit herausgeführt werden, bis der Optimierungsendpunkt an das Zweiggleisende der Weiche 5 gesetzt werden kann.
- Für die Optimierung wird im Bogen direkt an der Weiche 4 kein Fixhaken gesetzt, beim anschließenden Bogen wird nur **RFix** für die Gerade gesetzt. Dann kann optimiert werden. Das Ergebnis:

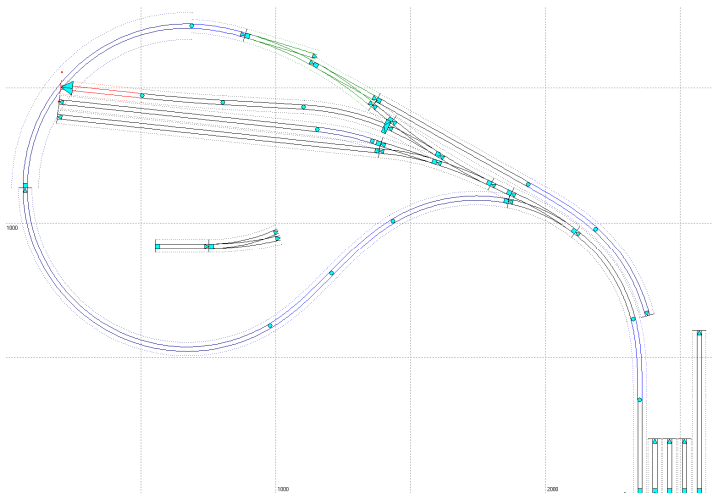


- Der Kreisbogen hinter der Weiche 4 ist nun 35,155 mm lang bei einem Radius von (minus) - 1815,050 mm. Dieser Bogen wird gelöscht, sodass nur die Gerade übrig bleibt. Der Abschnittsendpunkt wird wieder fixiert. Die Länge und der Radius des Kreisbogens werden im Bogenpaar 3 der Weiche 4, im Stammgleis eingetragen.
- Die 3 **Abstellgleise innerhalb der Kehrschleife** werden über die Weichen 2, 3 und 4 erreicht. Bei der Weiche 2 wird der Zweiggleisradius von 1663,06 mm auch im Bogenpaar 3 dieser Weiche im Zweiggleis eingetragen. An das Zweiggleisende der Weiche 2 wird die Weiche 3 als einfache Weiche 21-866-1:4,705 angefügt. Die Weiche wird als Linksweiche mit der Länge 35,900 mm im Bogenpaar 3 eingestellt.
- An das Zweiggleis der Weiche 3 wird ein neuer Abschnitt angefügt. Der neue Abschnitt wird 1200 mm lang eingestellt, damit das Gleis nicht zu dicht an die Kehrschleife kommt. Um den Abstand zur Kehrschleife zu überprüfen wird der Bogen der Kehrschleife angeklickt und im Fenster **Anlagedaten / Bogen** die Trassenbreite auf 100 mm eingestellt und über das Fenster **Anlagedaten / Darstellung** die Trasse dargestellt wird.

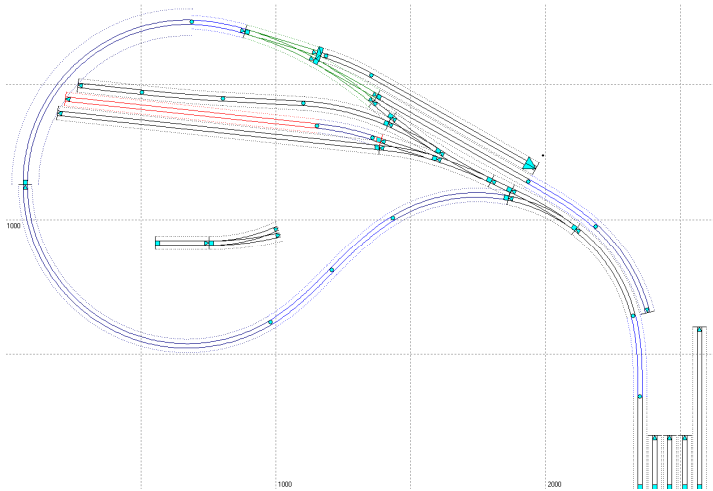
- An das Stammgleis der Weiche 3 wird ein Abschnitt mit 3 Bögen angefügt. Beim mittleren Bogen wird der Radius 1000 mm eingestellt, der Abschnittsendpunkt wird gelöst, die hinteren Abstandspunkte werden sichtbar eingestellt und mit der Maus und dem Doppeldreieck wird der Abschnittsendpunkt an das untere Gleis der Abstellgleise angesetzt. Anschließend kann optimiert werden. Das Ergebnis:



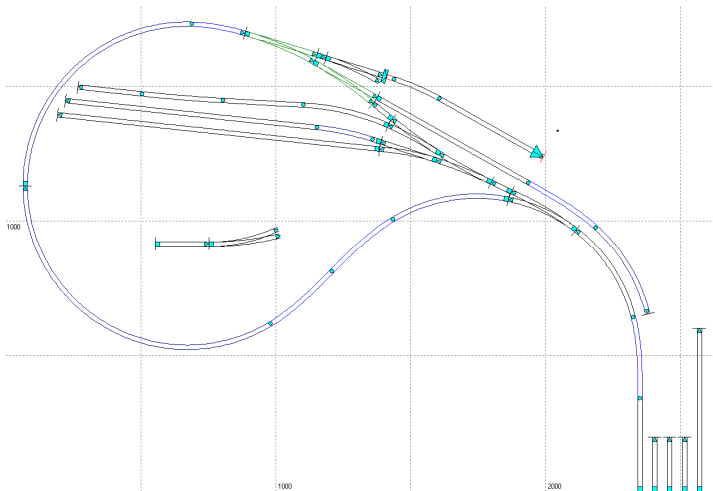
- Hinter dem Stammgleise der Weiche 3 entsteht noch eine kurze Gerade, die 32,53 mm lang ist. Alle Optimierungspunkte können abgeschaltet werden.
- Für das obere der drei Abstellgleise wird erst bei der Weiche 4 im Bogenpaar 3 im Zweiggleis ebenfalls der Radius 1663,06 mm eingestellt. An das Zweiggleise der Weiche 4 wird ein neuer Abschnitt mit 2 Bögen angefügt. Für die Optimierung wird der Abschnittsendpunkt gelöst und mit den Abstandspunkten und dem Doppeldreieck an das Ende des mittleren Gleises gesetzt. Beim Bogen hinter der Weiche wird kein Fixierungshaken gesetzt, beim zweiten Bogen wird nur **RFix** gesetzt.
- Nachdem optimiert wurde ergibt sich, dass der Radius des Kreisbogens hinter der Weiche mit 361,674 mm viel zu klein ist. Für größere Radien (hier 900 mm) wird im Bogenpaar 3 der Weiche 4 im Zweiggleis der Radius 900 mm eingestellt. Beim ersten Kreisbogen hinter der Weiche 4 werden 900 mm Radius eingestellt und nur **RFix** gesetzt, die nächste Gerade wird 300 mm lang und es werden **LFix** und **RFix** gesetzt und der Optimierungsendpunkt wird abgeschaltet. Ein Bogen wird angefügt. Bei diesem Bogen wird mit 300 mm Länge nur **LFix** gesetzt. Dann wird noch ein Bogen als Gerade angefügt, bei dem nur **RFix** gesetzt wird. Dann kann erneut optimiert werden. Das Ergebnis:



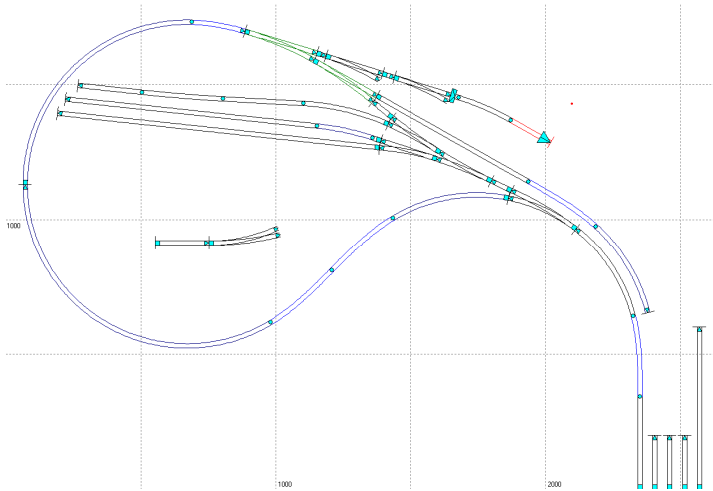
- Im Abstellgleis ist nun eine lang gestreckte S-Kurve entstanden, bei der sich für den linken Bogen ein Radius von  $-6060,75$  mm ergeben hat. Nun werden die Optimierungspunkte wieder abgeschaltet und die beiden oberen Abstellgleise werden etwas gekürzt, damit die Gleisenden nicht zu dicht an die Kehrschleife kommen.
- Für die Weichen 6 und 7 sollen einfache Weichen 21-873,5-1:4,705 Roco verwendet werden. Rechts vom Stammgleis der Weiche 8 ein neues Gleis mit 3 Bögen angefügt und entsprechend für die Optimierung vorbereitet: Beim Bogen ganz links wird als Gerade nur **RFix** gesetzt, beim Bogen weiter rechts wird der Radius  $-873,500$  mm und nur **RFix** eingestellt, der dritte Bogen wird als Gerade mit **RFix** eingestellt.
- Der Optimierungsanfangspunkt wird an den Anfang der Geraden Abschnittsendpunkt wird gelöst und der Punkte an den Abschnittsendpunkt der darunter liegenden Geraden gesetzt. Anschließend kann optimiert werden. Das Ergebnis:



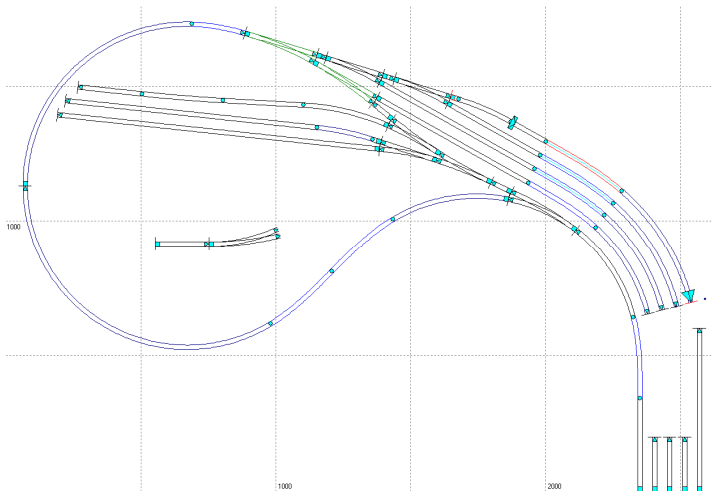
- Im Bogenfenster kann oben überprüft werden, ob der mittlere Kreisbogen tatsächlich einen Winkel von  $12,000^\circ$  überstreicht. Die kurze Gerade zwischen den Weichen 7 und 8 ist mit  $36,227$  mm Länge durch die Optimierung ermittelt worden.
- Die Optimierungspunkte und auch die Darstellung der Trassen werden abgeschaltet. Bei dem soeben optimierten Gleis bleibt nur die Gerade mit  $36,227$  mm Länge, die anderen Bögen werden gelöscht. An das nun sehr kurze Gleis wird eine einfache Weiche 21-873,5-1:4,705 Roco angefügt und als Rechtsweiche und das Bogenpaar 3 wird auf  $35,110$  mm Länge eingestellt.
- Um die kurze Gerade zwischen den Weichen 6 und 7 zu ermitteln wird die vorausgegangene Optimierung wiederholt, wobei aber bei den Abstandspunkten  $110$  mm für den doppelten Gleisabstand eingestellt werden muss. Das Ergebnis:



- Die kurze Gerade ist nun hier 45,692 mm lang. Wie zuvor wird nun die Weiche 6 eingefügt. Der 12°-Bogen wird mit 1000 mm Radius wie zuvor, nun aber mit  $3 * 55 = 165$  mm Gleisabstand im Abstandspunkt optimiert. Das Ergebnis:



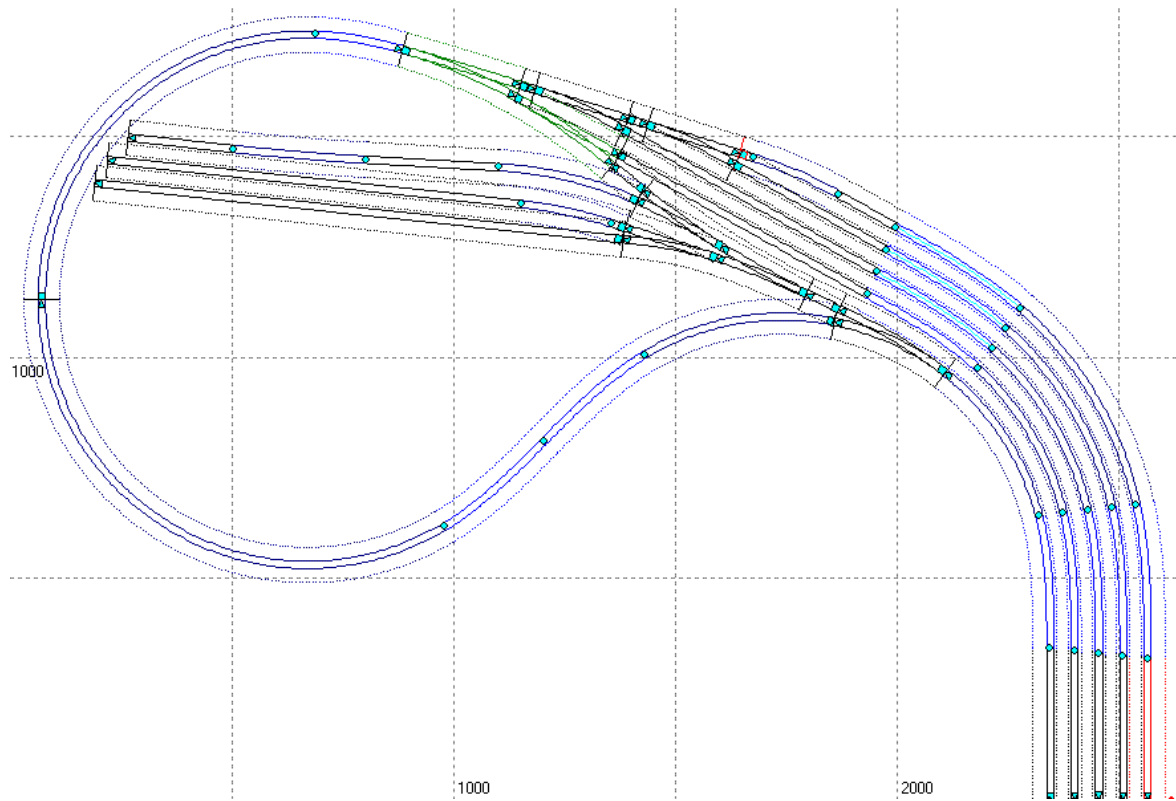
- Die Optimierungspunkte werden abgeschaltet und die Abstandspunkte unsichtbar eingestellt.
- Die **drei Abstellgleise hinter den Weichen 6 und 7** werden geplant, indem an die Weichen und an den 1000-mm-Radius Bogen des obersten Gleises jeweils 3 Bögen angefügt werden. Bei den jeweils ganz rechten Bögen der drei neuen Abschnitte werden die Radien -710 mm, -765 mm und -820 mm eingestellt.
- Für die Übergangsbögen werden die jeweils mittleren Bögen im Bogenfenster von starr auf flexibel eingestellt. Bei allen Bögen wird nur **RFix** gesetzt. Die Optimierungsendpunkte werden jeweils an den Nachbarkreisbogen gesetzt und es wird jeweils optimiert. Anschließend werden die Optimierungspunkte wieder abgeschaltet. Das Ergebnis:



- In entsprechender Weise werden die 4 rechten Gleise nach rechts unten durch weitere Bögen, Übergangsbögen und Geraden ergänzt. Der Optimierungsanfangspunkt kann dabei jeweils auf das Übergangsbogenende oberhalb des Kreisbogens gesetzt werden. Auf die 4 kurzen Gleise rechts unten kann eigentlich verzichtet werden, da die Gleise auch auf das ganz linke der 5 Gleise bezogen geplant werden kann.

Wenn Parallelgleise von der Geraden mit Übergangsbögen in den Kreisbogen führen sollen, muss jeder einzelne Übergangsbogen durch eine eigene Optimierung ermittelt werden! Deshalb wird der Kreisbogen erst etwa bis vor den nächsten Übergangsbogen geführt. Anschließend wird mit einem neuen Optimierungsabschnitt bis in die Gerade geplant.

- Um die Trassenbretchen anzeichnen zu können wird die Trassenbreite der Äußeren Abschnitte auf 80 mm eingestellt. Die Musterweiche kann gelöscht werden. Das Ergebnis:





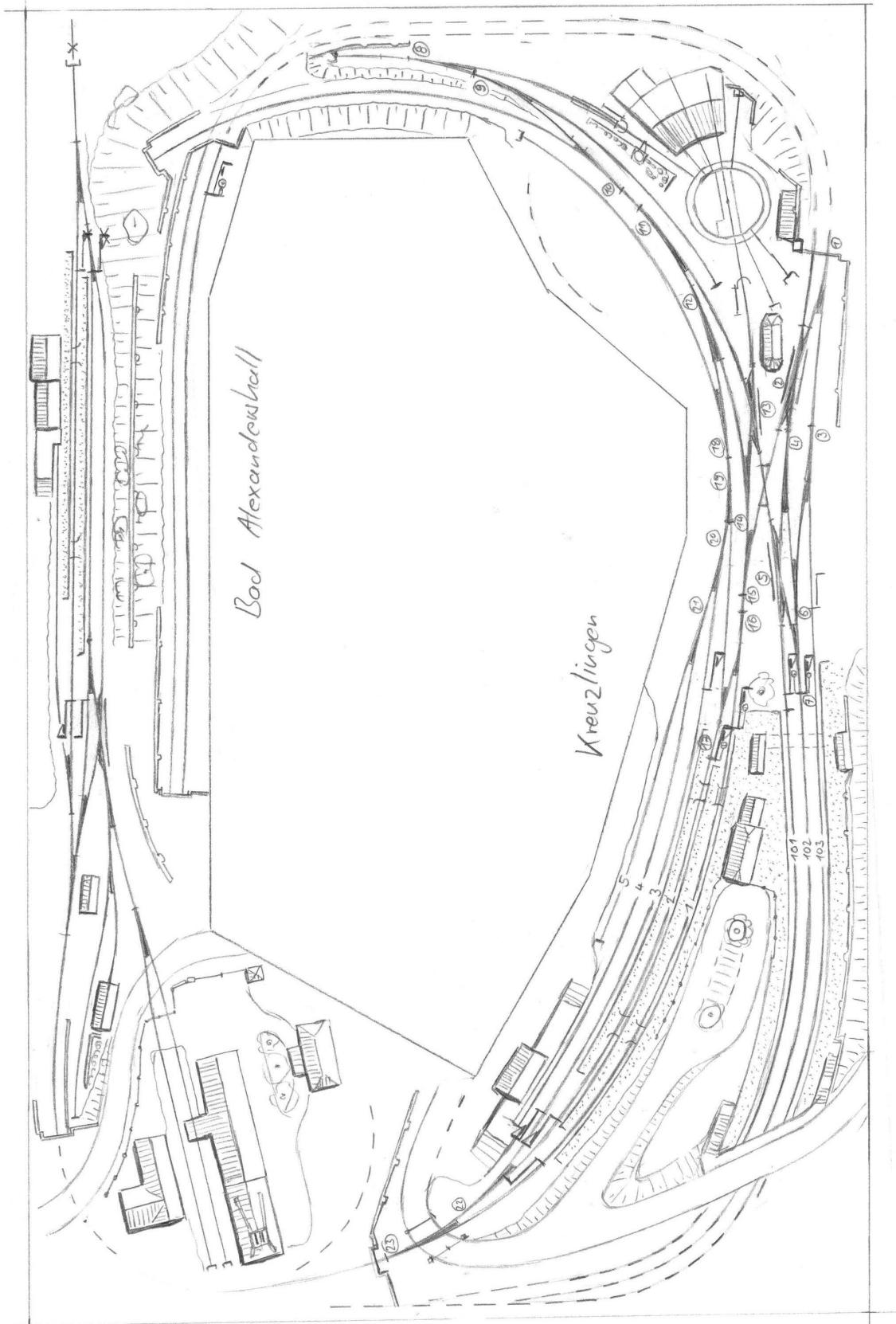
### 3.5.1 Was ist an den Weichen zu ändern?

- |          |  |
|----------|--|
| Weiche 1 | Tillig-Weiche 85371 wird flexibel gemacht und etwas aufgebogen. Die Langschwellen hinter dem 10°Weichenende werden geringfügig zum Herzstück verschoben, da die Gleise im Bogenpaar 3 steiler auseinander laufen als bei der Originalweiche von Tillig.                          |
| Weiche 2 | Tillig-Weiche 85380 wird flexibel gemacht und etwas verbogen. Die Weiche wird am Weichenende geringfügig gekürzt, da die S21-Weiche etwas kürzer ist als die Originalweiche von Tillig.  |
| Weiche 3 | Die Langschwellen der Tillig-Weiche 85342 hinter dem 12°Zweiggleisende werden geringfügig vom Herzstück weg geschoben, da die Gleise im Bogenpaar 3 flacher auseinander laufen als bei der Originalweiche von Tillig.  |
| Weiche 4 | Tillig-Weiche 85380 wird flexibel gemacht und etwas verbogen. Die Langschwellen hinter dem 12°Zweiggleisende werden geringfügig zum Herzstück verschoben, da die Gleise im Bogenpaar 3 steiler auseinander laufen als bei der Originalweiche von Tillig.                         |
| Weiche 5 | Die Langschwellen der Tillig-Weiche 85351 hinter dem 10°Weichenende werden geringfügig vom Herzstück weg geschoben, da die Gleise im Bogenpaar 3 flacher auseinander laufen als bei der Originalweiche von Tillig.   |
| Weiche 6 | Die Langschwellen der Roco-Weiche 42441 hinter dem 12°Zweiggleisende werden geringfügig vom Herzstück weg geschoben, da die Gleise im Bogenpaar 3 flacher auseinander laufen als bei der Originalweiche von Roco.  |
| Weiche 7 | Wie Weiche 6.  |
| Weiche 8 | Tillig-Weiche 85351 wird flexibel gemacht und geringfügig zur Innenbogenweiche verbogen. Die Langschwellen hinter dem 10°Weichenende werden geringfügig zum Herzstück verschoben, da die Gleise im Bogenpaar 3 steiler auseinander laufen als bei der Originalweiche von Tillig. |

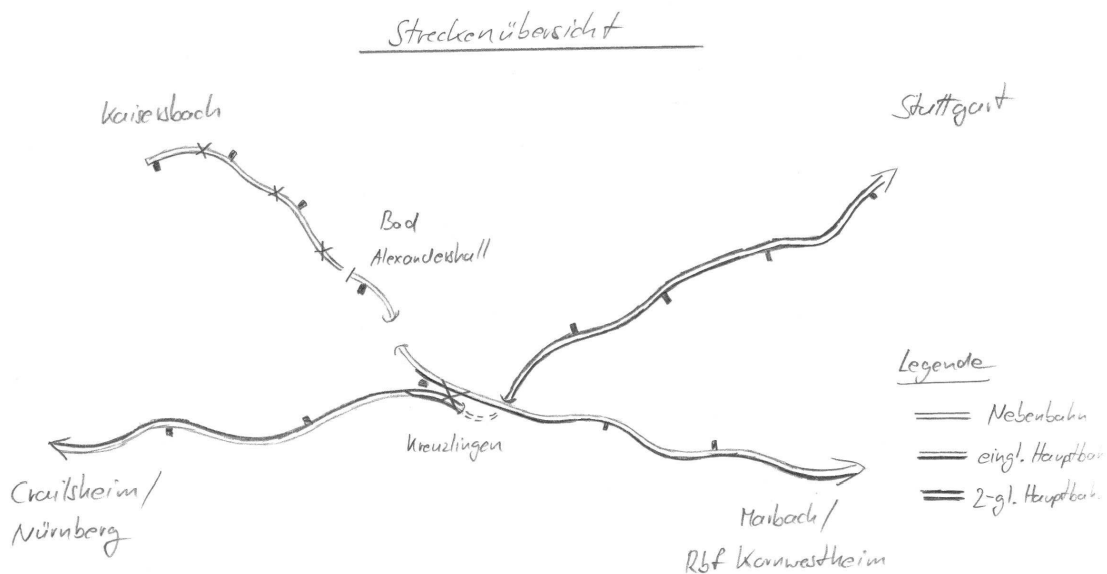
Die Planung konnte mit dem Programm Modellgleis völlig individuell erfolgen. Ein anderer Planer wäre möglicherweise zu einem anderen Ergebnis gekommen. Innerhalb der Planung haben sich keine ungünstigen S-Kurven ergeben. Dass die Weichen 2 und 4 beide Außenbogenweichen geworden sind, führt zu einer schön geschwungenen S-Kurve in der Kehrschleife.

### 3.6 Bahnhof „Kreuzlingen“ in Spur H0

Bei diesem Beispiel wird gezeigt, wie im Gleissystem S21 und mit Vorbildweichen ein Bahnhof geplant wird, der an einem Verknüpfungspunkt zweier Strecken mit kreuzendem Verkehr geplant wird. Für das Gleissystem S21 soll die Planung für eine Zimmeranlage mit den Maßen 5000 mm x 3200 mm erfolgen. Für die Planung mit Vorbildweichen ist eine Modulanlage zu empfehlen.



### 3.6.1 Die Lage des Bahnhofs „Kreuzlingen“ im Streckennetz in der Epoche 3



Der hier vorgestellte Bahnhof Kreuzlingen ist frei erfunden, jedoch ist der Bahnhof Kreuzlingen im Streckennetz in der Lage des Bahnhofs Backnang an der Strecke Stuttgart – Nürnberg angeordnet. Die Strecke nach Bad Alexandershall und weiter nach Kaisersbach ist wiederum frei erfunden.

#### Der Personenverkehr

Auf der zweigleisigen Hauptbahn von Stuttgart über Waiblingen und Kreuzlingen weiter über die eingleisige Nebenbahn bis Bad Alexandershall besteht ein reger Nahverkehr. Die Nebenbahn Kreuzlingen – Bad Alexandershall – Kaisersbach ist ab Bad Alexandershall wegen geringem Aufkommens im Personen- und Güterverkehr inzwischen stillgelegt worden.

Über den Tag verteilt verkehren auf der Strecke von Stuttgart fünf Eilzugpaare, von denen 3 Zugpaare über Kreuzlingen bis Crailsheim durchlaufen und zwei Eilzugpaare in Bad Alexandershall beginnen und enden. Alexandershall ist erst vor wenigen Jahren zum Kurbad ernannt worden. Die beiden Eilzugpaare werden der neuen Bedeutung des Kurorts gerecht.

Zwei Schnellzugpaare befahren die Strecke Stuttgart – Nürnberg über Kreuzlingen, wobei ein Schnellzugpaar nur innerdeutsch die Verbindung Singen – Stuttgart – Nürnberg – Hof, mit Halt in Kreuzlingen herstellt und das zweite Schnellzugpaar als Nachtschnellzug eine Verbindung von Mailand – Zürich – Stuttgart – Nürnberg ohne Halt in Kreuzlingen herstellt.

Auf der Strecke Marbach - Kreuzlingen verkehren am Tag 10 Zugpaare von denen 6 Zugpaare in Richtung Crailsheim verlängert werden. Zwei der 10 Zugpaare enden in Kreuzlingen und die übrigen zwei Zugpaare beginnen und enden in Bad Alexandershall und befahren die Strecke nach Marbach als Nahverkehrszug und fahren dann weiter nach Stuttgart als Eilzug. Die anderen 8 Nahverkehrszüge dieser Relation erhalten in Marbach eine Umsteigeverbindung nach Stuttgart. Das Hinterland in Richtung Crailsheim ist nur gering besiedelt, sodass der angebotene Zugverkehr genügt.

#### Der Güterverkehr

Das Güteraufkommen an Stückgut, landwirtschaftlicher Produkte und Brennstoffen ist relativ gering, die Ortsgüteranlagen in Kreuzlingen und Bad Alexandershall sind entsprechend klein. Ein Nahgüterzugpaar verkehrt in der Relation Kornwestheim – Kreuzlingen – Bad Alexandershall, ein weiteres in der Relation Kornwestheim – Kreuzlingen und weiter in Richtung Crailsheim, wobei in Kreuzlingen nicht rangiert wird. Die zweigleisige Strecke von Stuttgart wird im Nahgüterverkehr vom Rangierbahnhof Stuttgart – Untertürkheim aus bedient und kommt nur bei Bedarf nach Kreuzlingen.

In Bad Alexandershall ist ein Bergwerk, in dem Steinsalz gewonnen wird, das mit der Bahn abgefahren wird. Einmal an Tag fährt ein kurzer Ganzzug mit 10 bis 12 Güterwagen in Richtung Marbach und weiter zum Rangierbahnhof Kornwestheim. Das Bergwerk verfügt über eine eigene kleine Rangierlokomotive, für die auch ein Lokschuppen vorhanden ist.

Durchgangsgüterzüge fahren in der Relation Nürnberg oder nur ab Crailsheim – Kornwestheim und wenige Durchgangsgüterzüge über die Zweigleisige Strecke zum Rangierbahnhof Stuttgart – Untertürkheim. Somit wechselt die Mehrzahl der Güterzüge in Kreuzlingen die Strecke.

### **Die Zugbespannung**

Die Nahverkehrszüge werden auf der Zweigleisigen Hauptbahn mit Dampflokomotiven der Baureihe 78 und teilweise 93 bespannt. Die Nahverkehrszüge, die von Marbach bis Kreuzlingen und diejenigen die weiter in Richtung Crailsheim fahren werden als dreiteilige VT 98 Einheiten gefahren. Die Verbindungen Bad Alexandershall – Marbach – Stuttgart und die direkte Eilzugverbindung Stuttgart – Bad Alexandershall wird mit der BR 78 oder 50 oder 23 bespannt. Die 23er und 50er werden nicht gedreht. Die Nahgüterzüge werden mit der BR 93 bespannt. Die Ferneilzüge werden mit der Baureihe 78 und 23, Schnellzüge werden mit Lokomotiven der Baureihe 18 (würt. C), 39 und 01 bespannt. Die Salzganzzüge fahren mit Last ab Alexandershall talwärts und können deshalb mit Lokomotiven der Baureihe 93 bespannt werden. Die Durchgangsgüterzüge werden mit allen Lokomotiven bespannt, die die zuständigen BW (Crailsheim, Kornwestheim) zu bieten haben.

### **Das kleine Bahnbetriebswerk in Kreuzlingen**

Die Bespannung der meisten Züge erfolgt durch Lokomotiven und Treibwagen der BW Stuttgart – Rosenstein (Hbf), Kornwestheim und Crailsheim. Lediglich einen Teil der Nahverkehrsleistungen und die Lok bespannten Personenzüge nach Marbach werden durch das BW in Kreuzlingen bedient. Da alle langen Dampflokomotiven von den umliegenden BW gestellt werden, könnte in Kreuzlingen auch eine 16m-Drehscheibe noch vorhanden sein, die für die verwendeten kurzen Lokomotiven ausreicht. Da aber gelegentlich auch bei längeren Lokomotiven dort die Vorräte ergänzt werden müssen, (38, 23, 50) wurde zwischen den Kriegen hier die 16m-Drehscheibe durch eine 22m-Drehscheibe ersetzt.

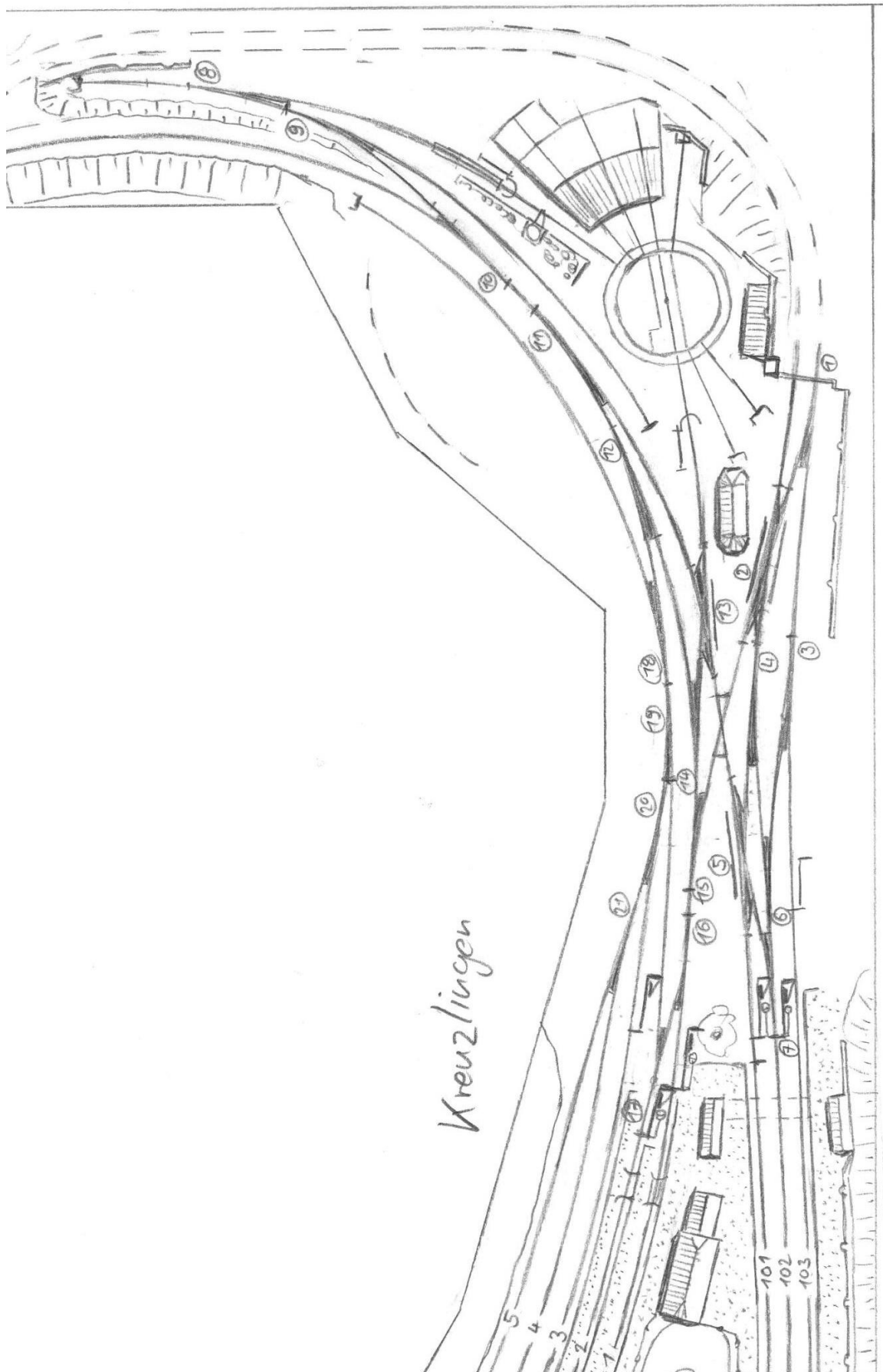
### **Konzeption der Anlage**

Für die Erschließung der Landschaft um Kreuzlingen und zum Abtransport des Salzes in Alexandershall wurde ab 1870 zuerst die Strecke Stuttgart – Alexandershall gebaut. Entsprechend ist das Empfangsgebäude in Kreuzlingen parallel zur Strecke nach Alexandershall angelegt. Die Planung einer Fernbahn in Richtung Crailsheim wurde aber bereits vorgesehen. Erst 20 Jahre später wurde dann diese Verbindung mit Abschluss eines Staatsvertrages mit Bayern bis Crailsheim in die Tat umgesetzt. Im Zuge dieser Bauarbeiten wurde entsprechend der neuen Hauptausrichtung der durchgehenden Züge der Spurplan in Kreuzlingen geändert und die Strecke Kreuzlingen – Alexanderhall nur noch als Nebenbahn betrieben. Ab 1905 wurde die Strecke nach Kaisersbach in Betrieb genommen und ist 1963 wieder stillgelegt worden. Um 1910 wurde der neue Rangierbahnhof Kornwestheim in Betrieb genommen und die Relation Nürnberg – Kornwestheim wurde für Durchgangsgüterzüge hergestellt. Mit dem Zweigleisigen Ausbau der Strecke bis Kreuzlingen wurde 1912 das kleine BW erreicht.

Die Modellzüge von Stuttgart, Marbach und Crailsheim beginnen und enden in einem gemeinsamen Schattenbahnhof der ca. 3 Etagen unter dem Bahnhof Kreuzlingen angeordnet ist. Die Strecke von Stuttgart kann auf einem ca. 2,3m langen Abschnitt unterhalb des Bahnhofs Bad Alexandershall sichtbar angeordnet werden. Das Kreuzungsbauwerk mit der Strecke nach Marbach erspart ein (leidiges) Tunnelportal. Im Bahnhof Kreuzlingen ist die Strecke nach Crailsheim ab einer Straßenbrücke nicht mehr sichtbar. Lange Züge, die in Kreuzlingen halten, stehen somit zum Teil bereits im unsichtbaren Abschnitt. Die Strecke von Kreuzlingen nach Bad Alexandershall wird im Modell durch eine Gleiswendel mit einer Umdrehung und entsprechendem Höhenunterschied verlängert. Personenzüge und Nahgüterzüge können bis 1,5m lang sein, Durchgangsgüterzüge und Eil- und Schnellzüge von und nach Crailsheim können bis 2,3m lang sein.

**Die Gleisplanung beschränkt sich das Gleisfeld des Bahnhofs Kreuzlingen, der ab dem Empfangsgebäude die kreuzenden Strecken, die weiteren Gleise und das Bahnbetriebswerk einschließt. Damit sind insbesondere drei Kreuzungsweichen, eine Kreuzung und eine Drehscheibe im Planungsbereich.**

Hier der Bereich, auf den sich die Gleisplanung im Handbuch beschränkt:

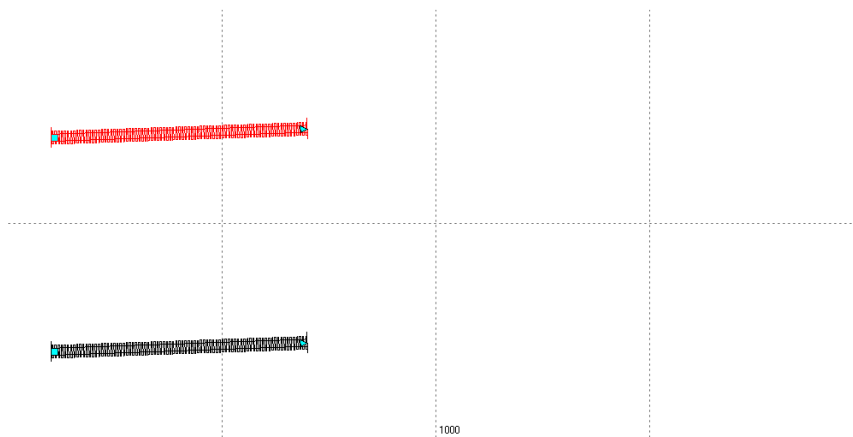


### 3.6.2 Die Planung des Bahnhofs „Kreuzlingen“

Das Programm Modellgleis wird geöffnet. Für die Zimmer füllende Anlage werden unter **Anlagendaten / Modul** die Breite 5000 mm und Höhe 3200 mm eingestellt. Unter **Anlagendaten / Grundeinstellungen** wird der Gleisabstand auf 52 mm eingestellt. Unter Anlagendaten / Darstellung wird die Darstellung mit Schwellen und „automatisches Ausrichten aus“ eingestellt.

Mit der Einstellung „automatisches Ausrichten an“ kann es bei umfangreichen Planungen vorkommen, dass beim Anklicken von Gleisen und Weichen, das Programm kleine Rundungsungenauigkeiten durch ein Neues Ausrichten abhelfen will, dadurch können Gleise und Weichen etwas verschoben werden. **Um dies zu vermeiden sollte unbedingt automatisches Ausrichten aus“ eingestellt werden.**

Begonnen wird die Planung mit dem Gleis 101, das erst einmal unten links im Modul platziert wird. Erst später werden die Gleisbereiche in die richtige Position gerückt. Der Gleisabschnitt am Empfangsgebäude ist 2° nach oben geschwenkt. Im Hauptfenster wird oben links für die Planung mit Vorbildweichen und im Gleissystem S21 2,000°e eingestellt:



#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

- Die Weiche 5 ist die EKW 49-500-1:9. Diese soll etwas in Überhöhung liegen und zur EABKW (einfachen Außenbogenkreuzungsweiche) verbogen werden. Die Überhöhung soll 30 mm betragen. Mit Formel 4 wird für das durchgehende Hauptgleis 101 in der EABKW der Mindestradius errechnet:

$$(4) \quad \min_r = \frac{54,5 * v_e^2}{u + \text{zul. uf}} \quad [\text{mm}]$$

**Hinweis: Für alle Vorbildberechnungen wird aus der Konstanten 54,5 der Wert 11,8!**

Die Höchstgeschwindigkeit soll 100km/h betragen.  $\min r = 11,8 * 100^2 / (30+100) = 907,69\text{m}$ . 910m werden gewählt. Somit im Modell 10459,80 mm

- Links von der EABKW kann nun für den Übergangsbogen die Länge bestimmt werden: Die Regellänge der Überhöhungsrampe von 0mm bis 30 mm beträgt:

$$l_r = 10 * 100\text{km/h} * 30\text{mm} / 1000 = 30\text{m} \text{ somit } 344,8\text{mm}.$$

- Beim Radius 910m beträgt der Überhöhungsfehlbetrag nach Formel 6

$$(6) \quad \text{uf} = \frac{54,5 * v_e^2}{r} - u \quad [\text{mm in echt}]$$

$\text{Uf} = 11,8 * 100^2 / 910 - 30 = 99,7\text{mm}$ . Die Mindestlänge in Abhängigkeit zu uf beträgt nun:  $\min l_u = 4 * 100\text{km/h} * 99,7\text{mm} / 1000 = 39,88\text{m}$ . Dieser Wert ist größer als das Ergebnis aus der Überhöhung von 30mm und muss deshalb genommen werden. 39,88m sind 458,39mm im Modell. Es wird ein weiterer Bogen als Übergangsbogen mit 458,39mm Länge und den Radienwerten links im Bogenfenster mit 0,000 und rechts im Bogenfenster mit -10459,80mm eingestellt.

- Die Neigung in der Rampe beträgt 30mm:  $39880\text{mm} = 1:1329,3$  und ist somit schön flach!

- An den Übergangsbogen wird eine EKW 49-500-1:9 angefügt und diese im Stammgleis auf -10459,80mm eingestellt. Es wird auf den Reiter **Zungen** geklickt. Für den Winkel sollte der Wert 0,000 eingetragen sein und **keine Zunge** darf vertauscht sein!
- Danach wird der Reiter äußere Bögen angekickt. Beim Bogen links, wo noch die Weiche 7 mit einem Zwischenbogen anschließen soll, wird die Länge vorerst auf 0,000 gestellt. Beim Bogen rechts bleibt sie Länge von 44,457mm, es wird aber im Stammgleisradius der Wert von -10459,80mm für das durchgehende Hauptgleis eingestellt.
- Der Radius im Zweiggleis der EABKW beträgt im Modell -12791,60mm, somit 1112,87m beim Vorbild. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt nach Formel 3

$$(3) \quad \max_v = \sqrt{\frac{r}{54,5} * (u + \text{zul. uf})} \quad [\text{km/h in echt}]$$

Max v = Wurzel aus  $(1112,87 / 11,8 * (-30+100)) = 81,25$ . Die Überhöhung ist im Zweiggleis der EABKW negativ und geht mit dem Minusvorzeichen in die Berechnung ein!

- Der unmittelbare Krümmungswechsel am Anfang der EABKW erlaubt eine Geschwindigkeit von  $v_{\max} = 3 * \text{Wurzel aus } (1112,89 * 910 / (1112,87 + 910)) = 67,12$ . Somit kann die EABKW mit 60km/h im Zweiggleis befahren werden.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Hier soll die Weiche 5 als EKW im Selbstbau verwendet werden. Die EKW 21-2395-1:5,671 soll etwas in Überhöhung liegen und zur EABKW (einfachen Außenbogenkreuzungsweiche) verbogen werden. Die Überhöhung soll 30 mm betragen. Mit Formel 4 wird für das durchgehende Hauptgleis 101 in der EABKW der Mindestradius errechnet:

$$(4) \quad \min_r = \frac{54,5 * v_e^2}{u + \text{zul. uf}} \quad [\text{mm}]$$

Die Höchstgeschwindigkeit soll 100km/h betragen.

Min r =  $54,5 * 100^2 / (30+100) = 4192,31\text{mm}$ . 4200mm werden gewählt.

- Links von der EABKW kann nun für den Übergangsbogen die Länge bestimmt werden: Die Regellänge der Überhöhungsrampe von 0mm bis 30 mm beträgt nach Formel 21

$$(21) \quad \text{reg } l_R = \frac{80 * v_e * u}{1000} \quad [\text{mm}]$$

$l_R = 80 * 100\text{km/h} * 30\text{mm} / 1000 = 240\text{mm}$ .

- Beim Radius 4200mm beträgt der Überhöhungsfehlbetrag nach Formel 6

$$(6) \quad \text{uf} = \frac{54,5 * v_e^2}{r} - u \quad [\text{mm in echt}]$$

$U_f = 54,5 * 100^2 / 4200 - 30 = 99,8\text{mm}$ . Die Mindestlänge in Abhängigkeit zu  $u_f$  beträgt nun nach Formel 9

$$(9) \quad \min l_u = \frac{32 * v_e * \Delta u_f}{1000} \quad [\text{mm}]$$

$\min l_u = 32 * 100\text{km/h} * 99,8\text{mm} / 1000 = 319,36$ . Dieser Wert ist größer als das Ergebnis aus der Überhöhung von 30mm und muss deshalb genommen werden. Gewählt werden 320mm. Es wird ein weiterer Bogen als Übergangsbogen mit 320mm Länge und den Radienwerten links im Bogenfenster mit 0,000 und rechts im Bogenfenster mit -4200mm eingestellt.

- Die Neigung in der Rampe beträgt auf Vorbildwerte umgerechnet 30mm:  $27840\text{mm} = 1:928$  und ist somit schön flach!
- An den Übergangsbogen wird eine EKW 21-2395-1:5,671 angefügt und diese im Stammgleis auf -4200mm eingestellt. Es wird auf den Reiter **Zungen** geklickt. Für den Winkel sollte der Wert 0,000 eingetragen sein und **keine Zunge** darf vertauscht sein!

- Danach wird der Reiter äußere Bögen angekickt. Beim Bogen links, wo noch die Weiche 7 mit einem Zwischenbogen anschließen soll, wird die Länge vorerst auf 0,000 gestellt. Beim Bogen rechts bleibt sie Länge von 31,316mm, es wird aber im Stammgleisradius der Wert von -4200mm für das durchgehende Hauptgleis eingestellt.
- Der Radius im Zweiggleis der EABKW beträgt im Modell -5615,62mm. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt nach Formel 3

$$(3) \quad \max_v = \sqrt{\frac{r}{54,5} * (u + \text{zul. uf})} \quad [\text{km/h in echt}]$$

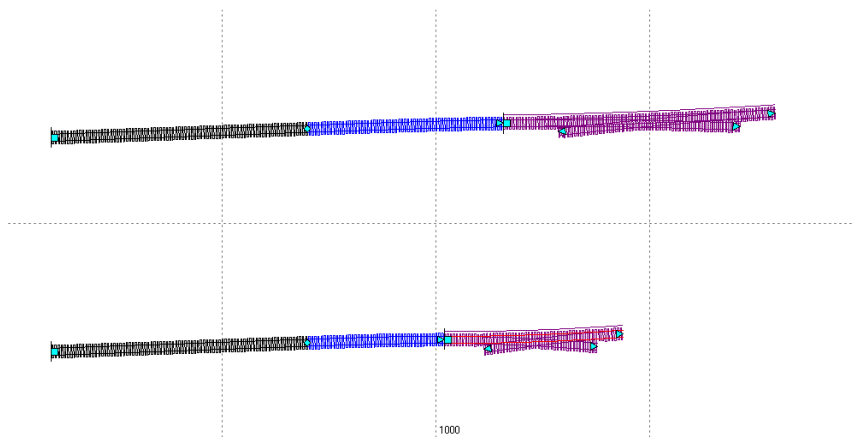
Max v = Wurzel aus  $(5615,62 / 54,5 * (-30+100)) = 84,92$ . Die Überhöhung ist im Zweiggleis der EABKW negativ und geht mit dem Minusvorzeichen in die Berechnung ein!

- Der unmittelbare Krümmungswechsel am Anfang der EABKW erlaubt nach Formel 19

$$(19) \quad \max_v = 1,4 \sqrt{\frac{r_1 * r_2}{r_1 + r_2}} \quad (r_1 > r_2) \quad [\text{km/h in echt}]$$

eine Geschwindigkeit von  $v \max = 1,4 * \text{Wurzel aus } (5615,62 * 4200 / (5615,62 + 4200)) = 68,6$ . Somit kann die EABKW mit 60km/h im Zweiggleis befahren werden.

Das Ergebnis:



#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

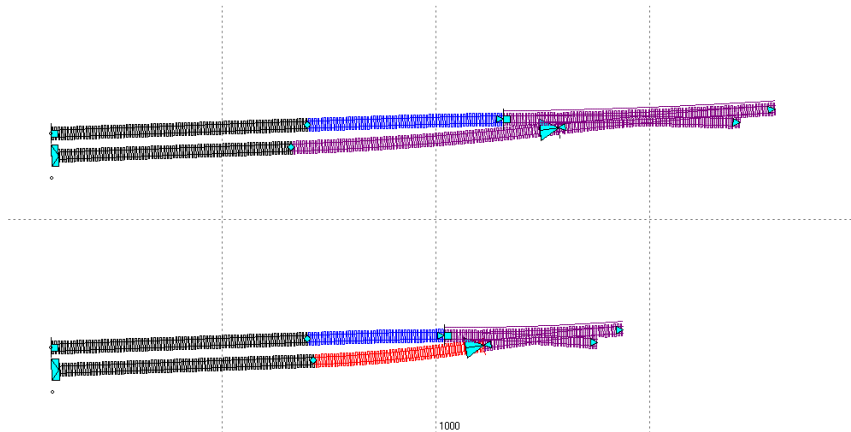
Das Gleis 102 führt in die Außenbogenweiche 7. Hier wird eine Weiche 49-500-1:9 zur ABW verbogen. Zuerst muss ermittelt werden wie die ABW verbogen werden soll. Das Gleis 102 wird mit dem Abstand von 52mm an Gleis 101 angelegt und etwa 550mm lang eingestellt. Danach wird für die Optimierung vorbereitend ein Bogen mit ca. 6000mm Radius angesetzt, der bis etwa 100mm vor die EKW verlängert wird. Dann kann optimiert werden, indem das Enddreieck an die EKW angesetzt wird. In der Geraden im Gleis 102 wird nur **RFix** gesetzt, im Kreisbogen wird **kein** Fix-Haken gesetzt.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

Das Gleis 102 führt in die Außenbogenweiche 7. Hier wird eine Weiche 21-2200-1:7,3 Tillig zur ABW verbogen. Zuerst muss auch hier ermittelt werden wie die ABW verbogen werden soll. Das Gleis 102 wird mit dem Abstand von 52mm an Gleis 101 angelegt und etwa 550mm lang eingestellt. Danach wird für die Optimierung vorbereitend ein Bogen mit ca. 5000mm Radius angesetzt, der bis etwa 100mm vor die EKW verlängert wird. Dann kann optimiert werden, indem das Enddreieck an die EKW angesetzt wird. In der Geraden im Gleis 102 wird nur **RFix** gesetzt, im Kreisbogen wird **kein** Fix-Haken gesetzt.



Das Ergebnis:



Zuerst wird untersucht, ob der jeweilige Bogen die erwünschte Geschwindigkeit von 60km/h zulässt:

**a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

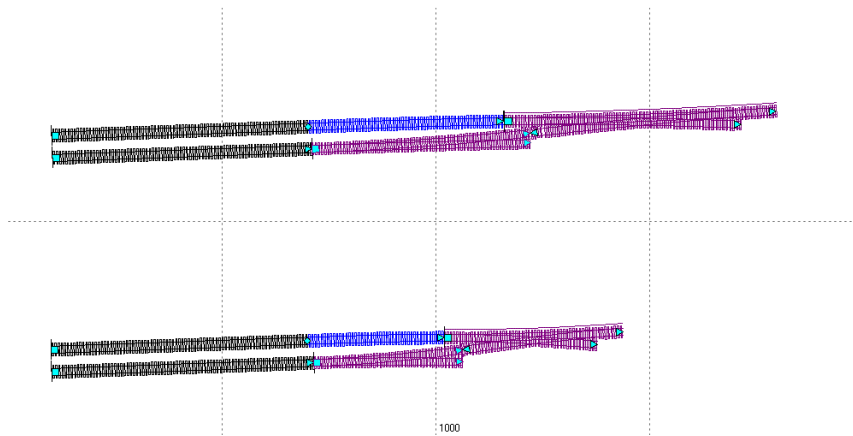
- Am Anfang der Bogen-EKW treffen die umgerechneten Vorbildradien 711,51m und 910m entgegengesetzt aufeinander.  $V_{max} = 3 \cdot \sqrt{\frac{910 \cdot 711,51}{910 + 711,51}} = 59,95\text{km/h}$ . Das ist minimal zu wenig! Es wird nochmals optimiert, indem links von der Bogen-EKW eine 6,00m (69mm im Modell) lange Gerade eingeplant wird. In der kurzen Geraden werden **LFix** und **RFix** gesetzt. Für den Bogen links von der EKW ergibt sich nun ein Vorbildradius von 554,97m. Mit der obigen Formel ist der Krümmungswechsel abgeschwächt. Mit der kurzen Geraden ist zu den anliegenden Bögen jeweils eine Geschwindigkeit von 60km/h möglich.
- Die Weiche 7 wird in einer Überhöhungsrampe liegen. Am Weichenanfang beträgt die Überhöhung 0mm am Weichenende -30mm am Gleis zur Bogen-EKW. Die zulässige Geschwindigkeit ergibt sich aus:  $V_{max} = \sqrt{\frac{554,97}{11,8} \cdot (100 - 30)} = 57,38$ . Das ist auch wieder zu wenig!
- Nächster Versuch: Die Zischengerade wird zum Zwischenbogen und der Weichenbogen wird vorgegeben:  $\text{Min } r = 11,8 \cdot 60^2 \cdot (100 - 30) = 606,86\text{m}$ . Es wird 607m gewählt. Im Weichenbogen wird der Radius 607m (6977,01mm im Modell) eingestellt und **RFix** gesetzt. Im Zwischenbogen wird ca.7000mm eingestellt mit der Länge von 69mm, es wird nur **LFix** gesetzt. Die Optimierung ergibt für den Zwischenbogen einen Radius von 21681,1mm, das sind 1886,26m beim Vorbild. Damit ist die Lösung gefunden! Sie können gern nochmals die Geschwindigkeit berechnen.
- Der Zwischenbogen wird nun bei der Bogen-EKW im linken äußeren Bogen eingegeben. EKW anklicken und im Reiter „äußere Bögen“ am Bogen links die Länge 69mm und am Kreuzungsgleis den Radius -21681,1mm eingeben. Der Bogen muss vom Mittelpunkt der Bogen-EKW aus betrachtet ein Rechtsbogen sein!
- Der Bogen für die Weiche 7 ist 511,763mm lang, der Radius beträgt ja 6977,01mm. Der Zwischenbogen und der Weichenbogen wird durch eine ABW 49-500-1:12 als Linksweiche ersetzt, wobei in den Bogenpaaren 1 und 3 der Zweiggleisradius 6977,01mm und die Gesamtlänge von 511,763mm eingestellt wird. Die Länge im Bogenpaar 1 ergibt sich mit 477,912mm und für das Bogenpaar 3 wird der Rest von 33,851mm Länge eingestellt.

**b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:**

- Am Anfang der Bogen-EKW treffen die Radien 3495,75m und 4200m entgegengesetzt aufeinander.  $V_{max} = 1,4 \cdot \sqrt{\frac{4200 \cdot 3495,75}{4200 + 3495,75}} = 61,15\text{km/h}$ . Das reicht also aus!
- Die Weiche 7 wird in einer Überhöhungsrampe liegen. Am Weichenanfang beträgt die Überhöhung 0mm am Weichenende -30mm am Gleis zur Bogen-EKW. Die zulässige Geschwindigkeit ergibt sich aus:  $V_{max} = \sqrt{\frac{3495,75}{54,5} \cdot (100 - 30)} = 67,0\text{km/h}$ . Das ist auch genug!

- Der Bogen für die Weiche 7 ist 400,306mm lang, der Radius beträgt 3495,75mm. Der Zwischenbogen und der Weichenbogen wird durch eine ABW 21-2200-1:7,3 Tillig als Linkswenche ersetzt, wobei in den Bogenpaaren 1 und 3 der Zweiggleisradius 3495,75mm eingestellt wird. Für den Zweiggleis-Weichenbogen der ABW ergibt sich eine Länge von 299,778mm. Der restliche Bogen wird auf das Bogenpaar 3 im Zweiggleis der ABW und auf den linken äußeren Bogen der Bogen-EKW verteilt:  $400,306 - 299,778 = 100,528\text{mm}$ . Die Hälfte, also 50,264mm wird für das Bogenpaar 3 der ABW eingestellt.
- Die andere Hälfte des Verbindungsbogens wird nun bei der Bogen-EKW im linken äußeren Bogen eingegeben. EKW anklicken und im Reiter „**äußere Bögen**“ am Bogen links die Länge 50,264mm und am Kreuzungsgleis den Radius -3495,75mm eingeben. Der Bogen muss vom Mittelpunkt der Bogen-EKW aus betrachtet ein Rechtsbogen sein!

Das Ergebnis:



- **An dieser Stelle ist es sinnvoll über das Kontextmenü die Gleise 101 und 102 zu verbinden! Die Darstellung der Verbindungen kann ausgeblendet werden.**

Im nächsten Schritt werden die Weichen 4 und 6 in die Planung eingefügt:

**a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

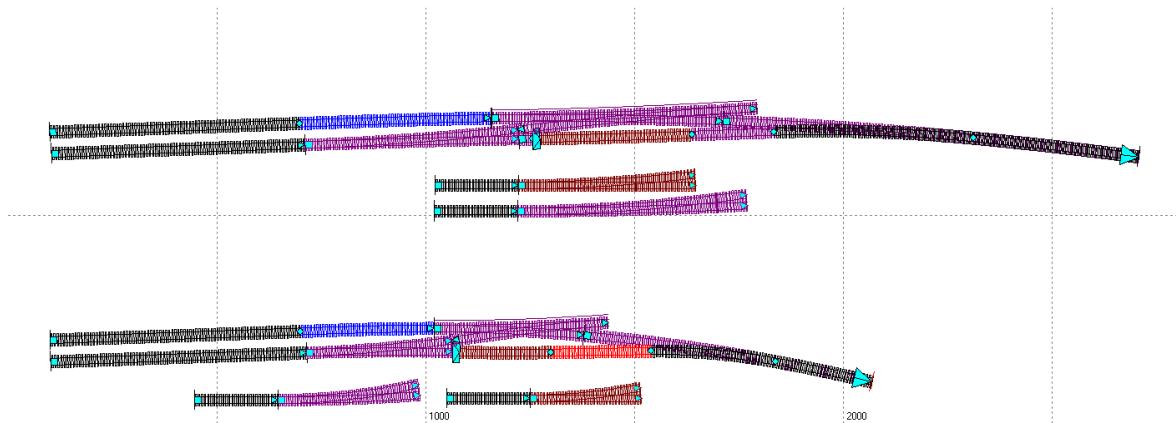
- Die Weiche soll als Innenbogenweiche und in der Überhöhungsrampe angeordnet werden, da die danach folgende DKW nicht verbogen werden soll. Zuerst muss der Mindestradius im Zweiggleis der IBW errechnet werden:  $R_{\min} = 11,8 * 60^2 / (100 + 30) = 326,77\text{m}$ . Neben der Planung wird ein Gleis angeordnet, daran wird eine Weiche 49-500-1:12 angefügt (Hilfswenche), bei der dann das Zweiggleis auf  $326,77 / 87 * 1000 = 3755,98\text{mm}$  Radius eingestellt wird. Für das Stammgleis ergibt sich ein Vorbildradius von umgerechnet 945,664m. Gewählt werden 950m.
- Wie lang muss jetzt mindestens Übergangsbogen innerhalb der Weiche werden? Der Überhöhungsfehlbetrag bei 950m Bogenradius beträgt  $(11,8 * 100\text{km}/\text{h}^2 / 950\text{m}) - 30\text{mm} = 94,21\text{mm}$ .  $L_{\min} = 4 * 100\text{km}/\text{h} * 94,21\text{mm} / 1000 = 37,68\text{m}$ . Die Weiche ist umgerechnet über 42m lang, somit wird einfach die Weiche mit dem Übergangsbogen und der Überhöhungsrampe zur Deckung gebracht. Die Überhöhungsrampe ist damit auch noch etwas länger als die Überhöhungsrampe links von der Bogen-EKW 5.
- An das rechte untere Gleis der Bogen-EKW 5 (durchgehenden Hauptgleis) wird durch den **Schalter oben im Hauptfenster** ein Rechtsbogen mit -950m (-10919,54mm im Modell) Radius angefügt, der etwa 1000mm lang sein sollte. In der ABW 7 am Gleis 102 wird im Bogenpaar 3 des Stammgleisbogens der Radius des Stammgleises der ABW 7 eingegeben: 32649,4mm (2840,51m Vorbildradius), ggf. wird kurz die Länge des Bogenpaares 3 um 500mm verlängert um die richtige Richtung des Bogens zu erkennen: Fortsetzung des Rechtsbogens der ABW 7.
- Die nächste Weiche, die ABW 6 soll nach der letzten durchgehenden Schwelle (IdS) der ABW 7 angesetzt werden. Nach den Weichentabellen der DB sind das 5,85m (umgerechnet 67,24mm). An das Bogenpaar 3 der ABW 7 wird durch den **Schalter oben im Hauptfenster** ein neues Gleis mit -32649,4mm Radius angefügt, und mit der Länge von 67,24mm – 33,851mm = 33,390mm, also 67,24mm minus der aktuellen Länge des Bogenpaares 3 der ABW 7.

- An diesen Bogen wird der zukünftige Weichenbogen der ABW 6 an gefügt: Bogen anfügen mit der **Tangentenlänge** der Weiche 49-300-1:9, also 190,983mm und dem Radius von vorerst 10000mm. Nur **TFix** wird gesetzt. Daran wird ein Bogen mit -10000mm Radius und 200mm Länge angefügt. **Kein** Fix-Haken wird gesetzt. Daran wird der Zweiggleisbogen der IBW 49-500-1:12 angesetzt. In der Hilfsweiche 49-500-1:12 den Stammgleisradius auf 10919,5mm setzen (950m) und Länge und Radius an Zweiggleis ablesen und eingeben: Länge 3761,93mm und Radius -3761,93mm. **LFix** und **RFix** werden gesetzt. Daran wird schließlich noch ein etwa 300 mm langes Bogenstück mit -10919,5mm (950m) Radius. Und hier nur **RFix** setzen! Dann wird der Optimierungsanfangspunkt links auf den zukünftigen Anfangspunkt der Weiche 7 gesetzt und der Optimierungsendpunkt wird ganz rechts auf das Bogenende des 1000mm langen Bogens gesetzt – und optimiert.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Die Weiche soll als Innenbogenweiche und in der Überhöhungsrampe angeordnet werden, da die danach folgende DKW nicht verbogen werden soll. Zuerst muss der Mindestradius im Zweiggleis der IBW errechnet werden:  $R_{\min} = 54,5 * 60^2 / (100 + 30) = 1509,231\text{mm}$ . Neben der Planung wird ein Gleis angeordnet, daran wird eine Weiche 21-2200-1:7,3 Tillig angefügt (Hilfsweiche), bei der dann das Zweiggleis auf 1509,231mm Radius eingestellt wird. Für das Stammgleis ergibt sich ein Radius von 4839,25mm Gewählt werden 4850mm.
- Wie lang muss jetzt mindestens Übergangsbogen innerhalb der Weiche werden? Der Überhöhungsfehlbetrag bei 4850mm Bogenradius beträgt  $(54,5 * 100\text{km/h}^2 / 4850\text{mm}) - 30\text{mm} = 82,37\text{mm}$ .  $L_{u\min} = 32 * 100\text{km/h} * 82,37\text{mm} / 1000 = 263,59\text{mm}$ . Die Weiche ist etwa 300mm lang, somit wird einfach die Weiche mit dem Übergangsbogen und der Überhöhungsrampe zur Deckung gebracht. Die Neigung beträgt dann 30mm:  $300\text{mm} * 87 = 1 : 870$  und ist damit schön flach.
- An das rechte untere Gleis der Bogen-EKW 5 (durchgehenden Hauptgleis) wird durch den **Schalter oben im Hauptfenster** ein Rechtsbogen mit -4850mm Radius angefügt, der etwa 700mm lang sein sollte. In der ABW 7 am Gleis 102 wird im Bogenpaar 3 des Stammgleisbogens der Radius des Stammgleises der ABW 7 eingegeben: 5952,65mm, ggf. wird kurz die Länge des Bogenpaares 3 um 400mm verlängert um die richtige Richtung des Bogens zu erkennen: Fortsetzung des Rechtsbogen der ABW 7.
- Die nächste Weiche, die ABW 6 soll nach der letzten durchgehenden Schwelle (IdS) der ABW 7 angesetzt werden. Nach den Weichentabellen der DB sind das 5,85m, umgerechnet in das Gleissystem S21:  $5,85\text{m} / 137,1 = 42,7\text{mm}$ . Das Bogenpaar 3 der ABW 7 ist schon 50,264mm lang, damit kann die ABW 6 direkt angesetzt werden.
- An die ABW 7 wird der zukünftige Weichenbogen der ABW 6 an gefügt: Bogen anfügen mit der **Tangentenlänge** der Weiche 21-1350-1:5,671 Tillig, also 118,110mm und dem Radius von vorerst 4000mm. Nur **TFix** wird gesetzt. Daran wird ein Bogen mit -4000mm Radius und 200mm Länge angefügt. **Kein** Fix-Haken wird gesetzt. Daran wird der Zweiggleisbogen der IBW 21-2200-1:7,3 Tillig angesetzt. In der Hilfsweiche 21-2200-1:7,3 Tillig den Stammgleisradius auf 4850mm setzen und Länge und Radius an Zweiggleis ablesen und eingeben: Länge 298,982mm und Radius -1510,280mm. **LFix** und **RFix** werden gesetzt. Daran wird schließlich noch ein etwa 200 mm langes Bogenstück mit -4850mm Radius. Und hier nur **RFix** setzen! Dann wird der Optimierungsanfangspunkt links auf den zukünftigen Anfangspunkt der Weiche 7 gesetzt und der Optimierungsendpunkt wird ganz rechts auf das Bogenende des 700mm langen Bogens gesetzt – und optimiert.

Das Ergebnis:



Zuerst wird überprüft, ob auch mit 60km/h durch das optimierte Gleis gefahren werden kann:

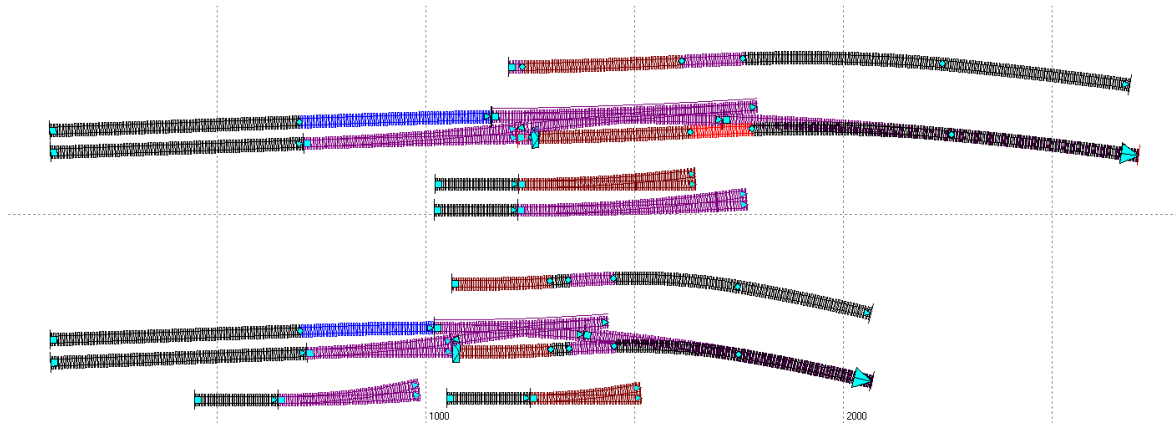
**a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

- Für den Weichenbogen der ABW 6 ergibt sich der Radius 1895,36m (21785,7mm) als Linksbogen, für den Zwischenbogen -4506,96m (-51804,1mm) als Rechtsbogen und der Weichenbogen der IBW 4 mit -327,29m (-3761,93mm). Mit einer negativen Überhöhung von 30mm kann in der ABW 6 mit  $v_{\max}$  von Wurzel aus  $(1895,36 / 11,8 * (100 - 30)) = 106,04\text{km/h}$ , am Krümmungswechsel zum Zwischenbogen kann mit  $v_{\max}$  von  $3 * \text{Wurzel aus } (4506,96 * 1895,36 / (4506,96 + 1895,36)) = 109,58\text{km/h}$ , und vom Zwischenbogen zur IBW 4 kann mit  $v_{\max}$  von  $3 * \text{Wurzel aus } (4506,96 * 327,29 / (4506,96 - 327,29)) = 56,35\text{km/h}$  gefahren werden. Das ist nicht die passende Lösung!
- Für die neue Optimierung wird der Zwischenbogen mit dem Radius des Stammgleisbogens der IBW 4 festgelegt ( $R = -950\text{m}$  bzw.  $-10919,5\text{mm}$ ) und **RFix** gesetzt, bei allen weiteren Bögen bleiben die bestehenden Fix-Haken so gesetzt, wie sie sind. Und optimieren!
- Für die weitere Bearbeitung wird das optimierte Gleis kopiert und oberhalb der Planung eingefügt.

**b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:**

- Für den Weichenbogen der ABW 6 ergibt sich der Radius 5985,12mm als Linksbogen, für den Zwischenbogen -119261mm als Rechtsbogen und der Weichenbogen der IBW 4 mit -1510,28mm. Mit einer negativen Überhöhung von 30mm kann in der ABW 6 mit  $v_{\max}$  von Wurzel aus  $(5985,12 / 11,8 * (100 - 30)) = 87,68\text{km/h}$ . Am Krümmungswechsel zum Zwischenbogen kann mit  $v_{\max}$  von  $1,4 * \text{Wurzel aus } (119261 * 5985,12 / (119261 + 5985,12)) = 105,69\text{km/h}$ , und vom Zwischenbogen zur IBW 4 kann mit  $v_{\max}$  von  $3 * \text{Wurzel aus } (119261 * 1510,28 / (119261 - 1510,28)) = 54,76\text{km/h}$  gefahren werden. Das ist nicht die passende Lösung!
- Für die neue Optimierung wird der Zwischenbogen mit dem Radius des Stammgleisbogens der IBW 4 festgelegt ( $R = -4850\text{mm}$ ) und **RFix** gesetzt, bei allen weiteren Bögen bleiben die bestehenden Fix-Haken so gesetzt, wie sie sind. Und optimieren!
- Für den Bogen der ABW 6 ergibt sich der Radius von 2706,6mm. Mit -30mm Überhöhung kann dort nur mit 58,96km/h gefahren werden. Für eine erneute Optimierung wird dieser Radius neu bestimmt.  $\text{Min } R = 54,5 * 60^2 / (100 - 30) = 2802,86\text{mm}$ . Gewählt werden 2803mm. Für den Weichenbogen werden 2803mm Radius und die Tangentlänge 118,110mm eingestellt. Für diesen Bogen werden nun **RFix** und **LFix** gesetzt. Hinter den Weichenbogen wird eine 44mm lange Gerade eingesetzt, bei der **RFix** und **LFix** gesetzt werden.  $\text{Min } l \text{ der Geraden} = 60\text{km/h} * 0,733 = 44\text{mm}$ . Beim anschließenden Zwischenbogen wird **kein** Fix-Haken gesetzt, und erneut optimieren!
- Für die weitere Bearbeitung wird das soeben optimierte Gleis kopiert und oberhalb der Planung beliebig eingefügt.

Das Ergebnis:



Der nächste Schritt, die Geschwindigkeit nochmals prüfen und die ABW 6 einfügen:

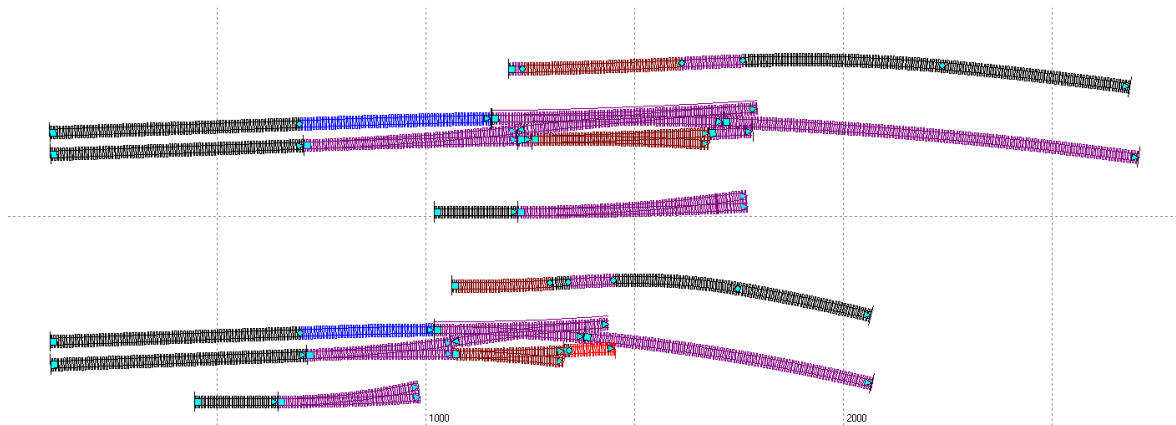
**a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

- Mit dem neu ermitteltem Radius von 1037,7m (11927,6mm) und -30mm Überhöhung ergibt sich eine Geschwindigkeit  $v_{max}$  von 78,46km/h. Der Krümmungswechsel zum Zwischenbogen ermöglicht eine  $v_{max}$  von 66,8km/h. Die weitere Radienabfolge lässt eine Geschwindigkeit von 60 km/h zu.
- Bis auf den kurzen Bogen rechts von der ABW 7 werden alle weiteren Bögen entfernt. An das Bogenstück wird eine Weiche 49-300-1:9 angefügt. Die Weiche wird als Rechtsweiche eingestellt und es wird der Stammgleisradius gemäß der Optimierung von -1037,7m (-11927,6 mm) eingestellt, die Weiche 6 wird dadurch zur Außenbogenweiche. Im Bogenpaar 3 der ABW 6 wird die Länge auf 44mm und vorerst nur im Stammgleis wird der Radius auf den Wert des Zwischenbogens von -950m (-10919,5mm) eingestellt. Am Weichenanfang von ABW 6 sind im Stammgleis und Zweiggleis 60km/h erlaubt.
- An das Stammgleisende des Bogenpaares 3 wird durch den **Schalter oben im Hauptfenster** ein neues Gleis als Bogen mit -950m (-10919,5mm) Radius angefügt. Die Gesamtlänge des Zwischenbogens wird am kopierten Gleis abgelesen: 147,454mm. Die Länge des Restbogens beträgt  $147,454\text{mm} - 44\text{mm} = 103,454\text{mm}$ .

**b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:**

- Mit dem Radius von 2803mm und -30mm Überhöhung ergibt sich eine Geschwindigkeit  $v_{max}$  von 60km/h. Die weitere Radienabfolge lässt eine Geschwindigkeit von 60 km/h zu.
- Das optimierte Gleis wird komplett gelöscht. An das das Bogenpaar 3 der ABW 7 wird eine Weiche 21-1350-1:5,671 Tillig angefügt. Die Weiche wird als Rechtsweiche eingestellt und es wird der Stammgleisradius gemäß der Berechnung von -2803mm eingestellt, die Weiche 6 wird dadurch zur Außenbogenweiche. Im Bogenpaar 3 der ABW 6 wird die Länge auf 31mm und vorerst nur im Stammgleis wird Gerade eingestellt. Am Weichenanfang von ABW 6 sind im Stammgleis und Zweiggleis 60km/h erlaubt.
- An das Stammgleisende des Bogenpaares 3 wird durch den **Schalter oben im Hauptfenster** ein neues Gleis als Gerade mit 13mm Länge (siehe optimiertes Gleis:  $44\text{mm} - 31\text{mm} = 13\text{mm}$ ) und ein Kreisbogen mit -3847,04mm Radius und 113,025mm Länge angefügt (siehe optimiertes Gleis).

Das Ergebnis:



### Einplanung der IBW 4 als Innenbogenweiche im Übergangsbogen:

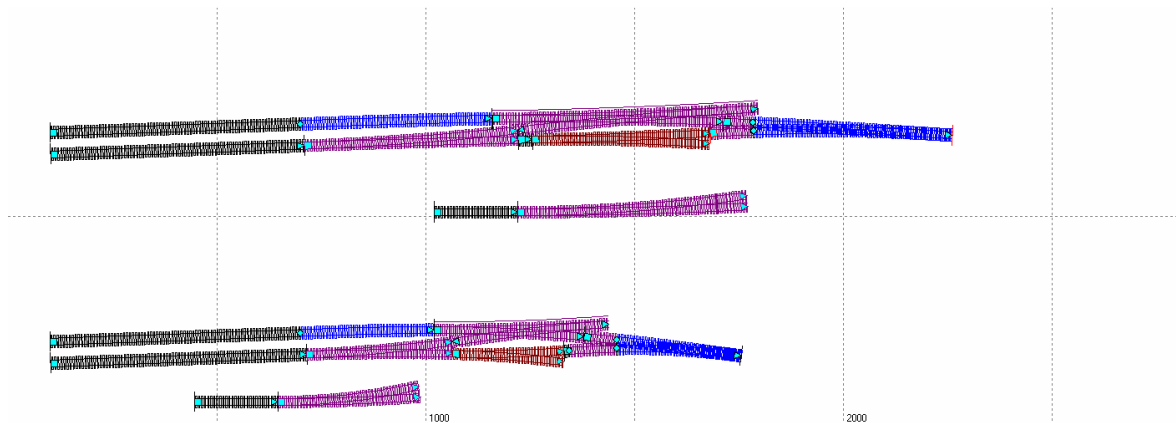
#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

- Der Kreisbogen mit  $-950\text{m}$  ( $-10919,5\text{mm}$ ) Radius rechts von der Bogen-EKW 5 wird um die Länge des ganz rechten Rogens aus der Optimierung zur Weiche 6 verkürzt und nochmals um die Länge des Weichenbogens der Hilfsweiche mit  $-10919,5\text{mm}$  Radius. Die neue Länge ist somit  $1000\text{mm} - 451,053\text{mm} - 478,023\text{mm} = 70,924\text{mm}$ .
- An den Kreisbogen wird der Übergangsbogen für die IBW 4 angefügt. Die Länge des Übergangsbogens ist das Mittel aus der Weiche 49-500-1:12 als Gerade Weiche und als IBW mit dem Stammgleisradius  $950\text{mm}$  ( $10919,5\text{mm}$ ).  $L = (478,023 + 478,099) / 2 = 478,061\text{mm}$ . Der Anfangsradius des Übergangsbogens beträgt  $950\text{m}$  ( $-10919,5\text{mm}$ ), der Endradius beträgt  $0,000\text{mm}$ .
- An das Gleis rechts von der ABW 6 wird ein kurzer Kreisbogen mit  $0,1\text{mm}$  Länge und dem Radius von  $-327,29\text{m}$  ( $-3761,93\text{mm}$ ) angefügt. Bei diesem kurzen Bogen wird **RFix** gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird hier gesetzt. Danach wird ein Übergangsbogen mit dem Anfangsradius  $-327,29\text{m}$  ( $-3761,93\text{mm}$ ) und dem Endradius von  $500\text{m}$  ( $-5747,13\text{mm}$ ) angefügt. **RFix** wird gesetzt und der Übergangsbogen wird mit dem Schalter links vom Optimierungsanfangsschalter auf **starr** gesetzt. Der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet und auf den Übergangsbogenendpunkt gesetzt. Danach wird mehrfach optimiert, bis das Ergebnis erreicht wird.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Der Kreisbogen mit  $-4850\text{mm}$  Radius rechts von der Bogen-EKW 5 wird um die Länge des ganz rechten Rogens aus der Optimierung zur Weiche 6 verkürzt und nochmals um die Länge des Weichenbogens der Hilfsweiche mit  $-4850\text{mm}$  Radius. Die neue Länge ist somit  $700\text{mm} - 320,434\text{mm} - 299,866\text{mm} = 79,700\text{mm}$ .
- An den Kreisbogen wird der Übergangsbogen für die IBW 4 angefügt. Die Länge des Übergangsbogens ist das Mittel aus der Weiche 21-2200-1:7,3 als Gerade Weiche und als IBW mit dem Stammgleisradius  $48510\text{mm}$ .  $L = (299,926 + 299,866) / 2 = 299,914\text{mm}$ . Der Anfangsradius des Übergangsbogens beträgt  $-4850\text{mm}$ , der Endradius beträgt  $0,000\text{mm}$ .
- An das Gleis rechts von der ABW 6 wird ein kurzer Kreisbogen mit  $0,1\text{mm}$  Länge und dem Radius von  $-1510,28\text{mm}$  angefügt. Bei diesem kurzen Bogen wird **RFix** gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird hier gesetzt. Danach wird ein Übergangsbogen mit dem Anfangsradius  $-1510,28\text{mm}$  und dem Endradius von  $2200\text{mm}$  angefügt. **RFix** wird gesetzt und der Übergangsbogen wird mit dem Schalter links vom Optimierungsanfangsschalter auf **starr** gesetzt. Der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet und auf den Übergangsbogenendpunkt gesetzt. Danach wird mehrfach optimiert, bis das Ergebnis erreicht wird.

Das Ergebnis:



**Ein Hinweis zur Fahrdynamik:** Der Kreisbogen mit 950m (S21: 4850mm) Radius links von der IBW 4, die im Übergangsbogen liegt, sollte mindestens  $0,15 \cdot v = 0,15 \cdot 100\text{km/h} = 15\text{m} \rightarrow 172,41\text{mm}$  (S21:  $1,5 \cdot 0,733 \cdot v = 1,5 \cdot 0,733 \cdot 100\text{km/h} = 109,95\text{mm}$ ) lang sein. Tatsächlich ist der Kreisbogen aber nur 70,924mm (S21: 79,700mm) lang. Um den Kreisbogen zu verlängern könnte der Übergangsbogen erst entsprechend weiter rechts enden, müsste aber entsprechend rechts von der IBW 4 beginnen. Dadurch müsste die anschließende DKW 2 nach rechts verschoben werden. Oder die Bogen-EKW 5 wird ebenfalls komplett im Kreisbogen mit 950m (S21: 4850mm) angeordnet. Bei der großen Bahn müsste man hier etwas ändern. Im Modell lassen wir es mal inkonsequent so wie es ist, da der Krümmungsunterschied zwischen den Bögen mit 910m (S21: 4200mm) in der Bogen-IBW 5 und dem 950m (S21: 4850mm) Radius sehr gering ist.

**Zur IBW 4 im Übergangsbogen:** Die Weichen im Übergangsbogen können die Gleise nur durch einzelne Gleise dargestellt werden. Die Schwellenlage kann man sich von einer geraden Weiche entsprechend übertragen.

### Die DKW 2 und die Weiche 1 werden eingeplant

#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

- An den oberen Übergangsbogen der IBW 4 wird eine DKW 49-500-1:9 / 1:12 angefügt. Das ist eine DKW mit außen liegenden Zungen, die so in der DKW-Liste gespeichert ist, dass die Weichenzungen vertauscht sind. Bei der DKW 2 in der untersten Zeile des Weichenfensters der gebogene Pfeil angeklickt, die DKW ist nun richtig angefügt. Der Reiter **Zunge** wird geklickt und überprüft, ob die Zungen oben links und unten rechts vertauscht sind (im Bereich **Zungenvorrichtung vertauschen** mit der Maus die Punkte für die Zungen anfahren). Für einen geringen Gleisabstand rechts von der DKW 2 muss die Zunge links unten vertauscht sein. Aus der linken Zungenvorrichtung wird somit eine rechte Zungenvorrichtung.
- In der Planung wird die Zungen rechts oben der DKW 2 angeklickt und eine ca. 2000mm lange Gerade durch den **Schalter oben im Hauptfenster** angefügt.
- Die Zungen rechts unten der DKW 2 wird angeklickt und ein ca. 500mm langer Linksbogen mit 500m (5747,13mm) Radius wird durch den **Schalter oben im Hauptfenster** angefügt, **RFix** wird gesetzt und der Optimierungspunkt eingeschaltet. Dort soll gleich die Weiche 1 angeordnet werden. Für die Änderung des Gleisabstands zwischen Bahnhof und freier Strecke wird der Radius für die Verziehung des Gleises errechnet.  $R = v^2 = 100\text{km/h}^2 = 10000\text{m}$  (114942,53 mm), gewählt werden -114950mm als Rechtsbogen mit ca. 1200mm Länge, **RFix** wird gesetzt. Und eine Gerade mit ca. 200mm Länge wird angefügt und ebenfalls wird **RFix** gesetzt und der Optimierungspunkt eingeschaltet.
- Im Hauptfenster wird in der 3. Zeile rechts der Gleisabstand auf 4,0m (46mm) geändert, an der 200mm langen Geraden werden die rechten Gleisabstandspunkte eingeschaltet und mit der Maus wird das Dreieck unter das Gleisende des oberen Gleises gesetzt, und optimiert.

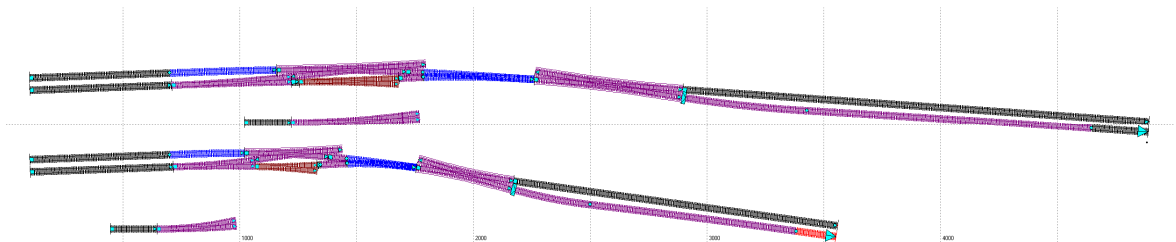
#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- An den oberen Übergangsbogen der IBW 4 wird eine DKW 21-2395-1:5,671 / 1:7,3 angefügt. Das ist eine DKW mit außen liegenden Zungen, die so in der DKW-Liste gespeichert ist, dass

die Weichenzungen vertauscht sind. Bei der DKW 2 in der untersten Zeile des Weichenfensters der gebogene Pfeil angeklickt, die DKW ist nun richtig angefügt. Der Reiter **Zunge** wird geklickt und überprüft, ob die Zungen oben links und unten rechts vertauscht sind (im Bereich **Zungenvorrichtung vertauschen** mit der Maus die Punkte für die Zungen anfahren). Für einen geringen Gleisabstand rechts von der DKW 2 muss die Zunge links unten vertauscht sein. Aus der linken Zungenvorrichtung wird somit eine rechte Zungenvorrichtung.

- In der Planung wird die Zungen rechts oben der DKW 2 angeklickt und eine ca. 1400mm lange Gerade durch den **Schalter oben im Hauptfenster** angefügt.
- Die Zungen rechts unten der DKW 2 wird angeklickt und ein ca. 350mm langer Linksbogen mit 2200mm Radius wird durch den **Schalter oben im Hauptfenster** angefügt, **RFix** wird gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird eingeschaltet. Dort soll gleich die Weiche 1 angeordnet werden. Für die Änderung des Gleisabstands zwischen Bahnhof und freier Strecke wird der Radius für die Verziehung des Gleises errechnet.  $R = v^2 / 0,271 = 100\text{km/h}^2 / 0,271 = 46082,9\text{mm}$ , gewählt werden -46100mm als Rechtsbogen mit ca. 800mm Länge, **RFix** wird gesetzt. Und eine Gerade mit ca. 200mm Länge wird angefügt und ebenfalls wird **RFix** gesetzt und der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet.
- Im Hauptfenster wird in der 3. Zeile rechts der Gleisabstand auf 4,0m (46mm) geändert, an der 200mm langen Geraden werden die rechten Gleisabstandspunkte eingeschaltet und mit der Maus wird das Dreieck unter das Gleisende des oberen Gleises gesetzt, und optimiert.

Das Ergebnis:



## Die Weiche 1 einfügen

### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

- Das eben optimierte Gleis wird kopiert und unterhalb in der Planung eingefügt um die Werte zu entnehmen. Das optimierte Gleis selbst wird gelöscht. Die rechte, untere Zungenvorrichtung der DKW 2 wird angeklickt und daran wird eine Weiche 49-500-1:12 angefügt. Die Weiche wird als **Rechtsweiche** und als **Anschluss mit Zweiggleis** eingestellt.
- Beim optimierten 500m-Bogen (5747,13mm-Bogen) wird die Länge abgelesen: 538,936mm. Die Bogenlänge des Zweiggleises der Weiche 49-500-1:12 beträgt 477,823mm. Die übrige Bogenlänge im Bogenpaar 3 beträgt  $538,936 - 477,823 = 61,113\text{mm}$ . Im Bogenpaar 3 wird im Zweiggleis diese Länge und der Radius 5747,13mm eingegeben.
- Das Zweiggleis der Weiche 1 wird angeklickt und durch den **Schalter oben im Hauptfenster** wird ein neues Gleis rechts an die Weiche 1 angefügt. Der lange Verziehbogen aus der Optimierung wird kopiert und an das neue Gleis angefügt und die Gerade links vom eingefügten Bogen wird im Bogenfenster mit dem Minus-Zeichen gelöscht. Danach wird noch die Gerade als Bogen kopiert und rechts an den Verziehbogen angefügt. Das kopierte Gleis aus der Optimierung wird gelöscht.

### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

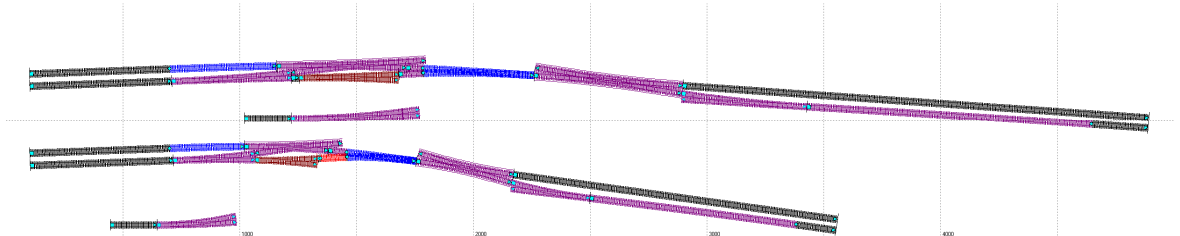
- Das eben optimierte Gleis wird kopiert und unterhalb in der Planung eingefügt um die Werte zu entnehmen. Das optimierte Gleis selbst wird gelöscht. Die rechte, untere Zungenvorrichtung der DKW 2 wird angeklickt und daran wird eine Weiche 21-2200-1:7,3 Tillig angefügt. Die Weiche wird als **Rechtsweiche** und als **Anschluss mit Zweiggleis** eingestellt.
- Beim optimierten 2200mm-Bogen wird die Länge abgelesen: 341,974mm. Die Bogenlänge des Zweiggleises der Weiche 21-2200-1:7,3 Tillig beträgt 299,498mm. Die übrige Bogenlänge



im Bogenpaar 3 beträgt  $341,974 - 299,498 = 42,476\text{mm}$ . Im Bogenpaar 3 wird im Zweiggleis diese Länge und der Radius  $2200\text{mm}$  eingegeben.

- Das Zweiggleis der Weiche 1 wird angeklickt und durch den **Schalter oben im Hauptfenster** wird ein neues Gleis rechts an die Weiche 1 angefügt. Der lange Verziehbogen aus der Optimierung wird kopiert und an das neue Gleis angefügt und die Gerade links vom eingefügten Bogen wird im Bogenfenster mit dem Minus-Zeichen gelöscht. Danach wird noch die Gerade als Bogen kopiert und rechts an den Verziehbogen angefügt. Das kopierte Gleis aus der Optimierung wird gelöscht.

Das Ergebnis:



**Das Gleis 103 wird angefügt:**

**a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

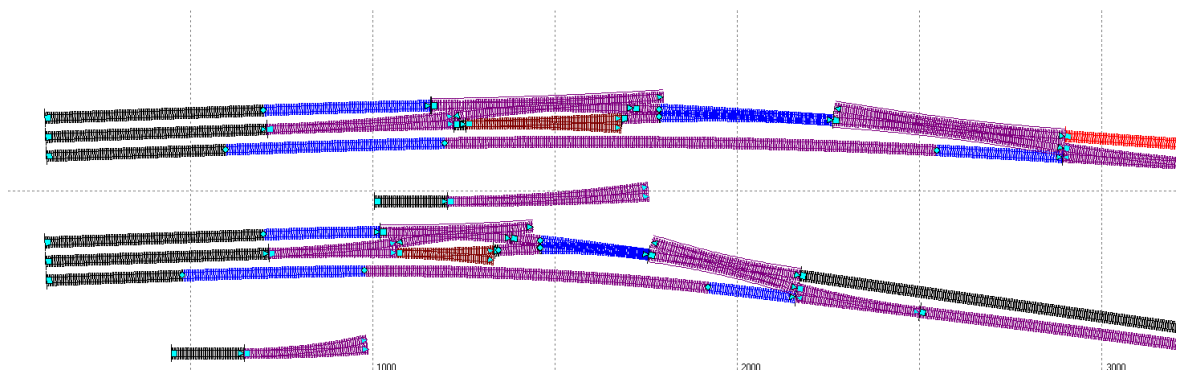
- Der Gleisabstand von  $52\text{mm}$  wird wieder eingestellt und ein neues Gleis wird genau  $52\text{mm}$  unterhalb vom Gleis  $102\text{mm}$  mit etwa  $500\text{mm}$  Länge **über das Kontextmenü** angefügt. **Dann wird gleich über das Kontextmenü das neue Gleise 103 mit Gleis 102 zu verbunden. Die Darstellung der Verbindungen kann ausgeblendet werden.** An der Geraden wird der Optimierungsanfangspunkt eingeschaltet und **nur RFix** wird gesetzt.
- An die Gerade wird ein Kreisbogen mit  $-20000\text{mm}$  Radius angefügt und ca.  $2000\text{mm}$  lang angefügt **kein** Fix-Haken wird gesetzt. Hier wird der Optimierungsendpunkt eingeschaltet und an das Weichenende von Weiche 1 gesetzt und optimiert. Nach mehreren Durchläufen der Optimierung das Ergebnis: Für den Kreisbogen ergibt sich mehreren Optimierungen der Radius  $-2045,87\text{m}$  ( $-23515,8\text{mm}$ ).
- Daraus ergibt sich ein Überhöhungsfehlbetrag bei  $30\text{mm}$  Überhöhung und  $100\text{km/h}$  von  $u_f = 11,8 \cdot 100^2 / 2045,87\text{m} - 30\text{mm} = 27,6\text{mm}$ . Aus den Überhöhungsfehlbetrag ergibt sich eine Mindestlänge des Übergangsbogens von  $\min l_u = 4 \cdot 100\text{km/h} \cdot 27,7\text{mm} / 1000 = 11,1\text{m}$ . Die Regellänge für die Überhöhungsrampe beträgt  $10 \cdot 100\text{km/h} \cdot 30\text{mm} / 1000 = 30\text{m}$ , somit  $344,83\text{mm}$ . Gewählt werden  $345\text{mm}$ .
- Der Optimierungsendpunkt am Kreisbogen wird abgeschaltet, auf ca.  $1500\text{mm}$  Länge verkürzt und ein Bogen wird mit der Länge von  $345\text{mm}$  angefügt. An diesem Bogen wird im Bogenfenster der Schalter flexibel gesetzt, sodass der Bogen zum Übergangsbogen wird und die Gleisachse mit einer Linie markiert ist. Die Gerade ganz links wird auf ca.  $300\text{mm}$  verkürzt, daran wird im Bogenfenster ein neuer Bogen mit der Länge  $345\text{mm}$  eingefügt, bei dem ebenfalls der Schalter Flexibel gesetzt wird. Der Bogen wird ebenfalls zum Übergangsbogen und die Gleisachse ist durch die Linie markiert.
- In der Geraden ganz links wird der Optimierungsanfangspunkt eingeschaltet und nur **RFix** gesetzt. Im anschließenden Übergangsbogen wird nur **LFix** gesetzt. Im langen Kreisbogen wird kein Fix-Haken gesetzt. Im Übergangsbogen rechts wird nur **LFix** gesetzt, der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet und an das Weichenende der Weiche 1 gesetzt und optimiert. Nach mehreren Optimierungsdurchläufen (bei mir 7 Optimierungen) wird ein Ergebnis erreicht. Der ermittelte Radius beträgt  $-1728,8\text{m}$  ( $-19871,3\text{mm}$ ).
- Damit der Gleisabstand zur Weiche 7 groß genug ist wird der Kreisbogen auf die Länge von  $1200\text{mm}$  verkürzt und der Übergangsbogen links vom Kreisbogen wird auf die Länge von  $600\text{mm}$  verlängert.
- Für die erneute Optimierung wird in der Geraden ganz links wird der Optimierungsanfangspunkt eingeschaltet und nur **RFix** gesetzt. Im anschließenden Übergangsbogen wird nur **LFix** gesetzt. Im langen Kreisbogen wird kein Fix-Haken gesetzt. Im Übergangsbogen rechts wird nur **LFix** gesetzt, der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet und an das Weichenende der Weiche 1 gesetzt und optimiert. Nach mehreren Optimierungsdurchläufen

(bei mir nochmals 7 Optimierungen) wird ein Ergebnis erreicht. Der ermittelte Radius beträgt nun -1709,5m (-19649,4mm). Die Optimierungspunkte werden wieder abgeschaltet und die Übergangsbögen werden wieder auf starr gesetzt.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Der Gleisabstand von 52mm wird wieder eingestellt und ein neues Gleis wird genau 52mm unterhalb vom Gleis 102mm mit etwa 400mm Länge **über das Kontextmenü** angefügt. **Dann wird gleich über das Kontextmenü das neue Gleise 103 mit Gleis 102 zu verbunden. Die Darstellung der Verbindungen kann ausgeblendet werden.** An der Geraden wird der Optimierungsanfangspunkt eingeschaltet und **nur RFix** wird gesetzt.
- An die Gerade wird ein Kreisbogen mit -10000mm Radius angefügt und ca. 1500mm lang angefügt **kein** Fix-Haken wird gesetzt. Hier wird der Optimierungsendpunkt eingeschaltet und an das Weichenende von Weiche 1 gesetzt und optimiert. Nach mehreren Durchläufen der Optimierung das Ergebnis: Für den Kreisbogen ergibt sich nach mehreren Optimierungen der Radius -10314,8mm.
- Daraus ergibt sich ein Überhöhungsfehlbetrag bei 30mm Überhöhung und 100km/h von  $u_f = 54,5 \cdot 100^2 / 10314,8\text{mm} - 30\text{mm} = 22,8\text{mm}$ . Aus den Überhöhungsfehlbetrag ergibt sich eine Mindestlänge des Übergangsbogens von  $\min l_u = 32 \cdot 100\text{km/h} \cdot 22,8\text{mm} / 1000 = 68,51\text{mm}$ . Die Regellänge für die Überhöhungsrampe beträgt  $80 \cdot 100\text{km/h} \cdot 30\text{mm} / 1000 = 240\text{mm}$ .
- Der Optimierungsendpunkt am Kreisbogen wird abgeschaltet, auf ca. 1200mm Länge verkürzt und ein Bogen wird mit der Länge von 240mm angefügt. An diesem Bogen wird im Bogenfenster der Schalter flexibel gesetzt, sodass der Bogen zum Übergangsbogen wird und die Gleisachse mit einer Linie markiert ist. Die Gerade ganz links wird auf ca. 300mm verkürzt, daran wird im Bogenfenster ein neuer Bogen mit der Länge 240mm eingefügt, bei dem ebenfalls der Schalter Flexibel gesetzt wird. Der Bogen wird ebenfalls zum Übergangsbogen und die Gleisachse ist durch die Linie markiert.
- In der Geraden ganz links wird der Optimierungsanfangspunkt eingeschaltet und nur **RFix** gesetzt. Im anschließenden Übergangsbogen wird nur **LFix** gesetzt. Im langen Kreisbogen wird kein Fix-Haken gesetzt. Im Übergangsbogen rechts wird nur **LFix** gesetzt, der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet und an das Weichenende der Weiche 1 gesetzt und optimiert. Nach mehreren Optimierungsdurchläufen (bei mir 3 Optimierungen) wird ein Ergebnis erreicht. Der ermittelte Radius beträgt -8736,84mm.
- Damit der Gleisabstand zur Weiche 7 groß genug ist wird der Kreisbogen auf die Länge von 700mm verkürzt und der Übergangsbogen links vom Kreisbogen wird auf die Länge von 500mm verlängert.
- Für die erneute Optimierung wird in der Geraden ganz links wird der Optimierungsanfangspunkt eingeschaltet und nur **RFix** gesetzt. Im anschließenden Übergangsbogen wird nur **LFix** gesetzt. Im langen Kreisbogen wird kein Fix-Haken gesetzt. Im Übergangsbogen rechts wird nur **LFix** gesetzt, der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet und an das Weichenende der Weiche 1 gesetzt und optimiert. Nach mehreren Optimierungsdurchläufen (bei mir nochmals 2 Optimierungen) wird ein Ergebnis erreicht. Der ermittelte Radius beträgt nun -8661,27mm. Die Optimierungspunkte werden wieder abgeschaltet und die Übergangsbögen werden wieder auf starr gesetzt.

Das Ergebnis:



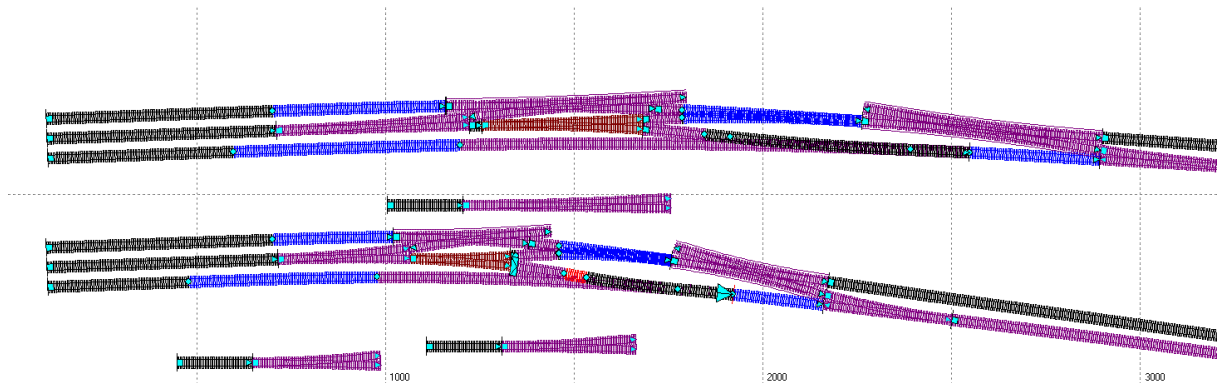
**Die Weiche 3 wird eingefügt:****a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

- An der ABW 5 wird im Bogenpaar 3 im Zweiggleis, wie im Bogenpaar 1 im Zweiggleis, der Radius von 4854,88mm eingestellt. Über den Schalter im Hauptfenster wird ein neues Gleis an das Zweiggleisende angefügt. Das neue Gleis hat 3 Bögen. Am linken neuen Bogen wird der Radius auf -10000mm voreingestellt, **kein** Fix-Haken wird gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird gesetzt.
- Für den mittleren Bogen wird an der Hilfsweiche 49-500-1:12 der Stammgleisradius des durchgehenden Hauptgleises gesetzt (-19649,40mm) und am Zweiggleis werden im Bogenfenster der Radius und die Länge abgelesen. Die Länge 477,961mm und 8127,08mm Radius werden im mittleren Bogen eingegeben. **RFix** und **LFix** werden gesetzt.
- Der rechte Bogen wird auf 100mm gekürzt und es wird der Radius -19649,40mm eingegeben. Nur **RFix** wird gesetzt, der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet und das Dreieck wird etwas weiter rechts auf das Bogenende des durchgehenden Hauptgleises gesetzt und es wird optimiert.
- Das Ergebnis: Der Zwischenbogen hat den Radius -692,38m (-7958,41mm) und die Weiche im Zweiggleis ja 707,06m (8127,08mm). An diesem Krümmungswechsel darf nur mit 56km/h gefahren werden! Deshalb wird der Zwischenbogen abgeändert: Rechts vom Zwischenbogen wird eine Gerade mit der Länge vom  $0,1 * v = 0,1 * 60\text{km/h} = 6\text{m}$  (69mm) eingefügt. **RFix** und **LFix** werden gesetzt und es wird erneut optimiert.

**b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:**

- An der ABW 5 wird im Bogenpaar 3 im Zweiggleis, wie im Bogenpaar 1 im Zweiggleis, der Radius von 2613,90mm eingestellt. Über den Schalter im Hauptfenster wird ein neues Gleis an das Zweiggleisende angefügt. Das neue Gleis hat 3 Bögen. Am linken neuen Bogen wird der Radius auf -5000mm voreingestellt, **kein** Fix-Haken wird gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird gesetzt. Sollte der Anfangswinkel des Bogens ca.  $352,776^\circ$  betragen, so muss vom genauen Wert  $360^\circ$  abgezogen werden und das Ergebnis von  $-7,224^\circ$  wird oben im Hauptfenster ganz links eingetragen.
- Für den mittleren Bogen wird an der Hilfsweiche 21-2200-1:7,3 Tillig der Stammgleisradius des durchgehenden Hauptgleises gesetzt (-8661,27mm) und am Zweiggleis werden im Bogenfenster der Radius und die Länge abgelesen. Die Länge 299,704mm und 2952,56mm Radius werden im mittleren Bogen eingegeben. **RFix** und **LFix** werden gesetzt.
- Der rechte Bogen wird auf 50mm gekürzt und es wird der Radius -8661,27mm eingegeben. Nur **RFix** wird gesetzt, der Optimierungsendpunkt wird eingeschaltet und das Dreieck wird etwas weiter rechts auf das Bogenende des durchgehenden Hauptgleises gesetzt und es wird optimiert.
- Das Ergebnis: Der Zwischenbogen hat den Radius -2133,80mm und die Weiche im Zweiggleis ja 2952,56mm. An diesem Krümmungswechsel darf nur mit 49km/h gefahren werden! Würde hier nun wie oben eine Gerade zwischengeschaltet werden, so würde der Zwischenbogen so klein werden, dass hier auch nur mit 50km/h gefahren werden könnte. Deshalb wird hier die Weiche 21-2200-1:9 Tillig im durchgehenden Hauptgleis angeordnet. An einer entsprechenden Hilfsweiche wird im Bogenpaar 1 im Stammgleis der Radius -8661,27 eingegeben und im Zweiggleis wird die Länge 243,556mm und der Radius 2951,38mm abgelesen. Im Bogenpaar 2 wird der Radius -8661,27 eingestellt.
- Für die Optimierung wird im Bogen ganz links **kein** Fix-Haken gesetzt. Der zweite Bogen ist für das Herzstück, also Bogenpaar 2 der Weiche, hier wird die Länge 69,139mm (siehe Weiche) und der Radius -8661,27mm eingegeben, **RFix** und **LFix** werden gesetzt. Für den nächsten Bogen, das Bogenpaar 1 der Weiche wird die Länge 243,556mm und 2951,38mm Radius eingegeben, ebenfalls **RFix** und **LFix** werden gesetzt. Und im vierten Bogen mit ca. 50mm Länge wird der Radius -8661,27mm eingegeben, nur **RFix** wird gesetzt. Das Optimierung aktivieren und das Dreieck zurecht schieben und optimieren:

Das Ergebnis:



Zur Fahrdynamik: Es muss noch geprüft werden, ob in der ABW 3 bei -30mm und ABW 6 bei 30mm Überhöhung mit 60km/h gefahren werden kann und ob die Krümmungswechsel jeweils 60km/h zulassen. Die Prüfung ergab jeweils geeignete Geschwindigkeitswerte.

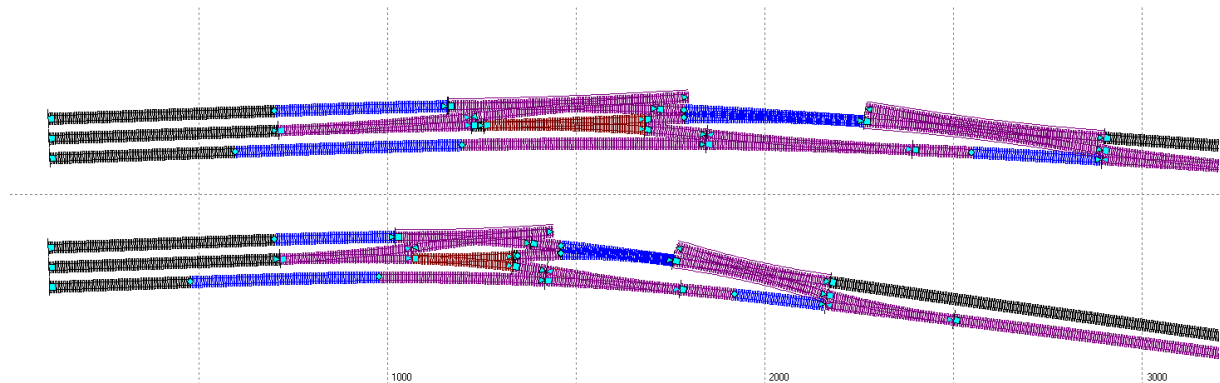
**a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

- Erst einmal wird das optimierte Verbindungsgleis kopiert und daneben an beliebiger Stelle platziert. Im optimierten Gleis werden bis auf den ganz linken Bogen alle weiteren Bögen gelöscht. Um die ABW 3 nun einzufügen werden im Gleis 103 vom langen Kreisbogen die Länge des Reststücks rechts der ABW 3 und die Länge der Bogenpaare 1 und 3 abgezogen. Bogenpaar 3 wird auf 69mm für die Länge der Geraden im Zweiggleis eingestellt.  $L = 1348,43 - 156,618 - 478,075 - 69,000 = 644,747\text{mm}$ .
- An den soeben verkürzten Bogen wird eine Weiche 49-500-1:12 als Rechtsweiche und als Anschluss mit Stammgleisende angefügt. Im Bogenpaar 3 wird im Stammgleis die Länge 69,000mm und der Radius 19649,400mm eingetragen und im Zweiggleis der Radius 0,000 bei gleicher Länge. Im Bogenpaar 1 wird im Stammgleis der Radius -19649,400mm eingetragen, die Weiche wird dadurch zur ABW. An die ABW wird ein neuer Bogen mit dem Radius -19649,400mm und der Länge 156,608mm für den Restbogen rechts von der ABW 3 und schließlich der Übergangsbogen mit 345mm Länge mit Bogen kopieren und einfügen. Die nicht mehr benötigten Hilfsgleise und Weichen können gelöscht werden.

**b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:**

- Auch hier wird erst einmal das optimierte Verbindungsgleis kopiert und daneben an beliebiger Stelle platziert. Im optimierten Gleis werden bis auf den ganz linken Bogen alle weiteren Bögen gelöscht. Um die ABW 3 nun einzufügen werden im Gleis 103 vom langen Kreisbogen die Länge des Reststücks rechts der ABW 3 und die Länge der Bogenpaare 1 und 2 und 3 abgezogen. Bogenpaar 3 wird auf 69mm für die Länge der Geraden im Zweiggleis eingestellt.  $L = 943,312 - 147,121 - 243,679 - 69,139 - 44,425 = 438,921\text{mm}$ .
- An den soeben verkürzten Bogen wird eine Weiche 21-2200-1:9 als Rechtsweiche und als Anschluss mit Stammgleisende angefügt. Im Bogenpaar 3 wird im Stammgleis die Länge 44,452mm und der Radius von 8661,270mm eingetragen und im Zweiggleis den Radius (minus) -3905,920 mm bei gleicher Länge. Im Bogenpaar 2 wird der Radius -8661,270mm eingetragen, und im Bogenpaar 1 wird im Stammgleis ebenfalls der Radius -8661,270mm eingetragen, die Weiche wird dadurch zur ABW. An die ABW wird rechts ein neuer Kreisbogen mit dem Radius -8661,270mm und der Länge 147,121mm für den Restbogen rechts von der ABW 3 und der Übergangsbogen mit 240mm Länge mit Bogen kopieren und einfügen. Dann noch den Bogen zwischen ABW 3 und 6 um 44,452mm kürzen (Bogenpaar 3 der ABW 3). Die nicht mehr benötigten Hilfsgleise und Weichen können gelöscht werden.

Das Ergebnis:



Die Kreuzung oberhalb der IBW 4:

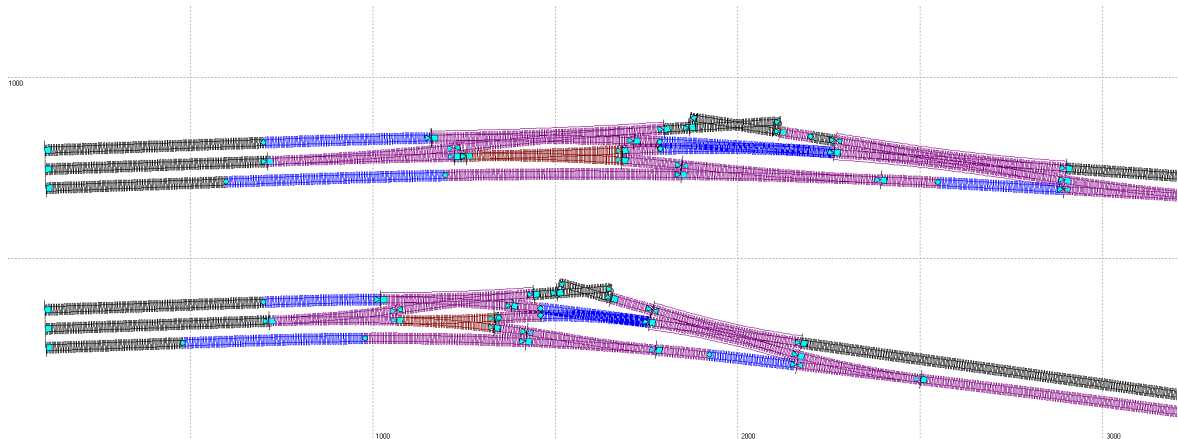
a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

- Um die Richtungsdifferenz für eine passende Kreuzung zu ermitteln werden rechts an die Bogen-EKW 5 und links an die DKW 2 jeweils Gleise angesetzt und der Winkel wird aus den Beiden Gleisen errechnet. Die DKW 2 ist dabei so eingestellt, dass die Zungenvorrichtung oben links vertauscht ist. Am Gleis an der DKW 2 werden 171,321° abgelesen. Davon  $180^\circ$  abgezogen sind  $-8,679^\circ$ . An der Bogen-EKW 5 werden  $3,595^\circ$  abgelesen. Die Differenz beträgt  $8,697^\circ + 3,595^\circ = 12,274^\circ$ . Der Winkel der Kreuzung 49-1:4,444 beträgt  $12,680^\circ$ . Damit wird diese Kreuzung hier verwendet. Eine Musterkreuzung wird in der Nähe platziert und die halbe Länge der Kreuzung wird abgelesen (Bogenlänge der halben Kreuzung) und beträgt 125,368mm, die Äußeren Bögen sind auf 0,000mm gesetzt.
- Das neue Gleis an der DKW 2 wird gelöscht. Für die Optimierung wird die Gerade rechts von der Bogen-EKW 5 auf 50mm verkürzt, **RFix** wird gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird gesetzt. Dann wird ein Bogen angefügt. Dieser Bogen soll der Platzhalter für die Kreuzung werden. Im Bogenfenster wird der Punkt rechts neben der Länge von 200mm gesetzt und der Endwinkel wird eingegeben:  $3,595^\circ - 12,680^\circ = -9,085^\circ$ . Ein Kreisbogen mit dem Radius -1132,94mm entsteht. Der Punkt neben dem Endwinkel wird gesetzt und die halbe Länge der Kreuzung (125,368mm) wird als Tangentenlänge eingegeben, der Platzhalter für die Kreuzung ist fertig und **Rfx** und **LFix** werden gesetzt. Ein weiterer Bogen mit 50mm Länge wird angefügt, **kein** Fix-Haken wird gesetzt. Und schließlich wird eine Gerade mit der Länge von  $0,1 * v = 0,1 * 60\text{km/h} = 6\text{m}$  (69mm) angefügt, **RFix** und **LFix** werden gesetzt und es wird optimiert und die Kreuzung 49-1:4,444 wird eingefügt.

b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Um die Richtungsdifferenz für eine passende Kreuzung zu ermitteln werden rechts an die Bogen-EKW 5 und links an die DKW 2 jeweils Gleise angesetzt und der Winkel wird aus den Beiden Gleisen errechnet. Die DKW 2 ist dabei so eingestellt, dass die Zungenvorrichtung oben links vertauscht ist. Am Gleis an der DKW 2 werden 164,403° abgelesen. Davon  $180^\circ$  abgezogen sind  $-15,597^\circ$ . An der Bogen-EKW 5 werden  $4,092^\circ$  abgelesen. Die Differenz beträgt  $15,597^\circ + 4,092^\circ = 19,689^\circ$ . Der Winkel der Kreuzung 21-1:2,747 Weller beträgt  $20,000^\circ$ . Damit wird diese Kreuzung hier verwendet. Eine Musterkreuzung wird in der Nähe platziert und die halbe Länge der Kreuzung wird abgelesen (Bogenlänge der halben Kreuzung) und beträgt 76,019mm, die Äußeren Bögen sind auf 0,000mm gesetzt.
- Das neue Gleis an der DKW 2 wird gelöscht. Für die Optimierung wird die Gerade rechts von der Bogen-EKW 5 auf 50mm verkürzt, **RFix** wird gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird gesetzt. Dann wird ein Bogen angefügt. Dieser Bogen soll der Platzhalter für die Kreuzung werden. Im Bogenfenster wird der Punkt rechts neben der Länge von 200mm gesetzt und der Endwinkel wird eingegeben:  $4,092^\circ - 20,000^\circ = -15,908^\circ$ . Ein Kreisbogen mit dem Radius -572,967mm entsteht. Der Punkt neben dem Endwinkel wird gesetzt und die halbe Länge der Kreuzung (76,019mm) wird als Tangentenlänge eingegeben, der Platzhalter für die Kreuzung ist fertig und **Rfx** und **LFix** werden gesetzt. Ein weiterer Bogen mit 100mm Länge wird angefügt, **kein** Fix-Haken wird gesetzt. Und schließlich kann optimiert werden und die Kreuzung 21-1:2,747 Weller wird eingefügt.

Das Ergebnis: Bei der Variante mit Vorbildweichen ist links von der DKW 2 eine Zwischengerade eingelegt worden, um die Geschwindigkeit von 60km/h zu ermöglichen. Im Gleissystem S21 kann auf diese kurze Gerade verzichtet werden, hier kann trotzdem mit 60km/h gefahren werden.



**Die Weichen 14,15 ,16 und 17 werden angefügt:**

**a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

- Im Gleis rechts oberhalb der Bogen-EKW 5 muss die Überhöhung von 30mm auf 0mm reduziert werden. Die Regellänge der Überhöhungsrampe beträgt  $10 \cdot 30\text{mm} \cdot 60\text{km/h} / 1000 = 18\text{m} (= 206,9\text{mm})$ . Ab der letzten durchgehenden Schwelle in der Bogen-EKW 5 kann schon in der Zungenvorrichtung der EKW die Überhöhung reduziert werden. Dieser Bereich ist ca. 95mm lang. Die anschließende Gerade ist 69,449 mm lang und die habe Kreuzung ist 125,368mm lang. Zusammen ergibt das ca. 290mm Länge, in der die Rampe angeordnet werden kann mit der Neigung von 1:841. Somit ist links an der Kreuzung noch eine Überhöhung von  $30\text{mm} / 290\text{mm} \cdot 125,368\text{mm} = 13\text{mm}$ . Die 13mm Überhöhung müssen im Gleis zur Weiche 15 auf einer Länge von  $0,1 \cdot 60\text{km/h} = 6\text{m} (69\text{mm})$  beibehalten werden und können dann, wie in der Kreuzung auf 126mm Länge bis vor die Weiche 15 auf 0mm Überhöhung reduziert werden. Der Bogen links von der Kreuzung ist somit 195mm lang und bekommt den großzügig gewählten Radius von 580m (6670mm).
- Daran wird die Weiche 15 als Rechtsweiche 49-300-1:9 und mit Anschluss im Zweiggleis angefügt. Das Stammgleis wird im Bogenpaar 1 für die Strecke nach rechts oben vorerst mit dem Radius von -622m (-7150 mm) auf 70km/h ausgelegt, die Weiche wird zur ABW, die Radienwerte werden ebenfalls in das Bogenpaar 3 eingegeben. Im Stammgleisbogen 622m (7150mm) Radius, Im Zweiggleisbogen 580m (6670mm).
- An das Stammgleisende der ABW 15 wird eine Weiche 49-190-1:7,5 als Rechtsweiche angefügt, im Stammgleis im Bogenpaar 1 wird der Radius -7150mm eingestellt, die Weiche wird zur ABW. Die Gleise im Bogenpaar 3 bleiben gerade.
- An den Weichenanfang der ABW 15 wird eine Gerade mit der Länge von  $0,1 \cdot 70\text{km/h} = 7\text{m} (80,5\text{mm})$  angefügt. Daran wird eine Weiche 49-300-1:9 als Rechtsweiche und mit dem Zweiggleisradius -425m (-4885,06mm) angefügt. Im Bogenpaar 3 werden die Geraden beibehalten. Als ABW kann die Weiche nun im Zweiggleis zum Gleis 2 mit 60km/h und Im Stammgleis kann die Geschwindigkeit von 70km/h in das Gleis 1 eingehalten werden.
- An das Zweiggleisende der ABW 15 wird die Weiche 17 als ABW 49-300-1:9 angefügt. Die Weiche wird als Rechtsweiche mit Anschluss im Stammgleisende eingestellt. Im Bogenpaar 1 wird der Zweiggleisradius von -425m (-4885,06mm) eingestellt. Im Bogenpaar 3 werden ebenfalls die Geraden beibehalten. Das Gleis 2 kann somit hier mit 60km/h befahren werden.

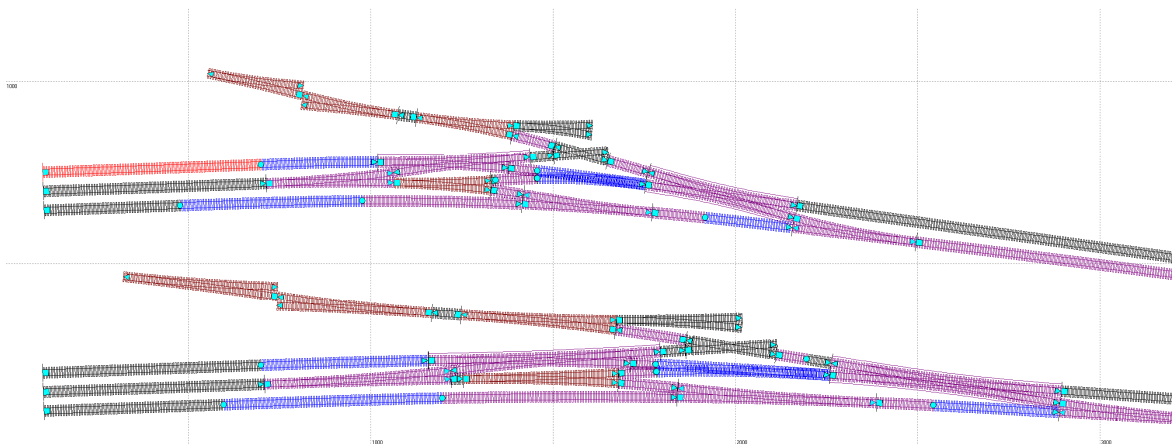
**b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:**

- Im Gleis rechts oberhalb der Bogen-EKW 5 muss die Überhöhung von 30mm auf 0mm reduziert werden. Die Regellänge der Überhöhungsrampe beträgt  $80 \cdot 30\text{mm} \cdot 60\text{km/h} / 1000 = 144\text{mm}$ . Ab der letzten durchgehenden Schwelle in der Bogen-EKW 5 kann schon in der Zungenvorrichtung der EKW die Überhöhung reduziert werden. Dieser Bereich ist ca. 55mm lang. Die anschließende Gerade ist 64,567 mm lang und die habe Kreuzung ist 76,019mm lang. Zusammen ergibt das ca. 196mm Länge, in der die Rampe angeordnet werden kann mit der Neigung von 1:565,5. Somit ist links an der Kreuzung noch eine Überhöhung von  $30\text{mm} /$

$196\text{mm} * 76,019\text{mm} = 11,6\text{mm}$ . Die 11,6mm Überhöhung müssen im Gleis zur Weiche 15 auf einer Länge von  $0,733 * 60\text{km/h} = 44\text{mm}$  beibehalten werden und können dann, wie in der Kreuzung auf 76mm Länge bis vor die Weiche 15 auf 0mm Überhöhung reduziert werden. Der Bogen links von der Kreuzung ist somit 120mm lang und bekommt den großzügig gewählten Radius von 2700mm.

- Daran wird die Weiche 15 als Rechtsweiche 21-1350-1:5,671 Tillig und mit Anschluss im Zweiggleis angefügt. Das Stammgleis wird im Bogenpaar 1 für die Strecke nach rechts oben vorerst mit dem Radius von -2700 mm auf 70km/h ausgelegt, die Weiche wird zur ABW, die Radienwerte werden ebenfalls in das Bogenpaar 3 eingegeben. Im Stammgleisbogen und im Zweiggleisbogen 2700mm.
- An das Stammgleisende der ABW 15 wird eine Weiche 21-866-1:4,705 Tillig als Rechtsweiche angefügt, im Stammgleis im Bogenpaar 1 wird der Radius -2700mm eingestellt, die Weiche wird zur ABW. Die Gleise im Bogenpaar 3 bleiben gerade.
- An den Weichenanfang der ABW 15 wird eine Gerade mit der Länge von  $0,733 * 70\text{km/h} = 51,5\text{mm}$  angefügt. Daran wird eine Weiche 21-1350-1:5,671 Tillig als Rechtsweiche und mit dem Zweiggleisradius -2000mm angefügt. Im Bogenpaar 3 werden die Geraden beibehalten. Als ABW kann die Weiche nun im Zweiggleis zum Gleis 2 mit 60km/h und Im Stammgleis kann die Geschwindigkeit von 70km/h in das Gleis 1 eingehalten werden.
- An das Zweiggleisende der ABW 15 wird die Weiche 17 als ABW 21-1350-1:5,671 Tillig angefügt. Die Weiche wird als Rechtsweiche mit Anschluss im Stammgleisende eingestellt. Im Bogenpaar 1 wird der Zweiggleisradius von -2000mm eingestellt. Im Bogenpaar 3 werden ebenfalls die Geraden beibehalten. Das Gleis 2 kann somit hier mit 60km/h befahren werden.

Das Ergebnis: Inzwischen ist die Planung im Gleissystem S21 oben angeordnet worden.



**Die EKW 13 wird eingefügt:**

**a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:**

- Mit den Vorbildweichen müsste die EKW 13 eigentlich eine EKW 49-190-1:6,6 mit außen liegenden Zungen sein. Aber – diese Kreuzungsweiche darf nicht in Hauptgleisen angeordnet werden! Deshalb wird hier eine EKW 49-190-1:9 verwendet. Diese Kreuzungsweiche (und die EKW 49-190-1:6,6) werden und wurden bei den deutschen Staatsbahnen nicht verbogen. Für eine Modulanlage mit Vorbildweichen ergibt sich damit ein etwas anderer Gesamteindruck dieses Gleisbereiches.
- An die Kreuzung links von der EKW 13 wird rechts oben eine 700mm lange Gerade angefügt. Eine Hilfs-EKW 49-190-1:9 wird neben die Planung platziert. An das Zweiggleisende der ABW 14 wird ein neues Gleis mit insgesamt 5 Bögen angefügt.
- Der ganz linke Bogen wird als Gerade eingestellt, **RFix** wird gesetzt und der Optimierungspunkt eingeschaltet. Am Bogen weiter rechts wird der Radius 200m (2298,85mm) eingestellt und **RFix** wird gesetzt. Dieser Bogen wird sich nach der Optimierung auf einen Bogen vor der EKW und auf das äußere Bogenpaar der EKW verteilen. Der nächste Bogen ist der Platzhalter für die Herzstückgerade der EKW mit 70,027mm Länge, **RFix** und **LFix** werden gesetzt. Der nächste Bogen ist der Platzhalter für den Zweiggleisbogen einer DKW an dieser Stelle, **RFix** und **LFix** werden gesetzt. Der letzte Bogen ist eine gerade und nur **RFix**

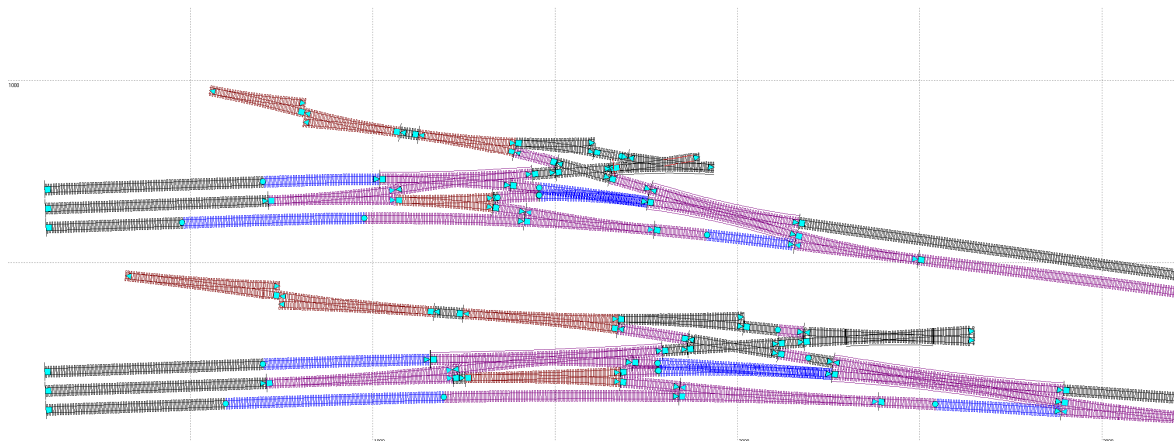
wird gesetzt und der Optimierungsendpunkt wird auf das Ende der 700mm langen geraden gesetzt. Schließlich wird optimiert.

- Nach der Optimierung wird die EKW eingefügt, indem von der 700mm langen Geraden die Länge des letzten Bogens der Optimierung und die Gesamtlänge der Bogenpaare der EKW abgezogen werden. Die EKW 49-190-1:9 wird mit Kreuzungsgleis von links und mit Zweiggleis am Stammgleis eingestellt, der Haken **Radius anpassen** wird entfernt und im äußeren Bogenpaar links wird im Kreuzungsbogen der Radius -200m (-2298,85mm) eingestellt. Am optimierten Gleis werden die letzten 3 Bögen gelöscht und der zweite Bogen wird um die Länge des Bogenpaares der äußeren Bögen links gekürzt.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Mit der EKW 21-1050-1:3,732 Tillig kann schon mit einer Bogen-EKW ein Linksbogen in der Weichenstraße begonnen werden um die gesamte Weichenstraße zu verkürzen. Für die Fahrstraßen von den Gleisen 101 und 102 durch die Bogen-EKW 13 wird der Radius von 2200mm für die Geschwindigkeit von 60km/h in der EKW angewendet.
- Eine Hilfs-EKW 21-1050-1:3,732 Tillig wird neben die Planung platziert. An dieser EKW wird der Radius auf 2200mm eingestellt, am Reiter **Zungen** wird der Winkel auf 0,000 gesetzt, am Reiter **äußere Bögen** wird links im Kreuzungsbogen der Radius -2200mm und rechts im Stammgleisbogen der Radius 2200mm eingestellt. Anschließend wird mit einem neuem Gleis und der Optimierung ein Platzhalterkreisbogen zwischen den beiden Kreuzungsweichenenden ohne Zungen ermittelt, der für die eigentliche Optimierung benötigt wird.
- An die Kreuzung links von der Bogen-EKW 13 wird rechts oben ein 500mm langer Kreisbogen mit 2200mm Radius angefügt. An das Zweiggleisende der ABW 14 wird ein neues Gleis mit insgesamt 4 Bögen angefügt. Der ganz linke Bogen wird als Gerade eingestellt, **RFix** wird gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird eingeschaltet. Am Bogen weiter rechts wird der Radius 2200mm eingestellt und **RFix** wird gesetzt. Der nächste Bogen ist der Platzhalterkreisbogen zwischen den Kreuzungsweichenenden, der oben zuvor ermittelt wurde, **RFix** und **LFix** werden gesetzt. Der letzte Bogen ist ein Kreisbogen mit 2200mm Radius und nur **RFix** wird gesetzt und der Optimierungsendpunkt wird auf das Ende des 500mm langen Kreisbogens gesetzt. Schließlich wird optimiert.
- Nach der Optimierung wird die EKW eingefügt, indem von der 500mm langen Geraden die Länge des letzten Bogens der Optimierung und die Gesamtlänge der Bogenpaare der EKW abgezogen werden. Die EKW 21-1050-1:3,732 Tillig wird mit Kreuzungsgleis von links und mit Zweiggleis am Stammgleis eingestellt und im äußeren Bogenpaar links wird im Kreuzungsbogen der Radius -2200mm und im Stammgleisbogen rechts 2200mm eingestellt. Am optimierten Gleis werden die letzten 2 Bögen gelöscht.

Das Ergebnis: oben im Gleissystem S21, unten mit Vorbildweichen.





### Die Weichen 11 und 12 werden eingeplant:

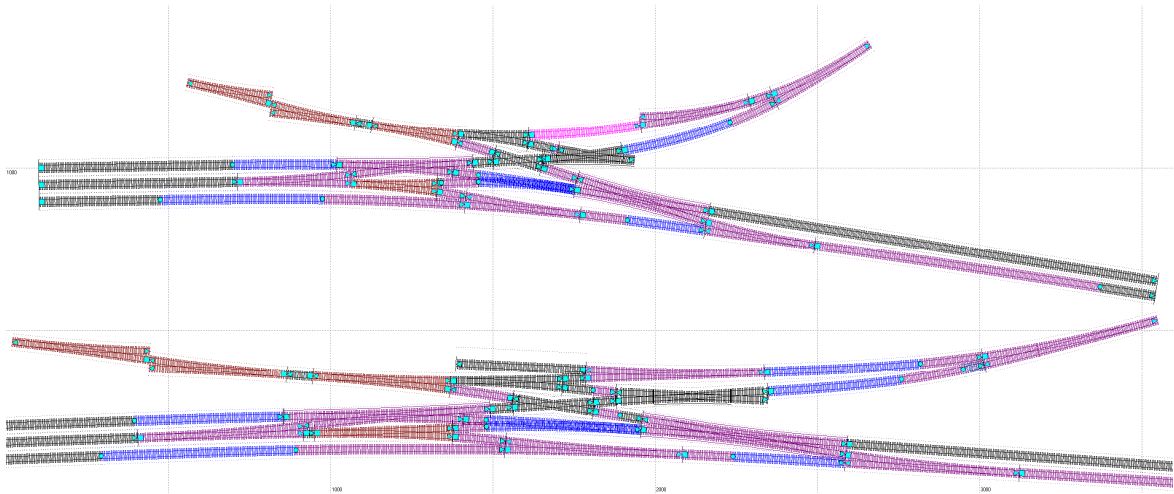
#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

- An das Stammgleisende der ABW 14 werden die folgenden Gleise und Weichen angefügt: Eine Gerade mit der Länge von 70mm, die Weiche 12 als einfache Weiche 49-500-1:12. Diese Weiche wird als Rechtsweiche mit Anschluss im Stammgleisende angefügt. Daran wird ein Übergangsbogen mit der Länge von  $10 * 70\text{km/h} * 60\text{mm} / 1000 = 42\text{m}$  (=483mm) angefügt. Der Anfangsradius des Übergangsbogens beträgt 0,000m, der Endradius 362m (4160,92mm). Und vorerst ein 900mm langer Kreisbogen mit ebenfalls 362m (4160,92mm) Radius. Mit diesen Radien und der Überhöhung von 60mm kann hier mit 70km/h gefahren werden.
- Um zu überprüfen, ob die Weiche 12 für den Gleisabstand von 52mm zwischen den Zweiggleisen der Weichen 12 und 14 auch weit genug von der Weiche 14 entfernt ist, wird an das Zweiggleisende eine 400mm lange Gerade angefügt. Über **Anlagendaten/Darstellung** wird die Darstellung **nur Schienen** und **Trasse zeichnen** vorübergehend eingestellt und an der 400mm langen Geraden wird die Trasse auf 104mm eingestellt. Die gepunktete Trassenlinie der Geraden berührt nun etwa die Gleisachse des Zweiggleises der ABW 14.
- An das Kreuzungsende rechts oben an der EKW 13 wird ein Übergangsbogen mit der Länge von  $10 * 60\text{km/h} * 60\text{mm} / 1000 = 36\text{m}$  (=414mm) angefügt. Der Übergangsbogen wird auf flexibel eingestellt, sodass die Gleisachse markiert wird, nur **LFix** wird gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird eingestellt. Daran wird ein Kreisbogen mit vorerst 2800mm Radius angefügt, **kein** Fix-Haken wird gesetzt. Die Optimierung soll den Radius und die Länge bestimmen. Der Radius überträgt sich auf den Übergangsbogen. An den Kreisbogen wird ein 140mm langer Kreisbogen mit 362m (4160,92mm) Radius angefügt, dann der Stammgleisbogen einer IBW 49-500-1:12, bei der der Zweiggleisradius auf 362m (4160,92mm) eingestellt ist. Stammgleisbogen der IBW 11: 478,059mm lang und 15111,80mm Radius und schließlich ein kurzer Kreisbogen mit 362m (4160,92mm) Radius. Dann wird Optimiert.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- An der ABW 14 wird im Stammbogen 3 der Radius 2700mm eingestellt. An das Stammgleisende der ABW 14 werden die folgenden Gleise und Weichen angefügt: Ein Kreisbogen mit der Länge 345mm und 2700mm Radius, In diesem Kreisbogen liegt eine 345mm lang Überhöhungsrampe um 60mm Überhöhung für die nächste Weiche zu erhalten. Daran schließt sich eine Innenbogenweiche 21-2200-1:7,3 Tillig an. Im Stammgleis wird im Bogenpaar 1 der Radius 2800mm und im Bogenpaar 3 der Radius 2700mm eingestellt. Im Zweiggleisbogen des Bogenpaares 3 wird 2800mm Radius eingestellt. Diese IBW 21-2200-1:7,3 wird als Rechtsweiche mit Anschluss im Stammgleisende angefügt. Daran wird ein vorerst 700mm langer Kreisbogen mit 1250mm Radius angefügt. Mit diesen Radien und der Überhöhung von 60mm kann hier nur mit 60km/h gefahren werden. Jedoch muss man hier für die Zimmeranlage um die Kurve kommen!
- An das Kreuzungsende rechts oben an der EKW 13 wird ein Übergangsbogen mit der Länge von  $60\text{mm} * 500 = 30\text{m}$  (345mm) angefügt, Die Rampenneigung beträgt 1:500, der Anfangsradius des Übergangsbogens beträgt 2200mm, der Endradius vorerst 1250mm. Der Übergangsbogen wird auf flexibel eingestellt, sodass die Gleisachse markiert wird, nur **LFix** wird gesetzt und der Optimierungsanfangspunkt wird eingestellt. Daran wird ein Kreisbogen mit vorerst 1250mm Radius angefügt, **kein** Fix-Haken wird gesetzt. Die Optimierung soll den Radius und die Länge bestimmen. Der Radius überträgt sich auf den Übergangsbogen. An den Kreisbogen wird der Stammgleisbogen einer IBW 21-2200-1:7,3 Tillig angefügt, bei der der Zweiggleisradius auf 1250mm eingestellt ist. Stammgleisbogen der IBW 11: 299,698mm lang und 2918,42mm Radius und schließlich ein kurzer Kreisbogen mit 1250mm Radius. Dann wird Optimiert.

Das Ergebnis: In der Planung mit Vorbildweichen ergibt sich für den zu ermittelnden Kreisbogen der Radius von 241,76m (2778,81mm). Mit dem maximalen Überhöhungsfehlbetrag von 130mm kann hier mit 60km/h zwischen der IBW 11 und EKW 13 gefahren werden. Im Gleissystem S21 hat sich hier der Radius 1396,70mm ergeben – ebenfalls passend für 60km/h.



### Die Zufahrt zum Bahnbetriebswerk:

#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

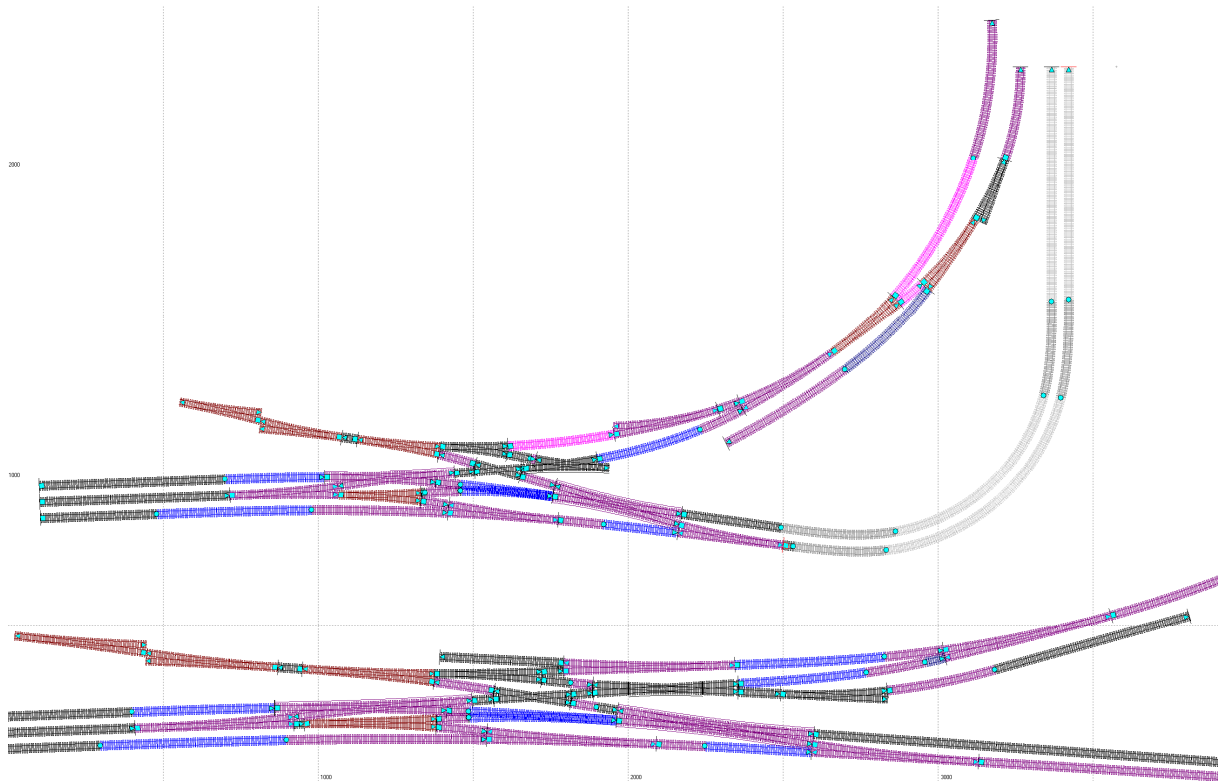
- Entgegen der Planung im Gleissystem S21 bietet es sich hier an, mit der EKW 13 direkt das kleine Bahnbetriebswerk anzuschließen. Durch die Lage im Keil zwischen den beiden Strecken muss die Drehscheibe und der Lokschuppen weit genug von der EKW 13 entfernt sein.
- Für das Kohleversorgungsgleis wird an die EKW 13 eine Gerade angefügt, daran wird ein Bogen mit 190m (2183,91mm) Radius und der Zweiggleislänge einer Weiche 49-190-1:6,3 angefügt, daran dann nochmals ein Kreisbogen mit diesem Radius und eine Gerade, die mit 6m (69mm) Gleisabstand an den Weichenanfang der Innenbogenweiche 11 angelegt wird. Dann wird optimiert, die Weiche 49-190-1:6,3 wird eingefügt und das Kohlengleis wird etwas verlängert.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Hier soll der gezeichnete Gleisplan möglichst umgesetzt werden. Für die Verbindung zwischen den Weichen 9 und 10 wird eine Bogenweichenverbindung mit 69mm Gleisabstand und zwei IBW 21-1350-1:5,671 Tillig geplant. Mit der Länge von 0,000 des Bogenpaares 3 bei beiden Weichen wird der Zwischenbogen durch Optimierung ermittelt.
- Anschließend werden die Längen von 31,62mm bei den Bogenpaaren 3 der IBW wieder eingestellt und die Radien dort eingegeben. Der Zwischenbogen wird entsprechend um 2xLänge des Bogenpaares 3 gekürzt. Die IBW 9 wird im Zweiggleisbogen auf 900mm eingestellt und eine Weiche 21-866-1:4,705 wird mit dem Zweiggleisende an die IBW 9 angefügt. An diese Weiche 8 wird ein Kreisbogen mit 900mm Radius bis zum Winkel 90° angefügt. Es ergibt sich eine Länge von 304,256mm.
- An der IBW 9 wird auch im Bogenpaar 3 im Stammgleis der Parallelradius 1319mm (zum Streckengleis mit 1250mm) eingestellt. An das Stammgleisweichenende wird ein Kreisbogen mit 1319mm Radius angefügt und entsprechen bis zum Anfang der Weiche 10 verlängert (Länge = 376,011mm), daran wird ein Kreisbogen mit 3000m Radius und 450mm Länge angefügt. Die Überhöhung, die in der IBW 10 ja 60mm beträgt, wird im Zwischenbogen und in der IBW 9 auf 0mm bis zum Weichenanfang abgebaut. Dadurch überträgt sich die Überhöhung noch auf das Kohlengleis und wird auch hier möglichst mit der Neigung 1:500 auf 0,000mm abgebaut.
- Die Streckengleise rechts unten werden durch Optimierungen als Tunnelgleis nach oben geführt. Zuerst wird das äußere Gleis geplant: Gerade, Übergangsbogen 300mm lang, Kreisbogen mit 655mm Radius, Übergangsbogen 320mm lang und Gerade mit 155mm Abstand zum Gleisende oberhalb der Weiche 8 und Optimieren.

- Das innere Gleis: Gerade, Übergangsbogen dessen Länge sich ergibt, Kreisbogen mit 600mm Radius und Optimieren. Dann nochmals den Übergangsbogen oberhalb des 600mm Kreisbogens und die Gerade mit 55mm Gleisabstand zum rechten Tunnelgleis optimieren.

Das Ergebnis: oben im Gleissystem S21, unten mit Vorbildweichen.



### Die Zufahrt zur Drehscheibe und die Drehscheibe:

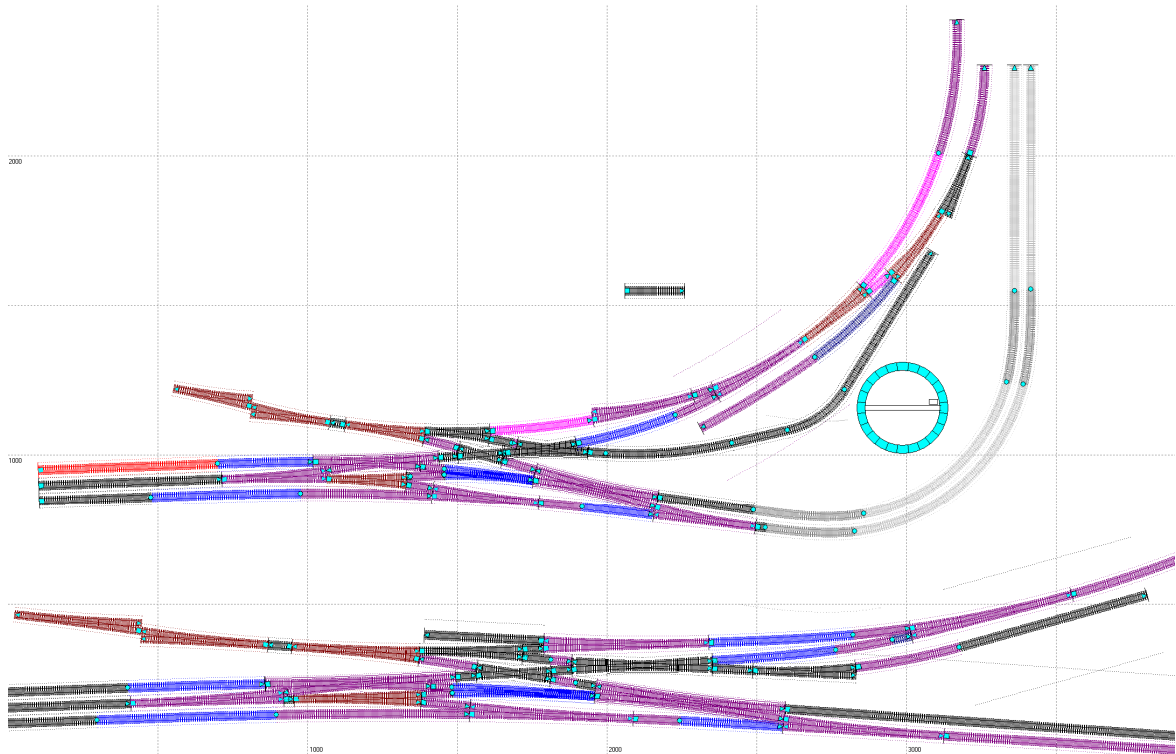
#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

- Aus dem „Handbuch für Ingenieurvermessung bei der Deutschen Bundesbahn“ von 1970 kann auf Seite 57 für 23m-Drehscheiben abgelesen werden, dass zu benachbarten Gleisen (Gleisachse) 6 m Abstand eingehalten werden soll. Die Roco-Drehscheibe ist eine 22m-Drehscheibe und im Modell wird nun kurzerhand der 6m-Abstand auf die Roco-Drehscheibe übertragen.
- Die Trassen werden sichtbar eingestellt und um nun die Lage der Drehscheibe zu finden werden an den Bögen, die in der Nachbarschaft zur Drehscheibe liegen die Trassen auf den Radius der Roco-Drehscheibe+6m und das Ganze mal 2 (für die Trasse) eingestellt:  $(126,5\text{mm} + 69\text{mm}) * 2 = 391\text{mm}$ . Gewählt werden schließlich 400mm um das Gleis vor der Drehscheibe etwas zu verlängern.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Aus dem „Handbuch für Ingenieurvermessung bei der Deutschen Bundesbahn“ von 1970 kann auf Seite 57 für 23m-Drehscheiben abgelesen werden, dass zu benachbarten Gleisen (Gleisachse) 6 m Abstand eingehalten werden soll. Die Roco-Drehscheibe ist eine 22m-Drehscheibe und im Modell wird nun auch hier kurzerhand der 6m-Abstand auf die Roco-Drehscheibe übertragen.
- Die Trassen werden sichtbar eingestellt und um nun die Lage der Drehscheibe zu finden werden am oberen Bogen, der in der Nachbarschaft zur Drehscheibe liegt die Trassen auf den Radius der Roco-Drehscheibe+6m und das Ganze mal 2 (für die Trasse) eingestellt:  $(126,5\text{mm} + 69\text{mm}) * 2 = 391\text{mm}$ . Am unteren Bogen wird aus der Handskizze der Abstand von 320mm heraus gemessen und somit 640mm Trassenbreite eingestellt.
- Dann wird mit Geraden und einem Bogen eine Lösung gesucht um einigermaßen genau den Schnittpunkt der Trassenlinien zu erreichen. Ausgehend von der Bogen-EKW 13 wird eine Anordnung von geraden und Bögen gesucht um die Drehscheibe und die Weiche 8 zu erreichen.

Das Ergebnis: oben im Gleissystem S21, unten mit Vorbildweichen.



### Die Drehscheibe platzieren und die Gleisabgänge:

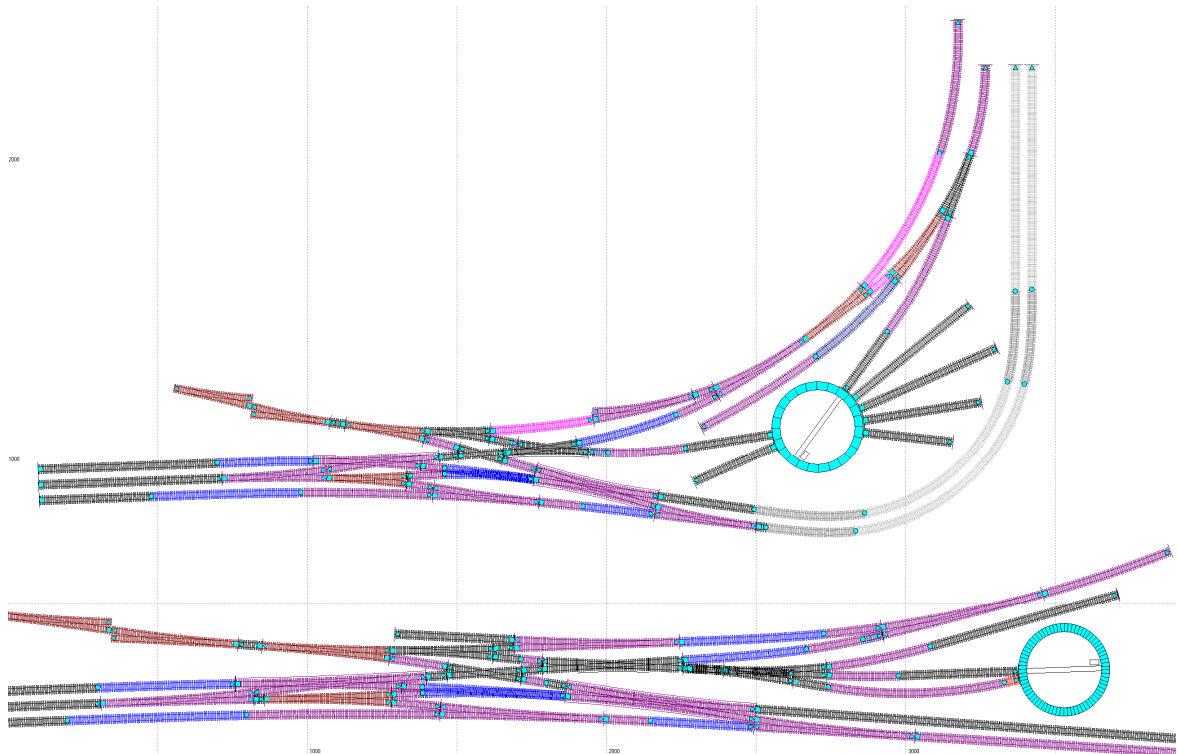
#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

- Mit einem Kreisbogen mit 250m (2873,56mm) Radius und 239mm Länge einer Geraden mit 400mm Länge wird ein passender Ansatz für die Drehscheibe gefunden. Die Roco-Drehscheibe wird angefügt.
- An die Drehscheibe soll sowohl der Kibri-Lokschuppen Ottbergen mit 15°-Teilung, als auch die Ausfahrt aus dem BW mit 10°-Winkel angebunden werden. Um dies zu erreichen wird am Bearbeitungsfenster der Drehscheibe die Teilung auf 5° eingestellt.
- Um die BW-Ausfahrt anzuschließen wird die Weiche links als Doppelweiche dargestellt: Mit dem Programm Modellgleis kann man Doppelweichen nur behelfsmäßig darstellen, indem zwei Weichen übereinander gelegt werden. Hier wird die Weiche für die BW-Ausfahrt mit dem Weichenanfang 10,532m links von der Weiche angefügt. Die Weiche ist eine einfache Weiche 49-190-1:9.
- Die BW-Ausfahrt wird mit einem Kreisbogen mit 140m (1609,19mm) Radius optimiert.

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

- Nach mehreren Versuchen und mehreren Optimierungen konnte eine Lösung gefunden werden: Ausgehend von Weiche 8 ergibt sich ein Kreisbogen mit -1500mm Radius und 440mm Länge, eine Gerade mit 240mm Länge, die Roco-Drehscheibe, eingestellt auf 15°-Teilung. Die BW-Ausfahrt: eine Gerade mit 293,394mm Länge, ein Kreisbogen mit -1400mm Radius und 258,249mm Länge und ein Kreisbogen mit -2200mm Radius und 66,81mm Länge.
- An die nutzbaren Gleisabgänge der Drehscheibe wurden jeweils über den Schalter **Neues Gleis** im Hauptfenster Gleise angefügt.

Das Ergebnis: oben im Gleissystem S21, unten mit Vorbildweichen.



### Der Lokschuppen und Weichen zu den Gleisen 3, 4 und 5:

#### a.) Der Gleisplan genau im Maßstab 1:87:

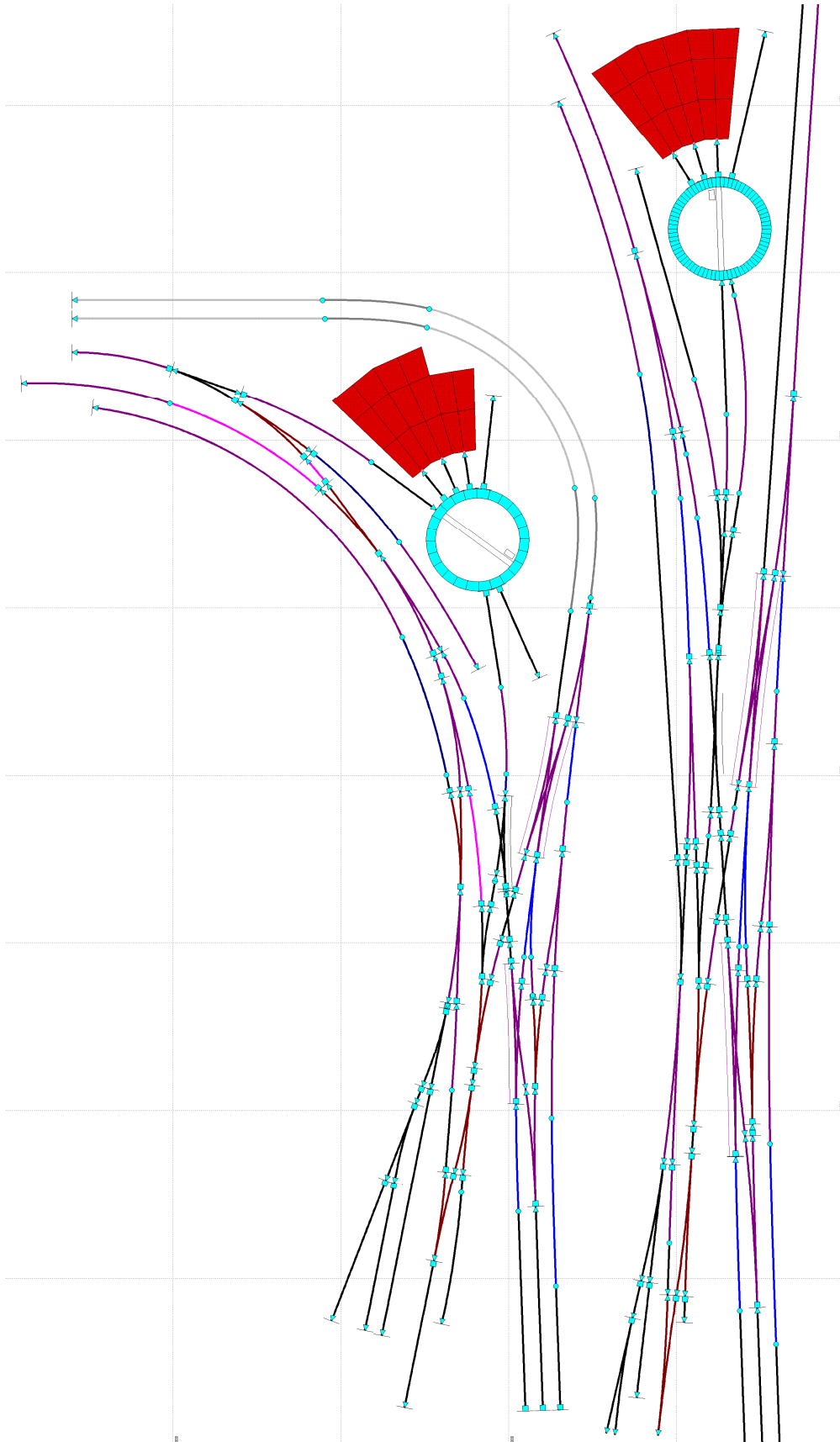
- Der Lokomotivschuppen kann dreiständig und jeweils mit der Verlängerung angeordnet werden.
- Die Weiche 18 wird als einfache Weiche 49-190-1:9 eingeplant, die so weit von Weiche 12 entfernt ist, dass im Zweiggleis der kleinste Gleisabstand 52mm zum Stammgleis zur Weiche 14 nicht unterschritten wird. Rechts an die Weiche 18 wird das Ziehgleis angefügt, das an seinem Gleisende mit 6m (69mm) Abstand zum benachbarten Streckengleis angeordnet ist.
- Weiche 19 wird als ABW 49-500-1:12 angeordnet, da der Richtungsunterschied zwischen den Weichen 18 und 17 einen Linksbogen erfordert. Für den Stammgleisbogen ergibt sich ein Radius von 7409,12m (85162,30mm) und für die Fortsetzung in den Langschwellen und dem anschließendem Kreisbogen ergibt sich ein Radius von 2624,06m (30161,6mm).
- Für die Gleise 4 und 5 werden an die Weiche 19 zwei einfache Weichen 49-190-1:9 angefügt. Zwischen den beiden Weichen 20 und 21 muss für den Gleisabstand von 52mm eine Gerade mit 114,483mm Länge eingefügt werden

#### b.) Der Gleisplan im Gleissystem S21:

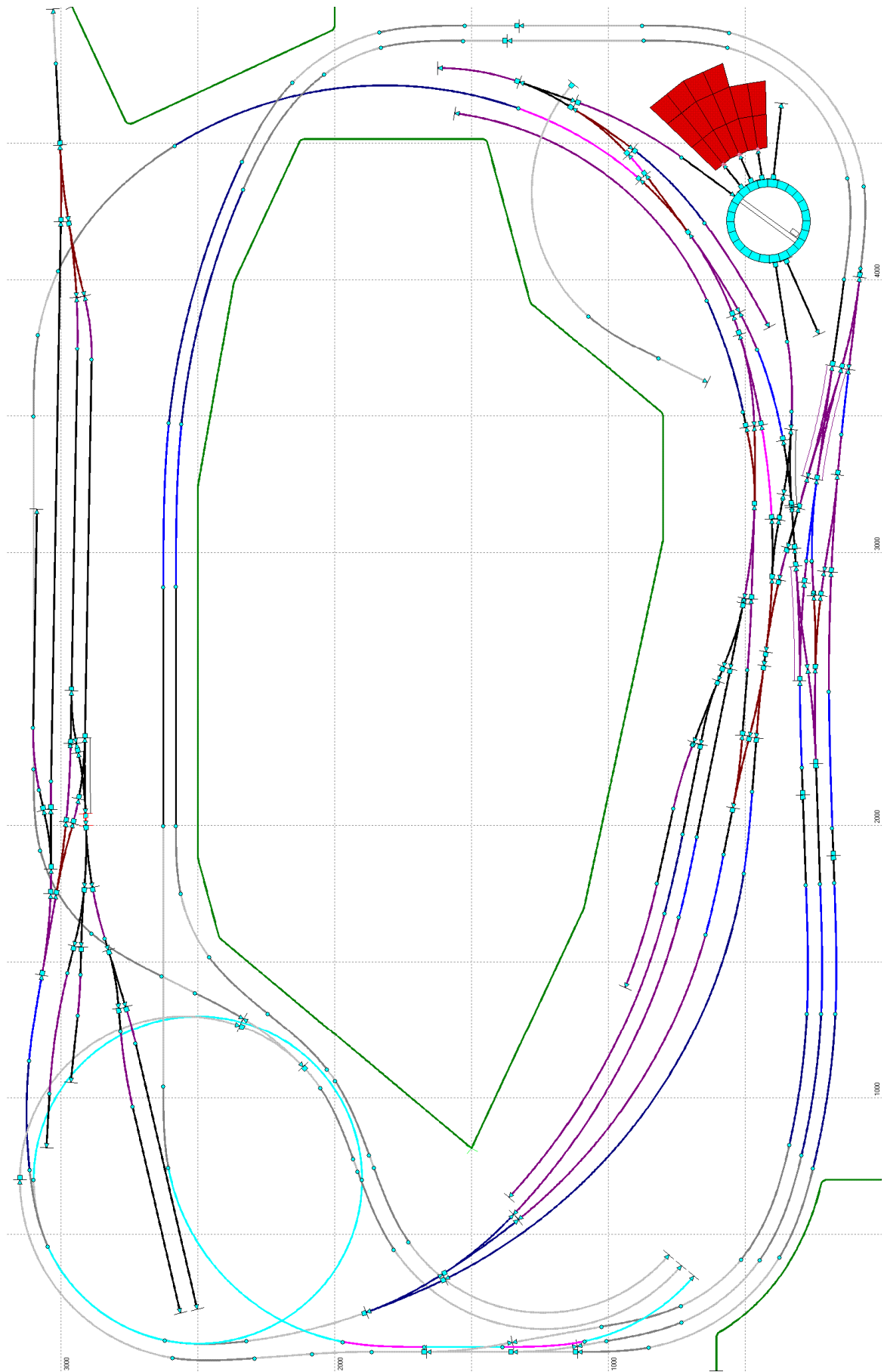
- Der Lokomotivschuppen kann dreiständig und nur an dem unteren Segment muss auf die Verlängerung verzichtet werden. Gegenüber der Gleisplanskizze kann auf eine Kürzung an der Ecke des Lokschuppens verzichtet werden.
- Die Weiche 18 wird als einfache IBW 21-1350-1:5,671 Tillig eingeplant, die so weit von Weiche 12 entfernt ist, dass im Zweiggleis der kleinste Gleisabstand 52mm zum Nachbargleis nicht unterschritten wird. Der Stammgleisbogen ist mit dem Radius 4130mm festgelegt worden. Rechts an die Weiche 18 wird das Ziehgleis angefügt, das an seinem Gleisende mit 69mm Abstand zum benachbarten Streckengleis angeordnet ist.
- Weiche 19 wird als einfache Weiche 21-2200-1:7,3 Tillig angeordnet. Der Richtungsunterschied zwischen den Weichen 18 und 17 erfordert einen Rechtsbogen hinter Weiche 19, der mit dem Radius von 5704,87mm bestimmt wird.
- Für die Gleise 4 und 5 werden an die Weiche 19 zuerst ein 18,102mm langer Kreisbogen mit dem Radius -2200mm angefügt, um genau die Gleiche Gleisrichtung des Gleises links von

der ABW 17 zu erhalten. An diesen Kreisbogen werden zwei einfache Weichen 21-1086-1:5,761 Weller angefügt. Zwischen den beiden Weichen 20 und 21 muss für den Gleisabstand von 52mm eine Gerade mit 54,687mm Länge eingefügt werden

Das Ergebnis: links im Gleissystem S21, rechts mit Vorbildweichen. Hier nun in der Darstellung mit Gleisachsen:



## Die fertige Gleisplanung für das Gleissystem S21



### **Kurze Beschreibung der Gleisplanung**

Die Strecke von Kreuzlingen nach Bad Alexandershall steigt ab der vorletzten Weiche (Weiche 22) an und führt mit Steigung durch den Gleiswendel. Die Steigung endet mit dem Übergangsbogen vor der ersten Weiche des Bahnhofs Bad Alexandershall. Im Bahnhof Kreuzlingen kann bei einer Überhöhung von 60mm im Gleis 1 mit 70km/h und in den Gleisen 2 und 3 mit 60km/h gefahren werden. Auch die beiden Weichen links unten im Bahnhof Kreuzlingen liegen in 60mm Überhöhung.

In den Bahnhof Bad Alexandershall kann von Kreuzlingen (von unten) in das Gleis 2 (dritte von links) mit 80km/h eingefahren werden und aus das Gleis 2 nach Kaisersbach mit 60km/h ausgefahren werden. Von Kaisersbach kann in das Gleis 1 (zweite Gleis von links) mit 80km/h eingefahren werden und auch nur mit 60km/h ausgefahren werden. Als die Strecke nach Kaisersbach noch betrieben wurde, konnte dadurch bei Zugkreuzungen die Einfahrt von beiden Seiten zügig auf HP 1 erfolgen und die Ausfahrt jeweils auf HP 2.

Die Zufahrt vom Bahnhof Bad Alexandershall zum Salzbergwerk steigt etwas an, damit für den Gleiswendel unterhalb genug Höhenabstand entsteht.

Die Strecke von Kreuzlingen nach Crailsheim (Bahnhofsteil rechts unten) ist ab der Straßenüberführung nicht mehr sichtbar. Ab hier beginnt für die Streckengleise und für das mittlere Überholungsgleis das Gefälle zum Schattenbahnhof. Die Strecke führt im Schattenbereich nach links und in einer Schleife unter den Gleiswendel und wieder unter den Bahnhof Kreuzlingen in den Schattenbahnhof, der hier nicht dargestellt ist.

Die Strecke nach Stuttgart (rechts oben) liegt ab der DKW 13 im Gefälle, führt nach links unter der Strecke nach Kornwestheim hindurch. Die Strecke liegt auf dem linken Anlagenschenkel weiter im Gefälle um mit einem Gleis unter die eingleisige Strecke (nach Crailsheim) hindurch zu kommen.

Die Strecke von Kreuzlingen nach Kornwestheim (oben links) steigt erst leicht an und liegt dann im Schattenbereich im Gefälle um schließlich unter dem Gleiswendel in die eingleisige Strecke (nach Crailsheim) einzumünden.

Die zweigleisige Strecke und die eingleisigen Strecken münden in der Weise in den Schattenbahnhof ein, dass keine Streckenkreuzung notwendig ist. Der Schattenbahnhof selbst liegt unter dem Bahnhof Kreuzlingen. Rechts oben liegt die Wendeschleife des Schattenbahnhofs.

Der Zugang zum Modellbahnzimmer erfolgt links oben, dort kann ein Anlagensegment abnehmbar gemacht werden. Für die bessere Zugänglichkeit bei den Bastelarbeiten ist rechts unten eine Anlagenöffnung vorgesehen.

### **Dieses Planungsbeispiel ist hier vorerst ans Ende gekommen.**

Als weitere Planungsschritt wird hier im Handbuch erst die Planung der Höhen und anschließend die Darstellung von Gebäuden, Bahnsteigen usw. beschrieben.