

## ÖBB Quertragwerke

Das Shop-Set ÖBB Quertragwerke enthält Komponenten für den Aufbau der Quertragwerke nach ÖBB-Vorbild. In dieser Beschreibung werden die einzelnen Teile und ihre mögliche Verwendung in Wort und Bild beschrieben. Das Set besteht aus Modellen zu drei verschiedenen, bei den ÖBB vorkommenden Mastarten. Das sind: roter Betonmast (der rote Farbton entstand durch Beimengung von Ziegelsplitt), grauer Betonmast und Stahlmast. Zusätzlich gibt es Oberleitungsteile die mit allen Masten verwendet werden können und einen Oberleitungsspline (ist auch auf meiner HP als Freeware erhältlich und ist ident mit dem auch im Set ÖBB Oberleitungssystem enthaltenen Spline).

Die Quertragwerke erlauben

- Quertragwerke für 2 bis 6 (ev. 7) Gleisen, variable Gleisabstände praktisch ohne konstruktive Einschränkung (z.B. für Bahnsteige oder Laderampen zwischen den Gleisen),
- variable Abstände Gleis-Turmmast (z.B. für Bahnsteige oder Laderampen zwischen Gleis und Mast), Bau von vorbildnahen Kettenwerkwechsel für alle Gleise,
- volle Kompatibilität zum Shopset ÖBB Oberleitungssystem, damit ist es möglich wirklichkeitsnahe Oberleitungssituation nachzubauen,
- wegen der großen Ähnlichkeit auch gute Anwendung für DB/DBAG.

Die Namen der Modelle dieses Sets beginnen mit „**ÖBB\_Qtw\_XXXX**“ für mastunabhängige Komponenten und mit „**ÖBB\_Qtwg-XXX**“, „**ÖBB\_Qtwr\_XXX**“ bzw. „**ÖBB\_Qtws\_XXX**“ für graue, rote bzw. Stahlmasten.. Die Dateinamen beginnen mit den gleichen Bezeichnungen. Die Splinenamen der Quertragwerkteile beginnen mit der SplineID und „**ÖBB-Qtw**“, z.B. „502 ÖBB-Qtw\_Teil-1\_HB1“.

Die in diesem Set enthaltenen Gleisobjekte enthalten als Spline den Wasserweg (den im Set enthaltenen Spline „0501\_ÖBB\_Fahrleitung o.Gleis HB1“ oder die Originaldatei „waser.def“). Dieser Spline ist als „Prellbockgleis“ definiert, um keinen Angriffspunkt für andere Wasserweg-Splines zu geben.

**Achtung:** manche Anwender haben einen Spline „waser.def“ der nicht dem Originalspline von EEP6 entspricht und den Bezug auf einen Betonprellbock enthält der bei Verwendung des falschen Splines neben den Gleisobjekten dargestellt wird.

Hinweis (ohne Gewähr!): Abhilfe kann das Ersetzen der Prellbocks-Referenz in diesem, nicht originalen, Spline durch eine Referenz auf einen unsichtbaren oder nicht vorhandenen Prellbock schaffen .

**Bei Verwendung des falschen Splines waser.def endet die Gewährleistung für dieses Set.**

### **Positionieren der Quertragwerkkomponenten in EEP:**


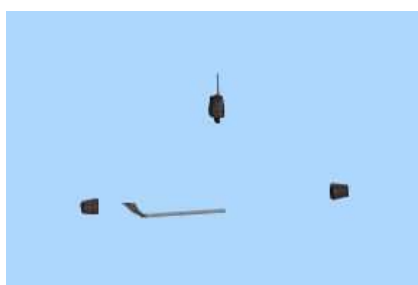
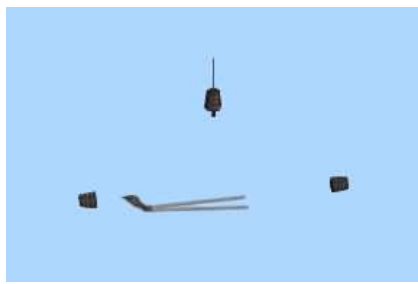
Im Allgemeinen ist es am einfachsten, Oberleitungsmasten mit der Immobilien-Spline-Funktion von EEP („EEP-Spline-Funktion“) zu setzen (Ausnahmen bestätigen die Regel und sind weitestgehend allgemein bekannt).

Mit dieser Funktion werden in diesem Set die Ausleger der Quertragwerke punktgenau eingesetzt. Als Bezugspunkt für den Aufbau der Quertragwerke (QTW) werden die Ausleger eines Randgleises verwendet (der folgende Text verwendet immer das rechts liegende Gleis als Bezugsgleis!). Dazu werden die Daten aus den Eigenschaftsfenstern dieser Ausleger notiert. Um diese Arbeit zu erleichtern und die dokumentierten Werte jederzeit verfügbar zu haben wurde eine Tabelle, die mit Excel/OpenOffice oder manuell ausgefüllt werden kann, beigelegt.


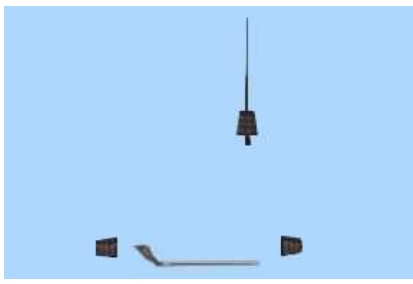
Ausgehend von den Daten dieser Ausleger werden die QTW mit Hilfe von Wasserweg-Splines, wie das weiter unten beschrieben ist, aufgebaut. Lediglich beim Austausch von Auslegern werden die neuen Ausleger durch den Übertrag der Daten aus dem Eigenschaftsfenster positioniert.


Durch die Kombination dieser Positionierungsmethoden und den beiliegenden Fahrleitungsspline lassen sich Oberleitungen bauen, die weitgehend dem Vorbild entsprechen. Details dazu werden in der zum Set gehörenden Demo-Anlage gezeigt und am Ende dieses Dokuments beschrieben. In der Demoanlage kann man mit Hilfe der gespeicherten Kameraeinstellungen, die den Namen der verschiedenen Ansichten haben, schnell an die gewünschte Stelle gelangen. Mit einer in der Demoanlage enthaltenen Kleinlokomotive kann man eines der dargestellten QTW abfahren, um Details besser ansehen zu können.

## 1) Oberleitungskomponenten für alle Mastarten als Immobilien

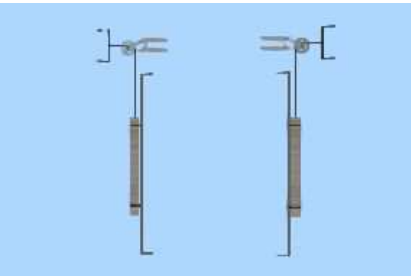
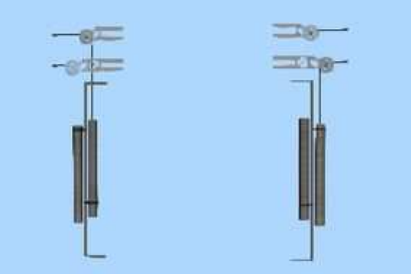

	EEP-Name	Dateiname
	Immobilien-Verkehr-Gleiszubehör OBB-Qtw_Mastausleger_HB1	\Immobilien\Verkehr\Oberleitung OBB-Qtw_Mastausleger_HB1.gsb
	Der Mastausleger ist für die Montage an Turmmasten gedacht wenn außerhalb der Gleise unter dem Quertragwerk ein weiteres Gleis geführt werden soll. Der ideale Abstand zum benachbarten Gleis ist 6m wobei dieser Abstand in gewissen Grenzen variiert werden kann. <a href="#">Einsetzen: EEP-Spline-Funktion</a> <a href="#">Kameraname (auf der Demoanlage): Mastausleger</a>	
	Immobilien-Verkehr-Gleiszubehör OBB-Qtw_Ausleger_HB1	\Immobilien\Verkehr\Oberleitung OBB-Qtw_Ausleger_HB1.gsb
	Ausleger zur Befestigung der Fahrleitung mit Isolatoren. Alle Ausleger der Quertragwerke werden mit der EEP-Spline-Funktion gesetzt. <a href="#">Einsetzen: EEP-Spline-Funktion</a> <a href="#">Kameraname (auf der Demoanlage): Ausleger</a>	
	Immobilien-Verkehr-Gleiszubehör OBB-Qtw_Doppelausleger_HB1	\Immobilien\Verkehr\Oberleitung OBB-Qtw_Doppelausleger_HB1.gsb
	Der Doppelausleger wird überall dort verwendet wo 2 Fahrleitungen parallel geführt werden, z.B. in Bereichen in denen Kettenwerke gewechselt werden. In 2D-Editor werden sie doppelt so breit wie der normale Ausleger dargestellt.  <a href="#">Einsetzen: Eigenschaftenübertragung</a> <a href="#">Kameranamen: Doppelausleger</a>	

## 2) Quertragwerk-Komponenten als Gleisobjekte (\Sonstiges)

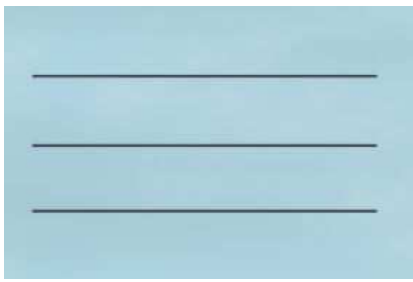
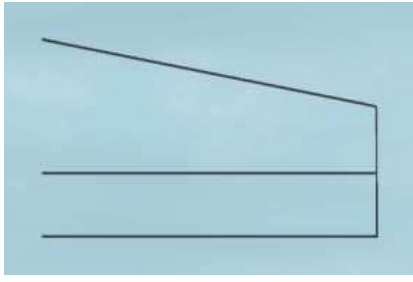
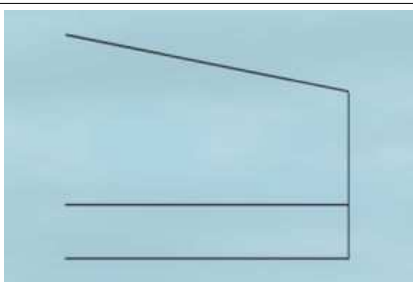
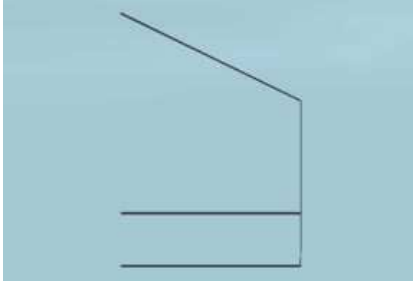
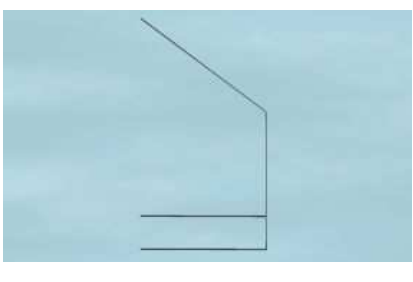
	EEP-Name	Dateiname
	Wasserwege\Gleisobjekte OBB-Qtwg_Turmmast_HB1 OBB-Qtwr_Turmmast_HB1 OBB-Qtws_Turmmast_HB1	\Gleisobjekte\Sonstiges\Oberleitung-GOs OBB-Qtwg_Turmmast_HB1.gsb OBB-Qtwr_Turmmast_HB1.gsb OBB-Qtws_Turmmast_HB1.gsb
	Die drei Typen von Turmmasten: grauer Beton, roter Beton und Stahlgittermast.. <a href="#">Einsetzen: mit Hilfe des Wasserwegs im Gleisobjekt</a> <a href="#">Kameraname: diverse Kameraeinstellungen</a>	
	Wasserwege\Gleisobjekte OBB-Qtw_AbspannAusl1_HB1	\Gleisobjekte\Sonstiges\Oberleitung-GOs OBB-Qtw_AbSpAusleger1_HB1.gsb
	Der Abspannausleger wird verwendet, um abzuspannende Fahrleitungen, die nicht über einem Randleis liegen durch weiter außen liegende Kettenwerke zu „fädeln“. Das Modell hat einen eingebetteten Wasserweg mit dessen Hilfe das „Durchfädeln“ (siehe unten) erleichtert wird. <a href="#">Einsetzen: s.u.</a> <a href="#">Kameraname: Ausleger für Abspannungen</a>	

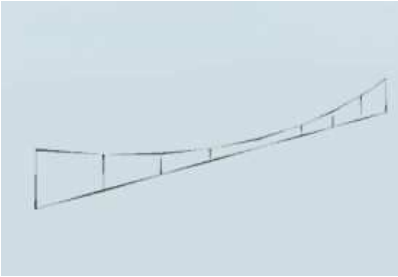
	EEP-Name	Dateiname
	Wasserwege\Gleisobjekte OBB-Qtw_AbspannAusl2_HB1	\Gleisobjekte\Sonstiges\Oberleitung-GOs OBB-Qtw_AbSpAusleger2_HB1.gsb
	<p>Der Abspannausleger wird verwendet, um Abspannungen, die nahe bei einem Ausleger einer Fahrleitung liegen befestigen zu können. Sie haben einen Ausleger für die Fahrleitung des nicht betroffenen Gleises und einen für die durchzufüdelnde Abspannung. Das Modell hat einen eingebetteten Wasserweg mit dessen Hilfe das „Durchfädeln“ (siehe unten) erleichtert wird.</p> <p><a href="#">Einsetzen: Eigenschaftenübertragung</a>  <a href="#">Kameraname: Ausleger für Abspannungen 2</a></p>	

### 3) Quertragwerk-Spannwerke (Gleisobjekte, Sonstiges)

	EEP-Name	Dateiname
	Wasserwege\Gleisobjekte OBB-Qtw_Radspannwerk_1x_HB1	\Gleisobjekte\Sonstiges\Oberleitung-GOs OBB-Qtw_Radspannwerk_1x_HB1.gsb
	<p>Radspannwerk mit einem Gewicht mit dem sowohl Fahrdraht als auch Tragseil gespannt werden. Es ist mit den Mastbefestigungen versehen und kann zu jedem Mast gestellt werden. Durch Drehung des Modells um 180° kann es sowohl für den Beginn als auch das Ende eines Kettenwerks verwendet werden.</p> <p>Diese Form des Radspannwerks ist häufig in Bahnhöfen anzutreffen.</p> <p><a href="#">Einsetzen: Eigenschaftenübertragung</a>  <a href="#">Kameranamen: Radspannwerk einfach</a></p>	
	Wasserwege\Gleisobjekte OBB-Qtw_Radspannwerk_2x_HB1	\Gleisobjekte\Sonstiges\Oberleitung-GOs OBB-Qtw_Radspannwerk_2x_HB1.gsb
	<p>Dieses Spannwerk hat zwei Gewichte mit denen Fahrdraht und Tragseil separat gespannt werden. Es ist mit den Mastbefestigungen versehen und kann zu jedem Mast gestellt werden. Durch Drehung des Modells um 180° kann es sowohl für den Beginn als auch das Ende eines Kettenwerks verwendet werden.</p> <p><a href="#">Einsetzen: Eigenschaftenübertragung</a>  <a href="#">Kameranamen: Radspannwerk zweifach</a></p>	
	Wasserwege\Gleisobjekte OBB-Qtw_Spannmast_HB1	\Gleisobjekte\Sonstiges\Oberleitung-GOs OBB-Qtw_Spannmast_HB1.gsb
	<p>Der Spannmast dient zur Befestigung des Fahrdrahts und des Tragseils ohne Spannung durch Gewichte wie das bei Halbsektionen (Abspannung der Fahrleitung nur auf einer Seite) der Fall ist. „Feste Abspannung“</p> <p><a href="#">Einsetzen: Eigenschaftenübertragung</a>  <a href="#">Kameraname: Spannmast</a></p>	

#### 4) Splines (\Sonstiges)

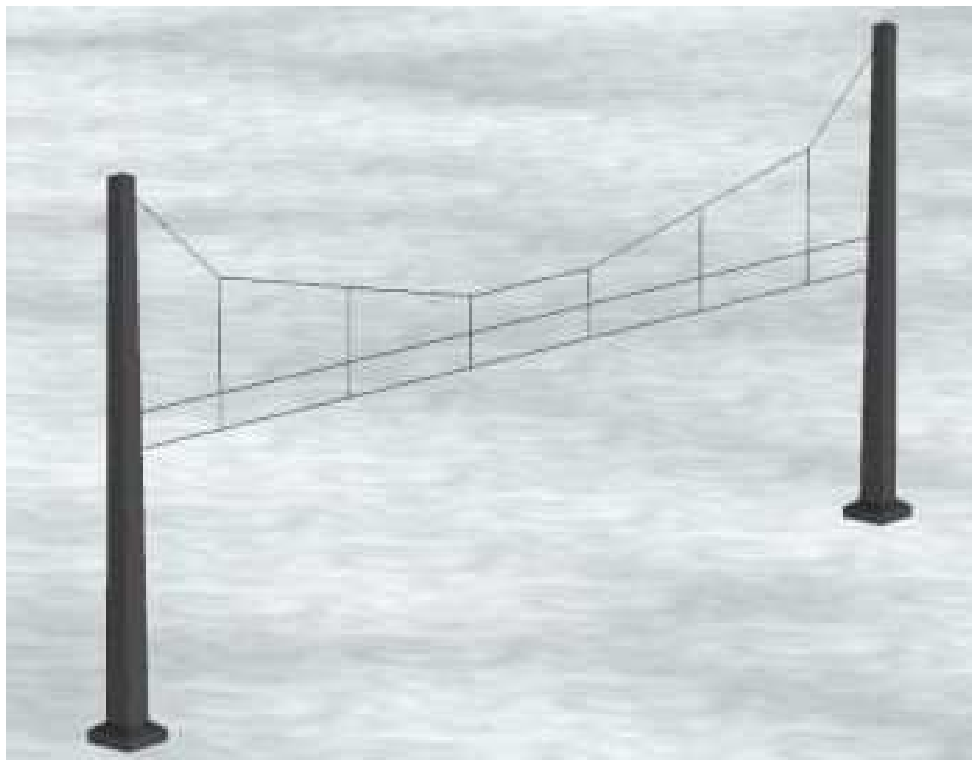
	EEP-Name	Dateiname
	Wasserwege 502 OBB-Qtw_Teil1 HB1	\Gleisstile\Sonstiges 0502_OBB-Quertragwerk_1_HB1.def
	<p>Teil 1 ist der die innersten 2 (oder mehr) Gleise des Quertragwerks überspannende Teil.  Bei Gleisscharen mit ungerader Gleisanzahl wird dieser Teil nicht verwendet.  Will man ein QTW für mehr als 6 Gleise bauen wird dies durch die Mehrfachverwendung dieses Teils möglich (wenn auch nicht immer empfehlenswert). Siehe dazu das Aufbauschema.  <b>Achtung:</b> der Haken bei „elektrisch“ muss gesetzt werden sonst bleibt die Oberleitung unsichtbar!  Einsetzen: an davor liegenden Teil anklicken und Länge eingeben</p>	
	Wasserwege 503 OBB-Qtw_Teil2 HB1	\Gleisstile\Sonstiges 0503_OBB-Quertragwerk_2_HB1.def
	<p>Teil 2 wird zwischen Teil 3 und Teil 1 gesetzt oder, bei 2gleisigem Quertragwerk, mit dem Mast verbunden.  Siehe dazu das Aufbauschema.  <b>Achtung:</b> der Haken bei „elektrisch“ muss gesetzt werden sonst bleibt die Oberleitung unsichtbar!  Einsetzen: an davor liegenden Teil anklicken und Länge eingeben</p>	
	Wasserwege 504 OBB-Qtw_Teil3 HB1	\Gleisstile\Sonstiges 0504_OBB-Quertragwerk_3_HB1.def
	<p>Teil 3 wird zwischen Teil 4 und Teil 2 gesetzt.  Siehe dazu das Aufbauschema.  <b>Achtung:</b> der Haken bei „elektrisch“ muss gesetzt werden sonst bleibt die Oberleitung unsichtbar!  Einsetzen: an davor liegenden Teil anklicken und Länge eingeben</p>	
	Wasserwege 506 OBB-Qtw_Teil3-Ende HB1	\Gleisstile\Sonstiges 0506_OBB-Quertragwerk_3_HB1.def
	<p>Teil 3-Ende wird zwischen Teil 2 und dem Mast gesetzt.  Der Unterschied zu Spline 504 (Teil 3) ist der, der Vorlage entsprechende steilere Anstieg des oberen Spannseils  <b>Achtung:</b> der Haken bei „elektrisch“ muss gesetzt werden sonst bleibt die Oberleitung unsichtbar!  Einsetzen: an davor liegenden Teil anklicken und Länge eingeben</p>	
	Wasserwege 505 OBB-Qtw_Teil-4 HB1	\Gleisstile\Sonstiges 0505_OBB-Quertragwerk_4_HB1.def
	<p>Teil 4 wird zwischen Mast und Teil 3 gesetzt.  Siehe dazu das Aufbauschema.  <b>Achtung:</b> der Haken bei „elektrisch“ muss gesetzt werden sonst bleibt die Oberleitung unsichtbar!  Einsetzen: an davor liegenden Teil anklicken und Länge eingeben</p>	

	EEP-Name	Dateiname
	Wasserwege 501_OBB_Fahrleitung o.Gleis HB1	\\Gleisstile\\Sonstiges\\ 0501_OBB_Fahrleitung_ohne_Gleis_HB1 .def
	<p>Dieser Spline enthält eine, mit der der EEP-Standardoberleitung kompatible Fahrleitung. Die Kompatibilität ist unerlässlich, damit die beiden Systeme kombiniert werden können. Dieser Spline wird (im Unterschied zu anderen) auf der relativen Höhe 0 eingesetzt damit er mit den Gleisobjekten dieses Sets verbunden werden kann.</p> <p>Dieser Spline ist auch als Freeware auf meiner HP erhältlich.</p> <p><b>Achtung:</b> der Haken bei „elektrisch“ muss gesetzt werden sonst bleibt die Oberleitung unsichtbar!</p>	

**ACHTUNG: bei den oben gezeigten Splines MUSS der Haken bei „elektrisch“ gesetzt sein, andernfalls wird die Fahrleitung bzw. die Quertragwerke NICHT gezeigt!**

### **Bauanleitung für ein Quertragwerk:**

Den Kern des Quertragwerks (QTW) bilden die oben gezeigten Splines Teil 1 bis Teil 5. Diese Teile werden, wie das Bild (für 6 Gleise) zeigt, zusammengesetzt.



1) Gleise verlegen:

Das QTW wird über eine Schar paralleler Gleise gesetzt. Die maximale Gleisanzahl ist 6 wobei man theoretisch durch zweifache Verwendung des Teils 1 auch 7 Gleise legen kann (mehr Gleise wären wirklichkeitsfremd, nicht empfehlenswert). Die Abstände der Gleise zueinander und der beiden Turmmasten zu den Gleisen sind frei wählbar.

Bei der Verlegung der Gleise ist nur (wenn darauf Wert gelegt wird) auf die Richtung der Ausleger zu achten, die in Gleisrichtung gesehen nach rechts gerichtet sind.

2) Ausleger einsetzen:

Alle Ausleger des QTW-Bereichs werden, wie Oberleitungsmasten, mit der Immobilien-Spline-Funktion von EEP verlegt. Damit wird sicher gestellt, dass sie genau in den Knotenpunkten der Fahrleitung liegen. Die für die folgenden Vorgänge wichtigste Funktion haben die Ausleger eines der äußeren Gleise der Gleisschar. Es ist dabei gleichgültig, ob man das linke oder rechte Gleis wählt. Einfachheitshalber wird in dieser Beschreibung immer vom äußerst rechten Gleis ausgegangen.

Um eine exakte Verbindung zu den Splines und Wasserwegen des QTW zu erhalten, müssen die Daten aus den Eigenschaftenfenstern der über dem Randgleis liegenden Ausleger abgeschrieben werden. Als Hilfestellung liegt dem Set eine Tabelle bei, die mit Excel, Open Office oder von Hand ausgefüllt werden kann. Die Datei heißt Eigenschaften.xls. Es sind natürlich nur die im speziellen Fall benötigten Daten einzutragen. Siehe dazu den nächsten Abschnitt 3).

3) Erste Turmmasten einsetzen:

Zuerst muss der Abstand von der Gleismitte des rechten Außengleises zu den rechten Turmmasten bestimmt werden. Der Standardabstand von Gleismitte bis QTW-Befestigung ist 3 Meter, bis zur Mastmitte 3,25 Meter. Sollen Einbauten, wie ein Bahnsteig, eine Laderampe oder -straße etc. neben das Gleis gebaut werden ist der Abstand entsprechend zu vergrößern.

Nun legt man einen Hilfsspline („0501\_OBB\_Fahrleitung o.Gleis HB1“ oder die Originaldatei „waser.def“) neben den ersten Mast und parametrisiert ihn. Dazu werden die Koordinaten und Winkel aus dem Eigenschaftenfenster des ersten Auslegers in den Spline übertragen. Der Richtungswinkel (Drehung Z) des Auslegers wird für die rechte Seite der Gleisschar um 90° verringert (das wird in der beiliegenden Tabelle automatisch berechnet). Dieser gedrehte Winkel und die oben bestimmte Länge sind in den Hilfsspline einzugeben. Dadurch legt sich der Hilfsspline, ausgehend vom Mittelpunkt des Auslegers in der eingegebenen Länge nach rechts. An das Ende des Hilfsspline wird nun der gewählte Turmmast mit seinem integrierten Wasserweg angeklickt.

Der Hilfsspline wird hier nicht mehr benötigt. Er wird, nach Eingabe der Koordinaten des zweiten Auslegers (aus der Tabelle) zum nächsten Ausleger verschoben, nach Überprüfung oder Änderung der Splinelänge wird der nächste Turmmast, wie der erste, eingesetzt.

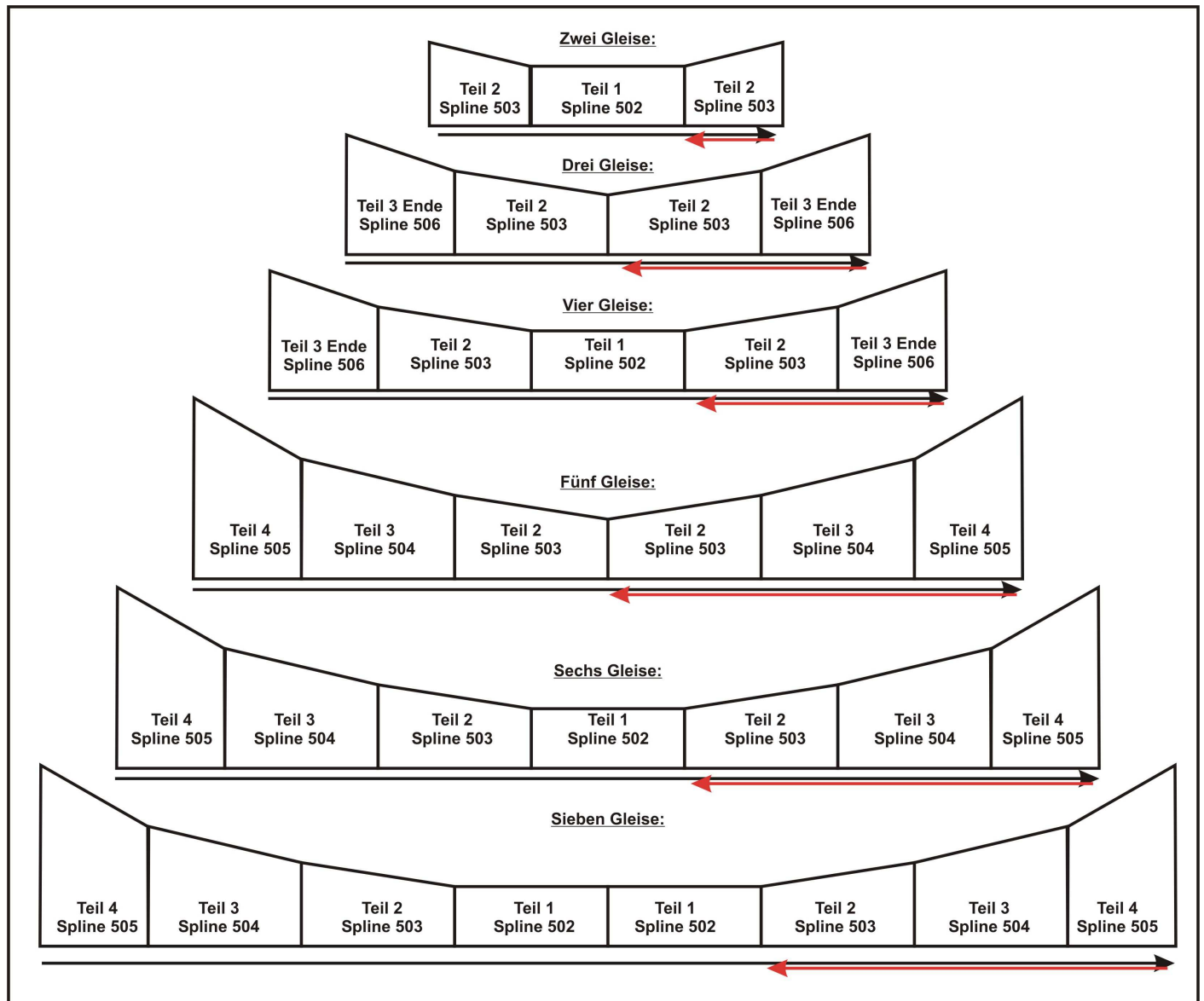
Auf diese Weise werden alle Turmmasten der rechten Seite gesetzt. Sie sind die Anfangspunkte aller QTW! Anschließend wird der Hilfsspline gelöscht.

4) Aufbau des ersten Quertragwerkes:

Dazu werden der Reihe nach die benötigten Splines vom Randteil bis zum Mittelteil und dann wieder bis zum Randteil gelegt. Welche Teile in welchen Fällen die Rand- und Mittelteile sind zeigt das folgende Schema.

Das Einsetzen der QTW-Teile (Splines) erfolgt vom Mast ausgehend in Richtung der schwarzen Pfeile. Ab der Mitte werden die Splines beim Einsetzen automatisch verkehrt eingesetzt. Das wird aber in Kauf genommen, um am Ende den zweiten Turmmast anklicken zu können. Nach dem Einsetzen des zweiten Turmmasts werden die verkehrt liegenden Teile vom zweiten Mast ausgehend, entsprechend den roten Pfeilen, neu eingesetzt (umgedreht).

Quertragwerkschema nach Gleisanzahl:



Damit ist das erste QTW fertig gebaut. Wie man für die anderen QTW vorgeht ist Geschmackssache. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Z.B. Block kopieren: dazu schiebt man die beiden Masten auf die Seite, markiert die Splines und speichert den Block ab. Danach werden die Masten wieder an ihren Platz geschoben. Nun kann der Block beliebig oft neu eingesetzt und an den jeweiligen Mast geklickt werden. Anschließend setzt man die zweiten Turmmasten an die Enden der Blöcke. Die Masten wurden absichtlich nicht in den Block übernommen: der erste Mast darf nicht im Block sein weil der Block an die bereits positionierten Masten anklicken muss. Der zweite Mast wurde nicht in den Block übernommen weil der Mast als Gleisobjekt Drehungen des Blocks häufig nicht mitmacht.

Hat man die QTW fertig gebaut werden die Abspannungen der Kettenfahrdrähte geplant. Der Aufbau der Abspannungen ist prinzipiell der gleiche wie bei der normalen Oberleitung. Daher wurde hier die Kurzbeschreibung aus dem Set ÖBB-Oberleitung übernommen und angepasst.



### **Kurze Beschreibung der Oberleitung:**

(auch nach Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Oberleitung>)

Eine Bahn Oberleitung besteht grob gesagt aus 3 Teilen: der Fahrleitung, den Masten und der Erdung. Im folgenden wird die Fahrleitung und, soweit notwendig, die dazu benötigten Masten beschrieben.

Die Fahrleitung besteht, im wesentlichen, aus dem Fahrdraht, dem Tragseil, den Beiseilen und anderen, hier nicht wichtigen, Teilen. Der Fahrdraht ist am Tragseil mit den Beiseilen aufgehängt. Die Fahrleitung heißt auch Kettenfahrleitung oder Kettenwerk. Jedes Kettenwerk wird an seinen Enden zu einem Mast hin abgespannt und dort befestigt. Die Fahrleitung (in EEP der Spline OBB\_Fahrleitung.def) zwischen der Oberleitung des Gleises und dem Spannmast wird Text als „Abspannung“ bezeichnet.

Man unterscheidet Ganz- und Halbsektionen. Eine Halbsektion ist ein Kettenwerk mit einer festen und einer beweglichen Abspannung, eine Ganzsektion hat beidseitig bewegliche Abspannungen.

Die bewegliche Abspannung hat sicherheitstechnische Gründe: durch die Temperaturschwankungen (Tag/Nacht und Sommer/Winter) ändert die Fahrleitung ihre Länge und würde bei Erwärmung deutlich durchhängen und bei Kälte extrem gespannt, bis zum Bruch, sein. Durch die bewegliche Abspannung werden diese Unterschiede ausgeglichen.

Im Bereich des Übergangs von einem Kettenwerk zum nächsten verläuft die alte und die neue Fahrleitung zumindest über 2 Masten parallel. Bei schneller befahrenen Stecken werden sie über mehrere Masten parallel geführt.

In Bereichen von Quertragwerken werden Abspannungen nach Möglichkeit wegen ihrer Komplexität vermieden.

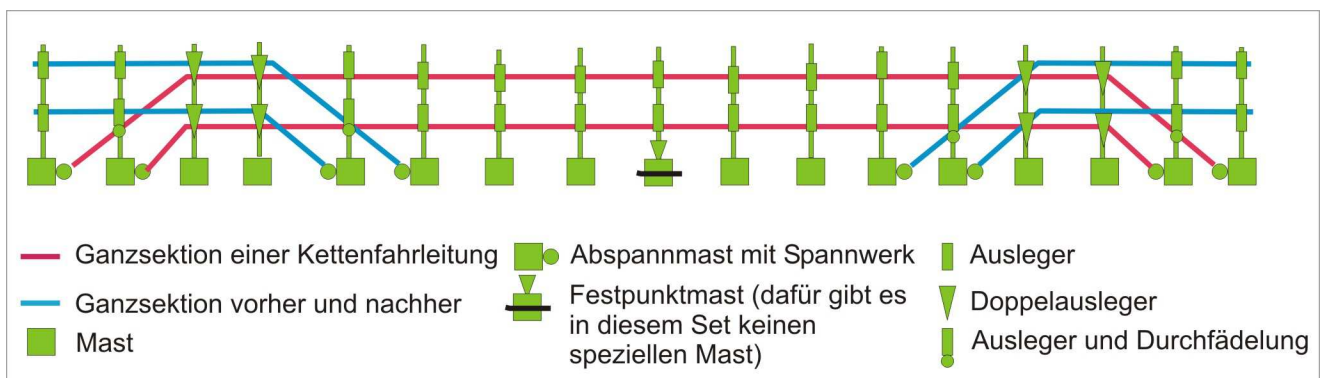
### **Ganzsektion:**

Bei der Ganzsektion ist die Kettenfahrleitung beidseitig beweglich, mit Hilfe von Spannwerken, gelagert.

Ganzsektionen werden u.a. für Gleise verwendet die in beiden Richtungen befahren werden. Durch die beidseitig bewegliche Abspannung könnte es zu einer unerwünschten Verschiebung der Oberleitung in eine Richtung kommen. Um dies zu verhindern wird in der Mitte der Ganzsektion ein Festpunktmast aufgestellt. Dieser Mast hat zwei befestigte Ausleger an denen das Tragseil fest montiert ist. Der Mast muss beidseitig mit Seilen zum Boden hin verspannt sein. Anmerkung: dieses Quertragwerkset enthält keinen expliziten Festpunktmast. An seiner Stelle werden normale Masten verwendet weil der Unterschied zum Festpunktmast optisch in dieser Simulation nicht ins Gewicht fällt.

Die maximale Länge einer Ganzsektion beträgt 2 mal 750m.

Schema einer Ganzsektion bei Quertragwerken:



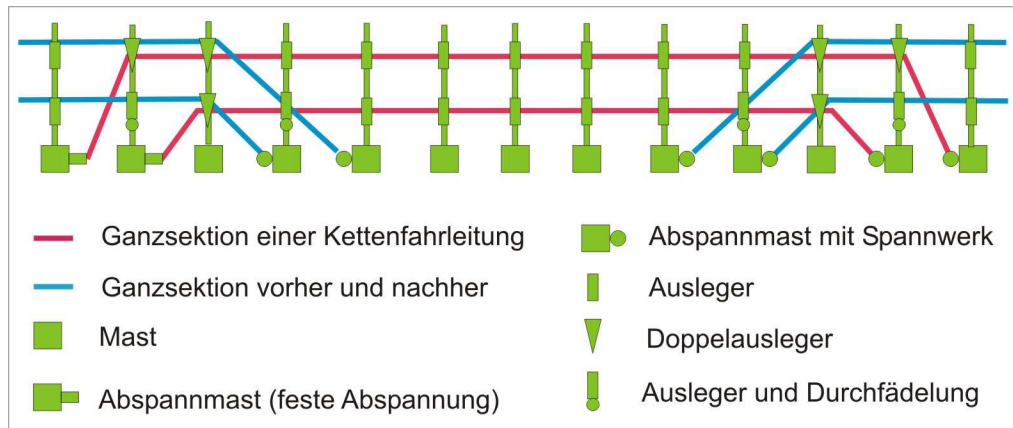
### **Halbsektion:**

Bei der Halbsektion ist die Oberleitung an der einen Seite fest am Abspannmast montiert. Das andere Ende wird mittels Spannwerk gespannt gehalten. Halbsektionen dürfen nur für Gleise verwendet werden auf denen der



Schienenverkehr nur in eine Richtung fährt. Die Ausrichtung ist dabei so, dass die feste Abspannung am Beginn und die bewegliche Abspannung am Ende ist.  
Die maximale Länge einer Halbsektion ist 750m.

#### Schema einer Halbsektion:



#### Anleitung zum Bau einer Abspannung bei Quertragwerken:

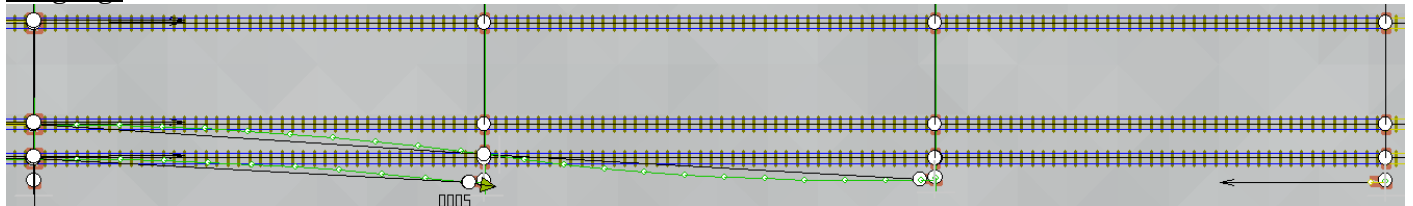
Grundsätzlich folgen die Abspannungen bei Quertragwerken den gleichen Regeln wie in anderen Bereichen. Der Unterschied bei Quertragwerken besteht darin, dass die Fahrleitungen für die innen liegenden Gleise nach außen „durchgefädelt“ werden und sich die zugehörigen Spannwerke an den Turmmasten befinden. Beispiele dazu finden Sie in der dem Set beiliegenden Demoanlage.

#### Begriffe:

**Abspannung:** Fahrleitung (Fahrleitungsspline) zwischen Oberleitung und Spannmast. Als Abspannung werden überall dort wo man 2 Andockpunkte braucht die Splines als Weichen verlegt. Das ist überall dort der Fall wo an einen Abspannungsspline ein Abspannausleger 1 und ein neuer Abspannspline verwendet werden muss.

**Abspannausleger:** Bestfestigung der Abspannung am QTW. In diesem Set gibt es zwei Abspannausleger. Der AbSpAusleger1 wird dort verwendet wo im QTW genügend Abstand zu anderen Auslegern vorhanden ist. Müssen Abspannausleger und normaler Ausleger knapp neben einander gesetzt werden verwendet man den AbSpAusleger2, der beide Auslegerarten enthält.

#### Vorgang:



Zwischen dem oberen Fahrdraht, beim Doppelausleger, im linken, oberen Eck und dem Kettenspannwerk im Eck rechts unten soll eine Abspannung gelegt werden:

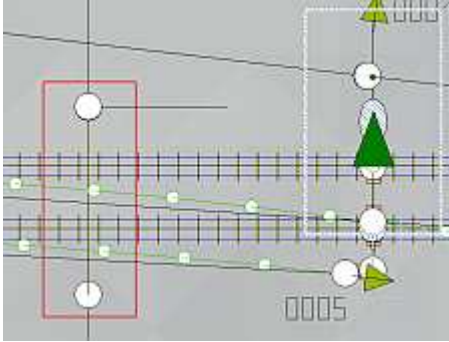


Dazu legt man von der oberen Fahrleitung am Doppelausleger (links oben) mehrfach den Spline: OBB\_Fahrleitung bis

man das Spannwerk erreicht. Dazu wird der Startwinkel des ersten Splines geschätzt und die anderen Splines andockt. Jetzt wird der Startwinkel des ersten Splines verändert und die anderen Splines nachgezogen. Das wird so lange gemacht bis die Splines den Andockpunkt am Spannwerk annähernd erreichen (das ist meist schon nach dem dritten oder fünften Mal der Fall).

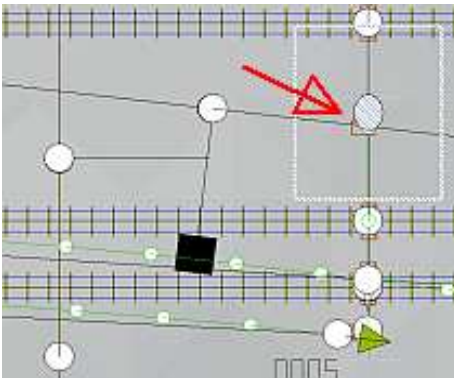
Zu beachten:

- 1) der Haken „elektrisch“ muss in den Splines gesetzt werden sonst wird die Fahrleitung nicht gezeigt!
- 2) wie in der Abbildung deutlich zu sehen ist wurden die ersten beiden Splines als Weichen definiert.
- 3) wenn die Endpunkte der Splines beim Ändern der Startwinkels zu knapp liegen docken die Splines durch Verbiegen/Längenänderung an!

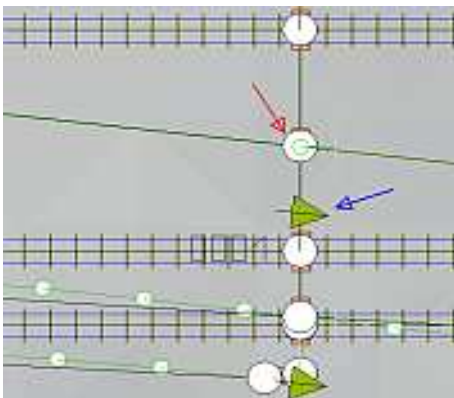


Jetzt ist der Abspannausleger 1 zu setzen. Durch Verschieben des QTW-Teils in diesem Abschnitt, siehe rot-umrandetes Rechteck wird Platz dafür geschaffen. Als nächstes legt man einen Hilfsspline vom Ende des im QRW vorher liegenden QTW-Teils zum Schnittpunkt des Abspannungssplines mit dem QTW. Achtung: auch hier kann es durch zu nahe liegende Andockpunkte des Abspannungssplines zur Ablenkung kommen. In diesem Fall muss durch Verlängern oder Verkürzen der Splines Platz gemacht werden. Im konkreten Fall wurde die Länge des Hilfssplines durch manuelle Eingabe langsam angepasst. Wichtig dabei ist, dass der Startwinkel und der innere Winkel des Hilfssplines am Ende Null sind.

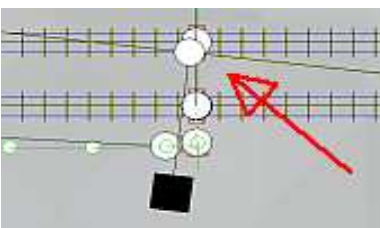
Eine kleine Abweichung des Splines vom Schnitt mit dem QTW spielt keine Rolle weil man in der 3D-Ansicht einen kleinen Knick kaum wahrnimmt und das durchaus auch der großen Bahn entsprechen kann.



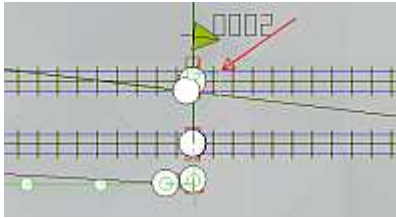
Als nächstes wird der Abspannungsausleger 1 an den Hilfsspline andockt und (das ist am Bild noch nicht geschehen) der Spline in die Richtung des QTW gedreht. Am Ende muss der ins GO eingebettete Wasserweg im rechten Winkel zum QTW stehen. Jetzt wird der Hilfsspline gelöscht. Im folgenden Bild hat der Abspannausleger seine richtige Ausrichtung.



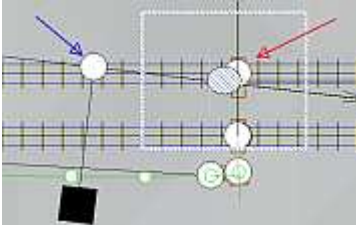
Der ankommende Abspannspline wird an den Wasserweg im Ausleger andockt und der nächste Teil der Abspannung wird an den zweiten Andockpunkt des ankommenden Abspannsplines gelegt (roter Pfeil). Wurde alles richtig verbunden zeigt das Weichensymbol des ankommenden Splines das grüne Weichendreieck (blauer Pfeil).



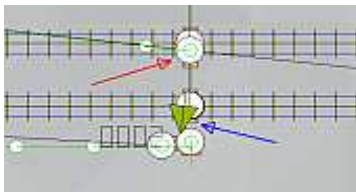
Am nächsten QTW liegen der normale Ausleger und der Abspannausleger sehr knapp neben einander. In diesem Fall muss der Abspannausleger 2 verwendet werden. Dazu wechseln wir den Layer auf „Immobilien“, öffnen das Eigenschaftsfenster des vorhandenen Auslegers und notieren die Koordinaten und Winkel. Anschließend wird der Ausleger gelöscht und der neue Ausleger an dieser Stelle als GO eingesetzt.



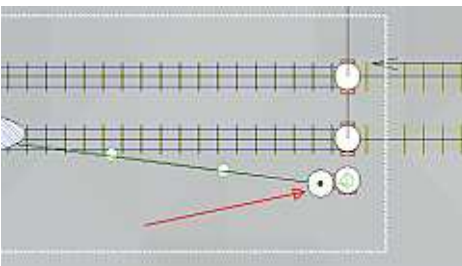
Nach dem Positionieren des Abspannauslegers sieht es aus wie am Bild: man sieht, dass der eingebettete Wasserweg des GO auf der falschen Seite liegt. Daher muss der Ausleger um 180° gedreht werden was durch Ändern des Winkels im Eigenschaftenfenster geschieht. Allerdings ist es dazu besser den Stoßpunkt der Abspannungssplines zu verschieben. Z.B. durch verkürzen der Länge des ankommenden und Nachziehen des abgehenden Splines.



Der blaue Pfeil zeigt verschobenen Stoß der Abspannsplines. Der rote Pfeil weist auf den gedrehten Abspannausleger.



Die beiden Abspannsplines wurden an den Ausleger angedockt (roter Pfeil); Das Weichensymbol des ankommenden Splines ist wieder grüne Dreieck (blauer Pfeil).



Als letzter Schritt bleibt nur noch den letzten Abspannspline an das Spannwerk des Turmmasts anzudocken. Dieser Spline ist keine Weiche weil nur der eine Andockpunkt für das Spannwerk benötigt wird.

### **Demoanlage:**

In der beiliegenden Demoanlage ist zwischen zwei innen liegenden Parallelgleisen ein großer Mittenabstand der Gleise, um einen Bahnsteig, eine Laderampe etc. bauen zu können. Die Demo-Anlage zeigt zwei mögliche Lösungen dafür:

- 1) auf der linken Seite erfolgt die Abspannung zu einem im breiten Gleisabstand stehenden Einzelmast mit Spannwerk
- 2) auf der rechten Seite wird so abgespannt wie das oben beschrieben wurde

Die Anlage enthält eine kleine Lok (EEP-Standard) mit deren Hilfe man das eine QTW-Beispiel abfahren und genauer ansehen kann.

Tipps für das Verlegen der Oberleitung in verschiedenen Situationen können hier gefunden werden: <http://www.hjb-electronics.de/Oberleitung.htm>

weitere sehr interessante Informationen findet man auch hier <http://bahnstromanlagen.gmxhome.de/Bahnstromanlagen/>

Haymo Bogg, 2013-06-09, Gablitz