



Weicheneinrechnung mit VESTRA

Von Dipl.-Ing. (FH) Thomas Prauß

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Prauß ist bei der AKG Software Consulting GmbH in Berlin tätig und für den Bereich Vertrieb und Kundenbetreuung mit dem Schwerpunkt „Bahnbau“ verantwortlich.

Die Planung und geometrische Einrechnung von Weichen und Weichenverbindungen stellt in der Bahnplanung eine der anspruchsvollsten Aufgaben dar. Zahlreiche Abhängigkeiten müssen in Grund- und Aufriss berücksichtigt werden müssen. Vielfältig sind die verschiedenen Weichentypen, ob bei der DB AG, im ÖPNV oder bei Werks- und Industriebahnen. Vielfältig sind die Produkte, die der Bahnplaner rund um die Weiche zu erstellen hat. Von der Berechnungsdokumentation über die Weichenbeschaffungsskizze bis hin zum Weichenhöhenplan ist VESTRA Bahn ein starker Partner in der Gleisplanung.

Die Einrechnung von Weichen erfolgt in VESTRA Bahn innerhalb des Achsassistenten. Die Auswahl des passenden Weichentyps geschieht über die integrierten Weichenkataloge. Hierbei wird in Regelweichen für die DB AG, Weichentypen der BoStrab sowie Industrienormweichen unterschieden. Durch die in den Katalogen hinterlegten und bei der Auswahl dargestellten Konstruktionsmaße und Geschwindigkeiten entfällt ein langwieriges Blättern im Regelwerk. Darüber hinaus lassen sich in benutzerdefinierten Katalogen weitere Weichentypen individuell erstellen.

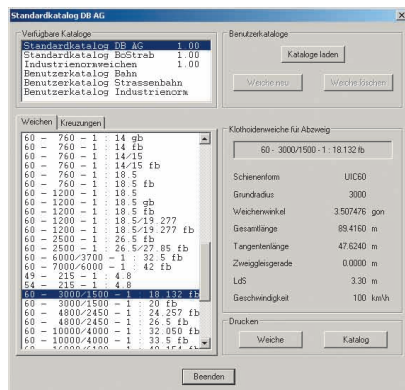


Abb. 1: Weichenkatalog

Der Ablauf

Zunächst wird im Menü *Bahnbau* eine neue Achse angelegt. Nach einigen Grundeinstellungen wie Achsnummer und -bezeichnung öffnet sich der Achsassistent, in dem nun die entsprechenden Eintragungen gemacht werden:

- Eingabe der Weichenummer
- Auswahl des Weichentyps
- Ausrichtung des Weichenabzweigs bezogen auf die Berechnungsrichtung des Stammgleises
- Auswahl des Stammgleises über die Achsnummer
- Station des Weichenanfangs auf der Stammgleisachse, alternativ die Koordinaten des WA

Hiermit sind alle notwendigen Angaben für die Einrechnung der Weiche getroffen. Dabei spielt es keine Rolle, ob sich die Weiche mit dem Stammgleis in einer Geraden, einem Kreisbogen oder in einer Klothoide befindet. Alle Möglichkeiten sind in VESTRA Bahn zugelassen.

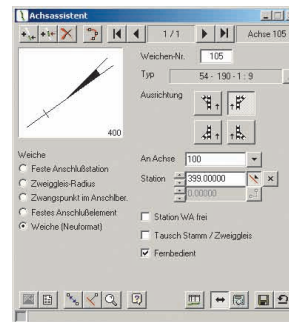


Abb. 2: Achsassistent

Sollten bei der Weichenfestlegung geometrische Bedingungen auftreten, die ein Einrechnen unmöglich machen, wird der Anwender über intelligente Fehlermeldungen an die Lösung des Problems herangeführt.

Exemplarisch sei dies an folgendem Beispiel verdeutlicht: In einen Kreisbogen mit dem Radius $r = 1000$ m soll eine Weiche vom Typ 54-500-1:12 als ABW eingerechnet werden. Wie man leicht nachrechnet, ergäbe das als Zweiggleisradius einen Wert von $1000,865$ m. Damit würde die Weiche über die Symmetrieachse hinaus gebogen, der so genannte Grenzradius erreicht und folglich die Weiche gemäß Ril 800.0120 unzulässig.

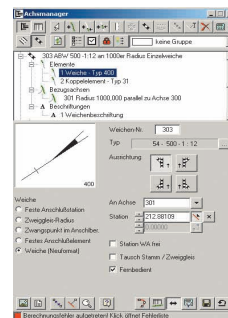


Abb. 3: Achsmanager mit Fehlermeldung

Nebenstehendes Bild stellt die Berechnungssituation dar. Die rote Markierung unten links im Dialogfeld deutet auf einen Berechnungsfehler hin. Die Berechnungsliste (siehe Abb. 4) gibt hierüber näheren Aufschluss.

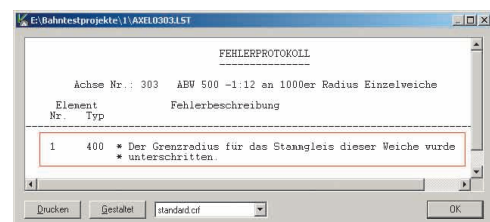


Abb. 4: Berechnungsliste mit Fehlerprotokoll

Über die Option *Tausch Stamm / Zweiggleis* wird die Weiche quasi „umgeklappt“. Damit wird das ursprüngliche Stammgleis der Weiche 303 zum abzweigenden Gleis und eine Unterschreitung des Grenzradius tritt nicht mehr auf.

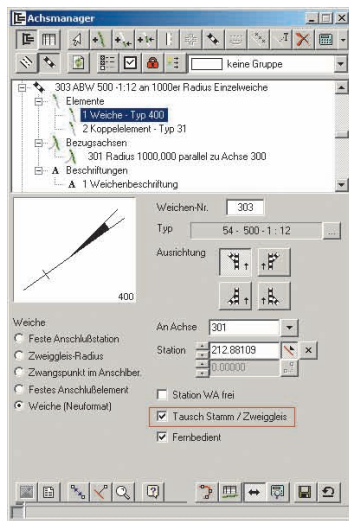


Abb. 5: Tausch Stamm / Zweiggleis

ACHSBERECHNUNGSPROTOKOLL

Element	Station	Länge	Radius	Y	Yn	X	Xn	Richtung	Winkel
1	0.0000		-1000.8651	2570520.60472	5645222.63526	102.901143			
Bogen	41.5986			2570566.19940	5646222.46124	-2.645324			
2	41.5986		-1000.8651	2570562.17754	5645221.60427	100.255819			
Bogen	6.3000			2570566.19940	5646222.46128	-0.400724			
3	47.8986		-1000.8651	2570568.47753	5645221.59878	99.855095			

Abb. 6: Berechnungsliste der Weiche 303

Die Gleisverbindung – auch im Übergangsbogen

Für die Einrechnung einer Gleisverbindung werden mindestens zwei Bezugsachsen benötigt. Ein häufig auftretender Fall ist beispielsweise eine Gleiswechselverbindung auf der freien Strecke. Ein solches Beispiel wird im Weiteren erörtert.

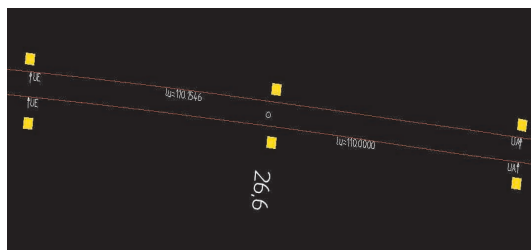


Abb. 7: Ausgangssituation für die Gleiswechselverbindung

Bei km 26,6+0 soll eine Gleisverbindung in der Kombination ABW / IBW, jeweils vom Weichentyp 54-500-1-12, im Übergangsbogen eingerechnet werden. Die Weichenverbindung stellt in VESTRA ein Komplexelement dar und ist deshalb, analog zum Straßenbau, über den Achsmanager erreichbar.

Zunächst werden, wie bei der Einzelweiche, alle Angaben für die erste Weiche der Verbindung gemacht. Dies ist zugleich immer die „feste“ Weiche. Die Lage der zweiten Weiche ergibt sich aus der vorgefundenen Geometrie. Anschließend erfolgt die Eingabe der Werte für die 2. Weiche der Verbindung. Da die Lage der Weiche von VESTRA ermittelt

werden soll, wird hier die Option *Station WA frei* ausgewählt. Somit kann sich die Weiche auf ihrer Bezugsachse „frei bewegen“. Diese Funktionalität ist auch bei der Einrechnung einer Einzelweiche nützlich, wenn man eine ankommende Gleisachse mit einer Weiche an eine vorhandene Stammgleisachse anbinden möchte.

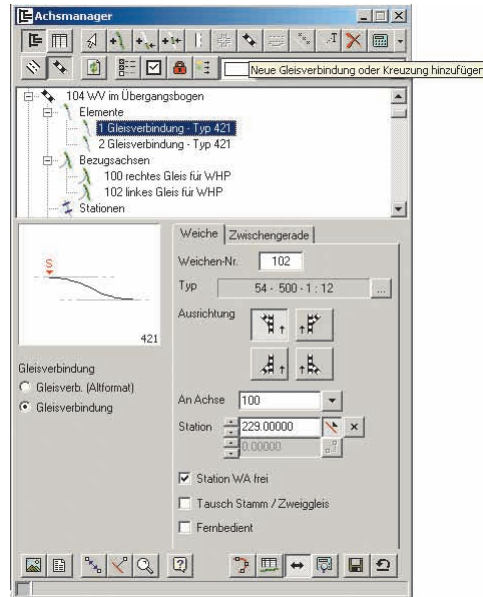


Abb. 8: Erste Weiche der Verbindung

ACHSBERECHNUNGSPROTOKOLL

Element	Station	Länge	Radius	Y	Yn	X	Xn	Richtung	Winkel
1	0.0000		-704.2878	2570637.49358	5645654.40010	105.777835			
Bogen	8.7466			2570701.35863	5644595.78926	-0.792431			
2	8.7466		-650.1365	2570646.22883	5645653.65991	104.985404			
Bogen	24.0311			0.00000	0.00000	-2.353152			
3	32.7977		-603.7090	2570670.21561	5645652.22309	102.632252			
Bogen	8.7813			0.00000	0.00000	-0.925998			
4	41.5790		3300.3777	2570678.91171	5645651.92393	101.706254			
Bogen	12.5797			2570590.54630	5644592.73391	0.244632			
5	54.1587		440.0017	2570681.56618	5645651.56285	101.948907			
Bogen	8.7803			0.00000	0.00000	1.270378			
6	62.9389		464.0799	2570780.33905	5645651.20656	103.219285			
Bogen	24.0281			0.00000	0.00000	3.296152			
7	86.9671		490.9400	2570724.29430	5645649.37145	106.515437			
Bogen	8.7570			2570674.33709	5644591.00005	1.135555			
8	95.7241		490.9400	2570732.99706	5645648.39914	107.650991			

Abb. 9: Berechnungsliste für die Übergangsbogenweichenverbindung

Als Ergebnis stehen wiederum eine Berechnungsliste über die berechnete Verbindung sowie die grafische Darstellung der Verbindung zur Verfügung. Mit der automatischen Weichenbeschriftung werden die Weichen mit allen maßgeblichen Werten direkt im Lageplan richtlinienkonform dargestellt.

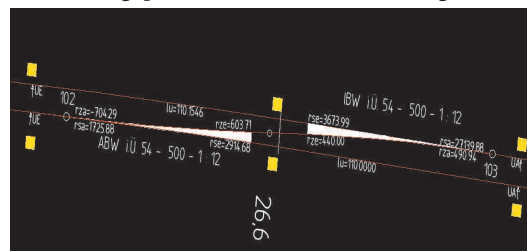


Abb. 10: Grafik der Verbindung mit automatischer Weichenbeschriftung

Der Weichenhöhenplan

Für alle Weichen und Gleisverbindungen in überhöhten Gleisen ist ein Weichenhöhenplan anzufertigen. Im Weichenhöhenplan ist unter anderem

Über dieses Symbol öffnet sich das Gleisverbindungsdialogfeld:



der Höhenverlauf jeder einzelnen Schiene innerhalb der Gleisverbindung darzustellen. Er dient dem Nachweis, dass Höhenlage und Neigungsverhältnisse der beiden Weichen innerhalb der Gleisverbindung zusammenpassen, also dass keine „Stufen oder Knicke“ in der Weichenverbindung geplant wurden.

Der Weichenhöhenplan ist fester Bestandteil der bei der DB AG zur gleisgeometrischen Prüfung einzureichenden Unterlagen. Eine der aufwändigsten Arbeiten bei der Berechnung von Gleisverbindungen in überhöhten Gleisen ist die Gestaltung der Stammgleisgradienten. Die Berechnung der Höhenlage sowie der Neigung ab der letzten durchgehenden Schwelle (Lds) der Abzweige ist zeitintensiv und fehleranfällig.

Hier wird der Anwender durch VESTRA außerordentlich entlastet. Sobald für die Stammgleise Gradienten berechnet werden, stehen für die überhöhten Weichen sofort die Angaben zur Höhenlage und zur Neigung an Lds zur Verfügung. Einerseits werden diese Angaben in Form von Zwangspunkten im Gradientenmodul zur Verfügung gestellt, andererseits erfolgt für jede Weiche eine Listenausgabe mit den berechneten Werten (siehe Abb. 11).

Mit der Listenausgabe und der visuellen Kontrolle über den Weichenhöhenplan lässt sich die Festlegung der Gradienten für die freie Weiche erheblich einfacher, schneller und sicherer durch-

führen als durch eine händische Berechnung (siehe Abb. 12).

Abgerundet wird die Palette der Funktionen durch die Verm.esn-Schnittstelle, die einen bidirektionalen, verlustfreien Datenaustausch in binärer Form mit der DB AG gewährleistet. Durch die 7-Linienmodell-Schnittstelle ist der Anwender sogar in der Lage, Daten aus DB GIS / GND Edit zu verarbeiten. Die importierten Daten stehen direkt für die Berechnung von Weichenhöhenplänen oder Trassenplänen zur Verfügung.

Fazit

Für die Planung und Einrechnung von Weichen und Gleisverbindungen, auch in überhöhten Gleisen, stellt VESTRA Bahn leistungsfähige Funktionen zu Verfügung. Dank implementierter Weichenkataloge, intelligenter Fehlermeldungen mit Lösungsvorschlägen sowie der automatischen Berechnung der Zweiggleisgradienten überhöhter Weichen wird dem Planer die tägliche Arbeit erheblich erleichtert. Auch der in Bahnfragen ungeübte Anwender ist in der Lage, Planungsunterlagen zu erstellen, die der gleisgeometrischen Prüfung standhalten.

Viele Funktionen wie z. B. die automatisierte Achsbeschriftung für Gleise, Weichen und Gradienten oder die Grenzzeichenberechnung tragen zur Arbeitserleichterung bei und verkürzen die Zeit bis zum abgabefähigen Produkt erheblich.



Abb. 11: Berechnung der Höhenlage und Zweiggleisneigung an Lds für Weiche 103

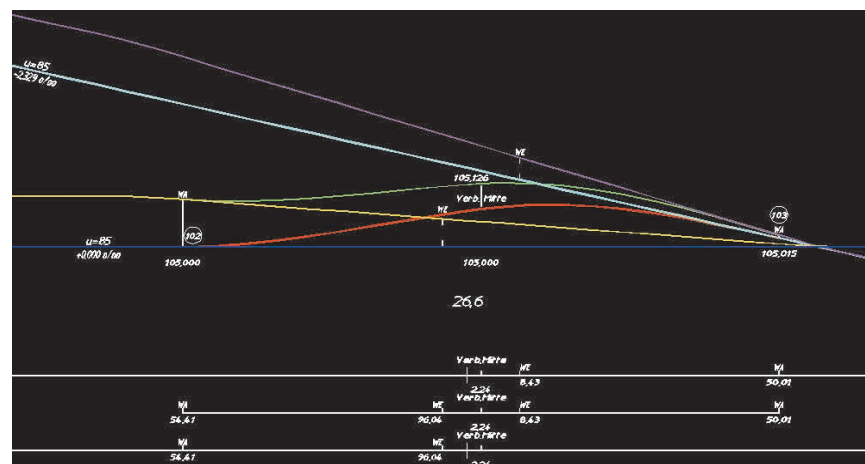


Abb. 12: Automatisch erzeugtes Höhenbild und Stationsband des Weichenhöhenplans. Die einzelnen Schienen sind verschiedenfarbig dargestellt.