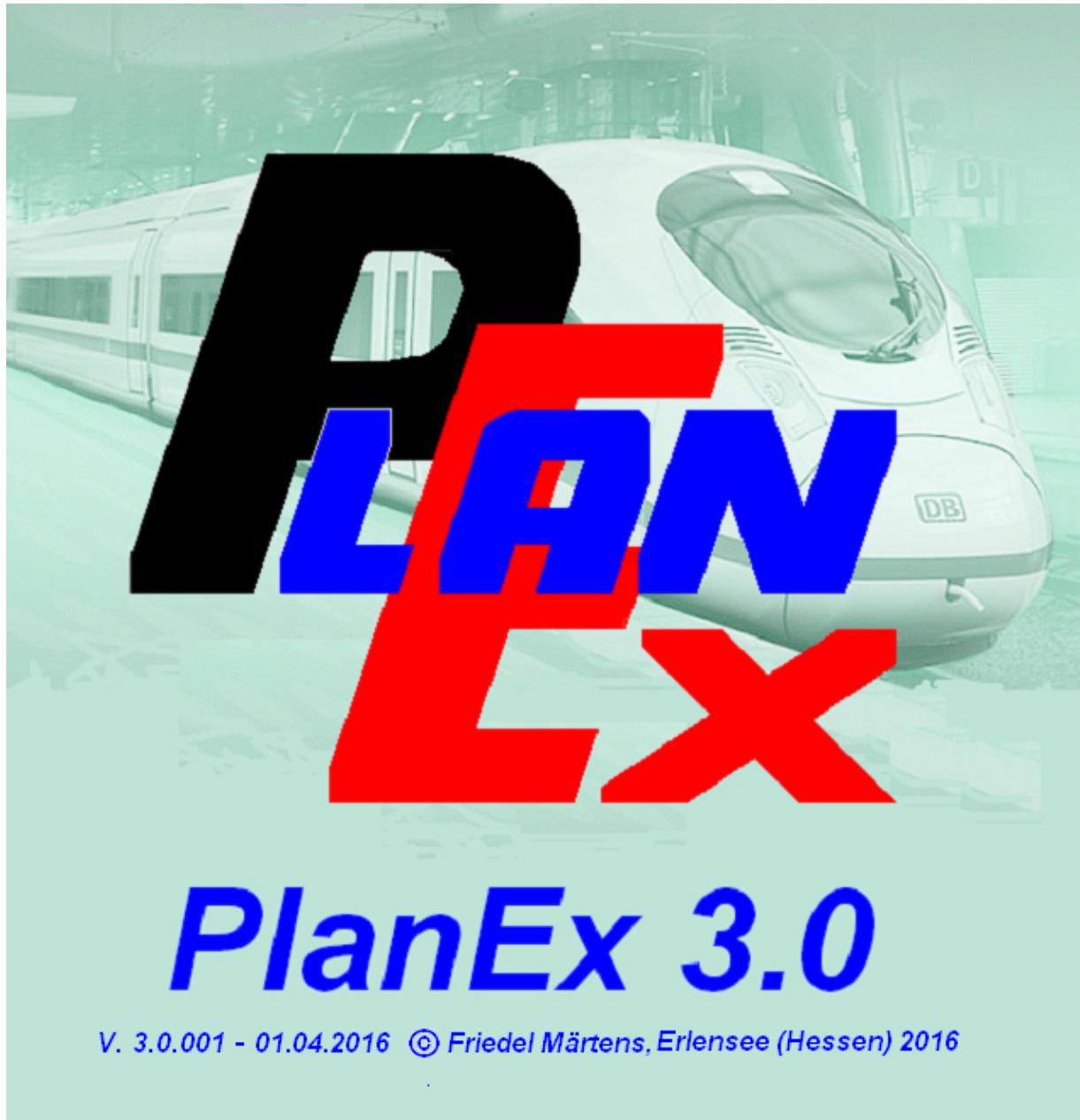


---

# *Handbuch*



***Das EEP-Zusatz-Programm zur  
Planung, Realisierung und Automatisierung  
von realen EEP-Anlagen ab Version 11***

© Friedel Märtens, 63526 Erlensee/Hessen 2016



<b>Kapitel/Abschnitt</b>		<b>Seite</b>
2.	Vorwort .....	6
3.	Übersicht .....	8
4.	Leistungs-Umfang .....	14
4.1.	EEP-Anlage laden.....	14
4.2.	Ablaufplan und Export .....	15
4.3.	Automatik .....	15
5.	Die erste Anlage .....	17
5.1.	PRX_Demo_1.anl3 .....	17
5.2.	EEP-Anlage laden .....	18
5.3.	Anlage speichern .....	19
5.4.	Ablaufplan erstellen .....	20
5.5.	Lua-Skripte, Export und Automatik .....	35
5.6.	Export und Lua-Skripte .....	36
5.7.	Automatik .....	37
5.8.	Einbinden der Lua-Skripte in den Lua-Skript-Editor .....	38
6.	EEP-Anlage übernehmen .....	43
6.1.	EEP-Anlage vorbereiten .....	43
6.1.1.	Grundsätzliches .....	43
6.1.2.	Signale .....	44
6.1.3.	Kontakte .....	45
6.1.4.	Kreuzungen .....	45
6.1.5.	Wende-Gleise .....	47
6.1.6.	Züge in der Anlage .....	48
6.2.	EEP-Anlage laden .....	49
6.2.1.	Wirkungsbereich wählen .....	51
6.2.1.1.	Ganze Anlage .....	52
6.2.1.2.	Teil-Anlagen erstellen .....	52
6.2.1.3.	Teil-Anlagen erneuern .....	57
7.	Ablaufplan .....	60
7.1.	Die Bildschirm-Maske .....	60
7.2.	Anlage laden .....	62
7.3.	Ablaufplan erstellen .....	62
7.3.1.	Start- und Ziel-Bestimmung über den PlanEx-Gleisplan ....	64
7.3.1.1.	Start-Signal bestimmen .....	64
7.3.1.2.	Ziel-Signal bestimmen .....	65



<b>Kapitel/Abschnitt</b>	<b>Seite</b>
7.3.1.3.	Start- und Ziel-Bestimmung bestätigen ..... 65
7.3.1.4.	Alternativ-Ziele ..... 66
7.3.1.5.	Folge-Ziele ..... 66
7.3.1.6.	Der zweite Weg ..... 67
7,3,1,7.	Eingriff in die Weg-Findung ..... 68
7.3.2.	Start- und Ziel-Bestimmung über die EEP-2D-Ansicht ..... 69
7.3.3.	Ablaufplan-Details ..... 72
7.3.3.1.	Zug- oder Zug-Gruppen bestimmen ..... 72
7.3.3.2.	Widersprüche in der Zug-Auswahl ..... 75
7.3.3.3.	Individuelle Signal-Einstellungen ..... 77
7.3.3.4.	Erweiterte Signal-Einstellung (ESS) ..... 78
7.3.3.5.	Richtungs-Umkehr ..... 80
7.3.3.6.	Verweildauer in Bahnsteigen (Verzögerung) ..... 82
7.3.3.7.	Priorität ..... 84
7.3.3.8.	Sounds ..... 85
7.3.3.9.	Strecken-Geschwindigkeit ..... 85
7.3.3.10.	GBS (Gleisbild-Stellpult) ..... 87
7.3.4.	Ablauf-Anweisung bestätigen ..... 87
7.4.	Handhabung der Ablaufplan-Liste ..... 87
7.5.	Ablaufplan ändern ..... 89
7.6.	Weitere Ablaufplan-Zeilen bezogene Funktionen ..... 90
7.6.1,	Fahrplan ..... 91
7.6.1.1.	Fahrplan anlegen ..... 92
7.6.1.2.	Fahrplan-Typ wählen ..... 93
7.6.1.3.	Fahrplan-Festlegung durch Intervalle ..... 94
7.6.1.4.	Fahrplan-Festlegung durch individuelle Zeit-Vorgaben ..... 95
7.6.1.5.	Fahrplan ändern ..... 97
7.6.1.6.	Zusammenfassung der Fahrplan-Funktion ..... 99
7.6.2.	Zusatz-Bedingungen ..... 99
7.6.2.1.	Definition von User-Events ..... 101
7.6.2.2.	Definierten User-Event löschen ..... 106
7.6.2.3.	User-Event zuordnen ..... 107
7.6.2.4.	Zugeordnete Ereignisse löschen ..... 109
7.6.3,	Lua-Funktionsaufruf ..... 110
7.7.	Ablaufplan verwalten ..... 111
7.7.1.	Ablaufplan-Zeile verschieben ..... 112
7.7.2.	Ablaufplan-Zeile löschen ..... 112



<b>Kapitel/Abschnitt</b>		<b>Seite</b>
7.7.3.	Anlage speichern .....	113
7.7.4.	Ganzen Ablaufplan löschen .....	113
7.8.	Weitere nützliche Ablaufplan-Funktionen .....	113
7.8.1.	Alternative Start-Zielauswahl .....	114
7.8.2..	Ablaufplan in Druckdatei erstellen .....	114
7.8.3..	Ablaufplan-Analyse .....	114
7.8.4.	Gleis-Info .....	117
7.8.4.1.	Gleis-ID ermitteln .....	117
7.8.4.2.	Gleis-Position ermitteln .....	118
7.8.4.3.	Verzeichnis aller Gleise .....	119
7.8.4.4.	Verzeichnis aller Kreuzungen .....	120
7.8.5.	Kreuzungs-Anzeige .....	121
7.8.6.	Signale ausschließen .....	122
7.8.7.	Anmelde-Kontakt-Position bestimmen .....	125
7.9.	Ablaufplan wiederherstellen .....	128
8.	Export und Lua-Skripte .....	132
8.1.	Export starten .....	133
8.2.	Export-Informationen .....	135
8.3.	Export von Teil-Anlagen .....	138
9.	Automatik .....	139
9.1.	Automatik starten .....	139
9.2.	Nacharbeiten sn der automatisierten EEP-Anlage .....	140
9.2.1.	Freigabekontakte für Weichen .....	140
9.2.2.	Korrektur der Anmelde-Positionen .....	141
9.2.3.	Korrektur der Vorsignal-Positionen .....	142
9.3.	Die Rolle der Speicher-Slots .....	142
9.4.	PlanEx-erstellte Lua-Skripte .....	142
9.4.1.	PlanExVorspann.Lua .....	143
9.4.2.	PlanExMain.Lua .....	144
9.4.3.	PlanExFunktionen.Lua .....	144
9.5.	Einbinden der Lua-Skripte in den Lua-Skript-Editor .....	145
9.5.1.	Ausschließlich PlanEx-Skripte .....	146
9.5.2.	PlanEx-Skripte und fremde Skripte .....	149



<b>Kapitel/Abschnitt</b>		<b>Seite</b>
10.	<b>Gleisaufbau Richtungs-Umkehr .....</b>	<b>152</b>
10.1	<b>Bauanleitung .....</b>	<b>152</b>
10.2.	<b>Partner-Signal .....</b>	<b>154</b>
10.3.	<b>Gleis-Umbau Erfordernis .....</b>	<b>155</b>
11.	<b>Programm-Einstellungen .....</b>	<b>156</b>
12.	<b>Programm-Bedienung .....</b>	<b>162</b>
12.1.	<b>Schaltflächen (Buttons) .....</b>	<b>162</b>
12.2.	<b>Fehler-Behandlung .....</b>	<b>163</b>
13.	<b>Oft gestellte Fragen .....</b>	<b>167</b>
14.	<b>Konflikt-Management .....</b>	<b>172</b>
14.1.	<b>Wozu dient das Konflikt-Management .....</b>	<b>172</b>
14.2.	<b>Konflikt-Punkte .....</b>	<b>172</b>
14.3.	<b>Aktive und passive Konflikt-Punkte .....</b>	<b>172</b>
14.3.1.	<b>Weichen .....</b>	<b>173</b>
14.3.2.	<b>Kreuzungen .....</b>	<b>173</b>
14.3.3.	<b>Signale .....</b>	<b>174</b>
14.4.	<b>Gründe für Reservierungs-Verzicht .....</b>	<b>174</b>
14.4.1.	<b>Reservierungs-Verzicht bei passiven Weichen .....</b>	<b>175</b>
14.4.2.	<b>Reservierungs-Verzicht bei Kreuzungen .....</b>	<b>176</b>
14.4.3.	<b>Reservierungs-Verzicht bei Signalen .....</b>	<b>176</b>
14.5.	<b>Zusammenfassung der Konflikt-Punkt-Behandlung .....</b>	<b>177</b>
14.5.1.	<b>Berührungs-Häufigkeit .....</b>	<b>177</b>
14.5.2.	<b>Weichen-Stellung .....</b>	<b>178</b>
14.5.3.	<b>Kreuzungen .....</b>	<b>178</b>
14.5.4.	<b>Signale .....</b>	<b>178</b>
15.	<b>Index .....</b>	<b>179</b>



Was von vielen Usern gewünscht wurde, ist nach der glücklichen Überwindung einiger Hindernisse nun endlich Realität: PlanEx 3.0 steht zur Verfügung. Der früheren Arbeitstitel „Real“ war ein Hinweis darauf, dass mit diesem Programm „real“ in EEP gebaute Gleis-Anlagen auf eindrucksvoll einfache Weise automatisiert werden können – im Gegensatz zur PlanEx-Serie 2.x, die auf zuvor mittels eines PlanEx-Gleisplan-Editors erstellte Gleisanlagen angewiesen ist.

Wenn Sie schon Erfahrungen mit PlanEx haben, werden Sie sich sehr schnell im neuen PlanEx 3.0 zurechtfinden. Es ist ja auch nahe liegend, dass wesentliche Elemente, die sich bereits bestens bewährt haben, in dieses neue Produkt übernommen wurden. Das betrifft im Wesentlichen die selbstverständlich erhaltene Grundphilosophie: Sie bestimmen mittels eines Ablaufplans<sup>1</sup>, welche Zugsbewegungen erfolgen sollen. Das geschieht, in dem Sie unter Verwendung der in der Anlage vorhandenen Signale Start- und Ziel-Punkte für beliebig viele Fahrstraßen benennen und schließlich festlegen, welche Züge oder Zuggruppen davon betroffen sind

Ein wesentliches – vielleicht das wesentliche Merkmal von PlanEx ist die sichere Bereitstellung einer Ablaufsteuerung, ohne dass Sie darauf auch nur einen einzigen Gedanken verschwenden müssen. Das nimmt Ihnen PlanEx 3.0 vollständig ab. Aber im Gegensatz zur Vorversion werden hierfür weder Steuerstrecken noch Schaltautos benötigt. Denn PlanEx 3.0 erstellt für Sie einen aus drei Teilen bestehenden Satz voll funktionsfähiger LUA-Skripte, mittels derer der sichere Betrieb Ihrer Anlage gewährleistet ist. Sie müssen sich weder um Inhalte, noch um die Funktionsweise der Skripte kümmern, sondern können sich auf die Gestaltung Ihrer Anlage konzentrieren.

Es gibt aber noch mehr Neues: In PlanEx 3.0 steht eine Fahrplan-Funktion zur Verfügung, bei der ein Signal nicht nur deshalb auf „Fahrt“ geschaltet wird, weil eine bestimmte Zeit erreicht ist, sondern dazu muss auch ein entsprechender Zug vor dem Signal stehen und die zu befahrende Strecke muss frei und nicht anderweitig reserviert sein. Des weiteren verfügen Sie jetzt erstmals über ein Instrument, die Ablaufpläne miteinander logisch zu verknüpfen, wodurch die Möglichkeiten komplexer Anlagensteuerungen enorm, ja beinahe unbegrenzt wachsen. Neben weiteren Verbesserungen möchte ich noch auf die „runderneuerte“ Wirkungsweise der Prioritäten hinweisen. Sie sind jetzt dreistufig und wirken nicht mehr global, sondern nur noch für Züge, die in direkter Konkurrenz stehen. Einzelheiten zu den Neuerungen finden sich in den entsprechenden Kapiteln dieses Handbuchs.

Bei der Gliederung dieses Handbuchs habe ich mich an die Form gehalten, die sich für die Vorversion 2.x bewährt hat. Nach einer sehr allgemeinen Einführung (Kapitel 3; 4.2; 4.3), die Sie sich, wenn Sie PlanEx bereits kennen, getrost sparen können,

---

<sup>1</sup> In den PlanEx-Vorgängerversionen wurde hier der Ausdruck „Dienstplan“ verwendet. Dies in Unkenntnis der Tatsache, dass dieser Begriff beim Eisenbahn-Vorbild eine gänzlich andere Bedeutung hat. Um diesbezügliche Irritationen abzustellen, wird in PlanEx 3.0 stattdessen jetzt der Ausdruck „Ablaufplan“ verwendet. Zudem beschreibt er besser um was es geht, nämlich den automatisierten Ablauf einer Modellbahn-Anlage.



werden Sie eine kleine mitgelieferte EEP-Testanlage unter Anleitung durch PlanEx 3.0 interpretieren lassen, anschließend einen kurzen Ablaufplan erstellen, die Anlage exportieren und schließlich automatisieren (Kapitel 5, 8, 9). Ab Kapitel 6 beginnen dann die detaillierten Erläuterungen der Funktionen.

PlanEx 3.0 ist eine ausgesprochen komplexe Anwendung. Sie werden nicht umhin kommen, auch dieses Handbuch inhaltlich zu erfassen und zu verstehen, damit Sie alle Funktionen des Programms kennen und die vielfältigen Möglichkeiten auch nutzen können. Zudem ist die Bedienung des Programms für „PlanEx-Neulinge“ wegen seiner Vielfalt zu Anfang vielleicht ungewohnt. Ich empfehle in diesem Zusammenhang das Kapitel 12 mit Hinweisen zur grundsätzlichen Programm-Bedienung und zwar ohne Bezug zur sachbezogenen Funktionalität.

Zusätzlich zum Handbuch steht ein aus mehreren Kapiteln bestehendes Video-Tutorial zur Verfügung, das Sie von meiner Homepage herunter laden können:

<http://www.friedels-eep-seite.de/41124.html>

PlanEx 3.0 wurde von einer engagierten Testcrew ausführlich getestet. Wie bei jeder komplexen Software kann aber auch hier nicht ausgeschlossen werden, dass sich das eine oder andere Fehlerteufelchen doch noch versteckt. Sollte das entdeckt werden, wird selbstverständlich – so schnell es möglich ist – für Abhilfe gesorgt. User, die bereits PlanEx-Anwender sind, wissen, dass dies keine leeren Worte sind.

Bleibt mir, Ihnen mit PlanEx 3.0 viel Erfolg und Spaß zu wünschen ...

Friedel Märtens, Erlensee (Hessen), März 2016

\*\*\*\*\* **Ende Kapitel 2** \*\*\*\*\*



Lassen Sie uns zunächst einmal der Frage nachgehen, was **PlanEx 3.0** ganz grundsätzlich ist und was der wesentliche Grund sein könnte, es zu benutzen.

### **PlanEx 3.0 ist ein Zusatzprogramm zur Eisenbahn-Simulation ab EEP 11.**

PlanEx 3.0 ist ein Werkzeug, dessen wesentliche Funktion die Erstellung von Ablauf-Steuerungen für EEP-Anlagen ist. Die „Bordmittel“, die EEP von Hause aus hierfür zur Verfügung stellt, sind zwar schon recht ordentlich, sobald aber ein bestimmtes Maß an Komplexität gefordert ist, kommen Sie als EEP-User nicht umhin, für ein adäquates Steuerungs-Instrumentarium zu sorgen. In den früheren EEP-Versionen (bis Version 9) hat man der Not folgend zu den so genannten „Steuerkringeln“ gegriffen, wohl wissend, dass diese Methode aus vielerlei Gründen nicht „der Weisheit letzter Schluss“ war.

Mit der EEP-Version 10.2 – funktional verbessert mit der EEP-Version 11 - steht nun aber ein Tool in Form einer Skript-Sprache (LUA) zur Verfügung, was ohne „wenn und aber“ als Meilenstein in der EEP-Entwicklung zu bezeichnen ist. Mit diesem Steuerungs-Instrument lassen sich quasi grenzenlos komplexe Steuerungen entwerfen, die nicht nur sparsam in Bezug auf benötigte Ressourcen sind, sondern zuverlässig und sehr schnell arbeiten. Das ist die angenehme Seite dieser Medaille, aber leider gibt es auch eine zweite Seite. Denn bei LUA handelt es sich um eine Skript-Sprache und wie jede andere Programmier-Sprache auch, hat sie sehr strenge Regeln und ist weit davon entfernt, für ungeübte Zeitgenossen verständlich zu sein. Es ist schade, aber gerade auch wegen der unvermeidbaren formalen Regeln wird die Anlagen-Steuerung mittels LUA auf einen relativ kleinen Kreis von Usern beschränkt bleiben. Zu dieser Erschwernis gesellt sich aber ein weiterer Punkt. Ganz unabhängig von LUA ist die Erstellung komplexer Anlagen-Steuerungen beileibe kein Kinderspiel, insbesondere dann nicht, wenn Sie nicht sonderlich darin geübt sind, logische Abläufe in eine formale Struktur zu überführen. Nicht jeder EEP-Anwender muss in seiner beruflichen Gegenwart, oder Vergangenheit unbedingt etwas mit der Erstellung von Programm-Abläufen zu tun gehabt haben.

Und hier kommt nun PlanEx 3.0 ins Spiel. Denn genau dies (das automatisierte Erstellen von Programmabläufen) nimmt Ihnen PlanEx 3.0 vollständig ab. Sie bestimmen die Betriebsabläufe – aber die Ermittlung der erforderlichen Ablauf-Logik übernimmt PlanEx 3.0 für Sie. Steht die Logik, erstellt PlanEx 3.0 daraus LUA-Skripte, die Sie auf sehr einfache Weise nur noch in die Anlage einfügen müssen. Sie verfügen damit über eine sichere Steuerung auf dem neuesten technischen Stand.

Im Unterschied zur PlanEx-Version 2.x baut PlanEx 3.0 auf original in EEP erstellten Gleisplänen auf. Das hat den großen Vorteil, dass auch vorhandene EEP-Anlagen nachträglich mit einer zuverlässigen PlanEx-Steuerung ausgestattet werden können. Die Steuerung mittel LUA-Skript führt zu ultrakleinen Zykluszeiten der Steuerung, wodurch sehr flüssige Betriebsabläufe entstehen. Und schließlich: Wer von Ihnen –



auf welche Weise auch immer - schon umfangreiche Ablauf-Steuerungen gebaut hat, weiß, dass die Festlegung der Logik, die Programmierung oder der Bau und die dafür benötigte Zeit das Eine ist. Aber er weiß auch, was er an Zeit aufgewendet hat, die Steuerung auf „Herz und Nieren“ auf Fehler zu prüfen und diese gegebenenfalls auch auszumerzen. Diese Zeiten können Sie beim Einsatz von PlanEx 3.0 künftig der liebevollen Ausstattung Ihrer Anlagen widmen.

**Damit Sie PlanEx 3.0 mit all seinen Funktionen richtig nutzen, sollten Sie wissen, wie PlanEx grundsätzlich „tickt“. Aus diesem Grunde wende ich mich zuerst einmal der Frage zu, welche Grundüberlegungen die interne PlanEx-Logik bestimmen:**

- *Jeder vorhandene Zug innerhalb einer Anlage hat seine Bestimmung, sein Ziel.***
- *Bei der Einfahrt in Bahnhöfe sollen die Züge in die ihnen zugeordneten Bahnsteige, oder Teilabschnitte innerhalb der Bahnanlagen gelangen, oder zu definierten Alternativ-Zielen geleitet werden.***
- *Güterzüge, und/oder schnelle Express-Züge sollen Bahnhöfe passieren und/oder umfahren können, ohne anzuhalten.***
- *Die Züge sollen die Bahnhöfe nach festgelegten Abfahrtszeiten (Neu in PlanEx 3.0: Fahrplan) und/oder definierten Haltezeiten über die Ausfahrtgleise verlassen, die sie zu ihren Zielen führen.***
- *Innerhalb der Bahnhofsanlagen soll jede Weichenstraße gegen jede Flanke abgesichert sein.***
- *Entsprechend ihrer Bestimmung sollen innerhalb der Bahnhofs-Gleisanlagen die Weichenstraßen selbstständig ermittelt und geschaltet werden. Gegebenenfalls sollen Alternativ-Weichenstraßen geschaltet werden können, um den Betriebsablauf flüssig zu halten.***
- *Aus Kopfbahnsteigen, aber auch aus Durchgangsgleisen müssen Züge die Bahnhöfe auch in die Richtung verlassen können, aus der sie gekommen sind.***
- *In teilelektrifizierten Bahnhöfen sollen Züge, die eine Oberleitung benötigen, nicht auf solche Gleise gelangen können, die nicht mit Oberleitung ausgestattet sind. Das gilt freilich auch für den Überlandverkehr.***
- *Außerhalb der Bahnhofs-Gleisanlagen soll durchgängig eine Block-Strecken-Sicherung erfolgen.***



Diese grundsätzlichen Überlegungen verfeinert, ergeben dann den folgenden, groben PlanEx-Funktionsablauf:

- Jeder Zug, der sich auf einen definierten Startpunkt, z. B. einen Bahnhof, zu bewegt, oder innerhalb der Gleisanlage signalgeregelte Teilbereiche ansteuert, meldet sich an. Dies geschieht, indem er einen Kontakt überfährt, der sich am Anfang des Gleis-Blockes befindet, an dessen Ende das Einfahrt-Signal für den betreffenden Bahnhof bzw. der Teilabschnitt innerhalb des Gleisplanbereiches platziert ist.
- Der Kontakt aktiviert in der Steuerungslogik eine Bedarfsmeldung.
- Die Aktivierung der Bedarfsmeldung bewirkt:
  - Prüfung, ob der Ziel-Block innerhalb der Gleisanlage, gegebenenfalls bei Durchfahrt auch das Folgegleis, frei ist.
  - Prüfung, ob Ziel- und/oder Wegekonflikte vorliegen<sup>2</sup>.
  - Prüfung, ob eine festgelegte Verweildauer abgelaufen ist.
  - Prüfung, ob die Abfahrtszeit erreicht ist, sofern ein Fahrplan vorliegt.
  - Prüfung, ob ein Zug oder mehrere Züge mit höherer Priorität angemeldet ist/sind.

Wenn die Prüfungen „freie Fahrt“ signalisieren:

- Ziel-Block für andere Zugriffe sperren.
- Alle Ziel- oder Konflikt-Punkte zum Ziel reservieren und damit für andere Zugriffe sperren.
- Die Weichenstraße vom Einfahrt-, bzw. Start-Signal bis zum Ziel-Signal schalten.
- Das Einfahrt-, bzw. Start-Signal auf „Fahrt“ schalten.
- Die Anmeldung als „erfüllt“ kennzeichnen.

Wenn das Ziel-Gleis besetzt ist:

---

<sup>2</sup> Potenzielle Ziel- oder Wegekonflikte sind alle Stellen im Gleisbild, an denen Schienenstränge abzweigen, zusammengeführt werden, oder sich kreuzen. Alle Flankenschutzmaßnahmen basieren auf der Frage, ob Ziel- oder Wegekonflikte vorliegen und ob die betreffenden Stellen im Gleisbild reserviert oder frei sind.



- *Zyklische Wiederholung der Prozedur, sofern Alternativ-Ziele definiert sind.*

Wenn Ziel- oder Wegekonflikte vorliegen und dafür Reservierungen aktiv sind:

- *Zyklische Wiederholung der Prozedur, sofern Alternativ-Fahrwege über andere Weichen-Straßen definiert sind.*

Wenn die Verweildauer noch nicht erreicht ist, oder eine fahrplan-gesteuerte Abfahrtszeit noch nicht erreicht ist:

- *Zyklische Wiederholung der Prozedur.*

Wenn die Anmeldung des betreffenden Zuges nicht erfüllt werden kann, wird sie zurückgestellt, bis im nächsten Prüfungs-Zyklus – möglicherweise, vielleicht sogar wahrscheinlich – andere Bedingungen vorgefunden werden. Der Vorgang wird so lange wiederholt, bis der Zug seine Freigabe zum Ziel-Gleis erhält.

Unterdessen werden in der Ablauf-Logik mögliche Anmeldungen anderer Züge bearbeitet, die von anderen Strecken kommend, ebenfalls einen Bahnhof oder andere Teilbereiche der kontrollierten Anlage anlaufen.

Mit der Freischaltung des Einfahrt-, bzw. Start-Signals setzt sich der betreffende Zug in Bewegung und strebt über die geschaltete Weichenstraße seinem Ziel zu. Auf seinem Weg löst er über Kontakte Folgendes aus:

- *Herkunfts-Block frei schalten, sobald der letzte Wagen des Zuges den Block verlassen hat.*
- *Einfahrt-, bzw. Start-Signal auf „Halt“ setzen, sobald der letzte Wagen (alternativ der Zug-Kopf) das Signal passiert hat.*
- *Die Reservierung jedes auf dem Weg befindlichen Zielkonflikts löschen, sobald der letzte Wagen den Konfliktpunkt überfahren und verlassen hat.*
- *Mit Erreichen des Gleisbereichs in dem sich das Ziel-Signal befindet, erfolgt durch den Zuganfang (Lok, Steuerwagen, Triebkopf) die nächste Anmeldung, denn schließlich soll der eingefahrene Zug den Bahnhof, bzw. den Teilbereich ja auch wieder zu seinem neuen Ziel verlassen.*



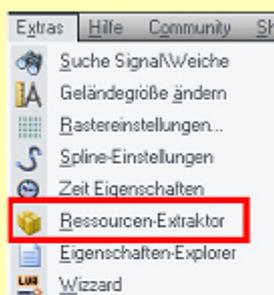
Auf einer Anlage sind in aller Regel eine Vielzahl unterschiedlicher Züge unterwegs. Sie laufen zumeist einen Zentral-Bahnhof aus verschiedenen Richtungen an, belegen die jeweils ihnen zugedachten Bahnsteige, oder Teilbereiche, um sie schließlich wieder in unterschiedliche Richtungen zu verlassen. Für die Automatisierung ist demzufolge wichtig, dass die einzelnen Züge entsprechend ihrer jeweils unterschiedlichen Bestimmung auseinander gehalten werden können. Die notwendigen Unterscheidungsmerkmale sind deshalb in die Namen der Züge integriert. Mit dem Einsatz der Filter-Funktion (oder den definierten Routen) wird somit erreicht, dass die Kontakte für die Anmeldung der Züge auch nur dann auslösen, wenn der jeweils „richtige“ Zug den betreffenden Kontakt überfährt.

Dieser Teil sehr „trockener“ Theorie war deshalb erforderlich, weil die PlanEx-Grundlogik sich daran orientiert.

Der zuvor dargestellte Überblick der Zusammenhänge und grundsätzlichen Funktions-Hintergründe ist in PlanEx in vier Funktionsgruppen aufgeteilt, wobei zwei davon aus praktischen Gründen noch einmal zusammengefasst sind.

Welche Funktionsgruppen dies sind und was ihre jeweiligen Aufgaben anbelangt, wird im nächsten Kapitel, dem „Leistungsumfang“ beschrieben.

### Hier noch ein wichtiger Hinweis, damit EEP 11 und PlanEx problemlos zusammen arbeiten:



**PlanEx 3.0 muss zu Einzelheiten der EEP-Ressourcen Zugriff haben. Aus diesem Grund muss vor Arbeitsbeginn mit PlanEx 3.0 in EEP die nebenstehend markierte Funktion ausgeführt werden:**





## Hinweis für User der PlanEx-Vorversionen:



Dort wurde der Ausdruck „**Dienstplan**“ verwendet. Dies in Unkenntnis der Tatsache, dass dieser Begriff beim Eisenbahn-Vorbild eine gänzlich andere Bedeutung hat.

Um diesbezügliche Irritationen abzustellen, wird in PlanEx 3.0 stattdessen jetzt der Ausdruck „**Ablaufplan**“ verwendet. Zudem beschreibt er besser um was es geht, nämlich den automatisierten Ablauf einer Modellbahn-Anlage.

#### 4. Leistungsumfang

Mit dem Aufruf von PlanEx 3.0 erscheint das folgende Bild.

Der gesamte Leistungsumfang gliedert sich in vier Hauptanwendungen, wobei zwei der vier Schritte, nämlich „Ablaufplan und Export“ aus praktischen Erwägungen in einem Menü-Punkt zusammengefasst sind. Die Menü-Punkte stellen gleichzeitig die Bearbeitungsschritte dar, um eine EEP-Anlage zu automatisieren.

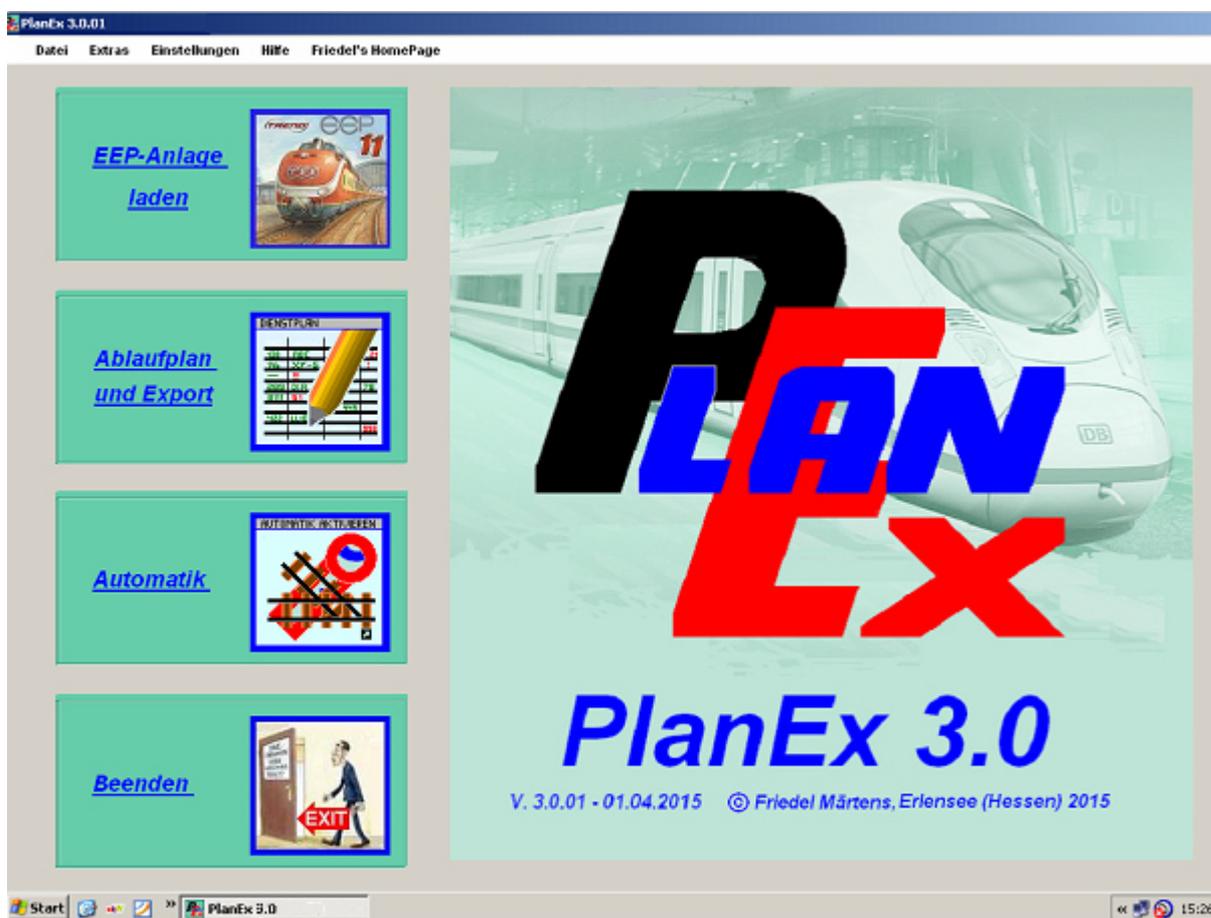


Abb. PRX-1 - PlanEx 3.0 - Hauptmenü

##### 4.1 EEP-Anlage laden

Der erste Schritt, eine EEP-Anlage mittels PlanEx 3.0 zu automatisieren, besteht darin, diese Anlage PlanEx 3.0 bekannt zu machen. Das geschieht, indem die betreffende Anlage in PlanEx 3.0 geladen wird. Zuvor muss die EEP-Anlage allerdings auf die Automatisierung vorbereitet werden. Welche Schritte das sind, wird zu gegebener Zeit ausführlich behandelt.



## 4.2 Ablaufplan und Export

Mit dem zweiten Schritt, dem **Ablaufplan**, legen Sie den Betriebsablauf der Anlage oder des ausgewählten Teilabschnittes der Anlage fest. Also welche Züge sollen von welchen Start-Punkten (Signalen) aus, gegebenenfalls zu welcher Zeit und nach welchen Wartezeiten, zu welchen Zielen (Signalen) fahren. Einzelheiten zu der Handhabung finden sich in Kapitel 7, 8 und 9.

### Export

Sobald für eine Gleisanlage ein Ablaufplan vorliegt, kann direkt aus dem Ablaufplan heraus die Export-Funktion aufgerufen werden. Das ist dann vom Ablauf her der dritte Schritt.

Aus dem Ablaufplan für eine Anlage (gegebenenfalls einer Teilanlage – Schritt 2) wird anschließend die Logik ermittelt (Feststellung der Konfliktpunkte, Stellung der Weichen etc.) die erforderlich ist, innerhalb der zugehörigen Gleisanlage einen reibungslosen, vollautomatischen Ablauf zu erreichen, so wie er im Ablaufplan vorgegeben ist. Schließlich erstellt PlanEx 3.0 drei vollständige LUA-Skripte zur sicheren Durchführung des Betriebsablaufs.

Sofern hierzu noch Einzelheiten zur Bedienung einer Erläuterung bedürfen, finden sich diese in Kapitel 7.

## 4.3 Automatik

PlanEx 3.0 verändert nicht die Original-Anlage, sondern erstellt eine Kopie mit dem Namens-Zusatz „\_Neu“. In dieser Kopie überprüft PlanEx 3.0, ob alle Kontakte, die Signale und Weichen innerhalb des zu automatisierenden Anlagenteils ansprechen bereits entfernt sind und entfernt gegebenenfalls solche, die vergessen oder übersehen wurden.

Schließlich werden alle jetzt erforderlichen Kontakte in der Anlage oder im Anlagen-Teilbereich eingefügt

Wenn Sie nach Abschluss dieser Funktion PlanEx 3.0 verlassen und unter EEP Ihre Anlage aufrufen (mit dem Zusatz „\_Neu“), müssen einige wenige Handgriffe zur endgültigen Integration vorgenommen werden. Ein paar andere zusätzliche Eingriffe werden empfohlen. Auch hierzu werden im Kapitel 9 alle erforderlichen Einzelheiten behandelt.

Es ist selbstverständlich, dass alle Aspekte zur befriedigenden Steuerungstechnik, wie sie in Kapitel 3 beschrieben sind, im Leistungsumfang von PlanEx 3.0 ohne jede Einschränkung enthalten sind.



Mit PlanEx 3.0 können Sie entweder eine ganze Anlage<sup>3</sup>, mit einer einzigen, integrierten Steuerung versehen, oder bis zu 99 Teilbereiche einer Anlage definieren, für die Sie jeweils eigene Ablaufpläne erstellen. Die aus den Vorversionen bekannte Begrenzung auf 52 Start- und/oder Zieladressen pro Ablaufplan gibt es in PlanEx 3.0 nicht mehr. PlanEx 3.0 erstellte **eine einzige** integrierte Lua-Steuerung unabhängig davon, ob eine ganze Anlage oder mehrere Teilbereiche automatisiert werden,

**Aufgerufen werden die einzelnen Haupt-Anwendungen durch einen Klick auf das Funktions-Symbol am linken Bildrand, oder – windowsüblich – über das Menü „Datei“.**

**Bevor die Programm-Funktionen in den erforderlichen Einzelheiten besprochen werden, sollen Sie schon einmal Ihre erste Gleisanlage mit PlanEx 3.0 automatisieren – und schließlich in EEP (ab Version 11) zum Laufen bringen.**

**Sie werden sich dabei auf die wesentlichen Punkte konzentrieren und zunächst nur die unbedingt erforderlichen Funktionen anwenden. Gegebenenfalls werden Sie sich mit den Voreinstellungen, wie sie in PlanEx 3.0 hinterlegt sind, begnügen. An das „Eingemachte“ kommen wir später.**

**Da der „Einstieg“ in die Funktionalität von PlanEx 3.0 auch für geübte PlanEx-User neu ist, sollten auch Sie sich mit diesem Teil des Handbuchs vertraut machen.**

**\*\*\*\*\* Ende Kapitel 4 \*\*\*\*\***

---

<sup>3</sup> Ab einer bestimmten Anlagengröße kann die Auswahl der Start- und Zielsignale zur Erstellung des Ablaufplans nur über die EEP-2D-Sicht erfolgen. Wo genau diese Grenze ist, hängt vom verfügbaren Speicher des Computers ab. Einzelheiten hierzu finden sich in Kapitel 5.5. und 6.1.

### 5.1. PRX\_Demo\_1.anl3

Zum Lieferumfang von PlanEx 3.0 gehört diese kleine Demo-Anlage (zu finden im Ordner, in dem PlanEx installiert ist und dort unter „EEP\_Demo\_Anlagen“) Sie wurde ausschließlich mit EEP-Mitteln erstellt. Da es hier lediglich darum geht, einen Einstieg in die Funktionalität von PlanEx 3.0 zu vermitteln, ist diese Anlage nicht gerade anspruchsvoll. Auch habe ich aus Gründen der Übersichtlichkeit auf jede Ausstattung verzichtet.

EEP-Anlagen müssen, bevor sie durch PlanEx 3.0 automatisiert werden können, auf ihr „Schicksal“ vorbereitet werden. Im Falle dieser Demo-Anlage habe ich das bereits erledigt. Welche Schritte das im Einzelnen waren – welche bei künftigen Automatisierungsvorhaben zu erledigen sind – wird in Kapitel 6 ausführlich behandelt.

**Starten Sie bitte jetzt – wenn nicht schon geschehen – EEP (ab Vers. 11) und laden Sie dort diese Anlage.**

Es ist sehr sinnvoll, während der gesamten Zeit, in der Sie mittels PlanEx 3.0 ihre EEP-Anlage automatisieren, EEP und die betreffende Anlage im geladenen Zustand zu belassen. Das ist deshalb nützlich, weil verschiedene Funktionen in PlanEx 3.0 quasi direkt auf die EEP-Anlage zugreifen und bestimmte Informationen zur Anlage über eine EEP-PlanEx-Schnittstelle auslesen können.



**Damit die Kommunikation über die EEP-PlanEx-Schnittstelle funktionieren kann, muss in EEP das "Signal-System" aktiviert sein.**

Sie finden die Schaltfläche bei eingeschalteter 2-D-Ansicht in der, senkrecht angeordneten Leiste zur Verfügung stehender Funktionen.

In der 2 D-Ansicht (Totale) sehen Sie das folgende Bild:

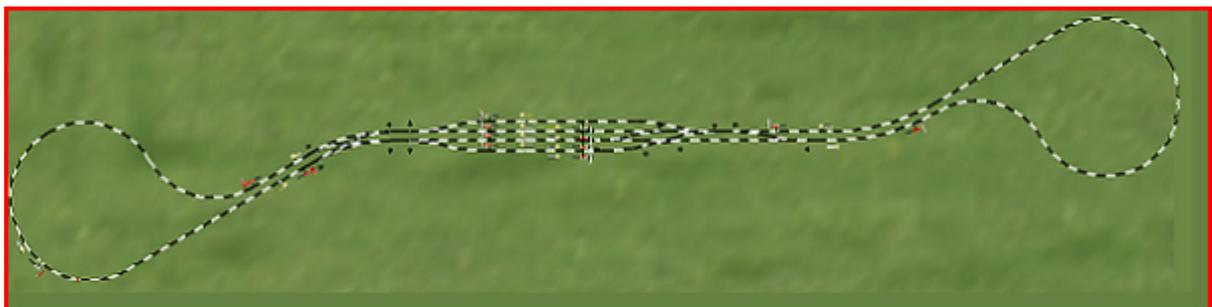


Abb. PRX-2 - Demo-Anlage PRX\_Demo\_1.anl3

Nicht in der Abbildung, wohl aber in der 2D-Ansicht in EEP sehen Sie, dass die Anlage mit Signalen der eigenen Wahl bestückt - und von allen Kontakten befreit ist. Und es befinden sich keine Züge auf der Anlage.

Anlagen dieser Größenordnung – ebenso solche, die diese Ausmaße deutlich überschreiten - können mit einer einzigen, die ganze Anlage umfassenden, Steuerung ausgestattet werden. Die PlanEx 3.0-Steuerung basiert auf superschnellen LUA-Skripten. Aus diesem Grund bestehen keinerlei Bedenken, was die Automatik-Performance anbelangt.

Sie werden diese Anlage also mit einer einzigen Steuerung ausstatten.



Falls noch nicht geschehen, dann starten Sie bitte jetzt – ohne EEP zu verlassen – PlanEx 3.0 und wählen im Hauptmenü „EEP-Anlage laden“.

Es wird das windowsübliche Fenster eingeblendet, über das Sie die EEP-Anlage auswählen, die Sie automatisieren wollen. Wählen Sie also jene „PRX\_Demo\_1.anl3“ aus, mit der wir die Einweisung ja beginnen wollen.

In das PlanEx 3.0-Menü wird nachfolgend dargestelltes Fenster eingeblendet:

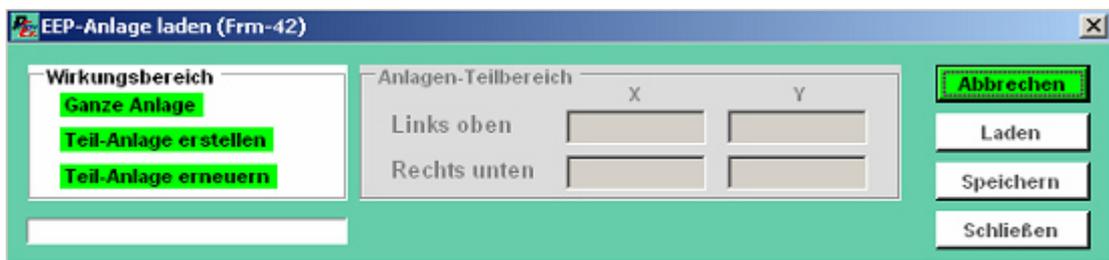
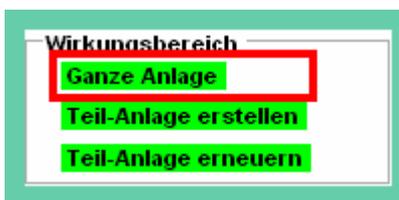


Abb. PRX 3 - EEP-Anlage einlesen

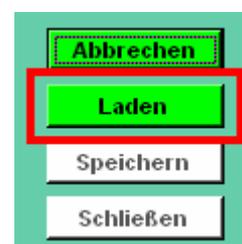
## 5.2. EEP-Anlage lade



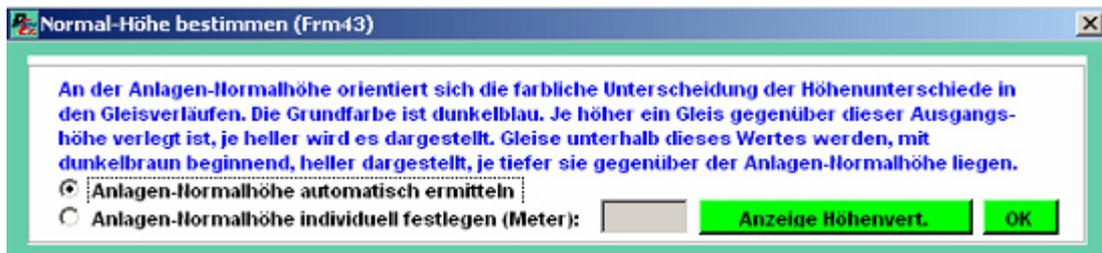
Da wir im Zuge der Erst-Einweisung die ganze Anlage „PRX\_Demo\_1“ automatisieren wollen, klicken Sie bitte die neben gekennzeichnete Schaltfläche.

Am rechten Fensterrand wird jetzt der Button „Laden“ aktiviert.

Diesen Button bitte jetzt klicken



Der Ladevorgang ist in wenigen Sekunden erledigt. Es erscheint das nachfolgend dargestellte Fenster.



PRX-4 - Normal-Höhen-Bestimmung der Gleis-Anlage

In ihm wird erläutert, was es mit der „Normal-Höhe“ auf sich hat. Der Button „Anzeige der Höhenverteilung“ kann – ohne Schaden befürchten zu müssen – jetzt betätigt werden, ohne dass dafür im Moment eine Notwendigkeit bestünde. Sie belassen es bitte bei der Voreinstellung der Auswahlmöglichkeit und klicken den Button „OK“.

Mit dem Laden der EEP-Anlage interpretiert PlanEx 3.0 die Gleisanlage und erstellt damit die Grundlage für die spätere Automatisierung. Welche Details das im Einzelnen sind und welche Besonderheiten dabei zu beachten sind, wird später noch ausführlich behandelt.

Der Abschluss des Ladevorgangs wird im Fenster – wie nachfolgend dargestellten - bestätigt:

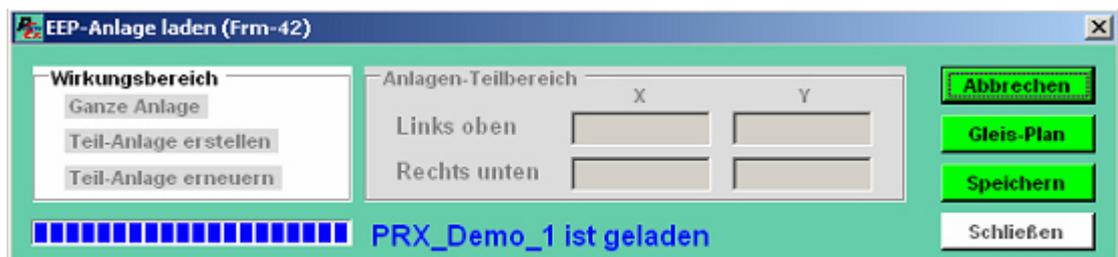


Abb. PRX-5 - Bestätigung des Ladevorgangs

#### Gleis-Plan

Sie können nun einen ersten Blick auf den Gleisplan werfen, wie er für PlanEx 3.0 verfügbar ist; die vorhandenen Signale werden hier noch nicht angezeigt. (Ohne Abb.)

### 5.3. Anlage speichern

#### Speichern

Die aus EEP geladene und für PlanEx 3.0 interpretierte Anlage muss nun als Grundlage für die weiteren Schritte als PlanEx 3.0-Anlage gespeichert werden.

Die Anlage wird unter Beibehaltung des ursprünglichen Namens – mit der Namens-Ergänzung „.prx“ in den Ordner „Anlagen\_300“ gespeichert. Dieser



wiederum wird bei der Installation von PlanEx in dem Ordner angelegt, in dem Sie PlanEx 3.0 installiert haben.

Der Speicher-Vorgang dauert nur wenige Sekunden. Schließlich “ kehrt das Programm

 Nach einem weiteren Bestätigungsvermerk im Fenster kehrt das Programm mit „**Schließen**“ zum Hauptmenü zurück.

**Der erste Schritt, die Anlage „PRX\_Demo\_1“ zu automatisieren ist jetzt schon einmal erfolgt. Die Funktionen dieses Abschnitts unterscheiden sich freilich massiv von jenen, die in der Vorgänger-Version PlanEx 2.x den ersten Schritt ausmachen. Dort wird ja mittels eines Gleisplan-Editors ein Anlagenteil „gebaut“, während hier ein vorhandener, in EEP erstellter Gleisplan interpretiert wird und zum Einsatz kommt.**

#### 5.4. Ablaufplan erstellen

Wenden wir uns nun dem zweiten Schritt, der Erstellung des Ablaufplans zu.

**Für User, die bereits PlanEx 2.x kennen, soll an dieser Stelle auf einen weiteren wichtigen Unterschied hingewiesen werden. Für alle Neuhinzugekommenen ist das Folgende gleichzeitig eine wichtige Information, weil es zum elementaren Rüstzeug zur Anwendung von PlanEx 3.0 gehört:**

Die Planung der Zugbewegungen erfolgt durch die Festlegung von Start- und Ziel-Adressen innerhalb des Gleisplans. Zusätzlich, für welche Züge oder Zug-Gruppen die Festlegungen jeweils gelten. Gut – das war noch nicht neu.

**Aber jetzt: Als Adressen fungieren in PlanEx 3.0 die in der EEP-Anlage vorhandenen Signale.**

**Es ist deshalb wichtig, dass die EEP-Anlage, die es zu automatisieren gilt, vor der „Übergabe“ an PlanEx mit den – dem geplanten Betriebsablauf entsprechenden – Signalen ausgestattet ist. Das gilt sowohl für den Standort als auch für den Typ.**

**Diese Signale dürfen freilich nicht von Kontakten beschaltet sein, weil das ja später durch PlanEx 3.0 erfolgt. Vorhandene Kontakte wurden aus diesem Grund von PlanEx 3.0 beim Lade-Vorgang entfernt**

**Bitte rufen Sie aus dem Hauptmenü heraus die Funktion „Ablaufplan und Export“ auf:**

Hier die Bildschirm-Maske für die Ablaufplan-Abwicklung:

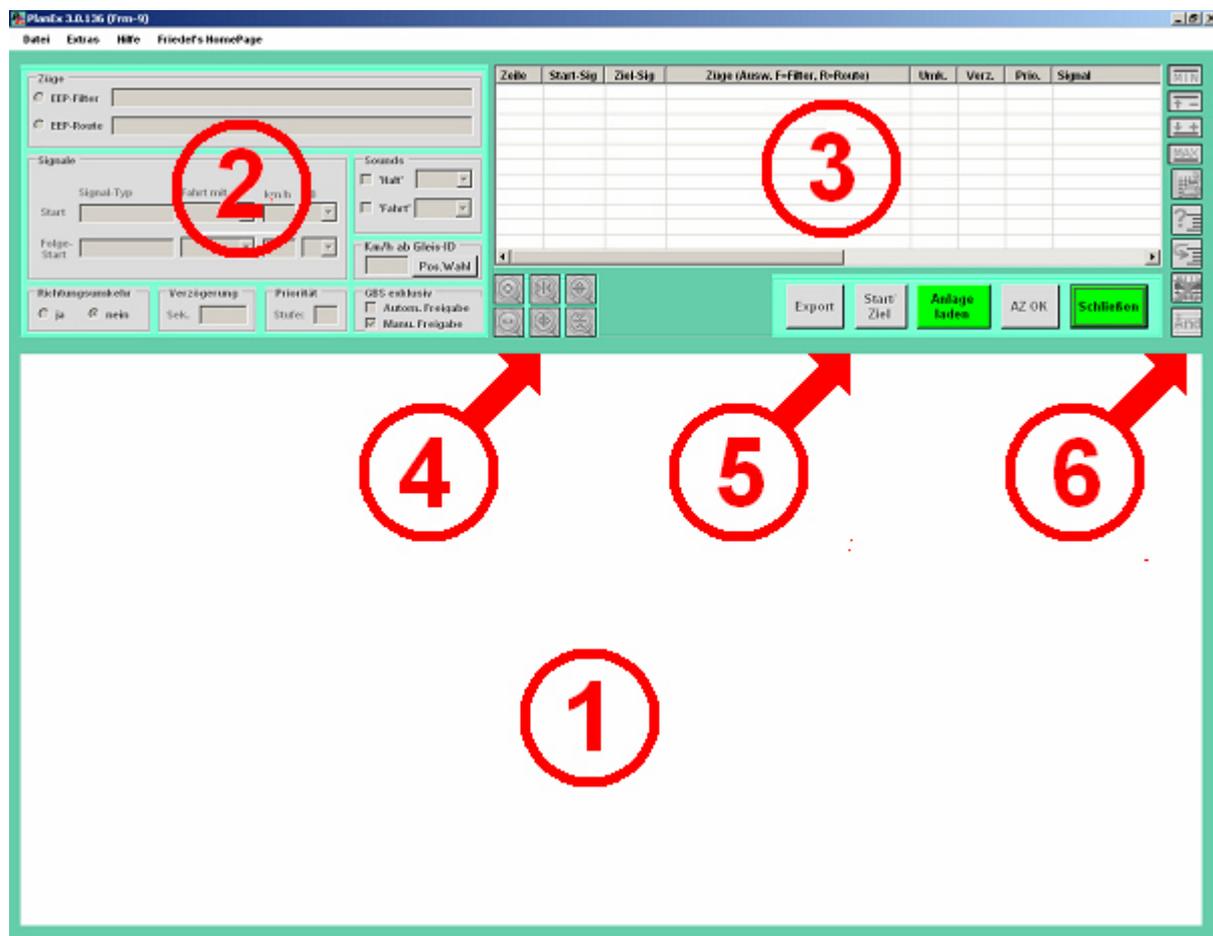


Abb. PRX\_8 - Bildschirm-Maske der Ablaufplan-Abwicklung

Zunächst ein grober Überblick der Funktions-Gruppen. Einzelheiten werden im Kapitel 7 ausführlich behandelt.

- ① Darstellungs- und Editier-Bereich des Gleisplans
- ② Definitions-Bereich für die Ablaufplan-Details
- ③ Bereich zur Auflistung der Ablaufplan-Zeilen
- ④ Buttons-Gruppe für Zoom-, Streck- und Stauch-Funktion
- ⑤ Buttons-Gruppe für Haupt-Funktionen
- ⑥ Buttons-Gruppe für Unter-Funktionen



Laden Sie jetzt mittels dieses Buttons die Anlage „PRX\_Demo\_1“

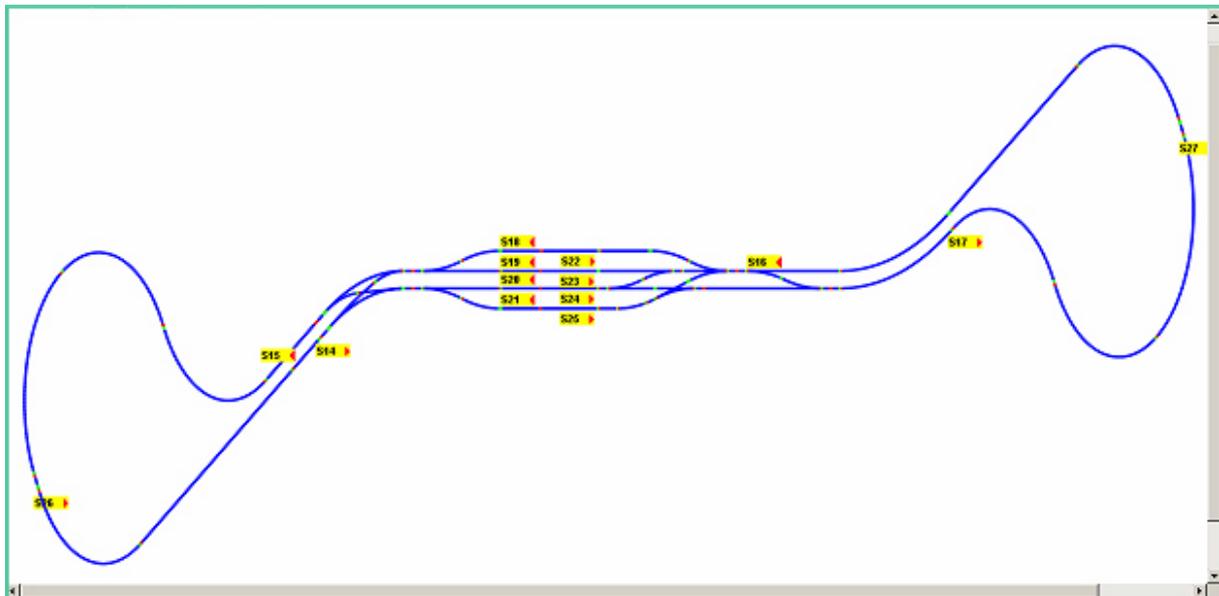


Abb. PRX-9 - Anlage PRX\_Demo\_1 im Darstellungs- und Editier-Bereich

Die Anlage wird im Darstellungs- und Editier-Bereich des Bildschirms abgebildet. Dabei wird standardmäßig das Größen- und Breitenverhältnis zur besseren Übersicht verändert.

Im Anlagen-Schema werden nun alle Signale mit **ihren Original-EEP-Ident-Nummern** angezeigt. Ein kleiner roter Pfeil im gelb unterlegten Darstellungsfeld der Signal-Nummern zeigt die Richtung an, in der das jeweilige Signal wirkt.

Bevor der Ablaufplan angelegt wird, muss freilich darüber nachgedacht werden, welche Zugbewegungen auf der Anlage durchgeführt werden sollen.

Da es hier um einen ersten Einblick in die Bedienung von PlanEx 3.0 geht, machen wir es uns ein bisschen einfach. Das hilft, den Überblick zu behalten und verhindert, dass am Ende „der Wald vor lauter Bäumen“ nicht mehr zu sehen ist.

Also legen wir fest: Auf der Anlage sollen je zwei Eil- und zwei Personen-Züge ihre Runden drehen. Im angedeuteten Bahnhofsbereich sollen die Personen-Züge entsprechend der Fahrtrichtung die rechten, äußeren Bahnsteige anfahren und nach einer Wartezeit von 60 realen Sekunden wieder verlassen.

Die Eilzüge sollen an den „inneren“ Bahnsteigen halten und lediglich 30 Sekunden verweilen, bevor sie wieder ausfahren.

Außerdem bestimmen wir folgende Zugnamen: Für die Personenzüge „P1“ und „P2“, für die Eilzüge „E1“ und „E2“.

**Eine, vielleicht die wichtigste Regel für das Erstellen der Ablaufanweisungen, müssen Sie sich aber noch einprägen, bevor es dann „zur Sache geht“:**

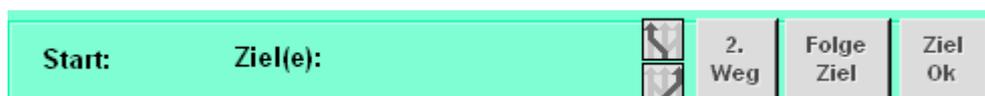
- ➔ **Sie legen als Erstes die Start-Adresse für eine Zugfahrt fest. Das geschieht durch Anklicken der betreffenden Signal-Nummer im Gleisplan.**
- ➔ **Dann bestimmen Sie das Ziel. Ebenfalls, indem Sie das betreffende Signal anklicken.**
- ➔ **Schließlich legen Sie fest, für welchen Zug, beziehungsweise welche Züge diese Anweisung gelten soll.**



**Jede Festlegung einer Start- und Ziel-Adresse für eine Zugfahrt wird mit dem neben abgebildeten Button eingeleitet.**

Klicken Sie jetzt bitte diesen Button an.

Links oben im Darstellungs- und Editier-Bereich ist nun die unten gezeigte Veränderung eingetreten. Darauf kommen wir gleich zurück.

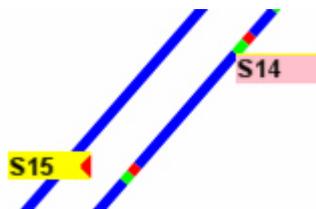


**Sie beginnen nun damit, die einzelnen Zugbewegungen vorzugeben. Als erstes nehmen Sie sich die westliche Einfahrt in den Bahnhof vor.**



Führen Sie den Mauszeiger auf die **gelb unterlegte Signal-Nummer „S14“**. Der Mauszeiger ändert nun sein Aussehen. Er nimmt die Gestalt einer stilisierten Lokomotive an, der der Buchstabe „**S**“ angehängt ist. Das „**S**“ steht hier für „**Start**“ und bedeutet, dass mit einem Klick auf diese Signal-Nummer das betreffende Signal als Start-Adresse für eine Zugbewegung bestimmt werden kann.

Klicken Sie nun in die gelb markierte Fläche. Achten Sie darauf, dass zum Zeitpunkt des Klicks der Mauszeiger noch aus jener kleinen Lokomotive mit dem angehängten „**S**“ besteht. Falls Sie aus Versehen außerhalb der gelben Fläche klicken, wird das mit einer Fehlermeldung quittiert.



In der Abbildung links sehen Sie, was der Klick bewirkt hat. Das ehemals gelbe Feld mit der Signal-Nr. „S14“ hat nun die Farbe „Pink“ angenommen. Nach PlanEx-Tradition bedeutet das: Diese Adresse ist als Start-Punkt einer Zugbewegung ausgewählt.

Außerdem ist im zuvor links oben eingefügten Feld ebenfalls eine Veränderung eingetreten:

Start: S0014 Ziel(e):		2. Weg	Folge Ziel	Ziel Ok
-----------------------	--	--------	------------	---------

Als Start einer Zugbewegung ist das Signal „S14“, ebenfalls pink unterlegt, eingetragen.



Angenommen, Sie haben sich vertan und statt „S14“ das Signal „S15“ angeklickt. Kein Problem, denn mit einem erneuten Klick auf den Button „Start/Ziel“ wird die falsche Eingabe gelöscht. Dieser Button hat damit gleichzeitig eine Reset-Funktion, weil eben immer eine neue Start- Ziel-Zuordnung eingeleitet wird.

Nun kommt das Ziel an die Reihe. Zuerst handeln Sie die Personen-Züge ab. Und da hatten wir festgelegt, dass diese in die jeweils rechts gelegenen, äußeren Bahnsteige dirigiert werden sollen.

Welches Signal ist als Ziel-Signal das Richtige? „S25“ ? – Stimmt! Also bewegen Sie den Mauszeiger auf die gelbe Schaltfläche dieses Signals. Wenn der Mauszeiger wieder zur Lok wird, der ein „Z“ (für Ziel) angehängt ist, dann sind Sie auf dem richtigen Weg.



Fehlt nur noch der Klick. Sehen Sie sich die Wirkung an:

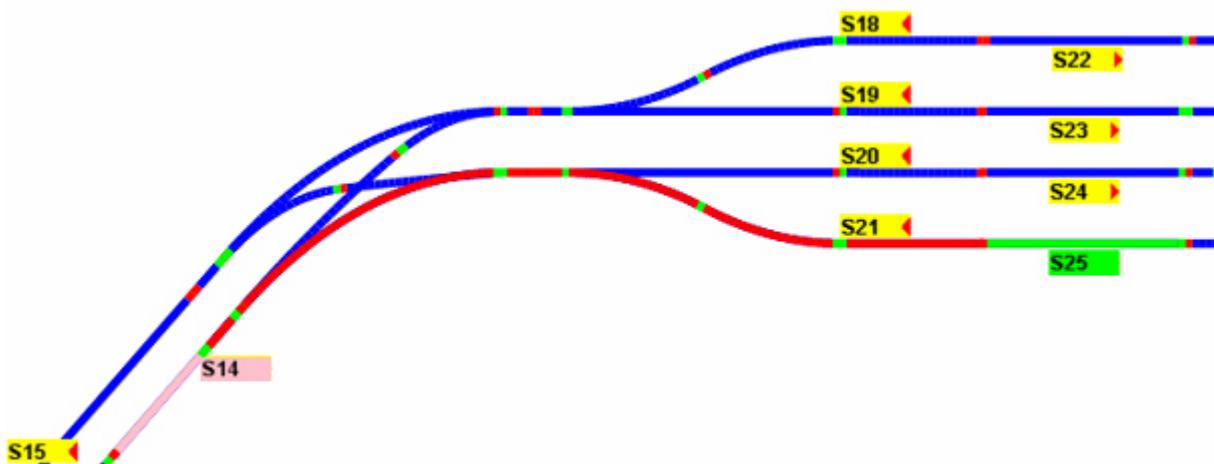
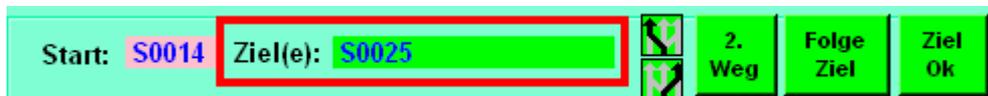


Abb. PRX-10 - Markierte Weichenstraße von "S14" zu "S25"



Die Weichenstraße von „S14“ zu „S25“ ist markiert. Das Gleis, auf dem das Start-Signal steht, hat – wieder nach PlanEx-Tradition – die Farbe pink. Das Gleis, auf dem das Ziel-Signal steht, ist grün. Alle Gleise, die dazwischen liegen, sind in der Farbe rot dargestellt.

Es hat aber noch weitere Veränderungen gegeben: Das Ziel ist im Anzeigebereich links oben ergänzt. Und die Schaltflächen rechts daneben sind jetzt grün unterlegt, womit angezeigt wird, dass über diese nun eine Funktion aktiviert werden kann.



Beachten Sie bitte zunächst nur die Funktion „Ziel OK“. Die anderen werden im Rahmen des Kapitels 7 ausführlich behandelt.

**Mit einem Klick auf diesen Button teilen Sie PlanEx 3.0 mit, dass die Ziel-Bestimmung abgeschlossen ist, die Weichenstraße für diese Ablaufanweisung also festgelegt ist.**

Es spricht demnach nichts dagegen, diesen Button jetzt zu klicken.

Sie erinnern sich an die Regel für die Erstellung von Ablaufanweisungen:

- ➔ **Sie legen zuerst die Start-Adresse für eine Zugfahrt fest. Das geschieht durch Anklicken der betreffenden Signal-Nummer im Gleisplan.**
- ➔ **Dann bestimmen Sie das Ziel. Ebenfalls, indem Sie das betreffende Signal anklicken.**

Die ersten beiden Punkte davon sind erledigt. Was fehlt, ist der dritte Punkt:

- ➔ **Schließlich legen Sie fest, für welchen Zug, beziehungsweise welche Züge diese Anweisung gelten soll.**

Durch das Anklicken des „Ziel OK“-Buttons ist der Bildbereich ganz links oben zur Bearbeitung geöffnet. Das ist der Bereich zur Festlegung der Ablaufplan-Details. Und dort wird der noch fehlende Teil zur Erstellung der ersten Ablaufanweisung erledigt:

The screenshot shows the 'Züge' section with the following details:

- Züge:**
  - EEP-Filter (highlighted with a red box)
  - EEP-Route
- Signale:**
  - Start: Signal-Typ: HP01\_Form, Fahrt mit ...: [dropdown], km/h: 0, SB: 1
  - Folge-Start: [dropdown], [dropdown], [dropdown], [dropdown]
- Sounds:**
  - 'Halt' Alarm1 [dropdown]
  - 'Fahrt' Alarm1 [dropdown]
- Km/h ab Gleis-ID:** [input] Pos.Wahl [button]
- Richtungsumkehr:**  ja  nein
- Verzögerung:** Sek. [input: 0]
- Priorität:** Stufe: [input: 0]
- GBS exklusiv:**
  - Autom. Freigabe
  - Manu. Freigabe

Abb. PRX-11 - Eingabe-Bereich für die Ablaufplan-Details

Für den Moment interessiert nur die noch fehlende Festlegung, für welchen Zug (bzw. Zug-Gruppe) die erste zuvor durchgeführte Start- /Ziel-Zuordnung gelten soll. Aus diesem Grund belassen Sie es bei den Voreinstellungen, **außer der Angabe „EEP-Filter“ im Teil „Züge“** (oben im Bild).

Hier tragen Sie ein „P“ für **Personen-Züge** ein:

The close-up shows the 'EEP-Filter' text input field containing the character 'P'.

Woher weiß PlanEx 3.0, besser EEP, dass es sich um einen Personen-Zug handelt, für den Sie gerade Start- und Ziel-Signal festgelegt haben? Und woher, dass jenes „P“ für Personen-Züge steht? Und schließlich - woher weiß EEP für welche Ablaufplan-Zeile diese Anmeldung erfolgt?

**Die Erklärung finden Sie im oberen Teil des Fahrzeug-Kontakts, wie er im konkreten Fall von PlanEx 3.0 erstellt und auf dem entsprechenden Gleis eingesetzt wird:**

Auch hier ist ein kleines bisschen Theorie unumgänglich: Jeder Personen-Zug, der sich von Westen dem Bahnhof nähert, meldet sich an. Dies geschieht, indem er einen Fahrzeug-Kontakt überfährt.

**Zuerst die Erkennung der Personen-Züge**

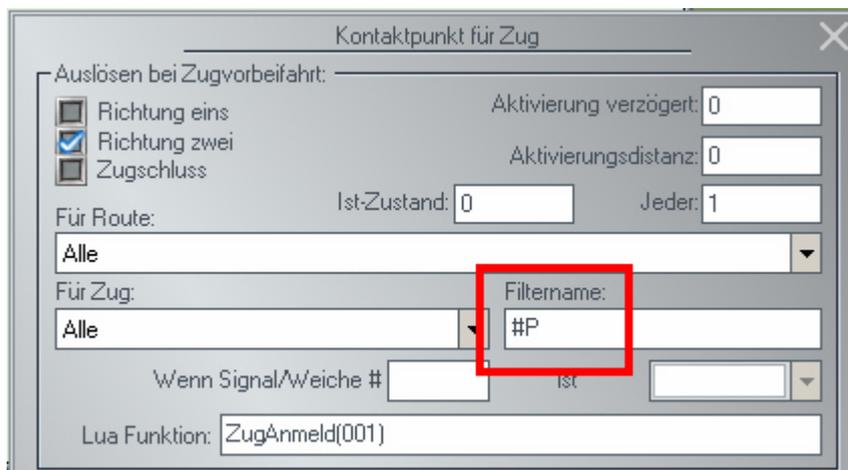


Abb. PRX-12 - Zugauswahl mittels Filter

Dieser Kontakt wirkt nur, wenn er von Zügen überfahren wird, deren Name mit „P“ beginnt. Die Betonung liegt hier auf „**beginnt**“. Denn, welche Zeichenkombination dem „P“ folgt, ist für die Wirksamkeit des Kontaktes unbedeutend.

### Und nun die Zuordnung zur richtigen Ablaufplan-Zeile:

Die Information welche Ablaufplan-Zeile angesprochen ist, wird dem Lua Funktions-Aufruf mit gegeben. Im Beispiel hier ist das die Zeile 1.

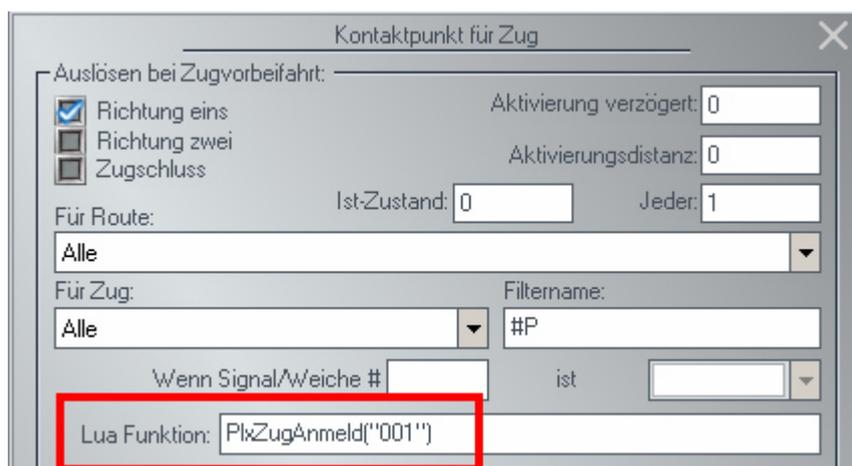


Abb. PRX-59 - Aufruf der entsprechenden Lua-Funktion

Warum – und wie - das hier funktioniert, obwohl es im EEP-Standard nicht vorgesehen ist, **verdanken wir Benjamin Hogl (BH2)**. Einzelheiten können der Komplexität wegen hier aber nicht behandelt werden.

PlanEx 3.0 sorgt dafür, dass der entsprechende Anmeldekontakt den Filter-Eintrag erhält, der in Abb. PRX-12 markiert ist. Ebenso für den ergänzten Lua-Funktionsaufruf. (Abb. PRX-59 oben)

**Was freilich noch nicht erwähnt aber von großer Wichtigkeit ist, damit das funktionieren kann, ist dies:**

Die Namen all Ihrer Personen-Züge, die aus Westen in Richtung des Bahnhofs fahren, müssen zwingend mit „P“ beginnen. Was dem „P“ folgt, bleibt Ihnen überlassen. Die Personen-Züge könnten z.B. Pzug\_1, Pzug\_2, PersonenZug\_3, usw. heißen. Entscheidend ist lediglich das „P“





**Nein! – Das ist das falsche Signal, denn es begrenzt den Bahnsteig in Richtung West – und das ist die Gegenrichtung. Wenn Sie „falsch“ geklickt haben, erhalten Sie eine Fehlermeldung, die auf diesen Umstand hinweist.**

Das ist aber weiter nicht schlimm. Denn nachdem Sie das Fenster mit der Fehlermeldung geschlossen haben, können Sie das richtige Signal auswählen. Es ist „S24“, denn die Eilzüge sollen in die jeweils mittleren Bahnsteige geleitet werden.

Sobald dies geschehen ist, wird auch diese Weichenstraßen im Gleisbild markiert ...

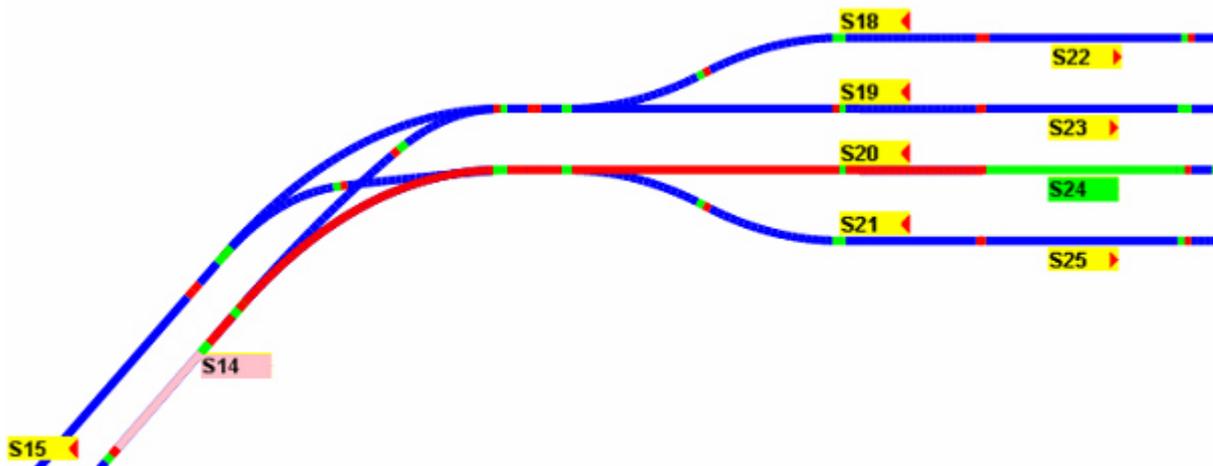
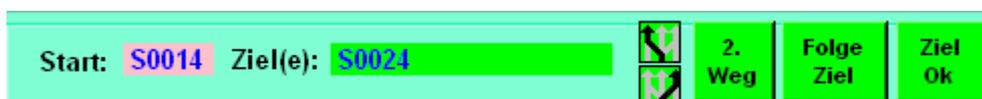
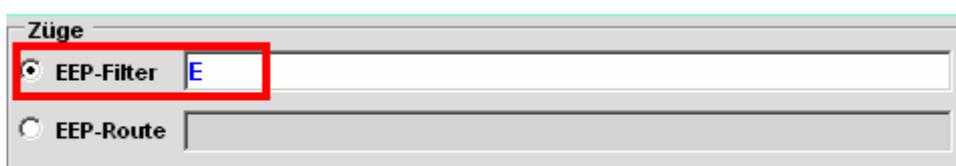


Abb. PRX-14 - Markierte Weichenstraße von "S14" nach "S24"

... und die vollständige Start-Ziel-Zuordnung wird im entsprechenden Feld links oben angezeigt:



Sie bestätigen die Auswahl mit „Ziel OK“, und setzen das „E“ (für die Auswahl der Einzüge) in das entsprechende Feld (links oben im Bild) ein:





Und der ist gar nicht schön. Besser: Er ist inakzeptabel. Die Schleife über das Signal „S16“ ist nicht nur überflüssig, sondern sie führt auch zu einem Wege-Konflikt mit allen Zügen, die aus Osten kommen.

Wie kommt es zu dieser unsinnigen Weg-Auswahl? Vorweg, sie ist leicht zu verhindern, was Sie in der Folge gewiss auch tun. Diese Situation ist aber geeignet, wieder ein bisschen Theorie einzustreuen:

PlanEx 3.0 sucht grundsätzlich nach dem besten und kürzesten Weg. Ich sollte besser sagen: „**versucht dies**“. Und manchmal – wie hier – klappt das nicht auf Anhieb. Sofern in einem Gleisverlauf keine Abzweigungen vorhanden sind, ist der Weg mangels Alternativen vorgegeben. Stößt PlanEx 3.0 auf dem Weg vom Start zum Ziel auf Verzweigungsmöglichkeiten, dann schaut es nach, wo sich das Ziel relativ zum Start befindet. Bei einer Ausgangslage in der horizontalen Null- oder 180-Grad-Lage: nördlich, oder südlich,. Bei anderen Lagen kippt das dann ab 45- 135- oder 225 Grad nach östlich oder westlich.

Im konkreten Fall liegt das Ziel deutlich nördlich vom Start. Bei der ersten Verzweigungs-Möglichkeit wählt PlanEx 3.0 – dieser Grundlogik folgend – also zuerst die Alternative, die nach Norden führt, stellt im weiteren Verlauf der Suche den Irrtum fest und schwenkt dann bei der zweiten Weiche zum Ziel ein.

**Start/Ziel** Mit dieser Schaltfläche wird eine neue Start-/Ziel-Auswahl eingeleitet. Das hat den Nebeneffekt, dass sie, wenn sie vor der Bestätigung einer zuvor gewählten Auswahl erneut geklickt wird, als Reset wirkt. Das machen Sie sich jetzt zunutze. Klicken Sie also bitte auf die Schaltfläche „Start/Ziel“.

Die Wegewahl, mit der wir nun gar nicht einverstanden sein konnten, wird aufgehoben und die Markierung im Gleisbild wird gelöscht.

**Klicken Sie nun erneut das Start-Signal „S25“ an.**

Jetzt sorgen Sie dafür, dass PlanEx 3.0 vom Versuch den „besten“ Weg zu finden (was ja augenscheinlich daneben gegangen ist), abgebracht wird. Das erreichen Sie, in dem Sie im Bildbereich der Start- und Zielauswahl das nachfolgend gekennzeichnete Symbol klicken:



Das verändert dann, wie folgt, sein Aussehen ...



... und symbolisiert damit, dass bei der Wege-Wahl vom Standard abgewichen und stattdessen nach dem am weitesten „rechts“ (in diesem Fall südlich) verlaufenden Weg gesucht werden soll.

Jetzt klicken Sie erneut das Ziel-Signal „S17“ – und siehe da, mit dieser neuen Weichenstraße können wir zufrieden sein.

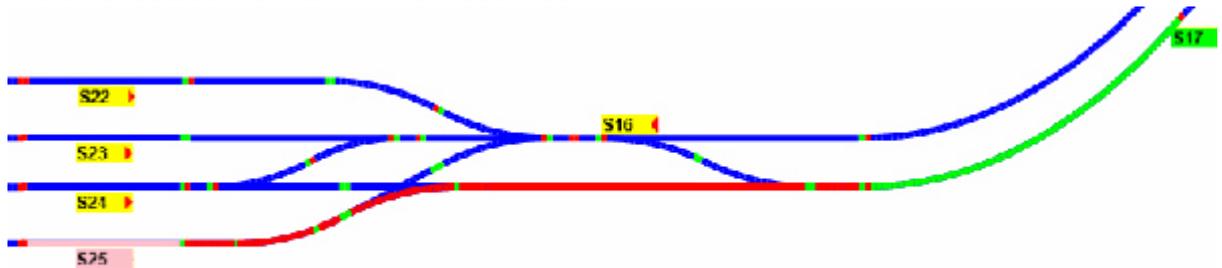


Abb. PRX-17 - Korrigierte Weichenstraße von "S25" nach "S17"

**Ziel Ok** Mit diesem Button bestätigen Sie – wie zuvor auch schon – die Start- und Ziel-Adresse für die erste Ausfahrt.

Da vor „S25“ aufgrund der zuvor getroffenen Festlegung nur Personen-Züge stehen können, verzichten Sie – wie oben empfohlen – auf einen Eintrag unter „Züge“.

Sie müssen aber noch dafür sorgen, dass die Züge vor ihrer Ausfahrt eine 60 Sekunden Wartezeit einhalten. Wie das gemacht wird, sehen Sie in der nächsten Abbildung:

<b>Züge</b> <input checked="" type="radio"/> EEP-Filter <input type="text"/> <input type="radio"/> EEP-Route <input type="text"/>													
<b>Signale</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Signal-Typ</th> <th>Fahrt mit ...</th> <th>km/h</th> <th>SB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Start: HP01_Form_oVS</td> <td>[Dropdown]</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Folge-Start: [Text]</td> <td>[Dropdown]</td> <td>[Text]</td> <td>[Dropdown]</td> </tr> </tbody> </table>		Signal-Typ	Fahrt mit ...	km/h	SB	Start: HP01_Form_oVS	[Dropdown]	0	1	Folge-Start: [Text]	[Dropdown]	[Text]	[Dropdown]
Signal-Typ	Fahrt mit ...	km/h	SB										
Start: HP01_Form_oVS	[Dropdown]	0	1										
Folge-Start: [Text]	[Dropdown]	[Text]	[Dropdown]										
<b>Sounds</b> <input type="checkbox"/> 'Halt' Alarm1 [Dropdown] <input type="checkbox"/> 'Fahrt' Alarm1 [Dropdown]													
<b>Km/h ab Gleis-ID</b> <input type="text"/> Pos.Wahl													
<b>Richtungsumkehr</b> <input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	<b>Verzögerung</b> Sek. <input type="text" value="60"/>												
<b>Priorität</b> Stufe: <input type="text" value="0"/>	<b>GBS exklusiv</b> <input type="checkbox"/> Autom. Freigabe <input checked="" type="checkbox"/> Manu. Freigabe												

Abb. PRX-18 - Festlegung einer Verzögerungszeit

Jetzt können Sie auch diese Ablaufplan-Zeile mit „AZ OK“ (auf dem Bildschirm rechts) bestätigen.

Sehen Sie sich die Ablaufplan-Liste noch einmal kurz an, nachdem die dritte. Zeile auch eingefügt ist:

Zeile	Von Sig	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Umk.	FaPla	Verz.	Prio.	Signal
001	S14	S25	F = P	nein	Nein	0	0	HP01_
002	S14	S24	F = E	nein	Nein	0	0	HP01_
003	S25	S17	Alle	nein	Nein	60	0	HP01_

Abb. PRX-19 - Die erste Ausfahrt ist in die Ablaufplan-Liste aufgenommen

Zwei Eintragungen der 3. Zeile sind oben hervorgehoben: Da keine spezielle Zugauswahl erforderlich war, ist hier „Alle“ eingetragen. Und in der Spalte für die Verzögerung ist – vorgabegemäß – die Zeit von **60 Sekunden** notiert.

Ein kleine Anmerkung zur Verzögerungs-Zeit: Diese legt fest, dass die Bearbeitung der **Anmeldung** durch die Steuerungs-Logik um jene festgesetzte Zeit verzögert wird. Das bewirkt einerseits, dass der betreffende Zug keinesfalls vor Ablauf dieser Zeit die Freigabe zur Fahrt erhält, andererseits, dass in dieser Wartezeit der sonstige Betriebsablauf nicht gestört wird.

Sie haben jetzt das Rüstzeug, die Ausfahrt der Eil-Züge in Richtung Osten, wie auch die Schleife vom Signal „S17“ über „S27“ zu „S16“ selbstständig zu „programmieren“. Einzig der Hinweis sei erlaubt, dass Sie für diese drei Ablaufanweisungen keine Züge bestimmen müssen, weil diese Strecke ja für alle Züge zutrifft.

Zeile	Start-Sig	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Umk.	Verz.	Prio.	Signal
001	S14	S25	F = P	nein	0	0	HP01_
002	S14	S24	F = E	nein	0	0	HP01_
003	S25	S17	Alle	nein	60	0	HP01_
004	S24	S17	Alle	nein	30	0	HP01_
005	S17	S27	Alle	nein	0	0	HP01_
006	S27	S16	Alle	nein	0	0	HP01_

Abb. PRX\_96 -- Ablaufplan bis zur Ost-Einfahrt

Wenn das erledigt ist und somit die Zeilen 4, 5 und 6 ebenfalls in die Ablaufplan-Liste eingefügt sind, steht die Osteinfahrt in den Bahnhof an.





## 5.7. Export und Lua-Skripte

Diese Funktion stellt so etwas wie den Kern der PlanEx-Anwendung dar. Denn hier wird die interne Logik für den vollautomatischen Betriebsablauf erstellt. Daraus generiert PlanEx **Lua-Skripte**, mit deren Hilfe Flanken gesichert, Signale und Weichen so gestellt werden, dass ein reibungsloser, Zugverkehr gewährleistet ist.



**Rufen Sie die Funktion jetzt mit diesem Button auf ...**

Nach ein paar Sekunden Wartezeit erscheint dieses Fenster ...



Abb. PRX\_99 - Abwicklungs-Fenster für die Export-Funktion

Starten Sie den „Export“ jetzt mit einem Klick auf den gekennzeichneten Button.

Die Arbeit, die PlanEx 3.0 hier verrichten muss, ist alles andere als trivial. Gleichwohl dauert es nur kurze Zeit, bis das Ergebnis vorliegt

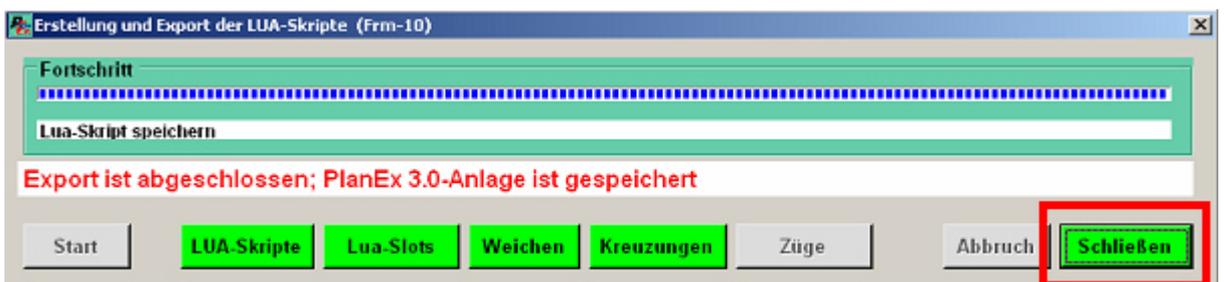


Abb. PRX-100 - Nach Fertigstellung des Exports

Einige Buttons sind jetzt zum Gebrauch aktiviert. Es spricht nichts dagegen, wenn Sie sich informieren, was es damit auf sich hat. Näher eingehen möchte ich an dieser Stelle darauf nicht. Das erfolgt im Kapitel 7.4.

Sie klicken jetzt bitte den markierten Button „**Schließen**“. Damit kehrt PlanEx in die Bearbeitungsmaske für den Ablaufplan zurück.

Mit Abschluss der Export-Funktion wurde der Ablaufplan gespeichert. So dass Sie sich darum nicht separat kümmern müssen.



Mit diesem Button kehren Sie jetzt in das Hauptmenü von PlanEx 3.0 zurück

### 5.8. Automatik



Zurück im Hauptmenü wählen Sie die Funktion an, mittels der aus der Anlage „PLX\_Demo\_1.anl3“ die Anlage „**PLX\_Demo\_1\_Neu.anl3**“ erstellt – und entsprechend mit neuen Kontakten versehen wird.

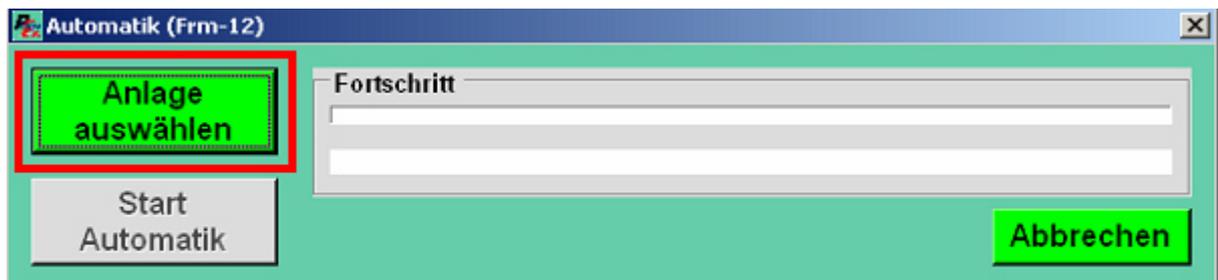


Abb. PRX-101 - Abwicklungs-Fenster für die Automatik-Funktion

Mit einem Klick auf den gekennzeichneten Button öffnet sich das windowsübliche Fenster zur Datei-Auswahl. (Ohne Abb.)

Hier wählen Sie wieder „PRX\_Demo\_1“.prx und klicken „Öffnen“.

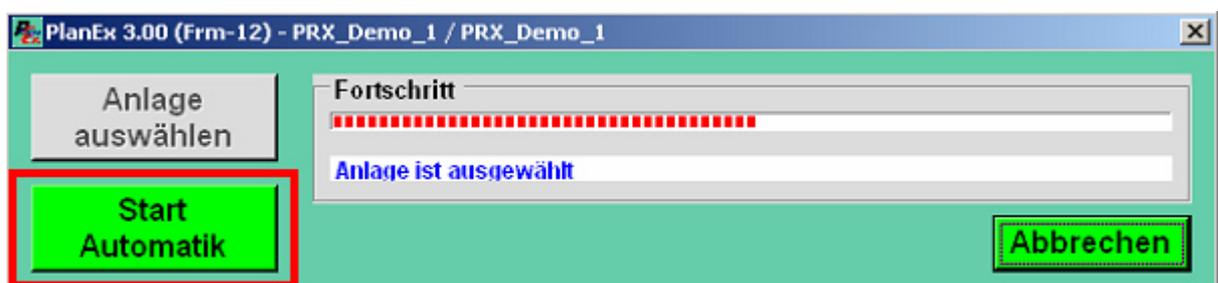


Abb. PRX-102 - PlanxEx-Anlage ist ausgewählt

Nach kurzer Wartezeit wird der oben markierte Button angeboten. Klicken Sie diesen jetzt ...

Nach abermals kurzer Wartezeit und einem akustischem Signal erhalten Sie das Fenster mit der Fertigmeldung der Automatik-Funktion.



Abb. PRX-103 - Automatik-Fertigmeldung

Schließen Sie zuerst dieses Fenster.



Und dann PlanEx 3.0

## 5.9. Einbinden der Lua-Skripte in den Lua-Skript-Editor

PlanEx 3.0 kann keine Lua-Skripte direkt in den Lua-Editor einfügen. Das wird durch EEP verhindert. Wie sinnvoll diese Einschränkung ist, darüber kann man sicher trefflich streiten – gleichwohl, es ist so, führt aber dazu, dass Sie als User die Einbindung der PlanEx-Skripte in den Lua-Editor manuell vornehmen müssen.

Das wird Sie aber nicht vor allzu große Probleme stellen, sondern ist mit wenigen, einfachen Handgriffen erledigt:

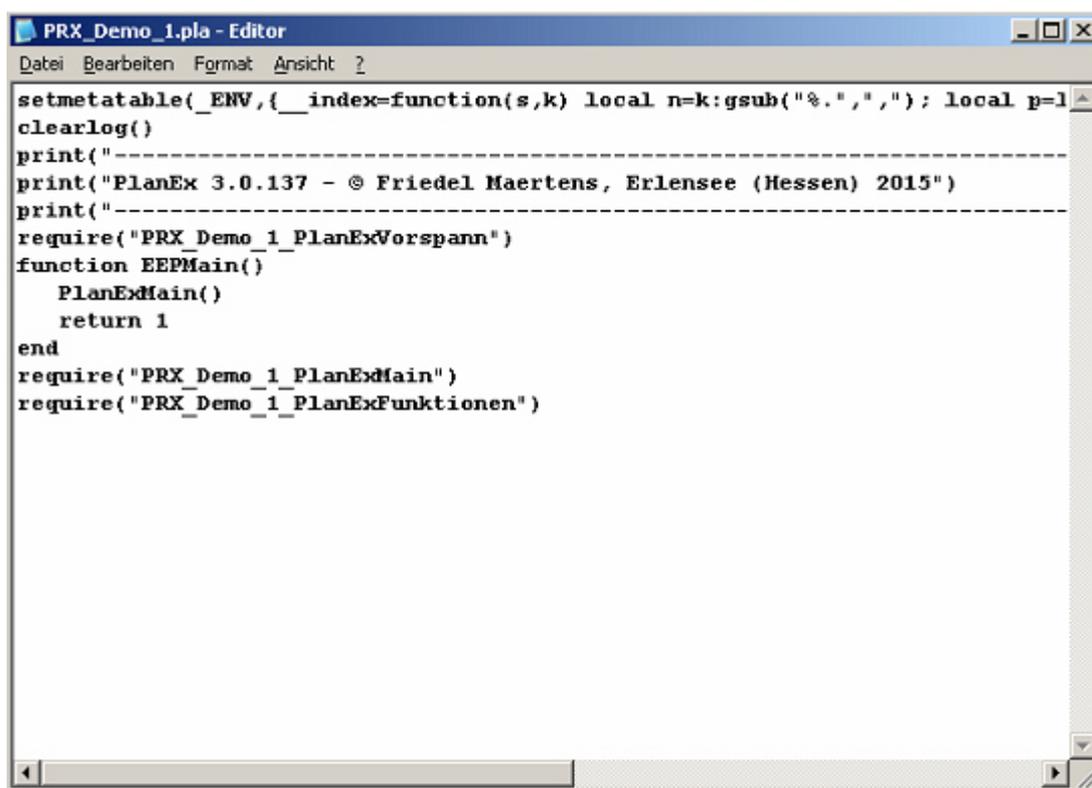
Im Ordner, in dem Sie PlanEx 3.0 installiert haben finden Sie einen Ordner mit dem Namen „**Anlagen\_300**“.

Unterhalb dieses Ordners befindet sich der Ordner „**Lua**“

Darin finden Sie eine Datei mit dem Namen Ihrer EEP-Anlage mit dem Namens-Zusatz „**\_pla**“. Im konkreten Fall also „**PLX\_Demo\_1.pla**“

Öffnen Sie diese Datei mit einem beliebigen Text-Editor.

Die folgende Abbildung zeigt den Inhalt dieser Datei:



```

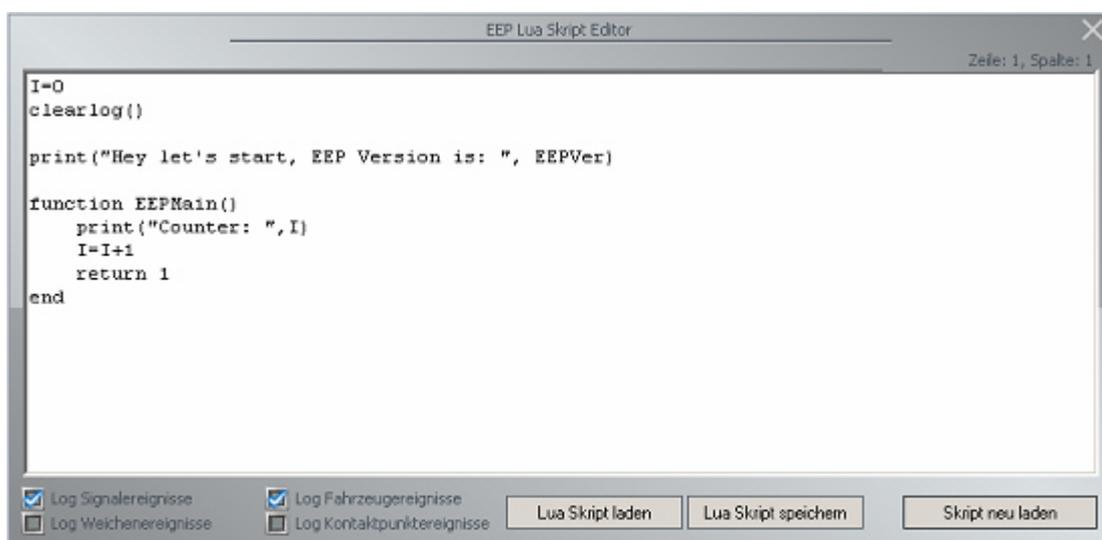
PRX_Demo_1.pla - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
setmetatable(_ENV,{__index=function(s,k) local n=k:gsub("%.",","); local p=1
clearlog()
print("-----")
print("PlanEx 3.0.137 - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen) 2015")
print("-----")
require("PRX_Demo_1_PlanExVorspann")
function EEPMain()
    PlanExMain()
    return 1
end
require("PRX_Demo_1_PlanExfain")
require("PRX_Demo_1_PlanExFunktionen")
    
```

Abb. PRX-104 - Skript-Aufrufe zur Einfügung in den Lua-Skript-Editor



**Öffnen Sie in der 2D-Ansicht den Lua-Skript-Editor**

Für die betreffende Anlage dürfte noch kein Lua-Skript vorhanden sein. Der Inhalt des Editors stellt sich damit so dar:



```

EEP Lua Skript Editor
Zeile: 1, Spalte: 1
I=0
clearlog()

print("Hey let's start, EEP Version is: ", EEPVer)

function EEPMain()
    print("Counter: ", I)
    I=I+1
    return 1
end
    
```

Log Signalereignisse     Log Fahrzeugereignisse  
 Log Weichenergebnisse     Log Kontaktpunkt ereignisse

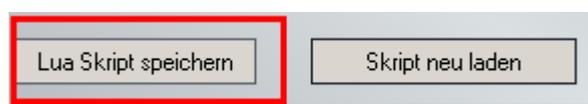
Lua Skript laden    Lua Skript speichern    Skript neu laden

Abb. PRX-89 - Lua-Skript-Editor in seiner Grundstellung

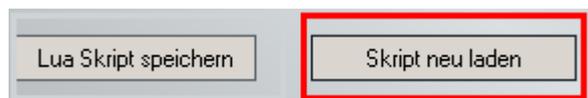
Markieren Sie den gesamten Inhalt von „**PLX\_Demo\_1.pla**“ und übernehmen diesen mit „**Kopieren**“ in die Windows-Zwischenablage.

Jetzt markieren Sie den gesamten Inhalt des **Lua-Skript-Editors** und überschreiben diesen mittels „**Einfügen**“ aus der Windows-Zwischenablage.

Der Inhalt des Lua-Skript-Editors besteht damit aus jenem der Datei „**PLX\_Demo\_1.pla**“.



Nach Austausch des Inhalts Button „**Lua Skript speichern**“ klicken



Danach: „**Skript neu laden**“ klicken

Wenn Sie nun in die 3D-Ansicht Ihrer EEP-Anlage wechseln, sollten Sie - wie in der nächsten Abbildung dargestellt - wahrnehmen, dass die Skripte damit begonnen haben, ihre Arbeit aufzunehmen:

```

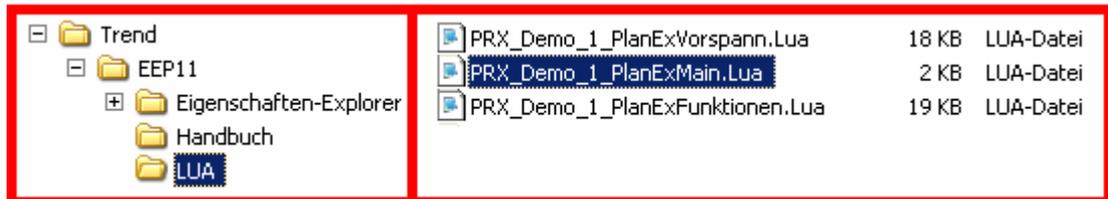
-----□
PlanEx 3.0.01 - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen) 2015□
-----□
EEP-Anlage: PRX_Demo_1 □
PRX-Anlage: PRX_Demo_1 □
Erstellung: 17.09.2015 15:36:50 □
Plx_AktLfdSek: 43420□
Plx_AktLfdSek: 43420□
Plx_AktLfdSek: 43420□
Plx_AktLfdSek: 43420□
Plx_AktLfdSek: 43421□
Plx_AktLfdSek: 43421□
Plx_AktLfdSek: 43421□
Plx_AktLfdSek: 43421□
Plx_AktLfdSek: 43421□
Plx_AktLfdSek: 43421□
Plx_AktLfdSek: 43422□
Plx_AktLfdSek: 43422□
Plx_AktLfdSek: 43422□
Plx_AktLfdSek: 43422□
Plx_AktLfdSek: 43422□

```

Aus der Funktion „PlanExMain“ heraus wird laufend die aktuelle Sekunde angezeigt. Wenn Sie sich die Zahlen ansehen, können Sie sehr schön erkennen, dass dies alle 200 Millisekunden, also fünf mal pro Sekunde erfolgt.



Diese Anzeige liefert also lediglich so etwas wie einen „Aha-Effekt“, Das ist nur nach dem ersten Einfügen der PlanEx-Lua-Skripte sinnvoll. Aus diesem Grund sollte die dafür verantwortliche Anweisung aus dem Skript entfernt werden. Sie finden sie hier:



... und es ist die unten gezeichnete Zeile:

```

PRX_Demo_1_PlanExMain.Lua - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
-- *****
-- PlanEx 3.0.01 - PlanEx Main - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen) 2015
-- *****

function PlanExMain()
-- -----
-- EEP-Zeit aktualisiere (Lfd. Sekunden seit 0:00 Uhr)
-- -----

Plx_AktLfdSek = EEPTIME
print("Plx_AktLfdSek: ", Plx_AktLfdSek)

```

Bei jedem neuen Export-Lauf wird diese Zeile wieder in das Skript eingefügt. Damit Ihnen die wiederholte Entfernung dieser Zeile erspart bleibt, ist das „globale“ Ausschalten dieser Zeile zu empfehlen. (Siehe Kapitel 11 – „Einstellungen“)

Sie haben gesehen: Was auf den ersten Blick schwierig erscheint, ist in Wahrheit jedoch recht einfach zu bewerkstelligen. Das liegt freilich maßgeblich daran, dass die PlanEx-Skripte in den „Lua-Ordner“ ausgelagert sind und lediglich deren Aufruf manuell im Lua-Editor zu erfolgen hat.

**Setzen Sie jetzt die entsprechenden Züge in die EEP-Anlage ein. Achten Sie auf die richtigen Namen. Diese müssen gemäß der Vorgabe mit „P“ oder mit „E“ beginnen.**

Die folgende Abbildung besteht aus einem Ausschnitt der rechten Schleife der Anlage „PRX\_Demo\_1\_Neu“. Darin ist eine Stelle markiert, an der sich die Einfügung der Züge anbietet. Diese ist nämlich so gewählt, dass sich die Züge nach dem Losfahren für das nächst gelegene Signal anmelden.

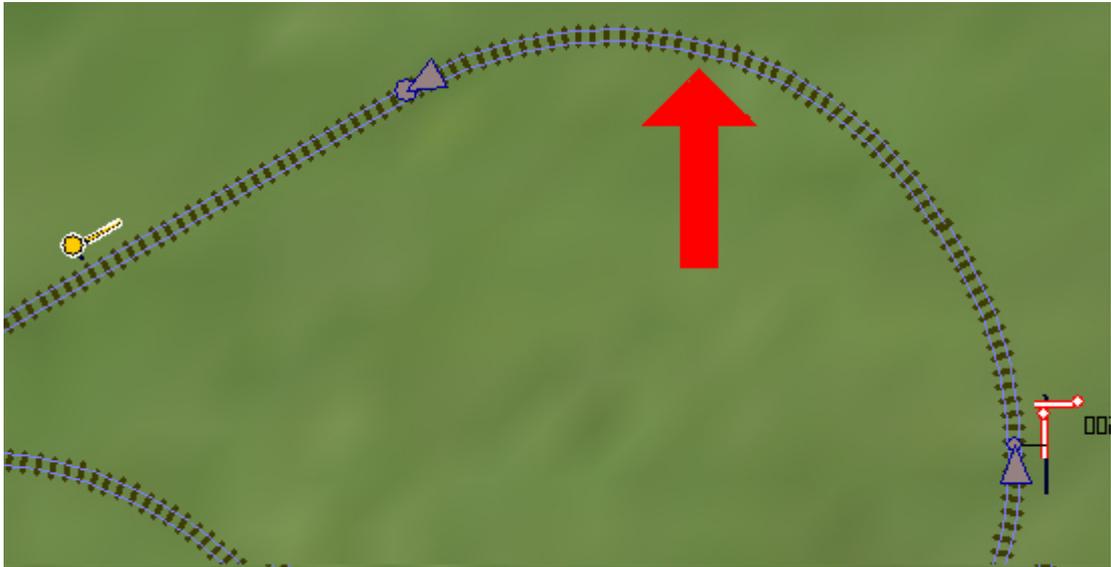


Abb. PRX-105 - Empfohlener Einsatzort der Züge (Anlage PRX\_Demo\_1\_Neu)

Setzen Sie für den ersten Test erst einmal nacheinander nur vier Lokomotiven ein – und zwar in der Reihenfolge „P1“ – „E1“ – „P2“ – „E2“.. Warten Sie mit dem jeweils nächsten Lok so lange, bis die Vorherige das Signal „S16“ passiert hat.

## 6. EEP-Anlage übernehmen.

PlanEx 3.0 muss die EEP-Anlage, die automatisiert werden soll in allen Einzelheiten kennen. Zu diesem Zweck wird die „anl3“-Datei der EEP-Anlage in den Arbeitsbereich von PlanEx 3.0 eingelesen.

**Bevor dies geschieht und mit der Automatisierung begonnen werden kann, muss sie auf ihr „Schicksal“ vorbereitet werden.**

### 6.1. EEP-Anlage vorbereiten.

Der erste Schritt besteht darin zu entscheiden, ob die Anlage als Ganzes oder in Teilen – zum Beispiel den einzelnen Bahnhöfen und/oder anderen Knotenpunkten - automatisiert werden soll. Wenn Sie sich für die erste der beiden Möglichkeiten entscheiden, kann es ab einer gewissen Größenordnung der Anlage zu Speicher-Engpässen kommen. Dabei ist weniger die Komplexität der Weichenstraßen als vielmehr die Grundfläche der Anlage der ausschlaggebende Faktor.



**Wenn es zum Speicher-Engpass kommt, kann die Zuordnung von Start- und Ziel-Signalen nur noch in der EEP-2D-Ansicht erfolgen. .**

Wenn der Fall eines Speicherengpasses nicht vorliegt, empfehle ich grundsätzlich die Automatisierung der ganzen Anlage. Anderenfalls mag ich keine Empfehlung abgeben, weil die Entscheidung von vielen Gegebenheiten abhängt und besser individuell vom User zu treffen ist.

Die nachfolgend beschriebenen Vorbereitungsarbeiten beziehen sich größtenteils auf den (die) Bereich(e), der (die) zur Automatisierung bestimmt ist (sind) Also die ganze Anlage, oder die ausgewählten Teile daraus.

#### 6.1.1. Grundsätzliches

PlanEx 3.0 „kümmert“ sich nur um die Gleisanlage, bzw. die ausgewählten Teile der Gleisanlage aus dem Verkehrswegesystem „Schiene“. Alle anderen Anlagen-Inhalte bleiben unberührt und sind von jeglicher Vorbereitungsarbeit ausgeschlossen. Bei den Gleisverläufen gibt es, bis auf wenige später beschriebene Ausnahmen, keine grundsätzlichen Einschränkungen. Über- und Unterführungen werden erkannt und im Konfliktmanagement entsprechend berücksichtigt.

### 6.1.2. Signale

In PlanEx 3.0 erfolgt die Adressierung der Fahraufträge und Weichen-Straßen über die in der Anlage vorhandenen Signale. Es ist also erforderlich, dass Sie sich im Vorfeld Gedanken machen, welche Betriebsabläufe in der Anlage, bzw. in den zu automatisierenden Teilen geplant sind. Dementsprechend müssen die dafür erforderlichen Signale vom Typ her ausgesucht und in die Anlage eingesetzt werden. In PlanEx 3.0 haben Sie zwar im Rahmen der Ablaufplan-Erstellung Einfluss auf die Signalstellungen – das betrifft insbesondere die mehrbegriffigen Typen – aber es ist nicht möglich, Signale zu ergänzen, zu entfernen, oder den Typ zu tauschen. Die noch in der PlanEx-Vorgängerversion vorhandene Begrenzung auf 52 Start-/Zieladressen ist in PlanEx 3.0 gegenstandslos.

#### Zur Aufstellung gibt es Einschränkungen und Empfehlungen:

Zuerst die Einschränkungen:

- ➔ Ein einzelnes Gleis darf nur ein Signal tragen. Gegebenenfalls muss ein Gleis geteilt werden, wenn auf der entsprechenden Länge des Ursprungsgleises betriebsbedingt mehr als ein Signal erforderlich ist.
- ➔ Signale dürfen nicht auf Weichenantrieben platziert werden. Ebenso nicht auf Gleisen, die zu einer einfachen Kreuzung gehören.
- ➔ Wenn die ganze Anlage automatisiert wird, müssen alle Signale in der Stellung „Halt“ aufgestellt sein.
- ➔ Das gilt auch innerhalb eines Teilbereichs. Signale am Übergang zu den „außerhalb“ gelegenen Gleisabschnitten müssen auf „Fahrt“ eingestellt sein, sofern sich keine Züge im jeweils folgenden – von PlanEx 3.0 nicht kontrollierten Gleisabschnitt - befinden.
- ➔ Vorsignale müssen **nicht** zu den jeweiligen Haupt-Signalen verschoben werden<sup>4</sup>. Es sollte aber nicht nur der Optik wegen auf angemessene Abstände zwischen Vor- und Haupt-Signal geachtet werden.

---

<sup>4</sup> In einer Vorab-Version dieses Handbuchs wurde noch davon ausgegangen, dass die Vorsignale auf die jeweiligen Gleise der Hauptsignale verschoben werden müssen. Das ist durch inzwischen durchgeführte Programm Änderungen gegenstandslos geworden.

### 6.1.3. Kontakte

Alle Kontakte, die Signale, Weichen oder Fahrzeuge aus dem Bereich „Schiene“ ansteuern und die in zu automatisierenden Anlagenteilen positioniert sind oder dort hineinwirken, müssen vor der Automatisierung entfernt sein. Darum müssen Sie sich allerdings nicht kümmern – das erledigt PlanEx 3.0 für Sie. Diese Notwendigkeit ist leicht einzusehen, weil die zur Steuerung erforderlichen Kontakte im Zuge der Automatisierung von PlanEx 3.0 neu gesetzt werden.

### 6.1.4. Kreuzungen

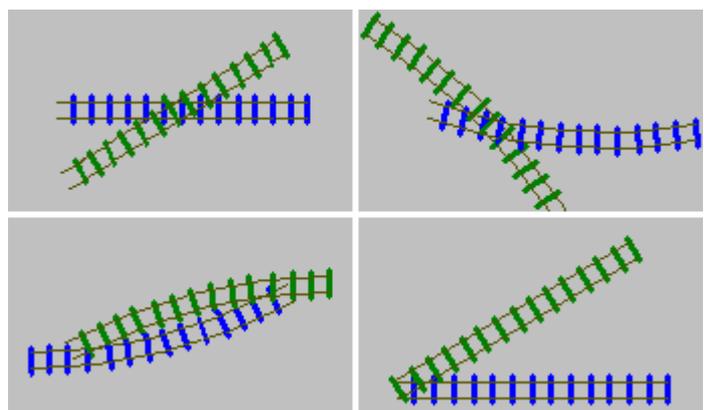
Einfache Kreuzungen sind im Hinblick auf das Konfliktmanagement problematisch. Im Gegensatz zu Weichen, die als solche durch ihren Weichenantrieb direkt zu identifizieren sind. Da in EKWs und DKWs Weichen enthalten sind, müssen hierfür auch keine speziellen Maßnahmen ergriffen werden.

PlanEx 3.0 muss für die Erkennbarkeit von Wege-Konflikten die im Gleisplan enthaltenen einfachen Kreuzungen erkennen. Und das stellt sich bei näherer Betrachtung als schwieriger heraus als man zunächst meinen möchte.

Im Grundsatz gilt eine Kreuzung als identifiziert, wenn zwei Gleise sich – auf der gleichen Höhe – an irgendeiner Stelle anhand ihrer X- und Y-Koordinaten überschneiden, berühren oder zumindest sehr nahe kommen. Das herauszufinden, ist nicht das Problem. Vielmehr, wann dieser Umstand aber trotzdem nicht dazu führt, dass die beiden betreffenden Gleise eine Kreuzung bilden.

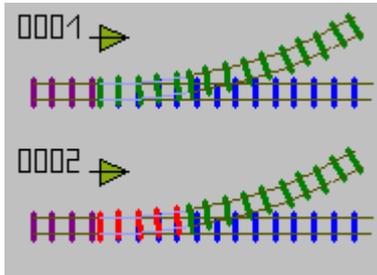
**Nämlich dann nicht, wenn ...**

- ➔ **eines der Gleise eine Weiche ist**
- ➔ **eines der Gleise innerhalb einer EKW oder DKW liegt**
- ➔ **die beiden Gleise miteinander verbunden sind**



Ein paar Beispiele zeigen, bei welchem Gleisbild und gleicher Höhe eine Kreuzung identifiziert wird:

Nun der Hinweis auf – zumindest derzeit bekannte – Problemfälle, die einen Umbau erfordern:

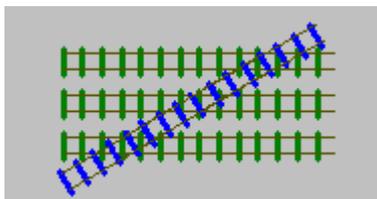


Im Bild links sind zwei Weichen dargestellt. Die farbliche Unterscheidung der Gleise macht die jeweils zur Weiche gehörenden Gleise deutlich. Bei der Weiche 1 sind es drei; bei der Weiche 2 vier. Grundsätzlich ist die Anzahl beteiligter Einzelgleise unbedeutend.

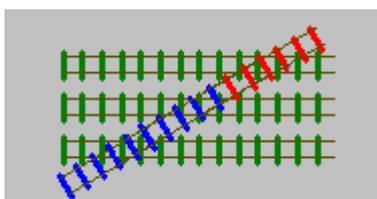
Wenn aber, wie im Beispiel der Weiche 2, (bei der das abzweigende Gleis noch einmal geteilt ist), das grün gekennzeichnete Gleis zum Blauen in eine Position gerät, die eine Überschneidung der Gleisverläufe darstellt, dann nimmt PlanEx 3.0 hier eine Kreuzung an, was dazu führt, dass dieser Punkt im Gleisplan „konfliktträchtig“ ist und im Rahmen des Konfliktmanagements unter Kontrolle genommen wird. Das ist aber vollkommen überflüssig, weil ja die Weiche bereits unter Kontrolle steht.



In diesem Beispiel liegt das kreuzende Gleis über dem Weichenantrieb. Hier ist es umgekehrt: Diese Kreuzung wird von PlanEx 3.0 nicht erkannt und muss umgebaut werden.



Jedes Gleis kann von PlanEx 3.0 nur zwei verschiedenen Kreuzungen zugeordnet werden. Das nebenstehende Gleisbild muss also umgebaut werden und ...



... das ist in diesem Fall kein großes Problem, weil das kreuzende Gleis einfach geteilt wird, wodurch drei Kreuzungen entstehen, die auf zwei Gleise verteilt sind. Jede kann für sich unter Kontrolle genommen werden.

### 6.1.5 Wende-Gleise

Wenn Züge von einem Signal aus, das nicht am Ende eines Kopfgleises steht, eine Richtungsumkehr ausführen sollen, muss dafür die gleisbautechnische Voraussetzung geschaffen werden.

Dafür gibt es aus EEP-Sicht – streng genommen – keinen zwingenden Grund. Wohl aber aus Gründen vorbildgerechter Optik.

Warum? Die Freigabe zur Abfahrt eines Zuges mit einer Richtungsumkehr erfolgt – EEP-bedingt – von dem Signal aus, vor dem der Zug in seiner ursprünglichen Fahrtrichtung steht. Zur Ausfahrt muss also dieses Signal auf „Fahrt“ gestellt werden. Das sieht nicht nur unschön aus, sondern ist auch alles andere als vorbildgerecht. Mit einem kleinen, userseits durchzuführenden Gleis-Umbau kann dieses „Problem“ nachhaltig abgestellt werden. Das nachfolgende Bild zeigt das Prinzip:

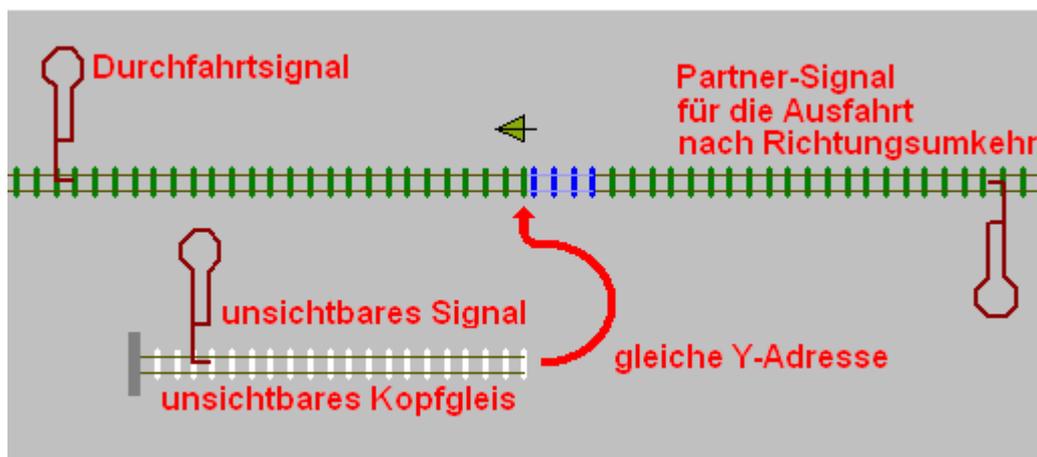


Abb. PRX-76 - Aufbauschematische für ein Ziel-Signal mit Wende-Möglichkeit

Parallel zum „Durchfahrt-Gleis“ werden eine Weiche und ein unsichtbares Kopfgleis eingebaut. An dessen Ende wird ein unsichtbares Signal platziert.

**Die Funktionsweise ist denkbar einfach: In PlanEx 3.0 kann jedes Signal als Ziel vorgegeben werden. Entsprechend der Vorgabe ob ein Richtungswechsel erfolgen soll oder nicht, wird als Ziel das entsprechende Signal gewählt.**

In PlanEx 3.0 können Signale auf Kopf-Gleisen nur als Ziel, nicht aber als Start einer Zugfahrt bestimmt werden. Für die Ausfahrt aus Kopf-Gleisen muss ein so genanntes **Partner-Signal** verfügbar sein, das in die neue Fahrtrichtung ausgerichtet sein muss. Von dort aus wird die Ausfahrt veranlasst. Das funktioniert deshalb, weil für die Ausfahrt das Partner-Signal und das

unsichtbare Kopf-Gleis-Signal (nur dieses beeinflusst den Zug) parallel geschaltet werden.

Mehr zu diesem Thema finden Sie unter 7.3.3.5.

**In Kapitel 10 finden Sie eine detaillierte Anleitung zum Aufbau!**

#### 6.1.6. Züge in der Anlage

Züge, auch einzelne Wagen, die auf Gleisen stehen, die entsprechend des Ablaufplans **nicht befahren werden**, können auch innerhalb des zu automatisierenden Anlagenteils – gegebenenfalls also der ganzen Anlage – in der Anlage verbleiben.

**Anderenfalls gelten folgende Einschränkungen, beziehungsweise sind Zugbewegungen oder andere Vorbereitungen erforderlich:**

- **Züge müssen – mit der EEP-Option „Automatik“ – (Lok – Kopf vorwärts!) vor ein auf „Halt“ stehendes Signal dirigiert werden, damit sie dort zum Stehen kommen. Bei Kopf-Gleisen muss bereits die Richtungs-Umkehr aktiviert sein.**
- **Dieser Standort muss so gewählt werden, dass kein Teil des Zuges einen Konfliktpunkt (Weiche, Kreuzung), oder ein Folgegleis eines Konfliktpunktes berührt. PlanEx 3.0 könnte zwar den Besetzt-Zustand feststellen, nicht aber die Freigabe eines möglichen Konfliktpunktes, wenn sich der Zug wieder in Bewegung setzt. Das liegt daran, dass nicht sichergestellt werden kann, dass das Zug-Ende in jedem Fall den betreffenden Freigabe-Kontakt überfährt.**
- **Die Zug-Namen müssen bereits so vergeben sein, wie sie später im Rahmen der Ablaufanweisungen zur Anwendung kommen.**



**Wenn diese Einschränkungen nicht strikt beachtet werden, kann das einwandfreie Funktionieren der Automatik nicht sichergestellt werden.**

Für den Fall, dass es um **Anlagen-Teilbereiche** geht, sollte zur Risiko-Vermeidung die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, keine Züge in betreffenden Anlagenteilen zu belassen. Risikofrei ist es, diese quasi von „außen“ auf den automatisierten Bereiche zufahren zu lassen. Sie werden sich dort beim Erreichen für die Automatik anmelden und alles läuft ohne Probleme.



Wenn dagegen die **Komplett-Automatisierung** einer Anlage ansteht gibt es kein „außen“, von wo aus Züge auf einen automatisierten Bereich zufahren könnten. Denn gleichgültig, wo sich ein Zug gerade befindet, oder wo immer er eingesetzt wird, er befindet sich im automatisierten Bereich und muss von der Automatik wahrgenommen werden. Risiko mindernd ist allerdings, wenn die Züge in diesen Fällen nicht gerade in komplexen Weichenstraßen, sondern in abzweige- und kreuzungsfreien Blockstrecken positioniert werden. **Auch hier gilt, sie müssen vor dem Hauptsignal zum Stehen kommen.**

## 6.2. EEP-Anlage laden

Zum Lieferumfang von PlanEx 3.0 gehört auch die EEP-Anlage „**PRX\_Demo\_2.anl3**“. Sie befindet sich im PlanEx-Ordner „EEP-Demo-Anlagen“. Bitte übernehmen Sie die Anlage in den Anlagen-Ordner von EEP und laden Sie dann diese Anlage in EEP.

Nach dem Laden legen Sie EEP auf die Task-Leiste des Bildschirms.

Das ist kein „Muss“, aber deshalb zu empfehlen, weil im Laufe der weiteren Arbeit verschiedene Funktionen alternativ so aufgebaut sind, dass Informationen zur EEP-Anlage quasi im Dialog über die EEP-PlanEx-Schnittstelle eingelesen werden können. Das ist nicht nur angenehm, sondern kann im Zweifel auch verhindern, dass fehlerhafte Eingaben gemacht werden.

Das folgende Bild zeigt schon einmal den Gleisplan (vorhandene Signal sind hier nicht dargestellt), wie er später von PlanEx 3.0 interpretiert wird.

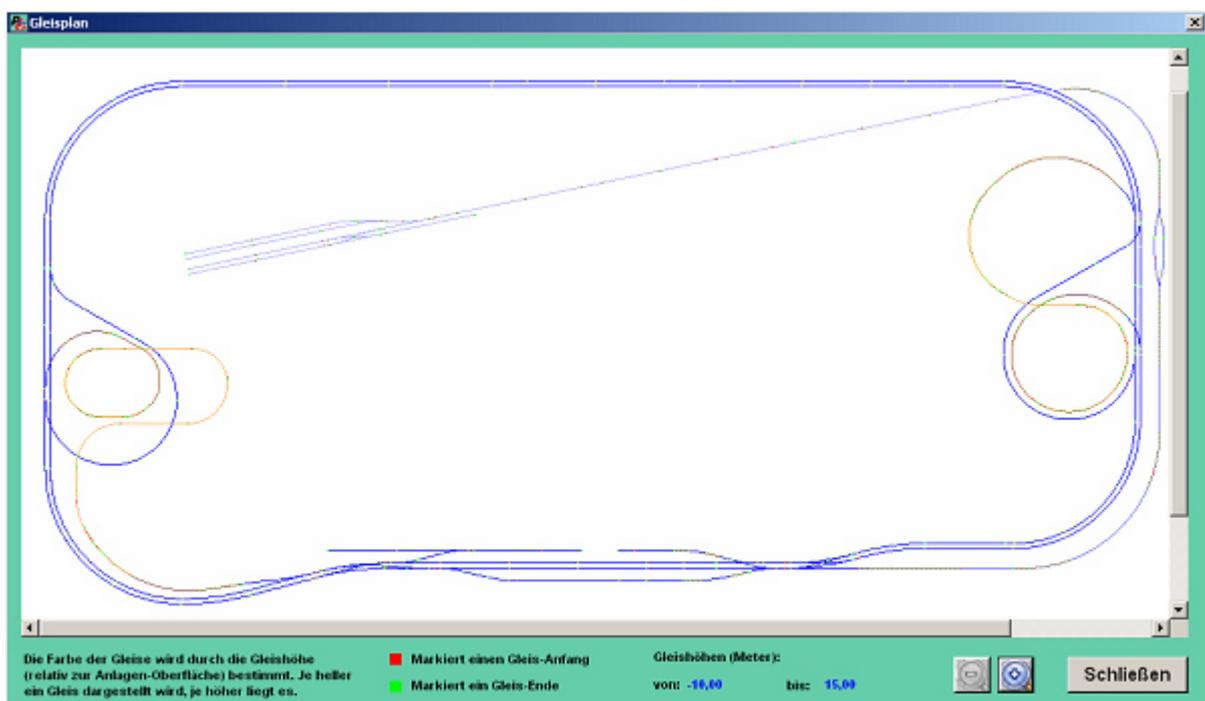


Abb. PRX-29 - Gleisplan "PRX\_Demo\_2"



Die entsprechende PlanEx-Funktion wird über das Menü im PlanEx-Startbild aufgerufen.

Damit erscheint zunächst das Windows-Dateiauswahlfenster. Hier wird die betreffende EEP-Anlage durch Anklicken markiert, damit ausgewählt und durch einen weiteren Klick auf den Button „Öffnen“ verfügbar gemacht.

In das PlanEx-Hauptmenü wird das Abwicklungs-Fenster zum Laden der EEP-Anlage eingeblendet:

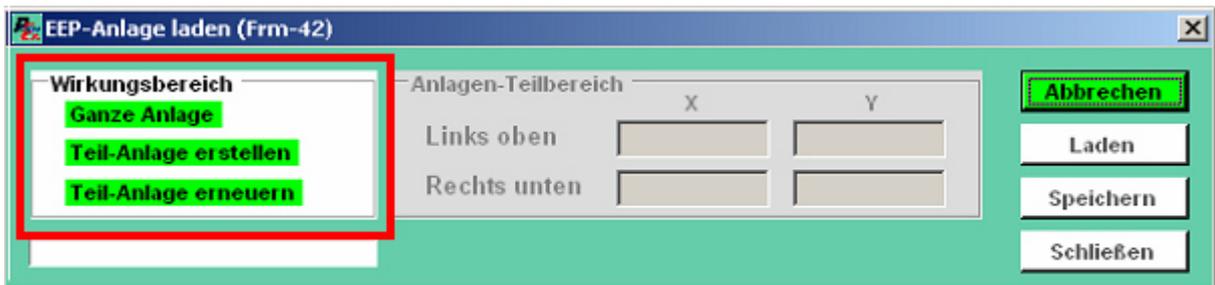


Abb. PRX-106 - Anlage laden - Wirkungsbereich(e) bestimmen

Erster Schritt: Festlegen des Wirkungsbereichs Zwei grundsätzliche Möglichkeiten stehen zur Wahl:

- ➔ **Ganze Anlage automatisieren**
- ➔ **Teilbereiche der Anlage automatisieren.**

Welches sind die Vor- beziehungsweise die Nachteile der beiden Möglichkeiten?

**Ganze Anlage**

Eine Entscheidung für die ganze Anlage hat den Vorteil, dass es keine Bereiche in der Anlage gibt, die von PlanEx nicht kontrolliert werden. Also auch sämtliche Streckenblöcke in die Steuerung und Überwachung einbezogen sind. Insbesondere im Hinblick auf eingleisige Streckenführungen, die in beiden Richtungen befahren werden, entfallen die sonst üblichen Probleme der Sicherung.

Für große Anlagen sind naturgemäß recht umfangreiche Ablaufpläne erforderlich. 50 und mehr Plan-Zeilen sind keine Seltenheit. Darin steckt ohne Frage eine ganze Menge Arbeit. Ein früherer Nachteil war, dass bei erforderlichen Korrekturen am Gleisplan ein bereits vorhandener Ablaufplan



verloren ging. PlanEx 3.0 verfügt aber über die neue Funktion „**Ablaufplan wiederherstellen**“ und zwar unter Berücksichtigung der durchgeführten Änderungen am Gleisplan, so dass dieser Nachteil zum Vorteil wurde. Einzelheiten hierzu i, Kapitel 7.9.

Es gibt aber auch einen Umstand, der möglicherweise als Nachteil ausgelegt werden könnte: Wenn Anlagen in ihrer Grundfläche ein bestimmtes Maß überschreiten, kann die Zuordnung von Start- und Ziel-Signalen nicht mehr im übersichtlichen PlanEx-Gleisbild, sondern nur noch in der original EEP-2D-Ansicht durchgeführt werden. Ob das wirklich ein Nachteil ist, sollte jeder User für sich selbst bestimmen.

### Teil-Anlagen

Teil-Anlagen sind übersichtlicher. Die Steuerung ist auf den jeweiligen Teil der Anlage begrenzt. Das ist ein Vorteil. Die Teile sind autark, können – jedenfalls im Prinzip – unabhängig voneinander ausgetauscht werden. Ein Nachteil ist, dass die Bereiche zwischen einzelnen Teil-Anlagen – wozu in der Regel die Streckenblöcke gehören - von PlanEx nicht kontrolliert werden, also userseits die entsprechenden Vorkehrungen für den reibungslosen Betrieb zu erbringen sind. Was gerade als Nachteil beschrieben wurde, kann sich zum Vorteil umkehren, nämlich dann, wenn gezielt in den Zwischenbereichen eigene Steuerungen geplant sind und eine PlanEx-Beteiligung daran gar nicht gewünscht ist.

Auch bei Teil-Anlagen wurde ein früherer Nachteil durch eine sinnvolle Neuerung behoben: Es gibt in PlanEx 3.0 nämlich die Möglichkeit, einzelne Teil-Bereiche ablauflogisch miteinander zu verbinden. Einzelheiten hierzu im Kapitel 7.6.2. – „**User-Events**“. Dieser Hinweis ist hier angebracht, weil eine Entscheidung gegen Teil-Anlagen nicht am früheren Fehlen dieser Möglichkeit festgemacht werden sollte.



**Unabhängig von der Entscheidung für eine dieser Möglichkeiten erstellt PlanEx 3.0 einen einzigen Lua-Skript-Satz, bestehend aus drei Einzel-Skripten. Bei Teil-Anlagen werden diese also in einer einzigen Lua-Steuerung zusammengefasst. Weitere Einzelheiten hierzu im Kapitel 8.**

#### **6.2.1. Wirkungsbereich wählen**

Diese Anlage ist im Hinblick auf ihre Größe und auf den zu erwartenden Ablaufplan – sehr wahrscheinlich – ohne Probleme mit einer einzigen

Steuerung zu betreiben. Was jetzt folgt, dient also lediglich der Erläuterung der möglichen Optionen.

### 6.2.1.1. Ganze Anlage



Mit dieser Wahl wird PlanEx 3.0 angewiesen, die ganze zuvor ausgewählte EEP-Anlage verfügbar zu machen.

Einzelheiten zur Vorgehensweise sind bereits im Kapitel 5.2 beschrieben.

### 6.2.1.2. Teil-Anlagen erstellen

Nehmen wir an, Sie möchten die beiden Bahnhöfe dieser Anlage jeweils als eigene Teil-Anlagen automatisieren..

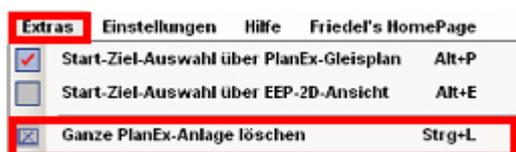


**Eine Vorbemerkung: Teil-Anlagen können nur erstellt werden, wenn die betreffende EEP-Anlage zuvor noch nicht als „Ganze Anlage“ übernommen wurde..**

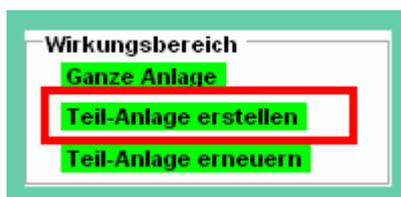
**Umgekehrt gilt: Wenn für eine EEP-Anlage einmal Teil-Anlagen erstellt sind, kann die Anlage nicht zusätzlich als „Ganze Anlage“ übernommen werden.**

Jeder diesbezügliche Versuch wird mit einer Fehlermeldung quittiert

**Wenn eine früher getroffene Entscheidung geändert werden soll, müssen alle zur Anlage gehörenden PlanEx-Dateien entfernt werden.**



Im Bedarfsfall finden Sie im PlanEx-Hauptmenü die entsprechende Funktion (Siehe neben)

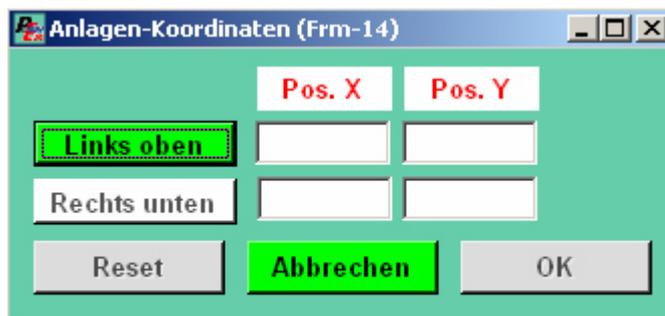


Die Erstellung einer Teil-Anlage leiten Sie ein, in dem Sie die nebenstehend gekennzeichnete Schaltfläche klicken.

PlanEx 3.0 erwartet nun Angaben zum ersten Teil-Bereich und zwar in Form der X- und Y-Koordinaten der linken oberen und rechten unteren Begrenzung des betreffenden Anlagenteils. Und zwar so, wie sie in der Original-EEP-Anlage gegeben sind.

Mit welchem der beiden Bahnhofs-Bereiche im konkreten Fall begonnen wird, spielt keine Rolle. Nehmen wir an, die Wahl fällt auf den Endbahnhof der eingleisigen Nebenstrecke.

Unmittelbar mit dem Aufruf der Funktion wird der Bildschirm gelöscht und das nachfolgend dargestellte Fenster wird eingeblendet:



Legen Sie das Fenster auf die Windows-Taskleiste

Abb. PRX-107 - Teil-Bereich bestimmen

... und holen Sie – sofern nicht sowieso schon vorhanden – die EEP-Anlage in der 2 D-Ansicht (**Signal-Editor!**) auf den Bildschirm. Wählen Sie den Bildausschnitt so, dass der betreffende Anlagenteil im Blick ist, wobei letzteres kein Muss, eher eine Empfehlung ist.

Jetzt blenden Sie das kleine Fenster in die EEP-Anlagen-Ansicht ein, indem Sie es von der Task-Leiste auf den Bildschirm holen. Verschieben Sie es so, dass der betreffende Gleisbereich im Blick bleibt. Das sieht dann etwa so aus:

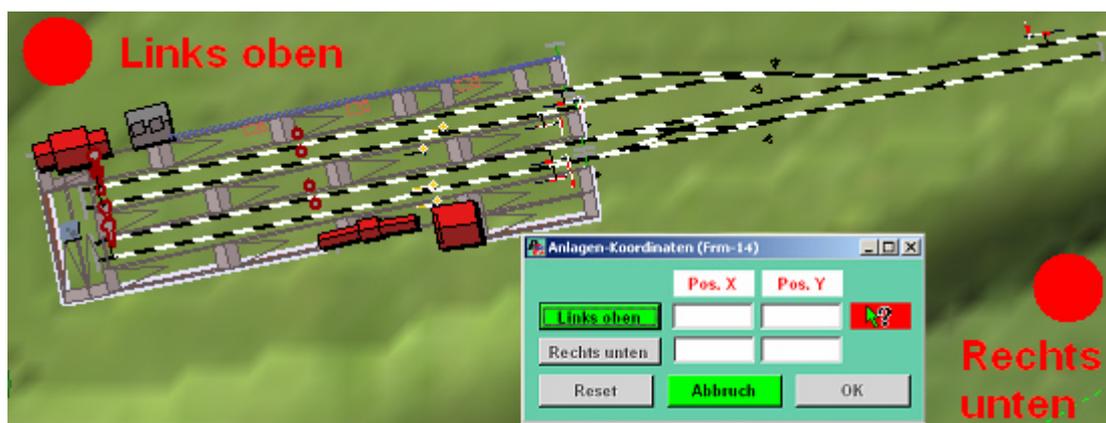


Abb. PRX-32 - Bereichs-Auswahl im EEP-Dialog

**Links oben**

Nach einem Klick auf diese Schaltfläche bewegen Sie den Mauszeiger in der 2D-Ansicht **ungefähr** auf die Position, die in der Abbildung links oben markiert ist. **Dort klicken Sie einfach in die Landschaft.**

Wenn der Klick von EEP erkannt ist, ertönt ein akustisches Signal zum Zeichnen, dass die Position fixiert ist. Gleichzeitig werden die ermittelten Koordinaten ins Dialogfenster übernommen.

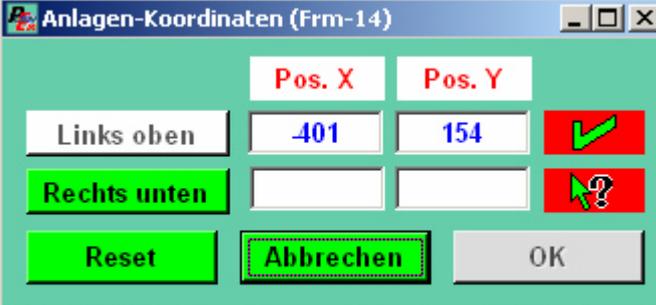


Abb. PRX-33 - Koordinaten links oben sind ermittelt

**Rechts unten**

Jetzt wird die rechte untere Begrenzung auf die gleiche Weise bestimmt ...

Die Koordinaten sind jetzt vollständig ermittelt.

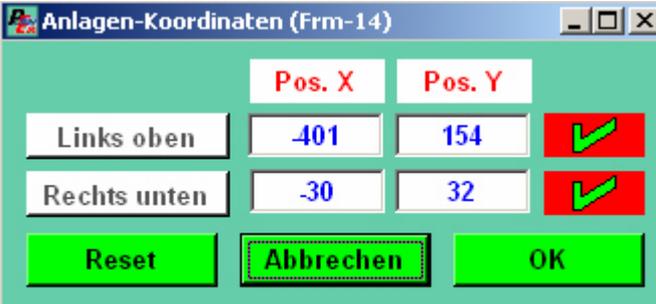


Abb. PRX-34 -Koordinaten rechts unten sind ermittelt

**OK**

Mit „**OK**“ werden die Angaben bestätigt.

**Reset**

Mit dieser Schaltfläche werden die bis zu diesem Zeitpunkt ermittelten Werte gelöscht, und die Zuordnung kann wieder mittels des Buttons „**Links oben**“ beginnen.

**Abbruch**

Die Wirkung dieses Buttons erklärt sich von selbst.

Nach Bestätigung der Koordinaten wird das kleine Dialog-Fenster geschlossen und das Bearbeitungsfenster für das Laden der Anlage steht wieder im Vordergrund. Hier sind nun die Begrenzungen des betreffenden Anlagen-Teils eingetragen.

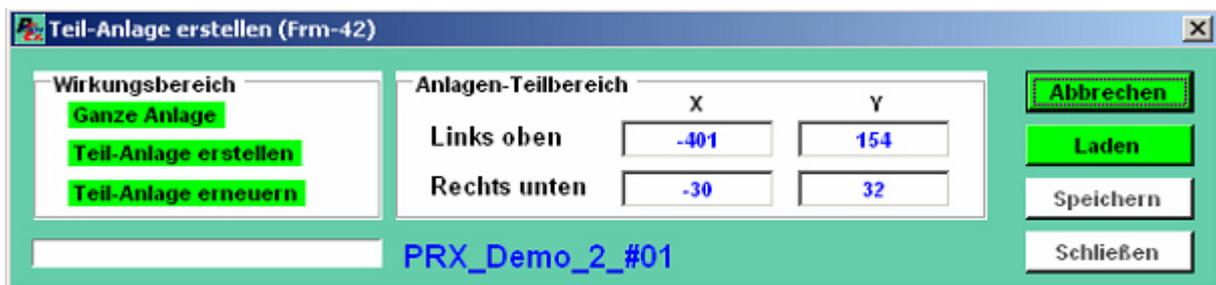


Abb. PRX-108 - Bereichs-Begrenzung für den Teilbereich ermittelt

Zeit für ein paar Hinweise zur Verwaltung der einzelnen Teil-Anlagen. Im Bearbeitungsbild oben sehen Sie, dass dem Namen der Anlage, wie er in PlanEx geführt wird, eine Ergänzung angefügt ist. Nämlich „#01“

Jede Teil-Anlage besteht aus dem Namen der ursächlichen EEP-Anlage, dem eine laufende Nummer angefügt ist. Nur unter diesem Namen können die einzelnen Teile im weiteren Verlauf der Bearbeitung angesprochen werden.

**Nach der Bestimmung jedes Teilbereichs muss die betreffende Teil-Anlage noch eingelesen und für die weitere Bearbeitung bereit gestellt werden. Das erledigen Sie mit einem Klick auf den Button „Laden“**



Es folgt die Möglichkeit, die „Normal-Höhe“ der Anlage individuell festzulegen. Die Hintergründe sind im Bild selbst dargelegt. Außerdem wurde bereits im Kapitel 5.2 darauf eingegangen.

Möglicherweise besteht für diese Option grundsätzlich kein Bedarf. In diesem Fall kann im Rahmen der Programm-Einstellungen dafür gesorgt werden, dass dieses Fenster nicht mehr angezeigt wird (Siehe Kapitel 11)

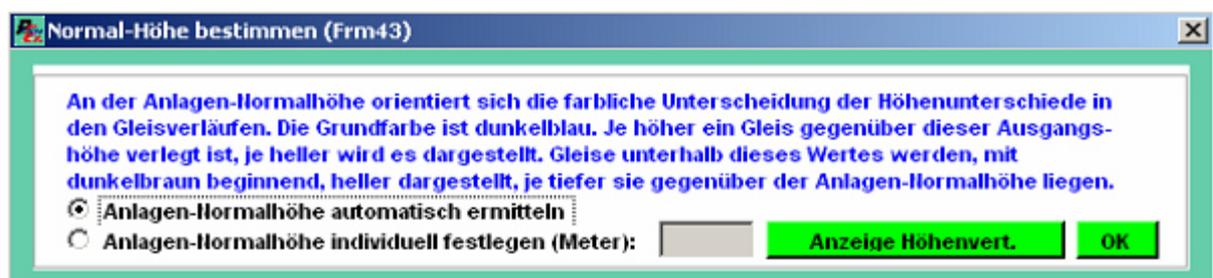


Abb PRX-109 - Normal-Höhen-Bestimmung der Gleis-Anlage

Mit „OK“ wird dieses Fenster geschlossen und das Bearbeitungsbild wird wieder angezeigt.



Abb. PRX-110 - Teilanlage ist geladen

Neben dem Hinweis, dass die Teil-Anlage geladen ist, sind die folgenden Buttons verfügbar:



Selbsterklärend



Hier **können** Sie einen Blick auf den Gleisplan des Teil-Bereichs werden. Signale werden hier noch nicht angezeigt. (Ohne Abbildung)



Mit diesem Button **müssen** Sie die Teil-Anlage speichern, damit sie für die weitere Bearbeitung zur Verfügung steht

Schließlich wird die Speicherung bestätigt .....



Abb. PRX-111 - Bestätigung der Speicherung

... und der Vorgang wird mit „**Schließen**“ beendet.

Die Erstellung der zweiten Teil-Anlage – dem Durchgangs-Bahnhof im Süden der Anlage – erledigen Sie auf die gleiche Weise wie zuvor.



Ein kleiner Unterschied besteht darin, dass ab der zweiten Teil-Anlage eine zusätzliche Abfrage (ohne Abbildung) erfolgt. Damit soll sichergestellt werden, dass nicht etwa eine bereits vorhandene Teil-Anlage erneut eingelesen werden soll, sondern tatsächlich eine weitere, neue Teil-Anlage anzulegen ist.

Die nachfolgende Abbildung zeigt bereits die Bestätigung zur Teil-Anlage 2:



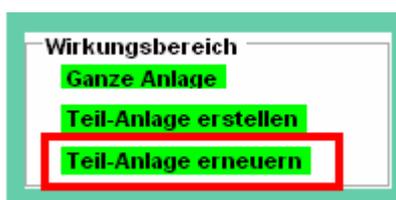
Abb. PRX-112 - Erstellung der zweiten Teil-Anlage ist bestätigt

Mit „**Schließen**“ erfolgt auch hier die Rückkehr ins Hauptmenü

Mit jeder Erstellung einer Teil-Anlage wird im Hintergrund parallel immer auch die ganze Anlage eingelesen und mit gespeichert. Das erfolgt unter dem Namens-Zusatz „**#00**“. Das ist quasi der übergeordnete Kopf aller zu einer EEP-Anlage gehörenden PlanEx-Teil-Anlagen und hängt mit der gemeinsamen Lua-Steuerung aller Teil-Anlagen zusammen. Einzelheiten hierzu finden sich im Kapitel 8.3 – Export von Teilanlagen.

### 6.2.1.3. Teil-Anlagen erneuern

Diese Funktion steht zur Verfügung, wenn eine bereits vorhandene Teil-Anlage im Gleisbild geändert wurde oder auch Signale wegfallen oder neu hinzu kommen.



Nach dem Aufruf der betreffenden EEP-Anlage (Hauptmenü „**EEP-Anlage laden**“ klicken Sie, wie links hervorgehoben.

Im Auswahlbild werden die vorhandenen Teil-Anlagen angezeigt. Durch einen Klick auf die entsprechende Zeile wählen Sie die Teil-Anlage aus, die neu eingelesen – und damit der alte Inhalt ersetzt werden soll.

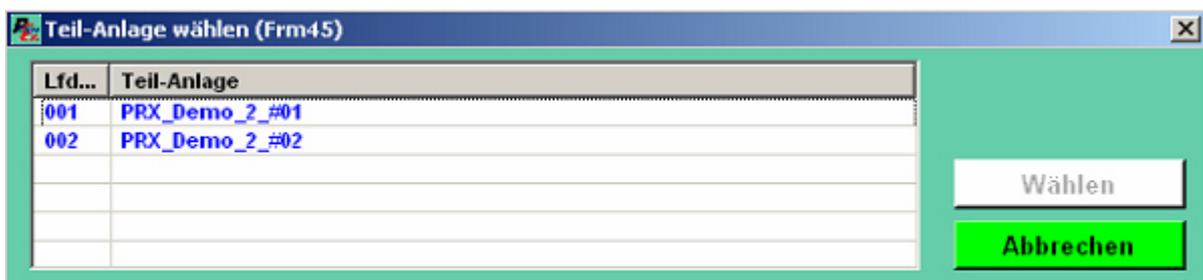


Abb. PRX-113 - Teil-Anlage erneuern

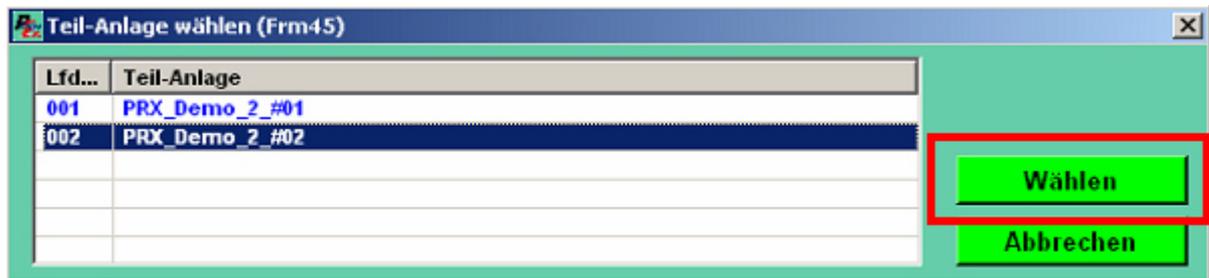
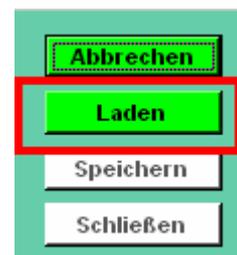


Abb. PRX-114 - Teil-Anlage 2 zur Erneuerung gewählt

Mit einem Klick auf „**Wählen**“ leiten Sie die Bereichs-Bestimmung (**links oben – rechts unten**) in der 2D-Ansicht der EEP-Anlage ein. Sie erfolgt auf die gleiche Weise, wie das zuvor bereits dargelegt ist.

Über „**Laden**“ ....



... und „**Speichern**“ ...



erhalten Sie schließlich das Ergebnis:



Abb. PRX-115 - Bestätigung der gespeicherten Erneuerung

Mit der Erneuerung einer Teil-Anlage wird der Teilanlagen-Kopf („#00“) ebenfalls neu erstellt.

Bleibt noch das Bearbeitungsbild zu schließen und damit ins Hauptmenü zurückzukehren.

Für den Fall, dass die Regel, auf einzelnen Gleisen nicht mehr ein Signal aufzustellen (siehe 6.1.2.), nicht beachtet wurde, wird das im folgenden Fenster angezeigt und empfohlen, nach einer entsprechenden Korrektur (z.B. betroffene Gleise teilen) den Vorgang zu wiederholen.



Abb. PRX-130 - Hinweis auf Mehrfachbesetzung von Signalen auf einzelnen Gleisen

### Neue Funktion: „Ablaufplan wiederherstellen“



Falls EEP-Anlagen eingelesen werden, für die bereits ein Ablaufplan erstellt wurde, geht dieser verloren. In PlanEx 3.0 ist das aber kein Problem, weil im Rahmen der Ablaufplan-Erstellung die oben genannte, neue Funktion bereit steht

### Wichtige Schluss-Bemerkung zu Teil-Bereichen:

Die Teil-Bereiche müssen an den Enden beider Richtungen mit Signalen begrenzt sein. Die Bereiche müssen dabei so gewählt werden, dass die Haupt-Signale jeweils auf dem letzten Gleis des Auswahl-Bereichs angebracht sind. Vor- und Haupt-Signale dürfen bei den Bereichs-Bestimmungen nicht getrennt werden

### 7.1. Die Bildschirm-Maske

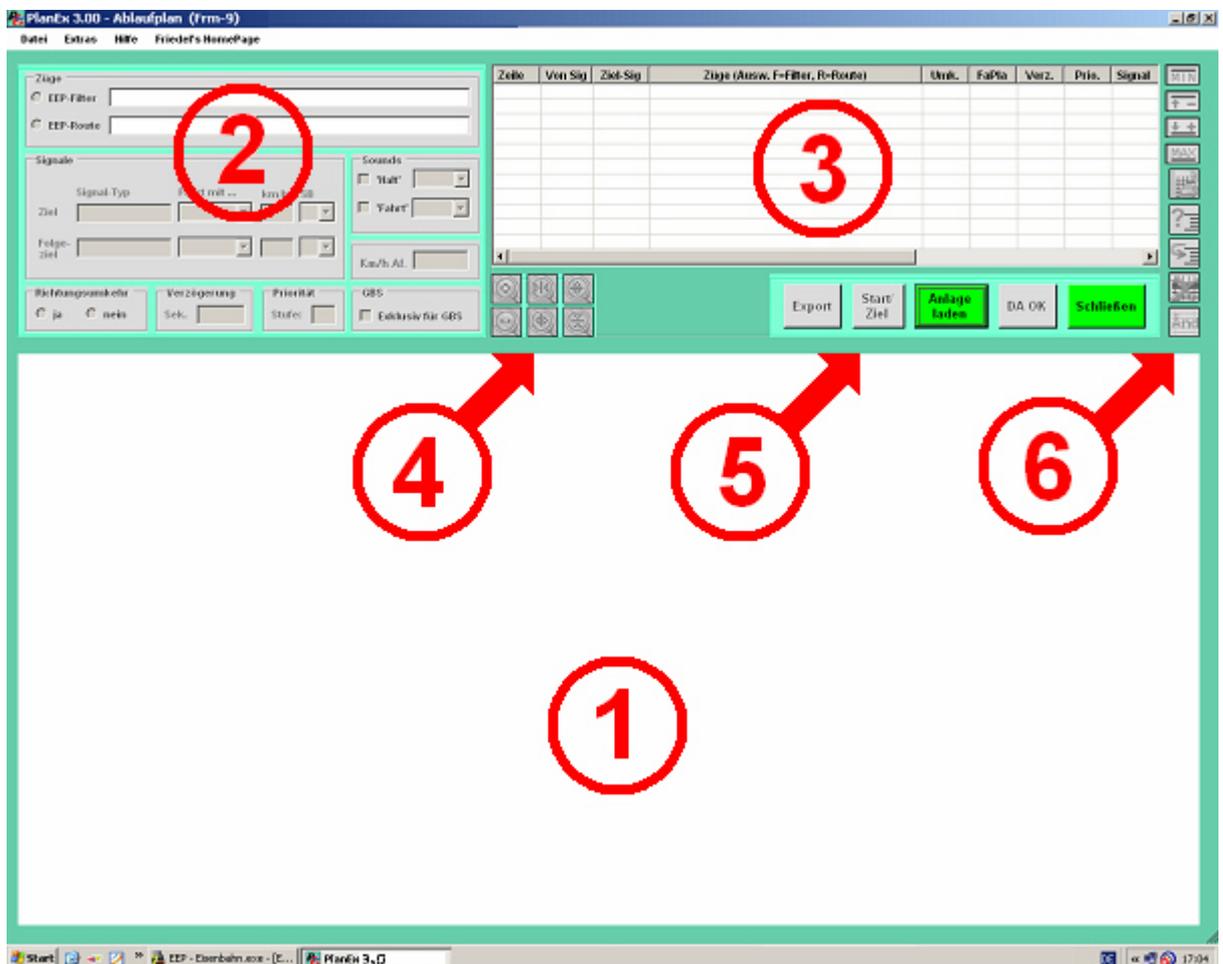


Abb. PRX-8 - Bildschirm-Maske der Ablaufplan-Abwicklung

Die Bildschirm-Maske lässt sich in sechs Funktions-Gruppen aufteilen:

- ① Darstellungs- und Editier-Bereich des Gleisplans
- ② Definitions-Bereich für die Ablaufplan-Details
- ③ Bereich zur Auflistung der Ablaufplan-Zeilen
- ④ Buttons-Gruppe für Zoom-, Streck- und Stauch-Funktion
- ⑤ Buttons-Gruppe für Haupt-Funktionen
- ⑥ Buttons-Gruppe für Unter-Funktionen



**Zu 1:** In diesem Bereich wird eine Anlage nach dem Laden symbolisch dargestellt. Dabei wird das Verhältnis der Breite<sup>5</sup> (damit ist die Nord-Süd-Ausrichtung gemeint) zur Länge<sup>6</sup> (Ost-West) zu Gunsten der Breite verändert. Die Anlage ist quasi „gestaucht“ dargestellt. Der Grund für diese Maßnahme ist, die Anlage in einem günstigeren Ausschnitt zur Bearbeitung anzuzeigen. Denn in der Regel steht der Länge einer Anlage eine deutlich kleinere Breite gegenüber.

Die Gleise werden in der Grundfarbe<sup>7</sup> „königsblau“ gezeichnet. Gleisanfang und –ende sind rot, bzw. grün markiert, so dass im Gleisplan - bei genauem Hinsehen - auch die einzelnen Gleise auszumachen sind. Die Grundfarbe orientiert sich an der so genannten „Normalhöhe“ der Anlage. Mit zunehmender – absoluter, nicht relativer – Gleishöhe gegenüber der Normalhöhe bleibt der Farbton der Gleise blau, wird aber bis zu einer Obergrenze immer heller. Die Darstellung von Gleisen unterhalb der Normalhöhe beginnt in der Farbe braun und verändert sich in Richtung hellbraun, je tiefer Gleise gegenüber der Normalhöhe abgesenkt werden. Auf diese Weise kann dem Gleisplan auf den ersten Blick angesehen werden, wo sich Gleise im Hinblick auf das Konfliktmanagement kreuzen und wo es sich um Unter- oder Überführungen handelt, die in diesem Zusammenhang nicht berücksichtigt werden müssen.

Die in der Anlage vorhandenen Signale werden mit ihrer Original-Id-Nummer im Gleisplan angezeigt. Kleine rote Pfeile zeigen die ungefähre<sup>8</sup> Wirkrichtung der jeweiligen Signale an. Die Pfeile sind ungefähr an der Position der Hauptsignale angebracht.

Dieser Bildbereich kann dafür bestimmt werden, darin die Start- und Ziel-Zuordnungen für die Weichenstraßen und Fahraufträge vorzunehmen.

**Zu 2:** Nachdem für einen Fahrauftrag das Start-Signal festgelegt ist, werden hier die Details für den Fahrauftrag bestimmt. In der PlanEx-Vorgängerversion 2.x erfolgt das über ein separates Fenster, hier ist diese Funktion in das Haupt-Abwicklungsfenster integriert.

**Zu 3:** Zeilenweise Auflistung der einzelnen Fahraufträge als Ablaufanweisungen. Windowsüblich kann die Anzeige „gescrollt“ oder über PlanEx-Funktionen nach unten aufgeklappt und damit vergrößert werden. (Siehe 7.4.)

---

<sup>5</sup> Das ist die Y-Achse

<sup>6</sup> Das ist die X-Achse

<sup>7</sup> Siehe Kapitel 6, Punkt 6.2.2.

<sup>8</sup> Aufteilung in acht 45-Grad-Abschnitte (deshalb „ungefähr“)



- Zu 4:** In dieser Tastengruppe sind Möglichkeiten zusammengefasst, die Darstellung der Anlage am Bildschirm zu verändern. Neben drei verschiedenen Zoomstufen gibt es zwei weitere, jeweils dreistufige Möglichkeiten, das Verhältnis von Länge zur Breite der Anlage in der Darstellung zu verändern. Ziel dieser Optionen ist es, möglichst mehr zusammenhängende, abwicklungsrelevante Anlagenteile in einem Blick zu haben.
- Zu 5:** Hier sind die für die Abwicklung des Programms wichtigsten Buttons zusammengefasst. Die Bezeichnungen der Tasten sollten selbsterklärend sein. Auf jeden Fall werden sie aber in der Folge noch ausführlich erläutert.
- Zu 6:** Über die letzte Tastengruppe werden insbesondere Zusatzfunktionen des Programms aktiviert. Auch diese werden in der Folge ausführlich beschrieben.

## 7.2. Anlage laden



Erster Schritt einer Ablaufplan-Erstellung ist das Laden der betreffenden PlanEx 3.0-Anlage, die aus einer EEP-Anlage, oder einer EEP-Teilanlage im ersten Bearbeitungsschritt des Programms entstanden ist. Das erfolgt über das windows-übliche Auswahlfenster.

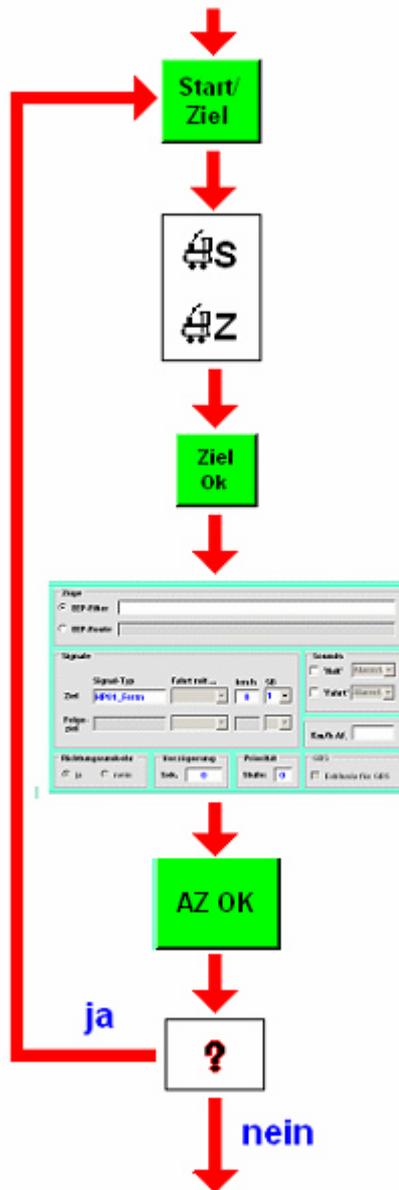
**Ausnahme:** Wenn aus der Funktion „EEP-Anlage laden“, direkt hier in die Ablaufplan-Erstellung gewechselt wurde, wird die gerade interpretierte und aus EEP übernommene Anlage – oder Teil-Anlage - direkt bereitgestellt und angezeigt.

## 7.3. Ablaufplan erstellen

Ein Ablaufplan besteht aus einer beliebigen Anzahl von Ablaufanweisungen<sup>9</sup>, in denen in erster Linie bestimmt wird, welche Züge „von wo nach wo“ zu fahren haben. Über eine Reihe weiterer Ablaufplan-Details kann darüber hinaus über das „Verhalten“ der Züge quasi eine Feinsteuerung erfolgen. Details hierzu folgen.

Die erforderlichen Schritte zur Erstellung einer Ablaufanweisung folgen einer immer wieder zu durchlaufenden „Arbeitsschleife“, die nachfolgend zunächst im Gesamtzusammenhang, dann im Einzelnen besprochen wird.

<sup>9</sup> Die Anzahl möglicher Ablaufanweisungen innerhalb eines Ablaufplans ist durch PlanEx 3.0 nicht begrenzt sondern eher von der Frage abhängig, ab wann ein Ablaufplan nicht mehr übersichtlich ist. Außerdem ist auch der größte Speicher irgendwann erschöpft.



Zunächst muss jede neu anzulegende Ablaufanweisung mit einem Klick auf den nebenstehenden Button eingeleitet werden.

Der Cursor nimmt zur Bestimmung vom jeweiligen Start- und Ziel-Signal eine entsprechende Gestalt an.

Wenn Start- und Ziel-Signal bestimmt sind, wird die Auswahl mit einem Klick auf diesen Button bestätigt.

Links oben im Bildschirm befindet sich der Bereich zur Eingabe der Ablaufanweisungs-Details.

Hier sind – soweit erforderlich - die Eingaben vorzunehmen.

Mit dem nebenstehenden Button wird eine einzelne Ablaufanweisung bestätigt und in die Liste der Anweisungen (rechts oben im Bild) übernommen.

Für weitere Ablaufanweisungen wird diese Grundsatz-Arbeitsfolge wiederholt. Anderenfalls ist die Eingabe der Ablaufanweisungen abgeschlossen und der Ablaufplan ist fertig gestellt.

Innerhalb jeder dieser zu durchlaufenden Arbeitsschritte müssen die Start- und Ziel-Signale für die festzulegenden Fahraufträge bestimmt werden. Dafür stehen in PlanEx 3.0 zwei grundsätzlich verschiedene Verfahren zur Verfügung:

- ➔ Über den PlanEx-Gleisplan
- ➔ Über die EEP-2 D-Ansicht

### 7.3.1 Start- und Ziel-Bestimmung über den PlanEx\_Gleisplan



Start- und Ziel-Zuordnung einleiten. Dazu diesen Button klicken.

Bevor die Einzelheiten zur Auswahl der Signale behandelt werden, soll – auch wenn es eine weitere Wiederholung ist – auf eine wesentliche Bearbeitungs-Regel hingewiesen werden:

- ➔ Sie legen zuerst das Start-Signal für eine Zugfahrt fest. Das geschieht durch Anklicken der betreffenden Signal-Nummer im Gleisplan.
- ➔ Dann bestimmen Sie das Ziel. Ebenfalls, indem Sie das betreffende Signal anklicken.
- ➔ Schließlich legen Sie fest, für welchen Zug, bzw. welche Züge diese Anweisung gelten soll.

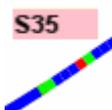
#### 7.3.1.1 Start-Signal bestimmen



Den Cursor auf das gelb unterlegte Feld des betreffenden Signals bewegen. Im Beispiel links das Signal „35“.



Der Cursor ist richtig positioniert, wenn er die links dargestellte Form angenommen hat.



Nach einem Klick auf das Feld ändert sich die Farbe der Unterlegung auf „pink“. Das Signal ist als Start-Signal ausgewählt.



Links oben im Bildbereich des Gleisplans ist dieses Feld eingublendet. Und dort ist jetzt das festgelegte Start-Signal notiert.

Auch hier ist die Farbe „pink“ unterlegt. Nach PlanEx-Konvention ist das die Farbe, die die Start-Eigenschaft eines Signals anzeigt.

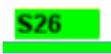
### 7.3.1.2. Ziel-Signal bestimmen



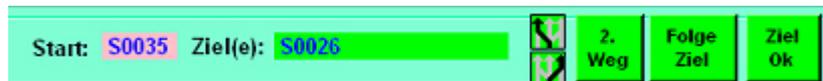
Den Cursor auf das gelb unterlegte Feld des betreffenden Signals bewegen. Im Beispiel links das Signal „26“.



Der Cursor ist richtig positioniert, wenn er die links dargestellte Form angenommen hat.



Nach einem Klick auf das Feld ändert sich die Farbe der Unterlegung auf „grün“. Das Signal ist als Ziel-Signal ausgewählt ...



... und ebenfalls – mit grüner Farbunterlegung - notiert.

Mit der Start- und Ziel-Signal-Bestimmung ist die Weichenstraße für eine einfache<sup>10</sup> Ablaufanweisung definiert.

Diese wird im Gleisplan farblich markiert. Das Gleis, auf dem das Start-Signal steht, in der Farbe pink, das mit dem Ziel-Signal in grün, und alle Gleise dazwischen in roter Farbe.

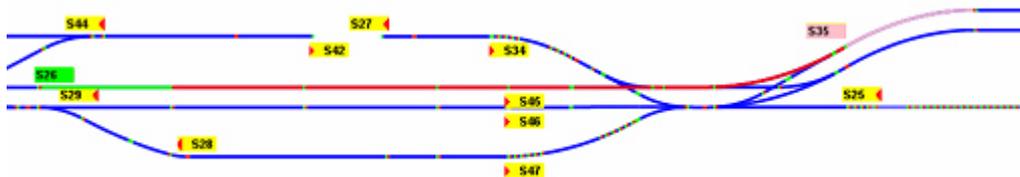


Abb. PRX-36 - Markierte Weichenstraße von S35 nach S26

### 7.3.1.3. Start- und Ziel-Bestimmung bestätigen



Jede definierte Weichenstraße wird schließlich durch diesen Button bestätigt. Damit wird der Eingabe-Bereich für die Ablaufanweisungs-Details zur Bearbeitung freigegeben.

**Die Beschreibung hierzu folgt ab 7.3.3.**

<sup>10</sup> Varianten folgen

#### 7.3.1.4. Alternative Ziele

Im Gegensatz zur PlanEx-Vorgängerversion, stehen in PlanEx 3.0 lediglich zwei Alternativ-Ziele zum erstgewählten Ziel zur Verfügung. Diese Entscheidung ist dem Rat von Profis geschuldet, die in ihrer beruflichen Praxis niemals mit mehr Alternativ-Zielen zu tun hatten.

Die Definition von alternativen Zielen wird in PlanEx 3.0 wie folgt durchgeführt:

- ➔ **Bestimmung des Start-Signals – wie üblich.**
- ➔ **Bestimmung des ersten Ziel-Signals – wie üblich.**
- ➔ **Unmittelbar danach, also ohne Betätigung irgendeiner anderen Schaltfläche, das erste alternative Ziel-Signal klicken.**
- ➔ **Gegebenenfalls das zweite alternative Ziel-Signal klicken.**

Die folgenden Abbildungen zeigen das Ergebnis, wenn zum **Ziel-Signal „26“ ein alternatives, nämlich Signal „28“ bestimmt wurde**. Beachten Sie zuerst die Ergänzung im Hinweisfenster, dann die Markierung im Gleisplan. Dort ist zu erkennen, dass die Signal-Kennung für das erste Ziel-Signal nach wie vor grün unterlegt ist, während die Streckenmarkierung sich auf das Alternativ-Ziel beschränkt.

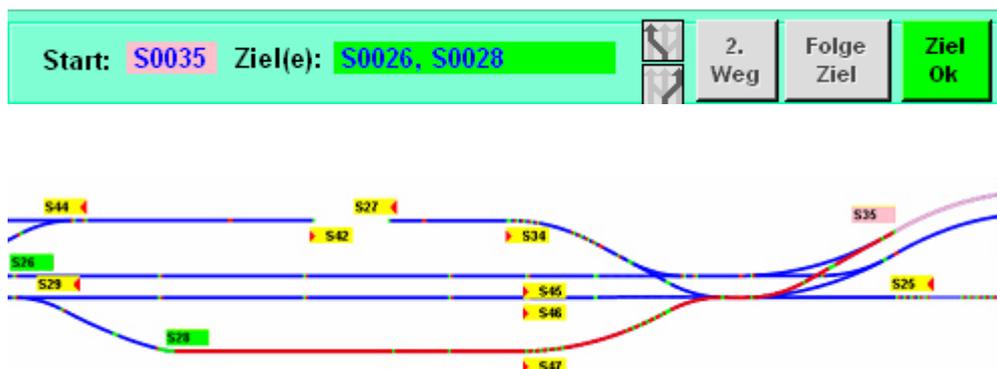


Abb. PRX-37/38 - Ablaufplan-Anweisung mit einem Alternativ-Ziel

#### 7.3.1.5. Folge-Ziele

Für die Fälle, dass Züge einen Bahnhof durchqueren sollen, ohne anzuhalten, kann diese Option angewandt werden.

Nach der Bestimmung des Start-Signals, erneut „S35“ (wie zuvor beschrieben), wird das **erste Ziel ausgewählt, z. B. wieder „S26“**. Das

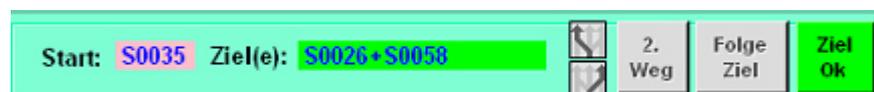


**Folge-Ziel „S58“** (es liegt weit außerhalb des Bahnhofs) kann jetzt nicht sofort bestimmt werden, weil zwischen dem Start-Signal „S35“ und der Ziel-Auswahl „S58“ das Signal „S26“ liegt.



PlanEx 3.0 muss erst mitgeteilt werden, dass nach dem ersten Ziel „S26“ ein Folge-Ziel genannt werden soll. Dies geschieht mit einem Klick auf diese Schaltfläche.

Danach wird das Folge-Ziel „S58“ angeklickt.



Im Bild oben ist zwischen den Ziel-Adressen „S26“ und „S58“ ein Pluszeichen (+) eingefügt. Dies ist der Hinweis darauf, dass hier eine Folge-Ziel-Zuordnung getroffen wurde.

**Die Gleis-Markierung vom Start-Signal zum ersten Ziel wird gelöscht. Die Gleise vom ersten Ziel zum Folge-Ziel werden markiert.**

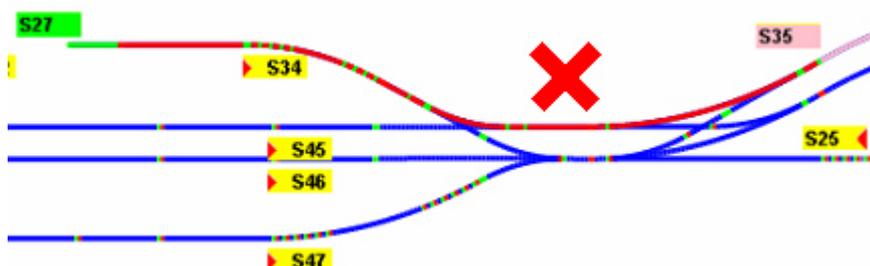


Auch diese Aktion wird wieder mit dieser Schaltfläche bestätigt.

**Kurz-Zug Haltepunkte in Bahnsteigen können ebenfalls mittels „Folge-Ziel“ realisiert werden.**

### 7.3.1.6. Der zweite Weg

Im Gegensatz zu alternativen Zielen geht es hier darum, **auf einem anderen Weg zum selben Ziel zu kommen**. Diese Option kann insbesondere in großen Bahnhofsanlagen dazu beitragen, die Betriebsabläufe flüssig zu halten.

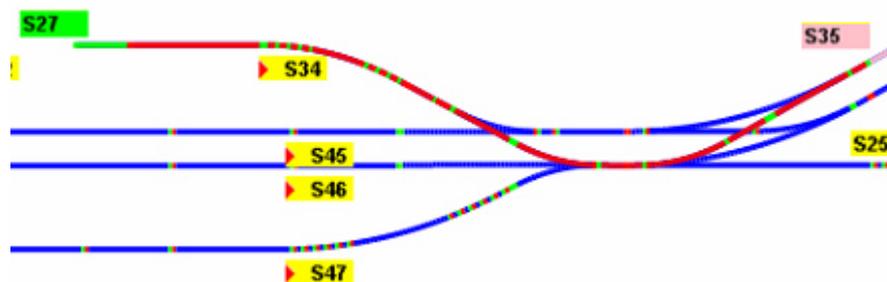


Der Abbildung oben ist anzusehen, dass bereits eine Start-Ziel-Zuordnung von „S35“ nach „S27“ erfolgt ist. Diese Weichenstraße wurde deshalb gewählt, weil PlanEx 3.0 den kürzesten Weg vom Start- zum Zielpunkt gefunden hat.

Angenommen, an der mit einem Kreuz gekennzeichneten Stelle im Gleisbild kommt eine Lok – aus welchen Gründen auch immer – zum Stehen und blockiert somit schlimmstenfalls dauerhaft die Bahnhofs-Einfahrt.

2.  
Weg

Wenn nach erfolgter Ziel-Auswahl und **vor** der Taste „Ziel OK“ die nebenstehende Schaltfläche geklickt wird, dann sucht PlanEx 3.0 nach einem alternativen Weg zum selben zuvor festgelegten Ziel und markiert dann diese Streckenführung, wie im Bild unten dargestellt.



Auf diese Weise würde ein Hindernis bei Bedarf umfahren und der Betriebsablauf wäre nicht nennenswert gestört.

Das konkrete Beispiel oben ist gewiss banal. Aber im praktischen Anlagenbau gibt es bestimmte Situationen, in der diese Option hilfreich ist.

### 7.3.1.7. Eingriff in die Weg-Findung



Diese beiden Schaltflächen können dazu benutzt werden, PlanEx 3.0 von vornherein zu veranlassen, anders als in der Grundeinstellung eine Weichenstraße zu ermitteln.

Im Beispielbild links wurde **vor der Ziel-Auswahl** der obere der beiden kleinen Buttons geklickt. Der kleine jetzt rot dargestellte Pfeil symbolisiert die Anweisung an das Programm, bei der Suche nach der Weichenstraße jene zu bevorzugen, die am weitesten links im Gleisbild verläuft.

Auf das Beispiel zuvor angewandt, wäre diese Alternative auch ohne die Option „2. Weg“ gewählt worden. Es geht hier nicht um die Sinnhaftigkeit dieser Aktion, sondern lediglich darum, die Möglichkeiten der Beeinflussung aufzuzeigen. Was die untere der beiden Schaltflächen bewirkt, erklärt sich von selbst.

### 7.3.2 Start- und Ziel-Bestimmung über die EEP-2 D-Ansicht

PlanEx 3.0 bietet eine Alternative zur zuvor aufgezeigten Methode, die Start- und Ziel-Signale für die Ablaufanweisungen zu bestimmen. Und zwar, in dem die Auswahl direkt in der 2 D-Ansicht des Original-EEP-Gleisbildes erfolgt.

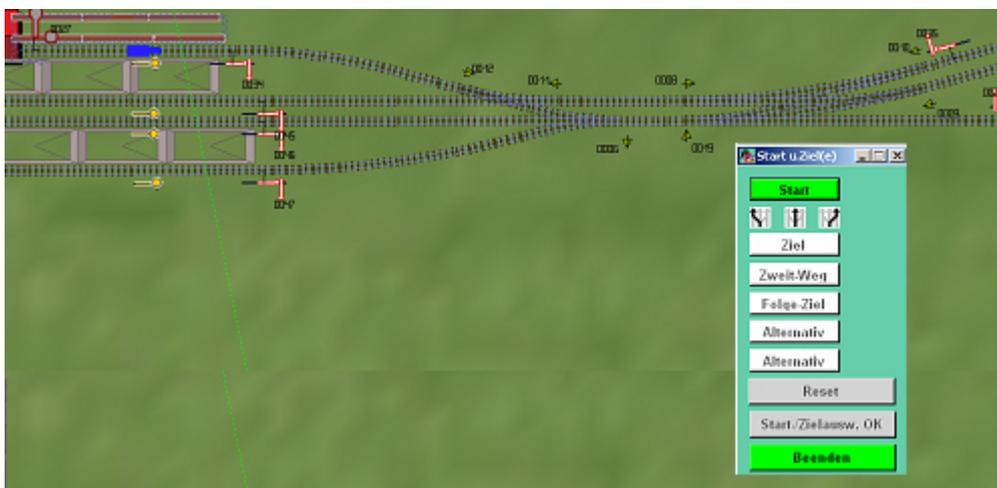
**Die favorisierte Art, wie das erfolgen soll, kann zunächst im Bereich der Voreinstellungen definiert, aber auch in jedem Einzelfall über das Menü „Extras“ hier, im Rahmen der Erstellung des Ablaufplans, überschrieben werden.**



Wenn diese Option gewählt ist, dann wird nach dem Einleiten einer Start-/Ziel-Auswahl das Hauptfenster der Ablaufplan-Abwicklung geschlossen und das links dargestellte Fenster geöffnet.

Dieses Fenster muss nun in die 2 D-Ansicht der Original-EEP-Anlage eingeblendet und zweckmäßig so verschoben werden, dass die auswahlrelevanten Gleisabschnitte frei im Blick sind. Unbedeutend ist, ob dabei Signale, die ungenannt bleiben können, überdeckt werden oder nicht.

Die folgende Abbildung stellt ein Beispiel dar, wenn die Ost-Einfahrt der in Bearbeitung befindlichen Demo-Anlage abgehandelt werden soll:



PRX-38 - Start- und Ziel-Auswahl über die EEP-2D-Ansicht



**Die 2D-Ansicht in EEP muss auf das Signal-System eingestellt sein!**

Zur Bestimmung der Signale wird wie folgt vorgegangen:



Klick auf diesen Button. Damit wird dem Programm signalisiert, dass ein Start-Signal festgelegt werden soll.



Neben der geklickten Schaltfläche erscheint darauf hin dieses Symbol, das dazu auffordert, das betreffende Signal, das als Start-Signal fungieren soll, auszuwählen.



**Das tun Sie, in dem Sie das Gleis durch einen Klick markieren, auf dem das betreffende Haupt-Signal steht.**

PlanEx 3.0 prüft nun, ob das gewählte Gleis ein Signal trägt. Für den Fall, dass nur Teile einer Anlage zur Automatisierung anstehen, erfolgt eine Prüfung, ob das gewählte Signal im betreffenden Teil der Anlage aufgestellt ist.



Wenn das betreffende Signal – was die Regel sein sollte – erkannt ist, ertönt ein akustisches Signal und die Original-EEP-Nummer des Signals wird im Feld neben dem Auswahl-Button im PlanEx-Fenster angezeigt.



Mittels dieser kleinen Schaltflächen kann vor der Bestimmung des Ziel-Signals in Analogie zur alternativen Bestimmung-Methode die Wege-Wahl beeinflusst werden.



Nach einem Klick auf diesen Button, wird auf die gleiche Weise, wie zuvor das Start-Signal gewählt wurde, nun das Ziel-Signal festgelegt.



### Zweit-Weg

PlanEx 3.0 wird veranlasst, einen alternativen Zweit-Weg zum Ziel zu reservieren, wenn das der Gleisplan zulässt.



Wenn ein zweiter Weg zum selben zuvor festgelegten Ziel möglich ist, wird das neben dem Zweit-Weg-Button mit einem Haken bestätigt.

**Zweit-Weg, Folge-Ziel und Alternativ-Ziele schließen sich gegenseitig aus. Das erklärt, warum verschiedene Buttons nach dieser Wahl nicht mehr geklickt werden können.**

### Folge-Ziel

Nach einer Ziel-Wahl und wenn keine Zweitweg-Wahl bestimmt wurde, kann ein Folge-Ziel gewählt werden. Verfahren wie zuvor bei der Ziel-Wahl.

### Alternativ

Nach einer Zielwahl und wenn weder „Zweitweg“ bestimmt noch ein Folge-Ziel gewählt wurde, können zwei alternative Ziele bestimmt werden, die nacheinander angefahren werden, wenn das primäre Ziel belegt ist oder zum Primärziel ein Wege-Konflikt vorliegt.

### Reset

Mit diesem Button können zuvor getätigte Eingaben zum Zwecke einer Wiederholung gelöscht werden.

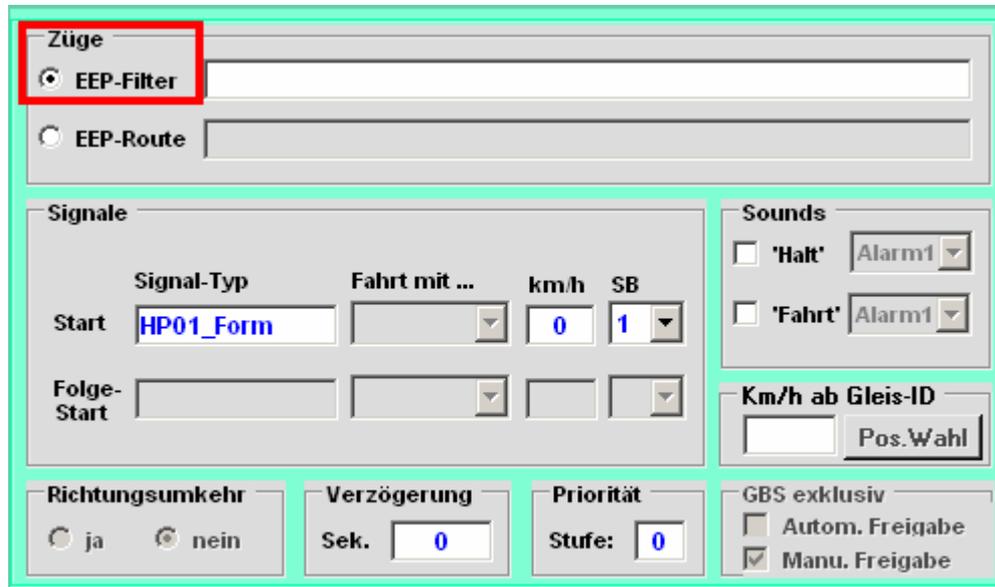
### Start-/Zielausw. OK

Schließlich wird hiermit die getroffene Start-/Ziel-Auswahl bestätigt. Das Programm schließt das Auswahl-Fenster und kehrt in das Bearbeitungsbild für den Ablaufplan zurück. Die getroffenen Definitionen werden links oben angezeigt und der Bereich zur Eingabe der Ablaufanweisungs-Details ist zur Benutzung frei geschaltet.

### Beenden

Schließt lediglich das Auswahl-Fenster und kehrt zurück.

### 7.3.3 Ablaufplan-Details



The screenshot shows a software interface for defining train details. The 'Züge' (Trains) section is highlighted with a red box and contains two radio buttons: 'EEP-Filter' (selected) and 'EEP-Route'. Below this are several other sections: 'Signale' with fields for 'Signal-Typ' (HP01\_Form), 'Fahrt mit ...', 'km/h' (0), and 'SB' (1); 'Sounds' with checkboxes for 'Halt' and 'Fahrt'; 'Richtungsumkehr' with 'ja' and 'nein' radio buttons; 'Verzögerung' with a 'Sek.' field set to 0; 'Priorität' with a 'Stufe:' field set to 0; and 'GBS exklusiv' with checkboxes for 'Autom. Freigabe' and 'Manu. Freigabe'.

Abb. PRX-11 - Eingabe-Bereich für die Ablaufplan-Details

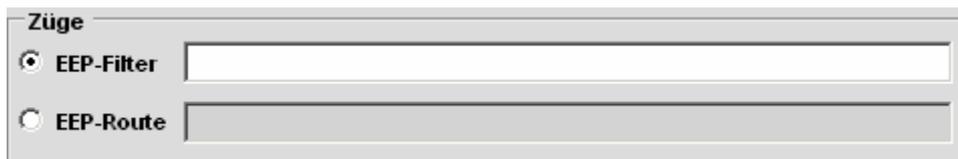
Zur Definition der Ablaufplan-Details dient der Bildbereich links oben im Ablaufplan-Bearbeitungsbild.

Mit Bestätigung der Start-Ziel-Auswahl wird dieser Arbeitsbereich zur Benutzung frei geschaltet.

#### 7.3.3.1 Zug- oder Zug-Gruppen bestimmen

Die Auswahl, für welchen Zug, oder für welche Zug-Gruppe die zuvor bestätigte Start-Ziel-Definition gelten soll, kann auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen:

- ➔ EEP-Filter
- ➔ EEP-Routen



This is a close-up of the 'Züge' section from the previous screenshot. It shows two radio buttons: 'EEP-Filter' (which is selected) and 'EEP-Route'. Each radio button is followed by a text input field.

Im linken Bild-Teil (oben) befinden sich zwei Auswahl-Buttons. Dort wird bestimmt, über welche Methode die Zug-Auswahl erfolgen soll.



### EEP-Filter:

Hier bieten sich sehr variable Auswahlmöglichkeiten:

Einzelner Zug:	Zug-Name
Mehrere, einzelne Züge:	Zug-Namen, durch Kommata getrennt
Zug-Gruppen:	Linksbündiger, gleicher Teil der Zug-Namen in beliebiger Abstufung
Mehrere Zug-Gruppen:	Linksbündiger, gleicher Teil der Zug-Namen in beliebiger Abstufung, durch Kommata getrennt

Bei der Vergabe der Zug-Namen gelten die gleichen Regeln, wie in EEP.

### EEP-Routen:

Die Zugauswahl kann ebenso über Routen erfolgen, die in der EEP-Anlage angelegt worden sind. Wenn auf mehrere Routen Bezug genommen werden soll, werden die Routen-Namen durch Kommata getrennt.

**An dieser Stelle soll kurz auf die wesentlichen Unterschiede bei der Verwendung von Filtern oder Routen eingegangen werden.**

Vorweg: Der Ausdruck „Route“ ist – wie er im EEP-Zusammenhang verwendet wird – irreführend. Dem Begriff nach müsste das etwas mit einem bestimmten Streckenverlauf zu tun haben. Tatsächlich wird mit jeder Routen-Definition aber eine Zug-Gruppe gebildet. Diese besteht jeweils aus mehreren Zügen, denen derselbe Routen-Name zugewiesen wurde. Welche Strecke diese Zug-Gruppe befährt, ist damit allerdings keinesfalls definiert.<sup>11</sup>

- 1. Routen** werden in EEP im Zusammenhang mit der Verwendung von EEP-Fahrplänen<sup>12</sup> benötigt und eingesetzt. Diese Fahrpläne öffnen zur definierten Zeit lediglich ein zugeordnetes Signal, ohne jedoch in irgendeiner Weise die darauf hin frei geschaltete Weichenstraße auf mögliche Wege-Konflikte mit anderen Zügen zu überprüfen. Das muss davon unabhängig auf unterschiedliche Weise erfolgen. In der Regel wird man das über aufeinander abgestimmte Abfahrtszeiten zu regeln versuchen, was aber höchst unsicher ist, denn auch in der EEP-Praxis kann es zu Verspätungen von Zügen kommen.

<sup>11</sup> Persönliche Meinung des Autors

<sup>12</sup> Jene aus dem EEP-Standard. Nicht die neuen, in PlanEx 3.0 verfügbaren Fahrpläne.

- Filter** müssen nicht in EEP vordefiniert und angelegt werden. Auch werden Zügen keine Filter zugewiesen, sondern die Filter ergeben sich einfach aus den Zugnamen, **oder einem linksbündigen Teil des Zugnamens**. Wegen dieses Vorteils sind beliebige, abgestufte Selektionen möglich, sofern im Vorfeld der Zugnamen-Vergabe ein sachbezogenes Konzept erarbeitet wurde und zum Einsatz kommt. Bleibt – zunächst – die Frage nach den Fahrplänen und dies im Grunde nur wegen der Abfahrtszeiten. In PlanEx 3.0 steht jedoch eine eigene, komfortable Fahrplan-Funktion zur Verfügung, die in das Konfliktmanagement eingebunden ist. Diese neue Funktion wird im Abschnitt 7.11 dieses Kapitels ausführlich beschrieben.

**Auswahl-Methode Route:** Im entsprechenden Feld wird der Name der betreffenden Route eingetragen. Wenn die Anweisung für mehrere Routen gelten soll, werden die Namen durch ein Komma getrennt. Wenn alle überhaupt vorkommenden Routen dieser Anweisung folgen sollen, bleibt das Eingabefeld einfach leer.

**Auswahl-Methode Filter:** Im entsprechenden Feld wird der Name des Zuges, oder der Zug-Gruppe eingetragen. Eine Gruppe definiert sich durch einen linksbündigen Teil des Zug-Namens. Mehrere Züge oder Zug-Gruppen werden durch ein Komma getrennt. Wenn alle Züge dieser Anweisung folgen sollen, bleibt das Feld einfach leer.



**An dieser Stelle sei auf eine wesentliche Neuerung im Zusammenhang mit der Zuordnung von Zügen zu Start-Signalen hingewiesen:**

Wenn in der PlanEx-Vorgängerversion zum selben Start-Signal die Angabe „Alle Züge“ (in dem das Eingabefeld leer bleibt) und eine spezielle Auswahl, z.B. „Eil\_1“ gemacht wird, dann wird das als Widerspruch interpretiert, was dort ja auch ein Widerspruch ist. Denn die Auswahl „Eil\_1“ ist auch in „Alle Züge“ enthalten. Das hat den unangenehmen Nebeneffekt, dass immer dann, wenn aus einer Gruppe von Zügen nur ein einziger, oder wenige einzelne herauszugreifen ist / sind, alle restlichen Gruppen, für die aber dieselbe Regelung gilt, einzeln anzugeben sind.



**PlanEx 3.0 hat dazu gelernt und stellt jetzt so etwas wie eine „Else-Regelung“ zur Verfügung. Das hat mit Nachbars Nichte nichts zu tun, sondern ist scherzhaft aus ein bisschen Computer-Chinesisch abgeleitet, in Wahrheit englisch und heißt so viel wie „andererseits“.**

Praktisch angewandt kann also zum Beispiel bestimmt werden:

- ➔ Von S35 nach S27 Züge: **Eil\_1**
- ➔ Von S35 nach S26 Züge: **ELSE**

Und dieses „**ELSE**“ bedeutet also, dass diese Ablaufplan-Zeile für alle Züge gilt, deren Name **nicht** „**Eil\_1**“ ist, oder deren Name **nicht** so beginnt<sup>13</sup>. Neben der Vermeidung von Fehlern muss hier, im Gegensatz zur Vorgängerversion, **nur ein Kontakt** für das „**ELSE**“ gesetzt werden.

Die Ausnahme ist nicht nur auf einen Zug oder eine Zug-Gruppe mit nur einem Ziel begrenzt, sondern es können beliebig viele Ausnahmen zur ELSE-Anweisung gegeben werden.

**Einzige Bedingung für diese Art der Anwendung: Die ELSE-Anweisung muss im Ablaufplan hinter den Ausnahmen stehen. Einer Ablaufplan-Zeile mit „ELSE“ darf also keine weitere Zeile vom selben Start-Signal aus folgen.**

### 7.3.3.2 Widersprüche in der Zug-Auswahl

Wenn in einer Anweisung mehr als ein Zug, eine Zug-Gruppe oder Route eingesetzt wird, muss darauf geachtet werden, dass es bei den Definitionen nicht zu Widersprüchen kommt.

Daran ändert auch die neue ELSE-Regelung grundsätzlich nichts.

Wenn sich in Ablaufanweisungen Widersprüche befinden, führt das beinahe zwangsläufig zu Fehlsteuerungen in der Automatik, weil in diesen Fällen für ein und denselben Zug mehr als eine Anmeldung wirksam wird. Das wiederum führt dazu, dass Reservierungen von Zielen und Fahrstrecken erfolgen, für die kein Zug mehr vorhanden ist. Vollkommener Stillstand in der Anlage würde unvermeidbar.

Widersprüche können in derselben Zeile, oder in verschiedenen Zeilen untereinander auftreten. Hier einige Beispiele, wann Widersprüche vorliegen:

Bei Einsatz von Filtern innerhalb derselben Zeile:

---

<sup>13</sup> Bei Anwendung von Filtern. Für Routen immer mit deren vollständigem Namen.



<u>Zeile</u>	<u>Start-Signal</u>	<u>Ziel-Signal</u>	<u>Zug-Auswahl</u>
001	S35	S27	E,Eil_1

Womit ist der Widerspruch begründet? Ein Zug, dessen Name zum Beispiel „Eil\_1“ ist, wird auch durch „E“ selektiert. In diesem Fall würden zwei Kontakte gesetzt, obwohl einer genügen würde.

Beim Einsatz von Filtern oder Routen in verschiedenen Zeilen:

<u>Zeile</u>	<u>Start-Signal</u>	<u>Ziel-Signal</u>	<u>Zug-Auswahl</u>
011	S35	S27	Eil_1
025	S35	S28	Eil_1

Züge, die den Namen „Eil\_1“ tragen, oder zu einer Gruppe gehören, die so heißt, werden sowohl durch die Zeile 011, wie auch durch die Zeile 025 angesprochen. Es ist also nicht klar, ob der betreffende Zug nun von Signal S35 zum Signal S27 oder zum Signal S28 geleitet werden soll.

Auf einen ganz wesentlichen Unterschied bei der Verwendung von Filtern oder Routen soll mit dem folgenden Beispiel noch einmal hingewiesen werden:

<u>Zeile</u>	<u>Start-Signal</u>	<u>Ziel-Signal</u>	<u>Zug-Auswahl</u>
017	S35	S27	Eil_1
018	S35	S28	Eil

Dieses Beispiel enthält bei Verwendung von Filtern einen Widerspruch. Wenn jedoch das Gleiche in Verbindung mit Routen definiert wäre, steckt in dieser Kombination kein Widerspruch, weil bei Routen grundsätzlich der Name in **voller Länge relevant** ist, während bei Filtern die Selektion auf die Anzahl der Stellen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen) im Filter begrenzt wird.

Beim Einsatz von Filtern oder Routen in verschiedenen Zeilen:

<u>Zeile</u>	<u>Start-Signal</u>	<u>Ziel-Signal</u>	<u>Zug-Auswahl</u>
017	S35	S27	Eil_1
018	S35	S28	[leer]

Zeile 017 und Zeile 018 sind selbstverständlich widersprüchlich, weil **die leer gelassene** Zugauswahl in Zeile 018 „**alle Züge**“ signalisiert und „Eil\_1“ in Zeile 017 freilich auch zu „alle Züge“ gehört.



Es ist nicht möglich, Widersprüche in einen Ablaufplan hinein zu bekommen. Ein entsprechender Versuch wird mit einer Fehlermeldung quittiert, in der konkret auf Ort und Inhalt des Widerspruchs hingewiesen wird. Da Widersprüche aber erst nach dem Einfügen einer Zeile in die Ablaufplan-Liste festgestellt werden, erfolgt die Anzeige des Fehlers erst, wenn dieser eingegeben wurde, Unabhängig von diesen Einzelprüfungen wird der gesamte Ablaufplan im Zuge des Exports erneut geprüft.

### Hier zur Abrundung der Widerspruchs-Abhandlung ein Gegen-beispiel:

Beim Einsatz von Filtern oder Routen in verschiedenen Zeilen, aber mit Verwendung der neuen ELSE-Regelung:

<u>Zeile</u>	<u>Start-Signal</u>	<u>Ziel-Signal</u>	<u>Zug-Auswahl</u>
017	S35	S27	Eil_1
018	S35	S28	Eil_2
019	S35	S26	ELSE



In diesen Zeilen steckt **kein** Widerspruch. Von S35 werden Züge „Eil\_1“ nach S27 – „Eil\_2“ nach S28 geleitet. Alle anderen, gleichgültig wie sie heißen, nach S26.

### 7.3.3.3 Individuelle Signal-Einstellungen

Die Signale sind Bestandteile der von PlanEx 3.0 vorgefundenen Gleisanlage. Wenn eine Start- und Ziel-Zuordnung erfolgt ist, wird der betreffende Start-Signal-Typ mit seinem Namen im Signal- Bearbeitungs-Teil in das dafür vorgesehene Feld eingetragen. Falls in der betreffenden Ablaufanweisung ein Folge-Ziel vorgesehen ist, werden beide Signale angezeigt. Also das Signal der Start-Adresse und jenes Signal, von dem aus die Fahrt zum Folge-Ziel fortgeführt wird.

**Signale können selbstverständlich von PlanEx 3.0 aus nicht mehr getauscht werden.**

Es bleibt aber, die Signale – sofern sie für mehrbegriffigen Einsatz ausgerüstet sind – auch situationsbedingt mehrbegriffig einzusetzen, und/oder von der Möglichkeit der „Erweiterten Signal Steuerung (ESS)“ – siehe 7.3.3.4. – Gebrauch zu machen.

Signale

	Signal-Typ	Fahrt mit ...	km/h	SB
Ziel	HP01_Form		0	1
Folgeziel				

Wenn sich der Signal-Bearbeitungs-bereich zur Signal-Einstellung so zeigt, wie links dargestellt, dann handelt es sich bei diesem Signal um kein mehrbegriffig einsetzbares Signal.

Signale

	Signal-Typ	Fahrt mit ...	km/h	SB
Ziel	BS1_HL_Gruppe	HI 1	0	
Folgeziel		HI 13; Hp 0 HI 1 HI 10		

Wenn dagegen ein mehrbegriffiges Signal eingesetzt ist, dann zeigt sich der Fensterbereich so.

Die Auswahl im Beispiel oben bewirkt, dass neben dem betreffenden Signalbild die Geschwindigkeit von Zügen, die das Signal passieren, auf den eingestellten Wert reduziert wird. Voraussetzung für die Geschwindigkeitsanpassung ist (EEP-bedingt) allerdings, dass das Signal nicht auf „Halt“ steht, wenn die Züge das Vorsignal erreicht und passiert haben. Dieser Mangel kann aber durch die „Erweiterte Signal Steuerung“ (ESS – siehe nächster Abschnitt) eliminiert werden.

Zur Auswahl angeboten werden die Einstellungen, die vom Konstrukteur des jeweiligen Signals vorgegeben sind. Es sind somit die gleichen, die bei manuellem Einsatz des betreffenden Signals zur Verfügung stehen.

Die Auswahl „Halt“ wäre hier nicht nur unangebracht sondern fatal, denn es soll ja gerade eine Variante für „Fahrt“ ausgewählt werden. Deshalb wird die Auswahl „Halt“ mit einer Fehlermeldung abgewiesen. Wenn eine Ablaufanweisung mit einem Folge-Ziel angelegt ist, dann können beide Signale nicht nur unterschiedlichen Typs sein, sondern sie können auch verschiedene Einstellungen erhalten:

### 7.3.3.4 Erweiterte Signal-Steuerung (ESS)

Signale

	Signal-Typ	Fahrt mit ...	km/h	SB
Ziel	HP01_Form		60	1
Folgeziel				

Bei dem hier ausgewählten Signal handelt es sich um einen Typ, der nicht mehrbegriffig ist.

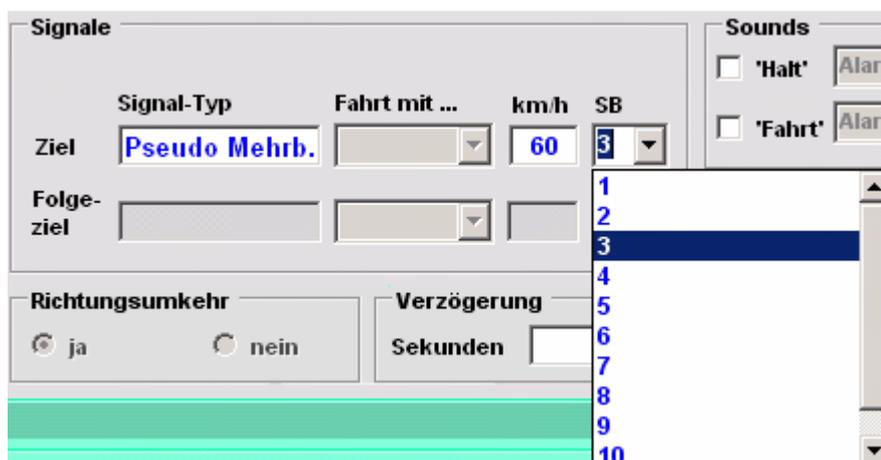
Gleichwohl kann über einen Eintrag im Feld „km/h“ eine Geschwindigkeit vorgegeben werden, die der betreffende Zug nach dem Überfahren des Signals einnehmen soll. Erreicht wird dies durch einen Fahrzeug-Kontakt, der von PlanEx 3.0 hinter dem Signal gesetzt wird und demnach unabhängig davon wirkt, ob der betreffende Zug vor dem Signal zum Stehen kam oder nicht.

Das Feld „SB“ (Signal-Bild) muss in diesem Fall (nicht mehrbegriffiges Signal) **zwingend auf „1“ verbleiben**. Die „1“ steht hier für „Fahrt“. Ein entsprechendes Signal-Bild für die gewählte Geschwindigkeit steht ja nicht zur Verfügung. Insofern ist dies ein Kompromiss nach dem Motto „Wenig ist mehr als nichts“.

**Damit zu einem Sonderfall: Eine ältere Serie von Signalen ist als „mehrbegriffig“ deklariert, es fehlt jedoch die übliche, interne Standard-Codierung für mehrbegriffige Signale. Das ist jedoch mit Einführung der „ESS“ in PlanEx 3.0 kein Problem mehr.**

Und das funktioniert so: Für PlanEx 3.0 sind diese Signale nicht mehrbegriffig. Deshalb ist das Feld „Fahrt mit“ auch nicht zur Benutzung offen. Aber in „km/h“ kann die gewünschte Geschwindigkeit eingetragen werden, die der betreffende Zug nach dem Überfahren des Signals einnehmen soll. Auch hier wieder unabhängig davon, ob das Signal beim Überfahren des Vorsignals auf „Fahrt“ stand oder nicht.

Bleibt das Signal-Bild - intern sind die verschiedenen Signal-Bilder für „Fahrt“ ab „2“ durchnummeriert. Jede Ziffer steht für ein Bild. Über das Feld „SB“ kann nun das gewünschte Signal-Bild eingestellt werden. Sie müssen vorher lediglich herausfinden, an welcher Stelle in der Bild-Auswahl des Signals das gewünschte Bild angeordnet ist. (Siehe Abbildung unten)



Signale				Sounds	
	Signal-Typ	Fahrt mit ...	km/h	SB	
Ziel	Pseudo Mehrb.		60	3	<input type="checkbox"/> 'Halt' Alarm
Folgeziel					<input type="checkbox"/> 'Fahrt' Alarm
Richtungsumkehr		Verzögerung			
<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		Sekunden <input type="text"/>			
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">           1 2 3 4 5 6 7 8 9 10         </div>					

Selbstverständlich besteht diese Möglichkeit auch für die Signal-Einstellung eines Folgeziels.

Noch einmal zurück zu den „echten“ mehrbegriffigen Signalen. Wie zuvor schon erwähnt, haben diese Signale den Mangel, dass die Beeinflussung der Geschwindigkeit nur wirksam wird, wenn der Zug das Vorsignal in Stellung „Fahrt“ überfährt. Das kann nun mit Verfügbarkeit der „ESS“ nachhaltig abgestellt werden. Denn das Feld „km/h“ steht zur Verfügung und hier kann ebenfalls die entsprechend gewünschte Geschwindigkeit eingestellt werden:

Signale				
	Signal-Typ	Fahrt mit ...	km/h	SB
Ziel	BS1_HL_Gruppe	HI 1	60	
Folgeziel		HI 13; Hp 0		
		HI 1		
		HI 10		

Das Signal-Bild ist in diesem Fall nicht änderbar, denn es wird über die Mehrbegriffigkeit des Signals bestimmt.

### 7.3.3.5 Richtungs-Umkehr

Auch in PlanEx 3.0 gilt grundsätzlich: Von Kopf-Gleisen aus ist die Richtungs-Umkehr obligatorisch. **Aber es bedarf hierfür keiner besonderen Anweisung.**



**Signale auf Kopf-Gleisen können nur als Ziel-, nicht als Start-Signal verwendet werden.**

Damit Züge Kopf-Gleise verlassen können, müssen den Kopf-Gleis-Signalen so genannte **Partner-Signale** zugeordnet sein.

Diese Zuordnung erledigt PlanEx 3.0 selbständig. Allerdings müssen geeignete Signale in der Anlage vorhanden sein, oder userseits eingesetzt werden.



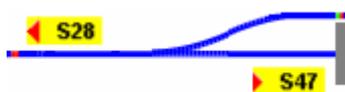
Das Bild neben zeigt das Prinzip. „S28“ ist das Partner-Signal vom Kopf-Signal „S47“.

Das ist deshalb der Fall, weil beiden Signalen jeweils ein anderes Signal in entgegen gesetzter Richtung gegenüber steht, **ohne dass zwischen den Signalen eine Weiche, oder eine Kreuzung positioniert ist.** Bei Bahnsteigen dürfte das die Regel sein. Aber auch außerhalb der Bahnsteige können sich Signal-Pärchen bilden.

Zur Verdeutlichung:



S47“ und „S28“ bilden bei dieser Anordnung kein Signal-Paar, weil „S28“ **in dieselbe Richtung** weist und somit kein Partner-Signal von „S47“ ist.



Und hier nicht, weil zwischen den Signalen **eine Weiche** positioniert ist.



Und hier nicht, weil **eine Kreuzung** verhindert, dass „S47“ und „S28“ ein Signal-Pärchen bilden.

**Zur Wiederholung: Wenn als Ziel ein Kopf-Gleis-Signal gewählt ist, bedarf es keiner besonderen Anweisung; die Ausfahrt erfolgt in entgegengesetzter Richtung.**

Kopf-Gleise können in PlanEx 3.0 für zwei unterschiedliche Zwecke verwendet werden: Für den „Normalfall“, als Begrenzung von Abstellgleisen oder Bahnsteigen, die nicht für den Durchgangsverkehr vorgesehen sind. Oder als Möglichkeit, eine Richtungs-Umkehr auf Durchgangs-Gleisen so zu realisieren, dass die Optik weitgehend vorbildgerecht erfolgt (Siehe hierzu auch 6.1.5 und Kapitel 10)

Für die Ablaufsteuerung des Kopf-Gleis-Signals bei der Auswahl als Ziel ist es gleichgültig, für welchen der beiden Möglichkeiten das Kopfgleis genutzt wird.



Die Schaltflächen für die Steuerung der Richtungs-Umkehr sind deshalb deaktiviert.

In Kopf-Gleise einfahrende Züge verlassen das Kopf-Gleis „optisch“ über das Partner-Signal, das mit dem Kopf-Gleis-Signal parallel geschaltet wird.

In der PlanEx-Version 2.x wurde die Entscheidung, ob eine Richtungs-Umkehr auf einem Durchgangs-Gleis erfolgen soll oder nicht, bei der Zielauswahl mittels der Buttons „**Richtungsumkehr**“ (Ja oder Nein) getroffen.



In PlanEx 3.0 wird diese Entscheidung allein durch die Auswahl des Ziel-Signals getroffen. Für jede der beiden Möglichkeiten steht – im Gegensatz zur Version 2.x – ein eigenes Signal zur Verfügung. Je nachdem welches



Signal als Ziel bestimmt wird, erfolgt eine Richtungs-Umkehr oder nicht. Die Schaltflächen „**Richtungs-umkehr**“ sind deshalb auch in diesem Fall deaktiviert

Die Partner-Signale der Kopf-Signale dienen als **Ausfahrt-Signale aus den Kopf-Gleisen**. Gleichzeitig können sie auch **Start-Signale auf Durchgangs-Strecken** sein.

Je nach Einsatz –Art müssen die Partner-Signale in Bezug auf die Steuerungs-Automatik unterschiedlich behandelt werden.

Bei der Festlegung von Fahraufträgen (Ablaufplan) muss einer der Buttons im Kästchen „Richtungsumkehr“ aktiviert werden; je nachdem, ob die Ausfahrt nach einer Richtungs-Umkehr erfolgen soll (Ja) oder ob es sich um eine Durchfahrt (zum Beispiel im Bahnsteigbereich) handelt (Nein).

**Die korrekte Angabe hierzu ist sehr wichtig, weil es sonst unvermeidbar zu Fehlsteuerungen kommen würde. Aus diesem Grund befindet sich im Kästchen keine Voreinstellung. Es muss eine Eingabe erfolgen, wodurch das „Übersehen“ dieser Festlegung vermieden wird.**

Bei fehlender Eingabe reagiert PlanEx 3.0 mit einer Fehlermeldung.

Bahnsteiggleise werden in der Regel mindestens so lang angelegt, dass der längste auf einer Anlage verkehrende Zug vollständig in den Bahnsteig hinein passt. Dadurch ist sichergestellt, dass nach einer Richtungs-Umkehr der neue Kopf eines Zuges vor dem neuen Ausfahrt-Signal steht. Wenn dagegen außerhalb der Bahnsteige Richtungswechsel geplant werden, dann sollten der Optik wegen die Partner-Signale ebenfalls so weit auseinander aufgestellt werden, dass auch dort der längste dort zu wendende Zug hinein passt. Gleichwohl muss bei der Planung aber an die weiter oben genannten Einschränkungen hinsichtlich des Gleisverlaufes gedacht werden.

### 7.3.3.6 Verweildauer in Bahnsteigen (Verzögerung)

Ob und wie lange ein Zug in einem Bahnsteig verweilen soll, bis er wieder ausfährt, wird über die „Verzögerung“ (in realen Sekunden) festgelegt.

Diese Angabe gehört in die **Ablaufplan-Zeile**, die **zur Ausfahrt** eines Zuges, zum Beispiel aus einem Bahnsteig, angelegt wird. Die Wirkungsweise ist so, dass während der Wartezeit keine



**Reservierungen für den betreffenden Zug durchgeführt werden. Damit wird erreicht, dass andere Züge nicht durch die Reservierungen wartender Züge behindert werden.**

Wird keine Verzögerungszeit definiert, dann wird ein Zug bei seiner Einfahrt in einen Bahnsteig sofort **für seine Ausfahrt angemeldet**, was in der Regel dazu führen wird, dass er den Bahnsteig durchfährt, ohne anzuhalten. Das bedingt natürlich, dass die folgende Strecke frei ist und keine anderen Ressourcen belegt oder reserviert sind. Sofern für den Zug ein Fahrplan existiert, muss freilich die Abfahrtszeit erreicht oder überschritten sein.

An dieser Stelle soll eine Steuerungs-Alternative angesprochen werden, die sich im Zusammenhang „Folge-Ziel-Regelung – Verzögerungszeit“ für Züge anbietet, die Bahnhöfe durchfahren sollen, ohne anzuhalten.

In der PlanEx-Vorgängerversion (Version 1.3, teilweise auch 2.6/2.7) wurde das beinahe ausschließlich mittels der Folge-Ziel-Regelung realisiert. Damit war sichergestellt, dass die betreffenden Züge nur dann in den Bahnhof eingefahren sind, wenn sie ihn – ohne anzuhalten – auch wieder verlassen konnten. Denn, bei dieser Steuerung wurden ja Ziel und Folge-Ziel parallel geschaltet. Anderenfalls wurden die Züge auch ohne Verzögerungszeit fast immer angehalten, weil die Steuerung zwischen der Anmeldung für die Bahnsteig-Ausfahrt und dem Erreichen des betreffenden Vorsignals wegen ihrer Trägheit (insbesondere bei Version 1.3) nicht genug Zeit hatte, die Ausfahrt frei zu schalten.

**Mit PlanEx 3.0 steht aber eine unvergleichlich schnellere Steuerung zur Verfügung (Lua-Skript), so dass im Hinblick auf Reaktionszeiten keine Rücksicht mehr genommen werden muss.**

Aus diesem Grund ist es überlegenswert, zwischen den beiden Möglichkeiten abzuwägen, welche die bessere Lösung bietet:

- ➔ Bei der Folge-Ziel-Variante ist sichergestellt, dass ein Zug, der nicht anhalten soll, auch tatsächlich nicht anhält.
- ➔ Nachteil ist, dass die Einfahrt in den Bahnhof durch einen entsprechenden Zug – möglicherweise - so lange blockiert wird, bis für den betreffenden Zug auch der Streckenblock jenseits des Bahnhofs frei ist.
- ➔ Bei der Variante ohne Verzögerungszeit wird die Einfahrt von dem betreffenden Zug in der Regel weniger kurz, oder gar nicht blockiert, was dem Betriebsablauf insgesamt entgegenkommt. Mit einiger Wahrscheinlichkeit wird der Zug den Bahnsteig auch zügig durchqueren. Nachteil ist, dass der zur Durchfahrt vorgesehene Zug dann im Bahnsteigbereich angehalten wird, wenn der Folgeblock

jenseits des Bahnhofs (noch) nicht frei ist, oder anderweitig Ressourcen innerhalb des Bahnhofs (andere Züge, Rangierbetrieb) belegt sind.

Mit in diese Überlegungen ist auch die im Folgeabschnitt behandelte Prioritäten-Regelung einzubeziehen.

### 7.3.3.7 Priorität



Die Zuweisung einer Priorität bewirkt, dass der betreffende Zug, oder alle Züge der betreffenden Gruppe anderen Zügen vorgezogen wird / werden.



In PlanEx 3.0 kann die Priorität in drei Stufen geregelt werden:

- |                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| <b>Stufe 0</b> | <b>niedrige (keine) Priorität</b> |
| <b>Stufe 1</b> | <b>mittlere Priorität</b>         |
| <b>Stufe 2</b> | <b>hohe Priorität</b>             |

Mittels dieser Abstufung kann zum Beispiel erreicht werden, dass Regional-Züge Güterzügen – und Express-Züge Regional- und Güterzügen vorgezogen werden.

Die Wirkungsweise dieser Option ist so, dass die Anmeldung von Zügen mit niedriger Priorität so lange zurückgestellt wird, bis die Fahraufträge von Zügen mit höherer Priorität erfüllt sind.

Bei gleichzeitiger Anmeldung mehrerer Züge mit Priorität werden diese untereinander gleich behandelt. Die Prioritäten-Regelung kann im Zusammenhang mit dem Verzicht eines Folgeziels und der Anweisung „Verzögerung = 0“ für durchgehende Züge eine Rolle spielen. Nämlich dann, wenn diesen Zügen eine hohe Priorität zugewiesen wird. Denn damit wird die Wahrscheinlichkeit, dass solche Züge nicht im Bahnsteigbereich angehalten werden, deutlich erhöht.



Mit PlanEx 3.0 ist eine weitere deutliche Verbesserung in Bezug auf den Wirkungsbereich zugeordneter Prioritäten realisiert. Die Beeinflussung wirkt **nicht mehr global auf alle Züge**, denen keine Priorität zugeteilt ist, sondern nur auf diejenigen, die einzelfallbezogen durch die benutzte Strecke den bevorzugten Zugverband behindern könnten.

Die Optionen für Priorität und Verweildauer sind – im Zusammenspiel – sehr gute Möglichkeiten, auf den Betriebsablauf Einfluss zu nehmen.

PlanEx 3.0 stellt sicher, dass es durch die Zuweisung von Prioritäten nicht zu Verriegelungs-Situationen kommen kann. Im Zweifel werden solche Prioritäten ignoriert und in Form einer Meldung mitgeteilt.



In diesem Zusammenhang soll schon einmal auf zwei gänzlich neue aber äußerst mächtige Steuerungsmöglichkeiten hingewiesen werden, die PlanEx 3.0 zusätzlich und außergewöhnlich bereichern: Der „PlanEx\_Fahrplan“ und die „Ablaufplan-Zusatz-Bedingungen“.

Einzelheiten zu diesen und weiteren Neuerungen finden Sie in diesem Kapitel beginnend mit dem Abschnitt 7.3.4.

### 7.3.3.8 Sounds



Mit dieser Option kann ein Sound ausgelöst werden, sofern das für den betreffenden Zug zuständige Signal noch die Stellung „Halt“ einnimmt, wenn der Zug unmittelbar am Signal ankommt.



Der hier ausgewählte Sound ertönt unmittelbar, wenn der Zug das betreffende Signal bei „Fahrt“ passiert.

Beide Sounds können auch parallel angewandt werden.

### 7.3.3.9 Strecken-Geschwindigkeit



Vorgabe der Geschwindigkeit, die der Zug nach Verlassen des Bahnhof-Bereichs einnehmen soll.

Die sinngemäße Verwendung der mehrbegriffigen Signale besteht – abgesehen von der Optik – darin, die Geschwindigkeit von Zügen, die in Bahnhofsbereiche einfahren, sinnvoll zu reduzieren. Diese Geschwindigkeit würden sie beibehalten, wenn sie den Bahnhof wieder verlassen, denn auch ein mehrbegriffiges Ausfahrt-Signal mit der Option „Fahrt“ würde daran nichts ändern, bzw. bei Einsatz der neuen PlanEx-ESS würden die Züge noch im Bahnhofsbereich auf ihre Streckengeschwindigkeit beschleunigen, was auch nicht gewünscht sein kann.

Das lässt sich mit der hier beschriebenen Einstellung beheben. Es kann entweder eine dem Zug entsprechende individuelle Wahl getroffen werden, oder – wie oben – ein maximaler Wert vorgegeben werden. Im letzteren Fall wird der Zug dann die dem Lok-Modell fest zugeordnete höchstmögliche Geschwindigkeit erreichen – und nicht jene 400 km/h aufnehmen.



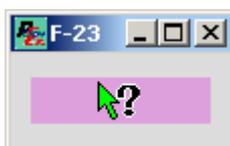
Im Gegensatz zur Vorgänger-Version wird userseits bestimmt, ab welchem Gleis diese Maßgabe gelten soll. Für die Gleiswahl drücken Sie auf Ihrer Tastatur die **Tab-Taste**



Damit wird der Button „**Pos.Wahl**“ aktiviert.



Mit einem Klick auf „**Pos.Wahl**“ wird das Bearbeitungs-Bild aus- und das neben dargestellte kleine Fenster eingeblendet



Klicken Sie auf „Gleis-Wahl“. Damit ändert der Button sein Aussehen, so wie neben dargestellt. Damit wird symbolisiert, dass die Bestimmung eines Gleises erwartet wird.

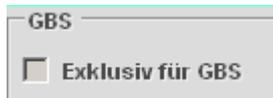
Klicken Sie jetzt in der 2D-Ansicht das Gleis an, auf dem der Kontakt für die Strecken-Geschwindigkeit eingesetzt werden soll. Ein akustisches Signal ertönt, wenn die Zuordnung erfolgreich war.



PlanEx 3.0 kehrt in das Bearbeitungs-Bild für den Ablaufplan zurück und zeigt die Nummer des Gleises neben der gewählten Geschwindigkeit an.

**Der Fahrzeug-Kontakt wird richtungsunabhängig ins Gleisbild eingesetzt und muss im Rahmen der Nachbearbeitungs-Arbeiten (Siehe Kapitel 9.2.) angepasst werden. Das kann entfallen, wenn die Strecke nur in einer Richtung befahren wird.**

### 7.3.3.10 GBS



Diese Option steht zur Verfügung, wenn ein Gleis-Bild-Stellpult (GBS) entweder als Zusatz-Programm **PlanEx\_GBS 3.0**, oder als Inhalt zur Programm-Version **PlanEx\_Plus 3.0** installiert ist.

Ein kurzer Hinweis zur Wirkungsweise: In einem angeschlossenen GBS lassen sich Fahraufträge zunächst nur in Analogie zum Ablaufplan erteilen. Es können aber auch Ablaufplan-Zeilen angelegt werden, deren Strecken exklusiv über das GBS befahren werden können. Dazu muss der kleine Haken im Fenster gesetzt werden. Allerdings gilt diese Freigabe grundsätzlich für alle Züge, weshalb bei gesetztem Häkchen die Zugauswahl im Fensterbereich „Züge“ gelöscht wird.

### 7.3.4. Ablaufanweisung bestätigen

An diesem Punkt angekommen sind bereits alle Funktionen angesprochen, die vorwiegend zur Erstellung einer Ablaufplan-Anweisung zum Einsatz kommen.



Das **„AZ“** im neben dargestellten Button steht für **„Ablaufplan-Zeile“**. Mit einem Klick auf diese Schaltfläche wird die Ablauf-Anweisung als Zeile in die Liste der Ablaufplan-Anweisungen – den Ablaufplan – rechts oben im Bild übernommen.

Es stehen allerdings noch eine Reihe weiterer, teils mächtiger Funktionen zur Verfügung mit deren Einsatz die Steuerungsmöglichkeiten noch einmal erheblich gesteigert werden. Bevor wir uns diese im Einzelnen vornehmen, ein paar wichtige Hinweise zur allgemeinen Handhabung und Verwaltung der Ablaufpläne.

## 7.4 Handhabung der Ablaufplan-Liste

Zur Anschauung dient die PlanEx-Anlage **„PRX\_Demo\_3.anl3“**. Sie gehört zum Leistungsumfang von PlanEx 3.0 und steht auch als PlanEx-Anlage **„PRX\_Demo\_3.prx“** zur Verfügung. Diese Anlage ist bereits von PlanEx 3.0 interpretiert.

**Und es existiert bereits ein Ablaufplan. Dieser würde bei Anwendung der Funktion „EEP-Anlage laden“ verloren gehen. Deshalb diese Funktion also nicht benutzen,**



Statt dessen laden Sie nun diese Anlage mit der Funktion **Ablaufplan und Export** (im Hauptmenü) –

und dann mit diesem Button



in PlanEx 3.0 ein.

Die 47 bereits vorhandenen Ablaufanweisungen sind im Ablaufplan-Fenster gesammelt und werden als Ablaufplan-Liste im Bildschirm rechts oben angezeigt.

Zeile	Von Sig	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Umk.	FaPla	Verz.	Prio.	Signal
037	S71	S41	Alle	nein	Nein	0	0	StSig_L
038	S34	S48	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
039	S48	S32	Alle	nein	Nein	0	0	HP01_F
040	S32	S49	Alle	nein	Nein	30	0	BS1_HL
041	S49	S51,S52	Alle	ja	Nein	0	0	HP01_F
042	S54	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
043	S55	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
044	S56	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
045	S57	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
046	S33	S25	Alle	nein	Nein	30	0	BS1_HL
047	S25	S27	Alle	ja	Ja	0	0	BS1_HL

Abb. PRX-39 - Ablaufplan-Liste der Anlage "PRX\_Demo 3"

Das Fenster fasst in der Grundeinstellung 11 Ablaufanweisungen. Jede belegt eine Zeile. PlanEx 3.0 fügt mit jeder Bestätigung einer Ablaufanweisung diese hinten an die Liste an. Das führt dazu, dass nach der elften Einfügung nur die letzten 11 Zeilen im direkten Blick sind. Windowsüblich findet sich am rechten Fensterrand ein Schiebe-Regler, mit dem der Fensterausschnitt verschoben werden kann. Auf diese Weise kann also auch Einsicht in die vorderen Zeilen gewonnen werden.

Damit auch weitere Details zu den Ablaufanweisungen in den Blick kommen, muss der horizontale Schieberegler unterhalb der Liste benutzt werden.

Unabhängig vom vertikalen Regler findet sich rechts neben der Liste dieser kleine Button  der farblich den anderen gegenüber hervorgehoben ist.

Ein Klick darauf klappt das Fenster in 11-Zeilen-Schritten nach unten auf. Bei Bedarf kann das Fenster bis an den unteren Bildschirmrand aufgeklappt werden. Am rechten Rand des Fensters sind nun weitere kleine Schaltflächen farblich hervorgehoben; sie können zur „Fenster-Navigation“ wie folgt benutzt werden:



Mit diesem Button wird das Fenster in Schritten je 11 Zeilen aufgeklappt.



Dieser Button bewirkt das Gegenteil; die Liste wird stufenweise wieder zu geklappt.

 Mit dieser Schaltfläche wird eine aufgeklappte Liste wieder auf die minimale Zeilenzahl (11 Zeilen) verkleinert.

 Beim Aufklappen mit dem zuerst genannten Button merkt sich PlanEx 3.0 die letzte, also am weitesten aufgeklappte Position. Mit diesem Button wird die Liste auf den zuvor gemerkten, am weitesten aufgeklappten Stand vergrößert.

Im Zusammenspiel von „Min“ und „Max“ kann nun die Liste mit einem einzigen Klick vergrößert, oder verkleinert werden. Durch das einmalige, schrittweise Aufklappen mit der Plus-Taste legen Sie nach eigenem Wunsch fest, wie weit die Liste mit „Max“ aufgeklappt werden soll.

## 7.5. Ablaufplan-Zeile ändern

Es liegt in der Natur der Sache, dass einmal getroffenen Festlegungen zu späteren Zeitpunkten geändert werden müssen. Wenn das einzelne Zeilen des Ablaufplans betrifft, ist dafür wie folgt vorzugehen:

Zeile	Von Sig	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Umk.	FaPla	Verz.	Prio.	Signal
037	S71	S41	Alle	nein	Nein	0	0	ShSig_I
038	S34	S48	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
039	S48	S32	Alle	nein	Nein	0	0	HP01_F
040	S32	S49	Alle	nein	Nein	30	0	BS1_HL
041	S49	S51,S52	Alle	ja	Nein	0	0	HP01_F
042	S54	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
043	S55	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
044	S56	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
045	S57	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
046	S33	S25	Alle	nein	Nein	30	0	BS1_HL
047	S25	S27	Alle	ja	Ja	0	0	BS1_HL

Abb. PRX-61 - Ablaufplan-Zeile zur Bearbeitung durch Doppel-Klick markiert

Die zu ändernde Zeile wird **doppelt** angeklickt.

 Mit einem Klick auf den neben stehenden Button wird die betreffende Zeile in den so genannten Änderungs-Modus versetzt.

Daraufhin werden alle änderbaren Teile einer Ablaufanweisung wieder in die Erfassungs- und Bearbeitungsfelder links oben im Bild übernommen und können dort mit neuen Inhalten versorgt werden.

Darüber hinaus stehen eine Reihe weiterer – im Anschluss noch zu behandelnde - Detail-Funktionen zur Verfügung, die sich jeweils auf einzelnen Ablaufplan-Zeilen beziehen. Damit diese zur Anwendung kommen können muss jener „Änderungs-Modus“ aktiv sein. Darauf wird jeweils separat noch einmal hingewiesen.

Mit dem selben Button, mit dem die Erstübernahme der Ablaufanweisungs-Details in den Ablaufplan erfolgte, werden nun auch die Änderungen an der Ablaufplanzeile bestätigt.

AZ OK

Start- und Ziel-Festlegungen können in diesem Zusammenhang nicht geändert werden. Diese Einschränkung ist dem Umstand geschuldet, dass zu diesem Zeitpunkt eine große Anzahl interner Verknüpfungen bereits durchgeführt ist, deren nachträgliche Änderungen nur mit unverhältnismäßig großem Aufwand berechnet werden könnten.

**Bei dieser Notwendigkeit muss die Ablaufplan-Zeile gelöscht und mit den veränderten Daten neu eingegeben werden. Die neu eingegebene Zeile wird am Ende des Ablaufplans eingefügt. Mit der im Punkt 7.7.1 beschriebenen Funktion kann sie jedoch wieder an die alte Stelle verschoben werden.**

### 7.6. Weitere Ablaufplan-Zeilen bezogene Funktionen

Mit dem Punkt 7.3.3. wurde begonnen die Ablaufplan-Details zu besprechen. Bis zum Punkt 7.3.3.10 waren die einzelnen Funktionen direkt über das Abwicklungsbild des Ablaufplans erreichbar. Im Laufe der Programm-Entwicklung, ja sogar noch während der sehr umfangreichen Testphase haben diverse Erkenntnisse zur Erweiterung des Funktions-Umfangs geführt. Neben einer Reihe anderer Aufrufe, die später behandelt werden, erfolgt deren Aktivierung über das Menü „Extras“



In der Abbildung neben sind die betreffenden Funktionen gekennzeichnet und werden jetzt beschrieben

Bei den hier Gekennzeichneten handelt es sich um solche, die Einfluss auf einzelne Zeilen des Ablaufplans haben

Abb. PRX-116 - Menü Extras (zeilenrelevant)

### 7.6.1. Fahrplan



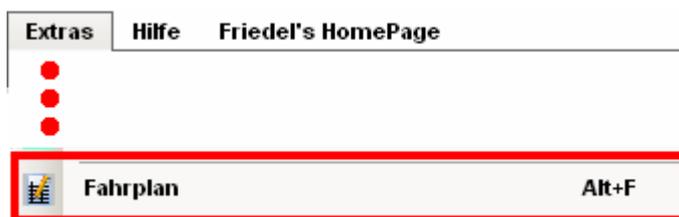
In PlanEx 3.0 ist es – erstmals in einer PlanEx-Steuerung – möglich, für jede Ablaufplan-Zeile einen Fahrplan zu hinterlegen. Damit lässt sich ein echter Fahrplan-Betrieb aufziehen, ohne dass auf sämtliche andere Vorteile der voll automatisierten Betriebsabläufe verzichtet werden muss. Pro Ablaufplan-Zeile können maximal 255 Abfahrtszeiten bestimmt werden.

Aufgerufen wird die Funktion über das Menü „Extras“ in der Ablaufplan-Abwicklung. (Siehe Abb. PRX-116, vorne)

Fahrpläne werden jeweils für Ablaufplan-Zeilen angelegt. Aus diesem Grund steht diese Funktion auch nur zur Verfügung, wenn die betreffende Ablaufplan-Zeile in Bearbeitung ist. Das ist bei jeder Neu-Anlage einer Ablaufplan-Zeile automatisch der Fall. Anders, wenn eine bereits vorhandene Anlage eingelesen wird, die bereits mit einem Ablaufplan ausgestattet ist und eine vorhandene Ablaufplan-Zeile nachträglich durch einen Fahrplan ergänzt, oder ein vorhandener Fahrplan geändert werden soll.



In diesem Fall muss die betreffende Zeile in den **Änderungs-Modus** gebracht werden. Und das geschieht, in dem sie durch einen **Doppel-Klick** markiert wird und **zusätzlich** mittels des **nebenstehenden** **Buttons** in den **Änderungs-Modus** versetzt wird.



Wenn die betreffende Zeile im Änderungs-Modus ist, kann die Fahrplan-Funktion über das Menü „Extras“ (siehe Abbildung neben) aufgerufen werden.

Ein Fahrplan-Zyklus besteht aus 24 „EEP-Stunden“. Innerhalb eines Fahrplan-Zyklus werden die Abfahrtszeiten abgearbeitet. Jede Abfahrtszeit wird also in einem Zyklus nur einmal berücksichtigt. Die Bedingung zum Erreichen einer Abfahrtszeit ist gegeben, wenn die EEP-Zeit diese erreicht oder überschritten hat. Die Datumsgrenze (0:00 Uhr) begrenzt den Zyklus. Wenn bis zu diesem Zeitpunkt Fahrplanzeiten offen geblieben sind, verfallen sie und werden erst wieder im nächsten Zyklus berücksichtigt.

Die Abfahrtszeit in einem Fahrplan setzt eine Verzögerungszeit nicht außer Kraft. Beides sind unabhängige Bedingungen für die Freigabe einer Zugfahrt. Ebenso selbstverständlich „wacht“ das Konfliktmanagement über die Abfahrten. Wenn Ziele oder Strecken nicht frei sind, kann eine Ausfahrt auch bei Erreichen einer Abfahrtszeit nicht erfolgen.

### 7.6.1.1. Fahrplan anlegen

Bei Aufruf der Fahrplan-Funktion erscheint das nachfolgend dargestellte Abwicklungsbild. Im Kopf wird die Zeilen-Nummer der ausgewählten, in Bearbeitung befindlichen Ablaufplan-Zeile angezeigt. Wenn dafür noch kein Fahrplan existiert, zeigt sich die Bild-Maske, wie unten abgebildet.



**Fahrplan (Frm-28)**

**Ablaufplan-Zeile: 042**

Intervalle       Individuelle Abfahrtszeiten

Lfd.Nr. 1

Ab:  Bis:

Alle  Minuten

Lfd.Nr. 2

Ab:  Bis:

Alle  Minuten

Lfd.Nr. 3

Ab:  Bis:

Alle  Minuten

Lfd.Nr.	Abfahrt um

Ab:  **Einfügen**

**Fahrplan löschen**    **Fahrplan anlegen**    **Abbrechen**    **Speichern**

Abb. PRX-44 - Bearbeitungsbild für einen Fahrplan

Das Anlegen beginnt mit einem Klick auf „Fahrplan anlegen“

Das Abwicklungs-Bild stellt sich jetzt so dar:



Abb. PRX-63 - Wahl des Fahrplan-Typs

Fahrpläne können grundsätzlich auf zwei verschiedene Arten definiert werden: Durch maximal drei unterschiedliche, zeitlich begrenzte, wiederkehrende Intervalle oder durch eine beliebig abgestufte Liste an unterschiedlichen Abfahrtszeiten..

### 7.6.1.2. Fahrplan-Typ wählen

Zuerst müssen Sie entscheiden, mit welcher der beiden Möglichkeiten der Fahrplan angelegt werden soll. Dazu legen Sie den Typ fest, indem die betreffende kleine runde Schaltfläche über den derzeit noch inaktiven Abwicklungsblöcken geklickt wird.

### 7.6.1.3. Fahrplan-Festlegung durch Intervalle

Nach dem entsprechenden Klick auf die kleine runde Schaltfläche links oben im Bild wird der Block zur Eingabe der Intervalle aktiviert. Die Bildmaske sieht dann so aus:



Abb. PRX45 - Fahrplan-Festlegung über Intervalle

Es können maximal drei zeitlich unterschiedlich abgestufte Intervalle bestimmt werden.



Nebenstehend sehen Sie das erste festgelegte Intervall. Zwischen 6:00 Uhr und 12:00 Uhr soll über die Ablaufplan-Zeile 42 alle 30 Minuten ein Zug abgefertigt werden.

Wenn ein bestimmter Zug, oder ein Zug der in der Ablaufplan-Zeile definierten Zug-Gruppe auf seine Abfahrt wartet, dann wird diese erfolgen (entsprechendes Signal erhält „Fahrt“), wenn eine Abfahrtszeit innerhalb der vorgegebenen Intervalle erreicht oder überschritten ist. Weitere Voraussetzungen dafür, sind selbst-verständlich, dass eine möglicherweise vorgegebene Verweilzeit abgelaufen ist, Ziel und Strecke für den betreffenden Zug frei sind und keine anderen Gründe gegen die Ausfahrt sprechen (zum Beispiel Prioritäten anderer Züge)

Was für den für den Fall geschieht, dass Intervall-Zeiten erreicht oder abgelaufen sind, ohne dass ein Zug zur Ausfahrt bereit stand, wird global über „**Einstellungen**“ im PlanEx-Haupt-Menü aus zwei Möglichkeiten festgelegt. Entweder werden diese nachgeholt und verfallen erst um 00:00 Uhr des folgenden Tages, oder sie werden von vorne herein gelöscht.

Es können – müssen aber nicht – noch zwei weitere Intervalle definiert werden. Das ist freilich nur sinnvoll, wenn dabei unterschiedliche Abstände für die Abfahrten vorgegeben werden:

Lfd.Nr. 2

Ab:	<input type="text" value="12:30"/>	Bis:	<input type="text" value="19:00"/>
Alle	<input type="text" value="45"/>	Minuten	

Ab 12:30 Uhr verkehren hier Züge im 45-Minuten-Takt ...

Lfd.Nr. 3

Ab:	<input type="text" value="20:00"/>	Bis:	<input type="text" value="23:00"/>
Alle	<input type="text" value="60"/>	Minuten	

und ab 20:00 Uhr dann nur noch jede volle Stunde.

Die Eingaben werden formal und auf Plausibilität geprüft und gegebenenfalls durch eine Fehlermeldung moniert. Die Zeitangaben müssen zwischen 00:01 und 23:59 liegen. Bei mehreren Intervallen dürfen sich die Zeiten der Intervalle nicht überschneiden.



Mit diesem Button werden die Fahrplan-Daten in die Ablaufplan-Zeile übernommen.

#### 7.6.1.4. Fahrplan-Festlegung durch individuelle Zeit-Vorgaben

Für diesen Fall wird die kleine runde Schaltfläche im rechten oberen Teil des Bildes geklickt.

Zuvor wurde wieder die Zeile 42 in den Änderungs-Modus versetzt.



Abb. PRX-46 - Fahrplan-Festlegung über eine individuelle Zeit-Liste



Die Abfahrt-Zeiten werden im Eingabe-Feld unterhalb der Liste eingetragen und mit dem Button „**Einfügen**“ in die Liste übernommen.

**Format beachten: SS:MM**

Direkt mit der Übernahme jeder Zeit-Angabe wird diese formal geprüft und gegebenenfalls durch eine Fehlermeldung abgewiesen.

**Auch hier müssen die Zeiten zwischen 00:01 und 23:59 liegen. Sie müssen**

**aufsteigend sein und dürfen nicht doppelt vorkommen.**

Lfd.Nr.	Abfahrt um
001	08:30
002	11:34
003	15:09
004	18:12
005	22:58

Ab:

Der Fahrplan für die Ablaufplan-Zeile 42 besteht – wie links zu sehen ist – aus fünf Fahrplan-Zeilen mit den individuell festgelegten Abfahrtszeiten.

Auch dieser Fahrplan wird mittels des Buttons „**Speichern**“ in die Ablaufplan-Zeile 2 übernommen.

#### 7.6.1.5. Fahrpläne ändern

Falls für eine Ablaufplanzeile bereits ein Fahrplan angelegt ist, diese Zeile in den Änderungs-Modus versetzt ist und die Fahrplan-Funktion aufgerufen wird, dann wird der Fahrplan direkt angezeigt und kann geändert werden.

Lfd.Nr. 1

Ab:  Bis:

Alle  Minuten

Lfd.Nr. 2

Ab:  Bis:

Alle  Minuten

Lfd.Nr. 3

Ab:  Bis:

Alle  Minuten

Im Beispiel handelt es sich um eine Ablaufplan-Zeile für die zuvor ein Fahrplan vom Typ „Intervall“ eingegeben wurde.

Hier können nun die Inhalte bei Bedarf geändert werden. Wenn einzelne Intervalle gelöscht werden sollen, muss lediglich der Feldinhalt der jeweiligen drei Eingabefelder entfernt werden. Die Intervalle müssen allerdings von vorne beginnend gefüllt sein. Wenn also zum Beispiel das erste Intervall entfallen soll, dann müssen die Inhalte von den laufenden Nummern zwei und drei in die Inhalte der laufenden Nummern eins und zwei übernommen – und jene der Nummer drei gelöscht werden.

Mit dem Button „**Speichern**“ werden auch nach Änderungen die Fahrplan-Daten in die betreffenden Ablaufplan-Zeilen übernommen.



#### 7.6.1.6. Zusammenfassung der Fahrplan-Funktion



Mit diesem Button wird der gesamte Fahrplan einer Ablaufplan-Zeile gelöscht. Danach kann – auch nach Wechsel des Fahrplan-Typs – ein neuer Fahrplan eingegeben werden.



Dieser Button sollte selbsterklärend sein.

Zum Schluss der Beschreibungen zu den Funktionen und Optionen des PlanEx-Fahrplans sollte ein wichtiger Hinweis nicht fehlen, auch wenn zuvor schon darauf eingegangen wurde: Die neue PlanEx 3.0\_Fahrplanfunktion ist vollständig in die bereits vorhandene Steuerungsautomatik, insbesondere im Hinblick auf das Konflikt-Management integriert.: Das bedeutet, es wird kein Ausfahrtsignal auf „Fahrt“ gestellt, nur weil eine bestimmte Fahrplanzeit erreicht ist. Wichtigste Voraussetzung ist deshalb, dass überhaupt ein Zug auf seine Ausfahrt wartet. Sodann müssen sämtliche, anderen Kriterien zur Freigabe einer Zugfahrt erfüllt sein, damit diese erfolgen kann. Damit wird die Steuerungsvielfalt einer PlanEx-gesteuerten EEP-Anlage noch einmal beträchtlich gesteigert.

#### 7.6.2. Zusatz-Bedingungen

Mit dem Einsatz von PlanEx-Steuerungen wird grundsätzlich und ganz allgemein ein großer Schritt in Richtung voll automatisierter EEP-Anlagen ermöglicht. Das ist erst einmal nichts Neues und darüber hinaus ziemlich gut. Bei genauem Hinsehen, insbesondere wenn mit dem Einsatz von PlanEx schon einige Erfahrungen gemacht wurden, fällt aber doch etwas auf, was zusätzliche Überlegungen geradezu herausfordert:

**Alle Zugbewegungen in den PlanEx-gesteuerten Anlagen werden jeweils autark ausgeführt – jedenfalls im Grundsatz. Denn die gegenseitigen Abhängigkeiten haben sich allein durch die Betriebssituationen ergeben. Es bestand bis jetzt keine Möglichkeit, eine gegenseitige Abhängigkeit der Zugverbände aktiv zu „programmieren“.**

Anders ausgedrückt – im Rahmen des Konflikt-Managements wurde schon immer zuverlässig sichergestellt, dass es auf den Anlagen keine unliebsamen Begegnungen gibt. Insofern beeinflussen sich die Züge natürlich gegenseitig – aber ohne dass die User **direkten Einfluss** darauf nehmen können.



Um diesen „Mangel“ nachhaltig abzustellen, können in PlanEx 3.0 vom User Zusatz-Bedingungen definiert werden. Damit ist es möglich, Zugbewegungen unter Bedingungen auszuführen – und zwar nicht nur unter solchen, die mehr oder weniger zufällig vom gerade vorgefundenen Betriebszustand abhängen, sondern gezielt im Rahmen des Ablaufplans „programmiert“ worden sind.

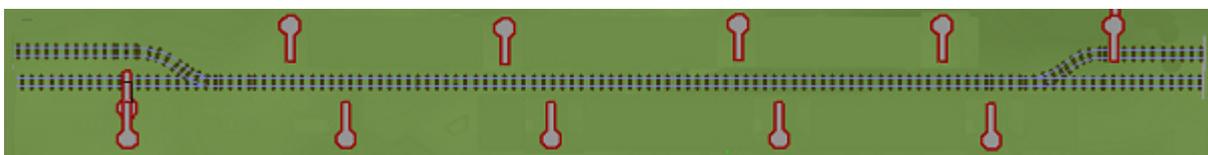
Die Bezeichnung „Zusatz-Bedingungen“ stellt eine Art „Oberbegriff“ dar. Bei der Suche nach einem passenden Namen für die konkrete Funktion hat sich der Ausdruck „**User-Event**“ als zutreffend erwiesen. Der „**User**“ (= Anwender, Benutzer) sind Sie. „**Event**“ ist ein gängiger Ausdruck für **Ereignis**. Was in diesem Zusammenhang als „Event“ zu interpretieren ist, bestimmen Sie in Ihrer Eigenschaft als „User“

**Konkret definieren Sie Zugfahrten von Start- zu Ziel-Punkten und zwar vollkommen unabhängig von den üblichen Start- und Ziel-Vorgaben und ohne Beachtung von Blockstrecken und anderen Gleisbereichen; auch über die Grenzen getrennter Teil-Anlagen hinweg.**

Im Rahmen der Ablaufplan-Erstellung können Sie die dort vorgegebenen Zugbewegungen von diesen „Events“ abhängig machen. Und zwar in doppelter Hinsicht. Sie bestimmen bei den Event-Zuweisungen nämlich, ob das Ereignis als eingetreten zu betrachten ist, wenn der betreffende Zuge gerade unterwegs ist, oder umgekehrt, ob er gerade nicht unterwegs ist.

**Ich hoffe Sie ahnen, welche Möglichkeiten sich durch diese neue PlanEx-Funktion im Bereich der Steuerungs-Automatik auftun.**

Bevor die Einzelheiten zur Anwendung beschrieben werden, ein kleines Beispiel einer Problem-Lösung:



Zwei Kopfbahnhöfe sind durch eine eingleisige Strecke miteinander verbunden. Zwei Züge sollen die Bahnhöfe im Pendelverkehr bedienen. Wegen der großen Länge der Strecke ist diese in beiden Richtungen in mehrere Streckenblöcke unterteilt.

Mit den seither verfügbaren Mitteln war das nicht möglich. Selbst unter Einsatz der Folge-Ziel-Option wäre nicht zu verhindern, dass im Zweifel Züge aus beiden Richtungen in die eingleisige Strecke einfahren. Irgendwo mittig

würden sie zwar nicht zusammen stoßen, aber sie würden sich gegenseitig dauerhaft blockieren.

**Die neue Lösung:** Es werden in beiden Richtungen User-Events definiert, Die Freigabe einer Zugfahrt kann nur erfolgen, wenn der zugeordnete Event nicht aktiv ist. Sobald es die Situation zulässt und ein Zug „Fahrt“ erhält, wird der Event aktiv und verhindert die Ausfahrt des Gegenzugs so lange, bis der auslösende Zug im gegenüber liegenden Bahnhof angekommen ist und den Event inaktiv setzt.

Zur Abwicklung gehören zwei Funktionen:

- ➔ **Definition von User-Events**
- ➔ **Zuordnen von User-Events**

### 7.6.2.1... Definition von User-Events

User-Events korrespondieren mit **Ablaufplan-Zeilen**. Bei der Definition wird damit eine mögliche Zugauswahl, sowie das Start-Signal bestimmt, von wo aus der Event aktiviert wird. Entsprechend muss vor dem Aufruf der Funktion eine geeignete Ablaufplan-Zeile in den Änderungs-Modus versetzt werden..

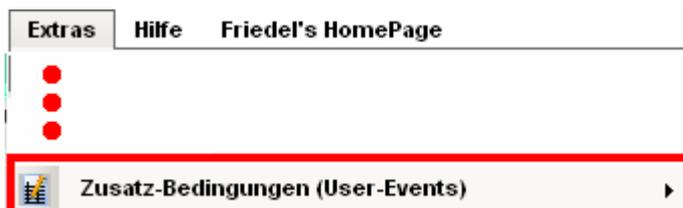
**Also zuerst die geeignete Zeile doppelt anklicken ...**

Zeile	Start-Sig	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Umk.	Verz.	Prio.	Signal
001	S14	S25	F = P	nein	0	0	HP01_Form ()
002	S14	S24	F = E	nein	0	0	HP01_Form ()
003	S25	S17	Alle	nein	0	0	HP01_Form_o

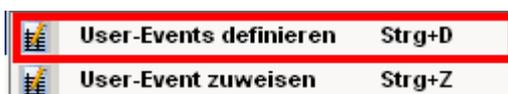


... dann die Zeile in den Änderungs-Modus versetzten

und schließlich die Funktion aufrufen ...



zuerst hier ...



... und dann hier

Das Abwicklungs-Bild wird eingeblendet:



Abb. PRX-64 - Definition User-Event

**Merker:** Bei der Definition der Ereignisse **geht es darum**, welche Züge ein Ereignis auslösen und **nicht darum**, welche Züge davon beeinflusst werden.

Am oberen Bildrand ist zu sehen, dass Züge der **Ablaufplan-Zeile 2** das Ereignis auslösen sollen. Da diese Zeile in der Zug-Auswahl den Eintrag „E“ hat, bedeutet das, dass jeder Zug der in den in der Folge festzulegenden Gleisabschnitt einfährt, das Ereignis auslöst, **ohne jedoch selbst davon beeinflusst zu sein**.

Wenn die Auslösung eines Ereignisses nicht auf bestimmte Züge oder Zug-Gruppen beschränkt werden soll, muss statt der Zeile 2 eine Zeile mit dem Eintrag „Alle“ ausgewählt werden.

Bevor mit der Beschreibung fortgefahren wird – wenn auch wiederholt – dieser wichtige Hinweis:



Die Definition eines Ereignisses beginnt damit, dem Ereignis einen Namen zu geben. Der unter dem Eingabefeld „Name“ angebrachte Text in roter Farbe weist zusätzlich darauf hin.

Bei so genannten User-Ereignissen handelt es sich um Zugfahrten von einem Start-Signal zu einem Zielpunkt. Dieser kann ebenfalls ein Signal, oder ein beliebiges einfaches Gleis sein und dabei beliebig viele Signale und Blockabschnitte überspringen. User-Events werden im Rahmen der Ablaufplan-Erstellung vom vom User definiert (hier) und mit "User-Events zuweisen" mit der entsprechenden Ablaufplan-Zeile verbunden.

			OK
Name: <span style="color: red;">Bergfahrt</span>	Gleis A - Abschnitt-Anfang	Gleis B - Abschnitt.-Ende	Entf.

Geben Sie zuerst dem Ereignis einen Namen

Es sollte ein beliebiger, aber aussagekräftiger Name gewählt werden.

Gleis A - Abschnitt-Anfang

Nach der Bestätigung des Textes durch die **Tab-Taste** wird die links dargestellte Schaltfläche aktiviert. Nach einem Klick darauf ...



... wird das Bearbeitungs-Bild aus- und dieses kleine Fenster (Abb. links) eingeblendet.

Wenn nicht bereits geschehen, muss es von der Windows-Task-Leiste geholt und in die EEP-2D-Sicht eingeblendet werden. Und zweckmäßig an die Stelle in der Gleisanlage verschoben werden, an der das **Signal positioniert ist**, von dem aus das Ereignis aktiviert wird. Diese Stelle ist im nachfolgenden Beispiel mit einen roten Pfeil gekennzeichnet.



Der Beginn der Strecke wird festgelegt, in dem zunächst der Button „**Gleis-Wahl**“ und dann das entsprechende Gleis einfach angeklickt wird

Am typischen Sound ist zu erkennen, dass die Zuordnung geklappt hat. Außerdem wird das kleine Fenster geschlossen und das Bearbeitungs-Bild wird wieder eingeblendet.

Bei so genannten User-Ereignissen handelt es sich um Zugfahrten von einem Start-Signal zu einem Zielpunkt. Dieser kann ebenfalls ein Signal, oder ein beliebiges einfaches Gleis sein und dabei beliebig viele Signale und Blockabschnitte überspringen. User-Events werden im Rahmen der Ablaufplan-Erstellung vom vom User definiert (hier) und mit "User-Events zuweisen" mit der entsprechenden Ablaufplan-Zeile verbunden.

Name:

Hier sind die Gleis-Id und die X- und Y-Koordinaten des ausgewählten Gleises vermerkt. Außerdem ist die Schaltfläche zur Bestimmung der Begrenzung des Teilstücks verfügbar: Das Ende des Teilstücks wird auf die gleiche Weise festgelegt, wie das für den Anfang gemacht wurde. **Allerdings kann das ein beliebiges Gleis ohne Signal sein.**

Bei so genannten User-Ereignissen handelt es sich um Zugfahrten von einem Start-Signal zu einem Zielpunkt. Dieser kann ebenfalls ein Signal, oder ein beliebiges einfaches Gleis sein und dabei beliebig viele Signale und Blockabschnitte überspringen. User-Events werden im Rahmen der Ablaufplan-Erstellung vom vom User definiert (hier) und mit "User-Events zuweisen" mit der entsprechenden Ablaufplan-Zeile verbunden.

Name:

Mit dem Button „OK“ wird die Definition bestätigt:

User-Ereignis definieren (Frm-27)

Ablaufplan-Zeile: **002** Bestimmt das Start-Signal und die Zugauswahl zur Ereignis-Aktivierung

Bei so genannten User-Ereignissen handelt es sich um Zugfahrten von einem Start-Signal zu einem Zielpunkt. Dieser kann ebenfalls ein Signal, oder ein beliebiges einfaches Gleis sein und dabei beliebig viele Signale und Blockabschnitte überspringen. User-Events werden im Rahmen der Ablaufplan-Erstellung vom vom User definiert (hier) und mit "User-Events zuweisen" mit der entsprechenden Ablaufplan-Zeile verbunden.

Lfd.Nr.	Ereignis-Name	Gleis A - Abschnitt-Anfang	Gleis B - Abschnitt-Ende
1	Bergfahrt	186 (X:315 Y:189)	271 (X:224 Y:197)

Name:

Abb. PRX-68 - Definition eines User-Events abgeschlossen

Mit dem Button „**Übernehmen**“ steht das „**Ereignis**“ für seine eigentliche Bestimmung bereit. Danach wird dieses Fenster geschlossen und das ursprüngliche Bild für die Zusatz-Bedingungen ist wieder verfügbar. Bei Bedarf können von dort aus weitere „Ereignisse“ durch die Festlegung anderer Start-Signale und Ziel-Gleise definiert werden.

**Es ist an der Zeit noch einmal deutlich darauf hinzuweisen, dass diese Zeile 2 für den Zweck einer Ereignis-Definition nur deshalb gewählt ist, weil in dieser Zeile eine Zugauswahl eingetragen ist, die für die Ereignis-Definition gebraucht wird. Auf die Freigabe von Zug-Bewegungen aus der Zeile 2 hat dies jedoch keinerlei Einfluss.**

Die Aktivierung der User-Events erfolgt aus dem Lua-Skript heraus mit der „Fahrt“-Stellung der jeweiligen Signale. Für die Deaktivierung der Ereignisse legt PlanEx 3.0 auf die definierten End-Gleise der Teilstücke die hierfür erforderlichen Kontakte. Das erfolgt **richtungs-abhängig** und zwar entsprechend der Signal-Richtung des Start-Signals. Wenn eine richtungsunabhängige Wirkung – zum Beispiel im Falle eingleisiger Strecken – gewünscht wird, müssen zwei verschiedene Teilabschnitte angelegt werden, bei denen die Anfangs-Signale und Ende-Gleise vertauscht sind.



**Damit PlanEx 3.0 die userdefinierten Ereignisse fehlerfrei verwalten kann, ist die Beachtung der folgenden Hinweise wichtig:**

**Die Ereignisse müssen zuverlässig aktiviert, aber ebenso zuverlässig wieder deaktiviert werden.**

**Es ist zweckmäßig, die Teilabschnitte so zu wählen, dass sie frei von Einmündungen und Abzweigungen sind.**

**Wenn das betriebsbedingt nicht möglich ist, muss über eine entsprechende Zugwahl userseits sichergestellt werden, dass einmündende und/oder abzweigende Züge die Kontakte zur Deaktivierung der Ereignisse nicht beeinflussen.**

**PlanEx 3.0 „zählt“ die Züge, die jeweils in userdefinierten Teilabschnitten unterwegs sind. Deshalb können sich im selben „Userabschnitt“ auch gleichzeitig mehrere Züge aufhalten, sofern ein solcher Bereich in entsprechend viele Blockabschnitte unterteilt ist.**

### 7.6.2.2...Definierten User-Event löschen

Um eine Definitions-Zeile aus **der Liste zu löschen** wird wie folgt vorgegangen:



Setzen Sie **eine Ablaufplan-Zeile** mittels **Doppel-Klick** in den Änderungs-Modus. Das muss **nicht jene Zeile sein**, über die der User-Event ursprünglich definiert wurde.

Dann rufen Sie wieder über „**Extras – Zusatz-Bedingungen – User-Events definieren**“ die zuvor besprochene Funktion auf und klicken die Zeile an, die entfernt werden soll:

User-Ereignis definieren (Frm-27)

Ablaufplan-Zeile: **002** Bestimmt das Start-Signal und die Zugauswahl zur Ereignis-Aktivierung

Bei so genannten User-Ereignissen handelt es sich um Zugfahrten von einem Start-Signal zu einem Zielpunkt. Dieser kann ebenfalls ein Signal, oder ein beliebiges einfaches Gleis sein und dabei beliebig viele Signale und Blockabschnitte überspringen. User.Events werden im Rahmen der Ablaufplan-Erstellung vom vom User definiert (hier) und mit "User-Events zuweisen" mit der entsprechenden Ablaufplan-Zeile verbunden.

Lfd.Nr.	Ereignis-Name	Gleis A - Abschnitt-Anfang	Gleis B - Abschnitt-Ende
1	Bergfahrt	186 (X:315 Y:189)	269 (X:341 Y:221)

Name:

Abb PRX-117 - User-Event löschen

**Entf.**

Jetzt Klicken Sie diesen Button ...

Das bewirkt, dass die betreffende Zeile aus der Liste der Events gelöscht wird.

**Übernehmen**

Bestätigen Sie die Aktion dann mit diesem Button

PlanEx 3.0 kehrt in das Bearbeitungs-Bild für den Ablaufplan zurück.

**AZ OK**

Damit das Löschen des User-Events im Ablaufplan „ankommt“ muss schließlich noch dieser Button geklickt werden

### 7.6.2.3...User-Event zuordnen

Beispielhaft angenommen, Züge der **Ablaufplan-Zeile 1** sollen nur dann eine Freigabe zur Ausfahrt bekommen, wenn das **Ereignis „Bergfahrt“** gerade **deaktiviert** ist. Nachdem die Ablaufplan-Zeile in den Änderungs-Modus versetzt ist rufen Sie die Funktion auf:

Wie zuvor ....  
erster Schritt



Und dann ...

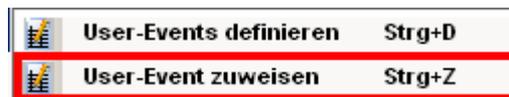


Abb. PRX-118 - User-Event zuweisen

Im Bearbeitungs-Fensters befindet sich die Liste der User-Events, die die bezeichnete Ablaufplan-Zeile – im Beispiel die Zeile 1 – beeinflussen soll. Diese Liste ist gegenwärtig noch leer.

Darunter sehen Sie die markierte Auswahlbox der definierten User-Events. Wenn mehr als ein Event definiert ist, kann die Box aufgeklappt werden, um eine Auswahl zu treffen.

Auch wenn gegenwärtig nur ein Event definiert ist, klappen Sie jetzt bitte die Box auf ...

Das sieht dann so aus:



Klicken Sie in der aufgeklappten Box **die Bargfahrt...**

**Vor** „OK“ muss noch die Entscheidung „**Fahrt nur wenn**“ getroffen werden ...

Wir gehen davon aus, dass Züge gemäß der Ablaufplan-Zeile 1 nur dann Ausfahrt erhalten sollen, **wenn sich kein Zug** auf der Strecke „**Bergfahrt**“ befindet. Das heißt, das Ereignis muss **deaktiviert** sein.

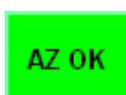


Mit „OK“ wird die Zuordnung in die Liste übernommen ...

Lfd.Nr.	Text	wenn aktiv?
1	Bergfahrt	Nein

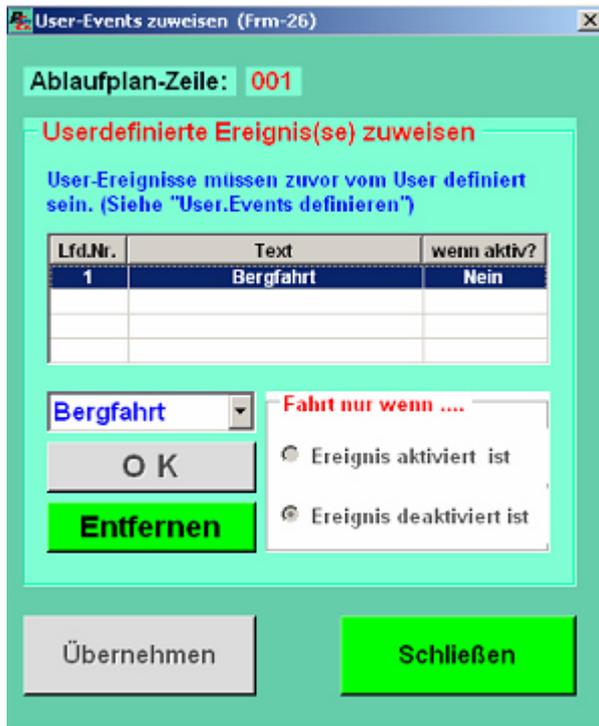
... und mit dem Button „**Übernehmen**“ schließlich in die Ablaufplan-Zeile übernommen

Abb. PRX-119 - User-Event ist zugewiesen



Mit der Zuordnung eines User-Events wird die betreffende Ablaufplan-Zeile geändert. Diese Änderung wird mit dem Button „AZ OK“ bestätigt.

### 7.6.2.4...Zugeordnete Ereignisse löschen



Die Funktion wird über das Menü „Extras“ aufgerufen, wie zuvor bereits beschrieben.

Zum Löschen einer ausgewählten Bedingungs-Zeile wird diese angeklickt.

Damit steht der Button „Entfernen“ zur Verfügung. Nach einem Klick darauf wird die Zeile gelöscht.

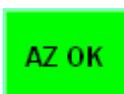
Abb. PRX-120 - Löschen eines User-Events



Mit diesem Button wird der Vorgang bestätigt.



Schließlich wird das Fenster geschlossen und in das Bearbeitungs-Bild für den Ablaufplan zurückgekehrt



Auch mit dem Löschen einer User-Event-Zuordnung wird die betreffende Ablaufplan-Zeile geändert. Diese Änderung wird mit dem Button „AZ OK“ bestätigt.

### 7.6.3. Lua-Funktionsaufruf

Diese kleine Zusatz-Funktion dient dazu, eigene Lua-Skripte in den Verbund der PlanEx-Skripte aufzunehmen. PlanEx 3.0 generiert jeweils einen Fahrzeug-Kontakt um die User-Skripte aufzurufen. Wie das funktioniert erfahren Sie hier:

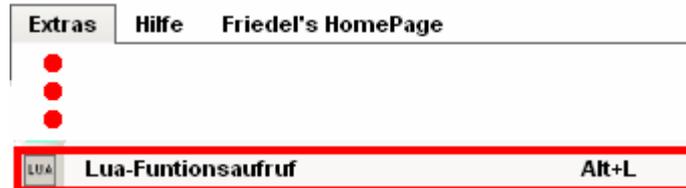


**Damit keine Missverständnisse entstehen: Mit der Abwicklung der PlanEx-Automatik mittels Lua-Skripten hat dieser Zusatz nichts zu tun.**

In den Fahrzeug-Kontakt kann ein Filter (oder eine Route) aufgenommen werden. Der gewünschten Auswahl wegen wird der Lua-Funktionsaufruf mit einer Ablaufplan-Zeile verbunden.



Es ist deshalb erforderlich eine entsprechende Ablaufplan-Zeile in den Änderungs-Modus zu versetzen.



Über „Extras“ wird die Funktion aufgerufen.

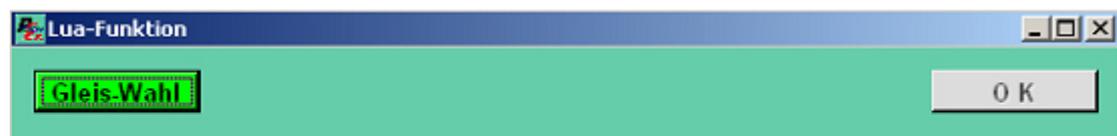


Abb. PRX-121 - Abwicklungsbild für Lua-Funktionsaufruf



Der Button „**Gleis-Wahl**“ ändert sein Aussehen wie neben dargestellt – und fordert damit auf, das Gleis anzuklicken, auf dem der Kontakt zum Aufruf des Lua-Skripts abgelegt werden soll.

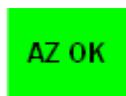


Wenn das auf die übliche Weise geschehen ist, wird die ermittelte Gleis-ID angezeigt und der Name der Lua-Funktion wird erwartet:

Zum Beispiel:



Die Aktion wird schließlich mit „OK“ abgeschlossen. Damit kehrt das Programm in das Abwicklungs-Bild für den Ablaufplan zurück.



Wie zuvor stellt auch diese Aktion für PlanEx 3.0 eine Änderung an einer Ablaufplan-Zeile dar. Erforderlich ist also ein Klick auf „AZ OK“

### Wichtiger Hinweis:

Die von Usern erstellten Lua-Funktionen müssen unter dem angegebenen Namen zusammen mit den PlanEx-Funktionen bereitgestellt werden.



Wenn das im Zusammenhang mit der Anlage „PLX\_Demo\_2“ zu erfolgen hätte, wäre der richtige Ort am Ende der folgenden Datei:

„...\\Trend\\EEP12<sup>14</sup>\\Lua\\PLX\_Demo\_2\_PlanExFunktionen.Lua“

User sind für das Vorhandensein und die ordnungsgemäße Unterbringung der User-Skripte **selbst verantwortlich**, weil PlanEx 3.0 keine diesbezüglichen Prüfungen vornimmt.

## 7.7. Ablaufplan verwalten

Unter dieser Überschrift sind noch zwei Funktionen zu beschreiben, die zeilenbezogen erfolgen, ohne direkten Einfluss auf den Ablauf zu nehmen.

- ➔ **Ablaufplanzeile verschieben**
- ➔ **Ablaufplanzeile löschen**

Die betreffende Zeile, für die eine der zwei oben genannten Funktionen angewandt werden soll, muss zuerst **doppelt** angeklickt und damit markiert werden.

<sup>14</sup> Abweichend je nach verwendeter EEP-Version

Zelle	Von Sig	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Umk.	FaPla	Verz.	Prio.	Signal
037	S71	S41	Alle	nein	Nein	0	0	ShSig_L
038	S34	S48	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
039	S48	S32	Alle	nein	Nein	0	0	HP01_F
040	S32	S49	Alle	nein	Nein	30	0	BS1_HL
041	S49	S51,S52	Alle	ja	Nein	0	0	HP01_F
042	S54	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
043	S55	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
044	S56	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
045	S57	S33	Alle	nein	Nein	120	0	HP01_F
046	S33	S25	Alle	nein	Nein	30	0	BS1_HL
047	S25	S27	Alle	ja	Ja	0	0	BS1_HL

Abb. PRX-61 - Ablaufplan-Zeile zur Bearbeitung durch Doppel-Klick markiert

Daraufhin werden am rechten Bildrand die beiden für diese Funktionen relevanten Butons farblich hervorgehoben und damit aktiviert.



### 7.7.1. Ablaufplan-Zeile verschieben



Aufruf durch einen Klick auf diesen Button. Es öffnet sich das folgende Fenster:

**Ablaufplan-Zeile verschieben (Frm-18)**

Die Zeile:

verschieben hinter die Zeile:

Die zuvor markierte, zum Verschieben ausgewählte Zeile ist bereits in das Bearbeitungs-Bild eingefügt.

Im freien Feld wird die Zeilen-Nr. eingetragen, hinter der die betreffende Zeile eingefügt werden soll. Wenn die Zeile vor allen anderen eingefügt werden soll, dann ist hier eine „0“ einzugeben.

Mit „OK“ wird ausgeführt.

### 7.7.2. Ablaufplan-Zeile löschen



Die markierte Ablaufplanzeile wird durch einen Klick auf diesen Button aus der Liste der Ablaufanweisungen entfernt.

### 7.7.3. Anlage speichern

Sobald an einem Ablaufplan Änderungen vorgenommen wurden, wechselt der Text des Buttons zum Laden einer Anlage auf „**Anlage speichern**“.



Der Text des Buttons sollte selbsterklärend sein. Die Speicherung der Anlage erfolgt einschließlich des Ablaufplans.

**Wenn an einer gerade gespeicherten Anlage bzw. deren Ablaufplan weiter gearbeitet werden soll, muss die Anlage erneut geladen werden, weil der Arbeitsbereich für die Ablaufplan-Funktionen nach jedem Speichern vollständig geräumt wird.**

### 7.7.4. Ganzen Ablaufplan löschen

Ein eingelesener Ablaufplan kann vollständig über das Menü „**Datei**“ gelöscht werden.

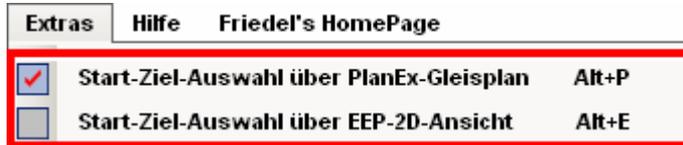
## 7.8. Weitere nützliche Ablaufplan-Funktionen



Es handelt sich hierbei um Funktionen, die nicht unmittelbar Einfluss auf Zeilen des Ablaufplans und damit auf das Verhalten der Züge haben. Vielmehr dienen sie der Übersicht und der besseren Handhabung des Programms. Oder sie stellen alternative Vorgehenseisen zur Verfügung.

Abb. PRX-122 - Menü Extras - Allgemeine Funktionen

### 7.8.1. Alternative Start-Zielauswahl



In Kapitel 7.3. sind die beiden alternativen Vorgehensweisen bereits beschrieben.

Die hier getroffene Auswahl wirkt für den gerade in Arbeit befindlichen Ablaufplan. Die Festlegung kann aber auch global erfolgen. Siehe hierzu Menü „**Einstellungen**“ (Kapitel 11)

### 7.8.2. Ablaufplan-Druck-Datei erstellen



Ein Klick auf diesen Button, er befindet sich rechts neben den Ablaufplan-Zeilen, erstellt unter dem Namen der PlanEx 3.0 Anlage eine einfache Textdatei und legt diese im Ordner „Ablaufplan“ ab, der sich im PlanEx-Ordner befindet.



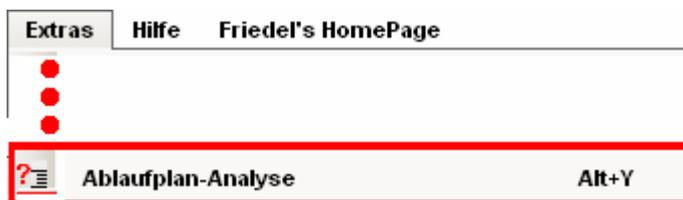
Diese Funktion kann auch über das Menü „**Extras**“ aufgerufen werden

Die Druck-Datei kann mit jedem beliebigen Druck-Programm ausgedruckt werden..

### 7.8.3 Ablaufplan-Analyse



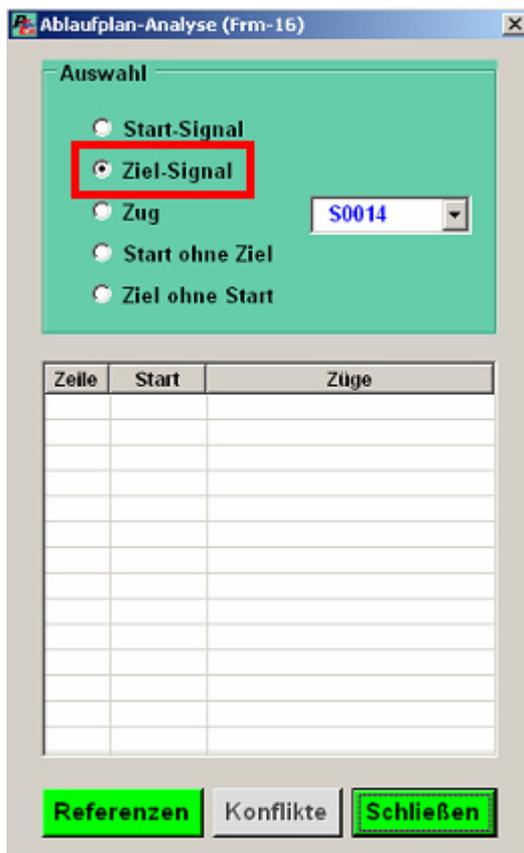
Vielleicht ist dieser Titel ein bisschen zu vielversprechend gewählt. Zumindest handelt es sich aber um eine Möglichkeit, insbesondere große Ablaufpläne nach verschiedenen Kriterien zu durchsuchen.



Diese Funktion kann auch über das Menü „**Extras**“ aufgerufen werden.

In großen Anlagen können schon einmal leicht 60 und mehr Ablaufplan-Zeilen zusammenkommen. Dadurch kann der Überblick leicht verloren gehen..

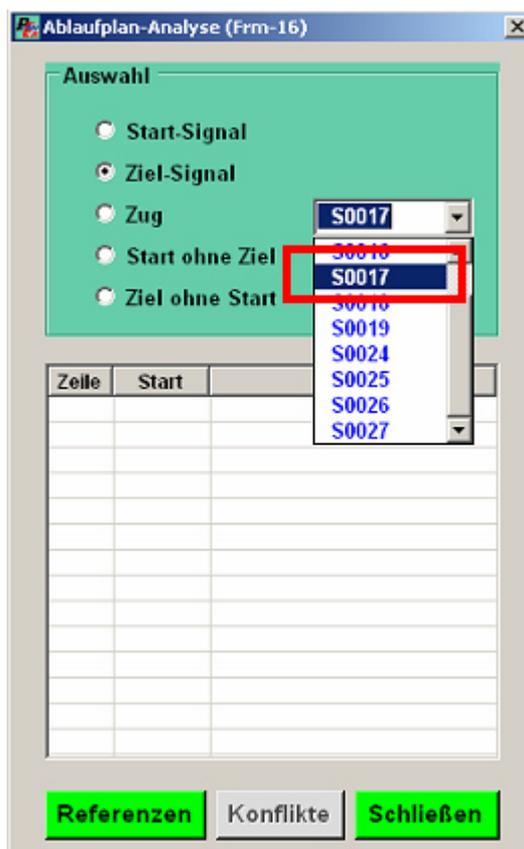
Es folgt die Beschreibung verschiedener Informations-Möglichkeiten:



Mit einem Klick auf den kleinen oben dargestellten Button (oder über das Menü „Extras“) öffnet sich dieses Fenster.

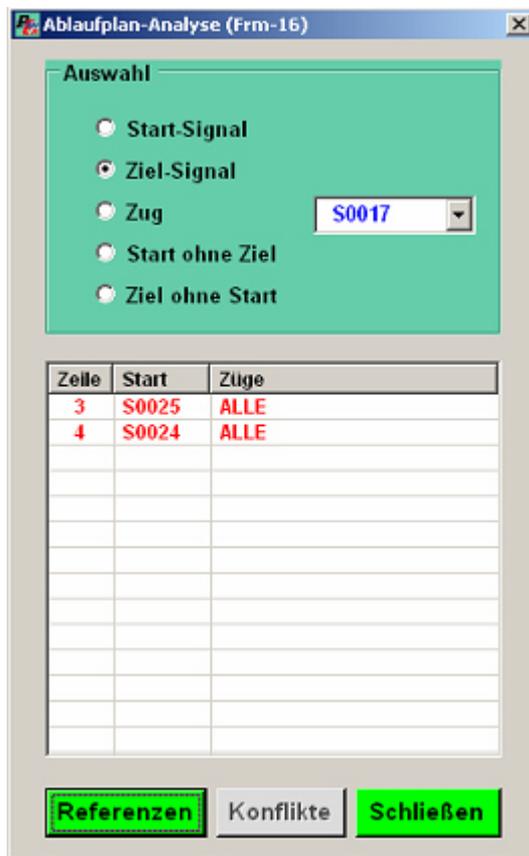
Mittels dieser Funktion kann eine Selektion der vorhandenen Ablaufplan-Zeilen nach den im oberen linken Teil des Fensters angebotenen Such-Kriterien durchgeführt werden.

**Vorgehensweise:** Anklicken des gewünschten Suchbegriffs. Im Beispiel ist „Ziel-Signal“ ausgewählt. Rechts neben den möglichen Such-Kriterien ist die Liste der Suchbegriffe mit allen im Ablaufplan vorkommenden Ziel-Signalen gefüllt.



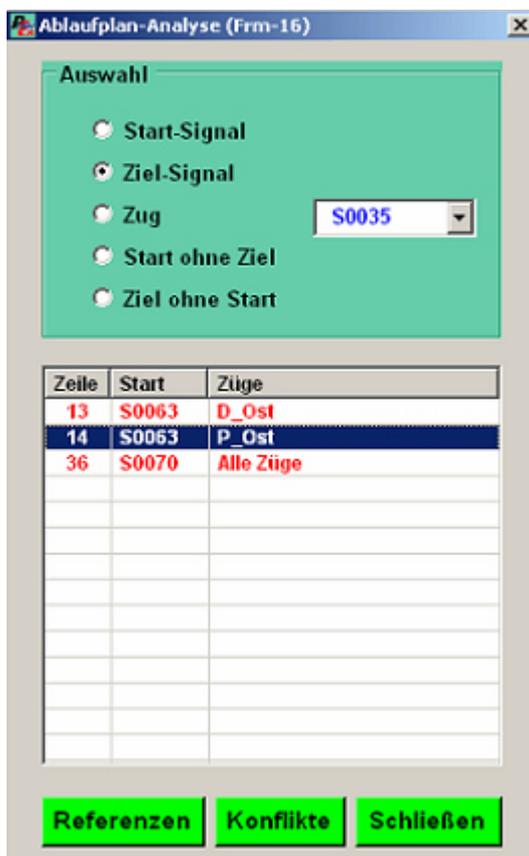
Angenommen, es wird eine Information zum Ziel-Signal „S17“ gewünscht. „S0017“ wird also durch Anklicken in der Liste ausgewählt.

Die Liste wird geschlossen und das Signal „S17“ erscheint im Auswahl-Fenster.



Nach einem Klick auf „Referenzen“ werden alle Ablaufplanzeilen, ausgewählt, die das Signal „S17“ zum Ziel haben:

In Analogie dazu kann die Auswahl ein Start-Signal sein, zu dem dann alle von dort aus angewählten Ziel-Signale und die betreffenden Züge angezeigt werden. Oder zu einem bestimmten Zug wird angezeigt, von welchen Start-Signalen dieser Zug zu welchen Ziel-Signalen unterwegs ist.



Wenn im unteren Bildteil eine Zeile angeklickt wird, kann mit einem Klick auf den Button „Konflikte“ ein weiteres Fenster geöffnet werden, in dem angezeigt wird, mit welcher Zeile die gerade ausgewählte Zeile in Konkurrenz steht.

Der Button „Konflikte“ wird allerdings erst zum Klick freigegeben, wenn die betreffende PlanEx 3.0 – Anlage zuvor exportiert wurde.

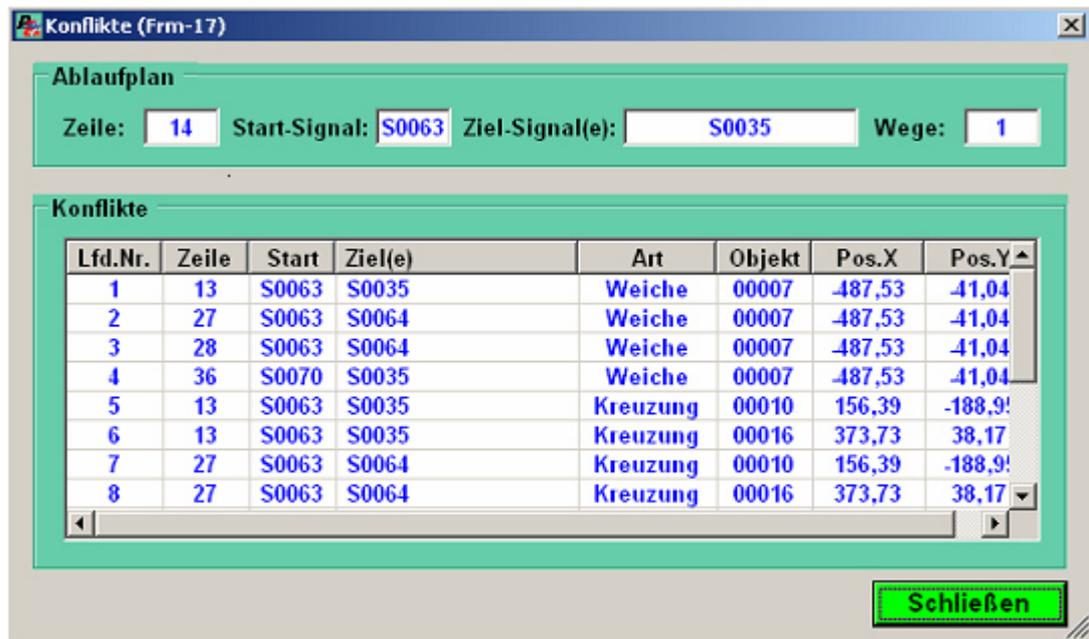


Abb. PRX-62 - Wege-Konflikte einer Ablaufplan-Zeile

#### 7.8.4. Gleis-Info



Der Aufruf erfolgt  
zuerst hier

In der Folge stehen vier  
verschiedene Auskünfte zur  
Verfügung.

	Gleis-ID ermitteln	Alt+I
	Gleis-Pos. ermitteln	Alt+O
	Verzeichnis aller Gleise	Strg+V
	Verzeichnins aller Kreuzungen	Strg+K

##### 7.8.4.1. Gleis-ID ermitteln

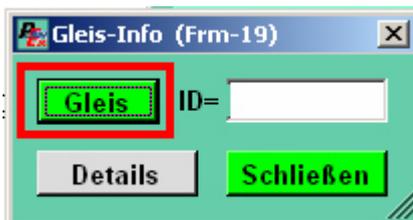
Mit dieser Funktion können Detail-Informationen zu einzelnen Original-EEP-Gleisen abgerufen und angezeigt werden.

Bedingung ist, dass die PlanEx 3.0-Anlage und die korrespondierende EEP-Anlage ebenfalls geladen sind.

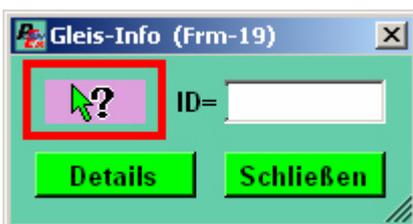
Mit dem Aufruf der Funktion wird das kleine Fenster (nächste Seite) angezeigt. Nach dem Wechsel in die **EEP-2D-Ansicht** muss das Fenster von der Task-Leiste in die 2D-Ansicht eingeblendet werden.



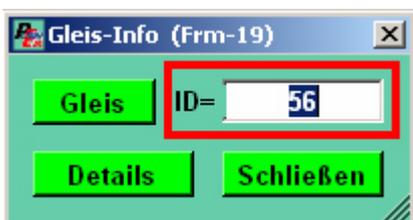
**Nicht vergessen:  
In EEP muss das „Signal-System“ eingestellt sein !**



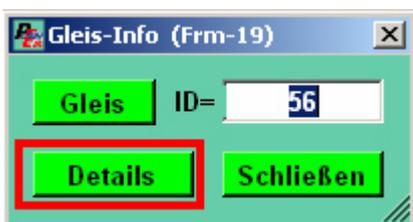
Nach einem Klick auf den Button „**Gleis**“ ändert dieser sein Aussehen und fordert damit auf, das betreffende Gleis in der 2D-Ansicht auszuwählen



Dies geschieht, in dem das Gleis einfach angeklickt wird. Wenn der typische Signal-Sound zu hören ist, zeigt das an, dass die Zuordnung zum Gleis erfolgreich war.



Das kleine Fenster wird in die 2D-Ansicht eingeblendet; zuweilen muss es von der Task-Leiste geholt werden - und die Gleis-ID zum gewählten Gleis wird angezeigt.



Ein Klick auf „**Details**“ öffnet ein Fenster mit den für PlanEx 3.0 relevanten Gleis-Informationen.

(Ohne Abbildung)

#### 7.8.4.2. Gleis-Position ermitteln



Nach Eingabe der Gleis-Id und einem Klick auf „Suchen“ werden alle zum Gleis gehörenden Attribute angezeigt, die von PlanEx 3.0 genutzt werden. (Abb. PRX-123 siehe Folgeseite)

Details zum Gleis (Frm-20)

Gleis-ID: 56

Index	53	Typ wenn Weiche	
Gleis-Typ	G	Weiche Anz.Verw.	0
Key-ID	0	1.Kreuzung Nr.	0
PosX; PosY	00278; -00167	1.Kreuzung Verw.	0
EndX; EndY	00219; -00175	2.Kreuzung Nr.	0
Höhe (m)	0,60	2.Kreuzung Verw.	0
Norm-Höhe (m)	0,60	Signal ID.	35
Winkel Anf; Ende	180,00; 196,25	Signal Richtg; Lage	WS; 0
Krümmung	16,25	Signal Kont.Ziel	0
Radius	211,55	Signal Pos.imGleis	4,67
Länge	60,00	Signal Wirk.Distanz	52,11
Lage Anfang	WS	Signal Stellung	2
Lage Ende	WS	Sig.Pos Korr. für ID	S0
Verb. Anf.ID; Ind.	117; 0	Signal Delay	0
Verb. Anf.As	E	Signal ActDelay	0
Verb. EndeF.ID; Ind.	54; 51	Signal Richt.Umk.	False
Verb. EndeA.ID; Ind.	0; 0	Signal Status Start	False
Verb. EndeK.ID; Ind.	0; 0	Signal Status Ziel	False
Signal Name	HP01_Form		

Schließen

Abb. PRX-123 - Für PlanEx relevante Gleis-Attribute

### 7.8.4.3. Verzeichnis aller Gleise

Diese Funktion liefert ein Bild (Abb. PRX-124 siehe Folgeseite) mit der Auflistung sämtlicher Gleise der betreffenden Anlage, beziehungsweise des Teilbereichs einer Anlage:



Kreuzungen stellen für PlanEx 3.0 ein nicht unerhebliches Problem dar, weil sie im Gegensatz zu Weichen nicht direkt an ihrem Gleis-Typ zu erkennen sind. Darauf wurde bereits im Kapitel 5 - inklusive einiger Beispiele - hingewiesen.

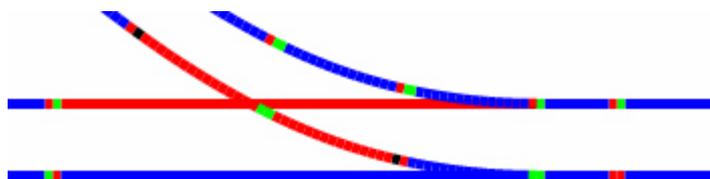
Es kann in Einzelfällen sinnvoll sein, von PlanEx 3.0 als Kreuzung identifizierte Gleisbereiche darauf hin zu überprüfen, ob sich dahinter tatsächlich eine Kreuzung verbirgt. Oder ob umgekehrt eine offensichtliche Kreuzung nicht als solche erkannt wurde. Das heraus zu finden stellt diese Funktion eine kleine Hilfe zur Verfügung. Im Zweifel kann durch kleine Baumaßnahmen gegen gesteuert werden.

### 7.8.5. Kreuzungs-Anzeige

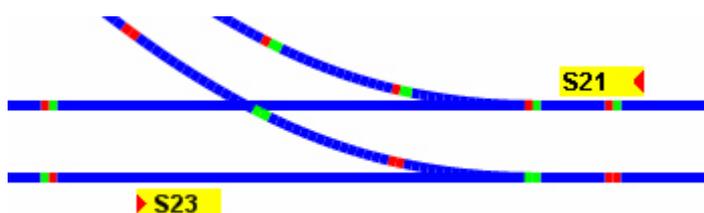


Ein- und Ausschalten der Anzeige im symbolischen Gleisbild über das Menü „Extras“

Diese Anzeige-Möglichkeit ist quasi eine Ergänzung zur Erkennbarkeit von Kreuzungen.



So wird eine Kreuzung im Gleisbild dargestellt, wenn die Anzeige eingeschaltet ist ....



... und das ist die „normale“ Darstellung, wenn die Anzeige ausgeschaltet ist.

### 7.8.6. Signale ausschließen

Mit PlanEx 3.0 werden EEP-Anlagen automatisiert, in denen durchaus andere Steuerungen aktiv sein können. In diesem Zusammenhang können im PlanEx-Einflussbereich Signale aufgestellt und beschaltet sein, die von PlanEx als Start- und/oder Ziel-Signale wahrgenommen werden. Ohne entsprechende Maßnahmen würde das unweigerlich zu erheblichen Konflikten führen.



Abhilfe wird durch den Einsatz der neben kenntlich gemachten Funktion erreicht.

**Sie dient dazu, Signale für PlanEx 3.0 quasi unsichtbar zu machen.** Das hat die Wirkung, dass sich diese Signale und die PlanEx-Steuerung nicht in Quere kommen können.

Die Funktion ist verfügbar, wenn eine Anlage in PlanEx 3.0 geladen ist.

Die korrespondierende Anlage muss auch in EEP geladen sein – **und nicht zu vergessen, das Signal-System muss in EEP aktiviert sein**

Nach Anwahl der Funktion wird das Abwicklungsbild für den Ablaufplan geschlossen und das rechts abgebildete Fenster wird angezeigt:



Dieses Fenster legen Sie jetzt auf die Windows-Taskleiste und holen die EEP-Anlage in der 2D-Ansicht an den Bildschirm.

**Wir nehmen an, das Signal mit der Id-Nr. 10 soll für PlanEX ausgeschlossen werden.**

In die EEP-2D-Ansicht blenden Sie das kleine Fenster von der Task-Leiste aus jetzt ein und verschieben es so, dass es das auszuschließende Signal nicht verdeckt.

Das sieht dann etwa so aus:

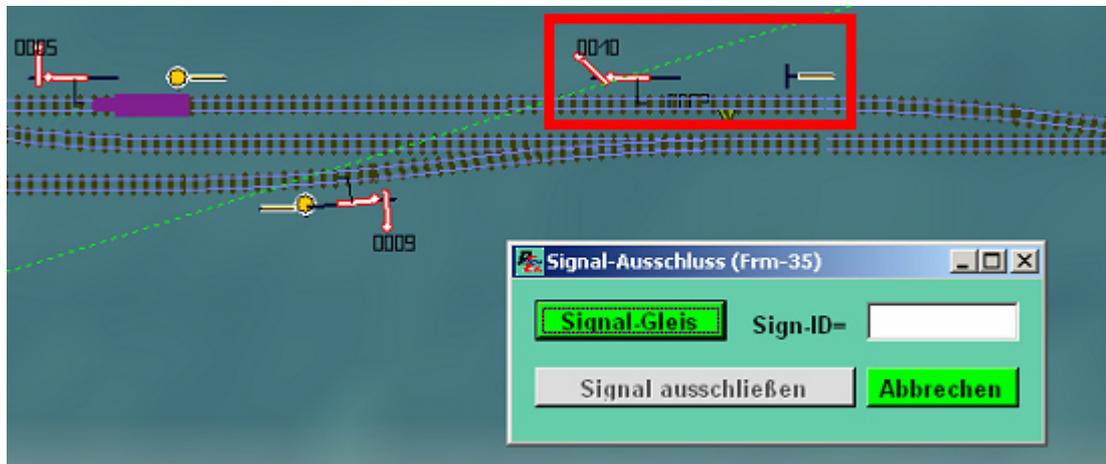


Abb. PRX-90 - Auswahl eines auszuschließenden Signals

Das auszuschließende Signal ist in obiger Abbildung gekennzeichnet.



Klicken Sie im kleinen Fenster den gekennzeichneten Button.

Dieser wird ausgeblendet und durch einen optischen Hinweis ersetzt:



Klicken Sie jetzt in der EEP-2D-Ansicht das Gleis an, auf dem sich das betreffende Signal befindet.



Das bekannte akustische Signal, insbesondere aber die Anzeige der identifizierten Signal-ID bestätigt die erfolgreiche Zuordnung

Für den Fall, dass ein Gleis geklickt wird, auf dem sich kein Signal befindet, oder ein vorhandenes Signal wurde zuvor schon ausgeschlossen, wird das mit einer Meldung angezeigt.



Mit „**Signal ausschließen**“ bestätigen Sie Ihre Wahl.

Bevor PlanEx 3.0 das ausgewählte Signal tatsächlich ausschließt, werden ein paar Plausibilitäts-Prüfungen durchgeführt. Es muss sichergestellt sein, dass das betreffende Signal ...

- im Ablaufplan nicht eingesetzt ist;
- kein Partnergleis ist.

Sollte aus den vorgenannten Gründen kein Ausschluss möglich sein, wird das mit einer Meldung quittiert.

Anderenfalls ...



Wenn die links dargestellte Bestätigung des Ausschlusses angezeigt wird, klicken Sie „**OK**“



Mit „**Signal-Gleis**“ können Sie bei Bedarf das nächste Signal ausschließen.

Mit „**Schließen**“ verlassen Sie die Funktion

Sie befinden sich wieder im Abwicklungsbild für den Ablaufplan. Sie sehen, dass der Ausschluss des Signals mit der ID-Nr. 10 funktioniert hat, ...

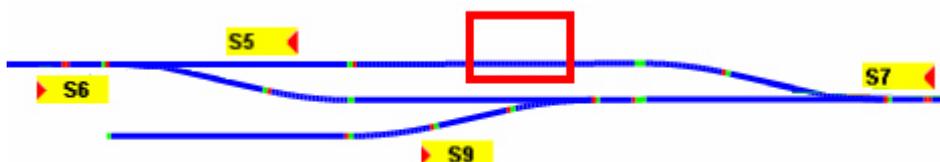


Abb. PRX-91 Gleisausschnitt nach dem Signal-Ausschluss

... denn das folgende Bild zeigt die betreffende Stelle im symbolischen Gleisplan der Beispiel-Anlage **bevor** der Ausschluss erfolgt ist:



Abb. PRX-92 - Gleisausschnitt vor dem Signal-Ausschluss

Selbstverständlich ist das Signal in der EEP-Anlage erhalten geblieben. Das sehen Sie daran, dass sich an der EEP-2D-Ansicht nichts geändert hat.

### 7.8.7. Anmelde-Kontakt-Position bestimmen



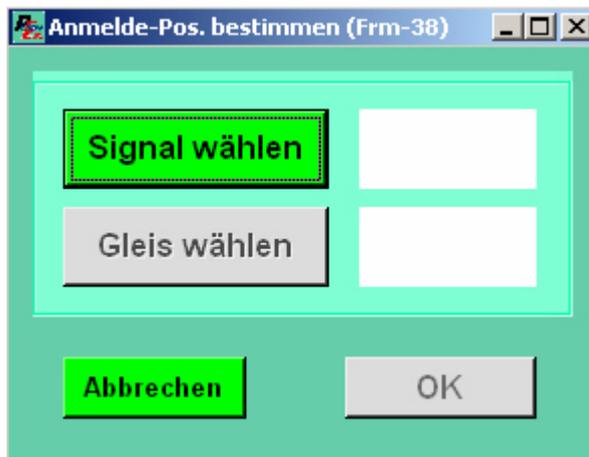
Eine weitere, sehr nützliche Möglichkeit, die neu in den Funktionsumfang von PlanEx 3.0 aufgenommen wurde. Welcher User der PlanEx-Vorversion kennt nicht die sinnvolle Empfehlung, die von PlanEx gesetzten Anmelde-Kontakte in eine günstigere Position zu verschieben. Das ist erst einmal nicht sonderlich schlimm, wäre da nicht der Umstand, dass dies nach jeder Automatisierung erneut erfolgen muss. Und das nervt bei etwas größeren Anlagen nicht unerheblich.

Die Empfehlung zur Verschiebung kommt daher, weil PlanEx 3.0 die Anmelde-Kontakte – zunächst und ohne Nutzung der neuen Funktion – auf die Gleise setzt, auf denen sich die jeweiligen Vorsignale befinden.

Mit dieser neuen Funktion bestimmen Sie pro Anlage und für die Start-Signale **einmal**, auf welche Gleise die Kontakte gesetzt werden sollen. Damit sind die Kontakt-Verschiebungen nach den Automatisierungen nicht mehr erforderlich.



Aufruf über Menü „Extras“



Das neben dargestellte Bild wird eingeblendet.

Legen Sie es auf die Task-Leiste und holen Sie die EEP-Anlage in die 2D-Ansicht.

Hier blenden Sie dieses Fenster ein ... und klicken „**Signal wählen**“

Nicht vergessen: Signal-System muss in EEP aktiviert sein!



Die Schaltfläche hat ihr Aussehen – wie neben zu sehen – geändert.

Klicken Sie jetzt das Gleis an, auf dem sich das Haupt-Signal befindet.



Dass die Zuordnung geklappt hat erkennen Sie am typischen Sound.

Außerdem wird die Signal-ID angezeigt.

Klicken Sie jetzt den Button „**Gleis wählen**“ ...



... wodurch sich auch dessen Aussehen ändert und andeutet, dass PlanEx 3.0 jetzt die Zuweisung jenes Gleises erwartet, auf dem der Anmelde-Kontakt für das betreffende Signal angebracht werden soll.



Klicken Sie das entsprechende Gleis an. Auch hier erkennen Sie am Sound, dass die Auswahl erfolgreich war.

Die Gleis-ID wird angezeigt.

Mit „OK“ bestätigen Sie die Auswahl. Der Button „**Signal wählen**“ wird wieder aktiviert und Sie können sich dem nächsten Signal zuwenden.

Der ursprüngliche Button „**Abbrechen**“ heißt jetzt „**Beenden**“. Damit schließen Sie das Fenster und kehren ins Abwicklungs-Bild für den Ablaufplan zurück.

Hier noch eine Empfehlung zur Positionierung der Anmelde-Kontakte. Es ist die gleiche, die auch für das Verschieben der Kontakte galt: Zweckmäßig ist es, die Kontakte unmittelbar hinter das jeweils letzte Blocksignal vor dem betreffenden Start-Signal zu setzen.

Zwischen dem Anmelde-Kontakt und dem ihm zugehörigen Signal sollte sich kein weiteres Signal befinden. Sämtliche zum Signal gehörenden Anmeldungen gehören in denselben Streckenblock.

Warum?

Weil anderenfalls ein angemeldeter Zug, für den das Einfahrt-Signal schon „**Fahrt**“ zeigt, durch jenes Signal aufgehalten werden könnte. Das würde den Betriebsablauf unangenehm stören.

## 7.9. Ablaufplan wiederherstellen

Eigentlich gehört dieser Abschnitt mit ins Kapitel „Anlagen-Verwaltung. Diese Funktion stellt aber ein altes Problem im Sinne vieler User so nachhaltig ab, dass ihr dieses eigene Kapitel zusteht.

Trotz sorgfältiger Planung von Gleisplänen und Betriebs-Abläufen kann nicht ausgeschlossen werden, dass es nach den ersten Erfahrungen im Betrieb von Anlagen zu Änderungs-Wünschen oder –Notwendigkeiten kommt.

Das ist grundsätzlich nichts Schlimmes. Nun ist es aber so, dass große Anlagen auch umfangreiche Betriebsabläufe haben. Insbesondere dann, wenn PlanEx 3.0 hinsichtlich der Komplexität des Geschehens so gut wie keine Grenzen kennt. Das bedeutet freilich, dass umfangreiche Ablaufpläne angelegt wurden. Das geht im Vergleich mit der Erstellung manueller Steuerungen – sofern diese ab einer gewissen Größenordnung überhaupt realisierbar sind – immer noch recht zügig – gleichwohl, der Arbeits- und damit Zeitaufwand kann schon recht erheblich werden.

Wenn an Gleisanlagen und/oder Signalen Änderungen durchgeführt werden, müssen diese auch PlanEx 3.0 bekannt gemacht werden. Das heißt, die Anlagen müssen von Anfang an neu eingelesen werden. Und damit zum früheren Problem, denn mit dem neuerlichen Einlesen von EEP-Anlagen geht – zwangsläufig – ein vorhandener Ablaufplan verloren. Das ist leicht einzusehen, denn die Basis für die Logik der Abläufe ist sehr wahrscheinlich verändert.



Mit PlanEx 3.0 steht jetzt die nachhaltige Lösung des Problems bereit. Unter bestimmten Bedingungen (folgen) können Ablaufpläne, die auf Grund der zuvor geschilderten Umstände gelöscht wurden, wiederhergestellt werden.

**Das geschieht unter Berücksichtigung inzwischen eingetretener Veränderungen an der EEP-Anlage. Das funktioniert deshalb, weil die ehemaligen Ablaufplan-Zeilen intern erneut so bearbeitet werden, als würden die Start- und Ziel-Zuordnungen erneut eingegeben.**

In bestimmten Fällen können einzelne Zeilen nicht wiederhergestellt werden. Zum Beispiel, wenn Signale gelöscht oder zwischen Start- und Ziel-Strecken neu eingefügt wurden. Darauf wird in jedem Einzelfall hingewiesen. Entsprechende Zeilen müssen dann manuell ergänzt werden.



Falls Zeilen nicht wiederhergestellt werden konnten, wird das in der Spalte „Bemerkungen“ angezeigt. Zur Anschauung habe ich das Signal „S27“ aus der Anlage „PRX\_Demo\_1“ entfernt, die Anlage dann neu von EEP eingelesen und die Wiederherstellung angestoßen.

Zeile	Start...	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Bemerkungen
001	S0014	S0025	F = P	Zeile wiederhergestellt
002	S0014	S0024	F = E	Zeile wiederhergestellt
003	S0025	S0017	Alle	Zeile wiederhergestellt
004	S0024	S0017	Alle	Zeile wiederhergestellt
005	S0017	S0027	Alle	Ziel-Signal nicht mehr verfügbar
006	S0027	S0016	Alle	Start-Signal nicht mehr verfügbar
007	S0018	S0018	F = F	Zeile wiederhergestellt
008	S0016	S0019	F = E	Zeile wiederhergestellt
009	S0018	S0015	Alle	Zeile wiederhergestellt
010	S0016	S0015	Alle	Zeile wiederhergestellt

Abb. PRX-129 - Wiederherstellung nach Entfernung des Signals S27

Das Ergebnis sehen Sie oben in der Abb. PRX-129. Der Fehler-Hinweis in den Zeilen 5 und 6 ist eindeutig und bedarf keiner weiteren Erläuterung. Aus diesem Grund ist der Button für die detaillierte Fehler-Beschreibung inaktiv geblieben.

Mit „OK“ werden die wiederhergestellten Zeilen in den Ablaufplan übernommen ...

Zeile	Start-Sig	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Umk.	Verz.	Prio.	Signal
001	S14	S25	F = P	nein	0	0	HP01_Form ()
002	S14	S24	F = E	nein	0	0	HP01_Form ()
003	S25	S17	Alle	nein	0	0	HP01_Form_oVSig
004	S24	S17	Alle	nein	0	0	HP01_Form_oVSig
005	S16	S18	F = P	nein	0	0	HP01_Form ()
006	S16	S19	F = E	nein	0	0	HP01_Form ()
007	S18	S15	Alle	nein	60	0	HP01_Form_oVSig
008	S19	S15	Alle	nein	30	0	HP01_Form_oVSig
009	S15	S26	Alle	nein	0	0	HP01_Form_oVSig
010	S26	S14	Alle	nein	0	0	HP01_Form ()

... natürlich ohne die zuvor monierten Zeilen. Um die entstandene „Signal-Lücke“ (S27) zu überbrücken muss in der Folge eine manuelle Start-Ziel-Anwendung von S17 nach S16 in den Ablaufplan eingefügt werden.

Ebenfalls lediglich zur Anschauung habe ich einen Fall konstruiert, bei dem sich die Ursache fehlender Wiederherstellungs-Möglichkeit nicht so einfach darstellen lässt. Sehen Sie sich die Zeile 9 in der folgenden Abb. PRX-128 an:.

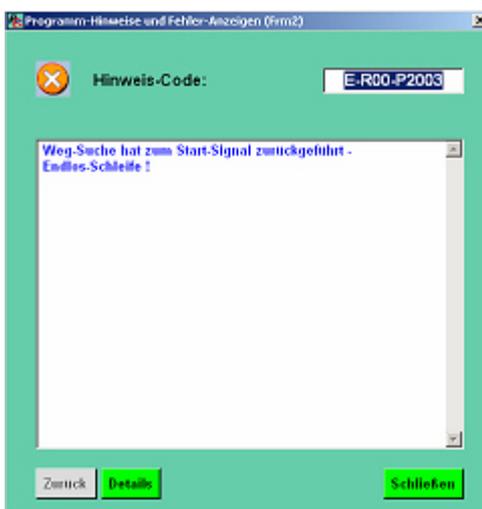
Zeile	Start-...	Ziel-Sig	Züge (Ausw. F=Filter, R=Route)	Bemerkungen
004	S24	S17	Alle	Zeile wiederhergestellt
005	S17	S27	Alle	Ziel-Signal nicht mehr verfügbar
006	S27	S16	Alle	Start-Signal nicht mehr verfügbar
007	S16	S14	F = P	Zeile wiederhergestellt
008	S16	S19	F = E	Zeile wiederhergestellt
009	S14	S15	Alle	F-R00-P2003 - Zeile ist nicht wiederherstellbar
010	S19	S15	Alle	Zeile wiederhergestellt
011	S15	S27	Alle	Zeile wiederhergestellt
012	S27	S26	Alle	F-R00-P2002 - Zeile ist nicht wiederherstellbar

Buttons: Abbrechen, Fehler-Anz, Start, OK

Abb. PRX-128 - Detail-Information zur Nichtwiederherstellbarkeit aufrufen

Hier sind in der Spalte „Bemerkung“ eine Fehler-Nummer und ein allgemeiner Text vermerkt. Um eine detaillierte Information zur Fehler-Ursache zu erhalten markieren Sie die Zeile, was in der Abbildung oben bereits erfolgt ist.

Sobald die Zeile markiert ist, steht der Button „Fehler-Anz“ Zur Verfügung. Wird dieser geklickt, erscheint das übliche Fenster mit Informationen zur betreffenden Fehler-Nummer.

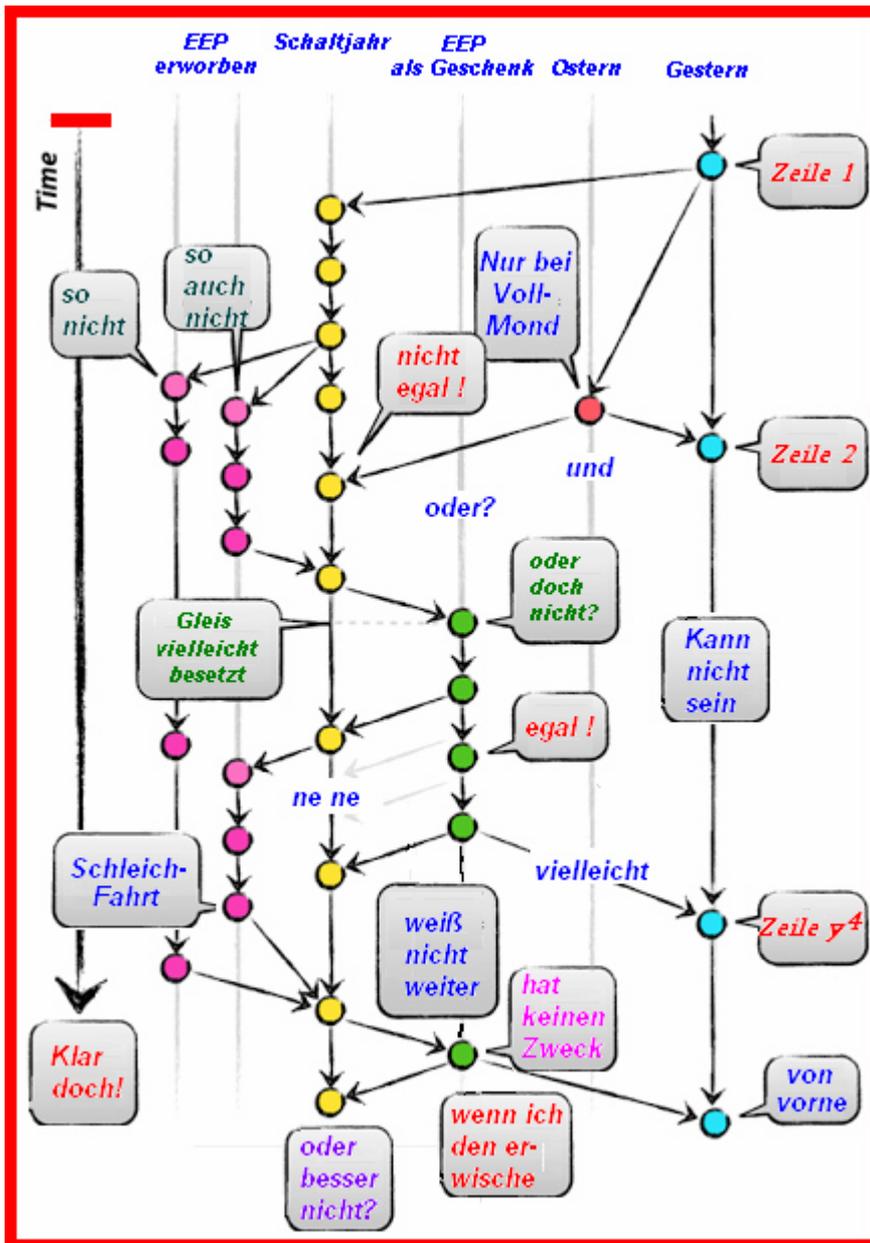


Bei der Interpretation derartiger Begründungen muss beachtet werden, dass diese aus dem nachvollzogenen, „normalen“ Arbeits-Vorgang stammen und gelegentlich auch zu Dialogen mit den Usern auffordern. Das ist freilich bei diesem automatisch ablaufenden Abwicklungs-Prozess nicht möglich.

Auch solche Zeilen können nicht automatisch reproduziert werden. Sie müssen auf Grund der neuen Gegebenheiten manuell ergänzt werden.

## 8. Export und Lua-Skripte

Aus Gleisplan und Ablaufplan ein Lua-Skript erstellen? – Kein Problem. Ist doch ganz einfach. ...



Ist dem Betrachter angesichts obigen Ablauf- und Logik-Plans in allen Einzelheiten klar, wie das alles funktioniert und zusammenspielt?

**Nein? – Nun, das soll es auch gar nicht.**

Ich bitte um Nachsicht, dass ich mir bei aller Ernsthaftigkeit diesen kleinen Scherz erlaube.

Es ist ja gerade eine der Hauptaufgaben und wesentliche Philosophie der ganzen PlanEx-Programm-Reihe, ein Instrument zur Verfügung zu stellen, das dem Anwender der EEP-Eisenbahn-Simulation erlaubt, seine mühevoll, mit viel Liebe zum Detail ausgestatteten Anlagen mit einer umfangreichen, dabei absolut sicheren Ablaufsteuerung zu versehen, ohne sich dabei um die dafür erforderliche Logik kümmern zu müssen. Und schon gar nicht, sich auch noch in die „fremde Welt“ einer Skript-Sprache einarbeiten zu müssen.

Das neue PlanEx 3.0 bietet sehr umfangreiche Möglichkeiten zur Automatisierung Ihrer EEP-Anlagen. Sie müssen sich nicht darum kümmern, warum das alles funktioniert. Ebenso wenig müssen Sie in die Logik der steuernden Lua-Skripte eingreifen, oder diese erweitern. Wer dennoch ein bisschen „hinter die Kulissen“ blicken möchte, dem empfehle ich das Kapitel 14 in diesem Handbuch. Hier finden Sie keine weitere Einführung in die Lua-Skript-Sprache, denn davon gibt es gewiss anderswo ein reichhaltiges Angebot.

Sie finden in diesem Kapitel aber detaillierte Hinweise, welche Steuerungs-Logik angewendet werden kann, eine Anlage „sicher“ zu machen. Diese Abhandlung hat nicht den Anspruch „der „Stein des Weisen“ zu sein, kann aber eine Hilfe sein, für diejenigen unter Ihnen, die sich einmal selbst an den Entwurf und die Realisierung einer Steuerung heranwagen. Es ist dabei vollkommen gleichgültig, ob Sie „Ihre“ Logik nun in einer herkömmlichen Steuerstrecke abbilden, oder sich eines Lua-Skriptes bedienen.

## **8. 1. Export starten**

Ihre PlanEx-Anwendung befindet sich noch in der Ablaufplan-Abwicklung.

Sie veranlassen PlanEx 3.0 jetzt dazu, seine Hauptarbeit zu verrichten, nämlich unter Verwendung von Gleis- und Ablaufplan die erforderliche Logik zur Steuerung der Anlage zu entwerfen und daraus drei Lua-Skriptteile zu erstellen und abzulegen, Wie diese und EEP zueinander kommen wird in Kapitel 9 ausführlich dargestellt.



Im rechten, oberen Bildbereich, unterhalb der Ablaufplan-Liste, sehen Sie die Schaltfläche, mit der die Export-Funktion aufgerufen wird.

**Die Funktion ist verfügbar, seitdem mindestens eine Ablaufplan-Zeile vorhanden ist. Erkennbar daran, dass die Schaltfläche die hellgrüne Farbe angenommen hat.**

Nach dem Klick auf den „**Export**“-Button erscheint am Bildschirm das folgende Fenster:



Abb. PRX-81 - Aufruf der Export-Funktion

Zum Start der Funktion Button „**Start**“ klicken.

PlanEx 3.0 prüft zunächst, ob alle Bedingungen zur Erstellung der Ablauf-Steuerung erfüllt sind. Ist dies nicht der Fall, erscheint eine Fehlermeldung, zum Beispiel diese:



Hinweise zu den Ursachen erhalten Sie nach dem Schließen dieses Fensters.

Siehe nächste Abbildung

Im Beispiel soll der Export für eine Anlage erfolgen, in der sich bereits Züge befinden. Damit diese von PlanEx 3.0 so erkannt werden, dass sie in die Automatik einbezogen werden können, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein. (Siehe 6.1.6)



Abb. PRX-82 - Aufruf von Hinweisen auf Fehlerursachen

In der folgenden Abbildung sehen Sie ein Beispiel der detaillierten Fehler-Hinweise:

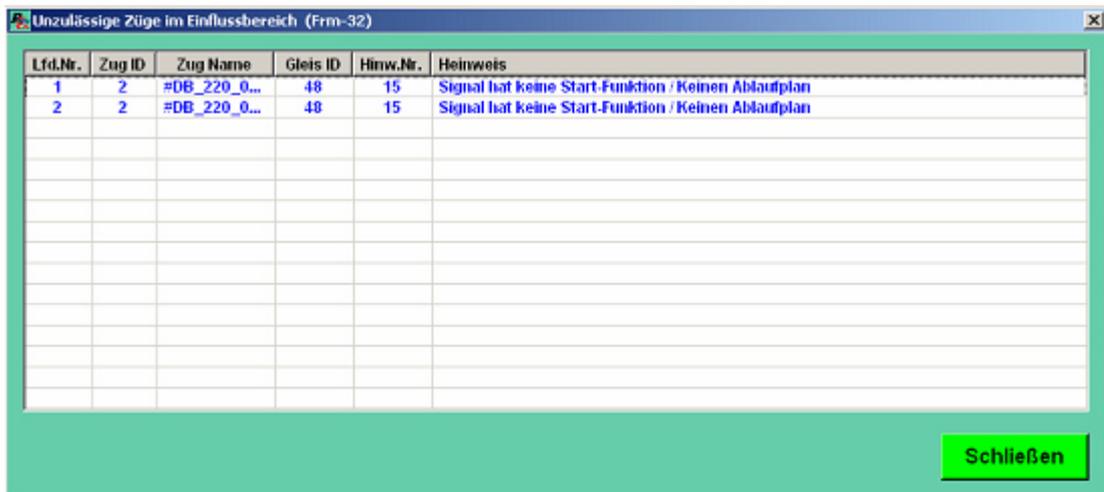


Abb. PRX-83 - Detaillierte Fehler-Hinweise

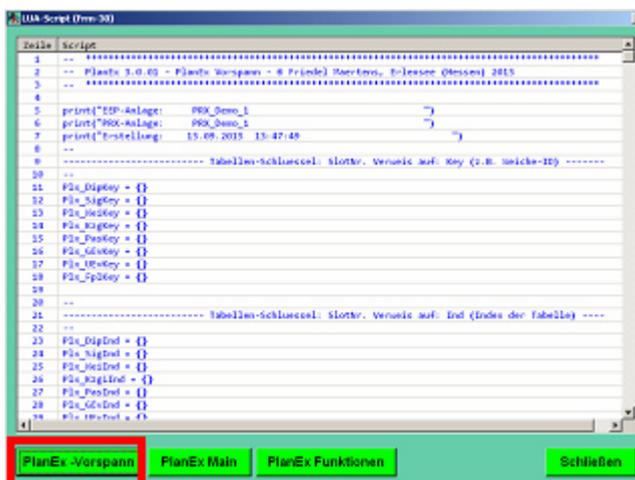
Nach Behebung der Fehler-Ursache kann der Export erneut gestartet werden.

## 8. 2. Export-Informationen



Abb. PRX-84 - Informations-Möglichkeiten

Der Export ist in wenigen Sekunden abgeschlossen. Mittels der aktivierten Buttons können die Fenster mit den betreffenden Informationen angezeigt werden:



## Lua-Skripte

PlanEx 3.0 erstellt drei verschiedene Skripte:

### PlanEx-Vorspann

Hier sind Deklarationen und Funktionen untergebracht, die nur einmal zu Beginn des Ablaufs auszuführen sind.



```

Lua-Skript (Frm-30)
Zelle | Skript
-----|-----
1  -- PlanEx 3.0.01 - PlanEx Main - © Friedel Haertel, Erlangen (Bayern) 2015
2  --
3  --
4
5  function PlanExMain()
6  --
7  -- EEP-Zeit aktualisiere (ca. 1 Sekunde ca. 0.00 Uhr)
8
9  Flx_Akt_f0Sek = EEPTime
10  print("Flx_Akt_f0Sek = ", Flx_Akt_f0Sek)
11
12  --
13  -- Anordnungen abarbeiten
14
15  for Flx_SlotNr = Flx_SlotZahl, Flx_SlotZahl, 1 do
16  Flx_AktZeit = Flx_Bspwr[Flx_SlotNr]
17  Flx_AktZeit = Flx_Eignt[Flx_SlotNr]
18  Flx_Anmeldung = EEPreadData(Flx_SlotNr)
19  if Flx_Anmeldung == 1 then
20  Flx_AktZeit = Flx_SlotNr
21  FlxCheckAusfahrt()
22  end
23  end
24 end
25
PlanEx-Vorspann | PlanEx Main | PlanEx Funktionen | Schließen

```

### PlanEx-Main

In diesem Skript befinden sich die Funktionen, die von EEP im Abstand von 200 ms (also fünf mal pro Sekunde) aufgerufen werden.

Das ist quasi der „Pulsschlag“ der Steuerungs-Automatik.

```

Lua-Skript (Frm-30)
Zelle | Skript
-----|-----
1  -- PlanEx 3.0.01 - PlanEx Funktionen - © Friedel Haertel, Erlangen (Bayern) 2015
2  --
3  --
4
5  -- Funktion "FlzZugAnmeld" Anordnungen (Kontakte Zug-Anfang)
6
7
8  function FlzZugAnmeld(Flz_Zelle)
9  for Flz_Index = 8, Flz_Dipswr, 1 do
10  if Flz_Sigwr[Flz_Index] == Flz_Zelle then
11  Flz_SlotNr = Flz_Dipswr[Flz_Index]
12  break
13  end
14  end
15  EEPreadData(Flz_SlotNr, 3)
16  print("PlanEx: Anmeldung: Zug aus Zelle", Zelle)
17  end
18
19
20  -- Funktion "ZielFreig" Ziel-Freigaben (Kontakte Zug-Ende)
21
22  function FlzZielFreig(Flz_SlotNr)
23  EEPreadData(Flz_SlotNr, 0)
24  FlzCheckSigwr(Flz_SlotNr)
25  print("PlanEx: Ziel-Freigabe: Fahr Signal ", Flz_Sigf0)
26  end
27
28
29  -- Funktion "FlzCheckAusfahrt" Weichen-Freigaben (Kontakte Zug-Freig)
30
PlanEx-Vorspann | PlanEx Main | PlanEx Funktionen | Schließen

```

### PlanEx Funktionen

Schließlich jene Funktionen, die aus der Main-Funktion oder von der Strecke über Fahrzeug-Kontakte bedarfsbezogen aufgerufen werden.

Wie diese Skripte mit EEP verbunden werden, wird in der Beschreibung der Automatik-Funktion (Kapitel 9) ausführlich behandelt.

Lua-Slots (Frm-33)

Slot Nr.	Objekt Typ	Objekt ID	Objekt Index
1	Ablaufpl.Zeile	001	0
2	Ablaufpl.Zeile	002	1
3	Ablaufpl.Zeile	003	2
4	Ablaufpl.Zeile	004	3
5	Ablaufpl.Zeile	005	4
6	Ablaufpl.Zeile	006	5
7	Ablaufpl.Zeile	007	6
8	Ablaufpl.Zeile	008	7
9	Signal	0015	0
10	Signal	0019	1
11	Signal	0016	4
12	Signal	0024	5
13	Signal	0017	7
14	Signal	0014	10
15	Signal	0018	11

Schließen

### Speicher-Slots

Dieses Fenster zeigt die Verknüpfung der relevanten Steuerungs-Elemente mit den Lua-Slots.

(Ablaufplan-Zeilen, Signale, Weichen, Kreuzungen, u.a.)

Weichen (Frm-24)

Id.Nr.	Gl.Nr.	Gl.Ind.	Pos.X	Pos.Y	Typ	Anz.Akt	Anz.Pos	Anz.F	Anz.A	Anz.K	Adr.F	Lag.F	Adr.A	Lag.A	Adr.K	Lag.K	LVZ	Rel.	GrSt.
1	5	4	-166	-6	RXX	2	0	0	2	0	1	1	39	0	0	0	Nein	Nein	A
2	6	5	-168	-2	RXX	0	2	0	2	0	17	0	1	1	0	0	Nein	Nein	A
3	7	6	-118	7	RXX	0	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	Nein	Nein	F
4	8	7	-110	11	LXX	2	0	0	2	0	14	0	41	0	0	0	Ja	Nein	A
5	11	10	-118	7	RXX	2	0	1	1	0	1	1	19	0	0	0	Nein	Ja	N
6	17	16	-118	11	LXX	0	2	1	1	0	1	1	19	0	0	0	Nein	Ja	N
7	27	25	20	11	LXX	1	0	1	0	0	37	0	1	1	0	0	Ja	Nein	F
8	28	26	31	7	LXX	0	2	1	1	0	19	0	19	0	0	0	Nein	Ja	N
9	33	31	1	3	LXX	1	0	1	0	0	1	1	16	0	0	0	Ja	Nein	F
10	35	33	96	7	RXX	0	2	2	0	0	1	1	20	0	0	0	Nein	Nein	F
11	40	38	-23	7	LXX	1	0	1	0	0	23	0	17	0	0	0	Ja	Nein	F
12	43	41	48	11	RPR	2	0	0	1	1	19	0	22	0	22	0	Nein	Ja	N
13	45	43	48	11	RXX	0	2	2	0	0	47	0	17	0	0	0	Nein	Nein	F

Schließen

### Weichen

Dieses Fenster zeigt die im Einflussbereich der Automatik befindlichen Weichen in allen für die Steuerung relevanten Einzelheiten.

Kreuzungen (Frm-25)

Id.Nr.	Gl1.Nr.	Gl1.Ind.	Pos1.X	Pos1.Y	Anz.Verw1	Gl2.Nr.	Gl2.Ind.	Pos2.X	Pos2.Y	Anz.Verw2	Rel.
1	10	9	-138	8	0	14	13	-146	5	0	Nein
2	24	22	26	7	1	37	35	6	4	0	Nein

Schließen

### Kreuzungen

Und schließlich die Kreuzungen mit den relevanten Attributen.

Diese Anzeige-Möglichkeiten steht den Usern zur Verfügung und soll helfen, mögliche Ungereimtheiten zu klären, die bei der Ermittlung vorhandener einfacher Kreuzungen aufgetreten sind. An anderer Stelle wurde bereits darauf hingewiesen, dass dieser Teil der Gleisinterpretation nicht ohne Probleme ist.



Wenn im Einflussbereich der Automatik bereits Züge enthalten sind, wird der Button „**Züge**“ aktiv und die Züge können im entsprechenden Fenster angezeigt werden. (Ohne Abb.)

### 8. 3. Export von Teil-Anlagen

Einzelne Teil-Anlagen **werden nicht exportiert**. Wenn für eine Teil-Anlage ein Export veranlasst wird, fasst PlanEx 3.0 den gesamten Anlagen-Verbund unter der Ergänzung **#00** zusammen, exportiert den gesamten Verbund und erstellt daraus einen einzigen Satz Lua-Skripte.

**Zum Schluss dieses Kapitels noch ein wichtiger Hinweis:**



Mit erfolgreichem, fehlerfreiem Export wird die PlanEx-Anlage mit den im Export erstellten Komponenten ergänzt und gespeichert. Aus diesem Grund darf die PlanEx-Anlage nach einem erfolgreichen, fehlerfreien Export aus der Ablaufplan-Funktion heraus **nicht erneut gespeichert** werden.

\*\*\*\*\*

**Ende Kapitel 8**

\*\*\*\*\*

## 9. Automatik

### 9.1. Automatik starten



Der letzte Arbeitsschritt zur Automatisierung Ihrer EEP-Anlage wird über das PlanEx 3.0-Hauptmenü aufgerufen.

In das Bild des Hauptmenüs wird dann das folgende Abwicklungs-Fenster eingeblendet:

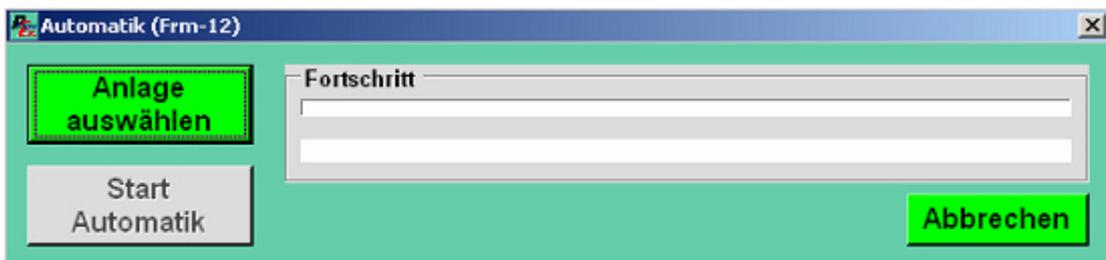


Abb. PRX-85 - Abwicklung der PlanEx-Funktion "Automatik"



**Bevor Sie mittels Button „Anlage auswählen“ die betreffende PlanEx-Anlage bestimmen, sorgen Sie dafür, dass die zugehörige EEP-Anlage eingelesen und auf der Task-Leiste abgelegt ist.**

Wenn die PlanEx-Anlage bestimmt ist, verändert sich das Bild wie folgt:

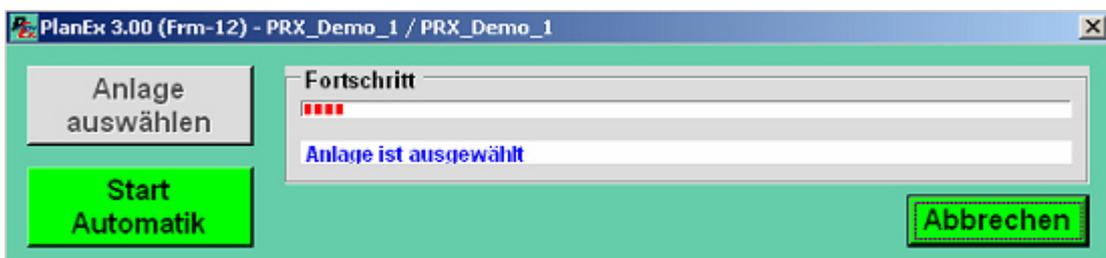


Abb. PRX-86 - Start der Automatik

Mit „**Start Automatik**“ veranlassen Sie PlanEx 3.0, auch noch den Rest der Arbeit auszuführen. Die besteht unter anderem darin, **eine Kopie der EEP-Anlage zu erstellen** und zwar mit dem Names-Zusatz „**Neu**“.

In diese neue Anlage hat PlanEx 3.0 alle Kontakte eingesetzt, die für den

Automatik-Betrieb erforderlich sind. Das sind hauptsächlich die Kontakte für die Anmeldung der Züge und jene, die beim Überfahren der Züge reservierte Ressourcen freigeben.

Es dauert nur wenige Sekunden, bis die Arbeit erledigt ist. Eine Teil-Sound aus dem EEP-Titelintro bestätigt dies. (in PlanEx-Einstellungen abstellbar) und in das Abwicklungsbild wird eine Fertigmeldung eingeblendet.



Abb. PRX-87 - Automatik-Schlussmeldung

Nach dem Schließen des Fensters können Sie PlanEx 3.0 verlassen.

## 9.2. Nacharbeiten an der automatisierten EEP-Anlage

PlanEx 3.0 erledigt den absolut größten Teil aller erforderlichen Arbeiten zur Automatisierung Ihrer Anlagen. Ein kleiner Rest verbleibt allerdings, den Sie im Zuge der erforderlichen Nacharbeiten erledigen müssen.

### 9.2.1. Freigabekontakte für Weichen.

Die Fahrzeugkontakte zur Freigabe von reservierten Weichen werden von PlanEx 3.0 jeweils an das **Gleis-Ende der Folgegleise gesetzt**. (Funktionsauslösung bei Zug-Ende) Die Gleisrichtung spielt dabei keine Rolle.

Wenn eines dieser Gleise sehr kurz ist und ein Zug mit seinem Ende gerade eben den Kontakt überfahren hat, bevor er aus unterschiedlichen Gründen just in diesem Augenblick zum Stehen kommt, kann es sein, dass sich das Zug-Ende noch im Bereich der Weiche befindet, so dass sie nicht anderweitig befahren werden kann, ohne dass es zu einer Kollision kommt.

**Diese Situation sollte verhindert werden, indem eventuell betroffene Kontakte einfach um einige Meter von der Weiche weg verschoben werden, oder die Verögerungs-Zeit für Freigabe-Kontakte auf empfohlene 8 Sekunden gesetzt wird. (Kapitel 11)**

## Woran sind die Freigabe-Kontakte für Weichen zu erkennen?

The screenshot shows the 'Kontaktpunkt für Zug' dialog box. The 'Lua Funktion:' field is highlighted with a red box and contains the text 'PlWcheFreig(050)'. Other fields include 'Auslösen bei Zugvorbeifahrt' with checkboxes for 'Richtung eins', 'Richtung zwei', and 'Zugschluss', and various control options for axes and coupling.

Einmal an ihrer Lage, nämlich in der Regel unmittelbar an den Gleisen hinter der betreffenden Weiche.

Insbesondere aber am Namen der Lua-Funktion, links im Bild gekennzeichnet.

Dem Namen folgt eine in Klammern stehende Nummer. **Das ist nicht die ID der Weiche, sondern direkt die Nummer des Slots**, in dem der Besetzt-Zustand der Weiche gespeichert ist.

Für das empfohlene Verschieben des Kontakts ist das aber bedeutungslos.

## 9.2.2. Korrektur der Anmelde-Positionen



Mit PlanEx 3.0 gibt es die Möglichkeit die Anmelde-Positionen pro Anlage einmalig festzulegen. (Siehe Kapitel 7.8.7) . Wenn davon Gebrauch gemacht wird, können Sie diesen Abschnitt überspringen.

Anderenfalls:

PlanEx 3.0 setzt die Fahrzeug-Kontakte standardmäßig für die Zuganmeldungen jeweils an den **Anfang** des Gleises, auf dem sich das **Vorsignal** befindet. Da die Gleislage dabei berücksichtigt wird, kann das natürlich im Einzelfall auch das **Gleisende** sein. Für die korrekte Funktion spielt das keine Rolle.

Dabei kann der Abstand zwischen Anmeldung und Haupt-Signal im Einzelfall recht klein sein. Nämlich immer dann, wenn der Abstand zwischen Vor- und Hauptsignal nicht vorbildgerecht groß gewählt wurde. Damit die Automatik in jedem Fall genug Zeit hat, um auf die Anmeldung zu reagieren, ist dringend



zu empfehlen, von der Standard-Position des Kontaktes abzuweichen und für einen sinnvollen Abstand zum Haupt-Signal zu sorgen. Zweckmäßig ist es, die Kontakte unmittelbar hinter das jeweils letzte Blocksinal vor dem betreffenden Start-Signal zu setzen.

**Die Lua-Funktion heißt „PlixZugAnmeld“. In Klammern folgt die Zeilennummer der Ablaufplan-Zeile.**

### 9.2.3. Korrektur der Vorsignal-Positionen

In älteren Handbuchversionen für PlanEx 3.0 wurde noch davon ausgegangen, dass die Vorsignale jeweils auf das Gleis des Haupt-Signals vorschoben werden müssen. **Diesbezügliche Aussagen sind nicht mehr relevant. Das bedeutet also, dass die Vorsignale im Zusammenhang mit der Automatisierung der Anlagen an ihrem an gestammten Platz verbleiben können.**

## 9.3. Die Rolle der Speicher-Slots

Vorweg: Eine äußerst segensreiche Einrichtung. Um was geht es?

Während eines Betriebsablaufs müssen sehr viele „Zustände“ zum Beispiel die Stellung von Signalen oder die Besetzt-Zustände von Strecken oder Zielen festgehalten werden. Denn von der jeweiligen Gesamtheit der Zustände hängen entscheidend die Zugbewegungen auf einer Anlage ab.

**Signal-Stellungen und Zuganmeldungen müssen auch dann erhalten bleiben, wenn nach dem Speichern der Anlagen EEP gänzlich verlassen und neu aufgerufen wird.**

Im „Fachjargon“ heißt es, die Zustände müssen „bi-stabil“, sein und genau das wird mit den Speicher-Slots erreicht, weil sie durch EEP ohne weiteres Zutun mit jeder Anlage gespeichert werden und nach erneutem Laden der Anlagen wieder unverändert zur Verfügung stehen.

**PlanEx 3.0 macht selbstverständlich von dieser Möglichkeit Gebrauch.**

## 9.4. PlanEx-erstellte Lua-Skripte

PlanEx 3.0 generiert für jede Anlage drei Lua-Skripte. Im linken Teil der folgenden Abbildung ist dargestellt, wo diese Skripte abgelegt sind. Im rechten Teil sehen Sie, um welche Skripte es sich handelt. Die Namen der

Skripte beginnen jeweils mit den Namen der EEP-Anlagen für die sie erstellt sind.

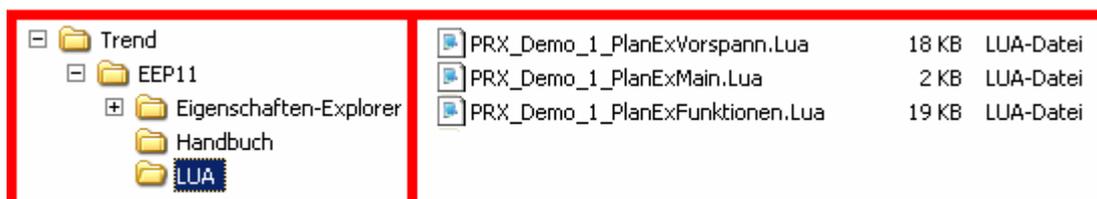


Abb. PRX-88 - Von PlanEx 3.0 erstellte Lua-Skripte

Sie müssen sich zwar nicht um die Inhalte der Skripte kümmern, gleichwohl sollten Sie zumindest einen groben Überblick haben, warum drei Skripte generiert wurden und welches ihre Aufgabe ist. Außerdem müssen diese Skripte ja noch in die EEP-Anlage eingebunden werden. (**Jene mit dem Namens-Zusatz „Neu“**). Mehr dazu gleich im Anschluss.

### 9.4.1. PlanExVorspann.Lua

In diesem Skript befinden sich alle Lua-Komponenten, die nur **einmal** und zwar **beim Start** jeder Anlage zu durchlaufen sind. Es sind hauptsächlich globale Deklarationen von Variablen, die in den anderen Skripten verwendet werden. Außerdem muss ein Teil der von PlanEx 3.0 ermittelten Ablauf-Logik für Lua zugänglich gemacht werden.

Hier ein kleiner Ausschnitt, mit einem einfachen Text-Editor erstellt:

```

PRX_Demo_1_PlanExVorspann.Lua - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

-- *****
-- PlanEx 3.0.01 - PlanEx Vorspann - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen)
-- *****

print("EEP-Anlage:      PRX_Demo_1              ")
print("PRX-Anlage:      PRX_Demo_1              ")
print("Erstellung:      16.09.2015  17:16:51      ")
--
----- Tabellen-Schluessel: SlotNr. Verweis auf: Key (z.B
--
Plx_DipKey = {}
Plx_SigKey = {}
Plx_WeiKey = {}
Plx_KzgKey = {}
Plx_PasKey = {}
Plx_GEvKey = {}
Plx_UEvKey = {}
Plx_FplKey = {}

--
----- Tabellen-Schluessel: SlotNr. Verweis auf: Ind (Ind
--
Plx_DipInd = {}
Plx_SigInd = {}

```

### 9.4.2. PlanExMain.Lua

Dieses Skript übernimmt quasi den „**Pulsschlag**“ der Steuerung, denn es wird später – darauf kommen wir gleich zurück - so in den Lua-Editor eingesetzt, dass es im Abstand von 200 ms (das entspricht fünf mal jede Sekunde) durchlaufen wird.

Das bedeutet praktisch betrachtet, dass die PlanEx-Steuerung fünf mal pro Sekunde „nachsieht“, ob sich irgendwo im Einflussbereich der Steuerung ein Zug angemeldet hat und die Steuerung gewissermaßen „auffordert“, nach Prüfung der Situation für freie Fahrt zu sorgen. Die Anmeldung bleibt selbstverständlich so lange erhalten, bis der Zug wunsch- beziehungsweise ablaufplangemäß abgewickelt wurde.

Die Anmeldung erfolgt, wenn ein Zug auf der Strecke einen von PlanEx 3.0 erstellten und in die Strecke eingefügten Anmelde-Kontakt überfährt. Die Verbindung zur Steuerung erfolgt über die Zeilen-Nummer des Ablaufplans, die als Parameter im Lua-Aufruf des Kontakts an die Steuerung übergeben wird.

Auch hier ein kleiner Auszug:

### 9.4.3. PlanExFunktionen.Lua

Schließlich das Skript, in dem alle Einzel-Funktionen zusammengefasst sind, die zur Abwicklung der Steuerungs-Automatik erforderlich sind.

Ein paar wenige Beispiele:

Aus den Anmelde-Kontakten heraus wird eine Funktion aufgerufen, die die Anmeldung registriert. Eine andere Funktion ist zuständig, im Rahmen des Konfliktmanagements den Besetzt-Zustand einer Strecke zu überprüfen. Wieder eine andere schaltet die Weichenstraßen, wenn für einen Zug eine Strecke frei gegeben werden kann.

Und noch einmal ein kleiner Auszug:

```

PRX_Demo_1_PlanExFunktionen.Lua - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

-- *****
-- PlanEx 3.0.01 - PlanEx Funktionen - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen)
-- *****

-----
-- Funktion 'PlxZugAnmeld' Anmeldungen (Kontakte Zug-Anfang)
-----

function PlxZugAnmeld(Plx_Zeile)
  for Plx_Index = 0, Plx_DipAnz, 1 do
    if Plx_DipKey[Plx_Index] == Plx_Zeile then
      Plx_SlotNr = Plx_DipSlo[Plx_Index]
      break
    end
  end
  EEPSaveData(Plx_SlotNr, 1)
  print("PlanEx: Anmeldung: Zug aus Zeile", Zeile)
end

-----
-- Funktion 'ZielFreig' Ziel-Freigaben (Kontakte Zug-Ende)
-----

function PlxZielFreig(Plx_SlotNr)
  EEPSaveData(Plx_SlotNr, 0)
  PlxZuSigKey(Plx_SlotNr)
end

```

## 9.5. Einbinden der Lua-Skripte in den Lua-Skript-Editor

PlanEx 3.0 kann keine Lua-Skripte direkt in den Lua-Editor einfügen. Das wird durch EEP verhindert. Wie sinnvoll diese Einschränkung ist, darüber kann man sicher trefflich streiten – gleichwohl, es ist so, führt aber dazu, dass Sie als User die Einbindung der PlanEx-Skripte in den Lua-Editor manuell vornehmen müssen. Für die PlanEx 3.0-User soll das so einfach, wie irgend möglich gemacht werden. Wie einfach hängt davon ab, ob in der betreffenden Anlage bereits andere Lua-Skripte aktiv sind oder nicht.

### 9.5.1. Ausschließlich PlanEx-Skripte



Öffnen Sie in der 2D-Ansicht den Lua-Skript-Editor

Für den Fall, dass zum Zeitpunkt der Anlagen-Automatisierung mittels PlanEx 3.0 noch keine anderen Anwendungen „programmiert“ und im Lua-Editor abgelegt wurden, zeigt sich der Editor-Inhalt wie in Abb. PRX-89 darstellt

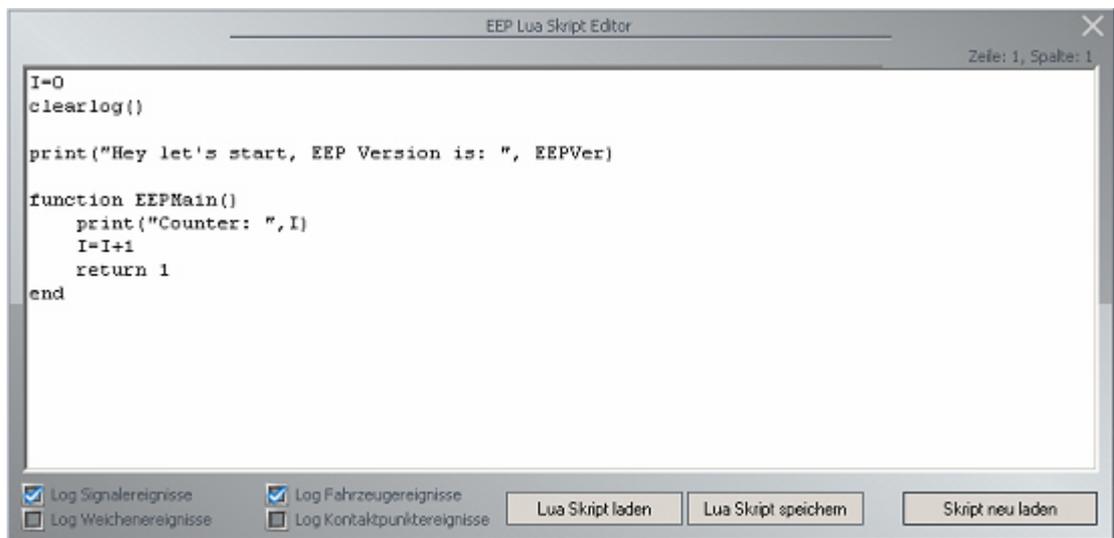


Abb. PRX-89 - Lua-Skript-Editor in seiner Grundstellung

Im Ordner, in dem Sie PlanEx 3.0 installiert haben finden Sie einen Ordner mit dem Namen „**Anlagen\_300\Lua**“.

Darin finden Sie eine Datei mit dem Namen Ihrer EEP-Anlage mit dem Namens-Zusatz „**.pla**“



➔ Markieren Sie den gesamten Inhalt dieser Datei

Abb. PRX-93 - Vereinfachte Übernahme planex-erstellter Lua-Skripte

- ➔ Mit der rechten Maus-Taste öffnen Sie ein kleines Fenster und klicken dort auf „Kopieren“
- ➔ Markieren Sie jetzt den gesamten Inhalt im Lua-Skript-Editor
- ➔ Öffnen Sie erneut mit der rechten Maus-Taste das kleine Fenster und klicken Sie „Einfügen“

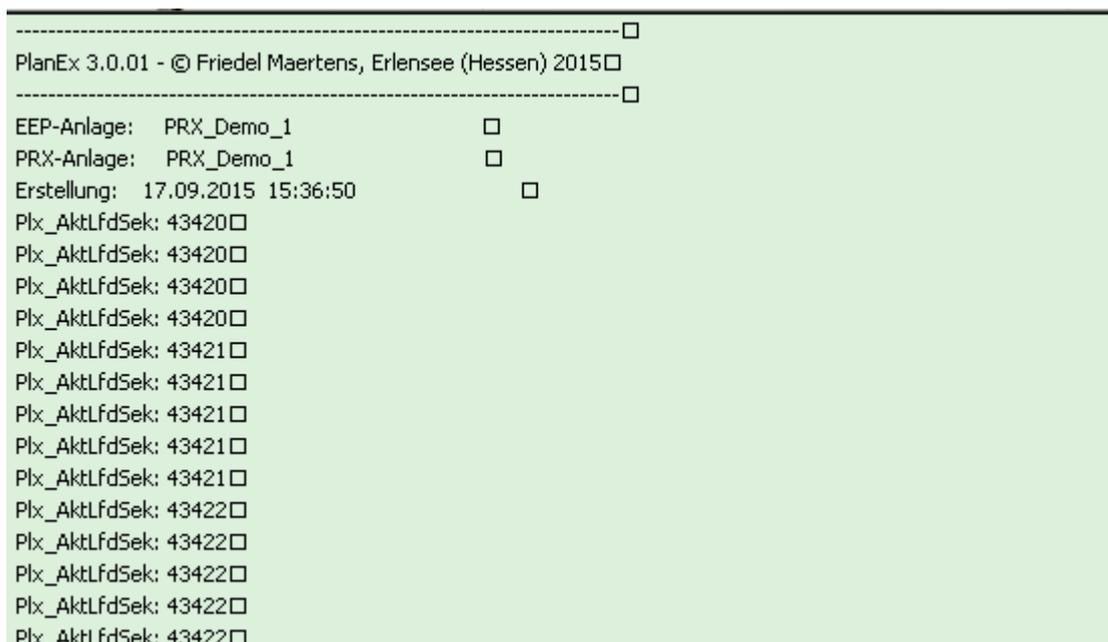
Mit dieser Aktion haben Sie den alten Inhalt des Skript-Editors gelöscht und den Inhalt des PlanEx-Skriptes (Datei mit dem Namens-Zusatz „.pla“ mit in den Lua-Skript-Editor übertragen.



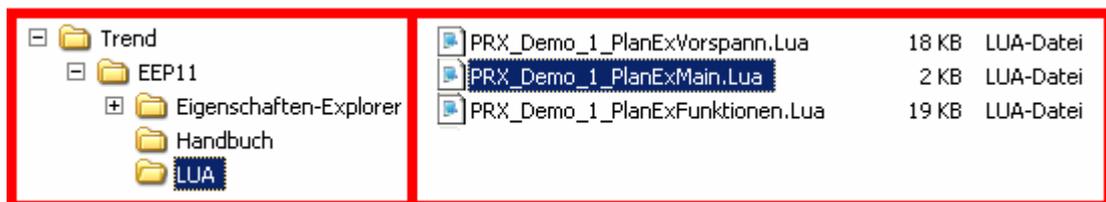
Im Lua-Skript.Editor klicken Sie jetzt „**Lua Skript speichern**“

Danach klicken Sie „**Skript neu laden**“

Wenn Sie nun in die 3D-Ansicht Ihrer Anlage wechseln, sollten Sie - wie in der nächsten Abbildung dargestellt - wahrnehmen, dass die Skripte damit begonnen haben, ihre Arbeit aufzunehmen:



Aus der Funktion „PlanExMain“ heraus wird laufend die aktuelle Sekunde angezeigt. Wenn Sie sich die Zahlen ansehen, können Sie sehr schön erkennen, dass dies alle 200 Millisekunden, also fünf mal pro Sekunde erfolgt, sinn voll ist diese Anzeige nur nach dem ersten Einfügen der PlanEx-Lua-Skripte



... und es ist die unten gezeichnete Zeile:

```

PRX_Demo_1_PlanExMain.Lua - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
-- *****
-- PlanEx 3.0.01 - PlanEx Main - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen) 2015
-- *****

function PlanExMain()
-----
-- EEP-Zeit aktualisiere (Lfd. Sekunden seit 0:00 Uhr)
-----
Plx AktLfdSek = EEPTIME
print("Plx_AktLfdSek: ", Plx_AktLfdSek)

```

Bei jedem neuen Export-Lauf wird diese Zeile wieder in das Skript eingefügt. Damit Ihnen die wiederholte Entfernung dieser Zeile erspart bleibt, ist das „globale“ Ausschalten dieser Zeile zu empfehlen. (Siehe Kapitel 11 – „[Einstellungen](#)“)

Sie haben gesehen: Was auf den ersten Blick schwierig erscheint, ist in Wahrheit jedoch recht einfach zu bewerkstelligen. Das liegt freilich maßgeblich daran, dass die PlanEx-Skripte in den „Lua-Ordner“ ausgelagert sind und lediglich deren Aufruf manuell im Lua-Editor zu erfolgen hat.

### 9.5.2. PlanEx-Skripte und fremde Skripte

Das ist etwas aufwändiger als die zuvor beschriebene Methode, aber immer noch weit davon entfernt ein „Hexenwerk“ zu sein.



**Öffnen Sie in der 2D-Ansicht den Lua-Skript-Editor**

Hauptsächlich zu beachten ist, dass bereits im Editor enthaltene Skript-Teile fremder Anwendungen nicht gelöscht werden dürfen. Wenn allerdings noch Anweisungen im Skript enthalten sind, die in der nächsten Abbildung hellblau unterlegt sind, sollten diese grundsätzlich als erste Maßnahme entfernt werden.

Die Wirkung dieser Zeilen besteht darin, beim Start der Anlage (Wechsel in die 3D-Ansicht) deutlich zu machen, dass das Skript arbeitet.

```

EEP Lua Skript Editor
Zeile: 1, Spalte: 1

I=0
clearlog()

print("Hey let's start, EEP Version is: ", EEPVer)

function EEPMain()
    print("Counter: ", I)
    I=I+1
    return 1
end
    
```

Ein ähnliches „Lebenszeichen“ wird auch aus dem PlanEx-Main-Skript heraus angezeigt. Im Abschnitt zuvor wird schon empfohlen, auch dieses zu entfernen. Diese Anzeigen führen dazu, dass andere Informationen verloren gehen, was gewiss nicht sinnvoll ist.

**Im Ordner, in dem Sie PlanEx 3.0 installiert haben finden Sie einen Ordner mit dem Namen „Anlagen\_300\Lua“.**

**Darin finden Sie eine Datei mit dem Namen Ihrer EEP-Anlage mit dem Namens-Zusatz „.plu“**

**Öffnen Sie diese Datei mit einem beliebigen Text-Editor.**

**Jetzt übertragen Sie per Copy die Inhalte aus der Datei „\*\_plu“. Und zwar so, wie im Text der Datei beschrieben und unten dargestellt:**



# Kapitel 9 – Automatik



```

PRX_Demo_1.plu - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

-- Lua-Script aus PlanEx 3.0.01 - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen) 2015
-- EEP-Anlage: PRX_Demo_1
-- PRX-Anlage: PRX_Demo_1
-- Erstellung: 17.09.2015 12:20:12
-----
-- Die nachfolgende Code-Zeile stammt aus dem EEP-Forum (06.09.2014).
-- Autor ist Benjamin Hohl (BH2). Damit wird die Möglichkeit geschaffen, Lua-
-- Funktions-Aufrufen aus Fahrzeugkontakten Parameter mit zu geben. Diese
-- Methode wird in PlanEx 3.0 angewandt, weshalb diese Code-Zeile - sofern
-- noch nicht vorhanden - an den Anfang des Scriptes einzufügen ist.
-----

setmetatable(_ENV,{__index=function(s,k) local n=k:gsub("%.",","); local p=load
-----
-- Die nachfolgenden 4 Code-Zeilen bitte vor der function 'EEPMain' einfügen
-----

print("-----")
print("PlanEx 3.0.01 - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen) 2015")
print("-----")
require("PRX_Demo_1_PlanExVorspann")

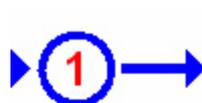
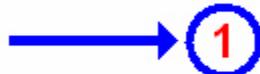
-----
-- Die nachfolgende Code-Zeile bitte in die function 'EEPMain' einfügen
-----

PlanExMain()

-----
-- Die nachfolgende 2 Code-Zeile bitte hinter die function 'EEPMain' einfüge
-----

require("PRX_Demo_1_PlanExMain")
require("PRX_Demo_1_PlanExFunktionen")

```



```

EEP Lua Skript Editor
Zelle: 1, Spalte: 1

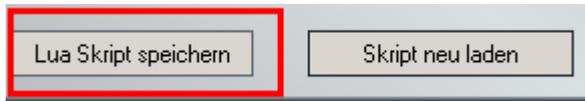
setmetatable(_ENV,{__index=function(s,k) local n=k:gsub("%.",","); local p=load(p);if p then
clearlog()

print("-----")
print("PlanEx 3.0.01 - © Friedel Maertens, Erlensee (Hessen) 2015")
print("-----")
require("PRX_Demo_1_PlanExVorspann")

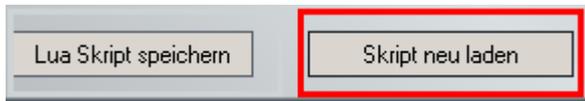
function EEPMain()
  PlanExMain()
  return 1
end

require("PRX_Demo_1_PlanExMain")
require("PRX_Demo_1_PlanExFunktionen")

```



Nach Übernahme der Zeilen Button „**Lua Skript speichern**“ klicken



Danach: „**Skript neu laden**“ klicken

Wenn Sie nun in die 3D-Ansicht Ihrer Anlage wechseln, sollten Sie das oben erwähnte „Lebenszeichen“ wahrnehmen – und wie im Abschnitt zuvor beschreiben – entfernen

**Die vier PlanEx-Skript-Aufrufe müssen in den richtigen Abschnitten des Lua-Editors eingefügt werden. Es spielt keine Rolle, ob dies vor- oder hinter bereits in den betreffenden Abschnitten vorhandenen Anweisungen erfolgt.**

## 10. Gleisaufbau Richtungs-Umkehr

Damit an einem „Durchgangs-Signal“, quasi auf freier Strecke ein Richtungs-Wechsel durchgeführt werden kann, muss userseits ein kleiner Umbau vorgenommen werden.

Zur Einstimmung auf das Thema hier noch einmal das Schema-Bild aus Kapitel 6.1.5:

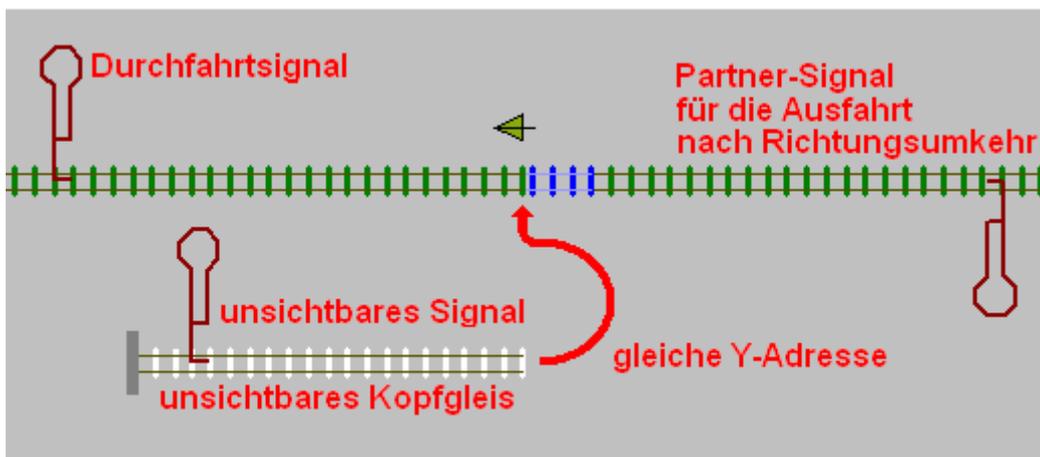


Abb. PRX-76 - Aufbauschematische für ein Ziel-Signal mit Wende-Möglichkeit

### 10.1. Bauanleitung

**Erste, wichtige Regel: Die Ausrichtung (Ost-West) von Signal und Gleis müssen gleich sein.**

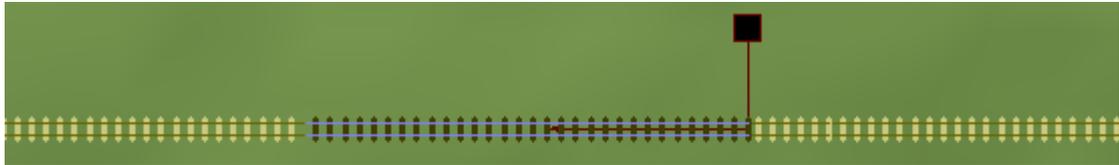
Beispiel einer Ausgangs-Situation: Ein Gleis mit Signal:



- ➔ **1. Schritt:** Signal und Gleis entfernen
- ➔ **2. Schritt:** Weiche einfügen. Empfohlene Länge: 5 bis 10 m



- **3. Schritt:** Gleis einfügen und damit die Lücke wieder schließen.

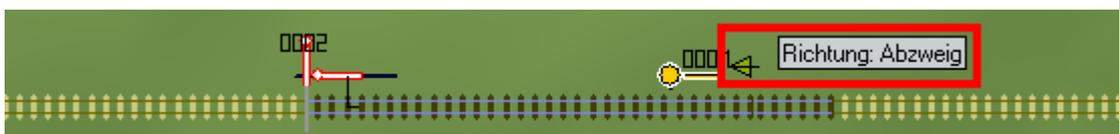
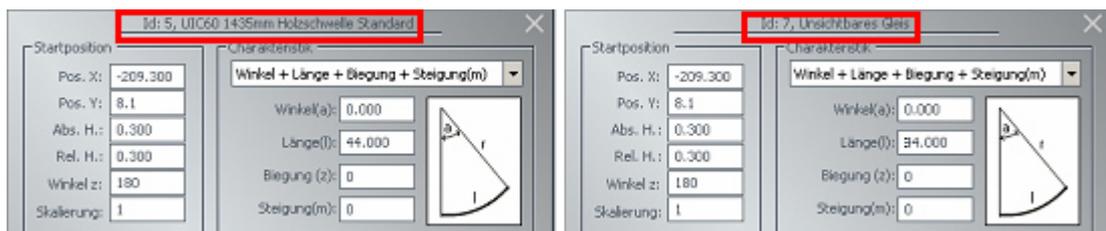


Da dieses Gleis als erstes an die Weiche angefügt ist, wird es in der Weichen-Stellung „**Fahrt**“ angesteuert.

- **4. Schritt:** Ursprüngliches Signal einsetzen. Dabei darauf achten, dass das Vorsignal nicht auf der Weiche postiert wird!



- **5. Schritt:** Unsichtbares Kopfgleis an die Weiche anfügen. Und zwar so, dass die Gleise für „Fahrt“ und „Abzweig“ – abgesehen von der Länge - **exakt übereinander liegen**. Die Länge des Kopfgleises sollte ca. 10 m kürzer sein, als die Länge des „Fahrt“-Gleises.



Nach dem Einfügen des Kopfgleises ist die Weiche auf „**Abzweig**“ eingestellt, obwohl der kleine Anzeige-Pfeil  etwas anderes, nämlich „**Fahrt**“ anzuzeigen scheint.

Dieser Umstand kommt uns allerdings gerade recht ...

- **6. Schritt:** Unsichtbares Signal auf das Gleis **vor der Weiche (!)** einsetzen.

Es muss dieser Typ sein:  Unsichtbares Signal Sie finden den Signal-Typ unter „Sonstige“.

Dieses Signal auf „**Halt**“ stellen.



- **7. Schritt:** Sicherheitshalber kontrollieren, ob die Weiche auf „**Abzweig**“ steht. Gegebenenfalls entsprechend umstellen. Das unsichtbare Signal über die Weiche zum Ende des Kopfgleises schieben. Es sollte damit ca. 10 m vor dem „Durchgangs“-Signal positioniert sein.

Dieser Abstand ist wichtig, damit bei der Auswahl des Ziel-Signals im Zuge der „Start-Ziel-Auswahl“ die Signale unterscheidbar sind.



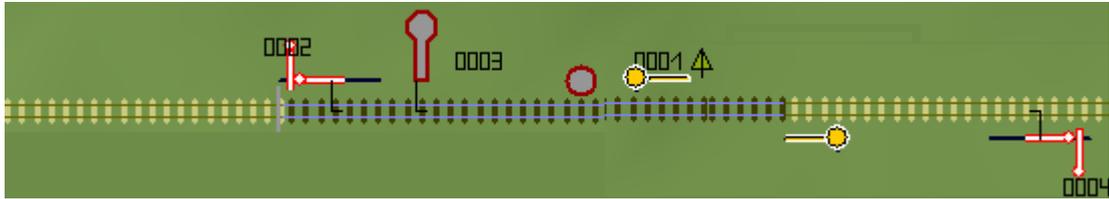
- **8. Schritt:** Die Weiche in die Grundstellung  **Fahrt** schalten



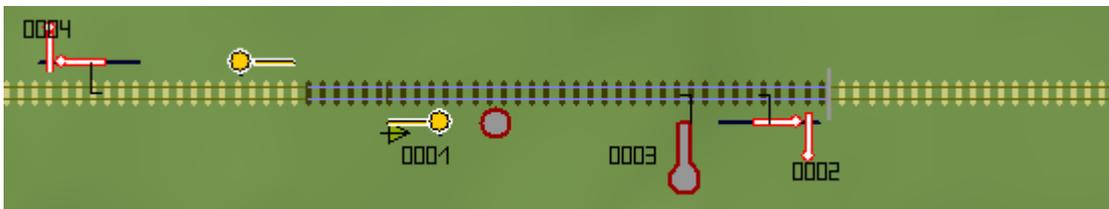
## 10.2. Partner-Signal

Im **Kapitel 6.1.5.** ist bereits darauf hingewiesen, dass für eine Richtungsumkehr von einem „Durchgangs“-Signal aus ein entsprechendes **Partner-Signal** vorhanden sein muss. Im Bereich von Bahnsteigen ist dies wahrscheinlich, jedenfalls wenn die Bahnsteige zuvor schon in beiden Richtungen befahren werden. Anderenfalls muss ein Partner-Signal in Richtung der neuen Ausfahrt aufgestellt werden. Für die Funktion unbedeutend, wohl aber aus optischen Gründen sollte dieses so weit entfernt angebracht

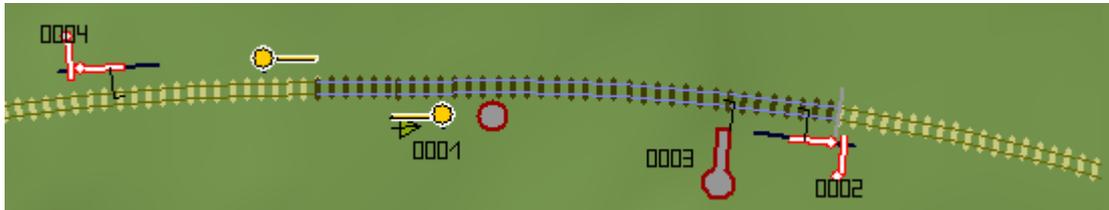
werden, dass zwischen das Signal-Pärchen auch der längste Zug hinein passt.



Beim Aufbau dieser Gleis-Konstruktion in Gegenrichtung ist analog zu verfahren.



Der Aufbau kann selbstverständlich auch auf einem gekrümmten Gleisabschnitt erfolgen:



### 10.3. Gleis-Umbau Erfordernis

Wie in Kapitel 6.1.5. bereits erwähnt, muss dieser Umbau **userseits** vorgenommen werden, wenn von einem ehemaligen Ziel-Signal aus eine Richtungsumkehr erfolgen soll. Für den Fall, dass die Gleise im umzubauenden Gleisabschnitt, zum Beispiel wegen vieler, viel zu kleiner Gleise nicht wie oben dargestellt erfolgen kann, müssen viele kleine oder einzelne Gleise vorher zu einem Gleis zusammengefasst werden.

\*\*\*\*\*

Ende Kapitel 10

\*\*\*\*\*

Eine Reihe voreingestellter Programm-Funktionen können userseits verändert werden. Dazu wechseln Sie ins Hauptmenü und rufen in der Kopfleiste „**Einstellungen**“ auf.

Die änderbaren Parameter sind auf drei so genannte Reiter verteilt. In den meisten Fällen sind die Funktionen direkt im Bild beschrieben, so dass hier lediglich eine Zusammenfassung erfolgen kann. Zudem soll dieses Kapitel überhaupt auf diese Möglichkeit hinweisen.

### Hier die einzelnen Teile (Reiter)

**Teil 1**

<b>Zoom</b> <input type="radio"/> Stufe 1 <input checked="" type="radio"/> Stufe 2 <input type="radio"/> Stufe 3	<b>Stauchen</b> <input checked="" type="radio"/> Stufe 1 <input type="radio"/> Stufe 2 <input type="radio"/> Stufe 3	<b>Dehnen</b> <input checked="" type="radio"/> Stufe 1 <input type="radio"/> Stufe 2 <input type="radio"/> Stufe 3
<b>Start-/Ziel-Zuordnung</b> <input checked="" type="radio"/> PlanEx-Gleisplan <input type="radio"/> EEP-2D-Ansicht	<b>Verzögerungs-Zeiten (sec)</b> Freigabe-Kontakte <input style="width: 50px;" type="text" value="02"/> Start nach Signal-Stellung "Fahrt" <input style="width: 50px;" type="text" value="02"/> Sig.-Stellung "Halt" <input style="width: 50px;" type="text" value="02"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Passive Weichen schalten</b> Wenn diese Option aktiviert ist, werden auch die passiven Weichen entsprechend der Fahrtrichtung geschaltet.	<b>Grundstellung EEP-Auswahl</b> <input type="radio"/> EEP 11 <input checked="" type="radio"/> EEP 12	
<input type="checkbox"/> <b>Signal-Stopp bei Zugangfang</b> Mit einem Haken wird die Option aktiviert	<b>Sonstiges</b> <input checked="" type="checkbox"/> Pulsschlag-Anz. abschalten <input type="checkbox"/> Ausgefallene Fahrplan-Abfahrtszeiten löschen <input checked="" type="checkbox"/> Fenster Höhenverteilung <input checked="" type="checkbox"/> EEP-PlanEx.Intro	

Abb. PRX-79 - Programm-Einstellungen Teil (Raster) 1

Es folgen kurze Hinweise zum ersten Teil:



### Zoom

Die standardmäßige Darstellung des Gleisverlaufs kann in drei Stufen voreingestellt werden.



### Stauchen

Das Verhältnis von Höhe zur Breite der Darstellung des Gleisverlaufs kann zur besseren Übersicht dreistufig gestaucht werden. Hier erfolgt die gewünschte Voreinstellung



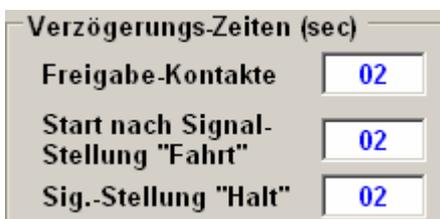
### Dehnen

Parallel dazu dient das Dehnen dem selben Zweck, nämlich die Übersicht wegen des Höhe-Breite-Verhältnisses zu verbessern. Hier erfolgt die gewünschte Voreinstellung



### Start-/Ziel-Zuordnung

Die Festlegung von Start- und Zielsignalen für die einzelnen Fahraufträge im Ablaufplan kann wahlweise in der symbolischen PlanEx-Darstellung, oder direkt in der EEP-2D-Ansicht erfolgen. Voreinstellung hier.



### Verzögerungs-Zeiten (sec)

Die Verzögerung der **Freigabe-Kontakte** macht bei sinnvoller Anwendung einen Teil der sonst empfohlenen Nacharbeiten überflüssig (Siehe auch 9.2.1) .

Mit der Verzögerung der **Signalstellung auf „Fahrt“** kann erreicht werden, dass Züge. grundsätzlich vor Ausfahrten (zum Beispiel aus Bahnsteigen) die eingestellte Zeit warten. Unabhängig von dieser Voreinstellung kann die Wartezeit aber auch individuell – und zusätzlich - im Ablaufplan festgelegt werden.

Die Verzögerung der **Signalstellung auf Halt“** dient lediglich vorbildgerechter Optik.

Passive Weichen schalten

Wenn diese Option aktiviert ist, werden auch die passiven Weichen entsprechend der Fahrtrichtung geschaltet.

### Passive Weichen schalten

Die Erklärung für diesen Parameter befindet sich direkt im Bild. Mit der Ablauf-Steuerung mittels Lua-Skript verliert diese Option jedoch an Bedeutung was den damit verbundenen Aufwand betrifft.

Grundstellung EEP-Auswahl

- EEP 11  
 EEP 12

### Grundstellung EEP-Auswahl

PlanEx 3.0 ist mit der erstmaligen Veröffentlichung ab EEP-Version 11 einsetzbar. Beim Programm-Aufruf wird über ein kleines Fenster abgefragt, mit welcher Version von EEP PlanEx 3.0 zusammen arbeiten soll. Hier erfolgt die Voreinstellung.

Signal-Stopp bei Zugangfang

Mit einem Haken wird die Option aktiviert

### Signal-Stopp bei Zugangfang

Es geht hierbei darum, wann ein Signal nach dem Überfahren in Stellung „Fahrt“ wieder auf „Halt“ zurückgestellt wird. Wenn dieser Parameter nicht aktiviert wird (kein Haken), dann erfolgt dies erst, wenn das Signal vom Ende des Zuges überfahren ist. Wird der Haken gesetzt, erfolgt das Rücksetzen des Signals auf „Halt“ bereits beim Überfahren der Lok. Das kann beim flüchtigen Betrachten des Betriebs den Eindruck vermitteln, das Signal sei bei „Halt“ überfahren worden. Aus diesem Grund ist die Empfehlung, es bei der gewählten Voreinstellung zu belassen.

Sonstiges

- Pulsschlag-Anz. abschalten  
 Ausgefallene Fahrplan-Abfahrtszeiten löschen  
 Fenster Höhenverteilung  
 EEP-PlanEx.Intro

### Sonstiges

Es wird empfohlen, den Haken „**Pulsschlag-Anz. Abschalten**“ nach dem ersten Aufruf einer automatisierten Anlage zu setzen, um damit die Sekunden-Anzeige im Lua-Ereignisfenster zu unterbinden.



Bei gesetztem Haken in „**Ausgefallene Fahrplan-Zeiten löschen**“ werden nach Ablauf eines Fahrplan-Intervalls (0:00 Uhr EEP-Zeit) sämtliche bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgeführten Abfahrt-Zeiten gelöscht (Empfohlen)

Bei gesetztem Haken wird im Rahmen der Funktion „EEP-Anlagen laden“ die Möglichkeit geboten, die so genannte „**Fenster Höhenverteilung**“ vorzunehmen. Wird der Haken entfernt, unterbleibt die Einblendung des betreffenden Bearbeitungs-Fensters.

Die Einblendung von Ausschnitten aus dem EEP-Eingangsthema kann mit Löschen des Hakens „**EEP-PlanEx-Intro**“ abgestellt werden.

## Zusammenfassung der Teile 2 und 3

**Teil 2**

PlanEx-eigener Lua-Script-Ordner

Wenn diese Option aktiviert ist, dann legt PlanEx das erstellte Lua-Script zur Anlagensteuerung in einem separaten Ordner ("PlanEx\_Lua\_Scripte") unterhalb des PlanEx-Ordners ab.

**Anlagen-Normalhöhe**

An der Anlagen-Normalhöhe orientiert sich die farblichen Unterscheidung der Höhenunterschiede in den Gleisverläufen. Die Grundfarbe ist dunkelblau. Je höher ein Gleis gegenüber dieser Ausgangshöhe verlegt ist, je heller wird es dargestellt. Gleise unterhalb dieses Wertes werden, mit dunkelbraun beginnend, heller dargestellt, je tiefer sie gegenüber der Anlagen-Normalhöhe liegen. Sie kann individuell festgelegt, oder automatisch durch PlanEx ermittelt werden. Bei der automatischen Ermittlung wird die in der Anlage, oder im ausgewählten Teilbereich am häufigsten vorkommende Höhe (gemessen an der Streckenlänge) als Anlagen-Normalhöhe festgelegt.

Anlagen-Normalhöhe automatisch ermitteln

Anlagen-Normalhöhe individuell festlegen (Meter):

**Sound-Ordner**

**Sound bei Gleis-Erkennung**

Wenn Gleis- und/oder Positions-Bestimmungen direkt in EEP festgelegt werden, ertönt bei erfolgreicher Feststellung einer Position ein akustisches Signal. Der betreffende Sound kann hier festgelegt werden.

**Teil3**

**EEP-Version (ab 11.x - kompletter Pfad)**

**PDF-Reader für Handbuch (kompletter Pfad)**

**Bildschirm**

Breite (Pixel):  Dies sind die festgestellten Maße des ersten, im System definierten Bildschirms. Diese sind nicht änderbar.

Höhe (Pixel):

**Blinken der Buttons**

Das anfängliche Blinken der verwendbaren Buttons kann abgestellt, oder die Dauer des Blinkens kann verändert werden. Mit dem Wert 1 wird abgestellt. Je größer der eingestellte Wert, je länger das Blinken. Gültige sind ungerade Werte zwischen 3 und 15.

Blink.Wert:

**PlanEx-Trace im Lua-Ereignis-Fenster**

Wenn kein Trace gewünscht, Häkchen entfernen, sonst ...

PlanEx-Ablauf-Trace

Freigabe-Verweigerungs-Gründe

## Teil 2 PRX-80 - Zusammenfassung Teile 2 und 3 der Programm-Einstellungen

### ➔ PlanEx-eigener Skript-Ordner

Die Erklärung zu diesem Parameter befindet sich direkt im Bild

### ➔ Anlagen-Normalhöhe



Die Erklärung zu diesem Parameter befindet sich direkt im Bild

➔ **Sound-Ordner**

Im Rahmen der Ablaufplan-Vorgaben können verschiedene Sounds gewählt werden. In EEP sind die verfügbaren Sounds auf verschiedene Ordner verteilt. Aus welchem dieser Ordner die Sounds im Ablaufplan angeboten werden, kann hier festgelegt werden.

➔ **Sound bei Gleis-Erkennung**

PlanEx 3.0 steht zuweilen in direkter Verbindung mit EEP. Zum Beispiel bei der Auswahl von Gleisen durch Anklicken direkt in der 2D-Ansicht. Mit dem Ertönen des hier ausgewählten Sounds wird das Erkennen der Auswahl deutlich gemacht.

**Teil 3**

➔ **EEP-Version (ab 11.x – kompletter Pfad)**

Hier wird angezeigt, welche EEP-Version für PlanEx zur Verfügung steht, damit im Zweifel bestimmtem Fehlverhalten nachgegangen werden kann. Die Angabe kann nicht verändert werden.

➔ **PDF-Reader für Handbuch (kompletter Pfad)**

Ist selbsterklärend.

➔ **Bildschirm**

Dies ist lediglich der Hinweis, welchen Bildschirm PlanEx vorfindet. Die Angabe kann nicht verändert werden.

➔ **Blinken der Buttons**

Das anfängliche Blinken der verfügbaren Buttons während der Anwendung soll helfen, die Aufmerksamkeit auf die jeweiligen Bedienungs-Alternativen zu erhöhen. Dieses Blinken kann abgestellt werden. Die Beschreibung der Einzelheiten findet sich direkt im Bild.

➔ **PlanEx-Trace im Lua-Ereignis.Fenster**

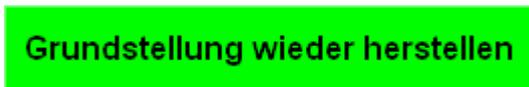
Mit der Entfernung des Hakens entfällt der PlanEx-Trace. Anderenfalls können die zur Auswahl stehenden Möglichkeiten aktiviert werden.



Am unteren Rand des Bildes mit den drei Reitern befinden sich die folgenden drei Buttons:



**Bestätigung und Aktivierung durchgeführter Änderungen.** Zur Wirksamkeit der neuen Parameter-Inhalte ist zumindest teilweise ein Neustart des Programms erforderlich und deshalb empfohlen.



Mögliche Änderungen an den Parametern werden auf den Ursprungsinhalt zurückgesetzt.



Selbsterklärend

**PlanEx 3.0 ist eine komplexe Anwendung.** Bei genauem Hinsehen sogar eine ziemlich komplexe Anwendung mit vielfältigen Variations-Möglichkeiten. Das ist gewollt und gut so. Aber dieser Funktions-Umfang hat seinen Preis, denn die Bedienung der Anwendung ist nicht eben einfach und erfordert eine ganze Menge Übung, damit das Programm in seiner ganzen Vielfalt ausgenutzt werden kann.

Dieses Kapitel mit ein paar Hinweisen auf grundsätzliche Elemente der Bedienung ist losgelöst vom sachlichen Inhalt der Anwendung. Hier geht es darum, eine Hilfe für die Handhabung des Programms bereitzustellen.

### 12.1. Schaltflächen (Buttons)

Wie in den meisten Windows-Programmen werden in PlanEx 3.0 – wenn auch nicht alle – aber die meisten Programm-Funktionen über Schaltflächen (so genannte Buttons) aufgerufen, die mittels Maus angeklickt werden.

In PlanEx 3.0 kommen hauptsächlich zwei Varianten zum Einsatz:



Links sehen Sie die am häufigsten angewandte Variante. Die Schaltfläche ist mit Klartext beschriftet. Dieser soll wenn möglich deutlich aussagen, was bei einem Klick passiert. Es liegt in der Natur der Sache, dass ablaufbedingt die betreffende Funktion aber gar nicht ausgeführt werden kann. Für diesen Fall ist die Grundfarbe des Buttons meist grau. Ebenso der Text, nur gerade eben lesbar. Bei einem Klick darauf passiert nichts.



Wenn die betreffende Funktion ablaufbedingt anwendbar ist, weiche ich in PlanEx 3.0 ein bisschen vom üblichen Windows-Standard ab, in dem ich die Grundfarbe der Schaltfläche mit leuchtendem Hellgrün deutlich abhebe und den Text leicht lesbar gestalte. Wenn der Button in dieser Gestalt geklickt wird, reagiert das Programm entsprechend.



In einigen Arbeitsschritten stehen parallel verschiedene Möglichkeiten für den Programm-Ablauf zur Verfügung. Zusätzlich wird die Aufmerksamkeit auf die Bedienungs-Alternativen durch das anfängliche Blinken der betreffenden Buttons erhöht. Links sind die wechselnden Darstellungen zu sehen. Die Blink-Anzahl kann verändert oder nach einer Eingewöhnungszeit ganz abgestellt werden (Kapitel 11 – Einstellungen, Reiter 3)



Hier ist nun eine Auswahl anderer, aber auch häufig anzutreffende Darstellungs-Varianten von Schaltflächen zu sehen. Oft sind Platzgründe für diese Wahl verantwortlich, insbesondere wenn sich die betreffenden Funktionen nicht kurz genug beschreiben lassen. In der links abgebildeten Form sind die kleinen Bilder schwarz-weiß dargestellt. Das bedeutet, die dahinter stehenden Funktionen stehen zu diesem Zeitpunkt nicht zur Verfügung.



Sobald die betreffenden Funktionen zur Anwendung bereitstehen, werden die Symbole farbig dargestellt. Anfängliches Blinken erfolgt hier nicht.



Es wird bei allem Bemühen nicht gelingen, die Symbole so zu gestalten, dass auf Anhieb die damit verbundenen Funktionen zu erkennen sind. Um dieses Problem wenigstens ein bisschen zu entschärfen, stehen in Windows die so genannten Tooltips zur Verfügung. Wenn der Mauszeiger – ohne Klick - auf die betreffende Schaltfläche gelegt wird, erscheint ein kurzer Text mit einer wenn auch kleinen Funktions-Beschreibung.

Bei der Gestaltung der Bedienungselemente habe ich mich nicht – wie zuvor schon erwähnt - streng an den üblichen Windows-Standard gehalten. Dies geschieht im Bemühen, die jeweils aktuellen Bedienungs-Alternativen deutlicher hervorzuheben, als das üblicherweise zu sehen ist..

## 12.2. Fehlerbehandlung

Bei der Anwendung eines komplexen Programms kann es zwangsläufig zu Fehlern kommen. Dafür können verschiedene Ursachen verantwortlich sein:

### ➔ Laufzeitfehler im Programm

Dabei handelt es sich um Fehler im Programm selbst, für die ausschließlich der Autor (also derjenige, der es programmiert hat) verantwortlich ist. Ein banales Beispiel für einen solchen Fehler ist, wenn im Programm versucht wird, eine Division durch Null durchzuführen. Landläufig sagt man dann „das Programm stürzt ab“. Es ist zwar möglich, solche „Abstürze“ programmtechnisch abzufangen, erfolgt aber deshalb oft nicht, weil es an den betreffenden Stellen im Programm „eigentlich“ gar nicht zu dieser Situation kommen kann. Zu begründen, warum es trotzdem dazu kommen kann, würde

hier zu weit führen. Für die Anwender des Programms sind diese Fälle lästig und ärgerlich, weil dafür eine Korrektur des Programms erforderlich ist, was nur durch den Autor selbst erfolgen kann. Andererseits führt ein solcher Fehler in der Regel nicht zu einem Totalausfall. Wenn das Programm neu gestartet wird, kommt es oft gar nicht mehr zu derselben Situation, ohne dass für dieses unterschiedliche Verhalten eine Erklärung parat wäre.

### Was ist in diesem Fall zu tun?

Wenn es in PlanEx 3.0 dazu kommt, bitte Autor informieren. Sehr nützlich ist, wenn eine Hardcopy der aus Windows angezeigten Fehlermeldung erstellt und übermittelt wird. **Dabei genügt grundsätzlich die erste Seite der Fehlermeldung**; alle weiteren Informationen die der ersten Seite folgen sind uninteressant.

### → Anwendungs-Probleme oder Hinweise

In diesen Fällen „stürzt das Programm nicht ab“, sondern stößt selbst auf eine Situation, die im Programm-Ablauf nicht vorgesehen ist. Diese Situationen werden in PlanEx 3.0 in einem speziellen Fenster angezeigt:

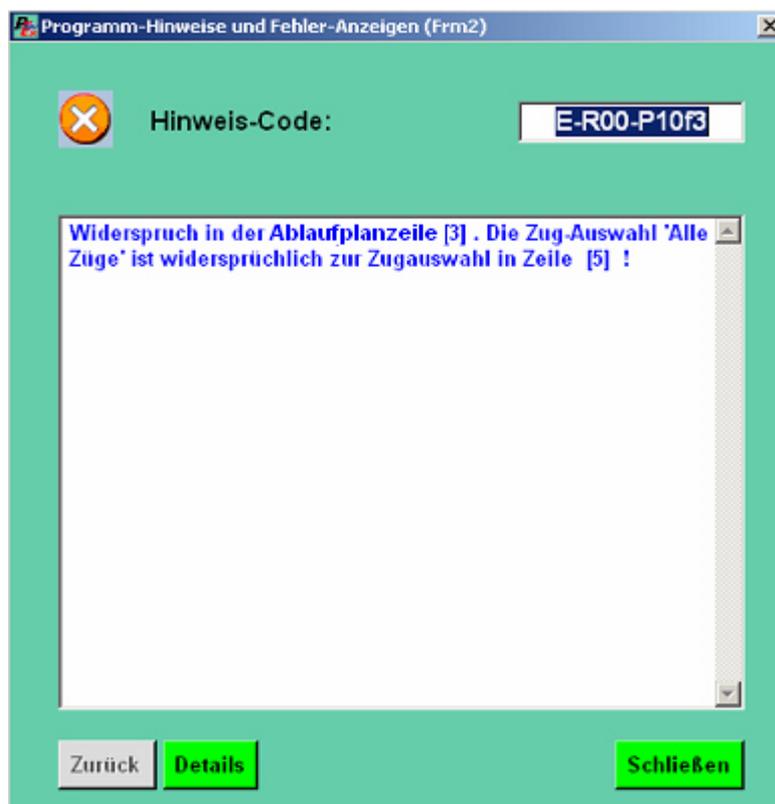


Abb. PRX-77 - Hinweisenster für Anwendungs-Probleme

Links oben im Fenster ist ein Symbol zu sehen. Das zeigt an, um welche Art Hinweis es sich handelt. Dabei werden unterschieden:



**Abbruch-Fehler.** Das sind Fälle, bei denen PlanEx 3.0 nicht ausgeführt werden kann, weil elementare Voraussetzungen nicht erfüllt sind, deren Ursache meistens schon in fehlerhafter oder unvollständiger Programm-Installation zu suchen ist.



**Error (Bedienungs-Fehler).** Diese Meldung ist situationsbezogen und erfolgt dann, wenn Funktions-Aufrufe oder Daten-Eingaben nicht im Einklang mit den vorgegebenen und möglichen Programm-Funktionen stehen. Nach der Korrektur einer falschen Eingabe oder der korrekten Abwicklung eines Vorgangs im Sinne der Programm-Beschreibung arbeitet das Programm im Regelfall weiter.



**Warnung:** Dies ist der Hinweis auf eine Situation, die programm- und ablauftechnisch keine Probleme macht, aber Zweifel aufkommen lässt, ob das was da ausgeführt werden soll aus Sicht der Anwendung sinnvoll ist. In der Regel ist der Hinweis mit der Frage verbunden, ob die Aktion trotz der Warnung fortgesetzt, oder abgebrochen werden soll



**Frage:** Typisches Beispiel ist die Frage, ob das Programm ohne Speicherung des Vorgangs beendet werden soll oder nicht..



**Hinweis:** Zum Beispiel auf alternative Programm-Funktionen oder ähnliche Tipps. Jedenfalls wird das Programm nach Bestätigung der Meldung ohne weitere Unterbrechung fortgesetzt.

Rechts oben im Fenster wird ein **Hinweis-Code** angezeigt. Der erste Buchstabe weist neben den links angeordneten Symbolen ebenfalls auf die Art des Hinweises hin. Es sind die Anfangs-Buchstaben der Symbole.

Die nachfolgende Zeichenkombination weist exakt auf die Stelle im Programm hin, an der die Meldung entsteht. Sie ist zur Identifizierung und Behebung von Programm-Fehlern oder allgemeine Korrekturen am Programm sehr nützlich. Es ist deshalb äußerst hilfreich, wenn bei der Meldung von Programm-Fehlern dieser Code mitgeteilt wird.

Der Grund der Meldung wird im großen Bildausschnitt mit einem kurzen Klartext angezeigt. Es kommt vor, dass dieser Kurztext einer

weitergehenden Erläuterung bedarf. Button „Details“ sorgt, sofern angeboten, für Abhilfe:

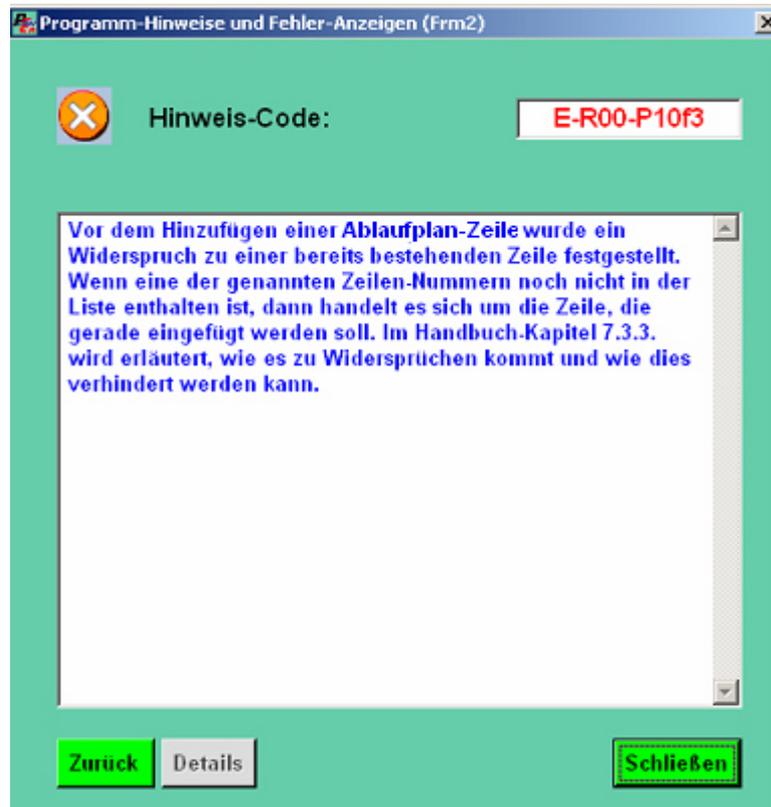


Abb. PRX-78 - Details zum Programm-Hinweis



**Frage:** *PlanEx zeigt mir nicht alle Signale an, die sich auf der Strecke befinden. Was ist die Ursache?*

**Antwort:** Die vermissten Signale befinden sich entweder außerhalb des definierten Einfluss-Bereichs. – oder auf einem Gleis sind zwei oder mehr Signal eingesetzt. In diesem Fall muss das betreffende Gleis geteilt werden. (Siehe auch 6.1.2). Ein weiterer Grund kann sein, dass die betreffenden Signale mittels der Funktion „Signale ausschließen“ (Siehe 7.13) für PlanEx 3.0 quasi unsichtbar und nicht mehr ansprechbar gemacht wurden.

**Frage:** *Es gibt Probleme bei der Akzeptanz von Zügen innerhalb der Anlage. Was ist zu tun?*

**Antwort:** Die Bedingungen, dass Züge im PlanEx-Automatik-Bereich akzeptiert werden, sind im Kapitel 6.1.6 dargelegt. Über diese Bedingungen hinaus ermittelt PlanEx 3.0, ob sich im Ablaufplan eine Zeile mit dem betreffenden Signal befindet und ob eine Zugauswahl in dieser Zeile zum wartenden Zug passt.

**Frage:** *Im PlanEx-Gleisplan finden sich Verbindungslinien in grüner Farbe. Was bedeuten diese und muss ich darauf in irgend einer Weise Rücksicht nehmen?*

**Antwort:** Ja und nein - die Verbindungs-Linien in grüner Farbe zeigen virtuelle Gleisverbindungen im EEP-Gleisplan. Sofern diese von Ihnen selbst verursacht sind und einem bestimmten Zweck dienen, sind sie problemlos. Anderenfalls haben sie auf die Funktionen in PlanEx 3.0 sehr störenden Einfluss, weshalb dringend zu empfehlen ist, die Ursachen dafür zu beseitigen. Dafür müssen die Gleise an beiden Enden der grünen Linien, das sind jeweils zwei, also insgesamt vier Gleise entfernt und durch neue Gleise ersetzt werden. Für den Fall, dass auf den zu entfernenden Gleisen Signale, und/oder Kontakte liegen, dürfen diese nicht entfernt werden, sondern müssen zuvor auf Nachbargleise verschoben werden. Nach durchgeführter „Reparatur“ müssen sie an die alte Position zurückgesetzt werden. **Wichtig:** Bevor die neuen Gleise eingesetzt werden, muss an **beiden Enden** der grünen Linie die Lücke hergestellt sein.

**Frage;** *Mir fällt auf, dass PlanEx einige Weichen im EEP-Gleisplan nicht mit Freigabe-Kontakten bestückt hat. Führt das nicht zu Problemen im Betriebsablauf?*



## Kapitel 14 – Konflikt-Management

Seite 168

**Antwort:** Nein – wenn kein Kontakt eingesetzt ist, dann deshalb, weil für die betreffende Weiche keine Freigabe erfolgen muss. Dies ist

der Fall, wenn zuvor keine Notwendigkeit für eine Reservierung vorlag. Einzelheiten hierzu im Kapitel 14 (Punkte 14.4.1. und 14.5.2)

**Frage:** *Ferner fällt mir auf, dass für Signale, die in Gegenrichtung überfahren werden, keine Freigabe-Kontakte von PlanEx eingesetzt wurden. Führt das nicht ebenfalls zu Problemen im Betriebsablauf?*

**Antwort:** Nein auch in diesem Fall nicht – denn Signale, die aus der Sicht fahrender Züge in Gegenrichtung aufgestellt sind,

werden für diese Züge nicht reserviert, also müssen sie auch nicht freigegeben werden. Einzelheiten hierzu im Kapitel 14 (Punkt 14.4.3.)

**Frage:** *Ein Ziel oder ein Konfliktpunkt (z.B, Weiche oder Kreuzung) ist entweder besetzt oder frei. Wenn ich es richtig sehe, dann verwaltet PlanEx diese Umstände einfach durch „0“ für frei und „1“ für besetzt. Dementsprechend erfolgt die Freigabe in den Kontakt auslösenden Lua-Funktionen durch Setzen auf „0“. Anders bei den User-Events. Dort wird nicht auf „0“ gesetzt, sondern „1“ subtrahiert. Was ist der Grund für diesen Unterschied?*

**Antwort:** Richtig ist: Ein Ziel oder ein Konfliktpunkt ist entweder frei oder besetzt. Also gibt es nur diese beiden Zustände. Zur richtigen Interpretation genügt also eine „0“ oder eine „1“. Bei den User-Events geht es aber darum, ob sich Züge von einem bestimmten Start-Signal zu einem Ziel bewegen. Es kann durchaus sein, dass von einer bestimmten Ablaufplanzeile aus verschiedene Züge (einer Zuggruppe) zum selben Ziel unterwegs sind. PlanEx 3.0 zählt diese Züge und vermindert die jeweilige Anzahl immer dann, wenn ein Zug sein Ziel erreicht hat. Erst wenn der Zähler wieder auf Null, steht, ist das Ereignis (Event) wieder inaktiv.

**Frage:** *Ergänzend zur Frage zuvor: Und woran wird festgemacht, dass ein Zug sein Ziel erreicht hat?*

**Antwort:** Wenn der Zuganfang das Ziel-Gleis erreicht und überfahren hat ruft ein dort angebrachter Kontakt die entsprechende Lua-Funktion auf. Dort wird jener zuvor erwähneter Zähler um 1 vermindert.



**Frage:** *Ich habe ein User-Ereignis definiert. Die X- und Y-Koordinaten beider Gleise sind gleich. Wie kann das sein? Ist das ein Fehler im Programm?*

**Antwort:** Nein, kein Fehler. Das passiert, wenn der definierte Abschnitt lediglich aus zwei Gleisen besteht und diese quasi „Kopf an Kopf“ angeordnet sind. Angezeigt werden die Koordinaten des jeweiligen Gleisanfangs. Und diese sind in diesem Fall gleich. Auf die Funktion hat dieser Umstand keinen Einfluss, weil PlanEx 3.0 die Kontakte unabhängig von der Gleislage entsprechend dem Abschnitts-Anfang und dem –Ende richtig setzt .

**Frage:** *Ich habe Probleme mit den Zeitintervallen im PlanEx-Fahrplan. Was kann der Grund dafür sein, dass sie als nicht plausibel abgewiesen werden?*

**Antwort:** Die Intervalle werden von PlanEx intern in einzelne Abfahrt-Zeiten umgewandelt. Wenn dabei Überschneidungen auftreten, kommt es zu dieser Abweisung. Das kann innerhalb eines Intervalls, im Zusammenspiel mehrerer Intervalle oder beim Erreichen der Zeitgrenze (00:00 Uhr) passieren. Ein einfaches Beispiele bei einem Intervall: Ab: 12:00 – Bis: 13:00 – Alle 120 Minuten – Fehler, weil Bis-Angabe zeitlich überschritten.

**Frage:** *Die Betriebszustände der Anlage (Anmeldungen, Ressourcen) wurden im alten PlanEx über unsichtbare Signale festgehalten. Das hatte den Vorteil, dass die Zustände nach dem Speichern und Verlassen der EEP-Anlage nicht verloren wurden. Im neuen PlanEx 3.0 vermisse ich diese Signale. Führt das nicht zu Problemen?*

**Antwort:** Nein – keine Probleme. PlanEx 3.0 nutzt die so genannten Speicher-Slots, die von EEP zur Verfügung gestellt sind und auch vom EEP-Programm so verwaltet werden, dass die Zustände beziehungsweise die Inhalte beim Verlassen und wieder Einlesen der EEP-Anlagen wieder hergestellt sind.

**Frage:** *Ich habe in meiner Anlage bereits Lua-Skripte eingesetzt und dabei auch die Speicher-Slots verwendet. Führt das zu keiner Kollision mit PlanEx?*

**Antwort:** Nein. Alle von PlanEx verwendeten Variablen sind mit dem Präfix „Plx“ bzw. „Prx“ versehen, dem ein Unterstrich folgt. Was die Speicher-Slots anbelangt sucht sich PlanEx die nicht anderweitig benutzen Slots, so dass auch hier keine Überschneidungen zu befürchten sind.



**Frage:** *Die Freigabe von Zielen erfolgt per Fahrzeug-Kontakt hinter dem betreffenden Signal. Der Parameter zum Aufruf der Lua-Funktion enthält jedoch nicht die Signal-Id. Ist das ein Fehler?*

**Antwort:** Nein – kein Fehler. Die Lua-Funktion zur Freigabe von Zielen wird direkt mit dem zugeordneten Speicher-Slot angesteuert.

**Frage:** *Es ist mir nicht möglich, von einem bestimmtes Signal aus einen Fahrauftrag zu erteilen. Was kann dafür der Grund sein?*

**Antwort:** Wenn einzelne Teil (z.B. nur Bahnhofsbereiche) einer Anlage automatisiert werden, stehen an jedem End-Gleis der Teilbereichs Signale. Diese Signale können nur als Ziele, nicht aber als Startpunkte für Fahraufträge definiert werden. Ist ja auch nachvollziehbar, denn von diesen Signalen aus können innerhalb eines betreffenden, automatisierten Bereichs keine Ziele benannt werden.

**Frage:** *Ich möchte in einer Ablaufplanzeile eine Strecken-Geschwindigkeit eintragen. Das ist aber nicht möglich. Was kann dafür der Grund sein?*

**Antwort:** Streckengeschwindigkeiten können nur in Ablaufplan-Zeilen eingetragen werden, deren Ziel-Signale am Ende eines Anlagen-Teilbereichs stehen; also am Übergang in einen von PlanEx nicht automatisierten Bereich. Das bedeutet zwangsläufig, dass diese Option grundsätzlich entfällt, wenn ganze Anlagen automatisiert werden, weil es keine Übergänge in nicht automatisierte Bereiche gibt.

**Frage:** *Warum werden von PlanEx 3.0 noch immer so viele Kontakte in die Gleise eingefügt, wo doch die Steuerungs-Automatik mittels Lua-Skript erfolgt?*

**Antwort:** Dafür gibt es verschiedene Gründe: Zunächst können die für den Ablauf entscheidenden Ereignisse nur von den auf den Strecken verkehrenden Zügen ausgehen. Also müssen diese Impulse auch durch die Züge ausgelöst werden. Das ist ganz grundsätzlich so und hat auch nichts damit zu tun, dass zur Anlagen-Steuerung Lua-Skripte eingesetzt werden. Anders verhält es sich mit den Kontakten für Fahrzeug-Geschwindigkeiten und Sounds. Dafür stehen spezielle Lua-Funktionen bereit, die leider für PlanEx 3.0 nicht nutzbar sind. Das liegt daran, dass man sich mittels der Lua-Anweisungen konkret auf einzelne Züge beziehen muss, also – im Gegensatz zu



PlanEx 3.0 - keine Filter oder Routen eingesetzt werden können.

**Frage:** *Ich möchte Weichen oder andere Gleisobjekte einsetzen, die nicht zum Standard-Programm von EEP gehören. Kann das zu Kompatibilitäts-Problemen mit PlanEx 3.0 führen?*

**Antwort:** Ja, das ist möglich. Die Testphase hat bestätigt, dass zum Beispiel die von PlanEx 3.0 ausgehenden Schaltanweisungen, von bestimmten Weichen-Typen nicht verstanden werden. Abhilfe kann durch das „Lösen“ der Gleise von den Objekten (z.B. Tool „Albert“) zu mindest so weit erreicht werden, dass die PlanEx-Funktionen nicht gestört werden.

**Frage:** *Ein als „mehrbegriffig“ deklariertes Signal wird von PlanEx nicht als solches erkannt. Was ist die Ursache und wie kann das abgestellt werden?*

**Antwort:** Das liegt mit großer Wahrscheinlichkeit an der „Ini-Datei“ des betreffenden Signals. Abhilfe erfolgt, indem der Inhalt mit dem Inhalt einer Ini-Datei eines Signals verglichen wird, das als „mehrbegriffig“ erkannt – und der Inhalt der fehlerhaften Ini-Datei entsprechend angepasst wird.,

**Dieser Handbuch-Abschnitt kann nicht nur – nein er soll wachsen!**

Wenn Sie – noch unbeantwortete – Fragen haben, oder zusätzliche Informationen wünschen, wenden Sie sich bitte an mich. Benutzen Sie dazu bitte das Kontaktformular auf meiner Homepage. Hier der Link dazu:

<http://www.friedels-eep-seite.de/41211.html>

\*\*\*\*\*  
**Ende Kapitel 13**  
\*\*\*\*\*



Der Frage, wie in PlanEx 3.0 Wege-Konflikte erkannt und behandelt werden, ist dieses eigene Kapitel gewidmet. Denn schließlich ist es ja gerade diese Fähigkeit des Programms, einer der ganz ausschlaggebenden Gründe es einzusetzen und damit alle Sorgen los zu sein, wie denn ein reibungsloser und vor allem „unfallfreier“ Betrieb auf der EEP-Anlage sicherzustellen ist.

Gleichwohl – wer sich damit begnügt, dass alles bestens funktioniert und minder oder gar nicht wissen will, welche Überlegungen dahinter stecken, kann dieses Kapitel getrost auslassen.

### 14.1. Wozu dient das Konflikt-Management?

Es dient dazu sicherzustellen, dass es auf einer Anlage nicht zu ungewollten Zugbegegnungen, also Unfällen kommt. Das geschieht hauptsächlich durch die Verwaltung aller auf einer Anlage vorhandenen Konflikt-Punkte. Diese sind in ihrer Gesamtheit das Herzstück des Konflikt-Managements.

### 14.2 Konflikt-Punkte

Jeder Punkt in einer Anlage, an dem sich Gleise **kreuzen** oder **verzweigen**, wird als potenzieller Konflikt-Punkt betrachtet und verwaltet. Zweck ist zu verhindern, dass sich Züge an bzw. auf den Konflikt-Punkten begegnen. Dazu kommen dann noch jene Stellen im Gleisplan, wo sich Züge kurzzeitig oder auch länger aufhalten. In PlanEx 3.0 heißen diese „**Start**“- oder „**Zieladressen**“.

**Zusammengefasst, Konflikt-Punkte sind:**

- ➔ **Weichen**
- ➔ **Kreuzungen**
- ➔ **Start-Signale**
- ➔ **Ziel-Signale**

Ganz einfach – bis man etwas genauer hin schaut.

### 14.3. Aktive und passive Konflikt-Punkte

Das ist das erste wichtige Unterscheidungs-Kriterium innerhalb der Konflikt-Punkte. Denn in den Ausführungen zuvor wurde bereits erwähnt, dass diese Gleise zunächst lediglich **potenzielle** Orte für Zugbegegnungen sind. Daher die Unterscheidung in die Kategorien „Aktiv“ und „Passiv“.

Welches der beiden Attribute nun den einzelnen Konflikt-Punkten zuzuordnen ist, hängt von den ablaufplangesteuerten Zugbewegungen ab und somit davon, ob ein Konflikt-Punkt durch einen Zug „**aktiv**“ **reserviert** werden muss, ob ein Konflikt-Punkt „**passiv**“ nur auf eine vorhandene Reservierung

hin zu überprüfen ist. Schließlich ob ein Konflikt-Punkt auf Grund der Betriebsvorgaben im Ablaufplan gänzlich vernachlässigt werden kann.

Gewiss könnte man es sich auch ganz einfach machen. Frei nach dem Motto „Konflikt-Punkt ist Konflikt-Punkt – was scheren mich Ressourcen“. Da geht der Anspruch an PlanEx 3.0 aber doch entschieden weiter. Die Steuerungs-Logik soll einerseits „wasserdicht“ sein, andererseits soll sie aber so sparsam wie irgend möglich mit den Ressourcen im Hinblick auf Laufzeiten und Baugröße umgehen.

### 14.3.1. Weichen

Sehen wir nun genauer hin und beginnen bei den Weichen. Ob sie das Attribut „**Aktiv**“ oder „**Passiv**“ erhalten, entscheidet sich danach, in welcher Richtung sie gemäß der jeweils zugrunde liegenden Ablaufpläne überfahren werden.

Eine weitere Grundüberlegung muss aber gleich zu Anfang dieser Analyse zusätzlich einfließen: Zuvor wurde ausgeführt, dass aktive Konfliktpunkte zu reservieren sind. **Jede Reservierung hat aber nur dann Sinn, wenn auch eindeutig definierbar ist, an welcher Stelle sie wieder aufzuheben ist.** Auf diesen ganz wesentlichen Aspekt komme ich etwas später noch einmal zurück.



Diese Weiche erhält das Attribut „**Aktiv**“. Dafür gibt es mehr als einen Grund, nämlich: Sie teilt eine Strecke; sie muss ablaufplanabhängig geschaltet werden; die Stelle im Gleisplan an der ihre Reservierung aufgehoben werden kann, ist eindeutig bestimmbar.



Entsprechend wird hier das Attribut „**Passiv**“ vergeben, weil alle Gründe, die sie als aktiv ausweisen könnten, nicht zutreffen. Ausnahme ist das Schalten der Weiche, aber das erfolgt optional und hat keinen Einfluss auf die Funktion.

Weichen werden in der Regel aber nicht nur von einem Zug überfahren, so dass – je nach Zug und Ablaufplan – beide Attribute in Frage kommen. Dass Attribut „**Aktiv**“ ist dem „**Passiv**“ gegenüber in jedem Falle **dominant**.

### 14.3.2. Kreuzungen

Kreuzungen müssen zwar nicht geschaltet werden, es bleiben aber zwei wesentliche Merkmale, warum Kreuzungen grundsätzlich „**Aktiv**“ sind: An beiden Enden folgen verschiedene Fahrwege und die Stellen im Gleisplan, an denen ihre Reservierung aufzuheben ist, können eindeutig bestimmt werden.

### 14.3.3. Signale

Signale können gleichzeitig **Start- und Ziel-Adressen** sein. Für die Frage, ob sie „aktiv“, oder „passiv“ sind, ist dies aber unbedeutend. Hier ist nur die **Fahrtrichtung der Züge** relevant.



Dieses Signal steht in Fahrtrichtung und erhält aus diesem Grund das Attribut „**Aktiv**“. Wenn auch nicht relevant, aber auch hier trifft wieder zu, dass es geschaltet werden muss und eindeutig bestimmt werden kann, wo eine Reservierung gegebenenfalls aufzuheben ist.



Hier steht das Signal gegen die Fahrtrichtung und erhält aus diesem Grund das Attribut „**Passiv**“. Auch die anderen Gründe für diese Zuordnung stimmen: Es muss nicht geschaltet werden und kein Punkt ist bestimmbar, an dem eine Reservierung gegebenenfalls aufzuheben ist. Wenn der letzte Punkt unlogisch klingt, ist das zunächst nachvollziehbar – gleichwohl stimmt diese Aussage. Auch dieser scheinbare Widerspruch wird noch aufgearbeitet.

Warum ein in Gegenrichtung aufgestelltes Signal, das auf durchfahrende Züge keinen Einfluss nimmt, in das Konflikt-Management einbezogen wird, ist leicht zu begründen: In Fahrtrichtung eines betreffenden Signals können Züge auf dieses **zu fahren**, weil das Signal für diese Züge ein **freies Ziel** ist, vor dem sie gegebenenfalls auf ihre neue Abfahrt warten. In Bahnsteigen kann das die Regel sein, wenn dort festgelegt ist, dass sie in beiden Richtung befahren werden.

## 14.4. Gründe für Reservierungs-Verzicht

Ein wichtiger Punkt, weil auch die Klärung dieser Frage – wie zuvor mehrmals angesprochen – ganz wesentlich dazu beiträgt, ob ein Konflikt-Punkt als „Aktiv“ oder „Passiv“ einzuordnen ist. Im Übrigen halte ich diese Klärung für übergeordnet und grundsätzlich für bedeutungsvoll, wenn es darum geht, einerseits „wasserdichte“ und andererseits sparsame Steuerungslogiken zu entwerfen und praktisch umzusetzen.

Wenn Züge auf ihrer Fahrt vom Start- zum Ziel-Signal **passive Konflikt-Punkte passieren** müssen, werden diese vor Abfahrt der Züge **nicht reserviert**. Ungeachtet dessen erhalten Züge keine Freigabe zur Ausfahrt, wenn sich auf ihrem Weg passive Konflikt-Punkte befinden, die **anderweitig reserviert sind**. Denn was für den einen Zug ein passiver Konflikt-Punkt ist,

kann für einen anderen Zug ein aktiver Konflikt-Punkt sein, der parallel gerade passiert werden soll.

Ein wesentliches Merkmal ob ein Konflikt-Punkt das **Attribut „aktiv“** oder **„passiv“** erhält ist unter anderen – wie oben beschrieben – die Antwort auf die Frage, ob sich eindeutig bestimmen lässt, an welcher Stelle im Gleisbild eine Reservierung wieder aufzuheben ist. Dem entsprechend kann auf eine Reservierung verzichtet werden oder nicht.

Jeder Reservierungs-Verzicht ist ein Einzelfall und bezieht sich jeweils auf eine Ablaufplan-Zeile. Es ist also für **jeden einzelnen Fahrt-Auftrag** (=Ablaufplan-Zeile) festgelegt, dass auf dessen Weg vom Start zum Ziel zu passierende passive Konflikt-Punkte **selbst nicht reserviert werden**.

**Jetzt die Antwort auf die Frage, an welchem Umstand zu erkennen ist, dass die Stelle im Gleisbild zur Freigabe einer Reservierung eindeutig bestimmbar ist.**

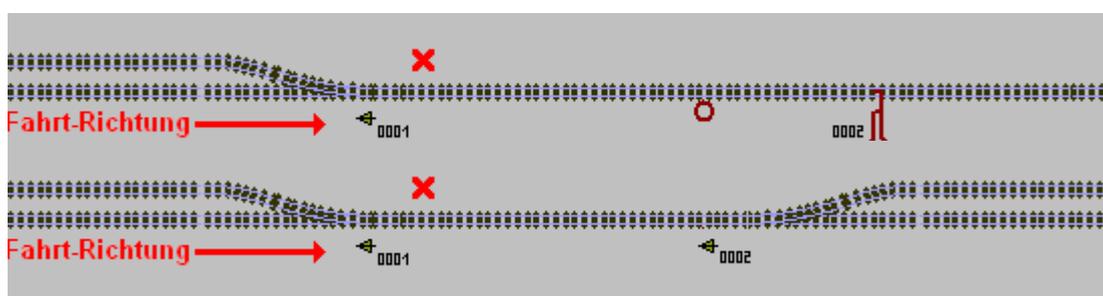
Am besten lässt sich wieder einmal durch Beispiele deutlich machen, was wortreich allein schwieriger ist.

#### 14.4.1. Reservierungs-Verzicht bei passiven Weichen



Auf den ersten Blick sollte man meinen, dass die Aufhebung einer Reservierung dieser Weiche an der mit einem Kreuz gekennzeichneten Stelle seine Ordnung hätte. Das ist aber grundlegend falsch!

**Die entscheidende Begründung: Jeder Konflikt-Punkt – hier die Weiche – muss immer auch im Zusammenhang mit der Strecke gesehen werden, die er begrenzt bzw. eröffnet. Im konkreten Beispiel oben hängt der Besetztzustand der Strecke nach dem Passieren der Weiche bis zum Kopfgleis am Ende der Strecke in keiner Weise vom Reservierungsstand der Weiche ab.** Daraus folgt: Wenn kein Punkt existiert, an dem eine Reservierung **sinnvoll** aufgehoben werden kann, dann ist es von vorne herein **sinnlos**, überhaupt eine Reservierung vorzunehmen.





Oben sind noch drei zusätzliche Konstellationen dargestellt, für die ebenso gilt:

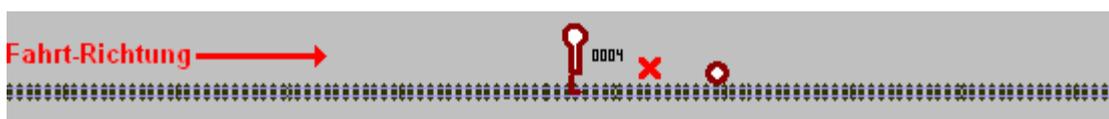
**„Passiv“-Weichen werden aus Sicht der einzelnen Fahraufträge (=Ablaufplan-Zeilen) nicht reserviert, weil keine Stelle im Gleisplan definiert werden kann, an dem die Reservierung sinnvoll aufgehoben werden kann!**

#### 14.4.2. Reservierungs-Verzicht bei Kreuzungen

Für Kreuzungen stellt sich diese Frage erst einmal nicht, weil es per Definition keine „Passiv“-Kreuzungen gibt. Warum das im Hinblick auf die Frage, ob sie aber in jedem Anwendungsfall auch reserviert werden müssen, nur die halbe Wahrheit ist, wird später noch einmal aufgegriffen.

#### 14.4.3. Reservierungs-Verzicht bei Signalen

Auch hier zuerst ein Beispiel:



Das Signal steht in Gegenrichtung zu einem fahrenden Zug. Dieser würde durch das Signal nicht beeinflusst. Es handelt sich bei diesem Betriebszustand also um ein „Passiv“-Signal. Auch hier würde die Aufhebung einer Reservierung an der mit einem Kreuz gekennzeichneten Stelle nichts daran ändern, **dass die Strecke in der Folge immer noch besetzt ist. Ergo ...**

**„Passiv“-Signale werden aus Sicht der einzelnen Fahraufträge (=Ablaufplan-Zeilen) nicht reserviert, weil keine Stelle im Gleisplan definiert werden kann, an dem die Reservierung sinnvoll aufgehoben werden kann!**

## 14.5. Zusammenfassung der Konflikt-Punkt-Behandlung

In den zuvor beschriebenen Punkten ging es erst einmal um die grundsätzliche Einordnung der potenziellen Konflikt-Punkte. Aus diesen Darstellungen geht indes noch nicht hervor, wie im konkreten Einzelfall vorgegangen wird.

Der Bezug zur praktischen Anwendung besteht darin, dass für jede Ablaufanweisung im Ablaufplan über die Logik des Konflikt-Managements festgelegt werden muss, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit ein Zug eine Freigabe zur gewünschten Weichenstraße erhalten kann.

- Also:**
- ➔ **Ist das angestrebte Ziel unbesetzt ?**
  - ➔ **Sind die auf dem Weg zum Ziel zu passierenden Konflikt-Punkte nicht anderweitig reserviert ?**
- damit :**
- ➔ **das Ziel reserviert werden kann**
  - ➔ **die auf dem Weg befindlichen Konflikt-Punkte für die eigene Passage reserviert werden können, soweit diese aus Sicht der eigenen Ablaufanweisung das Attribut „aktiv“ haben.**

Damit das Zusammenspiel aus **statischen Eigenschaften** der Konflikt-Punkte mit dem betriebsbedingten Zusammentreffen der einzelnen Ablaufanweisungen zum gewünschten Ergebnis führt, wird wie folgt vorgegangen:

### 14.5.1. Berührungs-Häufigkeit

- ➔ **Für jeden Konflikt-Punkt wird festgestellt, in wie vielen Ablaufanweisungen er angesprochen ist.**

Hintergrund: Wenn ein Konflikt-Punkt von nur einem Zug überfahren wird, können sich auf ihm keine unliebsamen Zugbegegnungen ereignen.

**Sollte man meinen ... stimmt aber nur bedingt.**

Denn in einer Ablaufanweisung kann statt eines einzelnen Zugs auch eine **Zug-Gruppe** definiert sein. Sofern gleichzeitig in der betreffenden Ablaufanweisung kein Alternativ-Ziel vorgegeben ist, spielt das keine Rolle. Anderes, wenn es für einen Zug der gleichen Gruppe möglich ist, ein alternatives Ziel anzufahren.

**In diesem Fall muss die letzte Weiche, also jene, die die Strecke in die Alternativen aufteilt, auch dann unter Kontrolle genommen werden, wenn sie nur von einer Ablaufplan-Zeile angesprochen ist.**

#### 14.5.2. Weichen-Stellung

- ➔ **Alle Weichen werden daraufhin untersucht, ob sie von allen Ablaufanweisungen aus nur in einer Weichen-Stellung (Fahrt, Abzweig, gegebenenfalls Ko-Abzweig) befahren werden.**

Hintergrund: Wenn Weichen, **gleichgültig, ob „aktiv“, oder „passiv“**, in immer nur derselben Stellung überfahren werden, dann sind sie für das Konflikt-Management bedeutungslos, weil ihr Potenzial dem eines einfachen Gleises entspricht. Nebeneffekt ist, dass diese Weichen auf diese eine Stellung grundgestellt werden und Schaltvorgänge aus einzelnen Ablaufanweisungen heraus entfallen.

#### 14.5.3. Kreuzungen

- ➔ **Kreuzungen werden darauf hin untersucht, ob mindestens zwei an einer Kreuzung beteiligte Gleise aus Ablaufanweisungen heraus angesprochen sind.**

Hintergrund: Kreuzungen sind per Grund-Definition „aktiv“. Für das Konflikt-Management sind sie aber nur relevant, wenn auf mindestens zwei an einer Kreuzung beteiligten Gleisen auch Zugverkehr stattfindet.

Denn die einzelnen Gleise für sich haben lediglich das Konflikt-Potenzial eines einfachen Gleises.

#### 14.5.4. Signale

Signale sind zuerst danach zu unterscheiden, ob es sich um „aktive“, oder „passive“ Signale handelt.

- ➔ **Das Attribut „Aktiv“ kann ein Signal nur dann erhalten haben, wenn es als Ziel in einem Ablaufplan genannt ist. Alle Ziele sind ohne Ausnahme unter Kontrolle des Konflikt-Managements.**



---

## A

Ablaufanweisung · 62, 87  
**Ablaufplan** · 13, 15  
Ablaufplan drucken · 113  
**Ablaufplan erstellen** · 20, 62  
Ablaufplan in Text-Datei exportieren · 113  
**Ablaufplan verwalten** · 111  
**Ablaufplan wiederherstellen** · 128  
**Ablaufplan-Analyse** · 114  
**Ablaufplan-Details** · 72  
**Ablaufplan-Druck-Datei erstellen** · 114  
**Ablaufplan-Fenster** · 87  
Ablaufplan-Liste · 33, 87  
Ablaufplan-Zeile · 32  
**Ablaufplan-Zeile ändern** · 89  
**Ablaufplanzeile löschen** · 112  
**Ablaufplanzeile verschieben** · 112  
**Ablaufplan-Zeilen bezogene Funktionen** · 90  
**Alternative Start-Zielauswahl** · 114  
**Alternative Ziele** · 66  
**Alternativ-Ziele** · 71  
**Änderungs-Modus** · 91  
**Anlage laden** · 62  
**Anlage speichern** · 19, 113  
**Anlagen-Normalhöhe** · 159  
**Anmelde-Kontakt-Position bestimmen** · 125  
**Ausfahrt** · 32  
**Ausfahrt-Signale** · 82  
**Ausgefallene Fahrplan-Zeiten** · 159  
Auswahl bestätigen · 87  
**Auswahl-Methode Filter** · 74  
**Auswahl-Methode Route** · 74  
**Automatik** · 15, 37, 139  
**Automatik Nacharbeiten** · 140  
**Automatik starten** · 139

---

## B

**Bestimmung der Signale** · 70  
**Betriebsablauf** · 20  
**Blinken der Buttons** · 160

---

## D

**Dehnen** · 157  
**Der zweite Weg** · 67  
Druck-Datei für Ablaufplan · 113  
**Durchgangs-Strecken** · 82

---

## E

**EEP-Anlage laden** · 14, 18, 49  
**EEP-Anlage übernehmen** · 43  
**EEP-Anlage vorbereiten** · 43  
**EEP-Auswahl** · 158  
**EEP-Filter** · 72, 73

## EEP-Ident-Nummern · 22

**EEP-PlanEx-Intro** · 159  
**EEP-Routen** · 72, 73  
**EEP-Version** · 160  
**Eingriff in die Weg-Findung** · 68  
**Einstellungen** · 41, 148, 156  
**Else-Regelung** · 75  
**Erkennung der Personen-Züge** · 26  
**Erweiterte Signal-Steuerung** · 78  
**Export** · 15  
**Export Informationen** · 135  
**Export starten** · 133  
**Export und Lua-Skript** · 132  
**Export von Teil-Anlagen** · 138

---

## F

**Fahrplan** · 91  
**Fahrplan anlegen** · 92  
**Fahrplan Individuelle Zeit-Vorgaben** · 95  
**Fahrpläne ändern** · 97  
**Fahrplan-Intervalle** · 94  
**Fahrplan-Typ wählen** · 93  
Farbton der Gleise · 61  
**Fehlerbehandlung** · 163  
**Fenster Höhenverteilung** · 159  
**Filter** · 74  
**Folge-Ziel** · 71  
**Folge-Ziele** · 66  
**Freigabekontakte für Weichen** · 140

---

## G

**GBS** · 87  
**Gleisaufbau Richtungs-Umkehr** · 152  
**Gleis-Editor** · 14  
Gleishöhe · 61  
**Gleis-ID ermitteln** · 117  
**Gleis-Info** · 117  
**Gleis-Informationen** · 126  
**Gleis-Position ermitteln** · 118

---

## I

**Individuelle Signal-Einstellungen** · 77

---

## K

**Konflikt-Management** · 172  
**Konfliktpunkt** · 48  
**Konflikt-Punkte** · 172  
**Kontakte** · 45  
**Kopf-Gleisen** · 82  
**Korrektur der Anmelde-Positionen** · 141  
**Korrektur der Vorsignal-Positionen** · 142  
**Kreuzungen** · 45, 137, 173  
**Kreuzungs-Anzeige** · 121



---

## L

Laufzeitfehler im Programm · 163  
Leistungsumfang · 14  
Lua Skript speichern · 40, 147, 151  
Lua-Ereignis.Fenster · 160  
Lua-Funktionsaufruf · 110  
Lua-Skripte · 135, 142  
LUA-Skripte · 35  
Lua-Skript-Editor · 38, 145  
Lua-Slots · 136

---

## M

mehrbegriffig · 79

---

## N

Normalhöhe · 61

---

## P

Passive Weichen schalten · 158  
PDF-Reader für Handbuch · 160  
Personen-Züge · 26  
PlanEx Funktionen · 136  
PlanExFunktionen · 145  
PlanExMain · 144  
PlanEx-Main · 136  
PlanEx-Skript-Aufrufe · 151  
PlanEx-Trace · 160  
PlanExVorspann · 143  
PlanEx-Vorspann · 135  
Priorität · 84  
Programm-Einstellungen · 156  
Programm-Funktionen · 156  
Programm-Übersicht · 8

---

## R

Reservierungs-Verzicht · 174  
Richtungs-Umkehr · 80  
Routen · 73

---

## S

Signale · 20, 44, 174  
Signale ausschließen · 122, 126  
Signal-Einstellungen, individuell · 77  
Signalstellung · 157  
Signal-Stopp bei Zufangfang · 158  
Signal-System · 118  
Skript neu laden · 40, 147, 151  
Sound bei Gleis-Erkennung · 160  
Sound-Ordner · 160

Sounds · 85  
Speicher-Slots · 142  
Start- und Ziel-Adresse · 23  
Start- und Ziel-Bestimmung · 64, 69  
Start-/Ziel-Zuordnung · 157  
Start-Adresse · 23  
Start-Signal · 25  
Start-Signal bestimmen · 64  
Stauden · 157  
Strecken-Geschwindigkeit · 85

---

## T

Teil-Anlagen erneuern · 57  
Teil-Anlagen erstellen · 52  
Teilbereich · 44  
Text-Datei für Ablaufplan · 113

---

## U

User.Event löschen · 106  
User-Event löschen · 109  
User-Event zuordnen · 107  
User-Events · 101

---

## V

Verweildauer · 82  
Verweildauer in Bahnsteigen · 82  
Verzeichnis aller Gleise · 119  
Verzeichnis aller Kreuzungen · 120  
Verzögerung · 82  
Verzögerungs-Zeiten · 157  
Vorsignale · 44

---

## W

Wartezeit · 32, 82  
Weg, zweiter · 67  
Wege-Konflikte · 45  
Weichen · 173  
Weichenantriebe · 44  
Weichenstraße · 25, 65  
Wende-Gleise · 47  
Widersprüche in der Zug-Auswahl · 75  
Wirkungsbereich wählen · 51

---

## Z

Ziel · 23  
Ziel-Signal bestimmen · 65  
Zoom · 157  
Zug- oder Zug-Gruppen bestimmen · 72  
Zugauswahl · 33  
Zug-Auswahl bestätigen · 87  
Zugbewegungen · 23  
Züge in der Anlage · 48



Zug-Gruppen · 72  
Zug-Namen · 48  
Zusatz-Bedingungen · 99

Zweiter Weg · 67  
Zweit-Weg · 71

\*\*\*\*\*  
**Ende Kapitel 15**  
\*\*\*\*\*