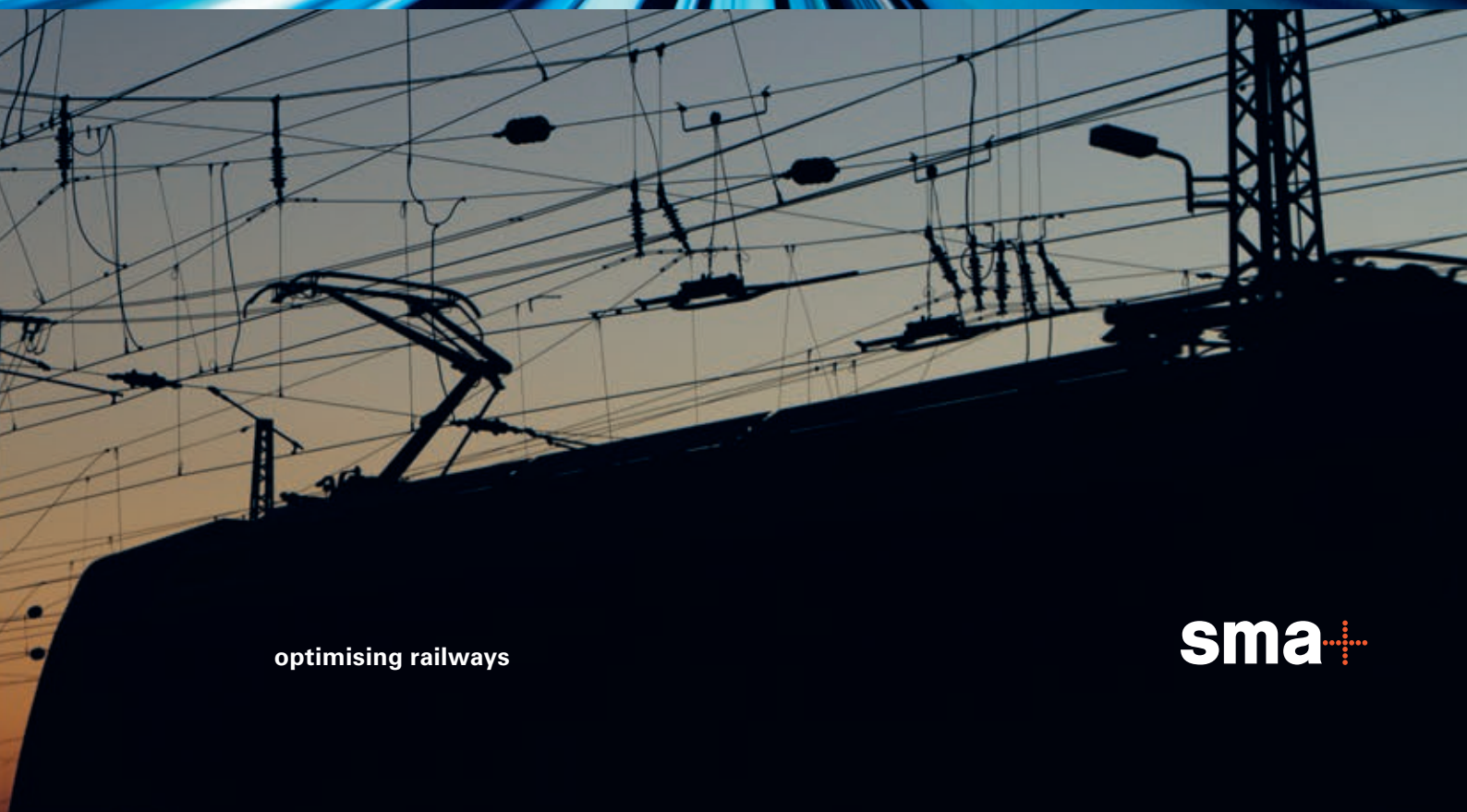




Viriato –  
Software für die  
Eisenbahn



optimising railways

**sma**+



Viriato ist ein vielseitiges Instrument für die konzeptionelle Angebots- und Betriebsplanung von Eisenbahnsystemen.

Ursprünglich für die strategische Fahrplanplanung konzipiert ist Viriato nun dank der funktionalen Erweiterungen in der Lage, den gesamten Planungsprozess von der langfristigen Angebotsplanung bis hin zur kurzfristigen betrieblichen Planung abzudecken.

Viriato unterstützt den gesamten Planungsprozess:

## ■ Strategische Planung

Bereits anhand von groben Basisdaten lassen sich mit Viriato Fahrzeiten abschätzen, Fahrplanentwürfe erstellen und das notwendige Rollmaterial ermitteln. Verschiedene Konzeptvarianten können bequem miteinander verglichen werden, um den optimalen Fahrplan zu erarbeiten.

## ■ Kapazitätsplanung

Mit dem Fortschreiten des Planungsprozesses werden die Modelle in Viriato laufend präzisiert und die Daten zwischen den Projektbeteiligten ausgetauscht.

## ■ Betriebsplanung

Viriato wird auch eingesetzt, um Tagesfahrpläne für Verkehrsunternehmen und Infrastrukturbetreiber zu erstellen.

Viriato unterstützt den Anwender bei sämtlichen Aspekten der Fahrplanplanung. Neben den Funktionalitäten zur Datenbearbeitung enthält die Software Bildfahrpläne, Netzgrafiken, Reisezeitanalyse, automatische Konflikterkennung, Gleisbelegungspläne und Tabellenfahrpläne.

Um optimal auf die verschiedenen Kundenbedürfnisse einzugehen, stehen zwei Varianten des Produkts zur Auswahl: Viriato Standard für regelmäßige Fahrpläne und Viriato Enterprise

für den Einsatz dort, wo der Betrieb höhere Anforderungen in Sachen Flexibilität und Variabilität stellt.

Entsprechend den Anforderungen der verschiedenen Stakeholder aus der Eisenbahnindustrie wird Viriato laufend weiterentwickelt.

Der Anwender kann mit Viriato das ganze Spektrum von Ideenskizzen bis hin zu vollständigen, landesweiten Fahrplandatenbanken bearbeiten. Das System erlaubt ihm eine effiziente Planung unter den Aspekten einer optimalen Nutzung von Kapazität und Rollmaterial und einer hohen Angebotsqualität für den Kunden.

Mit Viriato entwickelt der Planer rasch, genau und transparent optimale Fahrplankonzepte in unterschiedlicher Planungstiefe. Dank ihren einzigartigen Funktionen hat sich die Software bei über 90 Unternehmen in 15 Ländern als fester Bestandteil der Fahrplanplanung etabliert.



Viriato ist das Planungssystem, das von den ersten strategischen Überlegungen bis hin zum täglichen Betrieb sämtliche Stufen der Fahrplanplanung abdeckt. Ermöglicht wird dies durch eine angebotsorientierte Methodik, die eine Planung vom Groben ins Detail erlaubt. So kann der Anwender Ideen und Angebotskonzepte entwickeln, ohne gleich von vornherein die unzähligen Rahmenbedingungen des vorhandenen Netzes berücksichtigen zu müssen.

Im Gegensatz zu anderen Planungssystemen wählen Sie in Viriato eine Stufe der Datengranularität, welche der gestellten Aufgabe entspricht. Dank dem feature-orientierten Datenmodell konzentrieren Sie sich auf die Planung der Züge und ergänzen diese erst später im Planungsprozess mit detaillierteren Informationen.

Die Reduktion der Detaillierung auf den notwendigen Grad vereinfacht die Darstellung und lässt den Blick frei für das Wesentliche. Zudem wird der Anwender vor dem Aufwand bewahrt, ein unnötig detailliertes Datenmodell aufzubauen und zu pflegen. Mit fortschreitender Planung und dem Näherücken der Inbetriebnahme wird das Modell laufend ergänzt und verfeinert.

Taktfahrpläne bieten dem Kunden ein hohes Mass an Angebotsqualität, sind bei manueller Planung jedoch sehr komplex in der Erstellung. Viriato wurde explizit für Taktfahrpläne entwickelt und verwendet dieses Prinzip durchgängig in den beiden Versionen Viriato Standard und Viriato Enterprise.

Viriato Enterprise erweitert dieses Konzept und erlaubt dem Planer, Anpassungen an diesem strukturierten, regelmässigen Fahrplan vorzunehmen. Gründe für solche Anpassungen sind beispielsweise Ausdifferenzierungen aus kommerziellen Gesichtspunkten oder Bauarbeiten. Solche Züge können individuell angepasste Verkehrstage, Umleitungen oder Nutzung anderer Infrastruktur aufweisen, ohne dass die Zugehörigkeit zum ursprünglichen Zug verloren geht.

Indem Viriato diesen Prinzipien konsequent folgt, wird der Anwender bei der Entwicklung der Fahrpläne optimal begleitet. Allfällige Konflikte werden frühzeitig erkannt. Von der konzeptionellen Planung bis zum produktionsreifen Fahrplan stellt Viriato dem Anwender zu jedem Zeitpunkt genau die richtigen Informationen zur Verfügung.

Viriato ermöglicht es dem Anwender, in kurzer Zeit verschiedene Szenarien und Varianten zu entwickeln, miteinander zu vergleichen und so die optimale Lösung zu finden.



Der Benutzer verfügt mit Viriato über eine hocheffiziente Arbeitsumgebung für die Erstellung von Fahrplänen und die Beurteilung deren Wirksamkeit.

Das Programm wurde unter Nutzung modernster Software-Entwicklungswerkzeugen und -Methoden entwickelt. Die objekt-orientierte Architektur bietet eine deutlich verbesserte Performanz sowie eine bessere Skalierbarkeit für sehr grosse Eisenbahnnetze. Darüber hinaus gewährleistet diese Architektur eine konsistente Integration von kundenspezifischer Funktionalität und proprietären Schnittstellen.

Die neueste Version von Viriato bietet eine Reihe von Funktionalitäten, welche die Effizienz des Planungsprozesses massgeblich erhöhen. Dazu gehören:

- Die Benutzeroberfläche ist im gesamten Programm einheitlich gestaltet. Der Arbeitsfluss wird verbessert, indem jeweils alle für den aktuellen Arbeitsschritt erforderlichen Informationen auf dem Bildschirm direkt verfügbar sind.
- Neu eingegebene oder geänderte Daten werden unmittelbar auf alle geöffneten Ansichten übertragen. Der Planer kann den Prozess der Fahrplanerstellung auf einen Blick nachvollziehen.
- Die Rückgängig-Funktion erlaubt es dem Anwender, Alternativen auszuprobieren und diese sofort wieder zu verwerfen, wenn sie nicht das gewünschte Ergebnis bringen.

- Mengенbearbeitungsfunktionen beschleunigen das Ausführen von repetitiven Bearbeitungsaktionen.
- Mit dem Gültigkeitsmodell kann jeder Zug eine eigene, individuelle Gültigkeit haben. Benutzerspezifische Vorlagen und Mengенbearbeitungsfunktionen unterstützen die Arbeit mit komplexen Gültigkeitsmustern.
- Im Bildfahrplan lassen sich Züge oder einzelne Zugabschnitte direkt verschieben.
- Bei aktivierter automatischer Konflikterkennung lassen sich Konflikte im Bildfahrplan oder in der Gleisbelegung einfach und schnell mit der Maus beheben.
- Benutzerspezifische Berichte ermöglichen detaillierte Auswertungen der Fahrplandaten.
- Konfigurierbare Tastenkombinationen erlauben einen direkten und schnellen Zugang zu wichtigen Funktionen.
- Die erweiterbare Architektur ermöglicht die Entwicklung und Integration von kundenspezifischen Schnittstellen zu Trassenbestell- und Managementsystemen.

Viriato unterstützt verschiedene Datenbanksysteme, welche den ganzen Bereich von einer Einzelplatzinstallation bis zu Dutzenden von gleichzeitigen Anwendern mit kontrollierten Zugriffsberechtigungen nach Rollen ermöglichen. Viriato kann sowohl als Desktopanwendung wie auch als Teil einer Cloud-Installation verwendet werden.



Viriato-Benutzer sind mit ganz unterschiedlichen Fragestellungen konfrontiert und haben daher individuelle Anforderungen an die Software. Dank dem modularen Aufbau der Programmarchitektur bietet Viriato für jede Aufgabe das richtige Werkzeug.

Zusätzliche Module lassen sich jederzeit in die Software integrieren und für die weitere Bearbeitung des Fahrplankonzepts nutzen.

#### **Viriato Standardmodule:**

- **Netzgrafik:** Angebotsorientierte netzweite Fahrplandarstellung mit Angaben zu Takt, Linienführung, Haltepolitik und Anschlüssen
- **Bildfahrplan:** Darstellung aller auf einer Strecke verkehrenden Züge und ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten
- **Tabellenfahrplan:** Tabellarische Darstellung des Fahrplans, wie sie aus dem Kursbuch bekannt ist
- **Kalender:** Planung von saisonal, wöchentlich oder täglich ändernden Fahrplänen
- **Anschlussuhr:** Visualisierung von Anschlussbeziehungen an einer Betriebsstelle
- **Fahrzeitrechner:** Berechnung von detaillierten technischen Fahrzeiten
- **Gleisbelegung:** Visualisierung der Gleisbenutzung und Unterstützung bei der Erstellung eines konfliktfreien Fahrplans im Bahnhof
- **Netzvisualisierung:** Geografische Darstellung des Streckennetzes, grafisch-interaktive Erstellung von Zügen

- **Fahrplan-Import/Export** im railML Format
- **Job-Verwaltung:** Planung von zeitintensiven Aufgaben (z.B. railML Export) als im Hintergrund ausgeführte Jobs

#### **Zusätzliche Funktionen von Viriato Enterprise:**

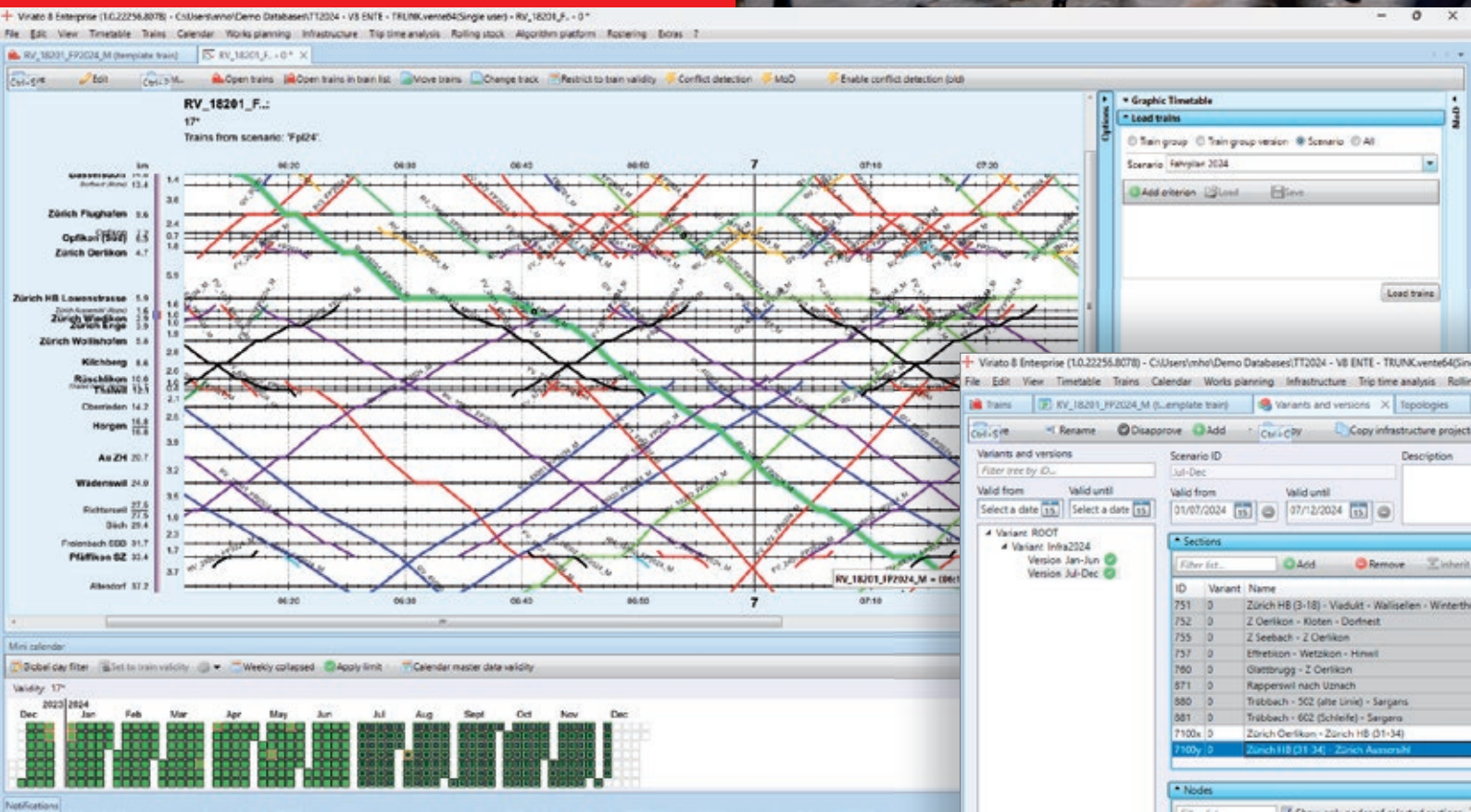
- **Infrastruktur-Varianten:** datierte Änderungen der Infrastruktur während einer Fahrplanperiode, projiziert auf den Fahrplan
- **Flexibles Zugmodell:** Variable Fahrplanzeiten, Haltepolitik oder Fahrwege eines Zuges an bestimmten Tagen

#### **Optionale Module (verfügbar in Viriato Standard und Viriato Enterprise):**

- **Umlaufplanung:** Planung des Rollmaterialeinsatzes und der Instandhaltungsarbeiten
- **Konflikterkennung:** Überprüfung des Fahrplans gegen die vorhandene Infrastruktur und deren Randbedingungen
- **Robustheitsanalyse:** Überprüfung der Stabilität eines Fahrplans gegen Störungen, verursacht durch betriebliche Zwischenfälle.
- **Reisezeitanalyse:** Ermittlung der Reisezeiten zwischen Bahnhöfen in tabellarischer und grafischer Form, Berücksichtigung von Umsteigezeiten, Datenexport für weitergehende Analysen

- **Microscopy on Demand (MoD):** Fahrzeitrechnung und Konflikterkennung berechnet auf mikroskopischer Infrastruktur unter Verwendung der Anwendung eines Drittanbieters
- **Trassensuche:** Hinzufügen eines neuen Zuglaufs bei freier Kapazität

Nicht immer erfüllen die Standard- und Zusatzmodule von Viriato sämtliche Anforderungen des kundenspezifischen Arbeitsablaufs. SMA verfügt über umfassende Erfahrung in der Entwicklung von Schnittstellen zu anderen Systemen des Eisenbahn-Produktionsprozesses. Vorhandene Ausgabemöglichkeiten in Standardformaten wie z.B. railML oder MS Excel gewährleisten eine unmittelbare Kompatibilität mit vielen Anwendungen von Drittherstellern.



Viriato Enterprise erweitert die Funktionalität von Viriato Standard, um den Anforderungen an die Kurzfrist- und Ad-hoc Planung gerecht zu werden, und kann so in allen Phasen des Fahrplanplanungsprozesses eingesetzt werden.

Es handelt sich um eine Erweiterung in dem Sinne, dass sowohl Workflow und grundlegendes Datenmodell von Viriato beibehalten werden, aber mehr Flexibilität in Bezug auf Zugfahrten und deren Gültigkeit sowie verschiedene Infrastrukturstände möglich werden.

Ein Migrationspfad von Viriato Standard zu Viriato Enterprise ist vorhanden, sodass in Viriato Standard bereits erstellte Daten ohne zusätzlichen Aufwand übernommen werden können.

Viriato Enterprise ist beides, ein Produkt und eine Plattform, die eine massgeschneiderte Integration einer umfassenden Lösung für den Entwurf und die Optimierung von Fahrplänen in die externen Systeme von Kunden bietet, einschliesslich den Import oder die Anbindung an Infrastrukturdatenquellen, Datenaustausch mit Ressourcenplanungssystemen und Schnittstellen oder Verknüpfungen zu Trassenverwaltungsportalen.

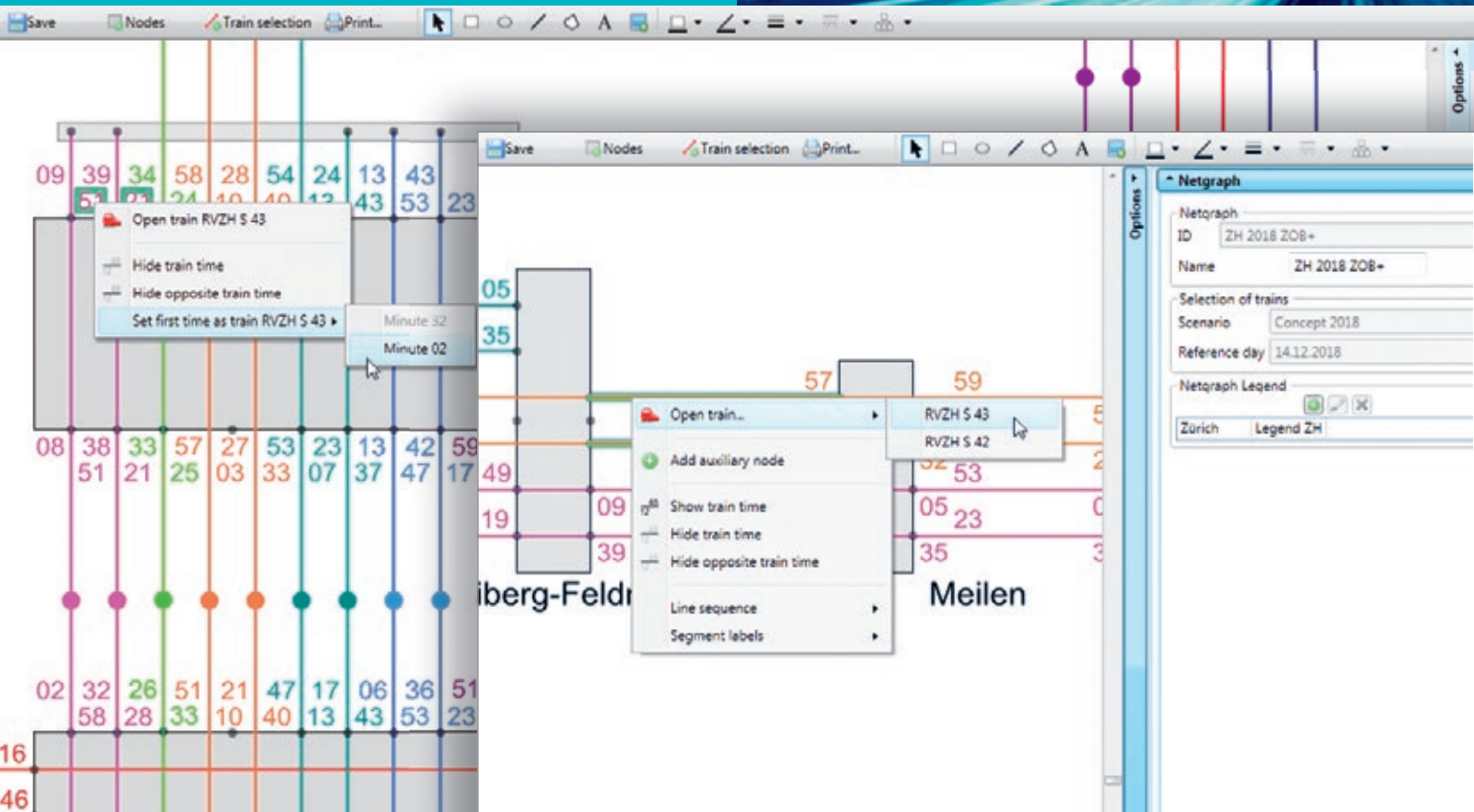
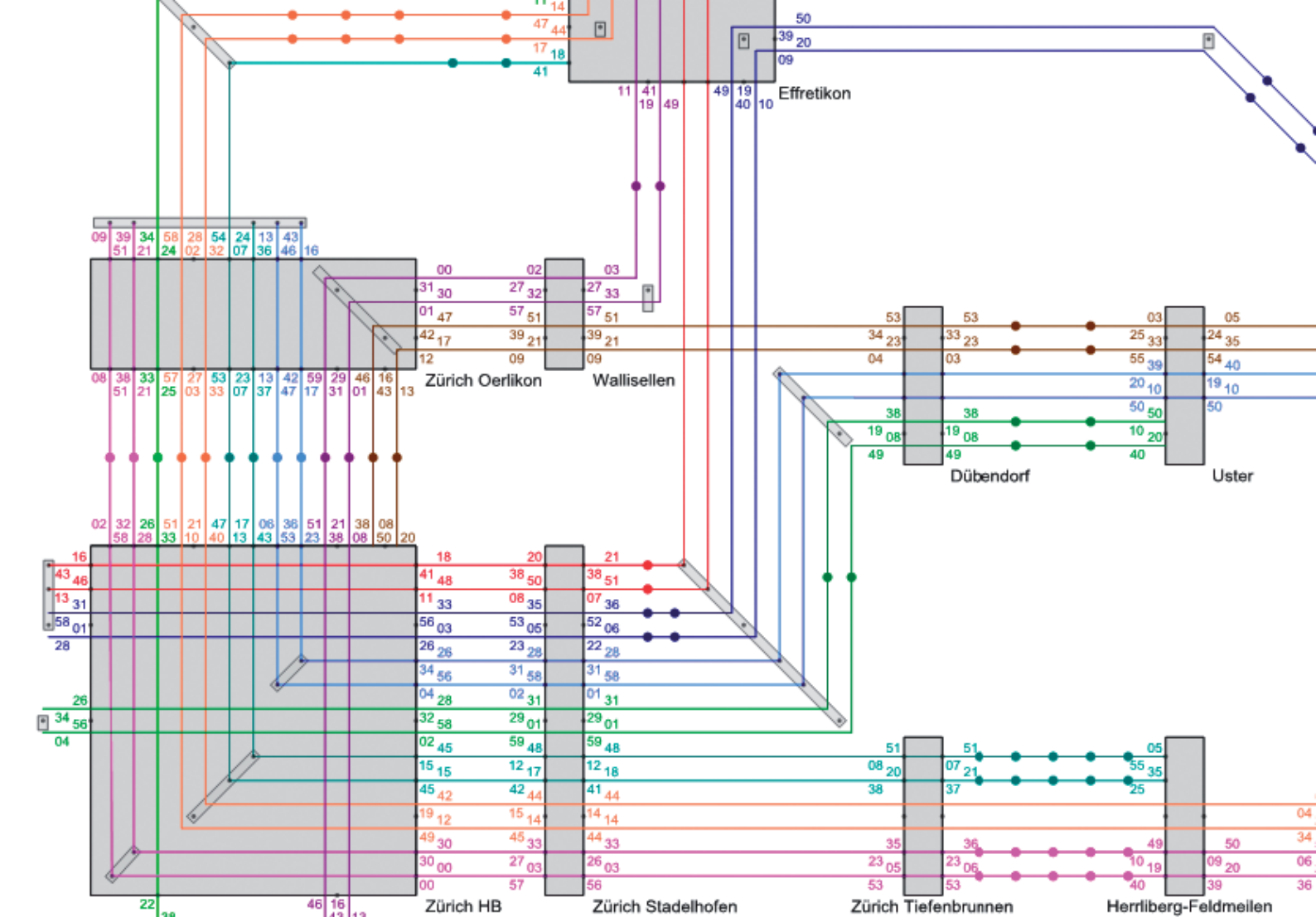


#### **Viriato Enterprise zeichnet sich durch folgende Features aus:**

- Die durch die Züge verwendete Infrastruktur kann gemäss verschiedener Stände in Projekte und Phasen über einen Zeithorizont ausdifferenziert werden
- Züge können auf verschiedenen Infrastrukturständen innerhalb ihrer Gültigkeit verkehren, ohne dass ein neuer Zug definiert werden muss
- Zugfamilien sind flexibler und Züge mit verschiedenen Zeiten und/oder Routen können innerhalb einer Zugfamilie erstellt werden
- Mit Hilfe des Minikalenders können Änderungen an einem Zug ebenfalls nur für eine Teilgültigkeit vorgenommen werden, ohne dass ein neuer Zug erstellt werden muss
- Verschiedene Züge können miteinander verglichen werden und Eigenschaften jeweils übertragen werden

#### **Neben den Kurzfristplanungsaspekten stellt Viriato Enterprise ebenfalls Zusatzfunktionalität für die Zugverwaltung bereit:**

- Auftragswesen: Werkzeug zur Zusammenarbeit, um Änderungen an Zügen zu kommunizieren und nachzuverfolgen
- Anschlussverwaltung: Suchen, verwalten und ausgeben von Anschlussbeziehungen zwischen Zügen
- Verwandte Züge: Verknüpfen der verschiedenen Zugfamilien über verschiedene Zuggruppenversionen innerhalb einer Zuggruppe hinaus durch Schlagworte
- Übertragen von Eigenschaften einer Fahrlage: Mengenfunktion, um einen Fahrplan oder die Eigenschaften von ausgewählten Zügen von einem Gültigkeitstag auf eine Zielgültigkeit zu übertragen



Mit dem Aufkommen von landesweiten Taktfahrplänen entstand das Bedürfnis, gewisse Zusammenhänge der Zugläufe nicht nur entlang einer Linie, sondern netzweit darzustellen. Dies war die Geburtsstunde der sogenannten Netzgrafik. Sie bildet das Eisenbahnnetz und den dazugehörigen Fahrplan schematisch ab: Jedes im Takt verkehrende Zugpaar erscheint als Strich, der die bedienten Knotenbahnhöfe unter Angabe der Ankunfts- und Abfahrtszeiten miteinander verbindet.

Viriato war das erste Planungssystem, das Netzgrafik, Bildfahrplan und Tabellenfahrplan zu einem integrierten Werkzeug für den Planer verknüpfte.



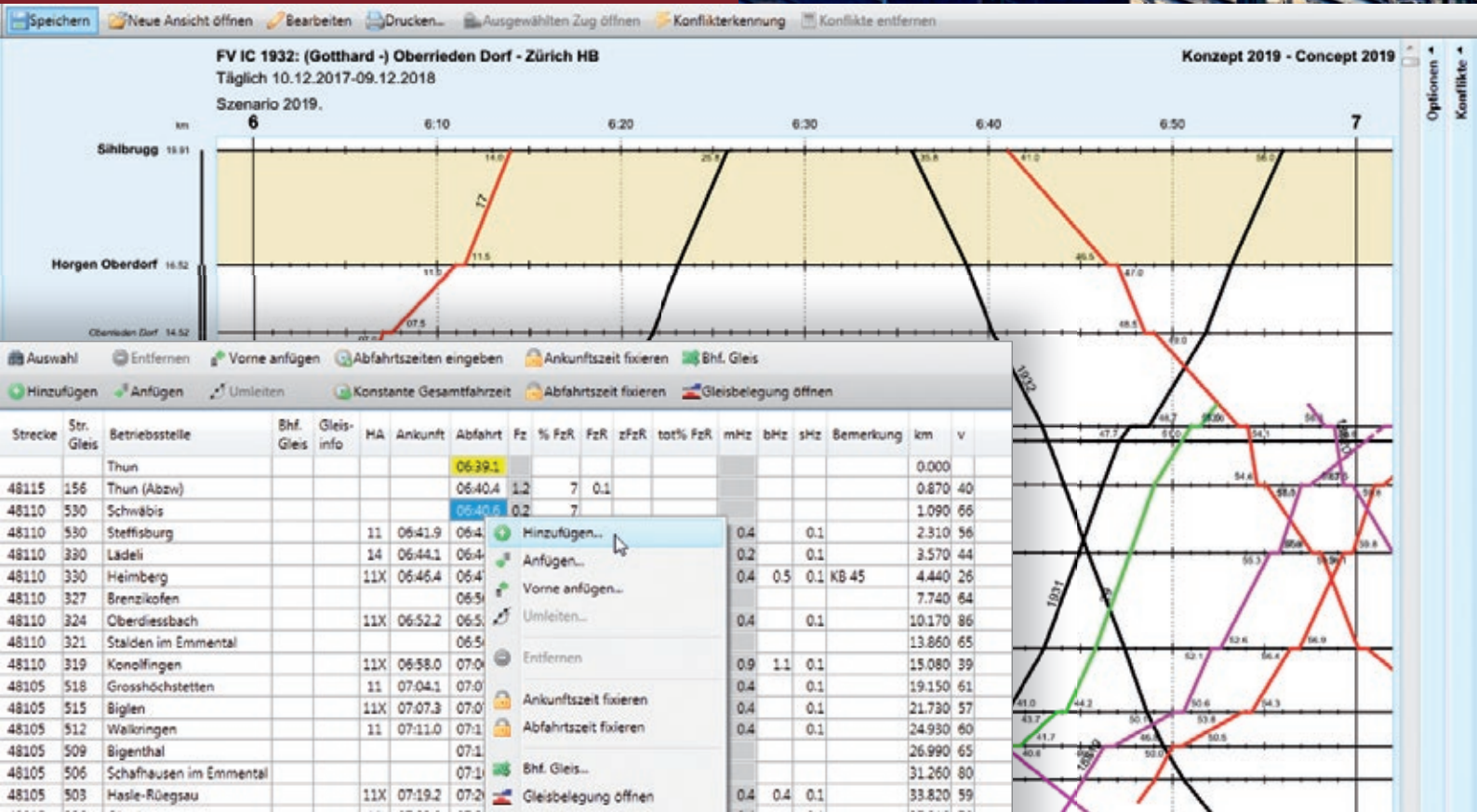
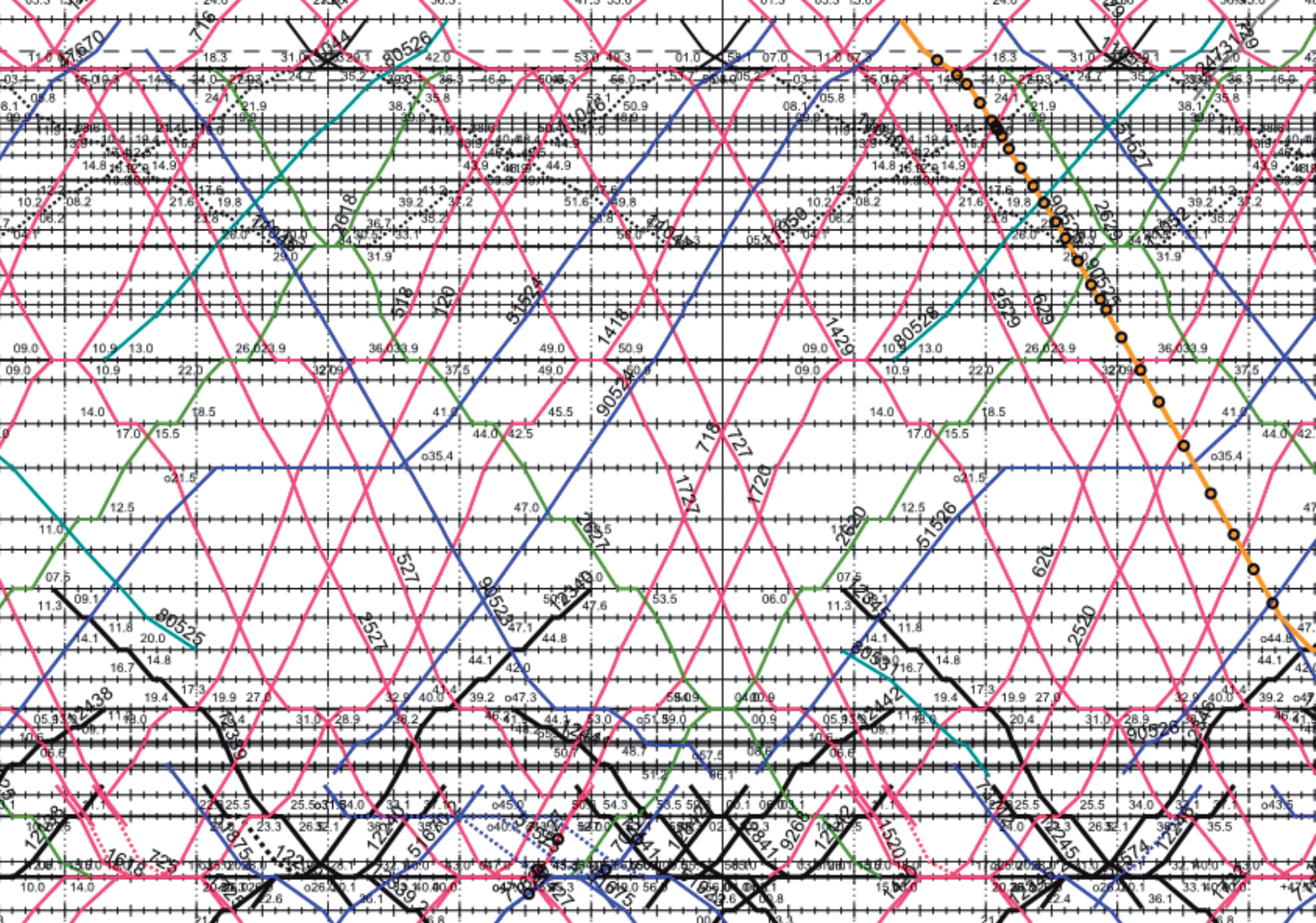
Die Netzgrafik gibt die Fahrpläne sämtlicher Linien eines Netzes in ihren gegenseitigen Abhängigkeiten (z.B. Anschlusssituation in Knotenbahnhöfen) anschaulich wieder. Die Verknüpfungen sind auf einen Blick sichtbar, was die Koordination für den Planer erheblich vereinfacht.

## Funktionalität

- Vollständige Integration in die Datenbank – unmittelbare Aktualisierung aller Darstellungen bei jeder Änderung an einem Zug
- Schrittweises Rückgängigmachen von Änderungen (bis zur letzten gespeicherten Version)
- Leistungsstarker Schnappmechanismus für die effiziente Bearbeitung von Netzgrafiken mit einer überzeugenden Gestaltung und Lesbarkeit
- Zusätzliche Zeichenelemente, Legenden und Textfelder für die druckfertige Gestaltung von Netzgrafiken
- Bündelung mehrerer Züge auf gemeinsamen Abschnitten (z.B. Vereinigung von zwei zweistündlichen Linien zu einem abschnittsbezogenen Stundentakt) zur einfacheren Lesbarkeit

## Anzeige/Ausgabe

- Direkte Zugsbearbeitung in der Netzgrafik
- Möglichkeit zur Filterung nach Verkehrstagen zur selektiven Analyse und Darstellung der gewählten Züge
- Erstellen von einfach lesbaren Linienplänen
- Import-/Exportfunktion für den Austausch von Daten zwischen Viriato-Datenbanken
- Getrennte Einstellungen für Bildschirmbearbeitung und Druckausgabe
- Kopieren von Netzgrafiken in die Zwischenablage oder Speichern als Grafikdatei (inklusive PDF und SVG)



Der Bildfahrplan ist als Weg-Zeit-Diagramm die traditionelle Art, den zeitlichen Verlauf eines oder mehrerer Züge entlang einer Strecke darzustellen. Seit den Ursprüngen der Eisenbahn dienen diese grafischen Fahrpläne der Abbildung des Betriebsgeschehens auf einer Strecke.

Der Bildfahrplan ist das zentrale Arbeitsdokument für den Fahrplankonstrukteur, erlaubt er doch eine erste Überprüfung der betrieblichen Machbarkeit eines Fahrplans. Der Fachmann erkennt in dieser Darstellung sofort Konflikte wie ungenügende Zugfolgezeiten oder Kreuzungen auf eingleisigen Strecken. Mit Hilfe von Bildfahrplänen, in denen alle Zugfahrten einer Linie dargestellt sind, lassen sich zudem erste Überprüfungen und Abschätzungen für den Umlaufplan durchführen.



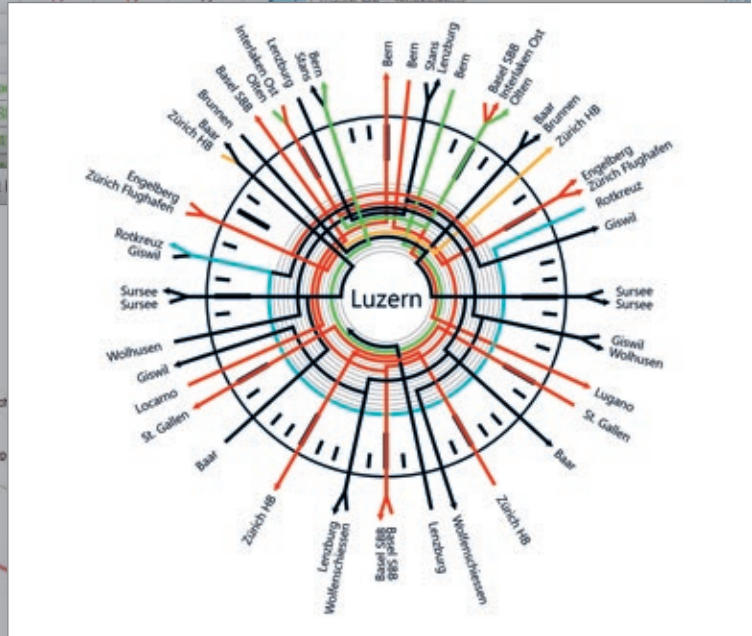
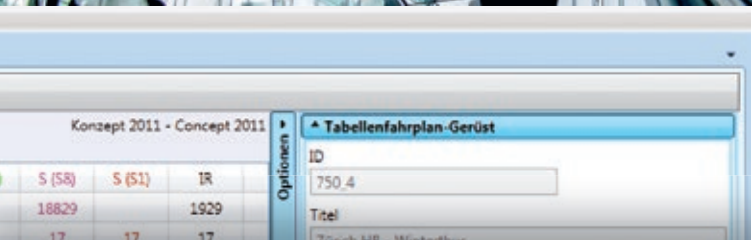
Je nach Kunde und Planungsstufe sind unterschiedliche Inhalte oder Darstellungsformen gefordert. Neben flexiblen Anzeigefiltern ist daher das Layout des Viriato-Bildfahrplans frei definierbar, beispielsweise was Strichstärken und -farben betrifft. Diese individuellen Anpassungen sind von grossem Nutzen für die erfolgreiche interne und externe Informationsvermittlung.

#### Funktionalität

- Vollständige Integration in die Datenbank – unmittelbare Aktualisierung aller Darstellungen bei jeder Änderung an einem Zug
- Erstellen von Bildfahrplänen für beliebig zusammengesetzte Strecken oder Korridore
- Öffnen eines Bildfahrplans aus einem Zug heraus (gesamter Zuglauf oder ein Teil davon)
- Verschieben eines Zuges oder eines Teils davon direkt im Bildfahrplan
- Editieren eines Zuges direkt im Bildfahrplan mittels Drag-and-Drop
- Schrittweises Rückgängigmachen von Änderungen des ausgewählten Zuges
- Variantenvergleich durch Überlagerung verschiedener Szenarien
- Möglichkeit zur Filterung nach Verkehrstagen zur selektiven Analyse und Darstellung der gewählten Züge

#### Anzeige/Ausgabe

- Beliebiges Zeitfenster für maximal 48 Stunden
- Farbliche Unterscheidung der Züge in Abhängigkeit von Zugtyp oder -status
- Frei wählbare Orientierung des Bildfahrplans (horizontale oder vertikale Zeitachse)
- Dynamisches Zooming und Achsenskalierung mit Mausrad
- Individuelle Einstellungen für Layout, Farben, Schriften etc.
- Hervorhebung des verwendeten Gleises in der schematischen Streckendarstellung
- Erweiterter Tooltipp zur Anzeige von Detailinformationen eines Zuges
- Zugnummer unabhängig von Ausschnitt und Skalierung immer sichtbar
- Anzeige von Zugfolgezeiten zur visuellen Prüfung auf verfügbare Kapazitäten
- Selektives Einblenden von Zeiten (Ankunft, Abfahrt, Durchfahrt) und Zugeigenschaften
- Trennung der Einstellungen von benutzerspezifischer Bildschirmansicht und unternehmensspezifischem Layout für die Druckausgabe
- Kopieren von Bildfahrplänen in die Zwischenablage oder Speichern als Grafikdatei (inklusive PDF und SVG)



Der Tabellenfahrplan verkörpert die ursprünglichste Darstellung eines Fahrplans entlang einer Strecke. Dies spiegelt sich im Englischen im Wort Timetable wider, das auf die Wurzeln der Bekanntgabe von Fahrplänen verweist. Trotz seiner langen Geschichte entfaltet der Tabellenfahrplan auch im neuen Viriato wieder seinen Nutzen. Im Zusammenspiel mit betrieblichen Modulen, wie zum Beispiel dem Bildfahrplan, bietet er gleichzeitigen Einblick in verkehrliche Aspekte des Fahrplans.

Mit der Aufgabenteilung zwischen Besteller und Betreiber hat der Tabellenfahrplan auch eine Kommunikationsfunktion erhalten: Juristisch einwandfrei beschreibt er das Angebot in Bezug auf Produkt, Umfang, Häufigkeit oder Haltepolitik.

Die funktionalen Anforderungen an den Tabellenfahrplan hängen vom Einsatzgebiet ab. Viriato bietet daher flexible Filtermöglichkeiten und Layout-Einstellungen. Eine Schnittstelle ermöglicht zudem die Weitergabe der Daten an MS Excel für eine individuelle Nachbearbeitung.

Die Anschlussuhr zeigt grafisch die Beziehungen zwischen ankommenden und abfahrenden Zügen an einer Betriebsstelle. Dies ermöglicht dem Bearbeiter eine effiziente Planung der Ankunfts- und Abfahrtszeiten, mit dem Ziel, die Anschlussmöglichkeiten für den Reisenden zu maximieren. Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten werden auf einer Uhr um die Betriebsstelle gezeichnet, um möglichst viele Informationen gemeinsam darzustellen. Ebenfalls kann die Belegung der einzelnen Bahnhofsgleise eingeblendet werden.

## **Funktionalität**

- Erstellen von Tabellenfahrplänen für beliebig zusammengesetzte Strecken oder Kombinationen mit Zweigstrecken
- Editieren des Zuges im Tabellenfahrplan
- Möglichkeit zur Filterung nach Verkehrstagen zur selektiven Darstellung der gewählten Züge
- Anzeige von Überholungen im Tabellenfahrplan
- Anzeige von Gültigkeitswechseln im Zuglauf im Tabellenfahrplan
- Anzeige von Ankunft und Abfahrt an einer Betriebsstelle in der Anschlussuhr
- Anzeige von Bahnhofsgleisbelegungen in der Anschlussuhr

## **Anzeige/Ausgabe**

- Beliebige Anzeige für maximal 24 Stunden
- Beliebige Anzeige der Ankunfts-, Abfahrts- und Durchfahrtszeiten
- Individuelle Aktivierung der Darstellung einzelner Züge (Spalten)
- Farbliche Unterscheidung der Züge in Abhängigkeit des Zugtyps oder -status
- Vielfältige Darstellungs- und Layout-Einstellungen
- Tabellenfahrplanexport nach MS Excel
- Qualitativ hochwertige Ausgabe als PDF aus Tabellenfahrplan und Anschlussuhr



| October 2024 |     |     |     |     |    | November 2024 |     |     |     |     |     |     | December 2024 |     |     |     |     |     |     |    |
|--------------|-----|-----|-----|-----|----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Wed          | Thu | Fri | Sat | Sun |    | Mon           | Tue | Wed | Thu | Fri | Sat | Sun | Mon           | Tue | Wed | Thu | Fri | Sat | Sun |    |
| 2            | 3   | 4   | 5   | 6   | 44 |               |     |     |     | 1   | 2   | 3   | 48            |     |     |     |     |     | 1   |    |
| 9            | 10  | 11  | 12  | 13  | 45 | 4             | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 49            | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8  |
| 16           | 17  | 18  | 19  | 20  | 46 | 11            | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 50            | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15 |
| 23           | 24  | 25  | 26  | 27  | 47 | 18            | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 51            | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22 |
| 30           | 31  |     |     |     | 48 | 25            | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  |     | 52            | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29 |
|              |     |     |     |     |    |               |     |     |     |     |     |     | 1             | 30  | 31  |     |     |     |     |    |



The screenshot displays the 'Calendrier' application interface. The main window shows a calendar for 2024 with a list of dates on the left and a grid of months. A 'Modifier' dialog box is open, showing a table with columns: Code, Description, Ordre, Jour férié, and Écart par rapport à un jour férié. The table contains entries for 'Feiertag', 'Normaler Tag', 'Nachfeiertag', and 'Vorfeiertag'.

| Code | Description  | Ordre | Jour férié                          | Écart par rapport à un jour férié |
|------|--------------|-------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| F    | Feiertag     | 3     | <input checked="" type="checkbox"/> | 0                                 |
| N    | Normaler Tag | 1     | <input type="checkbox"/>            |                                   |
| nF   | Nachfeiertag | 4     | <input type="checkbox"/>            | 1                                 |
| vF   | Vorfeiertag  | 2     | <input type="checkbox"/>            | -1                                |

In der konzeptionellen Langfristplanung reichen Standardtage zur Festlegung des Angebotsumfangs in der Regel aus. Je näher der Termin der Inbetriebnahme rückt, desto präziser ist der Fahrplan zu definieren, um Wochenenden und andere systematische Abweichungen abzubilden. Für die operative Planung ist eine kalendertaggenaue Festlegung der Verkehrstage unabdingbar, um kurzfristige Änderungen wie Zusatzverkehre oder Zugausfälle erfassen zu können.

welche den Zügen zugewiesen werden und sich nachträglich zugspezifisch anpassen lassen. Automatisch erzeugte Gültigkeitsbeschreibungen zeigen dem Benutzer auf einen Blick, wann der Zug verkehrt.

Für eine effiziente Verwaltung der Zuggültigkeiten in einem Fahrplan verfügt Viriato über eine Mengenbearbeitungsfunktion, mit welcher die Verkehrstage einer Auswahl von beliebigen Zügen modifiziert werden können.

Diese Flexibilität ist in Viriato mit einem zugspezifischen Gültigkeitsmodell umgesetzt. Der Planer weist einem Zug ein beliebiges Gültigkeitsmuster zu, das sogar innerhalb einer Zugfamilie unterschiedlich sein kann. Zur Unterstützung bietet Viriato die Möglichkeit, Gültigkeitsvorlagen zu definieren,

In allen Ansichten verfügt der Planer über Filter für Verkehrstage oder Datumsbereiche zur Anzeige der verkehrenden Züge.

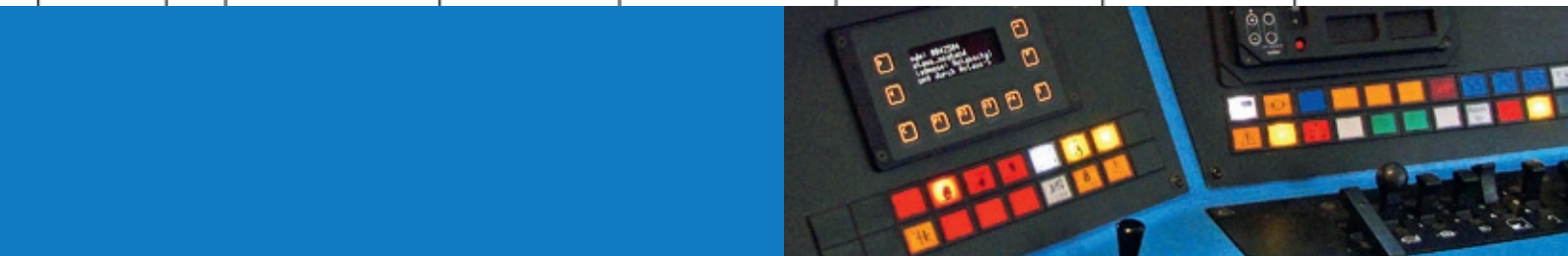
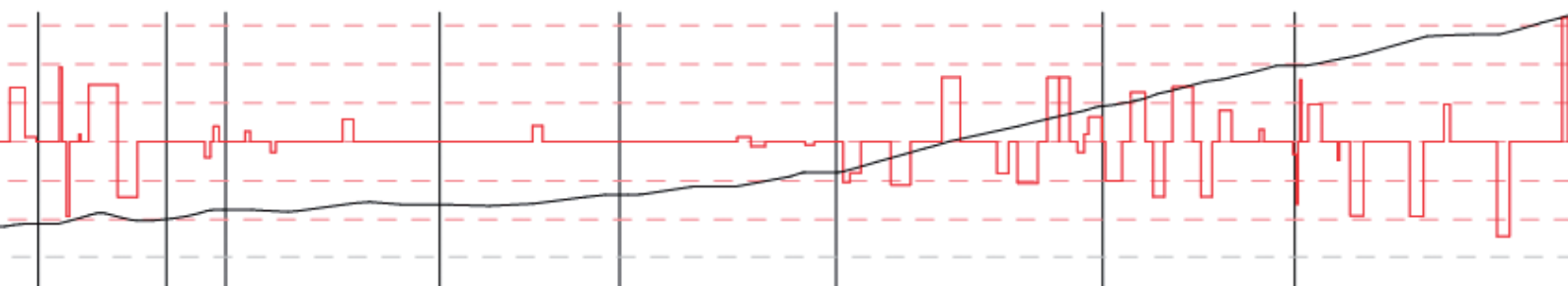
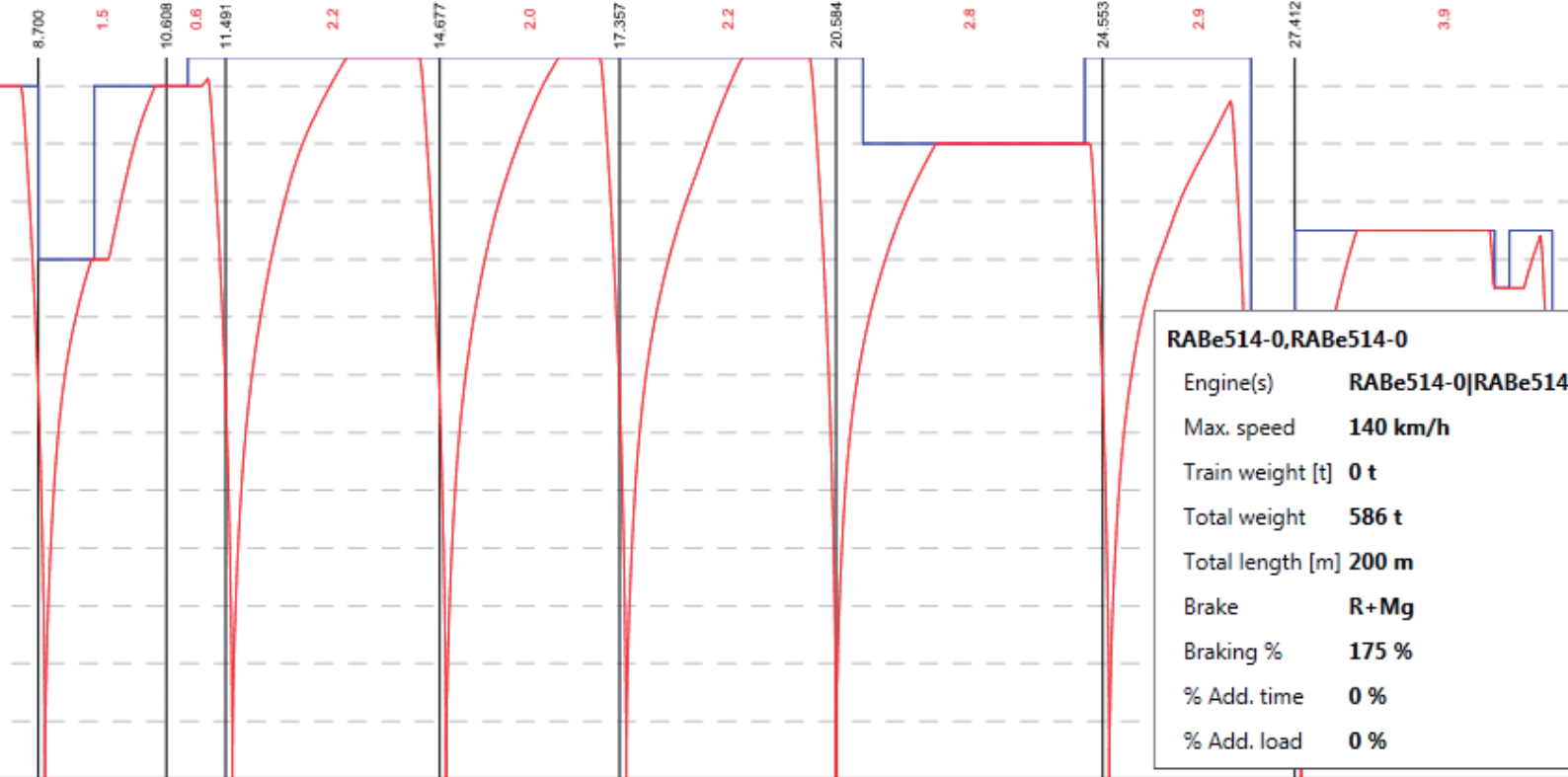


## Funktionalität

- Gültigkeitsinformation auf Zugebene für eine umfassende betriebliche Flexibilität im Planungsprozess
- Effiziente Definition und Verwendung von allgemeinen Gültigkeitsmustern mittels gespeicherten Vorlagen
- Vergabe und Anzeige von Gültigkeitsnamen
- Rasche Aktualisierung von Zuggültigkeiten mittels Mengenfunktion
- Darstellen des Betriebsbildes für einen beliebigen Kalendertag in Netzgrafik, Bildfahrplan, Tabellenfahrplan, Gleisbelegung und Ankunfts-/Abfahrtstafel
- Exakte, kalenderbasierte Berechnung von Kennwerten eines Fahrplans (z.B. Zugkilometer, Anzahl Abfahrten an einer Betriebsstelle)
- Ewiger Kalender für die Festlegung der von Ostern abhängigen Feiertage

## Anzeige/Ausgabe

- Kalenderansicht zur benutzerfreundlichen Definition von Zusatz- und Ausfalltagen per Mausklick
- Direktes Editieren der Verkehrstage in der Zugansicht
- Automatisch generierter Beschreibungstext für Gültigkeiten der jeweiligen Darstellungen
- Mächtiger Mini-Kalender zur Anzeige von effektiven Fahrplanzeiten und Laufwegen eines ausdifferenzierten Zuges (nur in Version Viriato Enterprise verfügbar)



Save
Rename
Copy
Delete
Add speed profile
Remove speed profile

Definition

Attributes

Section tracks

Headway Tables

Speed limits

001

A

D

Elevation profile

Curves

Tunnels

| ID       | Name           | Status | Remarks      |
|----------|----------------|--------|--------------|
| ZZ201203 | Paris to Brest |        | Case 47.2012 |

Valid from: 01.01.2000
Valid until: 01.01.2020
Last change: 30.03.2012 10:34:15

Add
Remove
Copy
Reverse

| Node ID  | Node name   | km 1 | km 2 | km from start | Intern. dist | Max. speed |
|----------|-------------|------|------|---------------|--------------|------------|
| 87RGPMON | PARIS-MON   |      |      |               |              |            |
| 87RGMASS | MASSY-TGV   |      |      |               |              |            |
| 87RNMSME | MONTFORT    |      |      |               |              |            |
| 87NTLMAN | LE MANS     |      |      |               |              |            |
| 87NTSLGU | SILLE-LE-GU |      |      |               |              |            |
| 87NTVOUT | VOUTRE      |      |      |               |              |            |
| 87NTEVRO | EVRON       |      |      |               |              |            |
| 87NTNPRS | NEAU PRS    |      |      |               |              |            |

Model: RE450

Series: 1

VMax: 130

UIC-Number: 85-SBB

General | Characteristics | tractive effort chart | double heading | push mode | electric brake

| Speed [km/h] | Traction [kN] | Function segmen |
|--------------|---------------|-----------------|
| 0.00         | 240.00        | Linear          |
| 10.00        | 240.00        | Linear          |
| 20.00        | 240.00        | Linear          |
| 30.00        | 240.00        | Linear          |
| 40.00        | 240.00        | Linear          |
| 50.00        | 216.00        | Linear          |
| 60.00        | 180.00        | Linear          |
| 70.00        | 154.29        | Linear          |
| 80.00        | 135.00        | Linear          |
| 90.00        | 120.00        | Linear          |
| 100.00       | 108.00        | Linear          |
| 110.00       | 98.18         | Linear          |
| 120.00       | 90.00         | Linear          |
| 130.00       | 83.08         | Linear          |
| 131.00       | 0.00          | Linear          |
| 132.00       | 0.00          | Linear          |

# Offizieller Fahrzeitgeber für Schweizer Züge

Grundlage für eine sorgfältige Fahrplanplanung sind präzise Kenntnisse der technisch möglichen Fahrzeiten der Züge. Im Rahmen des Planungsprozesses müssen diese Fahrzeiten deshalb laufend aktualisiert werden können. Nur so lassen sich Änderungen beim Rollmaterial oder bei der Infrastruktur – zum Beispiel temporäre Geschwindigkeitseinschränkungen – in der Fahrplanplanung berücksichtigen. Viriato berechnet die Fahrzeiten auf der Basis eines breiten Spektrums von technischen und betrieblichen Parametern.

Der neue Viriato-Fahrzeitrechner basiert auf dem Algorithmus, den die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) für die Berechnung sämtlicher Fahrzeiten nutzen. Dank beliebigen Kombinationen von Rollmaterial, Traktionsparametern,

fahrdynamischen Parametern und Bremskurven berechnet Viriato hochpräzise Fahrzeiten, die von den SBB im täglichen Einsatz bestätigt wurden.

Durch die Berücksichtigung von Streckeneigenschaften wie Steigungen, Kurven, Tunnel oder Geschwindigkeitseinschränkungen entsteht ein detailliertes Abbild der Infrastruktur.

Der Planer kann im Modul beliebige, eigene Triebfahrzeuge mit ihren Eigenschaften und Leistungswerten leicht selbst erfassen.

Der Fahrzeitrechner ist vollständig in den Planungsprozess integriert. Die errechneten Fahrzeiten werden unmittelbar in den Zuglauf übertragen.

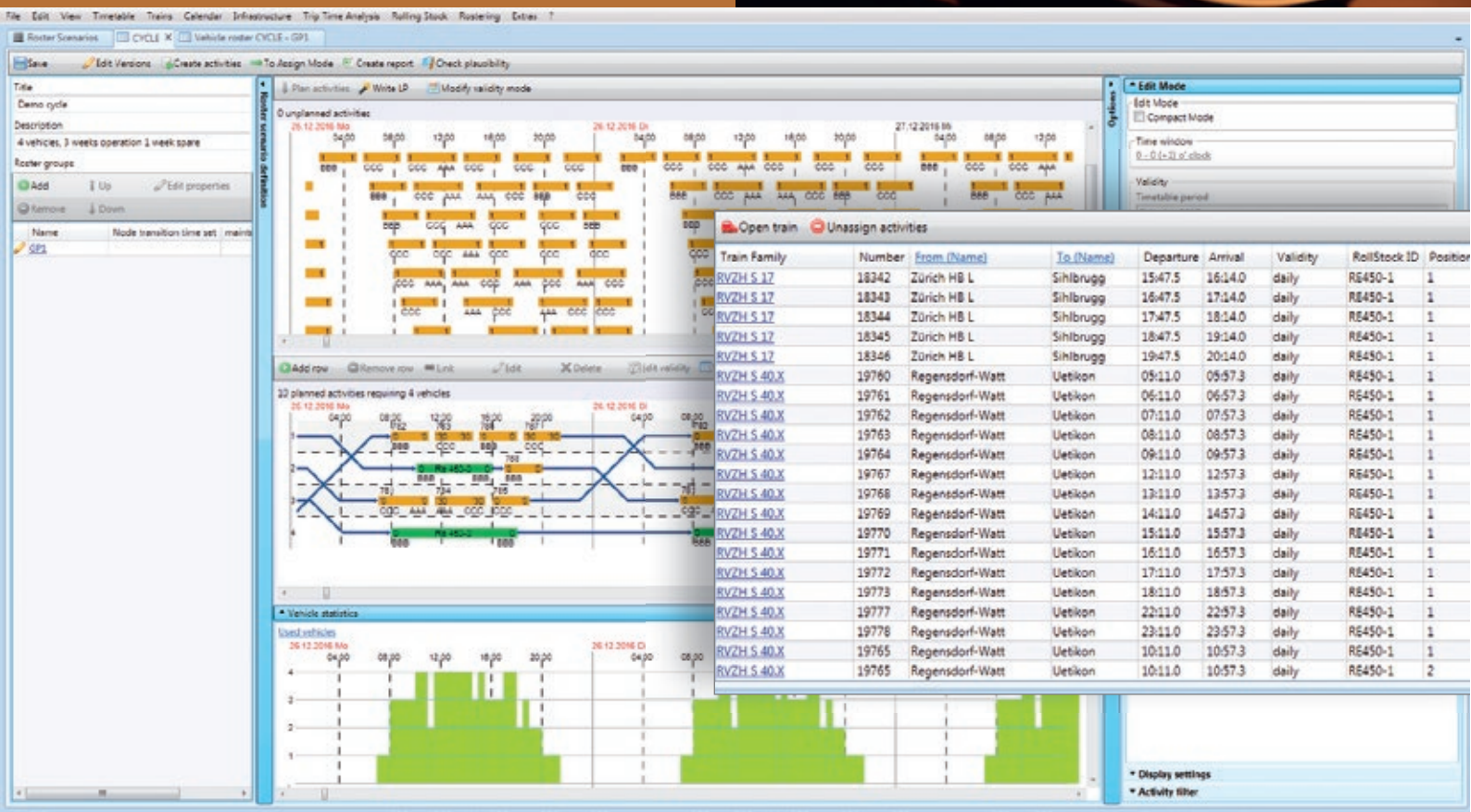
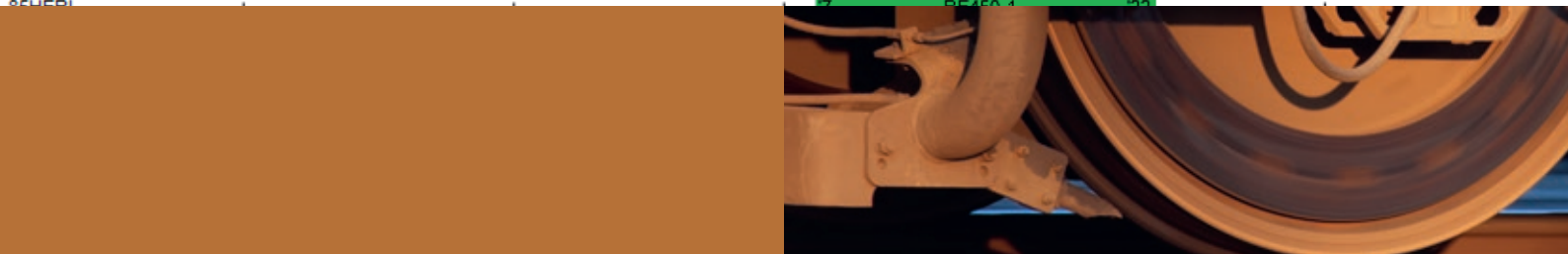
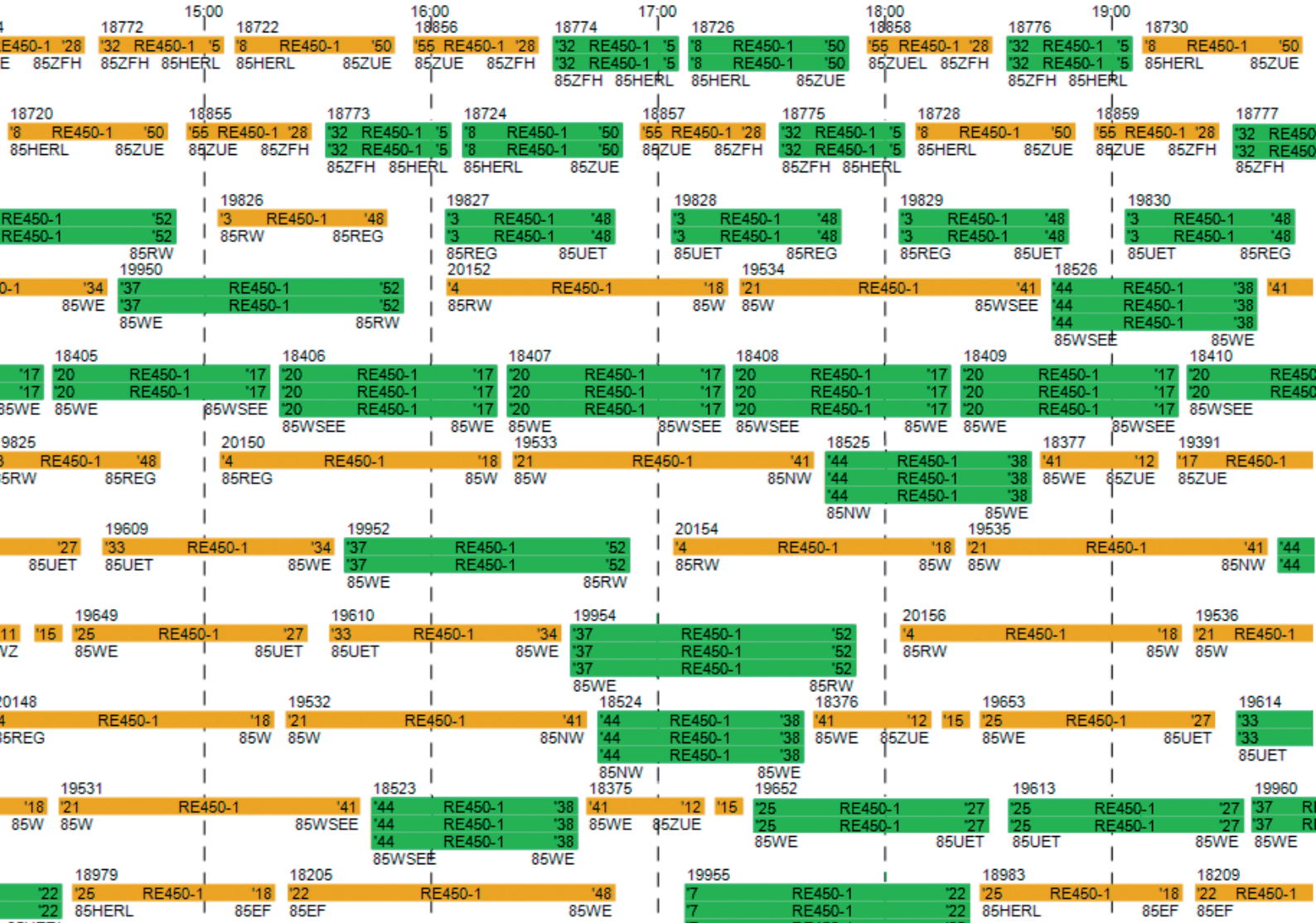


## Funktionalität

- Validierter Algorithmus zur Ermittlung der technischen Fahrzeiten
- Vollständige Integration in die Planungssoftware
- Berücksichtigung von Neigungs-, Tunnel- und Kurvenwiderständen
- Definition von detaillierten Zugkraft- und Bremscharakteristiken
- Mehrere Geschwindigkeitsprofile auf einer Strecke für unterschiedliche Fahrzeugtypen
- Benutzerdefinierte, bahnhofsspezifische Einfahrts- und Ausfahrtsgeschwindigkeiten
- Berücksichtigung von Änderungen der Zugkonfiguration im Zuglauf (z.B. Stärken und Schwächen)
- Benutzerdefinierte Einstellungen zur Berücksichtigung einer energiesparenden Fahrweise
- Markante Leistungssteigerung des Fahrzeitrechners und Berücksichtigung zusätzlicher Parameter

## Anzeige/Ausgabe

- Fahrschaudiagramm mit Darstellung der Strecken- und Zuggeschwindigkeiten
- Optionale Anzeige von Längenprofil, Kurvenband und Tunnelabschnitten
- Wahlweise Darstellung der Zuglinie für die Zugspitze, die Zugmitte, das Zugende oder Zugspitze und -ende
- Log-Datei mit Aufzeichnung aller Berechnungsparameter inkl. Energieverbrauch
- Übernahme der berechneten Fahrzeiten in den Zuglauf



Die Planung von schlanken und effizienten Fahrzeugumläufen ist ein Schlüsselement einer wirtschaftlichen Eisenbahn. Der Kapitaleinsatz ist hoch und die Herausforderungen zur Erfüllung der Erwartung von Fahrgästen und Kunden bei gleichzeitiger Vorhaltung einer angemessenen Fahrzeugreserve erfordern einen integrierten Planungsansatz.

Das Modul Umlaufplanung ist deshalb voll integriert in die Fahrplan-Funktionalität von Viriato und erlaubt die Erstellung von Fahrzeugumläufen während des Planungsprozesses.

Während des Lebenszyklus eines Fahrplans bestehen unterschiedliche Anforderungen an die Umlaufplanung.

In der initialen, strategischen Langfristplanung konzentriert sich der Planer auf die Bestimmung der Flottengrösse, um das gewünschte Angebotskonzept betreiben zu können. Je näher zur Betriebsaufnahme mehr Detailinformation verfügbar wird, können die Umläufe mit zusätzlichen Fahrzeuginformationen, Unterhaltsaufgaben und Leerfahrten verfeinert werden.

Die Viriato Umlaufplanung bietet folgende Funktionen und Merkmale:

- Der Prozess der Fahrzeugumlaufplanung ist vollständig in den Fahrplan integriert. Werden Fahrzeiten oder Laufwege geändert, ist dies unmittelbar im Umlaufplan sichtbar. Benutzer-

definierte Toleranzwerte unterstützen den Planer beim Entscheid, ab welchem Änderungsgrad eine Überarbeitung des Umlaufplans erforderlich ist.

- Die Planung der Umläufe erfolgt in einer grafischen Oberfläche. Der Anwender zieht mit der Maus nicht verplante Fahrten in einen Umlauf. Eine solche Fahrt wird automatisch mit der vorhergehenden Fahrt verknüpft und das Programm macht Vorschläge für die nächste zu verknüpfende Fahrt.
- Die zu verplanenden Fahrzeuge lassen sich nach beliebigen, benutzerdefinierbaren Kriterien gruppieren. Damit können Umlaufpläne nach verschiedenen Regeln erstellt werden, z.B. nach Fahrzeugtyp, nach zugehörigem Geschäftsbereich, nach dem Heimatdepot oder nach anderen Parametern.
- Die Fahrzeugumläufe lassen sich in verschiedenen Arten von «Gantt»-Diagrammen darstellen. In der kompakten Ansicht, welche eine Zeitperiode auf einen Tag zusammenstaucht, erkennt der Planer auf einen Blick, welche Aktivitäten konsistent verlinkt sind und welche weniger häufig erfolgen. Die ausgerollte Sicht zeigt den Umlaufplan als fortlaufende Abfolge von Tagen, in welcher sich die Verknüpfungen über den ganzen Plan hinweg verfolgen lassen.
- Einzigartig ist bei der Viriato Umlaufplanung das Konzept des Ausrollens von Umlaufplänen. Es erlaubt dem Anwender, die Umlaufpläne in einer Art Zeichenprogramm zu entwerfen. Einen so erstellten fertigen Umlauf

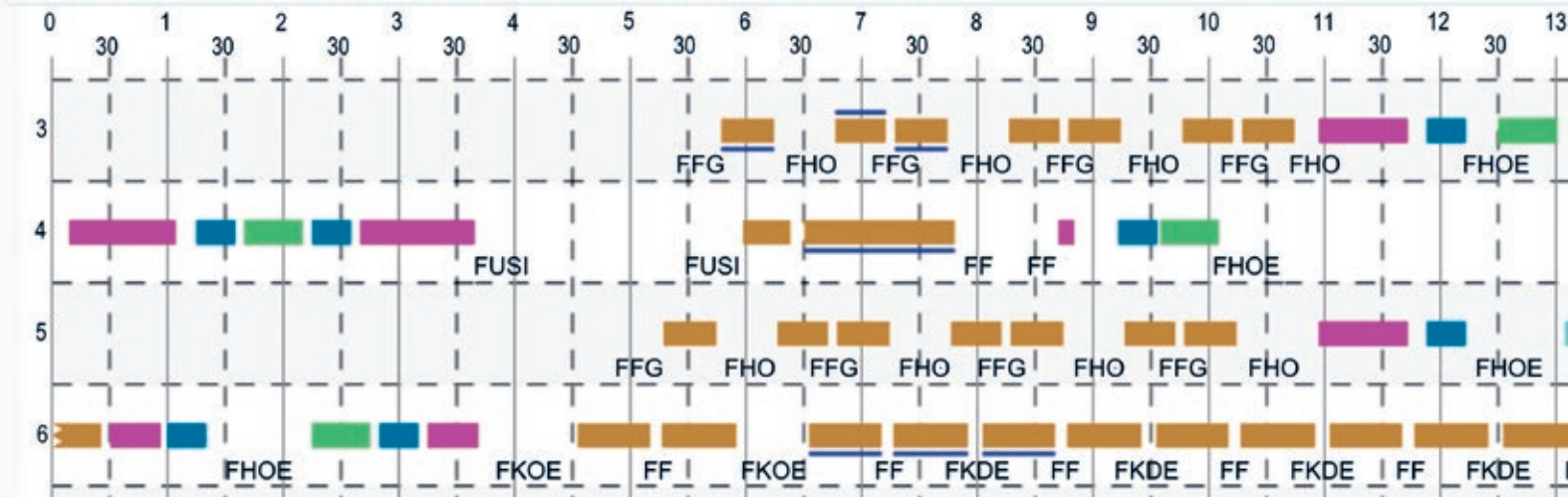


Statistics

Train runs: 86320 Vehicle runs: 96460 Vehicles: 24

Productive vehicles: 1'832'227 km / 41'308 h Unproductive vehicles: 176'218 km / 4'273 h

Productive trains: 1'486'247 km / 33'290 h Unproductive trains: 176'218 km / 4'273 h



Row details

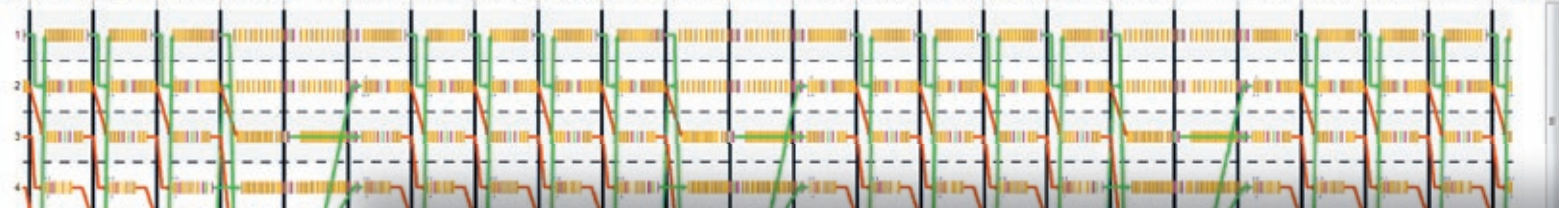
| Row | Validity | Occurrence count | Productive     | Unproductive | Shift Length |
|-----|----------|------------------|----------------|--------------|--------------|
| 7   | Mo-Do    | 208              | 224 km / 4:39  | 23 km / 0:36 | 10:11        |
| 8   | Mo       | 52               | 485 km / 12:14 | 64 km / 1:44 | 23:56        |
| 9   | Mo       | 52               | 427 km / 8:51  | 50 km / 2:07 | 21:55        |
| 10  | Mo-Fr    | 260              | 231 km / 4:55  | 0 km / 0:00  | 10:36        |
| 11  | Mo-Fr    | 260              | 122 km / 2:39  | 18 km / 0:29 | 12:56        |
| 12  | Mo-Do    | 260              | 142 km / 2:55  | 19 km / 0:25 | 13:25        |
| 13  | Mo-Fr    | 260              | 251 km / 5:12  | 38 km / 0:44 | 14:52        |

Next day information for row 10

| Validity | Next row           |
|----------|--------------------|
| Mo-Do    | <a href="#">27</a> |
| Fr       | <a href="#">42</a> |

947 planned activities requiring 24 vehicles

2019 29.07.2019 30.07.2019 31.07.2019 01.08.2019 02.08.2019 03.08.2019 04.08.2019 05.08.2019 06.08.2019 07.08.2019 08.08.2019 09.08.2019 10.08.2019 11.08.2019 12.08.2019 13.08.2019 14.08.2019 15.08.2019 16.08.2019 17.08.2019 18.08.2019 19.08.2019 20.08.2019 21.08.2019



Statistics

Train runs: 109678 Vehicle runs: 119818 Vehicles: 24

Productive vehicles: 2'242'186 km / 50'356 h Unproductive vehicles: 226'283 km / 5'494 h

Productive trains: 1'896'205 km / 42'338 h Unproductive trains: 226'283 km / 5'494 h

Vehicle selection

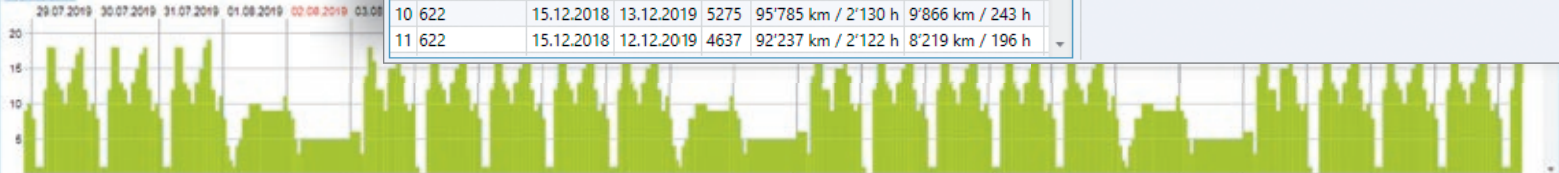
| #  | RollStockID | First day  | Last day   | Runs | Productive          | Unproductive      |
|----|-------------|------------|------------|------|---------------------|-------------------|
| 1  | 622         | 15.12.2018 | 14.12.2019 | 5335 | 96'106 km / 2'139 h | 9'785 km / 239 h  |
| 2  | 622         | 15.12.2018 | 12.12.2019 | 5306 | 96'076 km / 2'142 h | 9'566 km / 237 h  |
| 3  | 622         | 15.12.2018 | 12.12.2019 | 5190 | 95'456 km / 2'131 h | 9'813 km / 239 h  |
| 4  | 622         | 15.12.2018 | 13.12.2019 | 4723 | 90'637 km / 2'043 h | 10'024 km / 239 h |
| 5  | 622         | 15.12.2018 | 11.12.2019 | 4644 | 90'724 km / 2'073 h | 8'219 km / 195 h  |
| 6  | 622         | 15.12.2018 | 13.12.2019 | 5263 | 95'146 km / 2'113 h | 9'668 km / 238 h  |
| 7  | 622         | 15.12.2018 | 14.12.2019 | 5289 | 95'754 km / 2'130 h | 9'849 km / 242 h  |
| 8  | 622         | 15.12.2018 | 11.12.2019 | 4618 | 89'303 km / 2'012 h | 9'867 km / 236 h  |
| 9  | 622         | 15.12.2018 | 11.12.2019 | 4537 | 89'695 km / 2'052 h | 8'051 km / 191 h  |
| 10 | 622         | 15.12.2018 | 13.12.2019 | 5275 | 95'785 km / 2'130 h | 9'866 km / 243 h  |
| 11 | 622         | 15.12.2018 | 12.12.2019 | 4637 | 92'237 km / 2'122 h | 8'219 km / 196 h  |

Vehicle #9 622 Runs: 4537 Productive: 89'695

| Month    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Dez 2018 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Jan 2019 | 25 | 36 | 52 | 69 | 14 | 37 | 26 | 27 | 38 | 59 |    | 29 | 40 | 31 |
| Feb 2019 |    | 22 | 23 | 24 | 25 | 36 | 52 | 69 | 14 | 37 | 26 | 27 | 38 | 59 |
| Mär 2019 |    | 18 | 19 | 20 | 34 | 35 |    |    | 22 | 23 | 24 | 25 | 36 | 52 |
| Apr 2019 | 16 | 33 | 17 |    |    | 18 | 19 | 20 | 34 | 35 |    |    | 22 | 23 |
| Mai 2019 | 11 | 49 |    | 13 | 32 | 16 | 33 | 17 |    |    | 18 | 19 | 20 | 34 |
| Jun 2019 | 29 | 40 | 31 | 9  | 11 | 49 |    | 13 | 32 | 16 | 33 | 17 |    |    |
| Jul 2019 | 26 | 27 | 38 | 59 |    | 29 | 40 | 31 | 9  | 11 | 49 |    | 13 | 32 |
| Aug 2019 | 52 | 69 | 14 | 37 | 26 | 27 | 38 | 59 |    | 29 | 40 | 31 | 9  | 11 |
| Sep 2019 | 23 | 24 | 25 | 36 | 52 | 69 | 14 | 37 | 26 | 27 | 38 | 59 |    | 29 |
| Okt 2019 | 34 | 35 |    |    | 22 | 23 | 24 | 25 | 36 | 52 | 69 | 14 | 37 | 26 |
| Nov 2019 |    | 18 | 19 | 20 | 34 | 35 |    |    | 22 | 23 | 24 | 25 | 36 | 52 |
| Dez 2019 | 32 | 16 | 33 | 17 |    |    | 18 | 19 | 20 | 34 | 35 |    |    |    |

Vehicle statistics

Used vehicles



## UMLAUFPLANUNG

wandelt Viriato Umlauf in ein publikationsfähiges Format nach dem Muster von Fahrzeugumläufen um.

- Automatisierung und Optimierung beschleunigen den Prozess der Erstellung und Verfeinerung von Umläufen. Die Automatisierung unterstützt den Anwender, rasch einen gültigen Umlaufplan zu finden oder einen unfertigen Plan zu vervollständigen. Über eine Schnittstelle zu externen Optimierungsprogrammen lassen sich alle Aspekte eines Fahrzeugumlaufplans optimieren bezüglich Fahrten, Leerfahrten, Unterhaltsaufgaben und weiterer benutzerspezifischer Geschäftsregeln, die zu berücksichtigen sind.
- Dank der Möglichkeit, die Fahrzeugumläufe direkt im Bildfahrplan anzuzeigen und sogar zu editieren, kann der Lauf von Fahrzeugen in aussagekräftiger Form in der Fahrplanumgebung visualisiert werden.
- Die Fahrzeugreihung bei Mehrfachtraktion wird automatisch in Viriato verwaltet. Dadurch erkennt das Umlauftool, wenn ein Fahrzeug einen Fahrtrichtungswechsel vornimmt und es weist den Planer darauf hin, wenn ein Umlaufplan geplante, jedoch unmögliche Aktivitäten enthält, weil z.B. ein Fahrzeug durch ein anderes gefangen ist.

- Eingebaute Plausibilitätsprüfungen stellen sicher, dass die vom Planer erstellten Umläufe Verknüpfungen für alle Verkehrstage in der Fahrplanperiode enthalten und garantieren damit die Erstellung von gültigen Umlaufplänen.
- Auswertungen über die sich im Einsatz befindlichen Fahrzeuge für jeden Tag oder über stillstehende Fahrzeuge in einer Betriebsstelle erlauben dem Planer Spitzen bezüglich Fahrzeugbedarf und Abstellflächen zu bewirtschaften.
- Leerfahrten lassen sich als reine Umlauf-Aktivitäten erstellen. Der Planer kann dadurch die Auswirkungen seines Umlaufplans auf die Kapazitätsausnutzung beurteilen und sicherstellen, dass er betrieben werden kann.
- Im Umlauf können auch Unterhaltsaktivitäten mitgeplant und überprüft werden, welche Regeln basierend auf Zeit- oder Distanzintervallen unterliegen (z.B. Reinigung alle 4 Stunden oder Betankung nach maximal 1000 km). In Regelsätzen wird festgelegt, welche Aktivitätstypen an welchen Orten erfolgen können.

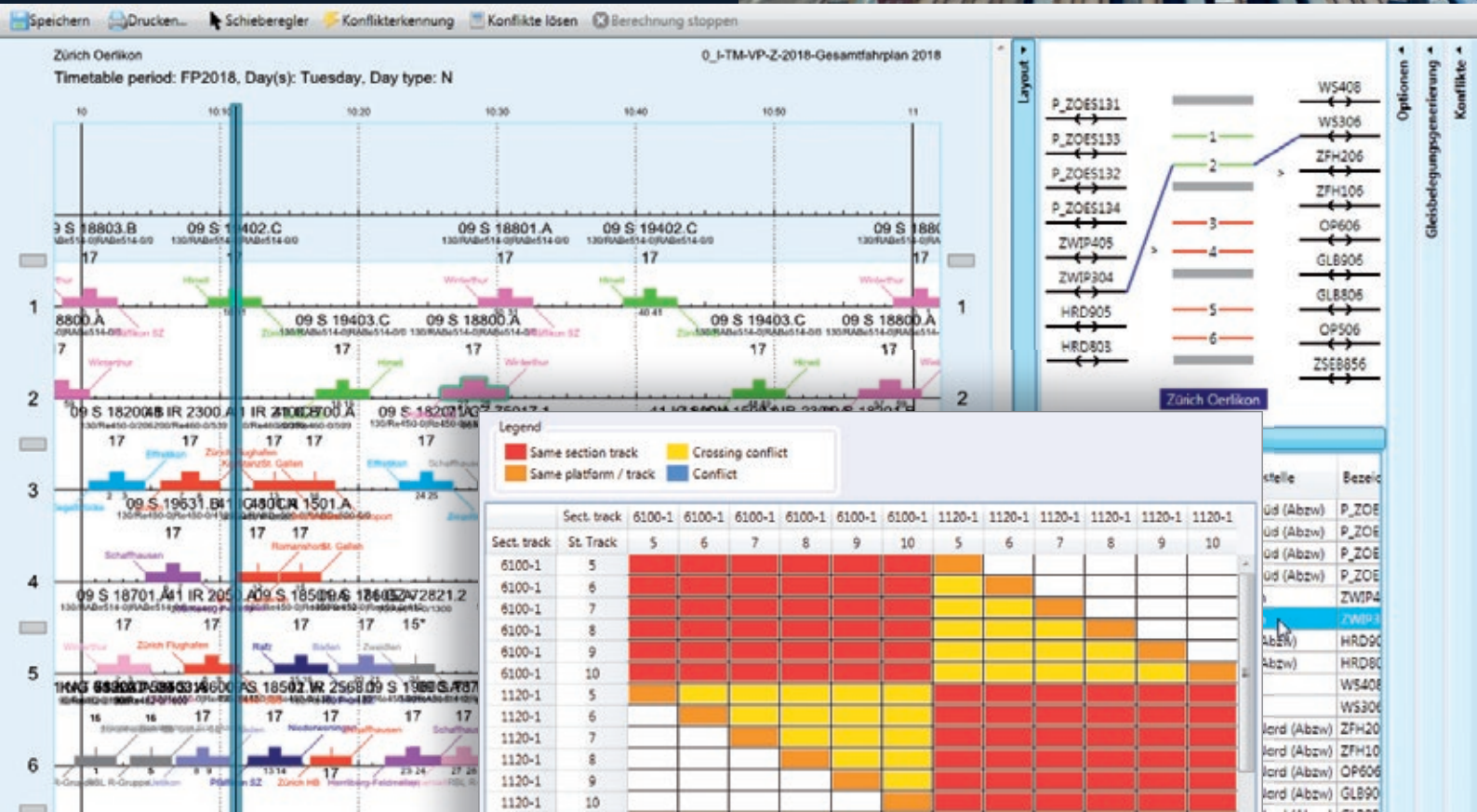
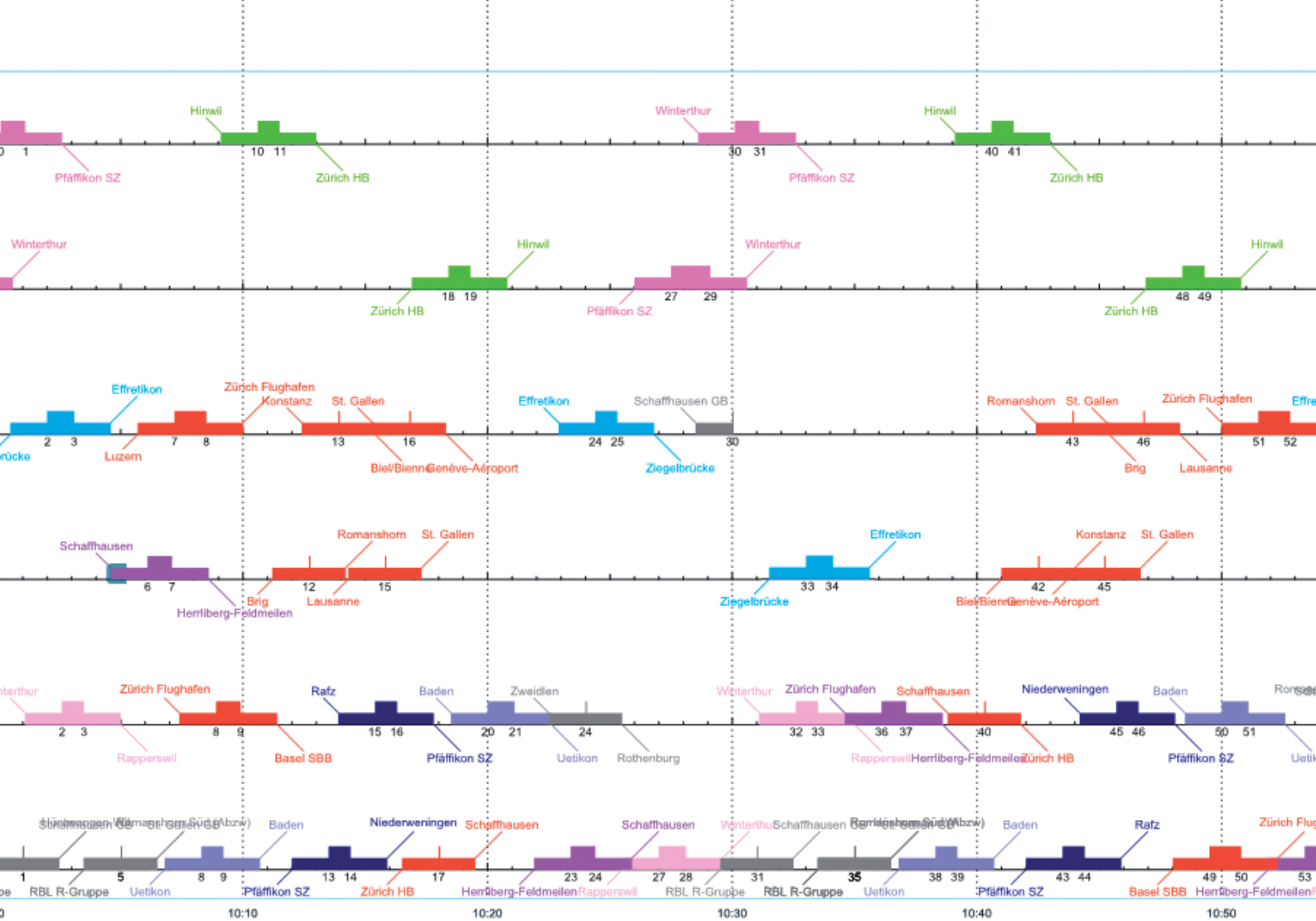


### Funktionalität

- Erzeugung von Fahrzeugumläufen mittels Drag-and-Drop
- Automatische Erzeugung von effizienten Umläufen dank dem integrierten Optimierer
- Vervollständigung von Teilumläufen mittels Automatisierung
- Definition von Leerfahrten
- Definition von Aufgaben und Häufigkeiten für den Fahrzeugunterhalt
- Integration mit der Fahrplanfunktion (Öffnen und Bearbeiten von Zügen direkt aus dem Umlaufplan)
- Berücksichtigung der Fahrzeugreihung bei Mehrfachtraktion
- Gruppierung der Fahrplandaten in effiziente und logische Sets für die Umlaufplanung
- Behandlung von Fahrtrichtungswechseln
- Schnittstelle zu Optimierungssoftware von Drittherstellern

### Anzeige/Ausgabe

- Erstellen von Fahrzeugumläufen als Gantt-Diagramme
- Anzeige von Verletzungen der Prüfregele
- Ausdruck der Fahrzeugumläufe in detailliertem und kompaktem Format
- Ausgabe von zusammenfassenden Statistiken und Berichten



Bahnhöfe sind die Brennpunkte des Geschehens im Eisenbahnbetrieb. Hier laufen Strecken zusammen, fahren Züge ein und aus, Fahrgäste kommen, gehen und steigen um, Zuggarnituren werden abgestellt, gereinigt und unterhalten. Mit der Vertaktung des Angebots und der Bildung von Anschlussknoten steigen auch die Anforderungen an Betrieb und Kapazität im Bahnhof.

Nichts darf dem Zufall überlassen sein. Deshalb gehört auch das Überprüfen der Belegung von Bahnhofgleisen sowie der Zu- und Wegfahrten zu den Kernaufgaben der Fahrplanerstellung. Hier stellt sich zum Beispiel die Frage, ob zusätzliche Gleise oder Weichen den Betrieb vereinfachen oder ob die vorhandenen Gleise für ein geplantes Angebotskonzept ausreichen.



Das leistungsstarke Viriato-Modul für die Gleisbelegung ist leicht zu bedienen und unterstützt den Anwender bei der Planung, Beurteilung und Darstellung von Gleisbelegungen. Züge lassen sich per Mausklick von einem Gleis aufs andere verschieben, um allfällige Konflikte direkt zu beheben.

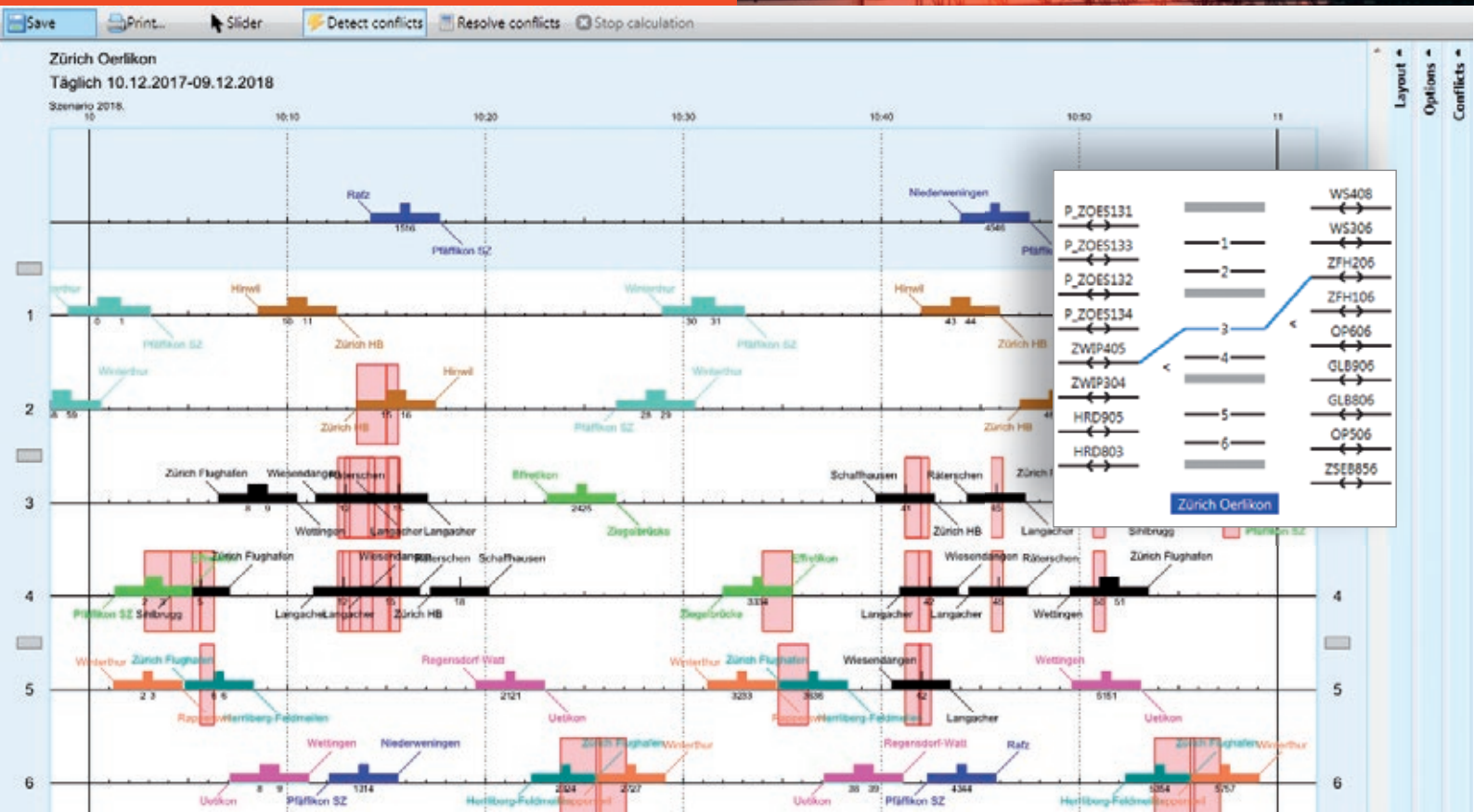
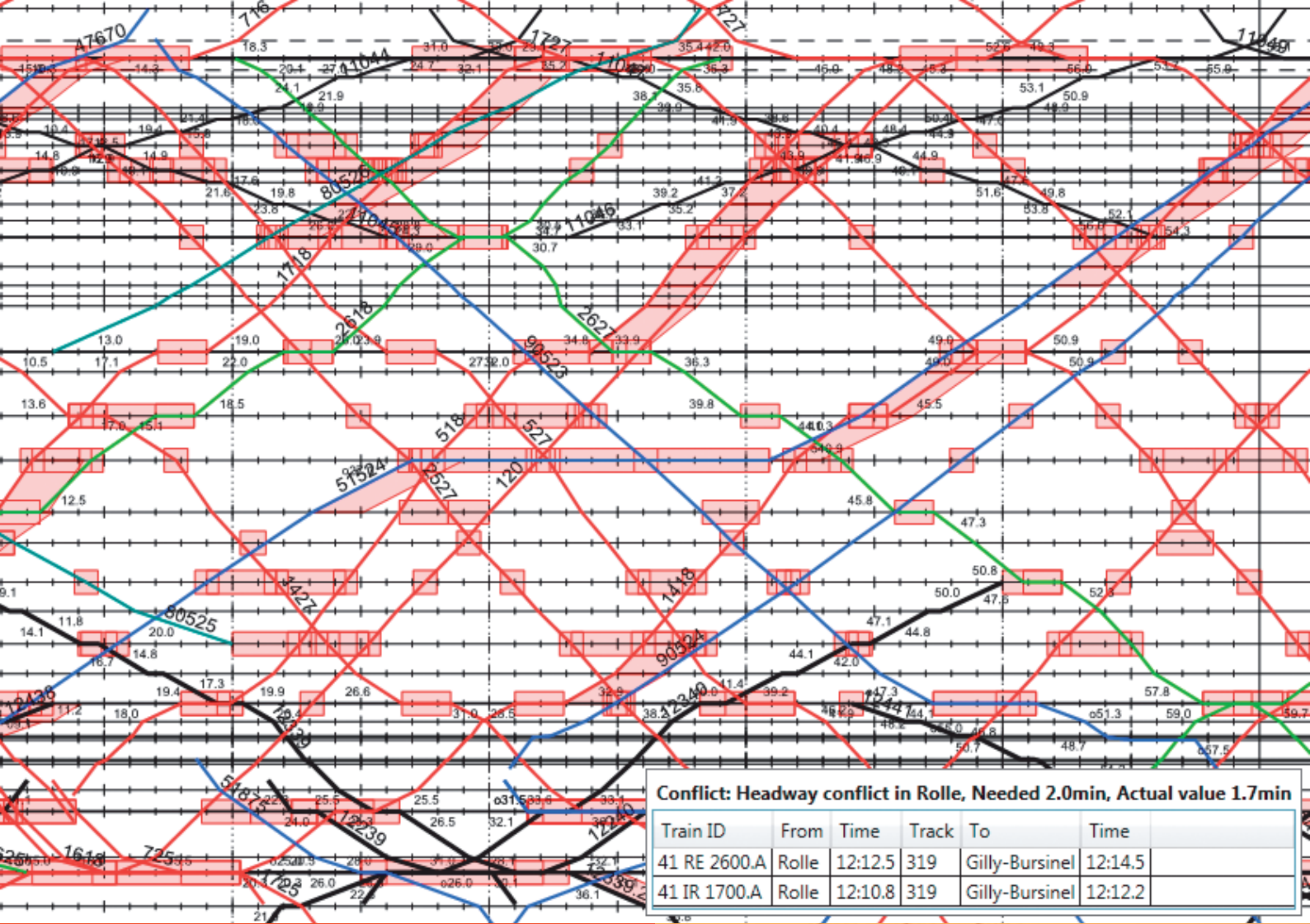
Viriato unterstützt den Planer bei der Erstellung von konfliktfreien Gleisbelegungen mit dem optionalen Modul Konflikterkennung, welches Verletzungen von Planungsregeln und Konflikte zwischen sich gegenseitig ausschließenden Zugfahrten im Bahnhofsbereich anzeigt.

#### Funktionalität

- Interaktive Gleiszuordnung mittels Drag-and-Drop
- Möglichkeit zur Festlegung von streckenbezogenen Standardgleisen und unerlaubten Fahrwegen
- Gleisspezifische Haltepunkte und Ein-/Ausfahrtgeschwindigkeiten für den Fahrzeitrechner
- Getrennter Arbeitsbereich für Züge ohne Gleiszuordnung
- Schrittweise Rückgängig-Funktion von Änderungen (bis zur letzten gespeicherten Version)
- Filterfunktion gestützt auf Kalenderdaten (z.B. Verkehrstag)
- Bearbeiten eines Zuges aus der Gleisbelegungsgrafik

#### Anzeige/Ausgabe

- Informationsfenster mit der Lage der Bahnhof und Streckengleise sowie der Bahnsteige
- Schieberegler zur Anzeige der Zugbewegungen im Informationsfenster zu einem beliebigen Zeitpunkt
- Einstellbare Anzeige von Verkehrstag, Zugnummer, Zeiten und Richtungen
- Farbliche Unterscheidung der Züge in Abhängigkeit des Zugtyps
- Kopieren von Gleisbelegungsgrafiken in die Zwischenablage oder Speichern als Grafikdatei (inklusive PDF und SVG)



Ein Eisenbahnfahrplan unterliegt zahlreichen Rahmenbedingungen, unter anderem bei der Infrastruktur (Gleise, Zugfolgezeiten, Sicherungsanlagen etc.), beim Rollmaterial (Beschleunigung, Zugtyp etc.) und bei der Angebotsstruktur (Zwischenhalte, Anschlüsse etc.). Je höher die Komplexität des Schienennetzes und je grösser die Streckenauslastung, desto wichtiger wird die Beachtung dieser Rahmenbedingungen.

In komplexen Fällen ist es schwierig sicherzustellen, dass alle Einschränkungen berücksichtigt sind und der geplante Fahrplan konfliktfrei fahrbar ist.

Die Konflikterkennung von Viriato ermittelt alle vorhandenen Problemfälle in kürzester Zeit und stellt sie im Bildfahrplan dar. Verändert der Anwender die Fahrlage eines Zuges, beispielsweise mit der Maus direkt im Bildfahrplan, meldet Viriato sofort die verbleibenden Konflikte. Neben der grafischen Anzeige der Konflikte ist immer auch eine vollständige tabellarische Darstellung verfügbar.

Im Bahnhofsbereich besteht zudem die Möglichkeit, automatisch nach konfliktfreien Lösungen für die Gleisbelegung zu suchen. Der Algorithmus findet Konflikte im Gleisbelegungsplan und ist so für den Planer eine wertvolle, frühzeitige Hilfe, wenn das geplante Angebotskonzept nicht fahrbar ist.

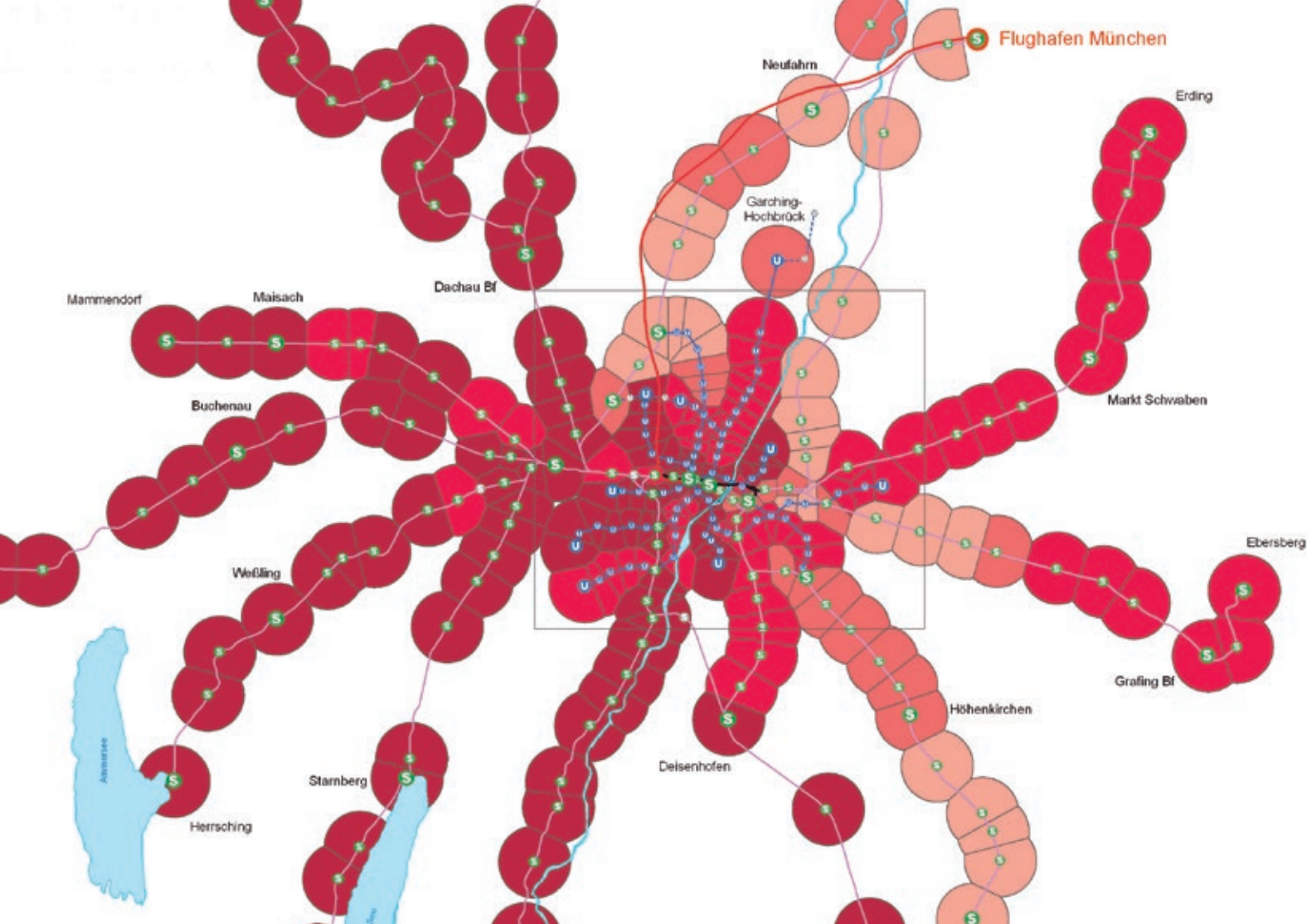


#### Funktionalität

- Unterscheiden zwischen Richtungs- und Gleiswechselbetrieb auf zweigleisigen Strecken
- Überprüfen von Kreuzungen auf eingleisigen Strecken
- Erkennen von Konflikten in Bahnhöfen und auf Abzweigen mit betriebsstellenspezifischen Trennzeiten, Fahrstrassenausschlüssen und Durchrutschwegen
- Überprüfen von gleichzeitigen Gleisbelegungen, von Gleis- und Bahnsteiglängen sowie von unerlaubten Fahrwegen
- Erkennen von ungenügenden Zugfolgezeiten, unterscheidbar nach Zugfolgefällen (z.B. Personenzug nach Güterzug)
- Dynamische Aktualisierung der erkannten Konflikte während der Bearbeitung

#### Anzeige/Ausgabe

- Grafische Anzeige der Konflikte im Bildfahrplan und in der Gleisbelegungsgrafik
- Liste der Konflikte mit Informationen zur Dauer und zu den beteiligten Zügen



Save Open Calculate Filter active

85AN - Andelfingen 85FET - Fehrborf

| Departure time | Arrival Time | Duratio | Chan | Changes d | Penalised trip | Distance | F | C | B |
|----------------|--------------|---------|------|-----------|----------------|----------|---|---|---|
| 07:38          | 08:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 08:38          | 09:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 09:38          | 10:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 10:38          | 11:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 11:38          | 12:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 12:38          | 13:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 13:38          | 14:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 14:38          | 15:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 15:38          | 16:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 16:38          | 17:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |
| 17:38          | 18:28        | 00:50   | 2    | 00:18     | 01:20          | 29.4     | ✓ | ✓ | ✓ |

Summary

Data source  
Scenario: Konzept 2018 - Konzept 2018

Total trip possibilities: 15  
Fastest trip duration: 00:50  
Average trip duration: 00:50  
Minimum changes: 2  
Best overall trip duration: 00:50

Train selection

Node selection

Penalty per change [min]

Results filter

Filter enabled

Time window

Departure 5:00 22:00

Arrival 23:00 23:00

Quality criterion

Relative to fastest connection

2 Max minutes slower

0 Max percentage slower

Absolute criterion

0 Max number of changes

0 Max time per change [min]

Connection categories

Filter by connection criterion

Fastest connection

Fewest changes

Best connection

Die Fahrplanerstellung ist ein interaktiver Prozess im Spannungsfeld einer grossen Zahl von Rahmenbedingungen und sich widersprechender Ziele. Betriebliche Zwänge verursachen häufig nachfrage-seitige Auswirkungen, die nicht auf Anhieb zutage treten. Ausserdem sind in grossen Netzen die systemweiten Folgen von lokalen Fahrplanänderungen oft nicht unmittelbar ersichtlich.

Die Viriato-Reisezeitanalyse unterstützt den Planer beim Vergleich und bei der Beurteilung von verschiedenen Fahrplan-konzepten und deren Angebotsqualität. Aus den Daten einer Fahrplanvariante berechnet sie unter Berücksichtigung von Fahrzeiten und Umsteigezeiten alle sinnvollen Verbindungen im Netz. Daraus werden die aus Kunden- und betrieblicher Sicht wichtigsten Kenn-ziffern ermittelt.

Die Reisezeitanalyse bietet eine Reihe von Auswertungen an, die dem Planer eine sorgfältige Analyse der alternativen Fahrplankonzepte ermöglichen. Eine attraktive Darstellung der Ergebnisse in verschiedenen grafischen Formen erlaubt es, die Vorteile eines neuen Fahrplans effizient zu kommunizieren.



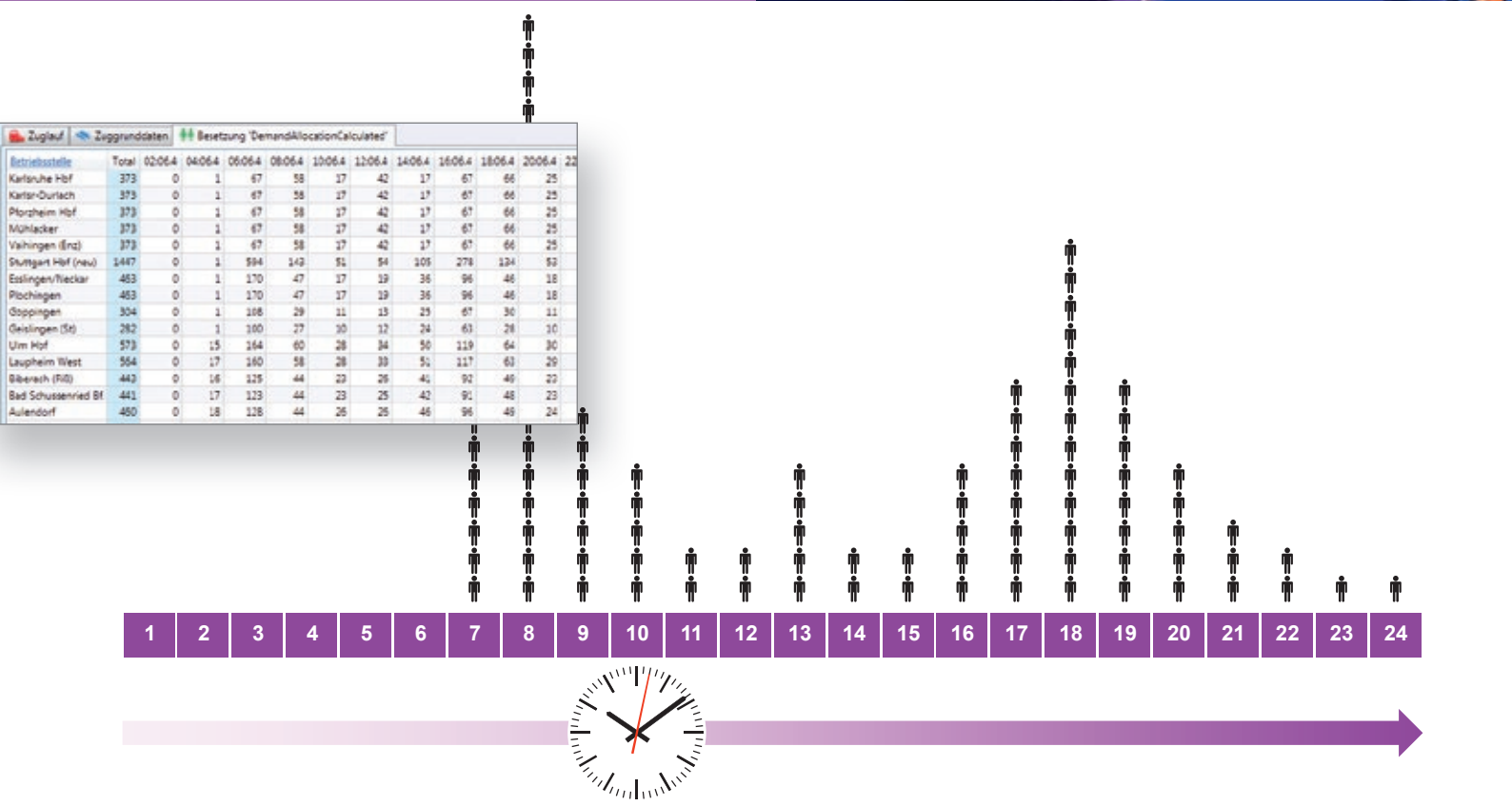
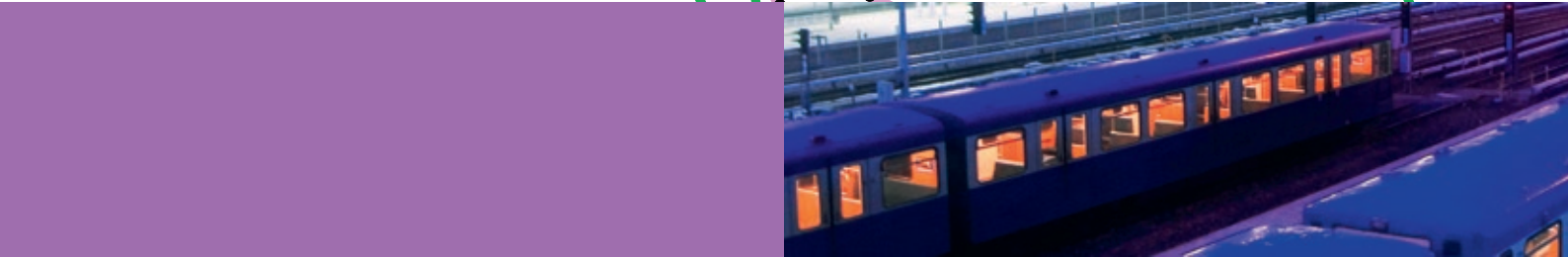
#### Funktionalität

- Ermitteln der Reisezeiten aller Verbindungen von beliebigen Quell-Ziel-Beziehungen
- Kategorisierung nach Verbindungen mit kürzester Reisezeit, mit den wenigsten Umsteigevorgängen sowie mit gewichteter Umsteigewartezeit (beste Verbindung)
- Vergleich der Reisezeiten unterschiedlicher Szenarien
- Möglichkeit zur Gewichtung mit Nachfragezahlen

#### Anzeige/Ausgabe

- Benutzeroberfläche zur Analyse der ermittelten Reisezeiten
- Möglichkeit zur Filterung der Ergebnisse
- Export als Reisezeitenmatrix zur Weiterbearbeitung in Tabellenkalkulationsprogrammen
- Datenexport zur SMA-Geovisualisierung

Demand Assignment  
Passengers per train



Die Schaffung neuer Fahrpläne und Angebote beeinflusst häufig die Reisewege der Fahrgäste. Das Viriato-Zusatzmodul Reisezeitanalyse berechnet die Wege für die Fahrgäste unter Berücksichtigung der Umsteigevorgänge und gibt Hinweise auf Veränderungen der Angebotsqualität zwischen Fahrplänen. Die zugscharfe Umlegung geht einen Schritt weiter, indem sie die Nachfrage mit der Reisezeitanalyse kombiniert und als

Resultat die Besetzung auf jedem Zug des Fahrplans ausweist.

Der iterative Prozess in Viriato zeigt dem Planer in transparenter Weise die Wechselwirkung zwischen neuen Fahrplankonzepten und den dadurch ausgelösten Veränderungen von Reisewegen und Fahrgastflüssen. In diesem Prozess erfolgt schrittweise zuerst die Erstellung eines Fahrplankonzepts, dann die Berechnung der möglichen Verbindungen und zum Schluss die Umlegung der Verkehrsnachfrage auf die neuen Verbindungen und damit die Besetzung der Züge. Nimmt der Planer eine Änderung am Fahrplankonzept vor, wiederholt er anschliessend diesen Prozess. Diese Analyse erfolgt in Viriato unter Verwendung der beiden Zusatzmodule Reisezeitanalyse und zugscharfe Umlegung.

Der Algorithmus für die Zuordnung von Passagieren zu Zügen erfolgt auf Basis des Verfahrens der Simultanumlegung. Das heißt, die Nachfrage eines Quelle-Ziel-Paares wird simultan je nach Widerstand (Attraktivität der Verbindung) auf die verschiedenen Verbindungen zwischen dieser Quelle und diesem Ziel umgelegt. Die Attraktivität einer Verbindung wird anhand der Reisezeit und der Anzahl Umsteigevorgänge bestimmt.

Viriato berechnet auf Basis der Nachfrage für jede Quelle-Ziel-Verbindung eine individuelle Tagesganglinie. Dies ermöglicht die Modellierung von Hauptverkehrszeiten oder Passagierströmen in Zentren.

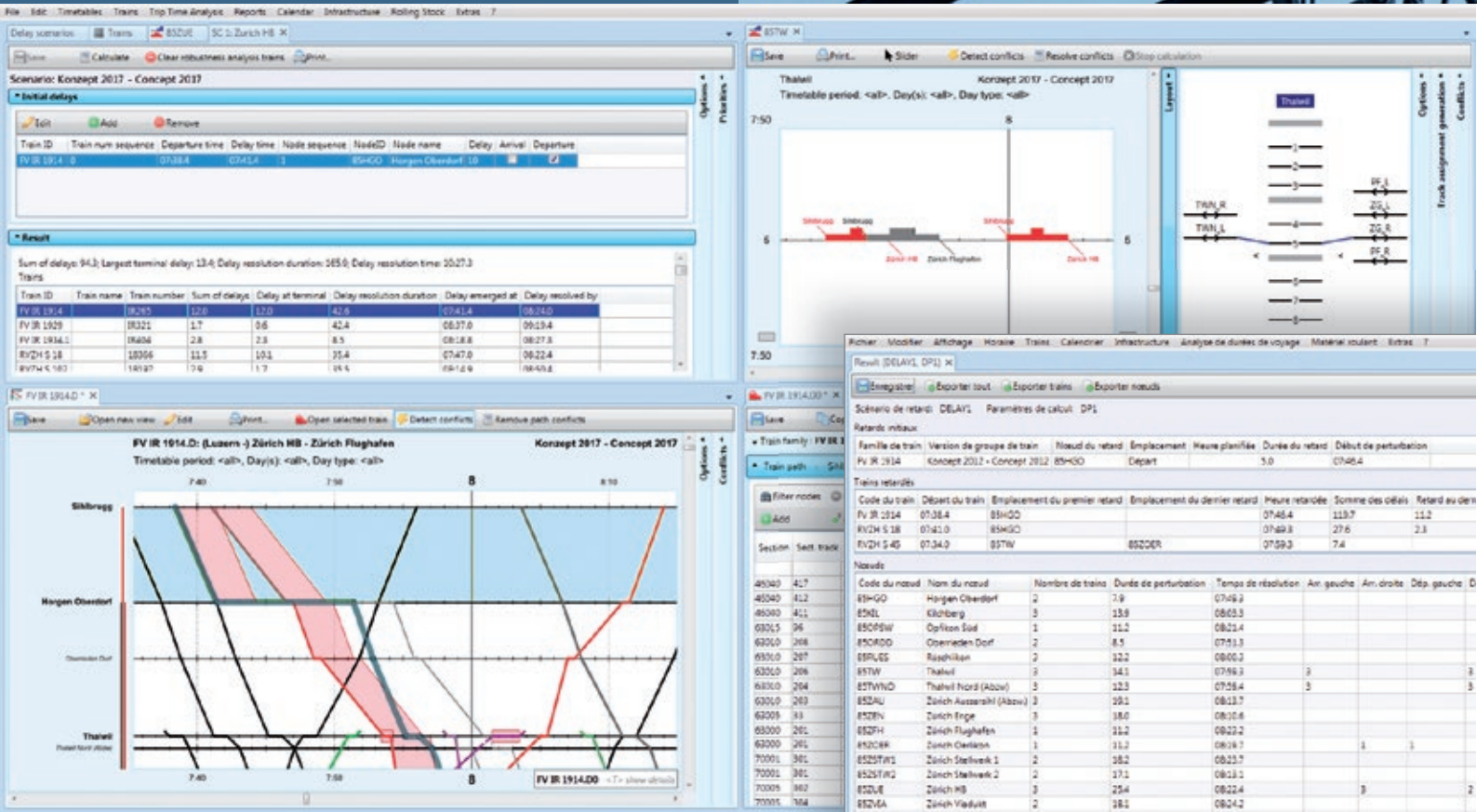
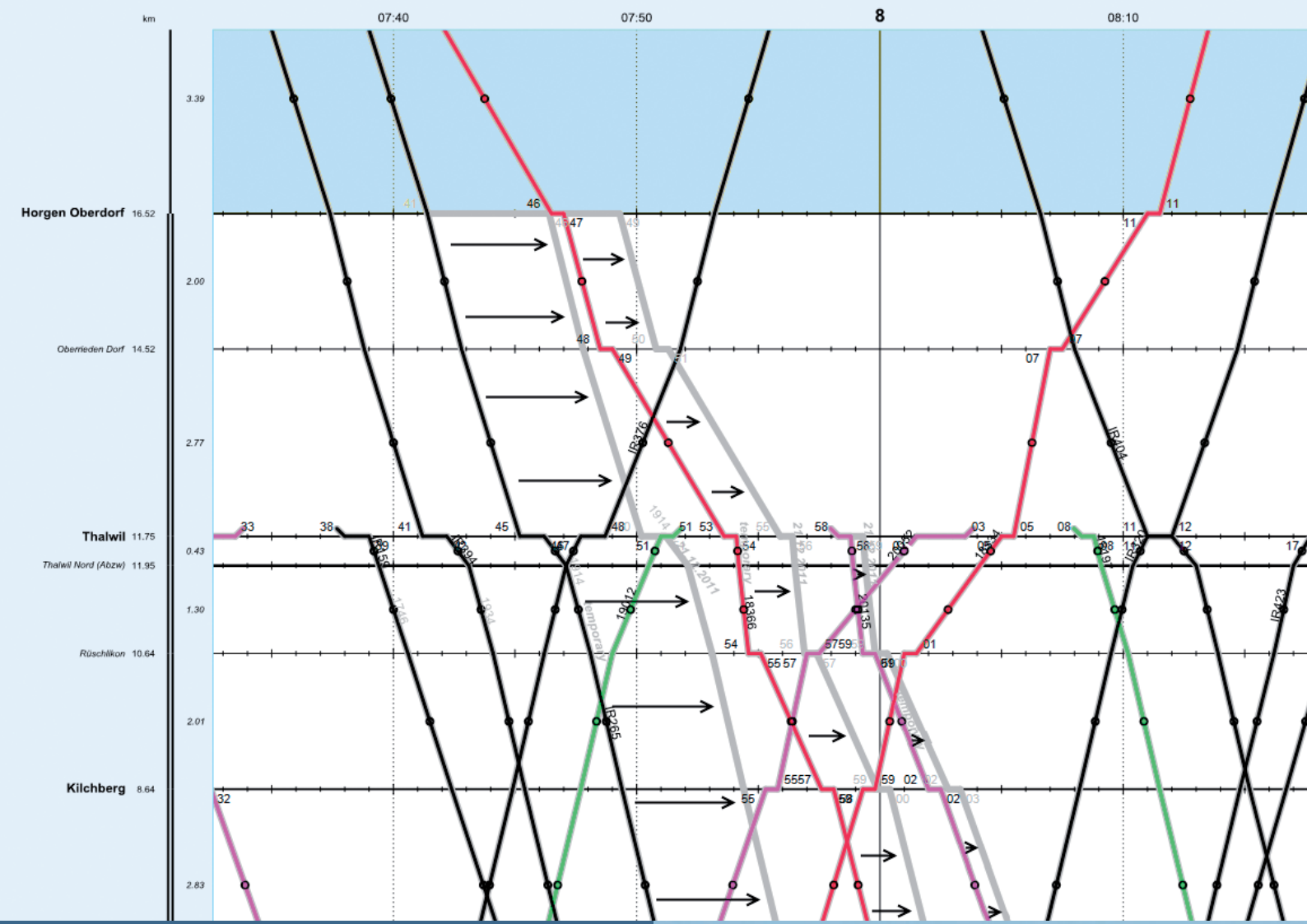


#### Funktionalität

- Import von Nachfragematrizen
- Import von Basistagesganglinien
- Berechnung von spezifischen Tagesganglinien je Quelle-Ziel-Verbindung und Richtung
- Import der Reiseketten (als Resultat der Viriato Reisezeitanalyse)
- Einstellbarer Widerstandsparameter für den Umlegungsalgorithmus
- Berechnung der Teilfahrten

#### Anzeige/Ausgabe

- Zusätzliches Register im Zugfenster mit Anzeige der Besetzung je Zuglaufabschnitt
- Detaillierter Export der Umlegungsergebnissen nach MS Excel



Im iterativen Prozess der Fahrplanerstellung spielt die Bewertung der Konzepte eine entscheidende Rolle. So ist die betriebliche Robustheit einer Fahrplanvariante im Allgemeinen nur schwer zu quantifizieren und zu bewerten. Die Bestimmung des Einflusses von lokalen Änderungen an Fahrplan oder Infrastruktur auf die Robustheit des Gesamtsystems ist auch für erfahrene Planer eine schwierige Aufgabe, wenn grosse und dichte Netze geplant werden.



Das Modul Robustheitsanalyse ermöglicht die Untersuchung und Validierung der Robustheit eines Fahrplans und einen Vergleich mit Fahrplanvarianten. Der Anwender definiert Verspätungsszenarios für eine Menge vordefinierter Störungen, gegen die er einen Fahrplan prüfen möchte, oder alternativ gibt er eine Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion für eine stochastische Analyse vor. Die so definierten oder erzeugten Ursprungsverspätungen werden durch Viriato im Fahrplan propagiert, bis sie durch die darin enthaltenen Pufferzeiten sukzessive abgebaut werden und der Fahrplan in den geplanten Normalbetrieb zurückkehrt. Hierbei wird die gegebene Infrastruktur berücksichtigt. Nach einer Analyse werden eine Vielzahl von Statistiken und Kennzahlen zusammengestellt und ein simuliertes Fahrplanszenario kann als gewöhnliches Viriato-Szenario gespeichert werden.

Mittels einer Monte-Carlo-Simulation kann die Robustheit eines Fahrplans mit verschiedenen realistischen Ausgangsverspätungssituationen untersucht werden.

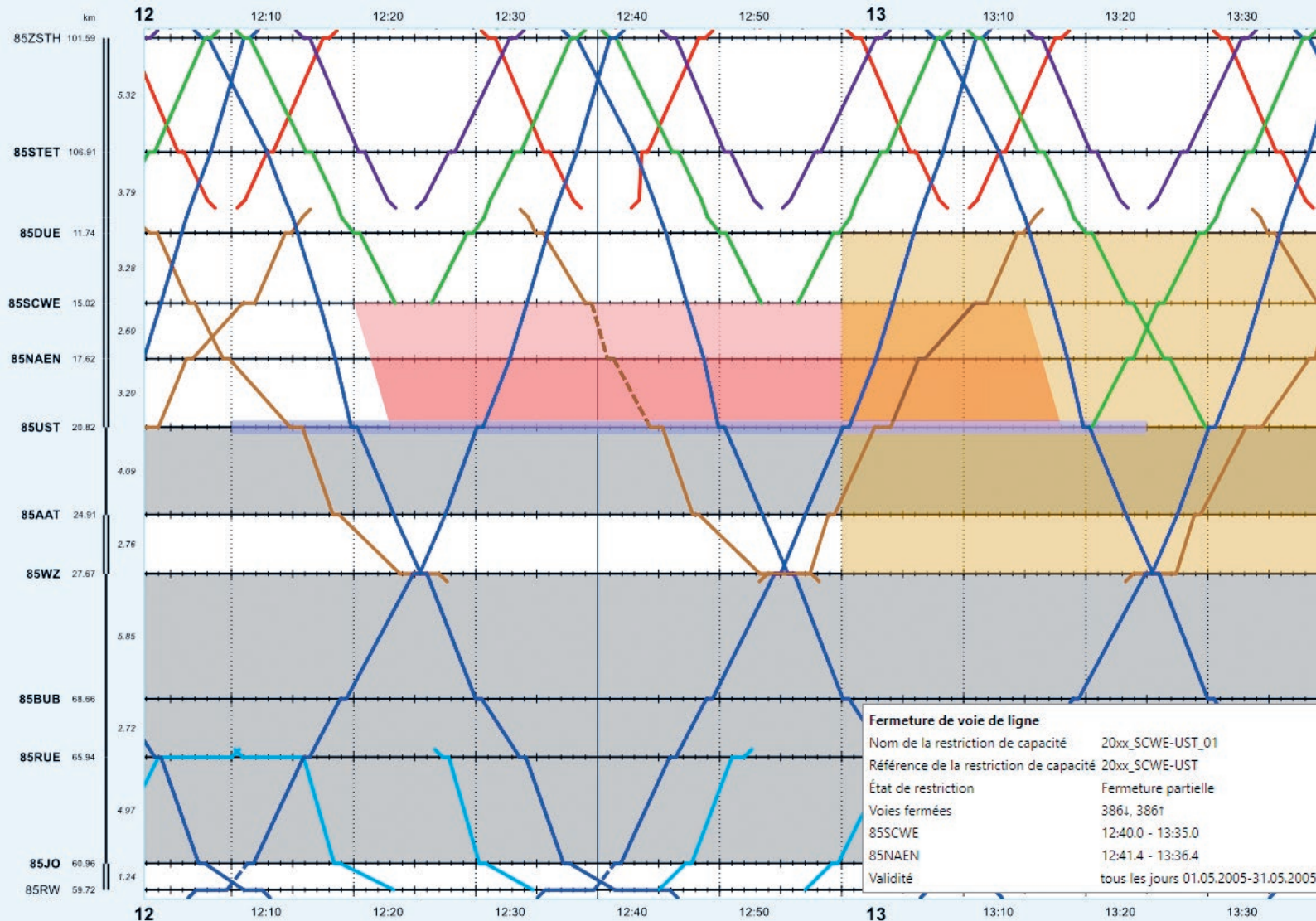
Das Resultat der Verspätungsfortpflanzung lässt sich in Viriato analysieren und beinhaltet Statistiken wie beispielsweise die Gesamtdauer bis zur Rückkehr in den Normalzustand oder die Summe der durch die Initialstörung verursachten Verspätungsminuten. Die Statistiken können für weitergehende Analysen und Visualisierungen exportiert werden. Werden die Resultate als neues Fahrplanszenario gespeichert, lassen sie sich unter Verwendung aller Standardfunktionalitäten in Viriato anzeigen und analysieren. Die Robustheit jedes neuen Fahrplans lässt sich mit diesem Modul effizient analysieren und einfach darstellen.

#### Funktionalität

- Definition von Verspätungsszenarien durch Zuweisen von Zugverspätungen in einem Fahrplan
- Festlegen des Verhaltens von Zügen über die Bestimmung der Verwendung der Zuschlagszeiten zum Verspätungsabbau
- Benutzung der Viriato-Konflikterkennung für die Modellierung der Leistungsfähigkeit der Infrastruktur
- Simulation der Verspätungsfortpflanzung über das Streckennetz
- Monte-Carlo-Simulation basierend auf stochastisch generierten Verspätungen ermöglicht eine Vielzahl von Analyse-Iterationen

#### Anzeige/Ausgabe

- Export der Statistiken im .csv Format für weitergehende Analysen
- Speichern des gestörten Fahrplans als neues Viriato-Szenario
- Anzeige der Resultate mit der Vergleichsfunktion im Bildfahrplan sowie in allen anderen Standardansichten von Viriato



| A B C                                                                                    |     |          | D | BBBCBDBE BFBGBH BI BJ BK BL BN BO BPCBBS BTBUBVBVWX BV BZ CACB CCCCCE CFCGGH CI CJ CK CL CN CCCC CCCCRC CT CLCVCVCXVCZDADBD CDEDFDGH DI DJ DW L DLDNDND CDPDCDFDSDTDL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Affichage des restrictions de capacité sur la section 50 pour la période horaire SA20XX. |     |          |   | 27.01.2005 28.01.2005 29.01.2005 30.01.2005 31.01.2005 01.02.2005 02.02.2005 03.02.2005 04.02.2005 05.02.2005 06.02.2005 07.02.2005 08.02.2005 09.02.2005 10.02.2005 11.02.2005 12.02.2005 13.02.2005 14.02.2005 15.02.2005 16.02.2005 17.02.2005 18.02.2005 19.02.2005 20.02.2005 21.02.2005 22.02.2005 23.02.2005 24.02.2005 25.02.2005 26.02.2005 27.02.2005 28.02.2005 01.03.2005 02.03.2005 03.03.2005 04.03.2005 05.03.2005 06.03.2005 07.03.2005 08.03.2005 09.03.2005 10.03.2005 11.03.2005 12.03.2005 13.03.2005 14.03.2005 15.03.2005 16.03.2005 17.03.2005 18.03.2005 19.03.2005 20.03.2005 21.03.2005 22.03.2005 23.03.2005 24.03.2005 25.03.2005 26.03.2005 27.03.2005 28.03.2005 29.03.2005 30.03.2005 31.03.2005 01.04.2005 02.04.2005 03.04.2005 04.04.2005 05.04.2005 06.04.2005 07.04.2005 08.04.2005 09.04.2005 |
| 1                                                                                        | N1  | NQUUD 1  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2                                                                                        | N2  | NQUUD 2  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3                                                                                        | N3  | NQUUD 3  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4                                                                                        | N4  | NQUUD 4  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5                                                                                        | N5  | NQUUD 5  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6                                                                                        | N6  | NQUUD 6  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7                                                                                        | N7  | NQUUD 7  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8                                                                                        | N8  | NQUUD 8  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9                                                                                        | N9  | NQUUD 9  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10                                                                                       | N10 | NQUUD 10 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11                                                                                       | N11 | NQUUD 11 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12                                                                                       | N12 | NQUUD 12 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13                                                                                       | N13 | NQUUD 13 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 14                                                                                       | N14 | NQUUD 14 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15                                                                                       | N15 | NQUUD 15 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    |                    |  |
|----|--------------------|--|
| 18 | Synthèse           |  |
| 19 |                    |  |
| 20 | Sections en amont  |  |
| 21 | S1 SECTION 1       |  |
| 22 | S2 SECTION 2       |  |
| 23 | S3 SECTION 3       |  |
| 24 |                    |  |
| 25 | Sections voisines  |  |
| 26 | S4 SECTION 4       |  |
| 27 | S5 SECTION 5       |  |
| 28 | S6 SECTION 6       |  |
| 29 | S7 SECTION 7       |  |
| 30 | S8 SECTION 8       |  |
| 31 | S9 SECTION 9       |  |
| 32 | S10 SECTION 10     |  |
| 33 | S11 SECTION 11     |  |
| 34 | S12 SECTION 12     |  |
| 35 |                    |  |
| 36 | Légende            |  |
| 37 | Continue Jour Nuit |  |
| 38 |                    |  |
| 39 |                    |  |
| 40 |                    |  |
| 41 |                    |  |
| 42 |                    |  |

Restrictions de capacité 20xx\_SCWE-UST\_01

Enregistrer Ajouter/retirer la restriction

Fermeture de voie de ligne: 20xx\_SCWE-UST\_01

Scénario de restrictions de capacité Nom SA20xx 20xx\_SCWE-UST\_01 Mots-clés Surveillance Plan2005

Section 65030 Référence 20xx\_SCWE-UST

Actif Validité tous les jours 01.05.2005-31.05.2005

| Code de nœud | Nom de nœud        | km 1   | km 2    | Heure de début | Heure de fin | 21 | 21 | 11 | 11 |
|--------------|--------------------|--------|---------|----------------|--------------|----|----|----|----|
| 85DUE        | Dübendorf          | 11.740 |         |                |              |    |    |    |    |
| 85SCWE       | Schwerzenbach ZH   | 15.020 | 12:40.0 | 13:35.0        |              |    |    |    |    |
| 85NAEN       | Nänikon-Greifensee | 17.620 | 12:41.3 | 13:36.3        |              |    |    |    |    |
| 85UST        | Uster              | 20.820 | 12:43.0 | 13:38.0        |              |    |    |    |    |
| 85AAT        | Aathal             | 24.910 |         |                |              |    |    |    |    |
| 85WZ         | Wetzikon           | 27.670 |         |                |              |    |    |    |    |

Obwohl beim Betrieb eines Bahnunternehmens natürlich der Transport von Personen und Gütern im Vordergrund steht, darf nicht vergessen werden, dass die Infrastruktur laufend instandgehalten und ausgebaut werden muss, um den Betrieb aufrechterhalten und das Leistungsangebot erweitern zu können. Ohne regelmässige Wartung beginnt die Qualität der Infrastruktur schnell zu leiden.



Auch wenn Infrastrukturbetreiber stets bemüht sind, die Auswirkungen von Instandhaltungsarbeiten auf ihre Kunden so gering wie möglich zu halten, lässt sich doch nicht immer vermeiden, dass geplante Zugfahrten geändert werden müssen, um auch an Tagen mit Baustellen auf der Strecke angeboten werden zu können. Dazu müssen die Verkehrsunternehmen wissen, welche Fahrstrassen zwischen den einzelnen Bahnhöfen sowie in den Gleisanlagen der Bahnhöfe selbst verfügbar sind und ob sich die Fahrzeiten aufgrund etwaiger Langsamfahrstellen verlängern.

Das Modul Baufahrplanung ermöglicht es, Baustellen anzulegen und ihre Auswirkungen auf geplante Zugfahrten darzustellen. Der Benutzer kann Baustellen durch Verwendung von Szenarien anhand eigener Kriterien zu Gruppen zusammenfassen und filtern.

#### Funktionalität

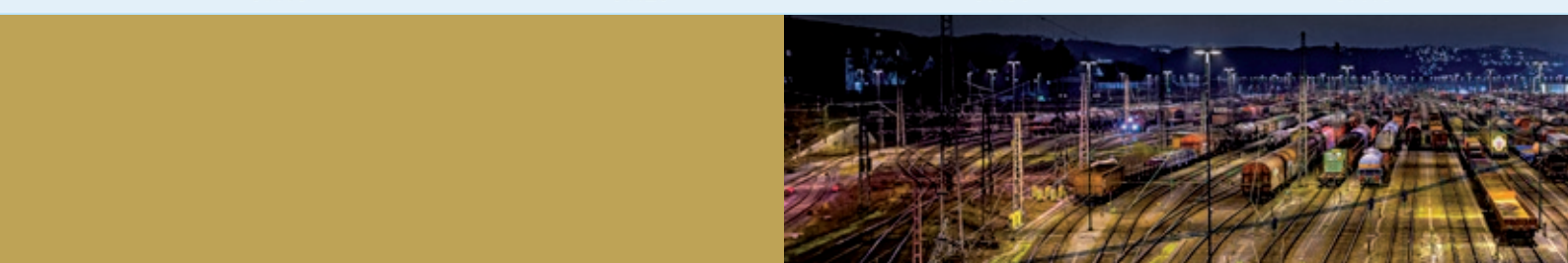
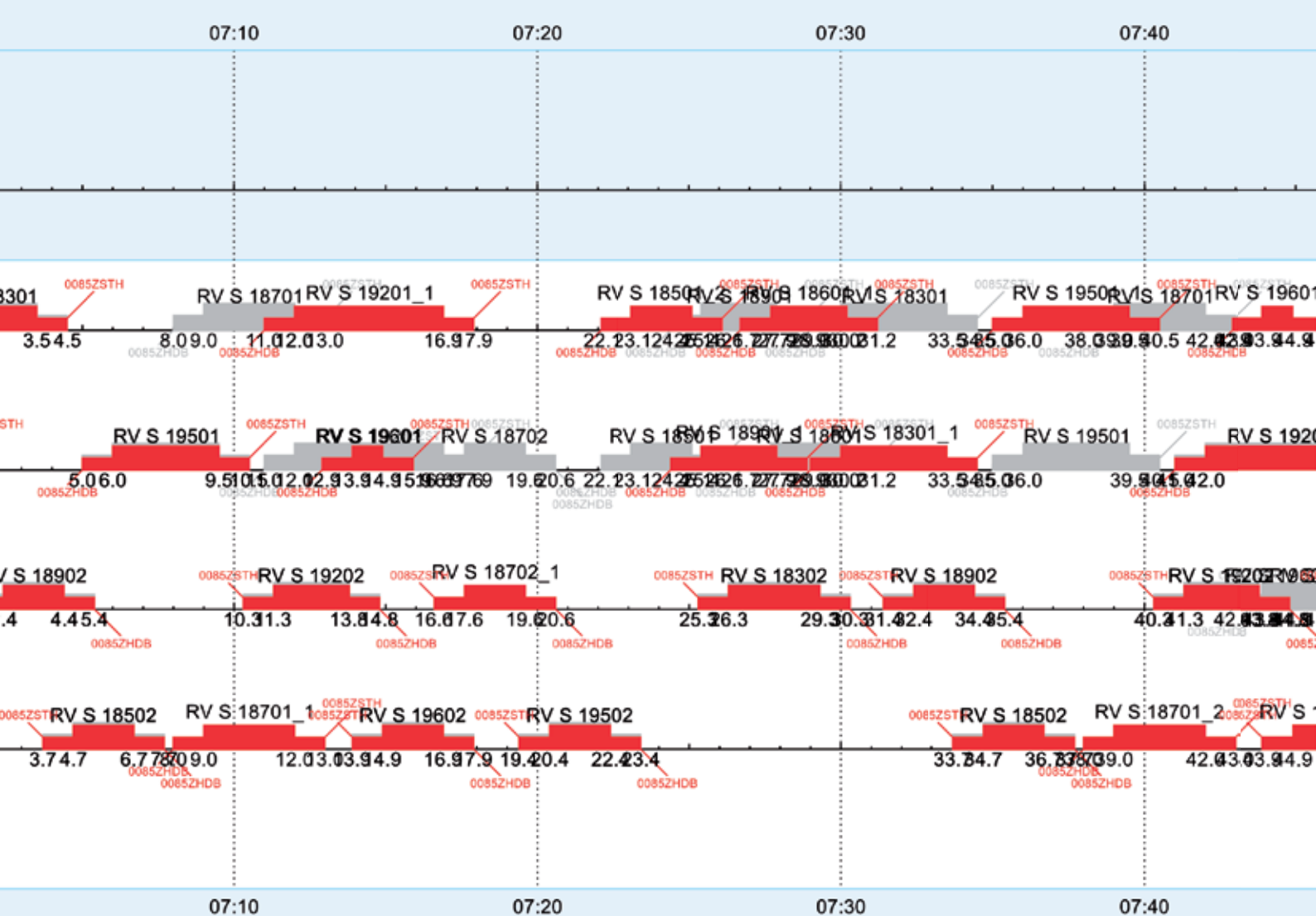
- Komplet- oder Teilsperrung eines Streckengleises
- Sperrung einzelner Bahnhofsgleise
- Langsamfahrstellen und Zeitzuschlag für Züge, welche die Langsamfahrstelle befahren
- Alle Restriktionen betreffen eine Strecke oder eine Betriebsstelle an beliebigen Tagen innerhalb einer Fahrplanperiode

Baustellen lassen sich auf dem Bildfahrplan darstellen, der einen sofortigen Überblick über von Gleissperrungen oder Langsamfahrstellen betroffene Züge bietet. Auch können Berichte erstellt werden, die detailliert aufzeigen, welche Züge an jedem einzelnen Tag betroffen sind, um die Planung für diese Zugfahrten anpassen zu können.

Um dem Benutzer einen strategischen Überblick über die Bauarbeiten zu ermöglichen, wurde Viriato um eine zweite Visualisierungsoption ergänzt, die einen summarischen Überblick auf Tagesbasis bietet. Für jeden Abschnitt im Gleisnetz wird angegeben, ob es sich um eine Voll- oder Teilsperrung am Tag und/oder in der Nacht handelt. So kann der Benutzer schnell das den Einschränkungen zugrundeliegende Muster erkennen, alternative Fahrstrassen finden und fahrplanrelevante Entscheidungen treffen.

#### Anzeige/Ausgabe

- Grafische Anzeige von Zügen und Einschränkungen im Bildfahrplan
- Bericht über von Einschränkungen betroffener Züge



Viriato 8 Standard (1.0.24332.8067) - C:\Workspace\brochure\Beispieldatenbank\Zürich-1.00.vstd64\Single user) - toinsert

File Edit View Timetable Trains Calendar Works planning Infrastructure Trip time analysis Rolling stock Algorithm platform Rostering Extras ?

Graphic Timetables toinsert X Nodes Trains RV\_9999\_2\_FP2012 Algorithm platform Settings Trains attributes Train types RV\_9999\_2\_FP2012\_1

Save Edit Print... Open trains Open trains in train list Move trains Change track Restrict to train validity Conflict detection MoD Enable conflict detection (old)

toinsert:  
1/18/2012  
Trains from scenario: 'solution'.

km 7  
Zürich Oerlikon 4.7  
Hard Kührberg (Abzw) 1.2  
Zürich Hardbrücke 0.2  
Zürich Langstrasse 1.9  
Zürich HB Museumsstrasse 99.1  
Zürich Stadelhofen 101.6  
Zürich Tiefenbrunnen 7.9  
Zollikon 9.5  
Kloten Goldbach 10.8  
Küsnacht ZH 11.7  
Erlenbach ZH 13.5  
Winkel am Zürichsee 14.6  
Herrliberg-Feldmeilen 16.6  
Meilen 19.5

7 07:10 07:20 07:30 07:40 07:50

Platform assignment finder - 1.0.1288.8034

Base timetable  
Scenario  
Fahrplan 2012

From 1/18/2012 15 07:00.0  
To 1/18/2012 15 08:00.0

Stations  
☐ All stations relevant in the selected scenario  
☒ Restrict to station 0085ZMUS - Zürich HB

Track assignment  
☐ Preserve planned tracks

Saving options  
Target scenario  
solZMUS2  
☒ Save back all trains

# Kapazität in einem dichten Fahrplan finden

Konfliktfreie Trassen in einem bestehenden Fahrplan zu finden, ist eine Herausforderung. Trotz verbleibender Kapazität in einem Fahrplan kann es schwierig sein, zusätzliche Trassen wegen Konflikten zu bereits geplanten Zügen zu finden. Eine typische Situation ist das Hinzufügen von Gütertrassen, wenn auf Basis eines langfristigen Fahrplankonzepts ein Mittelfrist- oder Kurzfristfahrplan entstehen soll.



Für das Modul Trassensuche muss ein Benutzer einen Vorlagenzug auswählen oder erstellen, der typischerweise auf einem bestehenden Fahrangebot basiert und Rollmaterial sowie eine Haltepolitik enthält. Neben dem Zeitfenster, in dem eine Fahrt stattfinden soll, sind weitere Parameter verfügbar, u.a. ob, wo und inwieweit die Reisezeit des einzufügenden Zuges angepasst werden darf, um ihn erfolgreich in ein Fahrplanangebot aufnehmen zu können. Andere Vorgaben, etwa ob für bereits existierende Züge das geplante Bahnhofsgleis geändert werden darf, um Kapazität zu schaffen, ohne dabei deren Ankunfts- und Abfahrtszeiten anzupassen, können ebenfalls gemacht werden. Das Modul erstellt dann ein mathematisches Modell der Eingabe und reicht dieses an den mathematischen high-performance Solver von Gurobi weiter, der die optimale Lösung für eine neue

Trasse findet, gegeben die Benutzerwünsche und -Vorgaben. Viriato fügt den gefundenen Zug dann als konfliktfreie Trasse in den existierenden Fahrplan.

Dieser Workflow ermöglicht Benutzern auf einfache und schnelle Weise Trassen in dichte Fahrpläne einzufügen und sukzessive das gewünschte Fahrplanangebot zu erstellen. Zusätzlich können die geplanten Bahnhofsgleise jederzeit angepasst werden, um einen konfliktfreien Betrieb zu gewährleisten.

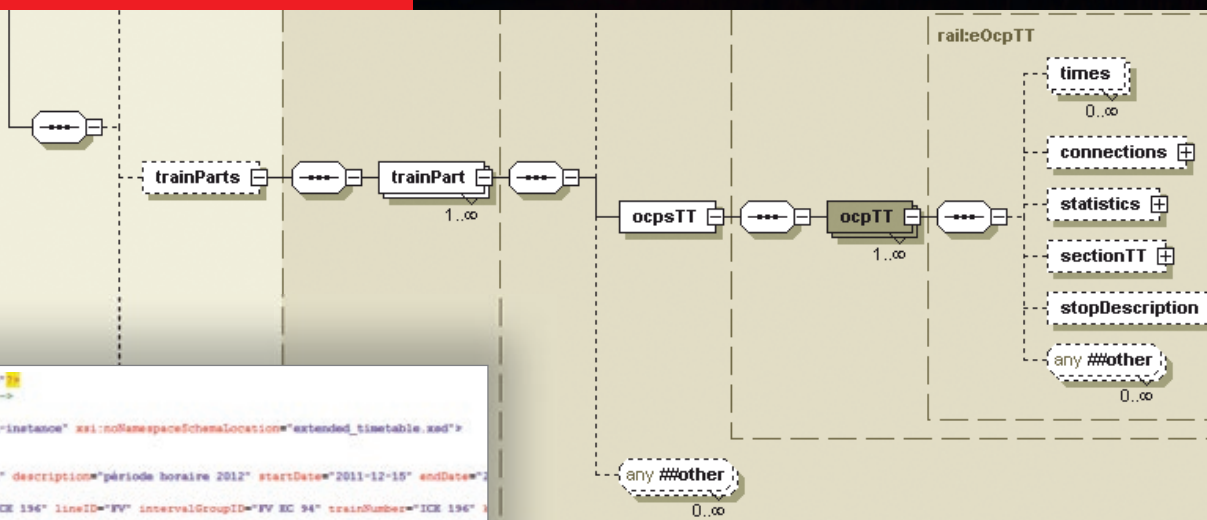
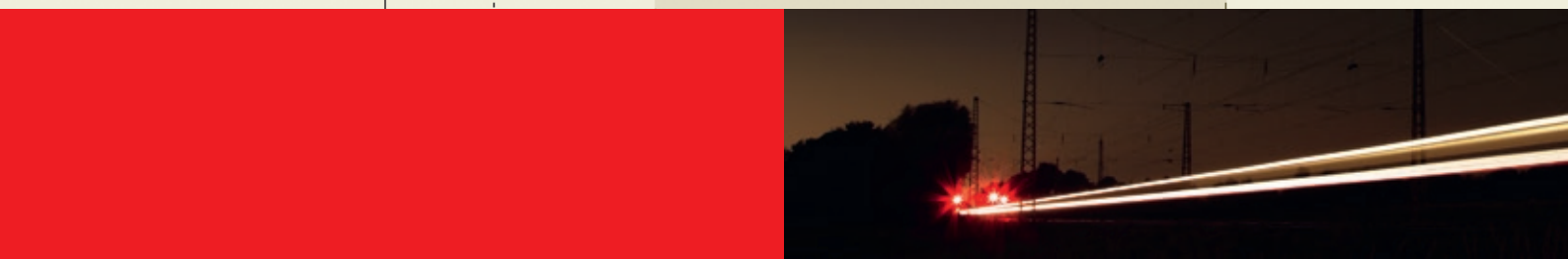
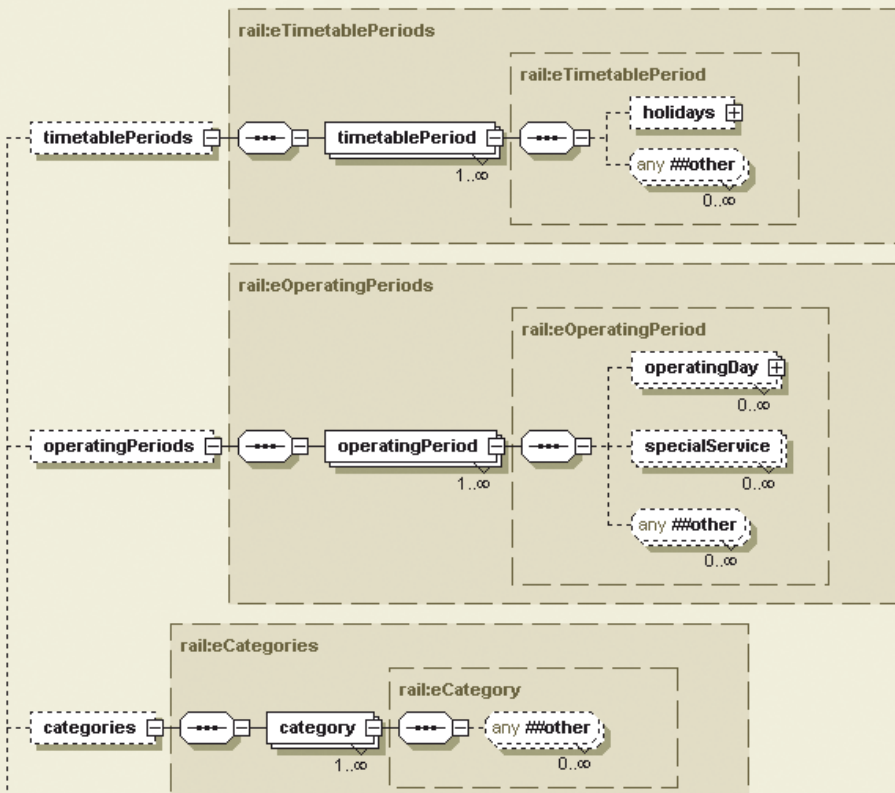
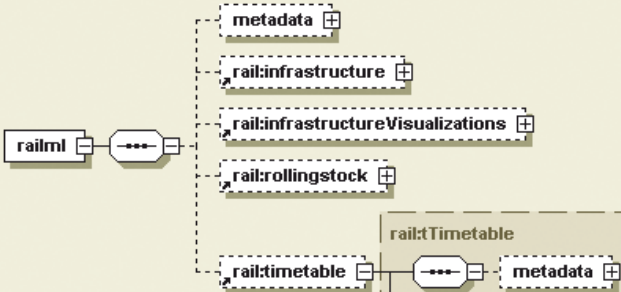
## Funktionalität

- Jeder existierende Zug oder jede Menge von existierenden Zügen kann als Vorlage für eine neue Trasse gewählt werden
- Trasse(n) werden an einem Tag in einem gewählten Zeitfenster hinzugefügt
- Brems- und Beschleunigungszuschläge sowie Mindesthaltedauern für ausserplanmässige Halte
- Geplante Bahnhofsgleise von existierenden Zügen können optional angepasst werden, um das konfliktfreie Einfügen eines Zuges zu ermöglichen
- Die maximal möglichen verwendbaren Fahrzeitereserven, um einen Zug einfügen zu können, können auf den Gesamtzuglauf oder auf einzelne Abschnitte begrenzt werden
- Benutzer können bestimmen, während der Suche die Gleisbelegung in einzelnen Knoten zu ignorieren (d.h. annehmen, dass dort immer genügend Kapazität zur Verfügung steht)
- Fahrzeitereserven von den Vorlagenzügen können optional beibehalten werden

- Falls eine Lösung wegen unzureichender Kapazität nicht gefunden werden kann, zeigt eine Meldung die Bahnhöfe mit unzureichender Kapazität an
- Ein Algorithmus zur automatischen Gleisbelegung kann für existierende Züge einen konfliktfreien Gleisbelegungsplan erstellen, ohne dass dafür die Trassensuche verwendet werden muss.

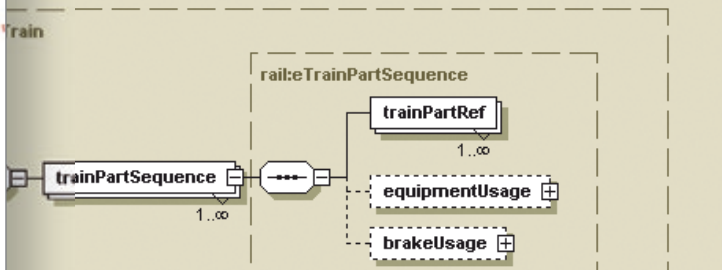
## Anzeige/Ausgabe

- Ausgabe als Zugszenario entweder nur mit den geänderten und eingefügten Zügen oder mit allen Zügen, sowohl den eingefügten als auch den bereits bestehenden ggf. angepassten Zügen.
- Ergebnisse können in allen Viriato-Modulen angesehen werden, z.B. grafischer Fahrplan



```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<!-- created by Visiato (http://www.sma-partner.ch) -->
<!-- Visiato extended railml -->
<railml xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="extended_timetable.xsd">
  <timetable version="1.00">
    <timetablePeriods>
      <timetablePeriod timetablePeriodID="311" description="période horaire 2012" startDate="2011-12-15" endDate="2012-12-15">
      </timetablePeriod>
    </timetablePeriods>
    <train trainID="FV EC 94 1" trainGroupID="ICE 196" lineID="FV" intervalGroupID="FV EC 94" trainNumber="ICE 196">
      <timetableEntries>
        <entry posID="BSRAST" departure="11:54:48.0" type="begin">
          <composition compID="FV EC 94.0">
            <trainData refID="Re420-0" weight="342" length="226.8" speed="140">
              <wagon refID="Wagen" count="8"/>
            </trainData>
            <service serviceID="17"/>
            <dynamic brakingSystem="R-Mg" brakeWeightPercentage="149" timeSurcharge="10" loadSurcharge="0">
            </dynamic brakingSystem>
          </composition>
          <section sectionID="71005" trackID="2" minRunTime="PT2M30S" distance="3.45"/>
          <stopDescription commercial="true" stopOnRequest="false" onOff="both"/>
        </entry>
        <entry posID="BSMCK" departure="11:59:18.0" type="pass" arrival="11:59:18.0">
          <section sectionID="71000" trackID="2" minRunTime="PT2M12S" distance="2.52"/>
        </entry>
        <entry posID="BSM" arrival="12:01:30.0" departure="12:03:30.0" type="stop" minStopTime="PT2M">
          <section sectionID="70075" trackID="3" minRunTime="PT1M12S" distance="1"/>
          <stopDescription commercial="true" stopOnRequest="false" onOff="both"/>
        </entry>
        <entry posID="BSMAE" departure="12:04:42.0" type="pass" arrival="12:04:42.0">
          <section sectionID="70070" trackID="3" minRunTime="PT0M48S" distance="1.33"/>
        </entry>
        <entry posID="BSVCHW" departure="12:05:30.0" type="pass" arrival="12:05:30.0">
        </entry>
      </timetableEntries>
    </train>
  </timetable>
</railml>
  
```



Eine Zugfahrt durchläuft in der Regel viele Planungsstufen über einen langen Zeitraum. Es beginnt bei der groben Angebotsskizze, die laufend verfeinert wird und schliesslich in der operativen Zugfahrt mündet, welche mit dem Controlling abgeschlossen wird. Dabei sind auf verschiedenen Stufen Iterationen notwendig, um ein Optimum aus betrieblicher und wirtschaftlicher Sicht zu erreichen.

Viriato vermag mit seiner Vielseitigkeit alle Stufen der Planung abzudecken. Trotzdem wird höchstwahrscheinlich an der einen oder anderen Stelle des gesamten Prozesses ein Datenaustausch mit anderen Systemen, welche die Daten parallel oder nachgelagert verarbeiten, unumgänglich sein. Ein zentrales Element in diesem Prozess ist die Sicherstellung eines durch-

gängigen Datenflusses ohne aufwendige und fehleranfällige Neuerfassung. Die Herausforderung besteht darin, die verschiedenen Systeme über intelligente und standardisierte Schnittstellen miteinander zu verknüpfen.

SMA und Partner AG hat deshalb von Anfang an die railML-Initiative ([www.railml.org](http://www.railml.org)) mitgetragen und aktiv an der konkreten Umsetzung mitgewirkt. railML hat das Ziel, über definierte Schnittstellen verschiedenste Programme im Umfeld des Eisenbahnbetriebs miteinander zu verknüpfen und den Informationsaustausch durch die Systematisierung und die Definition von standardisierten XML-Schemata für eisenbahnspezifische Daten zu vereinfachen.



#### Proprietäre Schnittstellen

- TPN (DB InfraGo Trassenportal zur Trassenbestellung)
- TAF/TAP-TSI (EU-Standard Datenmodell zur Trassenbestellung)
- SIPH (Fahrplansystem von SNCF-Réseau)
- BookIN (Infrabel Trassenportal für die Trassenbestellung durch SNCB)
- LIIKE (Trassenportal von Fintraffic)
- KSS (DB InfraGo Fahrplanformat für verschiedene Systeme)
- IVU.rail (Fahrplanexport für das Ressourcenplanungssystem)

#### Sonstige Schnittstellen

- Direkter Datenaustausch zwischen Viriato-Datenbanken
- Unterstützung des railML-Standards für Fahrplanimport und -export.
- Direkter Export zu MS Excel
- Export für Analysen zur Weiterverarbeitung in Business Analytics Tools

#### Applikationsserver

- Citrix und AppStream-kompatibel zum Betrieb auf einem Applikationsserver
- Windows Terminal Server kompatibel

#### Benutzerautorisierung

- Rollenbasierte, mehrstufige Autorisierungsfunktionalität für verschiedene Viriato-Funktionen (Administrator, Super-User, Benutzer, Gast...), Benutzergruppenauthorisierung für Fahrplandatenzugriff (schreibend, nur-lesend, kein Zugriff)

#### Datenbanksystemempfehlungen

##### Lokal Datei-basiert

- Empfohlen für Einzelplatzinstallationen und kleine Arbeitsgruppen
- Bietet Flexibilität bei simpler Administration

##### Oracle/MS SQL

- Empfohlen für Mehrbenutzergruppen
- Für höchste Anforderungen an Datensicherheit und Performanz
- Netzwerkunterstützung
- Erstellen von Datei-basierten Datenbankauszügen für Arbeit auf lokalen Clients möglich

**Text und Redaktion**

SMA und Partner AG, Zürich

**Visuelles Konzept**

Eggmann-Design, Grüningen

**Bildernachweis****Umschlag aussen**

Grosses Bild: Klaus Hartmann, Dortmund

Kleines Bild: Panthermedia

**Seite 2**

Panthermedia

**Seite 4**

David Kaplan, Schwarzenberg, [www.myLandscape.ch](http://www.myLandscape.ch)

**Seite 6**

Johannes Fein, München, [www.feine-fotos.com](http://www.feine-fotos.com)

**Seite 8**

Panthermedia

**Seite 10/11**

Pixabay

**Seite 12/13**

Panthermedia

**Seite 14/15**

Ingrid Scheck, Senden

**Seite 16/17**

Rudolf Ganz, Mainz

**Seite 18/19**

Panthermedia

**Seite 20/21**

Ingo Seidlitz, Büdelsdorf

**Seite 22/23**

Sebastian Terfloth, Dresden

**Seite 24/25**

Panthermedia

**Seite 26/27**

Panthermedia

**Seite 28/29**

Panthermedia

**Seite 30/31**

Klaus Schmückle, Kernen-Stetten

**Seite 32/33**

Panthermedia

**Seite 34/35**

Sebastian Terfloth, Dresden

**Seite 36/37**

SBB

**Seite 38/39**

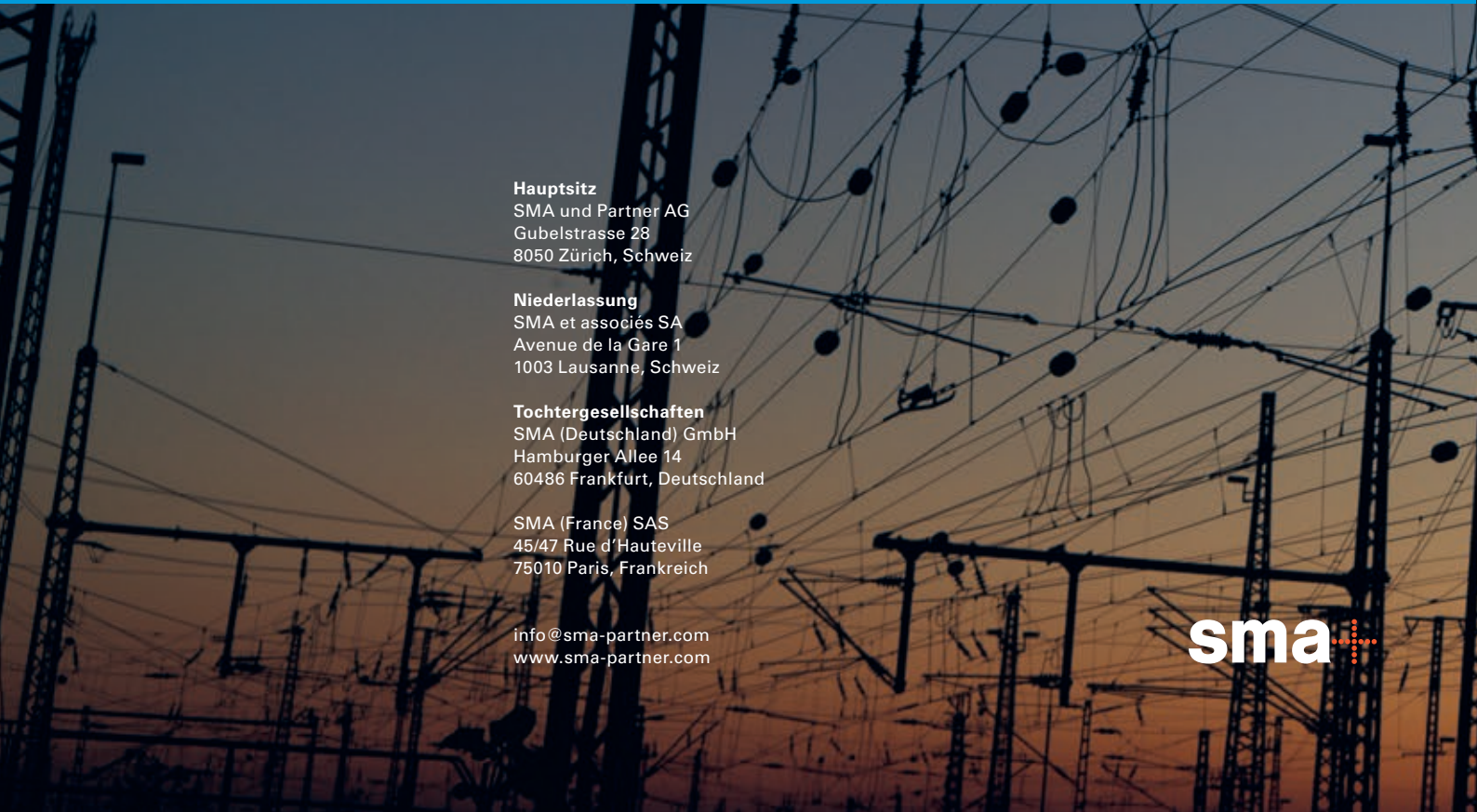
Pixabay

**Seite 40/41**

Sebastian Terfloth, Dresden

© SMA und Partner AG | September 2024



**Hauptsitz**

SMA und Partner AG  
Gubelstrasse 28  
8050 Zürich, Schweiz

**Niederlassung**

SMA et associés SA  
Avenue de la Gare 1  
1003 Lausanne, Schweiz

**Tochtergesellschaften**

SMA (Deutschland) GmbH  
Hamburger Allee 14  
60486 Frankfurt, Deutschland

SMA (France) SAS  
45/47 Rue d'Hauteville  
75010 Paris, Frankreich

[info@sma-partner.com](mailto:info@sma-partner.com)  
[www.sma-partner.com](http://www.sma-partner.com)

**sma**