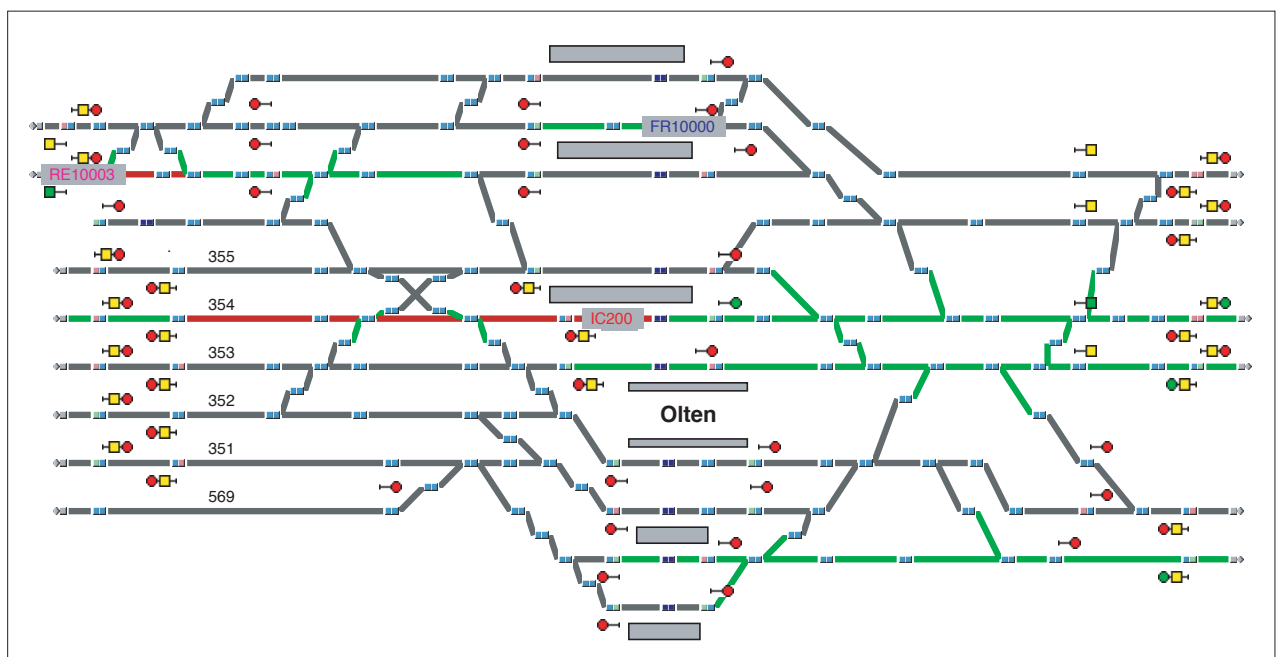


## OpenTrack - Betriebssimulation von Eisenbahnnetzen



### Funktionen von OpenTrack

OpenTrack ist ein Planungs- und Simulationswerkzeug für den Eisenbahnbetrieb, welches am Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich entwickelt wurde. OpenTrack bietet Unterstützung für folgende Aufgaben:

#### Betrieb

- Kapazitätsbestimmung von Knoten
- Kapazitätsbestimmung von Strecken
- Auffinden von Kapazitätsengpässen
- Berechnen von Zugfolgezeiten
- Belegungszeiten von Stationsgleisen
- Optimierung von Zugläufen
- Bestimmen der Auswirkungen von Störungen auf das Gesamtnetz
- Planung von Baustellen im Netz
- Visualisierung der Betriebsvorgänge (Fahrzeuge, Fahrwege, Signale)

#### Infrastruktur

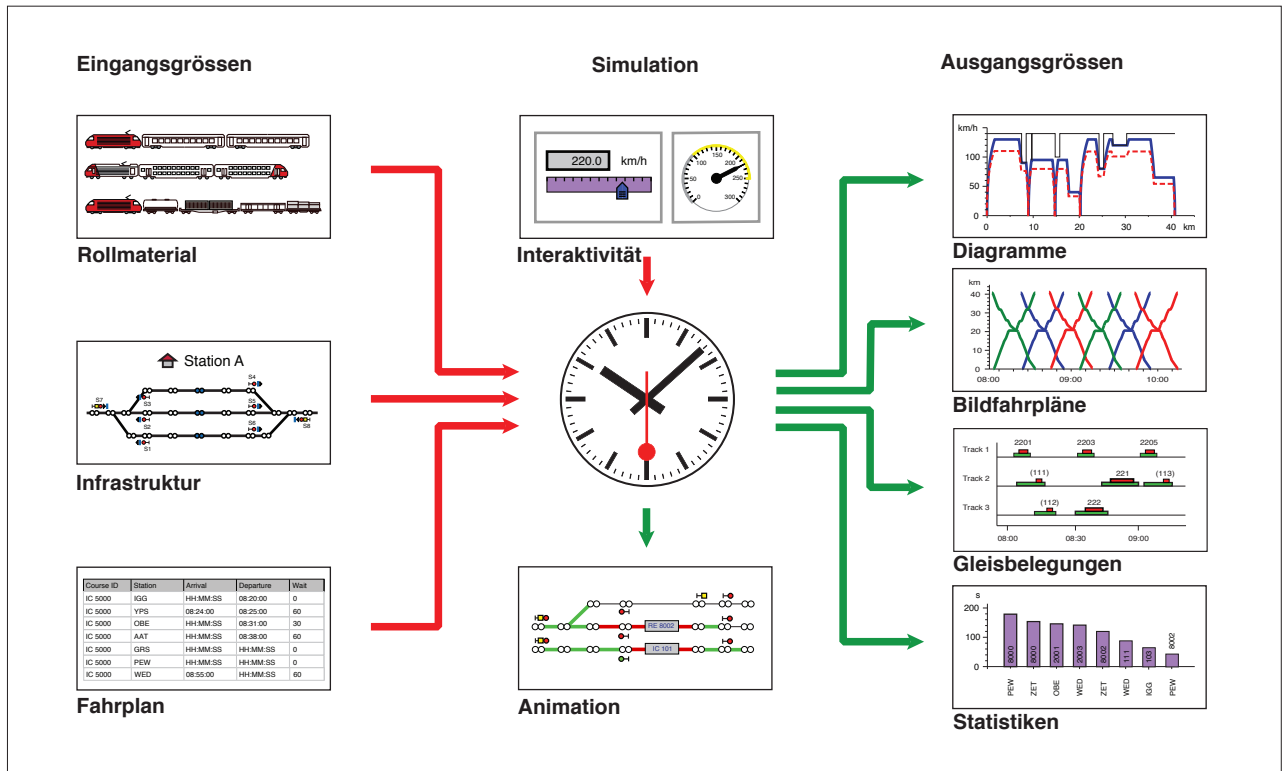
- Durchrechnen verschiedener Infrastrukturvarianten
- Bestimmung des Ausbaubedarfs
- Bemessung von Sicherungsanlagen
- Verwaltung der Infrastrukturdaten mittels grafischer Benutzeroberfläche

#### Fahrplan

- Fahrzeiten berechnen
- Machbarkeit und Stabilität von Fahrplänen und Anschlüssen prüfen, Konflikte erkennen

#### Rollmaterial

- Planen von Umläufen, Einsatzplanung
- Anforderungen an zukünftige Fahrzeuge bestimmen



## Arbeitsweise von OpenTrack

Der Ablauf einer Simulation ist in obiger Abbildung dargestellt. Vordefinierte Züge bewegen sich unter den Randbedingungen der Fahrplandaten auf einer definierten Gleistopologie. Die gemischt diskret/kontinuierliche Simulation berechnet einerseits die numerische Lösung der Bewegungsdifferentialgleichung der Fahrzeuge (kontinuierlicher Teil), andererseits werden die diskreten Vorgänge im System (Wechsel von Stellwerkzuständen, Verspätungsverteilungen) simuliert.

Während der Simulation kann die Gleistopologie in einem Animationsmodus betrachtet werden. Dabei werden die fahrenden Züge, die vorbereiteten Fahrwege und die aktuellen Signalstellungen visualisiert. Die Simulation kann jederzeit unterbrochen werden, um so bei Bedarf direkt in den Ablauf eingreifen und gewisse Randbedingungen ändern zu können.

Nach dem Simulationslauf stehen verschiedene Auswertungen zur Verfügung:

- Strecken/Geschwindigkeitsdiagramme
- Gleisbelegungen
- Beschleunigungsverhalten
- Protokolle über Behinderungen und Störungen
- Bildfahrpläne (Grafische Fahrpläne)
- Sperrzeitentrepfen
- Zugkraftverlauf
- Soll/Ist-Vergleich von Fahrplandaten

OpenTrack läuft auf allen gängigen Computersystemen (Windows XP / Vista / 7 / 8 / 10 und Mac OS X).