

# OPEN TIMETABLE

## Werkzeug zur Analyse und Qualitätskontrolle von Fahrplänen

IVT  
Markus Ullius  
ETH Hönggerberg  
CH - 8093 Zürich  
Telefon: +41 1 633 24 15  
Fax: +41 1 633 10 57  
Email: [info@opentimetable.ch](mailto:info@opentimetable.ch)  
WWW: <http://www.opentimetable.ch>

 *Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme*  
*Institute for Transport Planning and Systems*



OpenTimeTable ist ein Werkzeug zur Analyse und Qualitätskontrolle von Fahrplänen, welches zur Zeit am Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich in Zusammenarbeit mit der SBB AG entwickelt wird.

## Grundkonzept

Durch die zunehmende Verdichtung der Fahrpläne ist eine hohe Fahrplanqualität (Pünktlichkeit) unumgänglich. Für eine Qualitätskontrolle komplexer Netze sind entsprechende Werkzeuge erforderlich.

Mit Hilfe von OpenTimeTable sollen Abweichungen der im täglichen Betrieb gefahrenen Zugfahrten sichtbar gemacht werden. Die Basis dafür bildet die laufende Erfassung der Zugstandorte durch die Betriebsleitzentralen. Der Planer kann somit Probleme infolge regelmässig verspäteter Züge analysieren und notwendige Korrekturen in den neuen Fahrplan übernehmen. Eine Beispielanalyse ist in Abb.1 dargestellt.

In einer späteren Entwicklungsphase ist geplant, die Zugläufe automatisch auf ihre Qualität zu untersuchen und den Benutzer zu benachrichtigen, falls ein Zug den Trend zu einer Qualitätsverschlechterung aufweist.

Bern - Luzern 1999-07-01 02:00:01 +0200 bis 1999-07-24 01:59:59 +0200

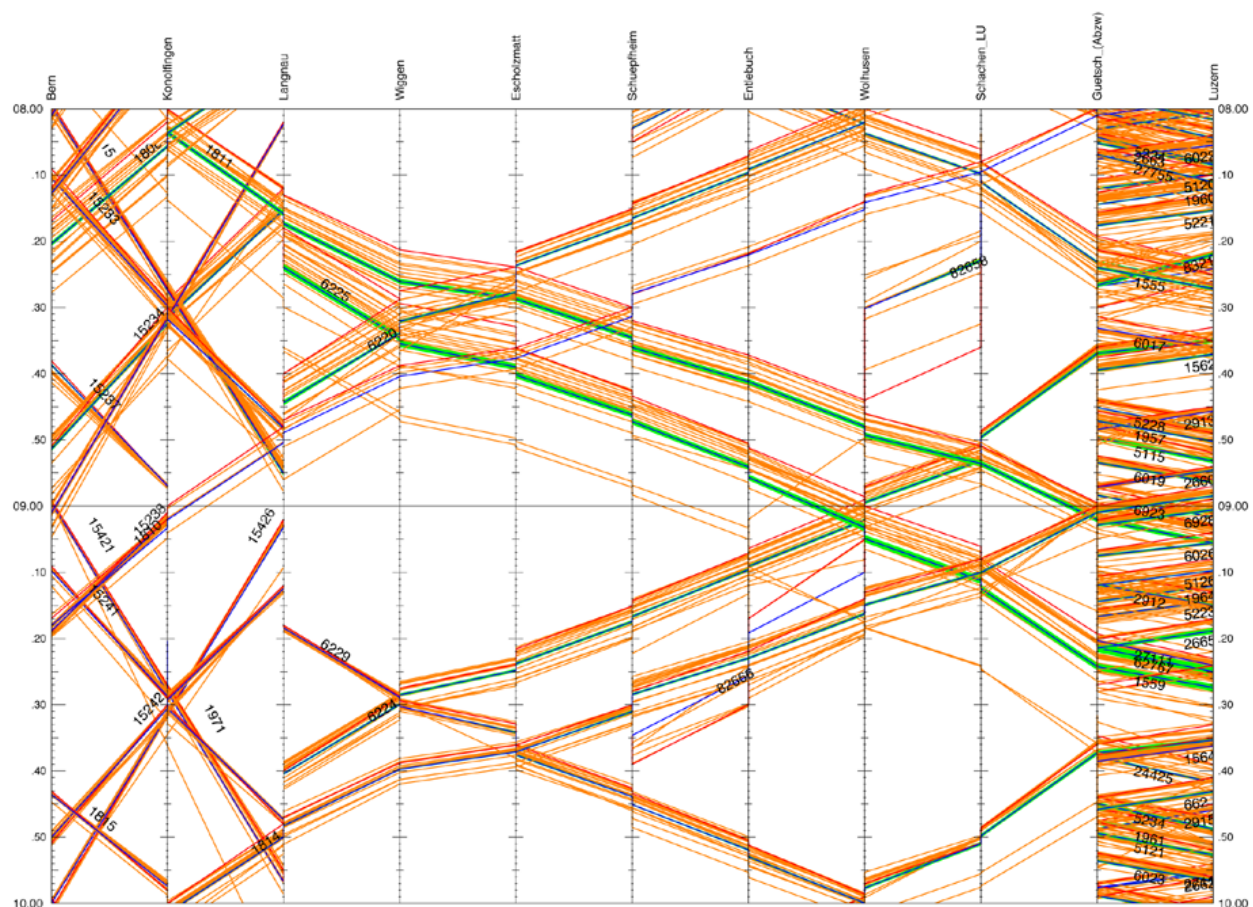


Abb. 1: Beispielkorridor Bern - Luzern. Die roten Linien stellen den Sollfahrplan dar. Die orangen Linien sind die während der gewählten Zeitperiode effektiv gefahrenen Istfahrpläne. Blau sind die mittleren Istfahrpläne. Die Standardabweichung der Verspätungen sind grün dargestellt - je breiter die grünen Bereiche sind, desto stärker sind die Verspätungen gestreut.

## Module

### Grafischer Fahrplan

Mit dem grafischen Fahrplan lassen sich einzelne Korridore während einer wählbaren Zeitperiode analysieren (Siehe Abb. 1). Nebst dem SOLL-IST-Vergleich, können auch der Mittelwert, die Standardabweichung der Verspätungen, Haltezeitüberschreitungen und die prozentuale Hüllkurve der einzelnen Zugläufe eines Zuges dargestellt werden. Mit der prozentualen Hüllkurve lässt sich die Fläche visualisieren, welche die besten n % der Zugläufe benötigt haben. Zusätzlich kann man denjenigen Teil dieser Fläche hervorheben, in welchem eine vorgegebene Verspätungslimite überschritten wurde.

### Verspätungsverteilungen

Verspätungsverteilungen in einer oder mehrerer Stationen können mit diesem Modul analysiert werden. Für Qualitätskontrollen der Art *75 % der Züge dürfen maximal 1 Minute Verspätung haben*, können auch beliebige prozentuale Verteilungen betrachtet werden. Nebst der Verspätungsverteilungen (siehe Abb. 2) kann man auch die Verspätungsentwicklung über den Tag, pro Wochentag, pro Woche oder pro Monat betrachten.

### Trassenverteilungen

Dieses Modul dient der Analyse der effektiv benutzten Trassen pro Stunde. Für Schätzungen der Art *wieviele Trassen werden benötigt, um 80% des vorhandenen Angebots abzudecken zu können?* stehen die prozentualen Verteilungen zur Verfügung. Siehe Abb. 3.

### Automatische Analysen

Dieses Modul wertet die Daten automatisch aus und benachrichtigt den Benutzer, falls ein von ihm vorgegebenes Kriterium nicht erfüllt wird. Beispiel für ein Kriterium: *Züge, welche in mehr als 10 % der Fälle (Tage) die Verspätungslimite von 2 Minuten überschreiten.*

## Benötigte Daten

Für die Auswertung benötigt OpenTimeTable Betriebsdaten, welche automatisch erfasst und gesammelt werden. OTT verwendet folgendes Format:

**Zugnummer:** Ganzzahl, welche die Zugnummer enthält

**Betriebstag (YYYY-MM-DD):** Tag, an welchem der Zug in seiner Ausgangsstation abgefahren ist, wird für die Erkennung von Mitternachtsüberschreitungen benötigt.

**Ankunftszeit:** Ankunftszeit am entsprechenden Betriebspunkt. in Sekunden seit 00:00 des Betriebstages

**Ankunftsverspätung:** Verspätung in Sekunden  
**Abfahrtszeit:** Abfahrtszeit am entsprechenden Betriebspunkt in Sekunden seit 00:00 des Betriebstages

**Abfahrtsverspätung:** Verspätung in Sekunden  
**Betriebspunkt:** Kürzel des Betriebspunktes (Station, Verzweigung, Spurwechsel etc.)

Allfällige Datenumwandlungen (z.B. Datumsformate etc.) und Berechnungen (z.B. IST-Zeit aus SOLL und Verspätung) sind auch beim Datenimport möglich.

Die Daten werden als ASCII-Datei mittels OpenTimeTable in die Datenbank FrontBase importiert. Das genaue Format muss von Fall zu Fall abgesprochen und angepasst werden.

In einer späteren Version wird auch der Datenimport via RailML ([www.railml.org](http://www.railml.org)) unterstützt werden.

## Netzwerkfähigkeit

OpenTimeTable ist netzwerkfähig, d.h. es ist möglich, mit mehreren OpenTimeTable-Clients auf einen zentralen Datenbankserver (FrontBase) zuzugreifen und Auswertungen zu machen.

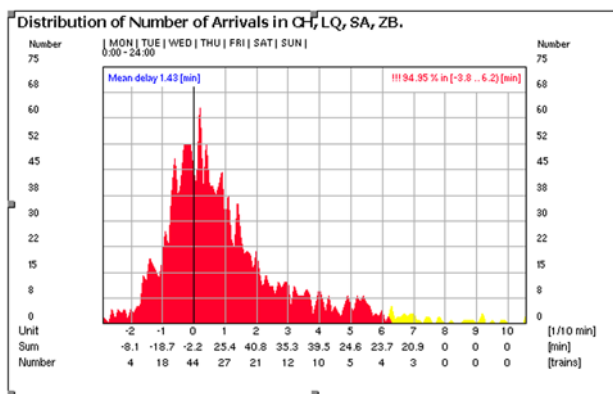


Abb. 2: Verspätungsverteilung. Die rote Fläche entspricht 95% der Verspätungsereignisse

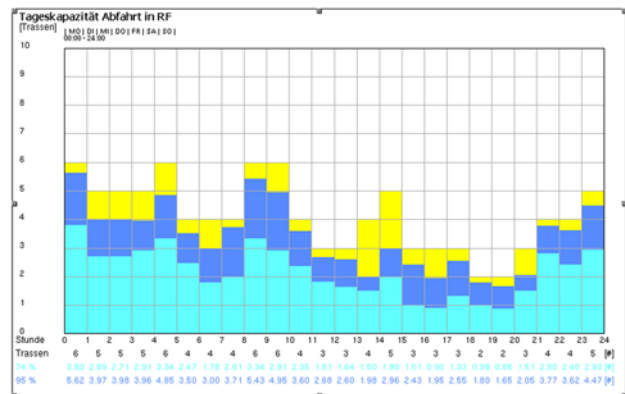
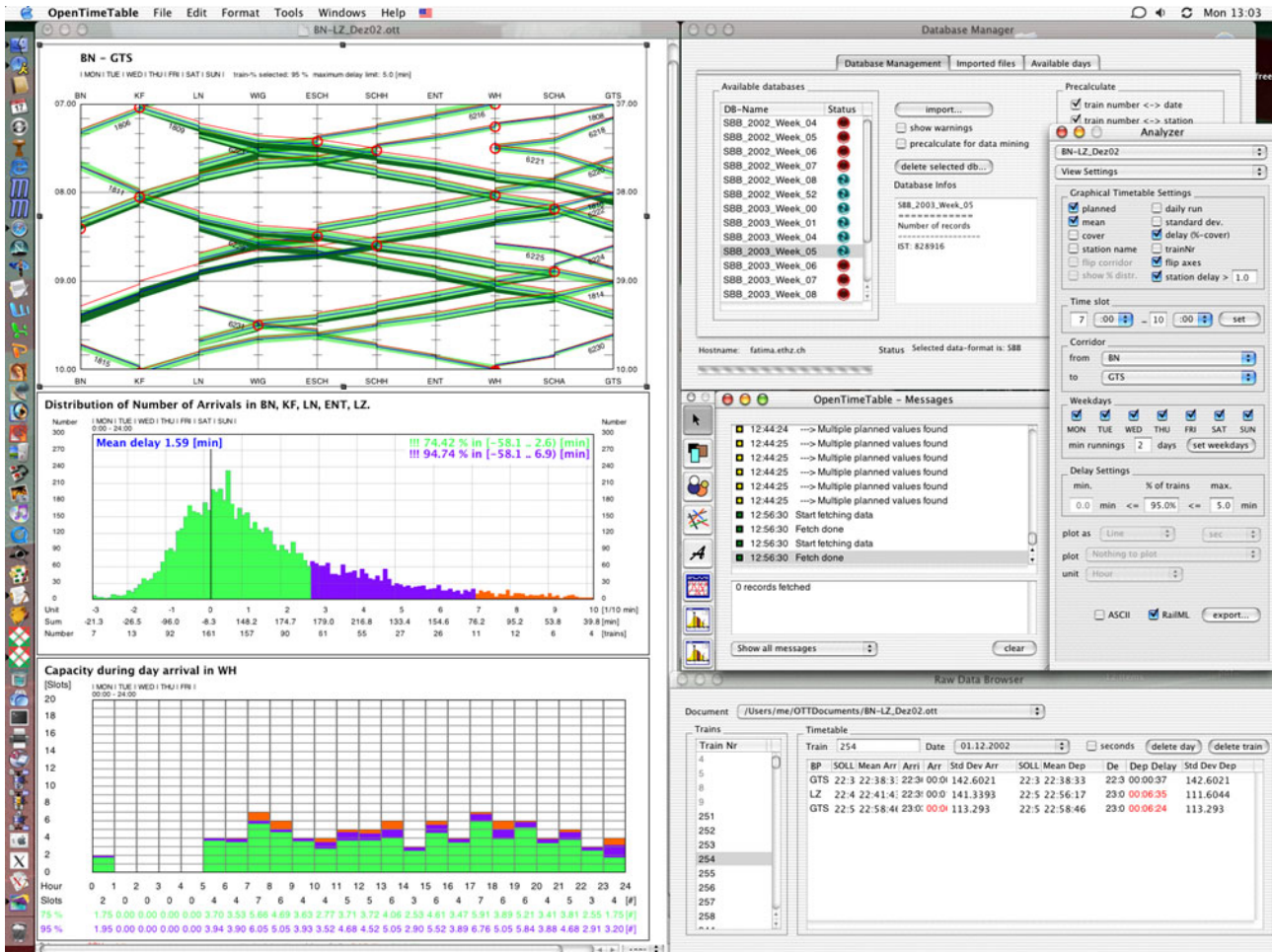


Abb. 3: Trassenverteilung über den Tag. Der hellblaue Bereich deckt 74% der benötigten Trassen ab.



## Systemanforderungen

### UNIX - Version (MacOS X)

PowerMacintosh G4, iMac, Powerbook G4  
MacOS X Server 10.2 oder MacOS X 10.2  
Datenbank: FrontBase<sup>1</sup> ([www.frontbase.com](http://www.frontbase.com))

### Windows - Version

Pentium 4 oder besser  
Windows NT 4.x, Windows 2000 oder Windows XP  
WebObjects 4.x (*nicht* WebObjects 5.x)  
Datenbank: FrontBase<sup>1</sup> ([www.frontbase.com](http://www.frontbase.com))  
Es werden nur postscriptfähige Drucker unterstützt.

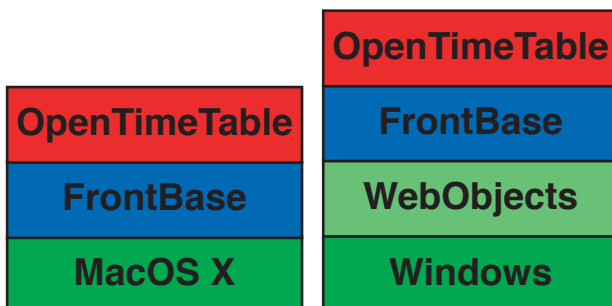


Abb. 4: Voraussetzungen für den Betrieb von OpenTimeTable. Links UNIX-Version, rechts Windows-Version

## Empfohlene Ausstattung

### Fester Arbeitsplatz

PowerMacintosh G4, mind. 768 MB RAM, mind. 80 GByte Harddisk, MacOS X, 21 Zoll Monitor und (postscriptfähiger) Farbdrucker, Internetanschluss

### Mobiler Arbeitsplatz (z.B. für Präsentationen)

PowerBook G4, mind. 512 MB RAM, 20 GByte HD, MacOS X.

## Weitere Infos

OpenTimeTable: <http://www.opentimetable.ch>

RailML: <http://www.railml.org>

FrontBase: <http://www.frontbase.com>

MacOS X: <http://www.apple.com/macosx>

Hardware: <http://www.apple.com/hardware>

WebObjects: <http://www.apple.com/webobjects>

Windows: <http://www.microsoft.com>

1) Für den Betrieb von OpenTimeTable wird eine E-Starter oder E-Business-Lizenz von FrontBase benötigt. Diese ist abhängig von der Plattform und der IP- bzw. MAC-Adresse des Computers, auf welchem FrontBase eingesetzt wird. Die E-Business-Lizenz ist kostenpflichtig, bietet dafür aber einen etwa 4 mal schnelleren Daten-Import als die E-Starter-Lizenz.