

ECHT ZEIT IN

DOWN UNDER

Kundenprojekt

Echtzeit in der EFA mit GTFS-R

Sydney, Australien

Auftraggeber

Transport for New South Wales
(TfNSW)

Projekthalt

Versorgung des Auskunftssystems
mit Echtzeit aus GTFS-R;
www.transportnsw.info

Eckdaten

New South Wales (NSW)
7,5 Mio Einwohner
800.642 qkm Fläche
Hauptstadt Sydney
4,6 Mio. Einwohner

Ansprechpartner

Dr. Markus Alefeld
alefeld@mentz.net

Transport for New South Wales (TfNSW) stellt Echtzeitinformationen fast aller Verkehrsbetriebe im Staat New South Wales (7,5 Mio. Einwohner) über GTFS-R im Rahmen von Open Data zur Verfügung. Die Daten umfassen nicht nur den öffentlichen Verkehr in der 4,5 Mio. Einwohner Metropole Sydney, sondern auch den Regionalverkehr und einen großen Teil des Schulverkehrs.

Um die Echtzeitinformationen aus GTFS-R auch in der EFA bei der Berechnung von Fahrtauskünften zu nutzen, werden sie nach SIRI ET konvertiert. Neben den Besonderheiten von GTFS-R wurden auch sogenannte 'Polishing Rules' definiert, um Inkonsistenzen der gelieferten Daten abzufangen und korrekt zu verarbeiten.



GTFS

Die General Transit Feed Specification (GTFS) definiert ein digitales Austauschformat für Fahrpläne des öffentlichen Personenverkehrs und dazugehörige geografische Informationen, wie z. B. die Standorte von Haltestellen.

Das spätere GTFS-Format begann 2005 als Nebenprojekt des Google-Mitarbeiters Chris Harrelson, der 'mit Möglichkeiten herumspielte, Nahverkehrsdaten in Google Maps zu integrieren'. Aufgrund der weiten Verbreitung des Formats wurde das 'Google' im ursprünglichen Namen der Spezifikation als Fehlbezeichnung angesehen, 'die manche potenzielle Nutzer davon abhalten könnte, GTFS einzuführen'. Als Folge dessen wurde 2009 vorgeschlagen, das Datenformat in General Transit Feed Specification umzubenennen. (Wikipedia)

TfNSW hat in den letzten Jahren viel Wert auf die Bereitstellung der Echtzeitdaten für externe Entwickler gelegt. Es gibt heute eine Reihe von beliebten Apps, die diese Daten verwenden. Im Zuge der Neuentwicklung des eigenen Webauftritts werden neben Responsive Webdesign (für Mobile & Desktop) und zahlreicher neuer Ideen für die Präsentation der Fahrplandaten auch Echtzeitdaten verwendet.

General Transit Feed Specification - GTFS/GTFS-R

Mit GTFS werden die Sollfahrplandaten definiert (Linien, Haltestellen, Fahrpläne, Kalender, etc.). Das Echtzeitformat GTFS-R baut auf GTFS auf, weswegen die GTFS-Sollfahrplandaten inhaltlich zu den GTFS-R-Daten passen müssen. In GTFS-R gibt es drei Dienste:

- Trip Updates – stellt alle Änderungen des Sollfahrplans hinsichtlich Verspätungen und Verfrühungen, Zusatzfahrten, übersprungenen Haltestellen, nicht stattfindenden Fahrten zur Verfügung (vergleichbar mit SIRI ET)
- Service Alerts – stellt alle Nachrichten bzgl. Störungen im Netzwerk zur Verfügung (vergleichbar mit SIRI SX)
- Vehicle Positions – stellt die aktuelle Position aller Fahrzeuge im Netz zur Verfügung (vergleichbar mit SIRI VM)

Datenfluss mit GTFS und GTFS-R in DIVA/EFA

Die Verarbeitung von GTFS-R-Daten findet in zwei parallelen Arbeitsprozessen statt: Auf der einen Seite werden die Solldaten (GTFS) täglich in DIVA importiert. Die GTFS-Daten enthalten den Jahresfahrplan und den Tagesfahrplan des kommenden Tags, der z.B. bei SIRI über den Referenzdienst SIRI PT geliefert wird.

Parallel dazu werden die Echtzeitdaten (GTFS-R) von dem Modul GTFSProxy bereinigt und von dem Modul GTFS2ET in ein SIRI ET-Abo umgewandelt.

Schließlich sendet der SIRI Agent die SIRI ET-Daten an den EFAPTKernel, der die vorliegenden Echtzeitinformationen beim Routing berücksichtigt.

GTFS und GTFS-R in Sydney: 'Polishing Rules'

Die GTFS/GTFS-R Daten in New South Wales (NSW) haben zahlreiche Besonderheiten, die nicht durch die allgemeine Spezifikation abgedeckt sind. So gibt es z.B. in den Daten auch unproduktive Fahrten, also Fahrten ohne Fahrgastmitnahme, die sowohl im Solldaten- als auch im Echtzeitdaten-Strom entsprechend berücksichtigt werden müssen.

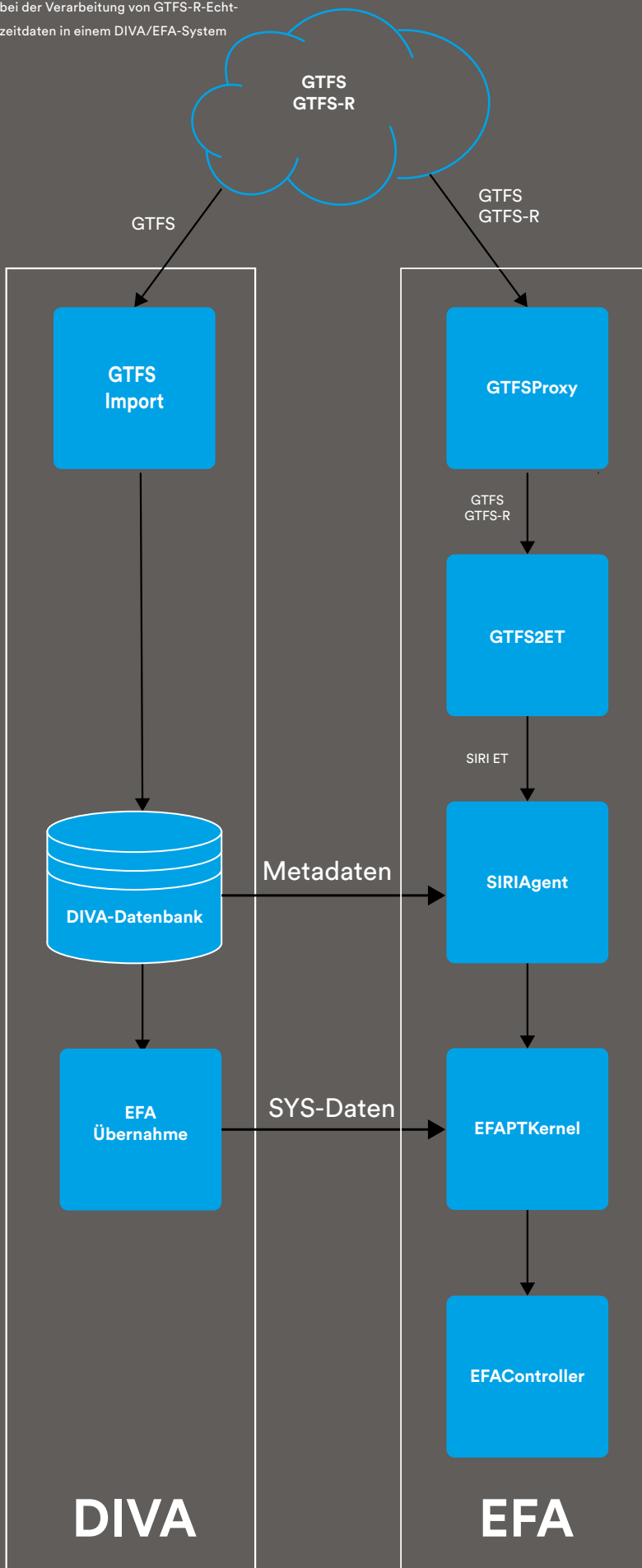
Ein weiteres interessantes Beispiel sind die Echtzeitdaten der Light Rail in Sydney. Sie fährt von Central Station (Hauptbahnhof) nach Dulwich Hill und zurück. Für die Fahrten ab Central Station kann das RBL-System der Light Rail aus technischen Gründen erst ab der vierten Haltestelle Echtzeitdaten generieren. Das ist aus Kundensicht sehr ärgerlich, weil gerade Central Station und die darauffolgenden Haltestellen die wichtigsten Einstiegshaltestellen der Light Rail sind. GTFSProxy erzeugt die Echtzeitdaten für diese Fahrten durch Extrapolation der vorherigen Fahrt im Fahrzeugumlauf.

Wie diese zwei Beispiele schon erahnen lassen war es wichtig, neben der eigentlichen Wandlung von GTFS-R nach SIRI ET im Modul GTFS2ET noch einen Prozess zu implementieren, der die GTFS-R-Daten nach vorgegebenen Regeln modifiziert (GTFSProxy). In NSW sind das ca. 15 Regeln, die im Projekt als „Polishing Rules“ bezeichnet werden.

Erfahrung bei der Umsetzung

Ein wesentlicher Faktor zur erfolgreichen Umsetzung dieses Projektes ist der fachliche Austausch mit den Datenlieferanten. GTFS und insbesondere GTFS-R sind Formate, die einige Fragen offenlassen.

Abbildung 1: Übersicht des Datenflusses bei der Verarbeitung von GTFS-R-Echtzeitdaten in einem DIVA/EFA-System



Es gibt z.B. in GTFS-R kein einziges Pflichtfeld; alle Felder sind optional. Dementsprechend gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die Spezifikation zu interpretieren und auf verschiedene Art und Weise das Gleiche zu sagen.

So wird auch nicht auf einzelne Anwendungsfälle oder Standardszenarien, und wie diese abzubilden sind, eingegangen.

Auf der anderen Seite ist das GTFS-R Format insbesondere im Vergleich zu SIRI ET sehr einfach gehalten. Praktisch jeder Hersteller eines RBL-Systems ist in der Lage, Echtzeitdaten als GTFS-R zu liefern. Dadurch wird in NSW eine sehr gute Abdeckung erreicht. Die Einfachheit des Formats erlaubt in der Praxis zudem, schnell und unkompliziert Anpassungen an den gelieferten Daten vorzunehmen.

In der Summe fällt das Fazit sehr positiv aus. Die Integration der fast flächendeckenden Echtzeitversorgung in das EFA-System wurde in wenigen Monaten umgesetzt. Es gibt 49 Echtzeit-Feeds mit in der Summe bis zu 6.000 gleichzeitig überwachten Fahrten. Im Gegensatz zu anderen sehr großen Echtzeitsystemen wurde die Versorgung der EFA mit Echtzeitdaten in NSW nicht schrittweise aufgebaut, sondern alle Feeds wurden auf einmal eingeschaltet. Das war nur durch die Vereinheitlichung der Datenflüsse für Soll- und Echtzeit-Daten möglich.

Die Wandlung der GTFS-R-Daten in SIRI ET schafft große Vorteile. SIRI ET und das deutsche Pendant VDV 454 AUS existieren seit vielen Jahren als Echtzeitstandards für die Fahrplanauskunft. MENTZ ist sowohl beim VDV als auch beim CEN sehr aktiv in der Entwicklung und Fortführung dieser beiden Standards involviert. Durch die Wandlung von GTFS-R in SIRI ET kann auf viel gewonnene Erfahrung der letzten Jahre zurückgegriffen werden.

Die Fahrplanauskunft von TfNSW ist unter transportnsw.info erreichbar. Die neue Webseite mit integrierten Echtzeitdaten wird Ende 2016 / Anfang 2017 live gehen.



Melbourne



Wandlung nach GTFS-R zur Versorgung von Google Maps in Melbourne

Yarra Tram ist der Trambetreiber in Melbourne (4,5 Mio. Einwohner). Im Auftrag von Google werden Echtzeitanfragen an eine frei zugängliche, proprietäre Schnittstelle von Yarra Tram gestellt. Diese Schnittstelle kann per HTTP angefragt werden und liefert für jede einzelne Haltestelle die Soll- und Ist-Abfahrtszeit im JSON-Format für eine ausgewählte Linie aller Trams, welche von Yarra Tram bedient werden. Diese Abfragen werden mit dem MENTZ-Programm YARRA2GTFS-R minütlich für alle Haltestellen und Linien durchgeführt. Die daraus gewonnenen Antworten werden in GTFS-R-Format gewandelt und anschließend von Google abgeholt, um Echtzeitinformationen in Google Maps der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Die GTFS-Daten (Solldaten) werden kostenlos auf der PTV (Public Transport Victoria) Homepage zur Verfügung gestellt, wöchentlich dort heruntergeladen und Google zur Verfügung gestellt. Außerdem benötigt YARRA2GTFS-R GTFS-Daten zum erfolgreichen Abbilden der Fahrten über die Liniennummer und den Fahrweg. Zur Abbildung der Echtzeitdaten auf den GTFS-Daten muss außerdem eine Übersetzungstabelle der Haltestellennummern und der einzelnen Richtungen gepflegt werden, da diese nicht konsistent zueinander sind.

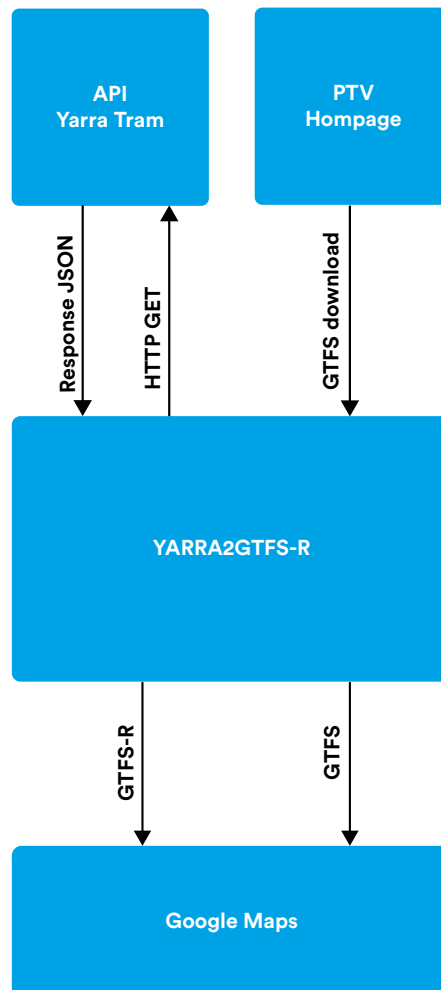


Abbildung 1: Übersicht des Datenflusses zur Versorgung von Google Maps mit Echtzeit