DB Systel
Digital bewegen.
Gemeinsam.

Europäische Eisenbahn Verkehrswende mit Daten & KI

Von der Schiene zum KI-Service ...?

DB Systel GmbH | Michael Binzen | Juni 2022 | Frankfurt am Main

Übersicht
Themenschwerpunkte

1. Sprechervorstellung: Wer bin ich?
2. Eisenbahn-Verkehr in Europa
3. Rückblick und Ausblick auf deutsche Mobilitätsdaten
4. Europäische Spezifikation für Eisenbahn-Daten
5. Mobilithek – Datenquelle für KI

Übersicht
Themenschwerpunkte

1. **Sprechervorstellung: Wer bin ich?**
2. Eisenbahn-Verkehr in Europa
3. Rückblick und Ausblick auf deutsche Mobilitätsdaten
4. Europäische Spezifikation für Eisenbahn-Daten
5. Mobilithek – Datenquelle für KI

Über mich
Michael Binzen

In den 80ern Informatik studiert. Ab 1997 bei der Bahn in der **Softwareentwicklung** (als IT-Architekt und Treiber von Innovation).

Beteiligt bei der Einführung von **Wikis** und **agilen Vorgehensweisen** im Konzern. **Scrum Master** & **Design Thinking Coach**.

Ab 2015 **Open-Data-Portal** der Bahn aufgebaut, treibt die Bereitstellung von offenen Daten im Konzern und fördert die (auch **externe) Nutzung** dieser freien Daten, u. a. durch **Hackathons**.

Aktuell auch einen Fokus auf **Open Source** bei der Bahn.

Vorstandsmitglied im **Bitkom** Arbeitskreis Open Data / Open API

Über 25 Jahre bei der Bahn

Übersicht
Themenschwerpunkte

1. Sprechervorstellung: Wer bin ich?
2. **Eisenbahn-Verkehr in Europa**
3. Rückblick und Ausblick auf deutsche Mobilitätsdaten
4. Europäische Spezifikation für Eisenbahn-Daten
5. Mobilithek – Datenquelle für KI

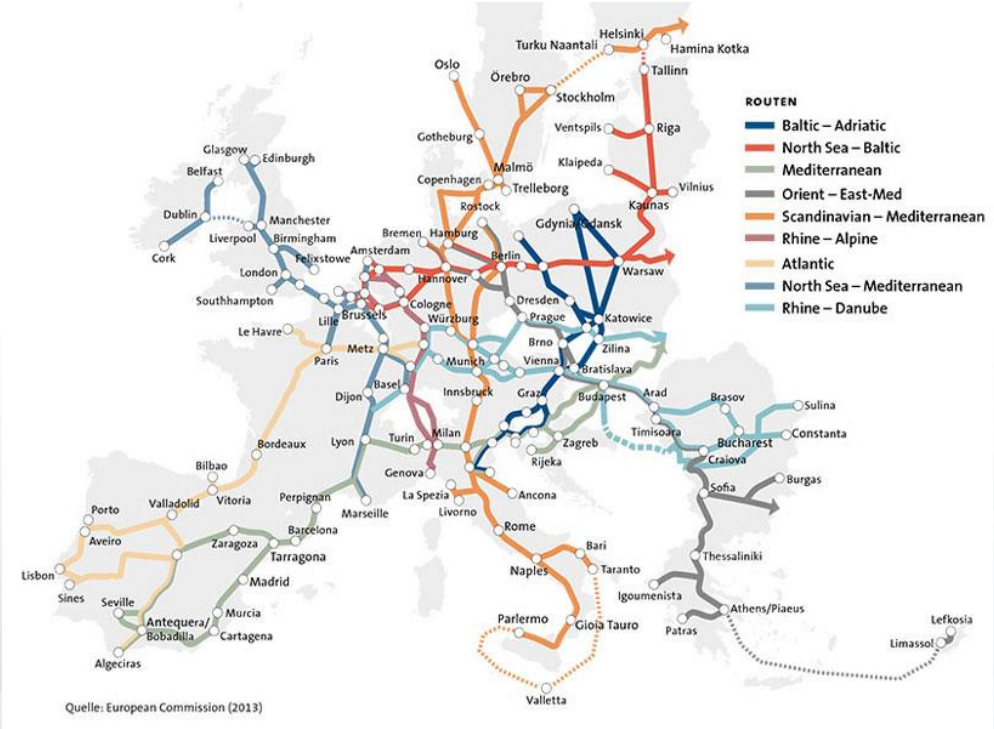
Eisenbahn-Verkehr in Europa

KI Services im industriellen Diskurs

Telematik-Anwendungen für den Güter-/Personenverkehr

- Eisenbahn im europäischen Kontext
- Herausforderungen: Technische und organisatorische Grenzen
- Daten und Services: Perspektive & Chancen

Website: https://rne.eu/it/taf-tap-tsi/



Quelle: https://www.hwwi.org/fileadmin/_migrated/pics/Tent.jpg

Datenverfügbarkeit und Nutzung von KI-Services

Eisenbahn-Verkehr in Europa

Viele Mitgliedsstaaten, eine Verkehrslösung?

EU fordert:

– Einheitliche **nationale Zugangspunkte** für Mobilitätsdaten

Gründe:

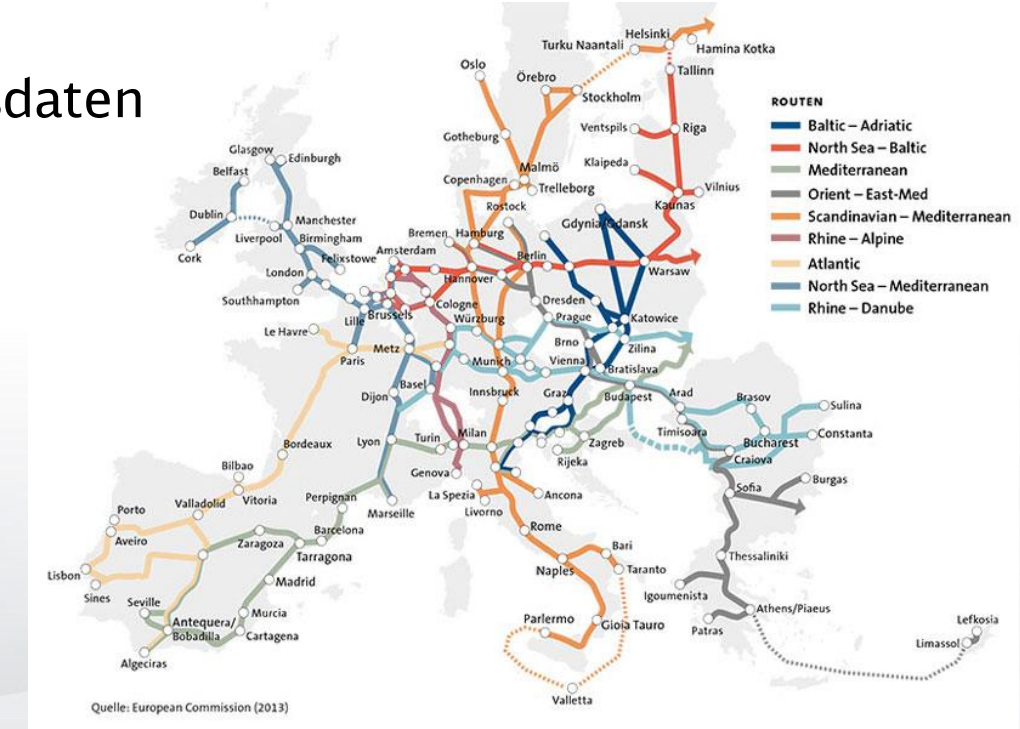
– Barrieren im Binnenmarkt abbauen

Ziel:

– Verbesserung des wirtschaftlichen Zusammenspiels europäischer Akteure
– Stärkung des europäischen Markts

Umsetzung in Deutschland:

– Durch BMDV mit der **Mobilithek**



Quelle: https://www.hwwi.org/fileadmin/_migrated/pics/Tent.jpg

Mehr Infos https://www.hwwi.org/publikationen/hwwi-insights/hwwi-insights-ausgabe-06-2014/das-transeuropaeische-verkehrsnetz-ten-t.html

EU möchte den Binnenmarkt beleben

Eisenbahn-Verkehr in Europa

Vision → transeuropäische Netze (TEN)

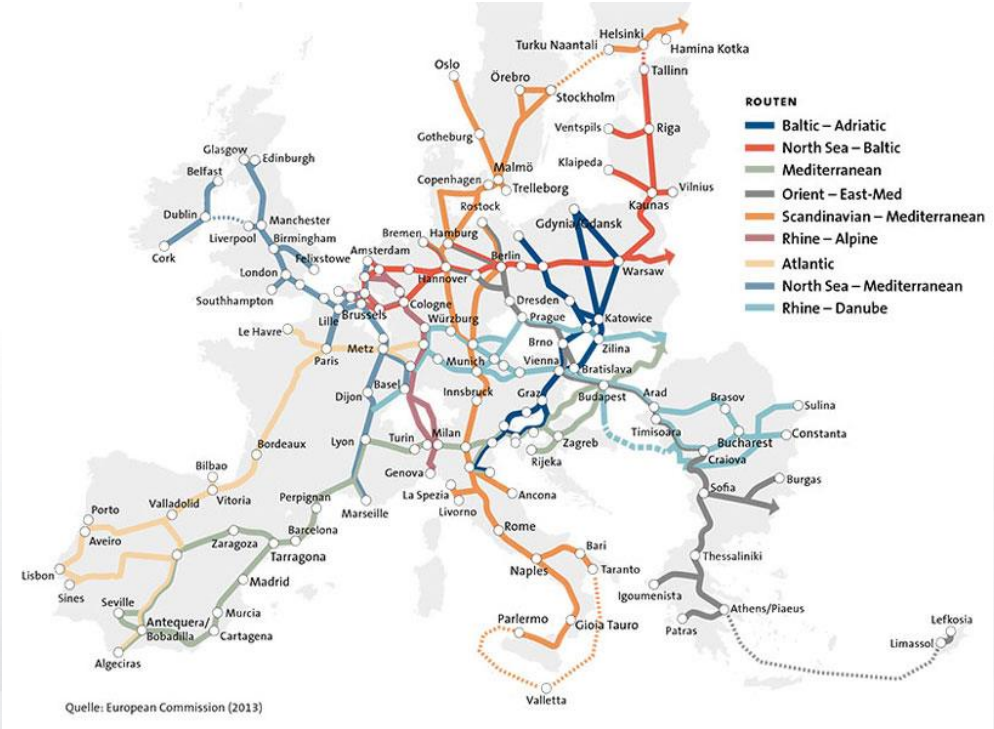
Transeuropäische Netze:

- Verkehr (TEN-T)
- Energie (TEN-Energie)
- Telekommunikation (eTEN)

Rahmensetzung (EU 2009)

- Anpassung an aktuelle Erfordernisse der Verkehrsentwicklung: **Connecting Europe Facility (CEF)** und **TEN-T Guidelines** als Grundlage für EU-Verkehrspolitik

a. CEF definiert Finanzrahmen der Umsetzung. Kofinanzierung von TEN-T-Projekten bis 2020 rund **26 Mrd. Euro**
b. TEN-T für Ausbau der europäischen Verkehrsinfrastruktur bis 2020. Ausbau bis 2030 zum **Kernnetz**, als Rückgrat des Binnen-Verkehrssystems



Quelle: https://www.hwwi.org/fileadmin/_migrated/pics/Tent.jpg

EU fordert transeuropäische Netze (Verkehr/Energie/Telekommunikation)

Übersicht
Themenschwerpunkte

1. Sprechervorstellung: Wer bin ich?
2. Eisenbahn-Verkehr in Europa
3. **Rückblick und Ausblick auf deutsche Mobilitätsdaten**
4. Europäische Spezifikation für Eisenbahn-Daten
5. Mobilithek – Datenquelle für KI

Rückblick: Offene Daten der Bahn

2015 Konzern →
eine Einzellösung

> *Wissen ist offen, wenn jede:r darauf frei zugreifen, es nutzen, verändern und teilen kann – eingeschränkt höchstens durch Maßnahmen, die Ursprung und Offenheit des Wissens bewahren.*

http://opendefinition.org/od/2.0/de/

Seit 2015 ein Angebot zur Mitarbeit und Ideengenerierung bei der DB.

https://data.deutschebahn.com

Die Daten stehen zur freien Verwendung und Weiterverwertung, in maschinenlesbarer und offen lizenzierter Form, in unterschiedlichen Formaten, dauerhaft und kostenlos zur Verfügung.

Offene Daten der Bahn – könnt und dürft Ihr jederzeit nutzen!

Rückblick: Offene Daten der deutschen Mobilität

Vorstoß des BMDV

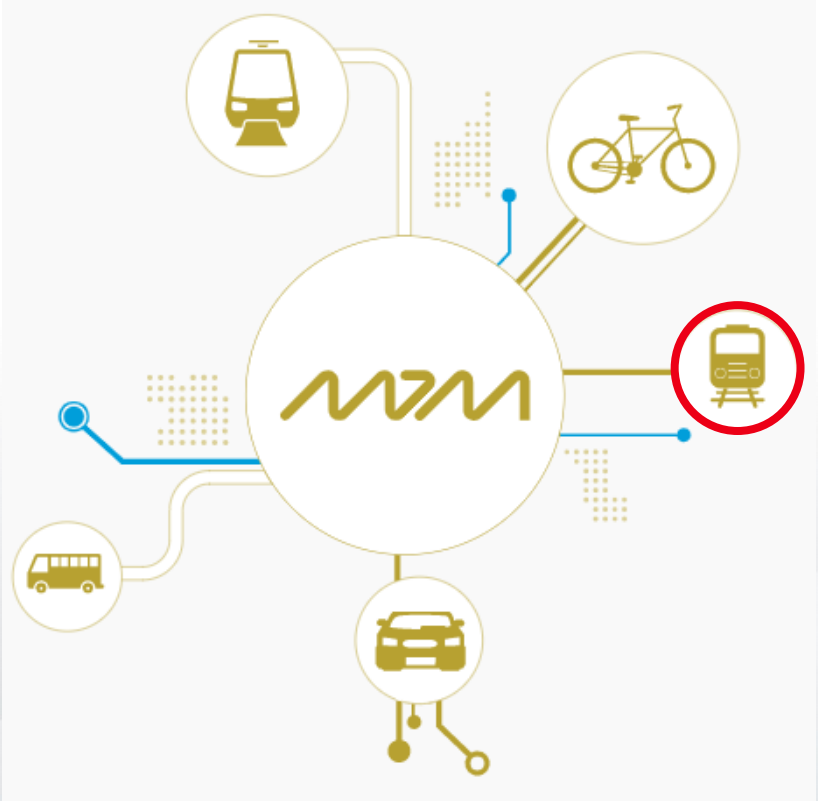
2014 BMDV → die nationale Lösung

MDM als **M**obilitäts **D**aten **M**arktplatz des BMDV

- Erste Erfahrungen mit offenen Daten
- Wurde gut angenommen und in diversen Hackathons („Data Run“) genutzt

ABER

- Ist technisch in die Jahre gekommen und erfüllt nicht mehr alle Anforderungen
- Keine einheitliche Lösung für Europa



https://www.mdm-portal.de/was-uns-aktuell-bewegt/

Noch mehr **Mobilitätsdaten** im MDM finden

Ausblick: Offene Daten der Mobilität in Europa

Seit **2022** ein Verpflichtung der EU

2022 **Deutschland** → der nationale Zugangspunkt

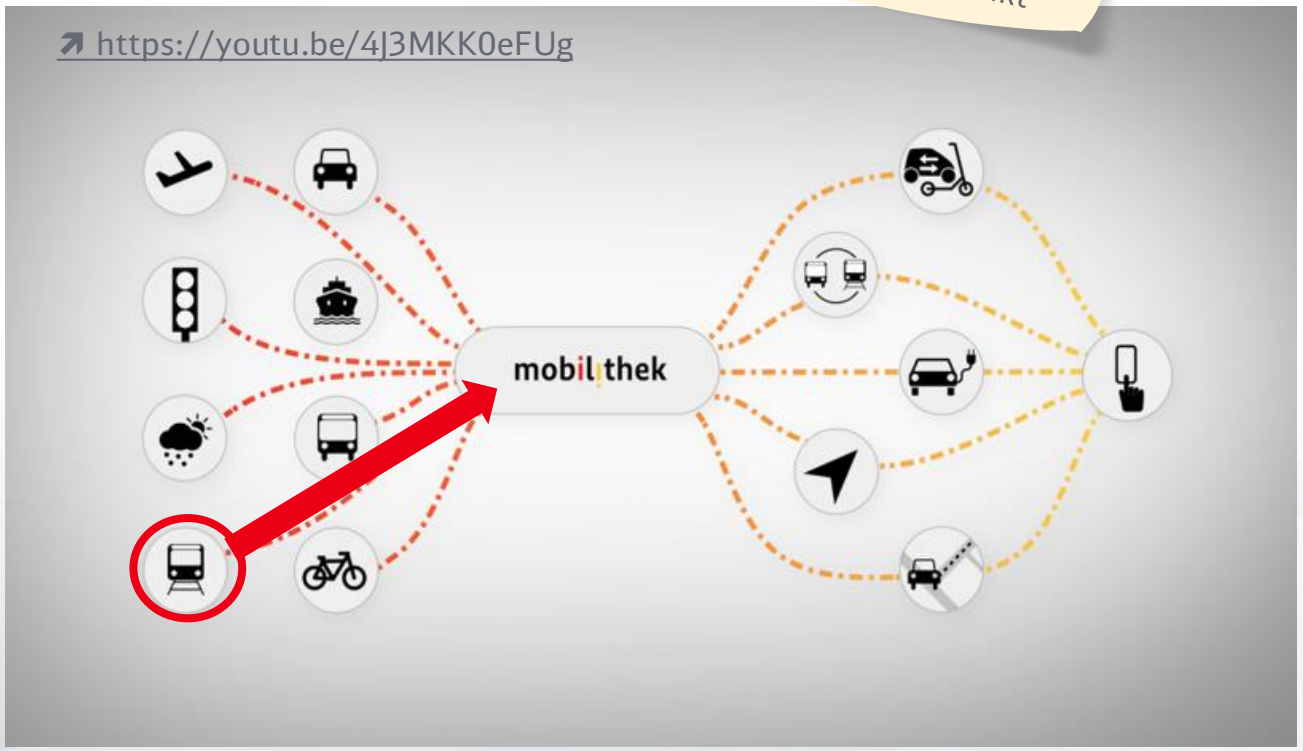
Mobilithek als Verkehrsdaten-Plattform des BMDV

- Erfüllt eine EU-Anforderung
- **Kann** viele Verkehrsteilnehmenden zusammenbringen
- Ermöglicht ein API-Ökosystem auf nationalem Level

ABER

- genug Datenquellen müssen mitmachen!
- Technik muss leicht nutzbar sein (z. B. via REST API)
- Kosten gering

https://youtu.be/4J3MKK0eFUg



https://mobilithek.info/

EU fordert eine umfassende **Offenlegung aller Mobilitätsdaten**

Übersicht
Themenschwerpunkte

1. Sprechervorstellung: Wer bin ich?
2. Eisenbahn-Verkehr in Europa
3. Rückblick und Ausblick auf deutsche Mobilitätsdaten
4. **Europäische Spezifikation für Eisenbahn-Daten**
5. Mobilithek – Datenquelle für KI

Telematikanwendungen für den Güter-/Personenverkehr

TSI TAF/TAP

Für die Eisenbahn ist EU-Verordnung TSI TAF/TAP grundlegend (Technical Specification for Interoperability relating to Telematics Applications for Freight/Passenger Services)

> *define the data exchange between individual Infrastructure Managers (IMs) and also between IMs and Railway Undertakings (RUs)*

Quelle: https://rne.eu/it/taf-tap-tsi/

Die Spezifikation soll den Datenaustausch zwischen Infrastrukturbetreibern (IB) sowie mit Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) definieren.

Telematikanwendungen für den Güter-/Personenverkehr TSI TAF/TAP

- Datenaustausch und Geschäftsprozesse zwischen IB und EVU
- Maßgabe: TSI TAF müssen von allen Partnern in ähnlicher Weise umgesetzt werden
- TSI TAF kann **tiefgreifende Auswirkungen auf die bestehenden internationalen Geschäftsprozesse der Eisenbahninfrastruktur** haben.

Quelle: https://rne.eu/it/taf-tap-tsi/

Spezifikation beschreibt internationalen **Datenaustausch** und **Geschäftsprozesse**

Telematikanwendungen für den Güter-/Personenverkehr

TSI TAF/TAP

19 March 2001	Directive 2001/16 required railway players to specify the interoperability telematics applications for passenger and freight
18 January 2006 **17 January 2007**	TAF TSI developed by the Rail Sector (IM/RU) and published as a regulation in the official journal (OJ L 13). The Sector sent a SEDP (Deployment Plan) to the EC with a final implementation date in 2014.
2009-2012	The Sector analysed the TAF TSI and **was not able to implement it**. The Sector worked out change requests. ERA and EC supported the Sectors's change requests.
2012-2014	Old SEDP deemed outdated. The Sector delivered a new master plan to the EC, which was agreed. A revised TAF TSI based on the Sector's change requests was published.
2015-2021	TAF TSI implementation phases started, based on new master plan, with final implementation date in 2021. ERA established a TAF TSI reporting framework.

Telematikanwendungen für den Güter-/Personenverkehr

TSI TAF/TAP

- DB Netz für die Infrastruktur und deren Betrieb zuständig
- Für EVU sind dazu u.a. **Zuglaufinformationen** notwendig
- Zuglaufinformationen bisher in einem Trassenportal angeboten
- Perspektivisch: Ablösung durch PRISMA
- Einführung eines Betriebsdatenverteilers

DB Netz bietet Zuglaufinformation über PRISMA

Zuglaufprognose: ETA mit KI ermitteln

Telematikanwendungen für den Güter-/Personenverkehr

TSI TAF/TAP spezifiziert eine ganze Reihe an Messages

- **Zugstandort** (Train Running Information message)
- **Zuglaufprognose** (Train Running Forecast message)
- **Zusatzverspätung** mit Begründung (Delay Cause message)
- **Gleiswechsel** (Change of Track message)
- **Zuglaufunterbrechung** (Train Running Interruption message)
- **Dispositionsfahrplan** (Path Details message)
- **Ausfall**/Teilausfall (Path Section Notification)

Bsp. Train Running **Forecast** Message

Im Kontext Güterverkehr spricht man von ETA (estimate time of arrival) → **Prognose** ist ein weites Feld, hier werden KI-Anwendungen wichtige Erkenntnisse bringen.

4.1.2 Train Running Forecast Message

Die Train Running Forecast Message ist im Aufbau grundsätzlich analog der Train Running Information Message und beinhaltet die folgenden Elemente gemäß TAF/TAP TSI

TAF/TAP TrainRunningForecast Message		
	Elementname	**Elementinhalt**
	Obligatorische Elemente	
1	Message Header	Meldungskopf
2	Message Status	Meldungsstatus/-art
3	Operational Train Number	Zugnummer
4	CountryCodeISO	Landescode
5	LocationPrimaryCode	Angabe Betriebsstelle
6	LocationDateTime	Prognostizierte Zeit
7	Train Location Status	Zuglaufpunkt-Status
8	BookedLocationDateTime	Sollzeit gem. Umleitungsfpl.
9	ReferencedLocationDateTime	Sollzeit gem. Jahresfpl.
10	AgainstBooked	Delta-t gegen Element 8
11	AgainstReferenced	Delta-t gegen Element 9

Die Meldung wird mindestens für alle Halt-/Übergabe-/End-Betriebsstellen im Zuglauf abgegeben.

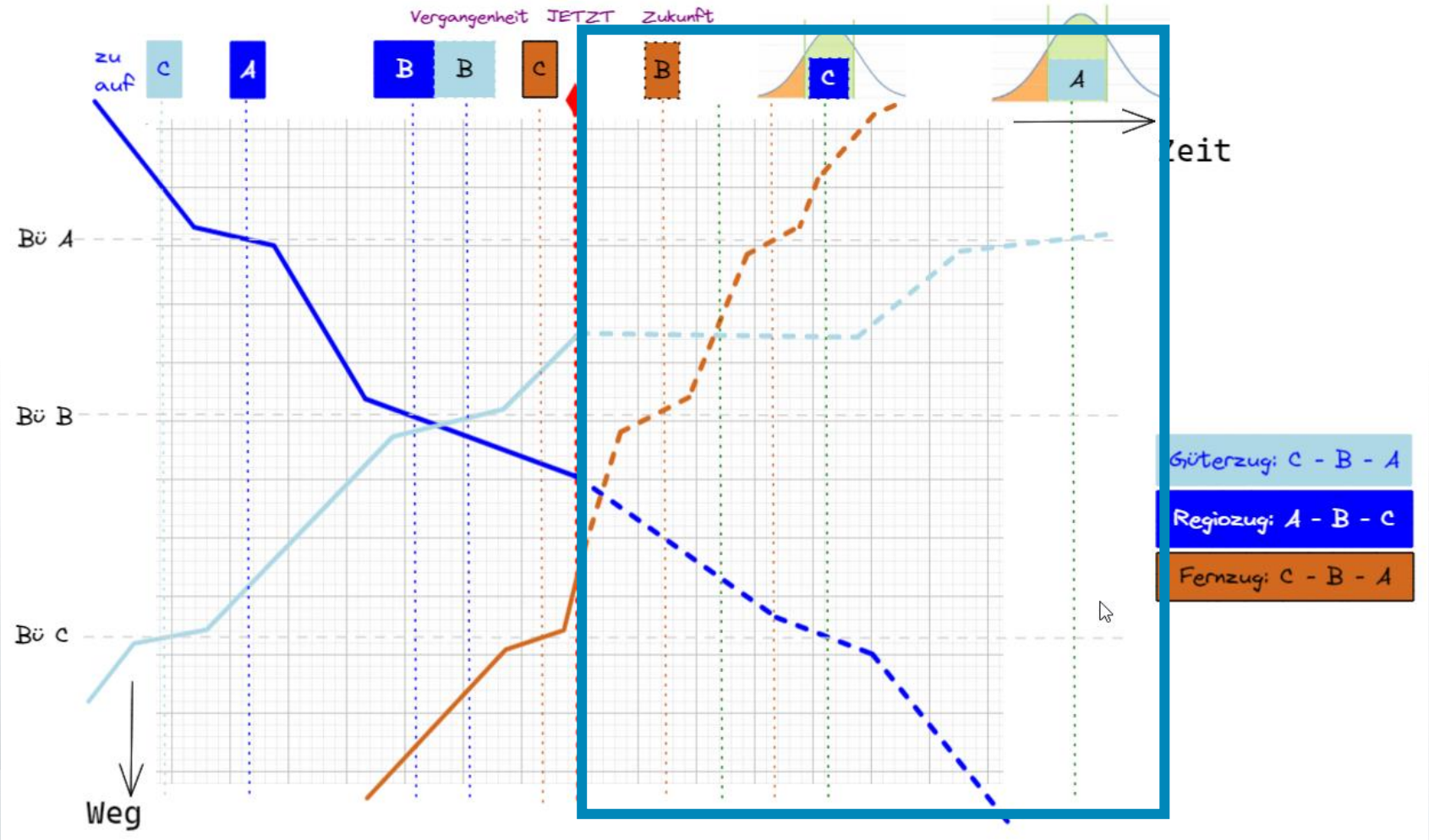
Zuglaufprognose als Aufgabe für eine KI

Bildfahrplan (Zeit-Weg-Diagramm)

Szenarien aus der Praxis

Prognose mit
- Gegenverkehr,
- Langsamfahrt,
- Überholung,
- …

Herausforderungen:
- Bahnhof,
- Grenzübertritt,
- …



Bildfahrplan: https://de.wikipedia.org/wiki/Bildfahrplan/ &
ETA: https://de.wikipedia.org/wiki/Estimated_time_of_arrival

Übersicht
Themenschwerpunkte

1. Sprechervorstellung: Wer bin ich?
2. Eisenbahn-Verkehr in Europa
3. Rückblick und Ausblick auf deutsche Mobilitätsdaten
4. Europäische Spezifikation für Eisenbahn-Daten
5. **Mobilithek – Datenquelle für KI**

Mobilithek

Was angekündigt wird!

„Das umfassende Mobilitätsdaten-Ökosystem:

Als Cloud-basierte Infrastruktur mit einem Webportal, einer hoch performanten Unterstützung beim Austausch von Echtzeitdaten und einem digitalen Raum zur Entwicklung von datenbasierten Apps wird sie eng mit dem derzeit ebenfalls entstehenden **Datenraum Mobilität** kooperieren und mit diesem Daten austauschen. Möglich macht dies die Technologie des **International Data Space (IDS)**, die von beiden Systemen verwendet wird.“

Eine tragfähige Lösung für ein umfassendes Mobilitätsdaten-Ökosystem ?

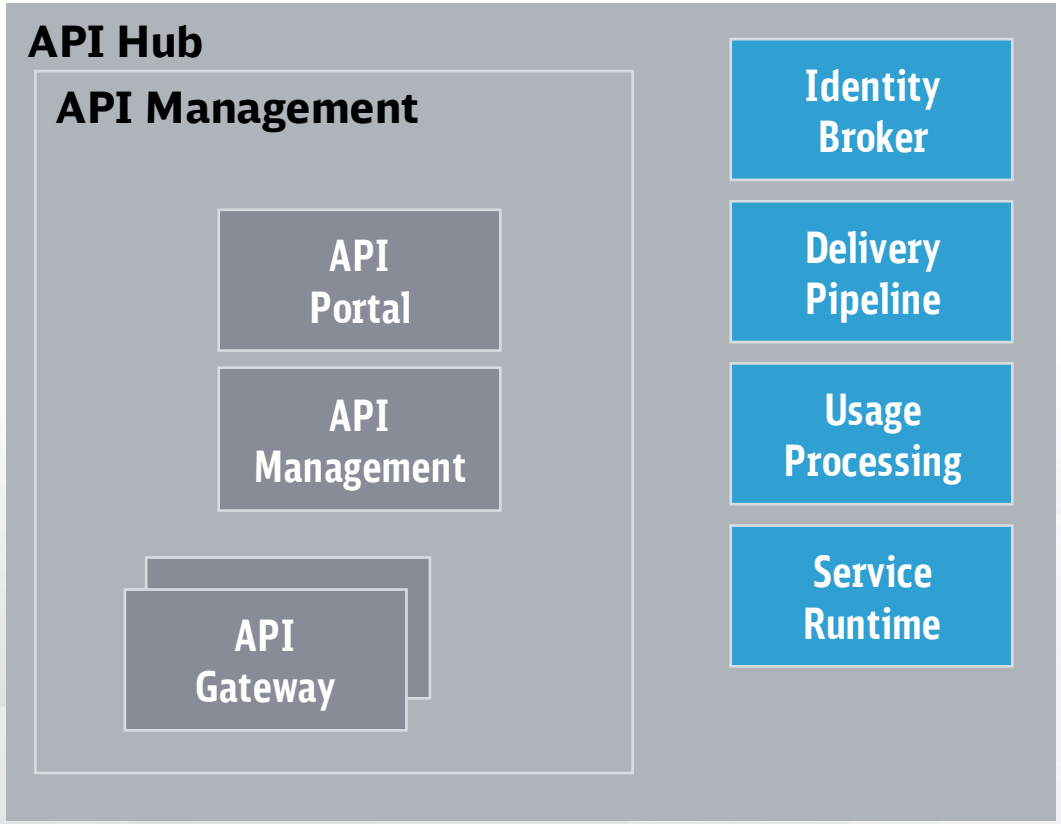
Mobilithek

Was man **hoffen** kann oder **fordern** muss?

Um als universeller Broker zu fungieren, d. h. verschiedene Quellen anzubinden, unterschiedliche Abnehmer zu beliefern und neue Geschäftsmodelle zu unterstützen, muss die Lösung flexibel und ausbaufähig sein

Einige funktionale Komponenten dabei sind:

- API Portal
- API Management
- API Gateway



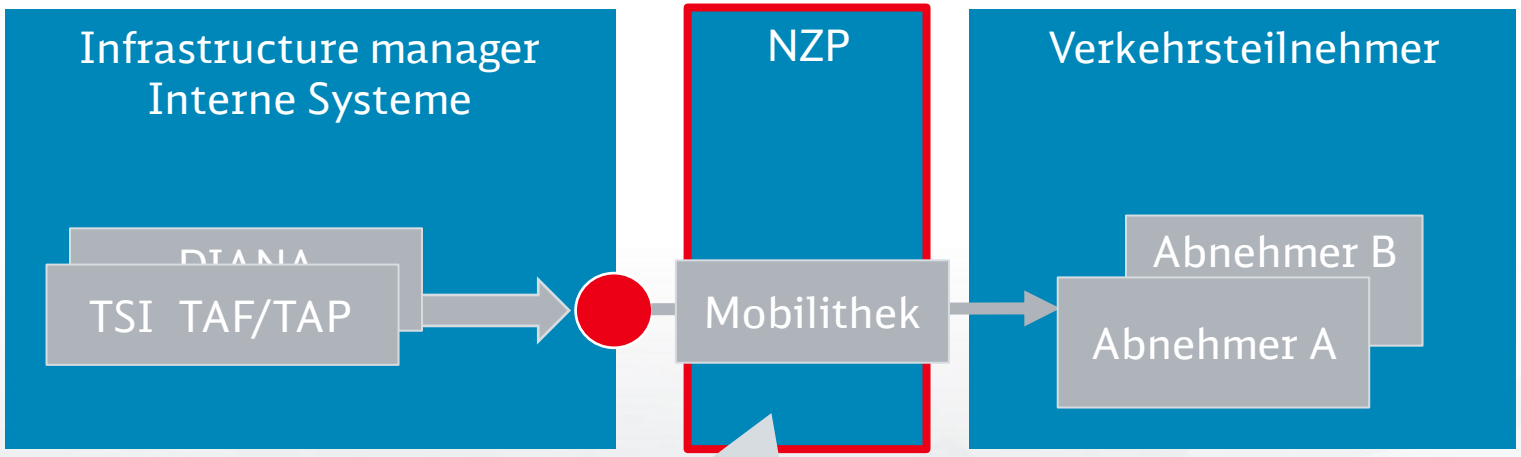
Eine ausbaufähige Lösung muss eine Reihe an Komponenten enthalten

NZP: Nationaler Zugangspunkt

Mögliches Systemzusammenspiel

Anmerkungen:

- Datenfluss in nur eine Richtung [**read only**], **kein Zugriff auf operative Systeme der Bahn** von außen möglich!
- Mobilithek-Schnittstelle ist noch **nicht spezifiziert.**
- System **ist im Aufbau**, bisher noch keine nennenswerten Daten / Schnittstellen angeschlossen



NZP → NAP
https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/intelligent-transport-systems/road/action-plan-and-directive/national-access-points_en

European Commission

Mobilithek realisiert den deutschen NZP

Fazit:

Mobilithek - die API-Plattform für Deutschland eine Chance für die Verkehrswende!

- **MobilitätsDatenMarktplatz (MDM)** des BMDV an den Start
- 2022 mit **Mobilithek** werden Echtzeitdaten möglich
- Damit Schaffung einer Plattform für alle Mobilitätsdaten: nationaler **Zugangspunkt für Mobilität!**

Ein Traum könnte wahr werden:

- Alle Informationen, die für das Planen und Durchführen einer Reise in Deutschland erforderlich sind, an einem Punkt verfügbar
- Open Data im großen Maßstab...

Europäische **Schnittstellen (**einheitlich für den Eisenbahnverkehr) werden viele **Daten** verfügbar machen, damit können komplexe **Zusammenhänge** erkannt und neue **Lösungen** entwickelt werden. Dazu wird häufig **KI** die richtigen **Methoden** liefern!

DB Systel GmbH
Jürgen-Ponto-Platz 1 | 60329 Frankfurt/M.

Tel. +49 (0)69 - 265-50569
Michael.Binzen@deutschebahn.com

Kontakt:
Michael Binzen auf…

Twitter **@mibi61**
LinkedIn (und XING)