

RNV und der MITRAC Energy Saver

Ein Erfahrungsbericht – Teil 1

Martin in der Beek, Technischer Geschäftsführer
Rhein-Neckar-Verkehr GmbH, Mannheim

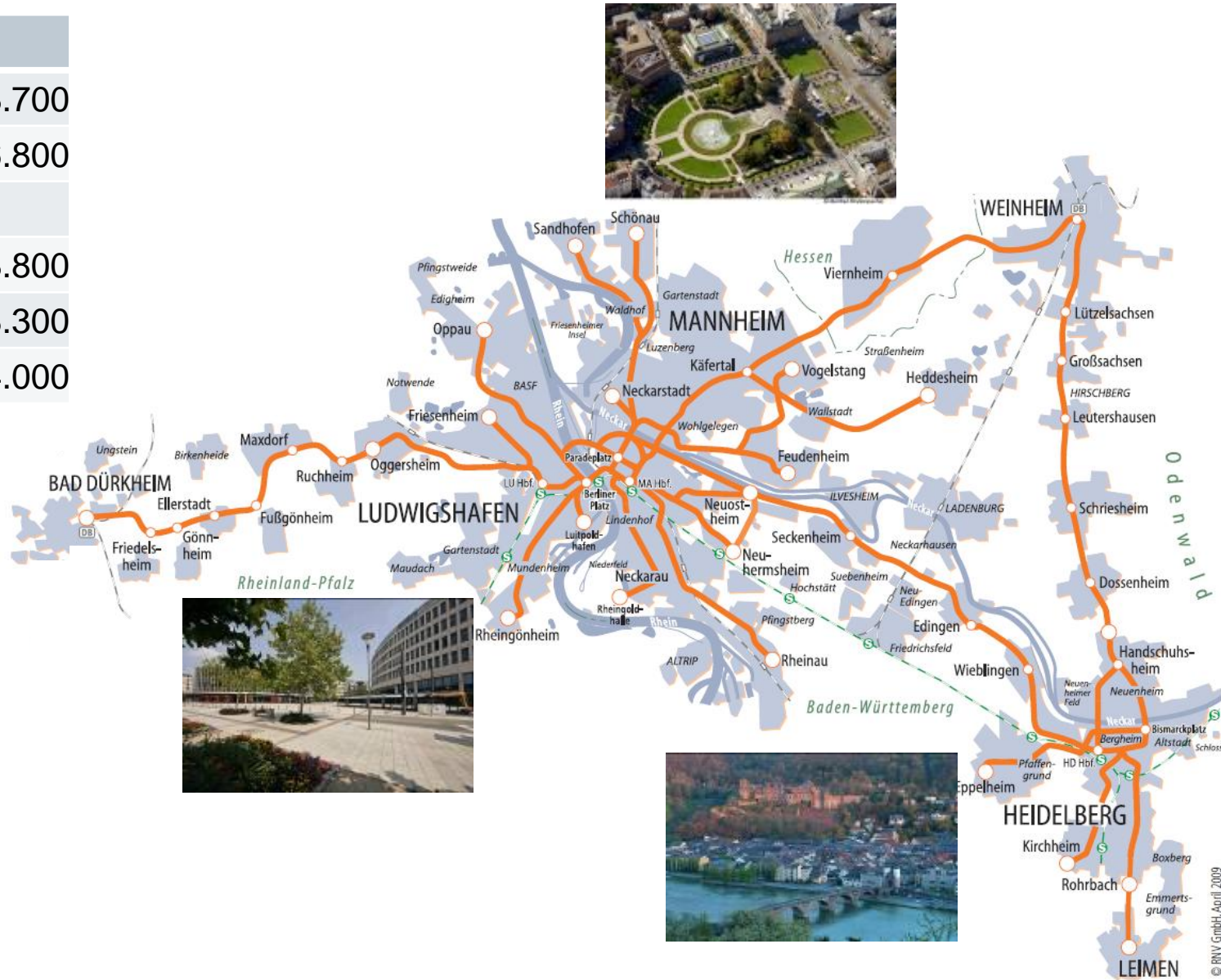


Verkehrsgebiet

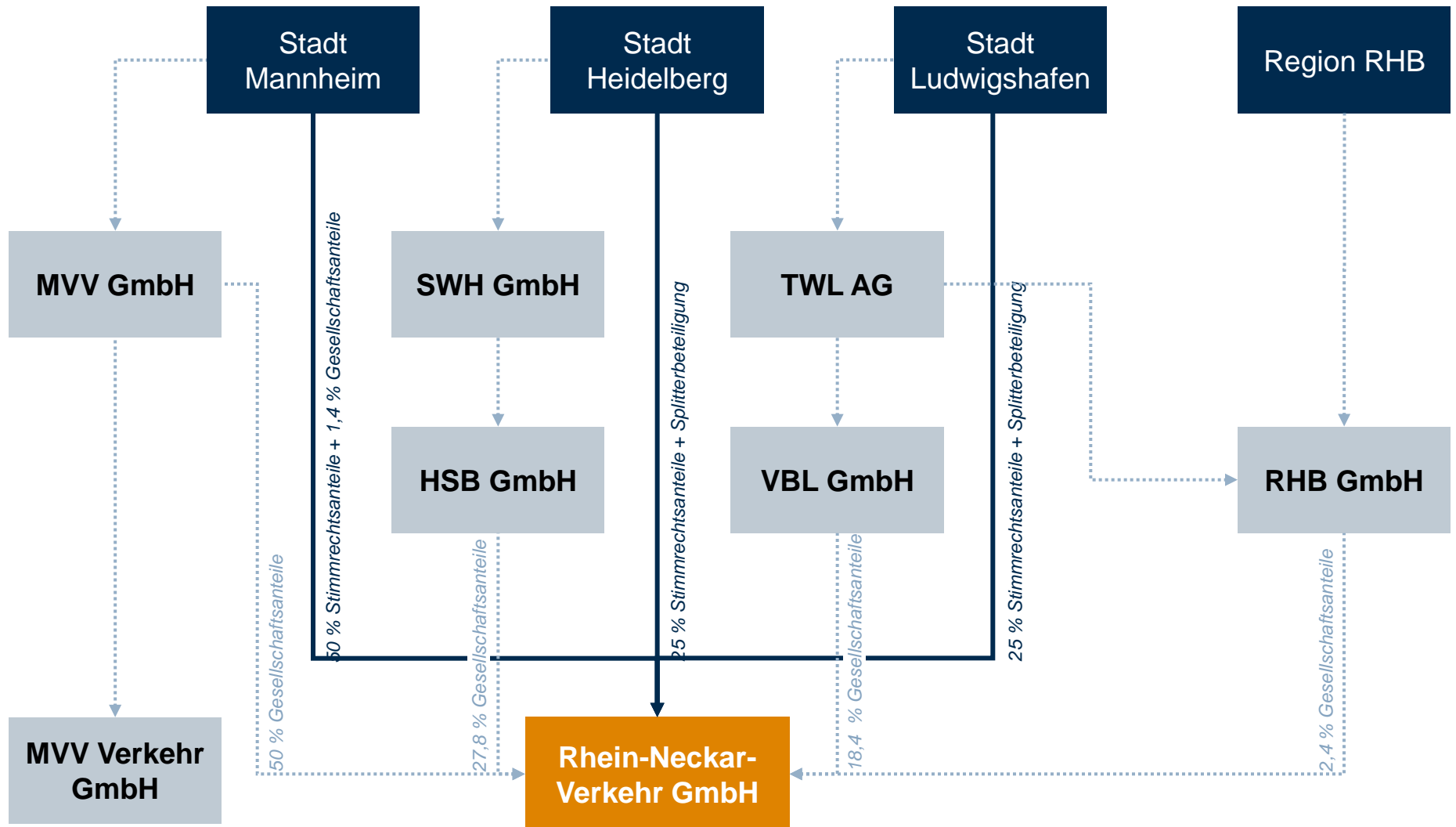
Strukturdaten (2011)

Fläche (Hektar)	73.700
Einwohnerzahl	876.800
davon	
Mannheim	323.800
Ludwigshafen	168.300
Heidelberg	204.000

Metropolregion Rhein-Neckar



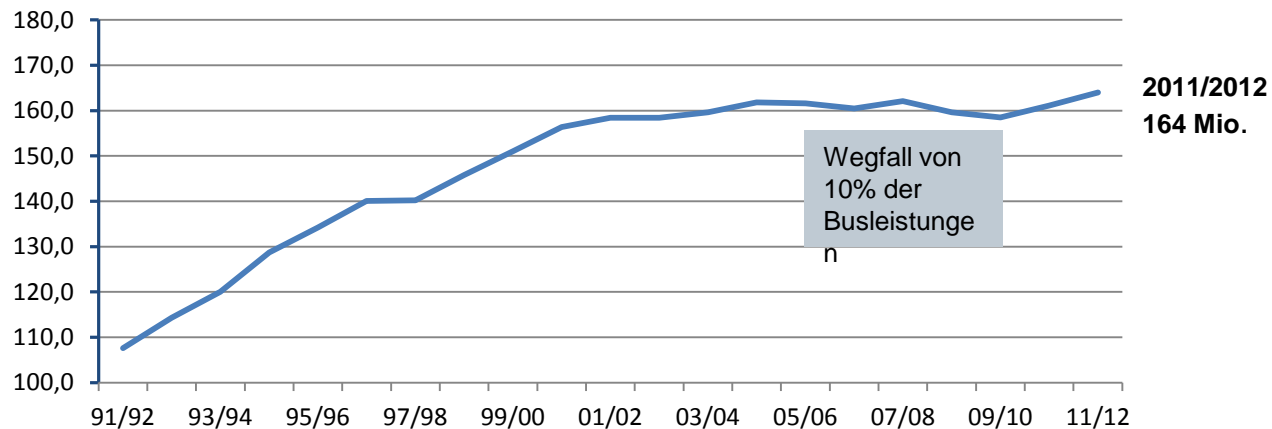
Gesellschafterstruktur RNV



Geschäftsjahr 2010/2011

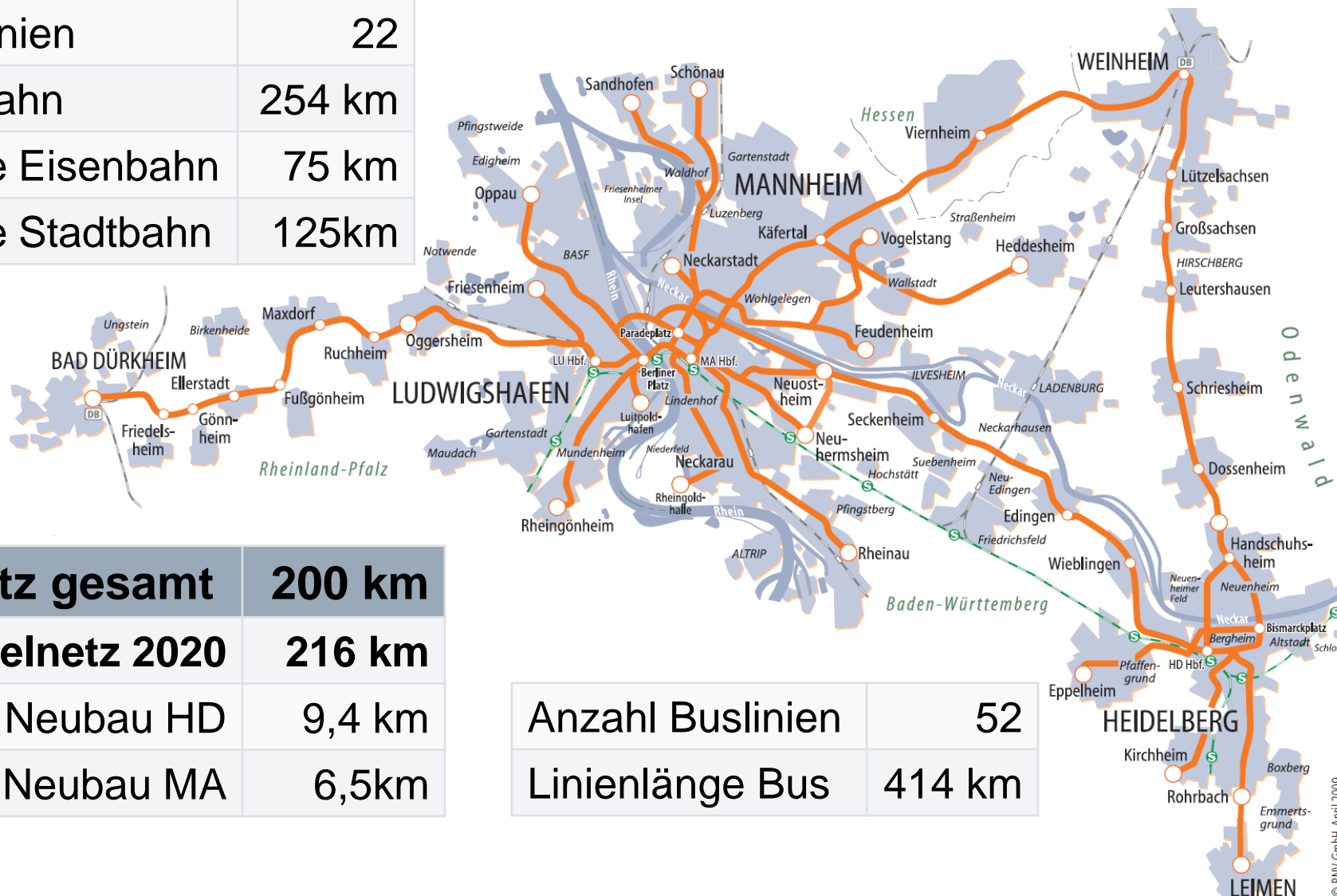
Fahrzeuge gesamt	354
Fahrzeuge Bahn	184
Fahrzeuge Bus	170
Personenkilometer	611,3 Mio.
Gesamtleistung	197 Mio. €
Mitarbeiter	1880

Entwicklung der Fahrgastzahlen



Infrastruktur: RNV-Streckennetz

Anzahl Bahnlinien	22
Linienlänge Bahn	254 km
Streckenlänge Eisenbahn	75 km
Streckenlänge Stadtbahn	125km



Streckennetz gesamt	200 km
Zielnetz 2020	216 km
davon Neubau HD	9,4 km
davon Neubau MA	6,5km

Anzahl Buslinien	52
Linienlänge Bus	414 km

Im Linienverkehr eingesetzte Schienenfahrzeuge (1)

- ▶ **64 MGT6 (MA/LU). Düwag 1994-95, 6x-Gel., ER, 5-teilig, Niederflur**
- ▶ **5 GT8N (ex RHB, i.E. MA/LU). Düwag 1994-95, 8xGel. ER, 7-teilig, Niederflur**
- ▶ **6 Variobahnen 6MGT-LDZ (Linie 5). ADtranz 1996, 6xGel. ZR, 5-teilig, Niederflur**
- ▶ **12 MGT6D (HD). Düwag 1994-95, 6xGel., ZR, 3-teilig, Niederflur**
- ▶ **8 M8C (HD). Düwag 1985-86, 8xGel., ZR, 3-teilig, Hochflur, seit 2010 Einbau von Niederflur-Mittelteilen**
- ▶ **17 GT8 (Linie 5). Düwag 1973/86, 8xGel., ZR, 3-teilig, Hochflur**



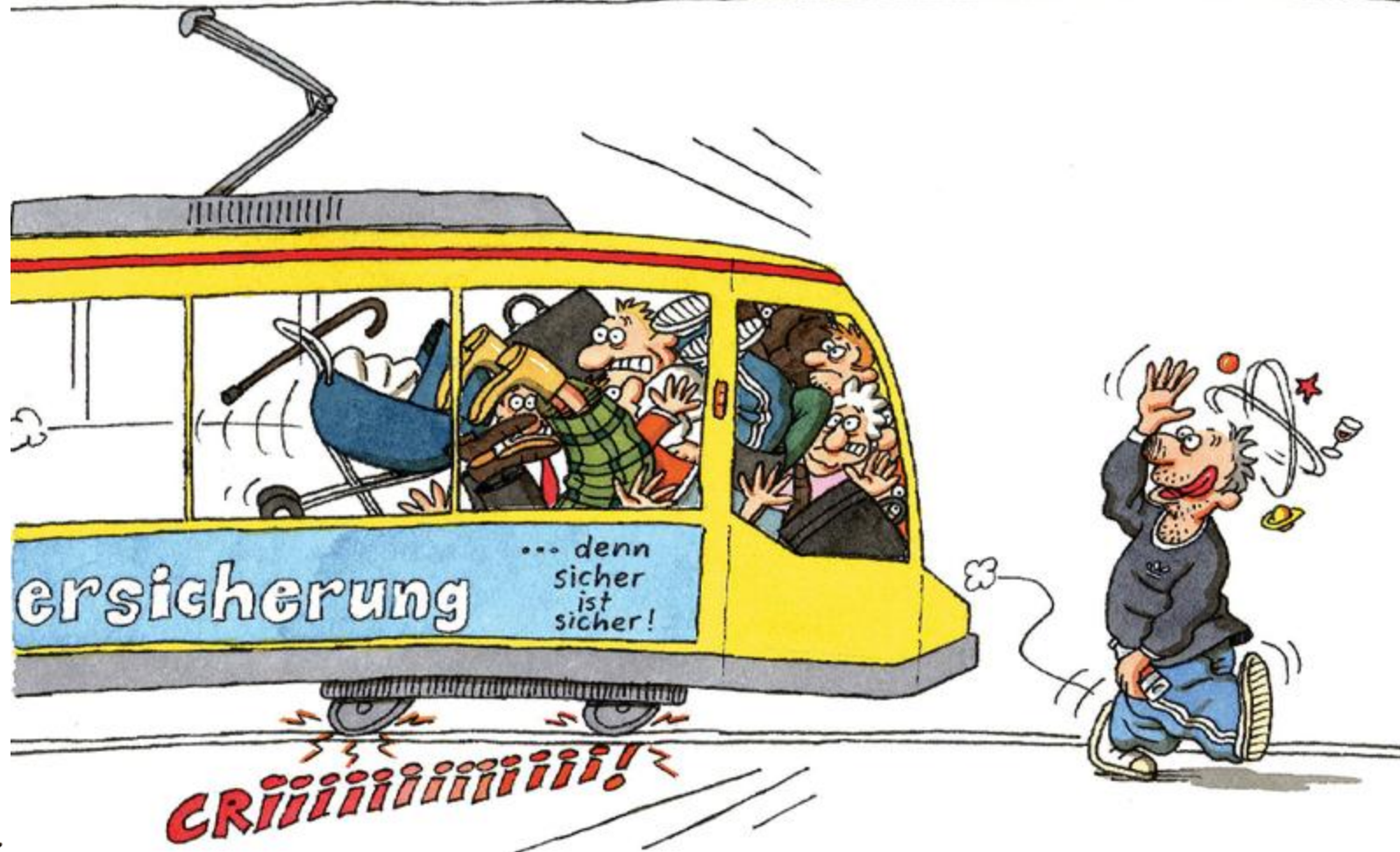
Rhein-Neckar-Variobahn (Bombardier)

Beschaffung seit 2002 in unterschiedlichen Varianten

- ▶ RNV6 ER (LU), 8 Fahrzeuge
- ▶ RNV6 ZR (Linie 5), 30 Fahrzeuge (+12 derzeit in Produktion bzw. Auslieferung)
- ▶ RNV8 ER (MA), 16 Fahrzeuge
- ▶ RNV8 ZR (HD), 16 Fahrzeuge



Beim Bremsen werden erhebliche Energiemengen frei....



BUTZ

... aber wie kann man diese nutzen ?

- ▶ Bei modernen Elektroloks mit Drehstromantrieb ist die Nutzbremse inzwischen Standard
- ▶ Drehstrom-Asynchron-Motoren ermöglichen eine optimale Nutzung des Bremsstroms
- ▶ Durchschnittlich werden 10 bis 15 % des Traktionsstroms ins Netz zurückgespeist
- ▶ Einsatz nur in Netzen mit Wechselspannung möglich



Rückspeisung in das Gleichspannungsnetz

- ▶ **Stadtbahn- und Straßenbahnsysteme werden in der Regel mit Gleichspannung betrieben**
- ▶ **Rückspeisung nur möglich, wenn weitere Fahrzeuge im selben Abschnitt fahren und den Strom abnehmen**
- ▶ **Wenn keine Stromabnahme möglich ist, muss die Bremsenergie über Widerstände „verheizt“ werden**
- ▶ **Alternative: Kurzzeitige Speicherung des Stroms in Batterien oder Kondensatoren**
 - Stationär: entlang der Strecke
 - Mobil: direkt im Fahrzeug am Entstehungsort (= größtmögliche Reduktion von Verlusten)



Versuchsträger in Mannheim

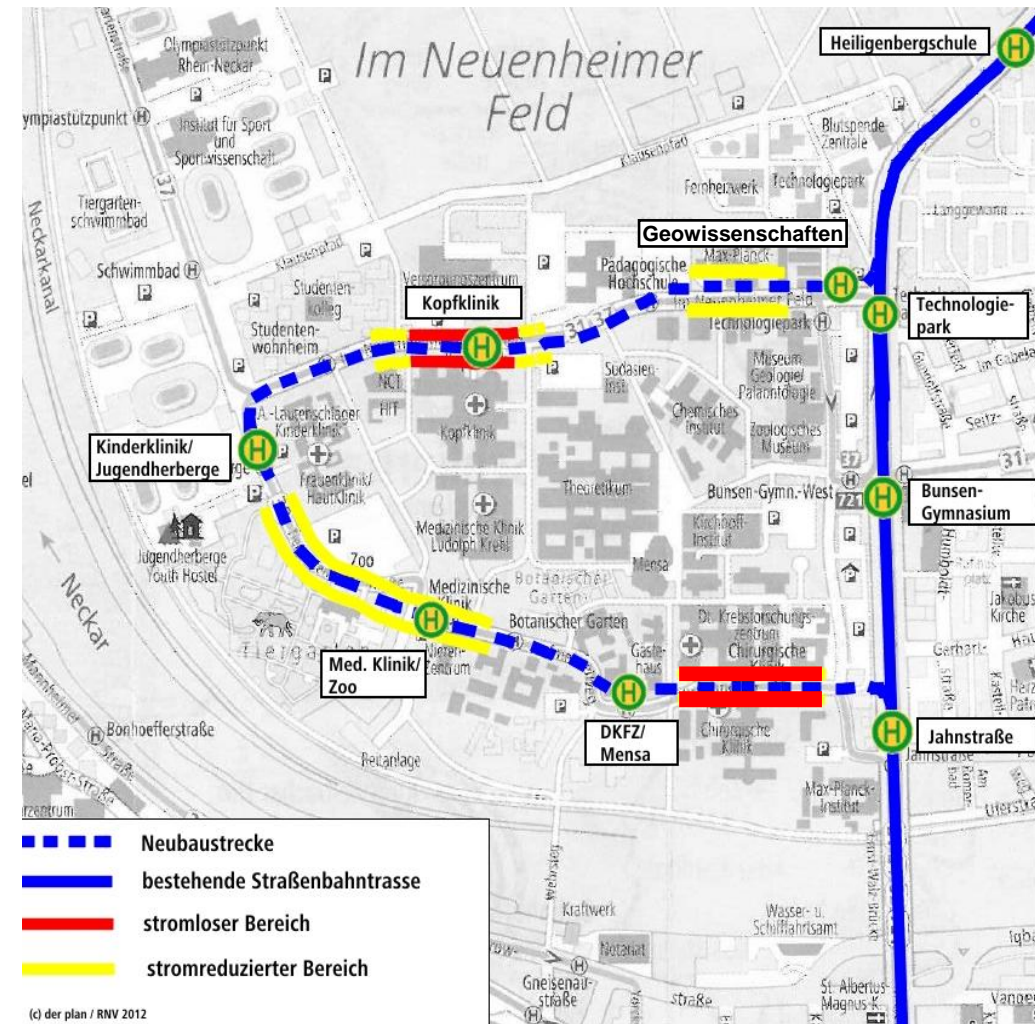
Entwicklung des Energy Saver durch Bombardier Transportation am Standort Mannheim in Zusammenarbeit mit der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (RNV)

- ▶ Erprobung in einer Mannheimer Stadtbahn im Fahrgastbetrieb von September 2003 bis Ende 2007
- ▶ Stabiler Betrieb (ca. 260.000 km)
- ▶ Sehr gute Erfahrungen
- ▶ Alltagstauglichkeit nachgewiesen
- ▶ Deutliche Energieeinsparungen erzielt
- ▶ Rückbau in den Originalzustand Anfang 2008



Projekt „Campusbahn“ Heidelberg

- ▶ **Neubaustrecke durch den Heidelberger Campus „Neuenheimer Feld“**
- ▶ **Verkehrlich sinnvoll, aber Universität befürchtet Beeinflussung von medizini-schen und technischen Geräten durch Magnetfelder**
- ▶ **Lösung: Einsatz von Fahrzeugen mit den erprobten Energiespeichern, die neue Wege ermöglichen, indem**
 - ▶ **Vier stromreduzierte Bereiche (790 – 1.000 A) eingeplant werden können und**
 - ▶ **zwei Abschnitte stromlos betrieben werden können**



Fahren ohne Strom aus der Oberleitung

Speisung der Motoren aus den Kondensatoren ermöglicht die Fahrt über kürzere stromlose oder stromreduzierte Abschnitte

- ▶ **Wenn aus Gründen des Denkmalschutzes oder der Stadtbildpflege keine Oberleitung verlegt werden soll**
- ▶ **Bei Betriebsstörungen oder bei Bauarbeiten an der Fahrleitung**
- ▶ **Wenn das Risiko elektromagnetischer Felder minimiert werden soll**

Effizientere Energienutzung

- ▶ **Strom sparen**
- ▶ **Reduzierung des Spitzenstroms**

Verteidigung des Umweltvorteils des ÖPNV gegenüber dem IV



- ▶ **21 Stadtbahnwagen mit Energy Saver sukzessive seit Ende 2009 im Einsatz**
 - 11 Achtsachser (8 Zweirichtungs-, 3 Einrichtungsfahrzeuge)
 - 10 Sechssachser (Zweirichtungsfahrzeuge)
- ▶ **9 weitere Fahrzeuge in Produktion – Lieferung bis Juni 2013**



Erfahrungen nach rund 3 Jahren Betrieb:

- ▶ **Die Energy Saver laufen reibungslos**
- ▶ **Kein erhöhter Aufwand für die Fahrzeugwerkstätten**
- ▶ **Bewährungsprobe beim Eisregen Januar 2013 bei Räumung der Strecken**

2009

**Erster Platz beim
ÖPNV-Innovationpreis
des Landes Baden-
Württemberg**

**Dritter Platz beim
Umwelt-Technikpreis
des Landes Baden-
Württemberg**



IN FOCUS | TECHNOLOGY

Wissen

TransMix

MITRAC Energy Saver Batch Production Starts

On 18 December 2009 RNV (Rhein-Neckar-Verkehr) took delivery of No. 3286, the first one of its six new Variobahn trams equipped with Bombardier's MITRAC Energy Savers. These are innovative energy storage systems which cut energy consumption by up to 30 % and also enable trams to operate away from the overhead wire. RNV, the first tram operator anywhere in the world to make use of this new technology on board brand new



Frankfurter Allgemeine
ZEITUNG FÜR DEUTSCHLAND

TECHNIK & MOTOR

Dienstag, 5. Januar 2010, Nr. 3 / S. T 6



Ohne Fahrrad: Die Bahn von Bombardier kann kurze Strecken mit gespeicherter Energie zurücklegen.

Die Energiespar-Straßenbahn

Seite 16

NZZ am Sonntag • 31. Januar 2010

Hybrid-Antriebe für das Tram der Zukunft

Batterien und Kondensatoren auf dem Dach speichern Bremsenergie und helfen beim Beschleunigen von Strassenbahnen. Das entlastet die elektrischen Netze. Von Klaus Koch

Energietároló rendszer a Bombardier-től
A német Baden-Württemberg tartománybeli Heidelbergben és Mannheimben 2009 decemberében beüzemelték azt az első hat új, Variobahn típusú Bombardier villamost, amelyekben először alkalmazták a Bombardier 10 év alatt kifejlesztett új energiatároló rendszerét a BOMBARDIER MITRAC Energy Saver. A rendszer...

Süddeutsche Zeitung

11.01.2010 Auflage 571014

Bahn mit Batterie

Neue Speichertechniken machen auf kurzen Strecken Oberleitungen für die Straßenbahn überflüssig und sparen Energie / Projekt in Heidelberg

**RNV adopts
saving**

Im zweiten Vortragsteil:

- Welche Technik steckt dahinter?
- Messergebnisse aus der Praxis
- Ausblick

Martin in der Beek
Rhein-Neckar-Verkehr GmbH
Möhlstraße 27
68165 Mannheim

Tel. 0621/465-1282
m.inderbeek@rnv-online.de

