



Elektromobilität, autonomes Fahren und multi-modale Mobilitätsangebote neue Chancen für Mittelstädte im ländlichen Raum

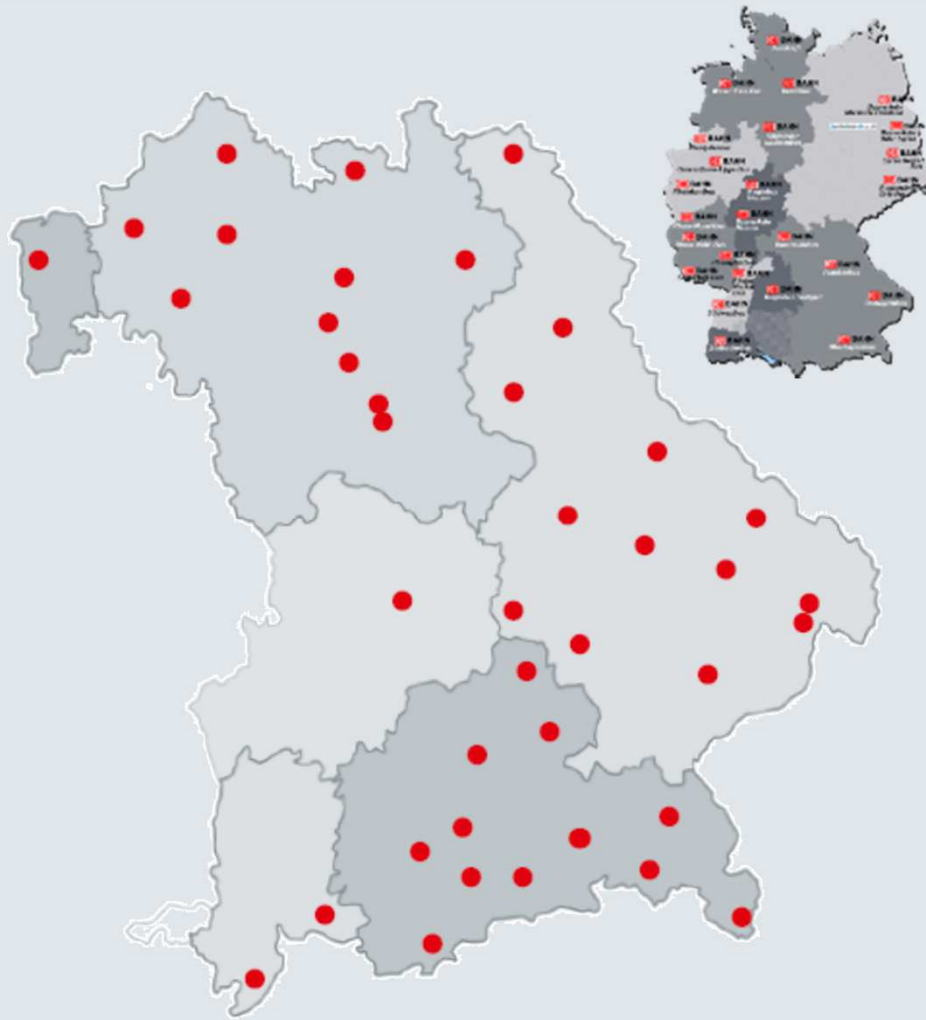
Dr. Thomas Huber, DB Regio Bus Bayern, Leiter Innovative Verkehrskonzepte

Inhalt

1. Kurzvorstellung
2. Öffentliche Mobilität in Mittelstädten
3. E-Mobilität im ÖPNV
4. Autonomer ÖPNV – Am Beispiel Bad Birnbach
5. Multimodale Mobilität

Kurzvorstellung

DB Regio Bus Bayern



● Standorte DB Regio Bus Bayern



Inhalt

1. Kurzvorstellung
2. Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Vision und Herausforderungen
3. E-Mobilität im ÖPNV
4. Autonomer ÖPNV – Am Beispiel Bad Birnbach
5. Multimodale Mobilität

Bis 2025 wird sich Mobilität deutlich verändern

1

Niedrigpreismobilität und Sharing

- Niedrigpreismobilität fest etabliert
- Sharing-Angebote als Teil der Mobilität im ländl. und städt. Raum

2

Autonome Autos

- Flexible und individuelle Mobilität auf der Straße
- Erste Prototypen

3

Digitale Reise

- Volle Transparenz über Angebot
- Beeinflussung Mobilitätswahl durch digitale Reisebegleiter

Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Vision

Mobilität 4.0



Die Zukunft der Mobilität liegt in der **Vernetzung**

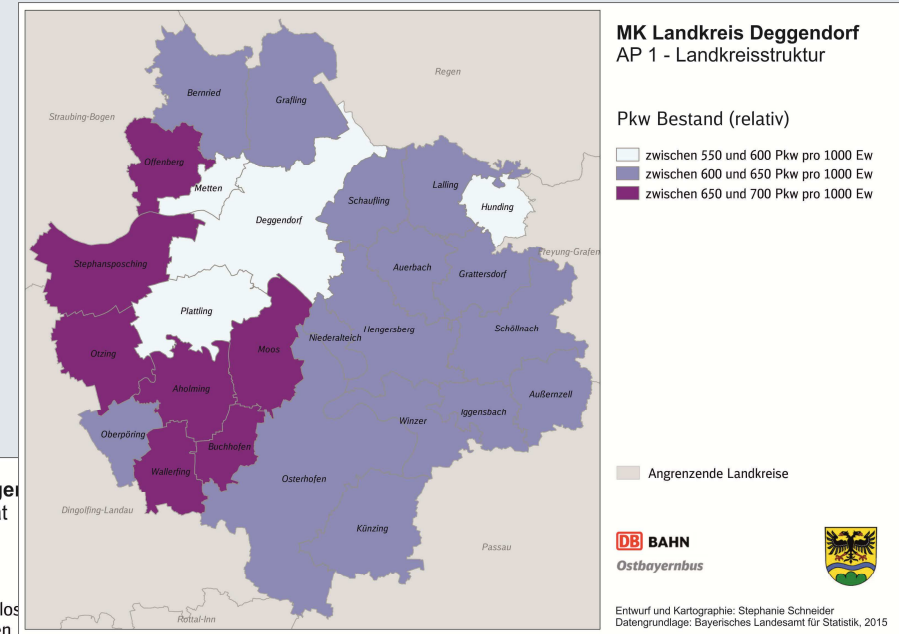
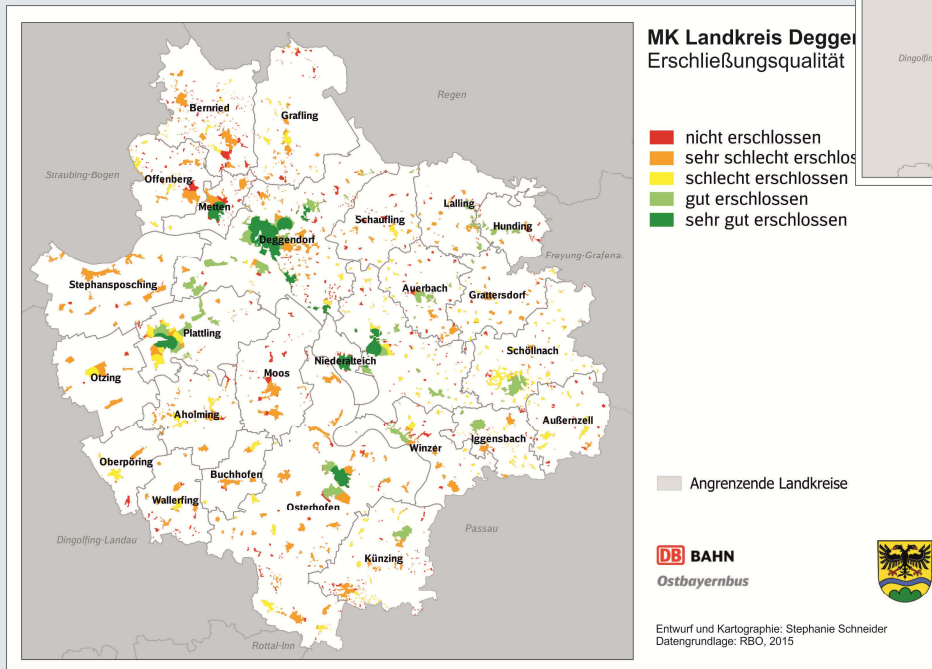
Mobilität 4.0 als Pendant zu **Industrie 4.0** signalisiert den Weg in eine **intermodale**, **alternative** und **innovative** Mobilität. **Digitalisierung** und **Vernetzung** aller Stakeholder sowie neue **Verkehrsangebote** (Sharing) und **Technologien** (Elektromobilität, automatisiertes Fahren) spielen hierbei eine große Rolle.

Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Herausforderungen

ÖPNV-Angebot im Umland und Pkw-Verfügbarkeit

Pkw-Dichte:

- Insbesondere in Gebieten mit geringer Erschließungsqualität (kleine Karte) sehr hohe Pkw-Dichte
- Abbild von langjähriger MIV-Affinität und ÖPNV-Ferne
- Intermodalität spielt sehr geringe Rolle

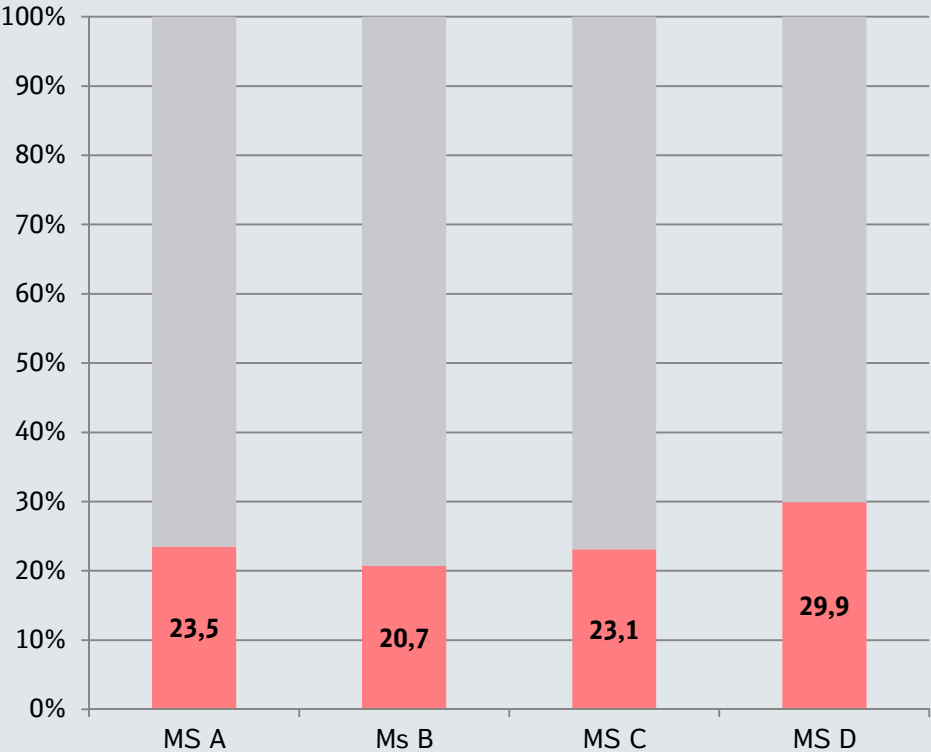


Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Herausforderungen

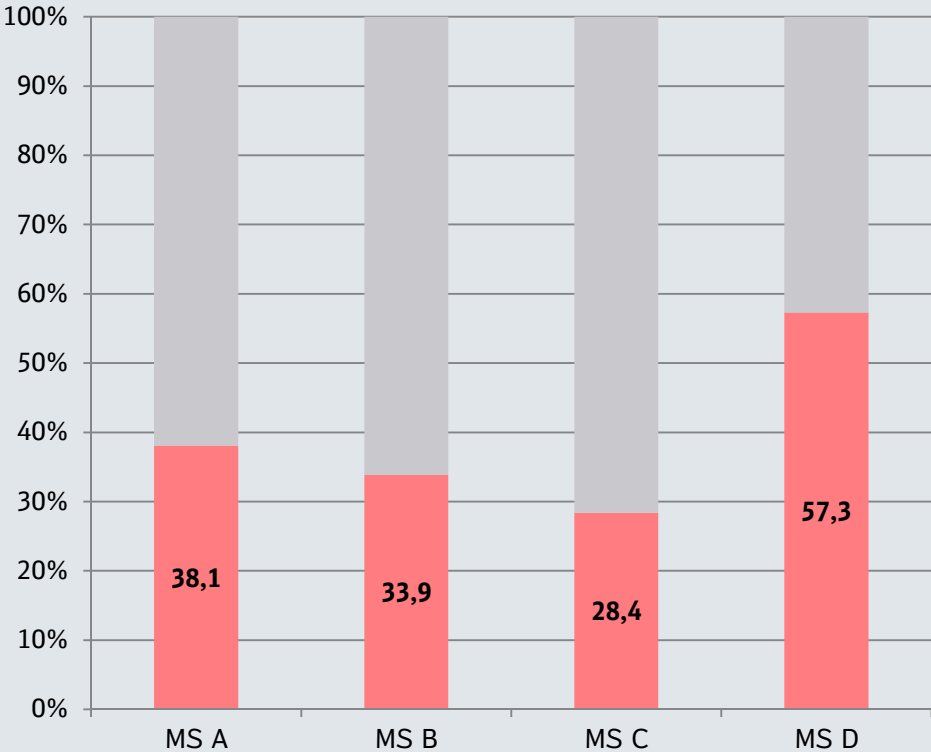
Bedeutung für das Umland

Wie hoch ist der prozentuale Anteil der Landkreisbevölkerung, der zu bestimmten Zwecken in die Mittelstadt fährt?

Wegzweck: Arbeit



Wegzweck: Einkauf

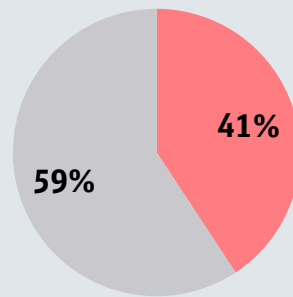


Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Herausforderungen

Ein-/Auspendler und der Binnenverkehr

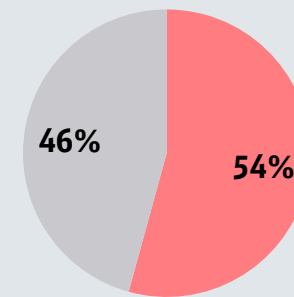
Wie hoch ist der Anteil des Binnenverkehrs in den ausgesuchten Mittelstädten?

Mittelstadt A



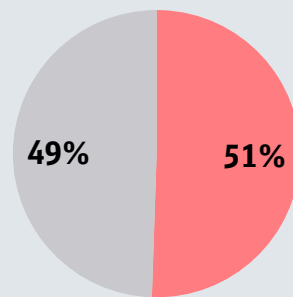
■ Binnenverkehr ■ Aus- und Einbrechender Verkehr

Mittelstadt B



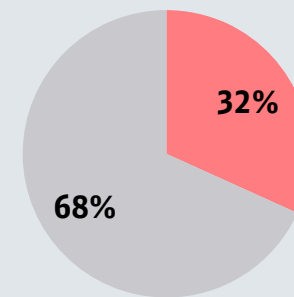
■ Binnenverkehr ■ Aus- und Einbrechender Verkehr

Mittelstadt C



■ Binnenverkehr ■ Aus- und Einbrechender Verkehr

Mittelstadt D

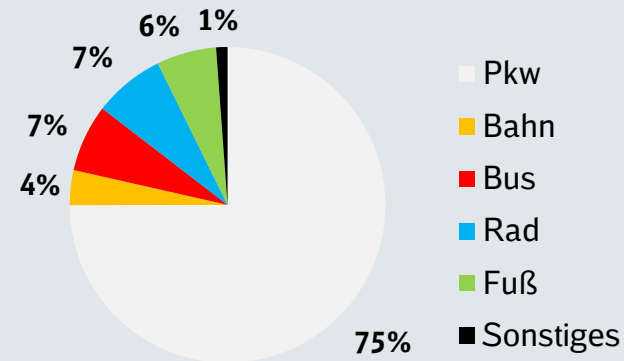


■ Binnenverkehr ■ Aus- und Einbrechender Verkehr

Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Herausforderungen

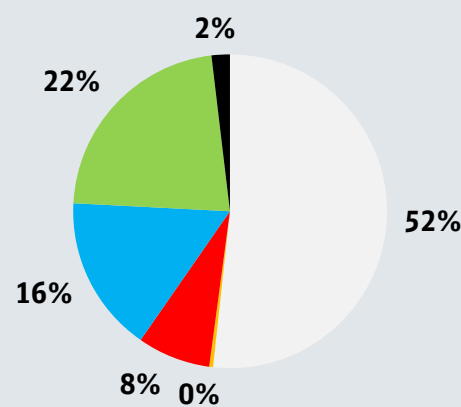
Modal Split – die Städte im Vergleich zum Umland

Mittelstadt A



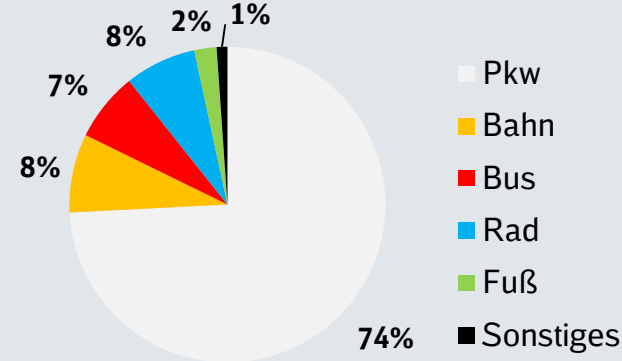
Ein- und ausbrechender Verkehr

Mittelstadt A



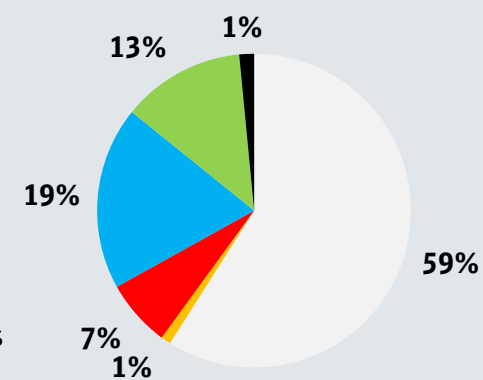
Binnenverkehr

Mittelstadt B



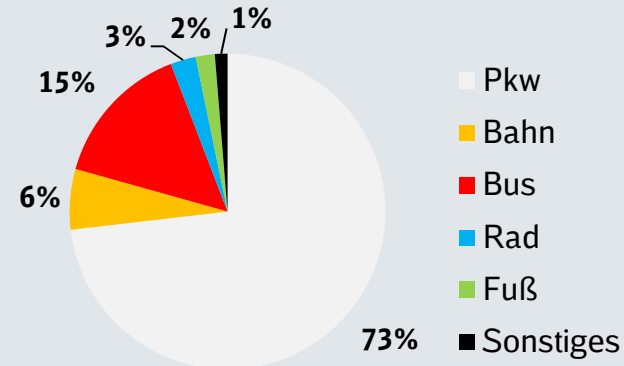
Ein- und ausbrechender Verkehr

Mittelstadt B



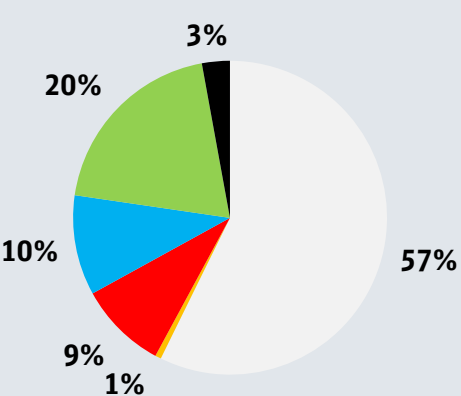
Binnenverkehr

Mittelstadt C



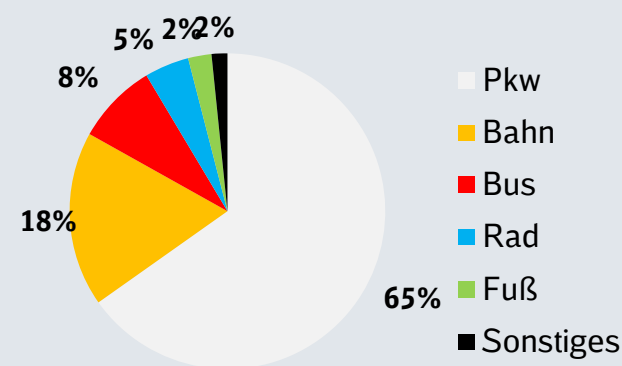
Ein- und ausbrechender Verkehr

Mittelstadt C



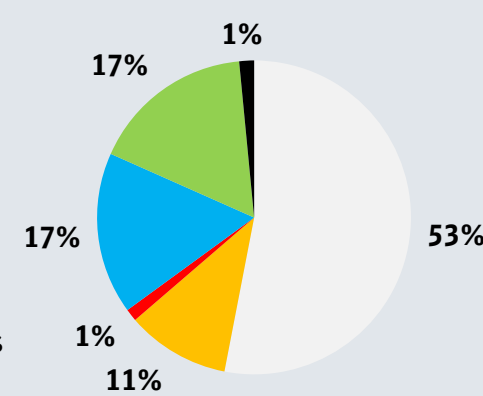
Binnenverkehr

Mittelstadt D



Ein- und ausbrechender Verkehr

Mittelstadt D



Binnenverkehr

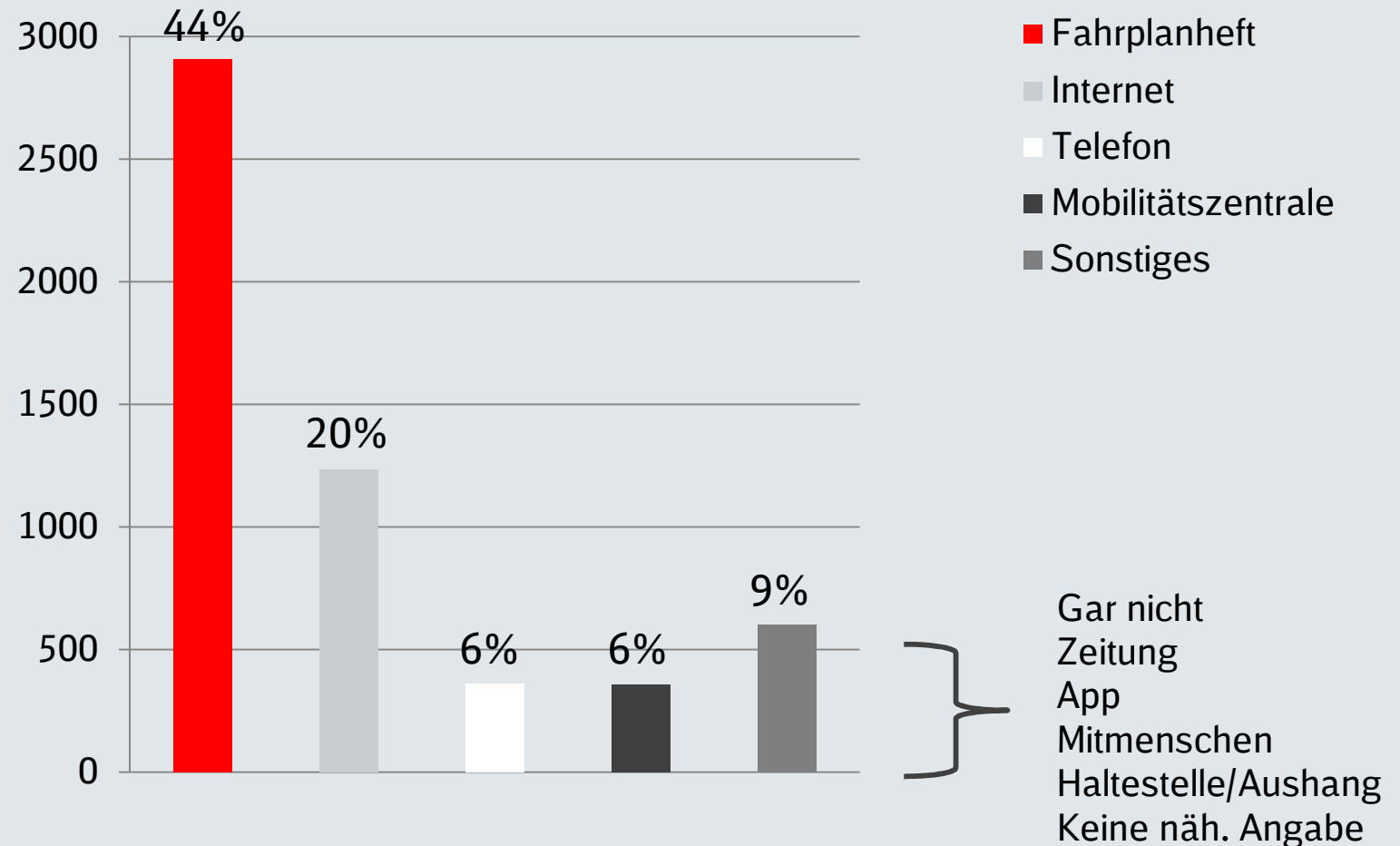
Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Herausforderungen

Informationsverhalten

Informationsmittel:

- Über gesamten Landkreis und alle Altersgruppen
- Bei ca. 7.000 Haushalten
- Digitalisierung noch nicht zu finden
- Vertrauen auf klassische Medien
- Obwohl Fahrplanheft hier seit mehreren Jahren nicht mehr aktuell aufgelegt

Wie informieren Sie sich über das örtliche Mobilitätsangebot?

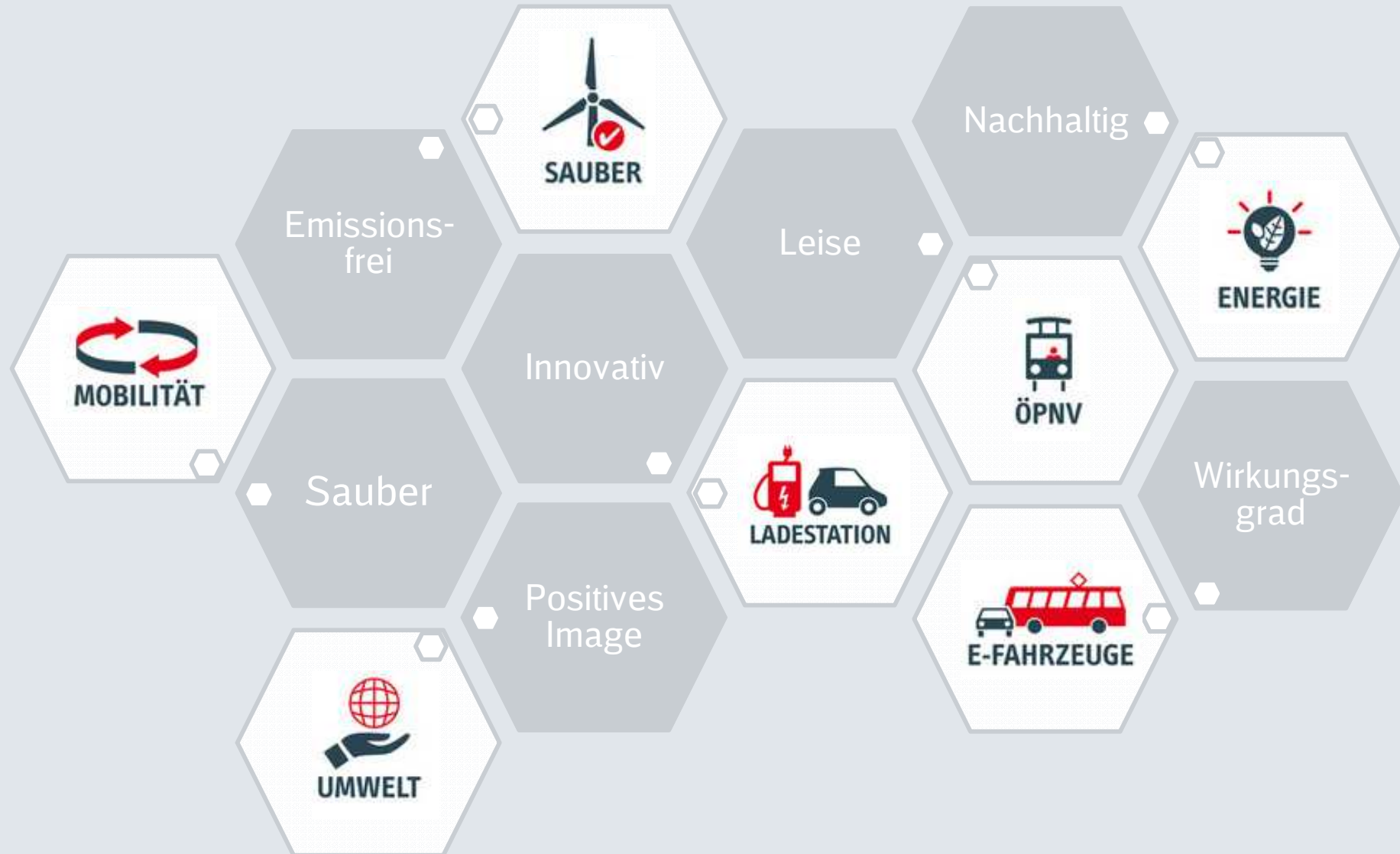


Inhalt

1. Kurzvorstellung
2. Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Vision und Herausforderungen
- 3. E-Mobilität im ÖPNV**
4. Autonomer ÖPNV – Am Beispiel Bad Birnbach
5. Multimodale Mobilität

E-Mobilität im ÖPNV

Warum Elektromobilität?



E-Mobilität im ÖPNV

Chancen und Herausforderungen

Chancen

- + Lokal **emissionsfreie** Mobilität
- + Wichtiger Baustein zur Erreichung **umweltpolitischer Vorgaben und Ziele**
- + Verbesserung der **Luftqualität**
- + Leise Antriebsform zur **Lärmminderung**
- + **Innovatives Image** des Betreibers und des Aufgabenträgers
- + **Geringere Betriebskosten** und somit Senkung der laufenden Kosten
- + Technikverbesserungen ermöglichen vermehrt **Praxiseinsatz**

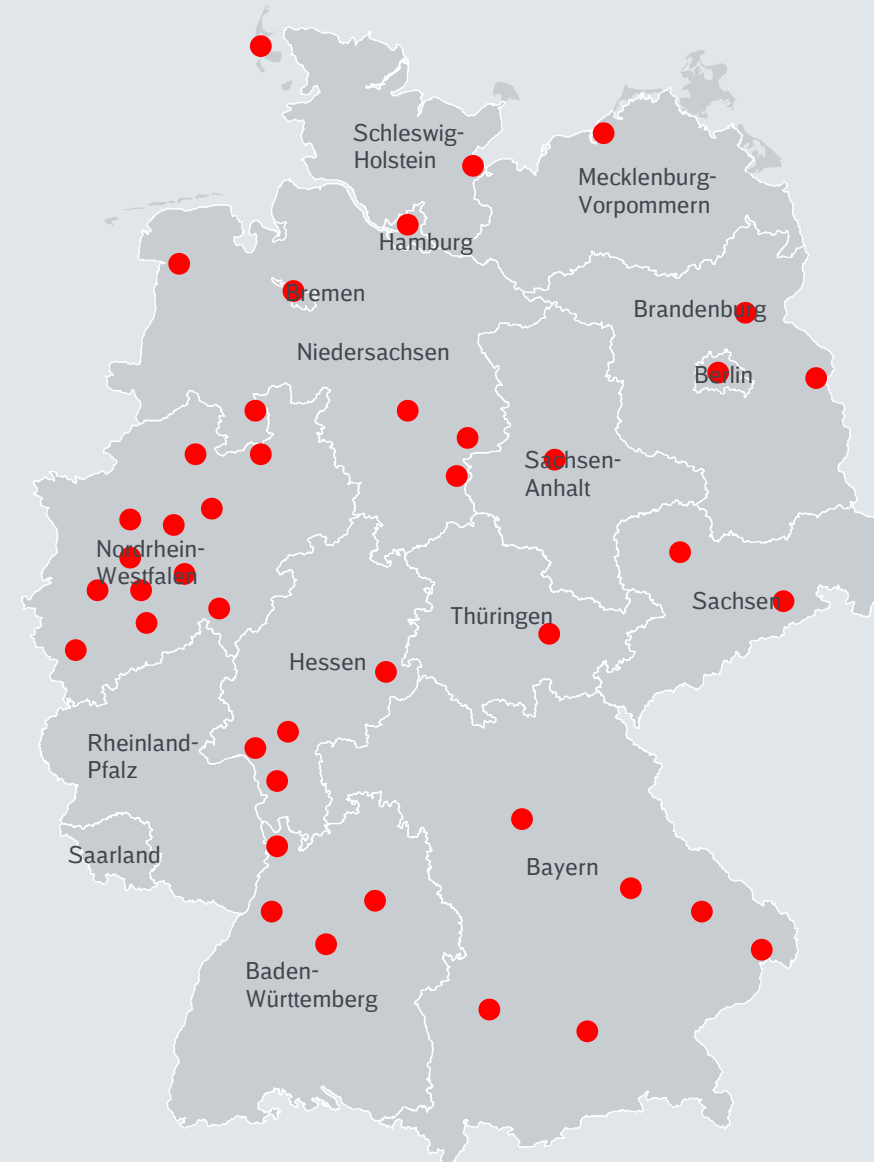
Herausforderungen

- **Lebensdauer** der Batterien ungewiss
- Noch eingeschränkte **Reichweite** im Gegensatz zum Dieselbetrieb
- **Ladeinfrastruktur** muss aufgebaut werden
- Höhere **Anschaffungskosten** und mehr Personal sowie Budget für Planung von E-Busverkehr benötigt
- Hoher **Mehraufwand bei der Beschaffung** - Vielzahl an Förderprogrammen zur Unterstützung
- **Hoher Informationsbedarf** benötigt

E-Mobilität im ÖPNV

Marktübersicht (Auszug)

- Über **40 kreisfreie Städte und Landkreise** haben bereits E-Busse im Linien- oder Testbetrieb
- Bisher vorrangig **kommunale Unternehmen**, ohne Wettbewerbsdruck, im Rahmen von geförderten Forschungsprogrammen und Produkttests
- Höhere Reichweiten und längere Batterielebenszeiten ermöglichen schon heute **einen besseren Praxiseinsatz**
- **Besteller, Ersteller und Hersteller** lernen derzeit (gemeinsam) und **probieren aus**
- **Image** der Verkehrsbetriebe wird aufgebessert



E-Mobilität im ÖPNV

Beispiel Innovationslinie 109 der Hamburger Hochbahn

Innovationslinie 109

- Einführung im Jahr 2014 durch die Hamburger HOCHBAHN
- **9,3 km** langen Route
- Überblick über die Vor- und Nachteile der neuen Antriebstechnologien
- **Ziel:** Test von emissionsarmen Antriebstechnologien für Busse

Elektrobusse

- **Ab 2018** sollen die ersten serienreifen emissionsfreien Elektrobusse fahren
- **Ab 2020** werden ausschließlich emissionsfreie Busse angeschafft
- Europaweite Ausschreibung von **Zwölf-Meter-Bussen**
- Versuch der Definition gemeinsamer Standards, um Anreize zu geben, damit Hersteller serienreife Fahrzeuge für den deutschen Markt zu entwickeln
- Schrittweise wird in den kommenden Jahren die gesamte Flotte (rund 1000 Fahrzeuge) von **Diesel- auf Elektroantrieb umgestellt**

HOCHBAHN-Busbetriebshof Alsterdorf

- Eröffnung im **Jahr 2019**
- Bietet Platz für **240 emissionsfrei angetriebene Elektrobusse**
- Gleichzeitig beginnt der Umbau der Infrastruktur in **anderen Betriebshöfen**



© HOCHBAHN



© HOCHBAHN

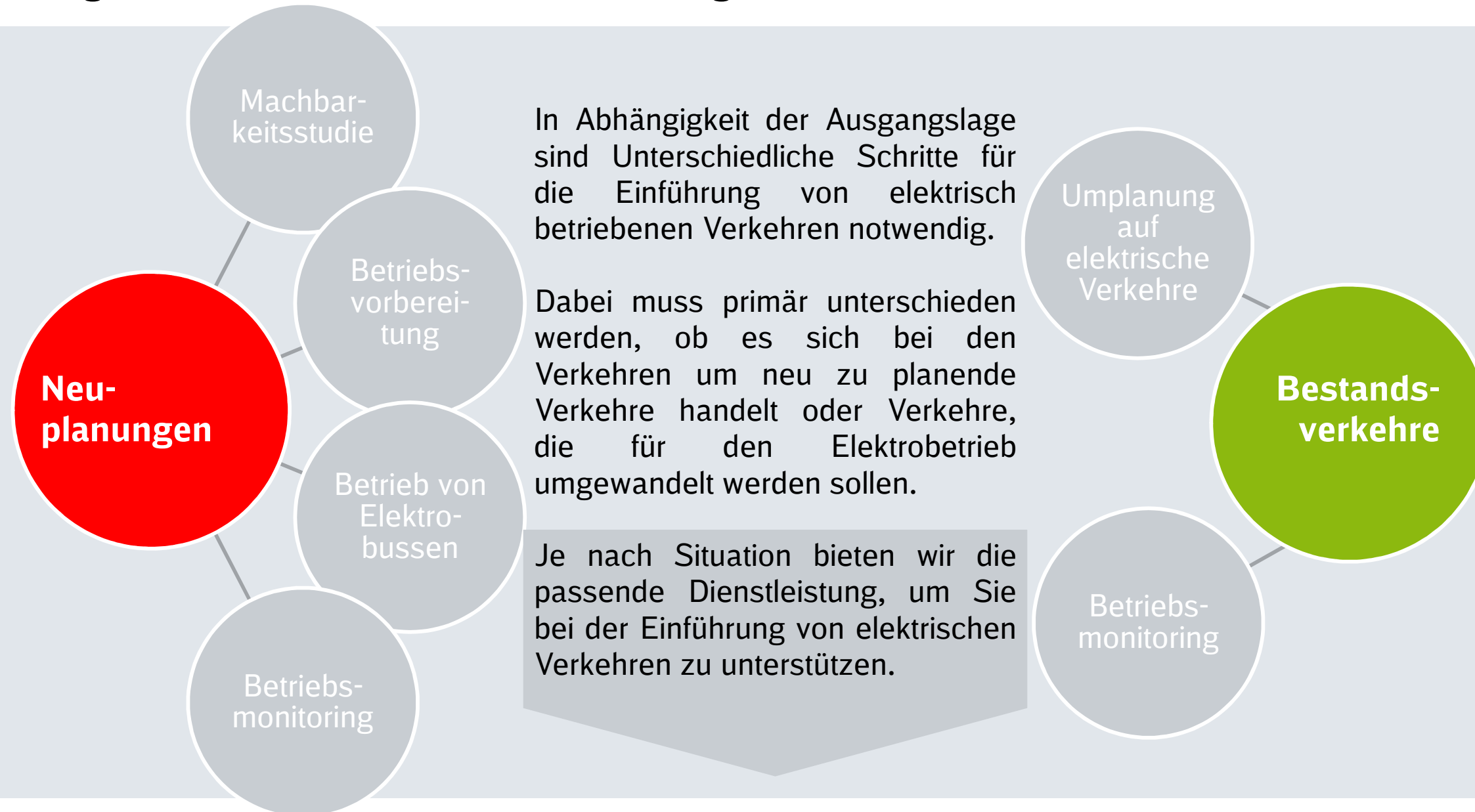
E-Mobilität im ÖPNV

Marktüberblick – Ladeinfrastruktur

	Laden über Nacht	Zwischenladung (induktiv)	Zwischenladung (konduktiv)	Dauerladen
Eigenschaften	• Schwere Fahrzeuge • Kapazität reduziert • Viele Lademöglichkeiten im Betriebshof benötigt	• Teure Fahrzeuge • Magnetische Abschirmung notwendig • Kostspielige Montage • Geringerer Wirkungsgrad bei Energieübertragung	• Fahrzeugkomponenten mit geringerem Gewicht • geringere Fahrzeugkosten/Komplexität • effiziente Energieübertragung	• Teure Infrastruktur • Unflexibel • Geringes Gewicht der Fahrzeuge
Technische Umsetzung	• Laden über Stecker (diverse Steckersysteme und Ausgangsspannungen)	• Laden mit Induktionstechnik • In Straße oder Stellplatz eingelassen	• Schnellladen bis 600kW • Offboard Top-down-Pantograph • Onboard Bottom-up-Pantograph • Laden über Stecker (150kWh)	• Laden mittels Oberleitung

E-Mobilität im ÖPNV

Möglichkeiten und Schritte der Einführung



Inhalt

1. Kurzvorstellung
2. Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Vision und Herausforderungen
3. E-Mobilität im ÖPNV
- 4. Autonomer ÖPNV – Am Beispiel Bad Birnbach**
5. Multimodale Mobilität

Autonomer Bus in Bad Birnbach

Übersicht: Erster autonomer Bus im Straßenverkehr in Deutschland

Betriebsaufnahme

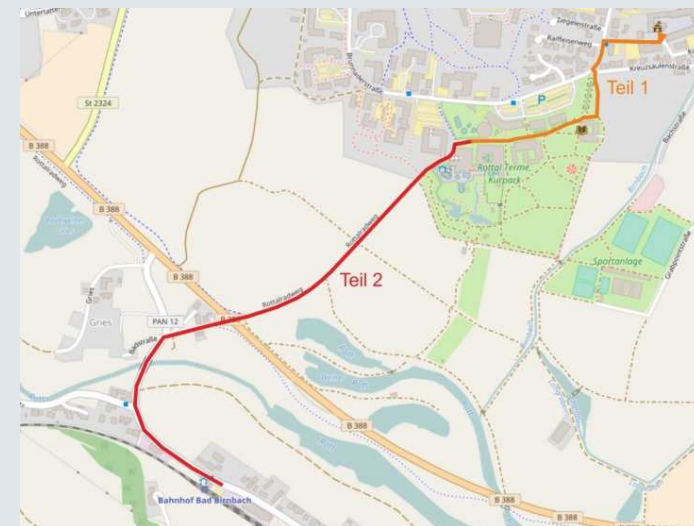
- Betriebsaufnahme von Teil 1 als Linie 7015 am 25.10.2017
- Strecke: Rottal Terme - Artrium - Neuer Marktplatz (Streckenlänge 660 m)

Betrieb

- Derzeit: Betrieb im 20 Minuten-Takt zwischen 8 Uhr und 18 Uhr
- Bereits über 4.000 km autonom gefahren
- Bisher über 8.500 Passagiere
- 5 Operatoren im Einsatz

Streckenerweiterung

- Betriebsaufnahme von Teil 2 (Anschluss Bahnhof Bad Birnbach) im 3. Quartal 2018 geplant (Betrieb mit zwei Fahrzeugen)
- Baumaßnahme ist abgeschlossen



Pilotprojekt Bad Birnbach

Der Standort Bad Birnbach

Eignung des Standorts für Pilotprojekt

- Ländlicher Raum mit hohem touristischen Aufkommen
- Anbindung an den überregionalen öffentlichen Personenverkehr nur bedingt gegeben (Bahnhof nicht im Ortszentrum)
- Verbesserte Erreichbarkeit/Anbindung würde zu deutlicher Attraktivitätssteigerung der Destination führen, ist aber im (nicht-autonomen) ÖPNV ökonomisch und ökologisch nicht sinnvoll leistbar



Über Bad Birnbach

- Marktgemeinde im Landkreis Rottal-Inn in Niederbayern
- 5.526 Einwohner
- Stark touristisch geprägte Struktur durch große Thermen- und Saunenlandschaft; Teil des „bayerischen Bäderdreiecks“
- Bad Birnbach ist über die Südostbayernbahn (DB RegioNetz) an das Schienennetz angebunden und über die VGRI an den ÖPNV



Pilotprojekt Bad Birnbach

Einsatzgebiet

Teil 1:

Verbindung zwischen Bad Birnbach Zentrum (Neuer Marktplatz) über das Artrium zur Rottal Terme

- Länge der Strecke: **1320 Meter**
- Reine Fahrzeit: **ca. 15 Minuten**

Teil 2:

Verlängerung der Fahrstrecke von der Rottal Terme bis zum Bahnhof Bad Birnbach

- Länge der Strecke: **2680 Meter**



Pilotprojekt Bad Birnbach

Der Betrieb in Teil 1

Details

- Leitwarte überwacht den Betrieb
- Operator (Sicherheitsfahrer) muss während des Betriebs im Fahrzeug sein
- Tägliche Instandhaltung und Ladung geschieht durch Operator



		Montag - Sonntag												
Fahrtnummer		001	002	003	004	005	006	...	028	029	030	031	032	033
Anmerkung														
Rottal Terme	ab	08:00	08:20	08:40	09:00	09:20	09:40	alle 20 min.	16:00	16:20	16:40	17:00	17:20	17:40
Artrium	ab	08:04	08:24	08:44	09:04	09:24	09:44	alle 20 min.	16:04	16:24	16:44	17:04	17:24	17:44
Neuer Marktplatz	ab	08:08	08:28	08:48	09:08	09:28	09:48	alle 20 min.	16:08	16:28	16:48	17:08	17:28	17:48
Artrium	ab	08:12	08:32	08:52	09:12	09:32	09:52	alle 20 min.	16:12	16:32	16:52	17:12	17:32	17:52
Rottal Terme	an	08:16	08:36	08:56	09:16	09:36	09:56	alle 20 min.	16:16	16:36	16:56	17:16	17:36	17:56

- 5 Operatoren im Einsatz
- Betrieb seit 25.10.2017
- Seitdem über 11.500 Passagiere

Pilotprojekt Bad Birnbach

Das Fahrzeug



Charakteristika

- Autonomes Shuttlefahrzeug
- Der Streckenverlauf wird im Fahrzeug hinterlegt
- Die festgelegte Strecke wird mit einer Abweichung von 2 cm abgefahren
- Das Fahrzeug kann von anderen Fahrzeugen überholt werden
- Hindernisse auf der Strecke werden erkannt, müssen aber manuell vom Operator on board umfahren werden
- Das Fahrzeug wird per Leitwarte (fern)überwacht

Technische Daten

- Lokalisierung des Fahrzeugs per GPS
- Optische Abstands- und Geschwindigkeitsmessung
- Antriebsmotor: Elektrisch asynchron
- Laufleistung bis zu 14 Stunden
- Batterie: Lithium-ion (LiFeP04)
- Batterieladung: 230V 16A
- Kapazität: 6 Sitzplätze
- Abmessungen: L x B x H = 3,928 x 1,986 x 2,750m
- Leergewicht: 1.700kg. Bruttogewicht: 2.800kg.
- Höchst-, Betriebsgeschwindigkeit: 40km/h, 15km/h

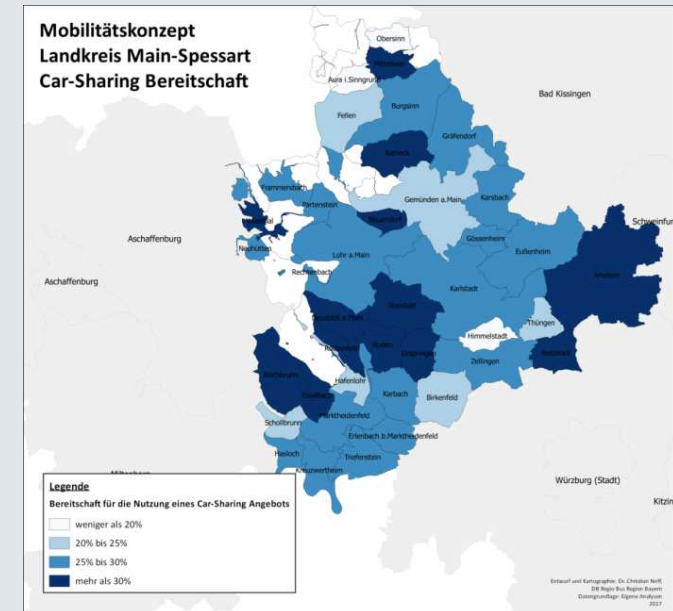
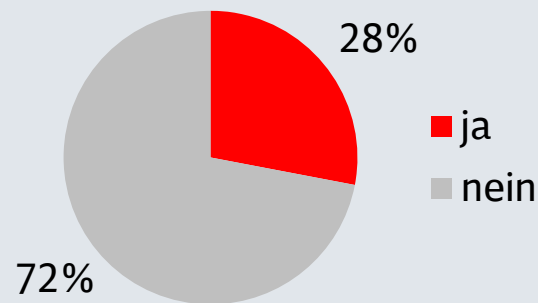
Inhalt

1. Kurzvorstellung
2. Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Vision und Herausforderungen
3. E-Mobilität im ÖPNV
4. Autonomer ÖPNV – Am Beispiel Bad Birnbach
5. Multimodale Mobilität

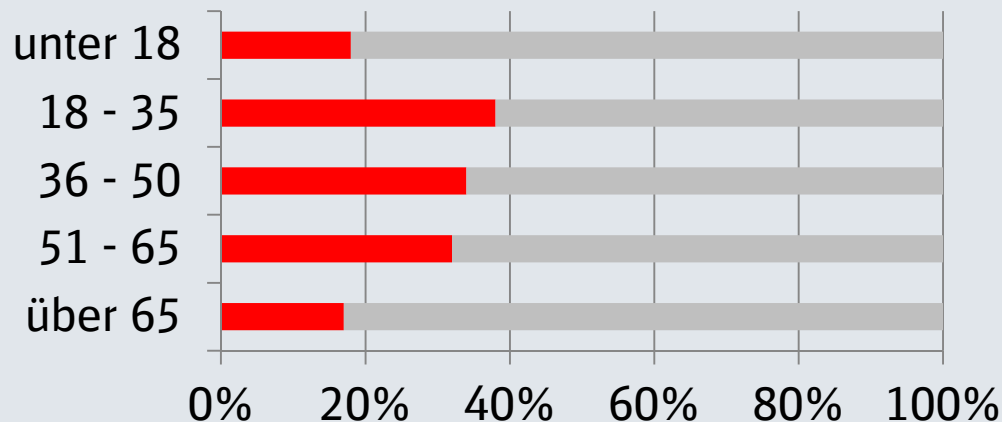
Multimodale Mobilität

Bereitschaft für Sharing-Angebote

Wären Sie grundsätzlich dazu bereit, Sharing Angebote zu nutzen?



Bereitschaft zum CarSharing nach Altersklassen



Ich habe bereits ein eigenes Auto.

Mit meinem eigenen PKW bin ich unabhängig.

Sharing Angebote sind mir zu unflexibel.

In ländlichen Gebieten machen Sharing Angebote keinen Sinn.

Wer haftet bei Schäden an Fahrzeugen?

Multimodale Mobilität

Plattformen – ImmerMobil Passau



Ziel des Projekts: Umsetzung einer intermodalen Auskunft- und Buchungsplattform für den Landkreis Passau

Mit Fraunhofer IML, ProTime GmbH

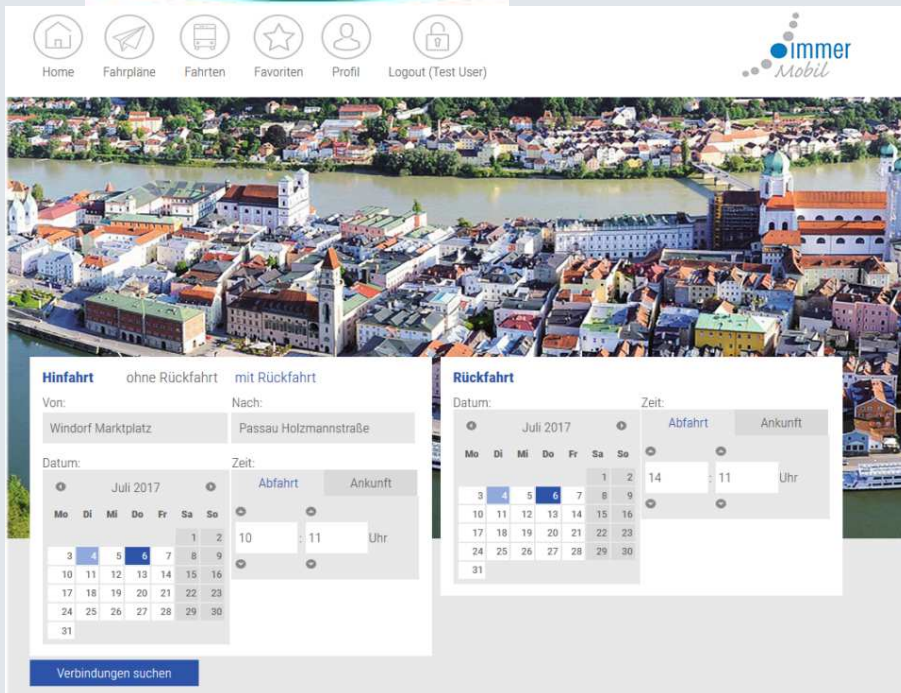


Projektmodule

- Status Quo im Landkreis Passau
- Auskunft über ÖPNV und Buchung von Bedarfslinien
- Preisauskunft und Ergänzung weiterer Verkehrsmodi
- Bezahlung und Abrechnung über ImmerMobil

Mobilitätszentrale

- Einrichtung der Mobilitätszentrale als Anlaufstelle für Bürger zur Auskunft über die unterschiedlichen Verkehrsmittel und Mobilitätsmöglichkeiten im Landkreis



Öffentliche Mobilität in Mittelstädten – Vision

Mobilität 4.0



Die Zukunft der Mobilität liegt in der **Vernetzung**

Mobilität 4.0 als Pendant zu **Industrie 4.0** signalisiert den Weg in eine **intermodale**, **alternative** und **innovative** Mobilität. **Digitalisierung** und **Vernetzung** aller Stakeholder sowie neue **Verkehrsangebote** (Sharing) und **Technologien** (Elektromobilität, automatisiertes Fahren) spielen hierbei eine große Rolle.

Kontakt:

Dr. Thomas Huber

Leiter Innovative Verkehrskonzepte

DB Regio Bus, Region Bayern
Elisabethstr. 16, 85051 Ingolstadt

Tel. +49 1523 7518261

thomas.ta.huber@deutschebahn.com