

Automatisiertes und autonomes Fahren aus Sicht des ÖPNV

ÖPNV-Planung mit fahrerlosen Bussen im ländlichen Raum

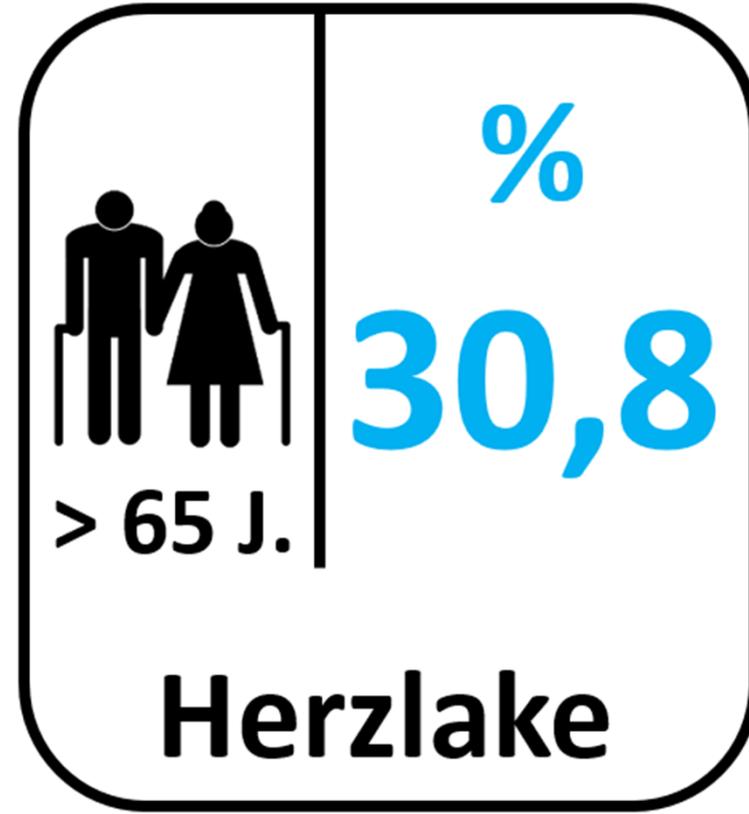
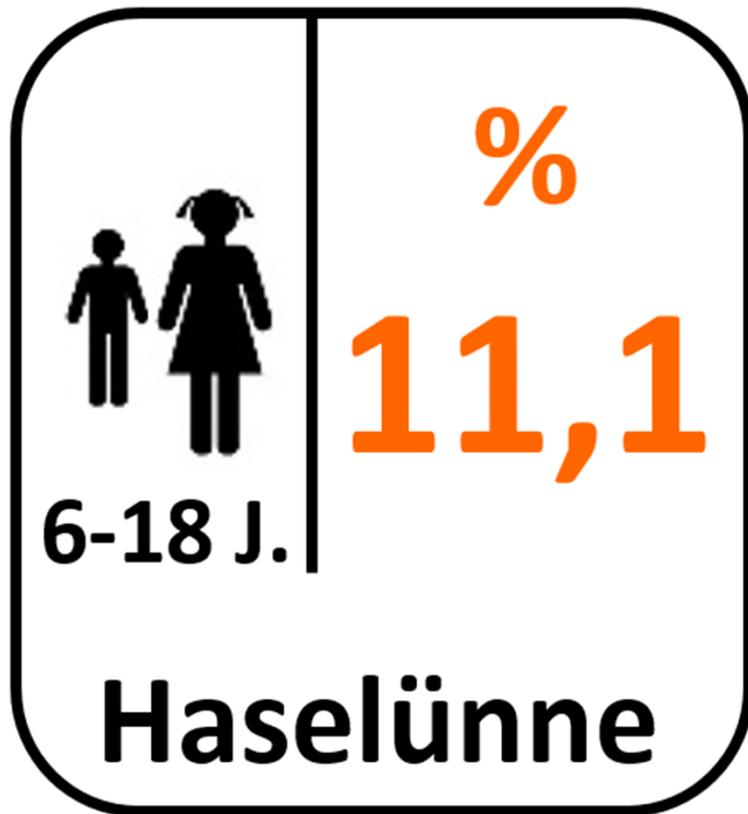


Aktuelle Situation im ländlichen Raum

Landflucht und schrumpfende Regionen



Situation bis 2030: Demographische Entwicklung



Situation bis 2030: Schülerzahlen



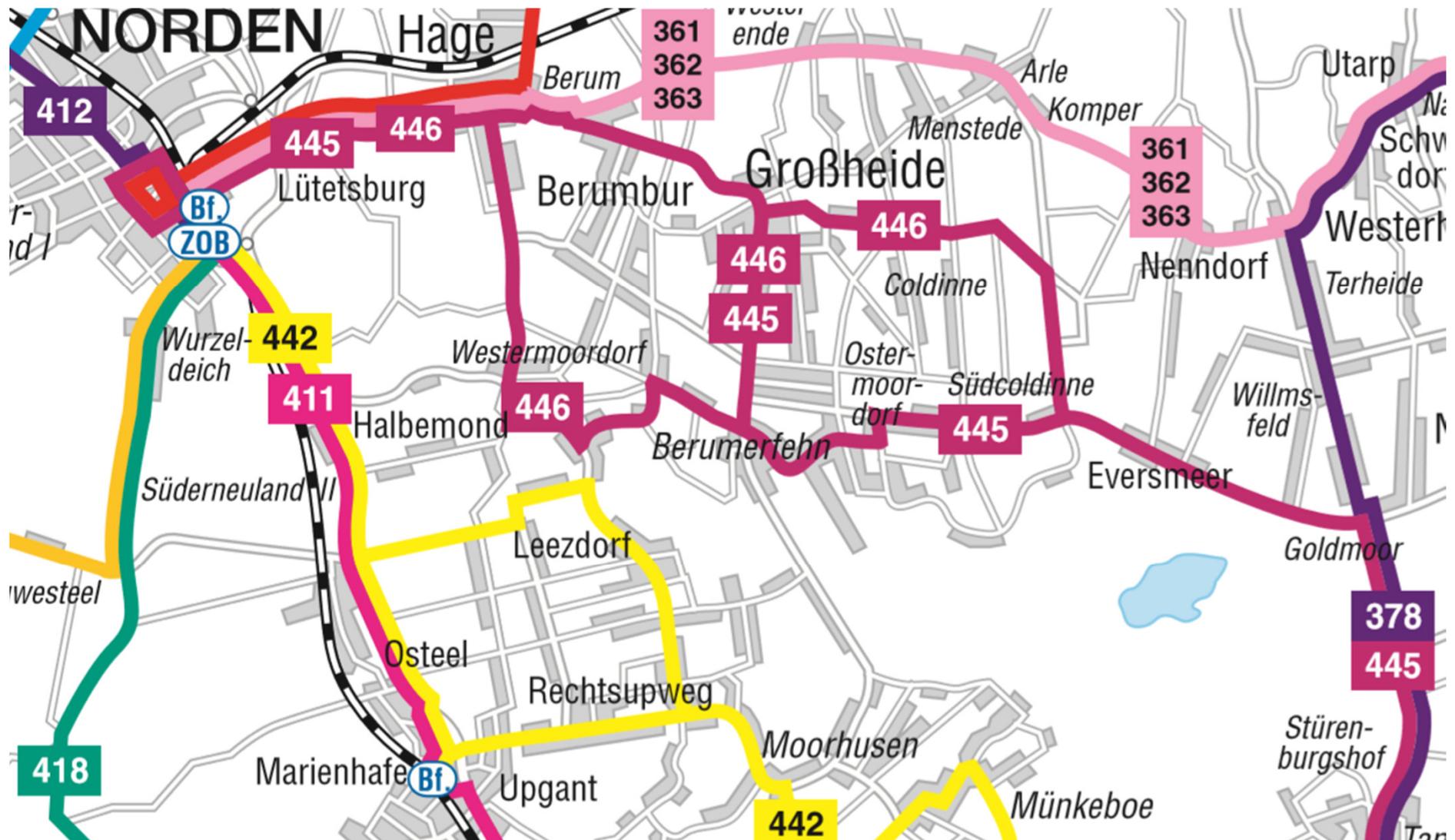
Linienwege, Fahrplan und Fahrzeitprofile

Wirdumer Neuland, Abzw.					7.46	7.46							13.36	13.36	
Schoonorth, Angernheim					7.47	7.47							13.37	13.37	
Schoonorth, Hausnr. 12					7.48	7.48							13.38	13.38	
Schoonorth, Habbena					7.48	7.48							13.39	13.39	
Schoonorth, Müsseler					7.49	7.49							13.40	13.40	
Schoonorth, Hausnr. 6					7.49	7.49							13.40	13.40	
Wirdumer, Altendeich					7.50	7.50						12.42	13.41	13.41	
Canhusen, Ort				7.17					9.20			A 12.28			
Wirdum, Abzw.	5.27	6.21	6.45	7.06	7.50	7.50			9.28			12.27	12.41	13.41 13.41	
428 Marienhaf, ZOB/Alter Bhf ab														12.00	
428 Wirdum, Feuerwehr an														12.20	
Wirdum, Feuerwehr	5.25	6.22	6.42	7.10					9.26			12.25	12.40	13.43 13.43	
Wirdumer, Altendeich			6.50												
Grimersum, Beningastraße	5.28	6.19		7.04	7.51	7.51			9.29			12.28	12.44	13.47 13.47	
Grimersum, Westerburer Weg	5.29	6.18		7.02	7.52	7.52			9.30			12.29	12.45	13.48 13.48	
Eilsum, Ostwehr	5.30	6.17		7.01	7.53	7.53			9.31			12.30	12.45	13.49 13.49	
Uttum, Ort															
Uttum, Siedlung															
Jennelt, Ort															
Greetsiel, Schule										9.30	12.03	12.05			
Eilsum, Ort	5.31	6.16		7.00	7.55	7.55			9.32			12.31	12.46	13.50 13.50	
Jennelt, Abzw. Uttumer Straße	5.32	6.15			7.59	7.59			9.33			12.32	12.47	13.52 13.52	
Jennelt, Grundschule	5.40	6.13			8.00				9.34			12.33	12.48	13.53 13.53	
Visquard, Ort	5.35								8.03					13.55 13.55	
Visquard, Lärchenweg	5.36								8.04					13.56 13.56	
Visquard, Dykhusen	5.37								8.05					13.57 13.57	
Visquard, Abzw.	5.38	6.12			8.04	8.06			9.35			12.34	12.49	13.58 13.58	
Pewsum, Schatthausstraße	80				8.06	8.08								14.00 14.00	
Pewsum, Sportplatz					8.07	8.09								14.01 14.01	
Pewsum, Schulzentrum ^H 2					7.30	8.09						12.37			
Pewsum, Grundschule					7.35										
Pewsum, ZOB		6.10			7.33	8.15	8.14		9.41			12.27	12.35	12.53	14.05 14.05

Linienwege, Fahrplan und Fahrzeitprofile

Südarle, Raiba	6.42				6.48		7.32	8.17
Südcoldinne, Nordmann	6.43				6.49		7.34	8.18
Südcoldinne, Königs-/Middelweg	6.44				6.50		7.35	8.19
Südcoldinne, Middelweg/Rosenb.								
Coldinne, Bgm.-Oldewurtel-Straße	6.00		6.47				7.27	8.12
Coldinne, Strücker Weg	6.01		6.48				7.26	8.11
Großheide, Doornkaatsweg	6.02		6.49				7.25	8.10
Ostermoordorf, Kuhweg/Dorfstr.	6.45				6.51		7.40	8.20
Ostermoordorf, Dorfstr./Röttweg	6.46				6.52		7.41	8.21
Berumerfehn, Kompaniehaus	6.47				6.53		7.43	8.22
Berumerfehn, Hohe Brücke	6.48				6.54		7.46	8.23
Westermoordorf, Saueressig				6.49	6.55			
Westermoordorf, Bontjes				6.50	6.56			
Westermoordorf, Poststraße				6.52	6.57	7.45	7.45	8.18
Halbmond, Dwarsweg				6.54	6.58	7.43	7.43	8.17
Halbmond, Hinrichs				6.55	6.59	7.42	7.42	8.15
Halbmond, Weertohms Land				6.56	7.00	7.40	7.40	8.14
Nadörst, Nadörster Str.							7.35	
Halbmond, Grensemann							7.36	
Halbmond, Langer Weg							7.37	
Halbmond, Abzw. Halbmonder Str.				6.58	7.01	7.38	7.38	8.13
Halbmond, Bolkeland				6.59	7.02	7.36		8.11
Hagerwilde, Königsfelderweg						7.35		8.10
Westermoordorf, Klappbrückerweg						7.46		8.19
Hagerwilde, Königsfelderweg				7.01	7.03			
Großheide, Linienweg	6.49				7.07		7.47	8.25
Großheide, Zur Tanne		6.50			7.08		7.48	8.26
Großheide, Grundschule								
Großheide, Schulzentrum								
Großheide, Schloßstraße		6.51			7.09		7.49	8.28
Großheide, Alter Postweg	6.03	6.53	6.53		7.10		7.50	8.30
Kleinheide, Wichter Weg	6.04		6.55		7.11		7.52	8.33
Holzdorf, Heideweg					6.52		7.46	8.20

Linienwege, Fahrplan und Fahrzeitprofile



Linienwege, Fahrplan und Fahrzeitprofile

Alle Wünsche sind zu befriedigen



Linienwege, Fahrplan und Fahrzeitprofile

Verbindung contra Erschließung



Linienwege, Fahrplan und Fahrzeitprofile

Feinerschließung im ländlichen Raum

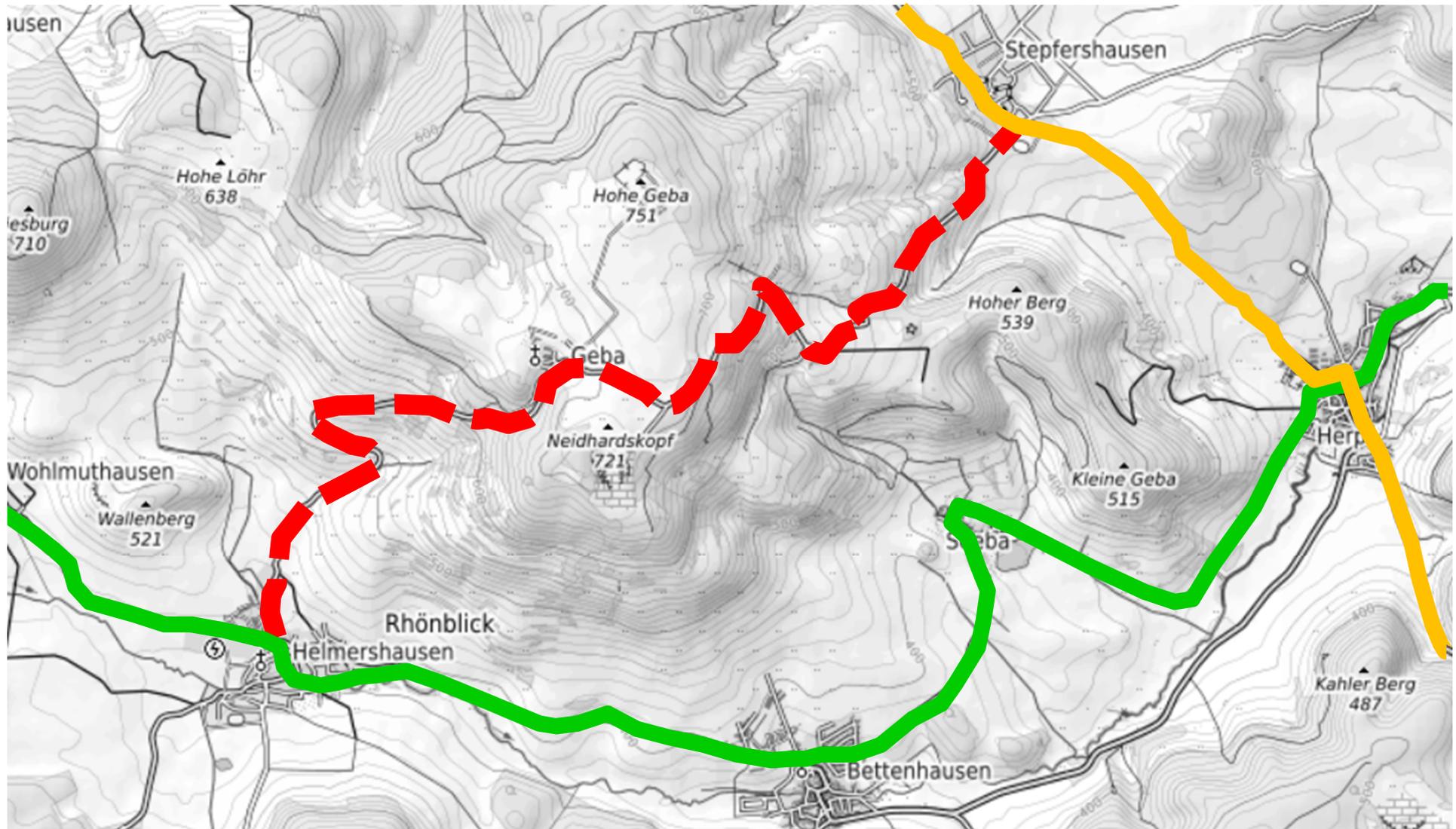


Linienwege, Fahrplan und Fahrzeitprofile

Verkehrs- beschränkungen



Linienwege, Fahrplan und Fahrzeitprofile



Planungspraxis im ländlichen Raum

Strukturierung und Bündelung



Planungspraxis im ländlichen Raum

Angebots- differenzierung



Planungspraxis im ländlichem Raum

Konsolidierung



Planungspraxis im ländlichem Raum

Letzte Meile



Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt. In 5 Schritten zum autonomen Fahren:

1. **Driver only** Fahrer führt dauerhaft Quer- und Längsführung aus
2. **Assistiert** Fahrer führt nur noch Quer- oder Längsführung aus
3. **Teilautomatisiert** (dauerhafte Überwachung durch den Fahrer)
4. **Hochautomatisiert** (keine Dauerüberwachung mehr notwendig)
5. **Vollautomatisiert** (Fahrerüberwachung entfällt)

Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt. Die Frage allerdings ist: Wie?



Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt.
Die Frage allerdings ist: Wie?

Technologie nutzen!

Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt.
Die Frage allerdings ist: Wie?

Besetzungsgrad 1,15?

Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt.
Die Frage allerdings ist: Wie?

Flächen- verbrauch?

Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt.
Die Frage allerdings ist: Wie?

Effizienz?

Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt. Die Frage allerdings ist: Wie?



Büro autoBus



Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt.
Die Frage allerdings ist: Wie?

Technologie anwenden!

Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt.
Die Frage allerdings ist: Wie?

Technologie für den ÖV nutzen!

Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt.
Die Frage allerdings ist: Wie?

ÖV stärken!

Digitalisierung im Verkehrsbereich kommt.
Die Frage allerdings ist: Wie?

Was tun aus Sicht der ÖPNV-Planung?

Vorstellung

Wer sind wir, was machen wir?

- Drei Planungsbüros mit hoher Umsetzungscompetenz
- Projekte zum autonomen und automatisierten Fahren in Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- diverse Machbarkeitsstudien
- Organisation von Demo-Betrieben
- Eigene „roadshow“ im Frühjahr 2016
- Aktuell: Begleitung von fünf Projekten des BMVI und des BMUB in der Konzeption, Beschaffung und Umsetzung



Vorstellung

Tätigkeitsschwerpunkte

- Konzeption des Betriebes
- Begleitung der Fahrzeugbeschaffung
- Betriebsvorbereitung
- Umsetzungsbegleitung



Automatisiert fahrende Busse, Demo-Tour Erfahrungen aus Deutschland-Premiere Mai 2016



Dangast



Chemnitz



Oberhausen



Bad
Zwischenahn



Einführung autonom fahrender Busse in Schritten

erprobt und
umsetzungsfähig

Privat- bzw.
Gemeindegelände
ohne Autoverkehr

*keine Zulassung
erforderlich*

Ausnahmegenehmigung
erforderlich

öffentliche
Straße

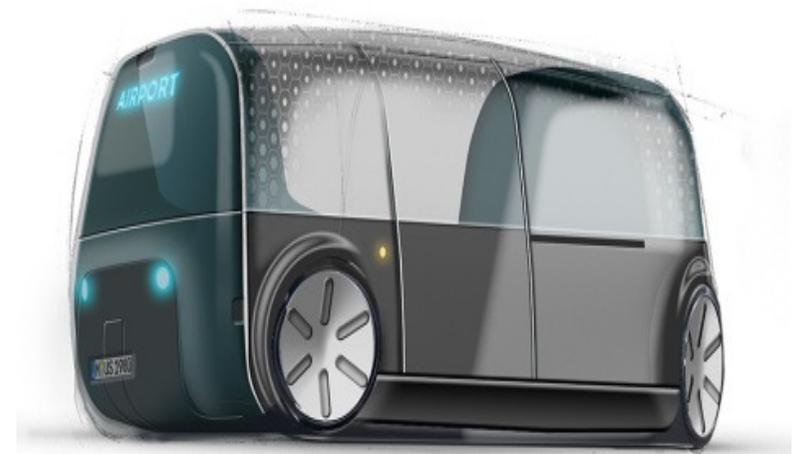
*mit einfachen
Verkehrs-
verhältnissen*

Ausnahmegenehmigung
erforderlich

öffentliche
Straße

*Komplett-
integration*

Technologie Fahrzeuge heute



Technologie Fahrzeuge 2019/2020



Überblick Anwendungsfälle

- Weltweit viele Anwendungsfälle, darunter zahlreiche Einsätze im öffentlichen Raum mit unterschiedlich langen zum Teil zeitlich befristeten Einsätzen
- In Deutschland erste längerfristig angelegte Anwendungsfälle
 - Berlin, Euref-Campus
 - Bad Birnbach, öffentlicher Raum
 - Berlin, Campus Mitte und Campus Virchow-Klinikum
- Ab Mitte 2018 weitere Anwendungen

Unsere Projekte



Stimulate (Berlin)

Projekt läuft, Fahrzeuge im Einsatz ab 3/2018

Mitte:

1,2 km

9 Haltestellen

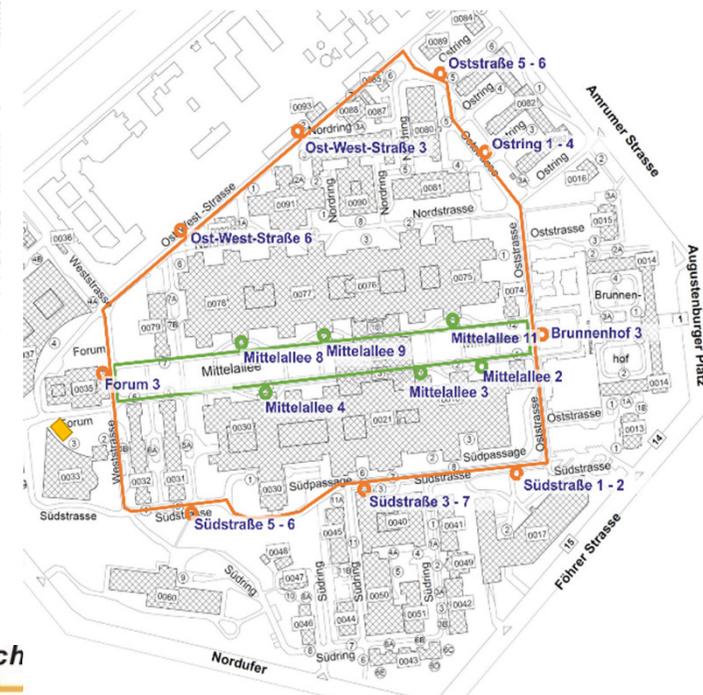
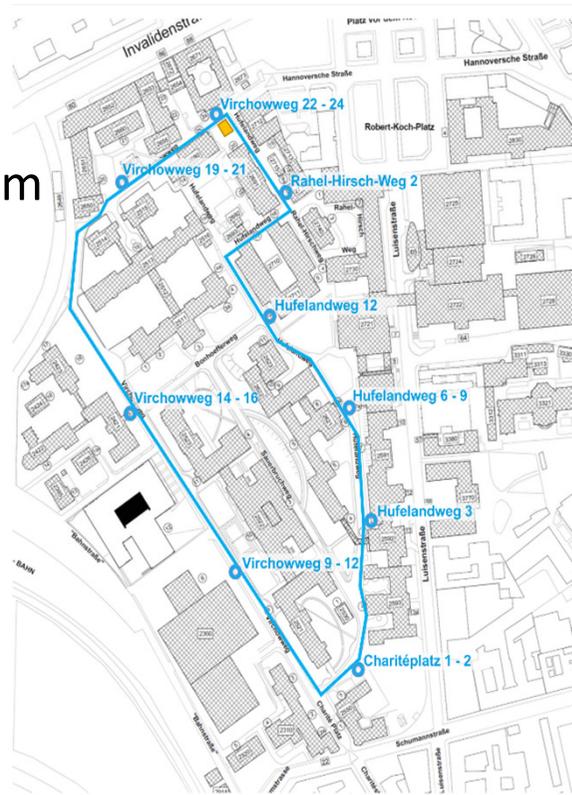
2 Fahrzeuge (Easymile)

Virchow-Klinikum:

1,2 + 1,6 km

9 + 10 Haltestellen

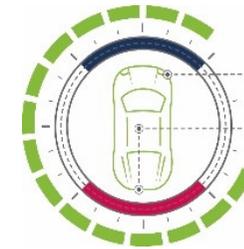
2 Fahrzeuge (Navya)



Unsere Projekte



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



**AUTONOMES
FAHREN**

IM LÄNDLICHEN RAUM –
INNOVATIONSNETZWERK

NAF-Bus (Nordfriesland)

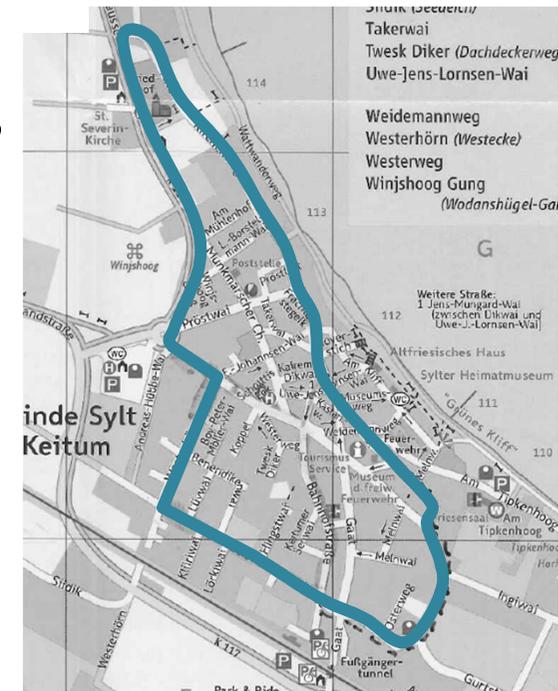
Projekt läuft, Fahrzeuge im Einsatz ab ca. 6/2018

Drei Stufen

- GreenTEC Campus in Enge-Sande
- Sylt
- Festland

Ziel

Entwicklung eines „ÖPNV-on-Demand“ auf Basis autonomer, elektrisch angetriebener Kleinbusse ÖPNV-integriert



Unsere Projekte



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



AutoNV_OPR (Ostprignitz, Brandenburg)

Projekt läuft, Fahrzeuge im Einsatz ab ca. 8/2018

Ziele

- Übertragbarkeitsaussagen aus der wissenschaftlichen Untersuchung von:
 - Voraussetzungen für den Einsatz autonom fahrender Betriebsformen im öffentlichen Verkehr ländlicher Räume
 - Möglichkeiten zur Schaffung u. Messung der Nutzerakzeptanz
 - Szenarien und Auswirkungen autonomer Betriebsformen bezogen auf Finanzierungsroutinen des öffentlichen Verkehrs



Unsere Projekte



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

TaBuLa (Herzogtum Lauenburg)

Projekt läuft seit 1/2018, Fahrzeuge im Einsatz ab Herbst 2018

Projektpartner

- Kreis Herzogtum Lauenburg
- TUHH
- Verkehrsbetriebe Hamburg Holstein

Ziel

Testeinsatz in Kleinstadt und Ableiten von Anforderungen an ein Testzentrum für automatisierte und autonome Busse



Unsere Projekte



GVZ Großbeeren (Brandenburg)

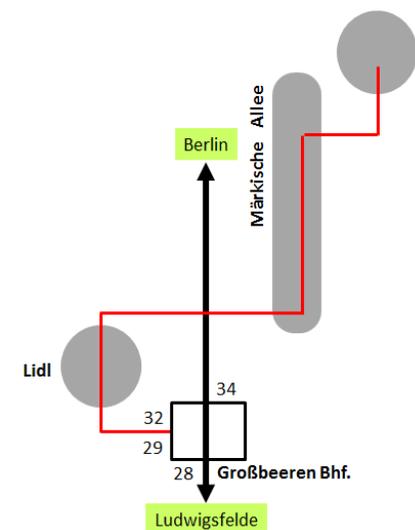
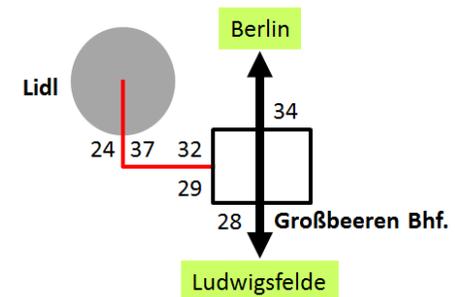
Projekt läuft, Fahrzeugbeschaffung u. Testbetrieb ab IV/2018 geplant

Drei Stufen

- Shuttle Bahnhof – neues Gewerbegebiet
- Verlängerung über öffentliche Straße
- Verknüpfung mit Bus-Knoten

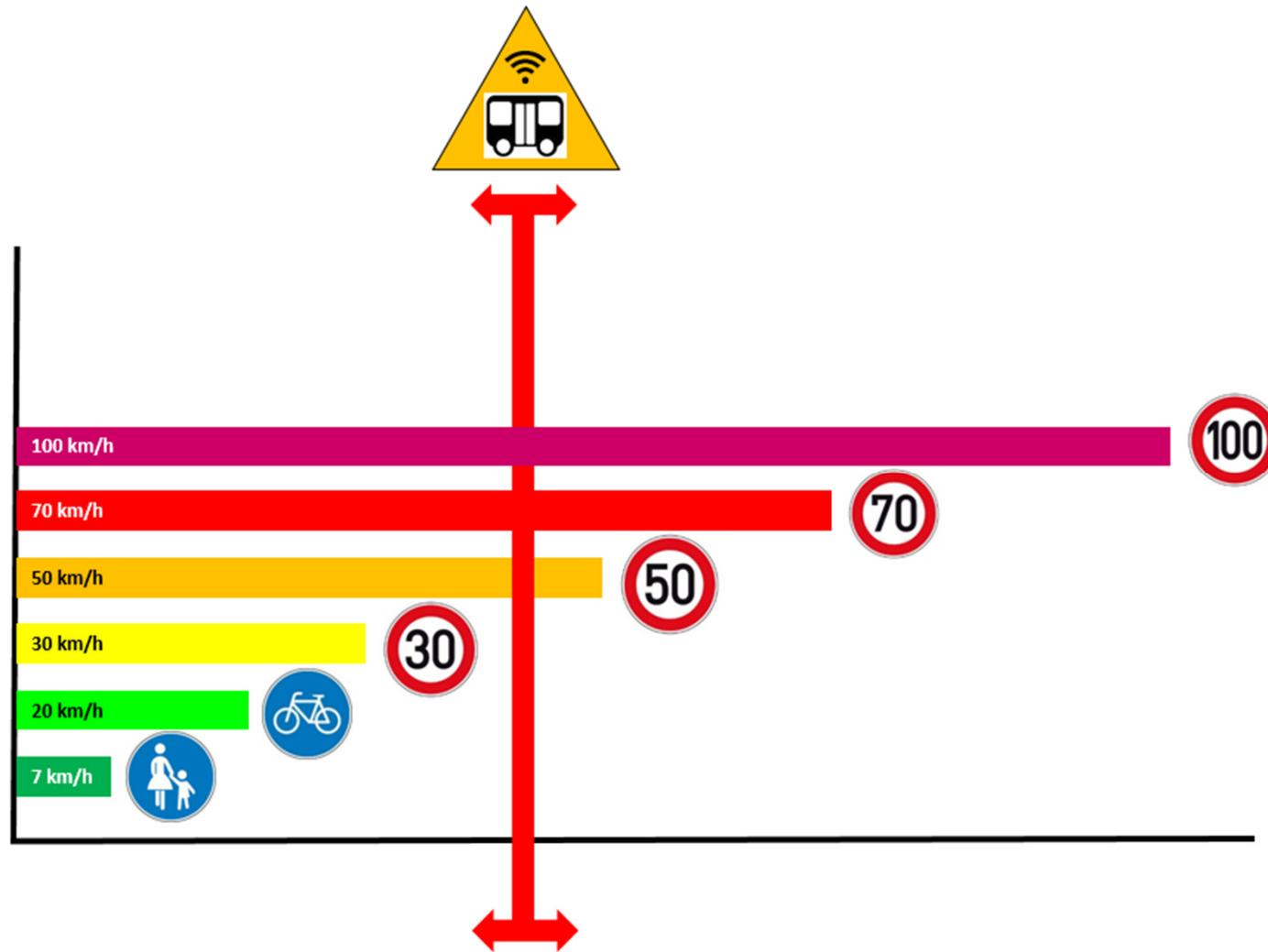
Ziel

Erschließung des Gewerbegebietes und Anbindung an den regionalen ÖPNV (Regionalbahn und Bus)





Bewertung Geschwindigkeit der Straße



Kriterien für automatisierten ÖPNV

- **Technische Realisierbarkeit**
- **Genehmigungsfähigkeit**
- **Fahrgastpotenzial**

Möglichkeiten des automatisierten ÖPNV

- **Linienbetrieb**
- **Flächenbetrieb**

- **Fahrplanbedienung**
- **Flexible Bedienungsformen**
- **Bedarfsorientierte ÖPNV-Angebote**

Kontakt Büro autoBus

Mobile Zeiten

Dipl.-Ing. Christoph Marquardt
MOBILE ZEITEN, Verkehrsplanung und -beratung, Oldenburg
www.mobile-zeiten.net

Interlink GmbH

Dipl.-Ing. Holger Michelmann
Interlink GmbH, Berlin
www.interlink-verkehr.de

Fahrplangesellschaft B&B mbH

Dipl.-Ing. Constantin Pitzen
Fahrplangesellschaft B&B mbH, Oelsnitz/Vogtland und Berlin
www.fahrplangesellschaft.de

