



TaBuLa
LOGistik



TaBuLa-LOG

Testzentrum für automatisiert
verkehrende Busse im Kreis
Herzogtum Lauenburg

Liss Böckler, Büro autoBus | Interlink GmbH

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



Automatisierte Shuttle-Busse



Foto: TUHH

effizienter

emissionsärmer

sicherer

wirtschaftlich

Räume/Zeiten
geringerer
Nachfrage

ÖPNV-Angebots-
erweiterung

Das TaBuLa-Shuttle

NAVYA

- Hersteller: NAVYA (Frankreich)
- Fahrzeugmodell: Autonom Shuttle 4WD
- Maße in m (L x B x H): 4,75 x 2,11 x 2,65
- Sitzplätze: 10 für Fahrgäste
- Rechtliche Vorschrift: Fahrzeugbegleiter/in
- Höchstgeschwindigkeit: 18 km/h
- Ausstattung: Sensorkit, Elektroantrieb, Rampe, Klimaanlage, ...
- Automatisierungslevel: fahrerlos-konzipiertes Fahrzeugmodell (ADS-DV) → SAE-Level 3
 - spezieller Anwendungsfall
 - keine dauerhafte Überwachung
 - Fahrereingriff bei Systemgrenzen



Foto: Interlink



Weitere Fahrzeugmodelle

bis 2020

ab und nach 2021



EasyMile: EZ 10



NAVYA: Autonom Shuttle



Local Motors: Olli



ZF: 2getthere GRT



Lohr: i-Cristal



Sensible 4/MUJI: GACHA



IAV (HEAT)

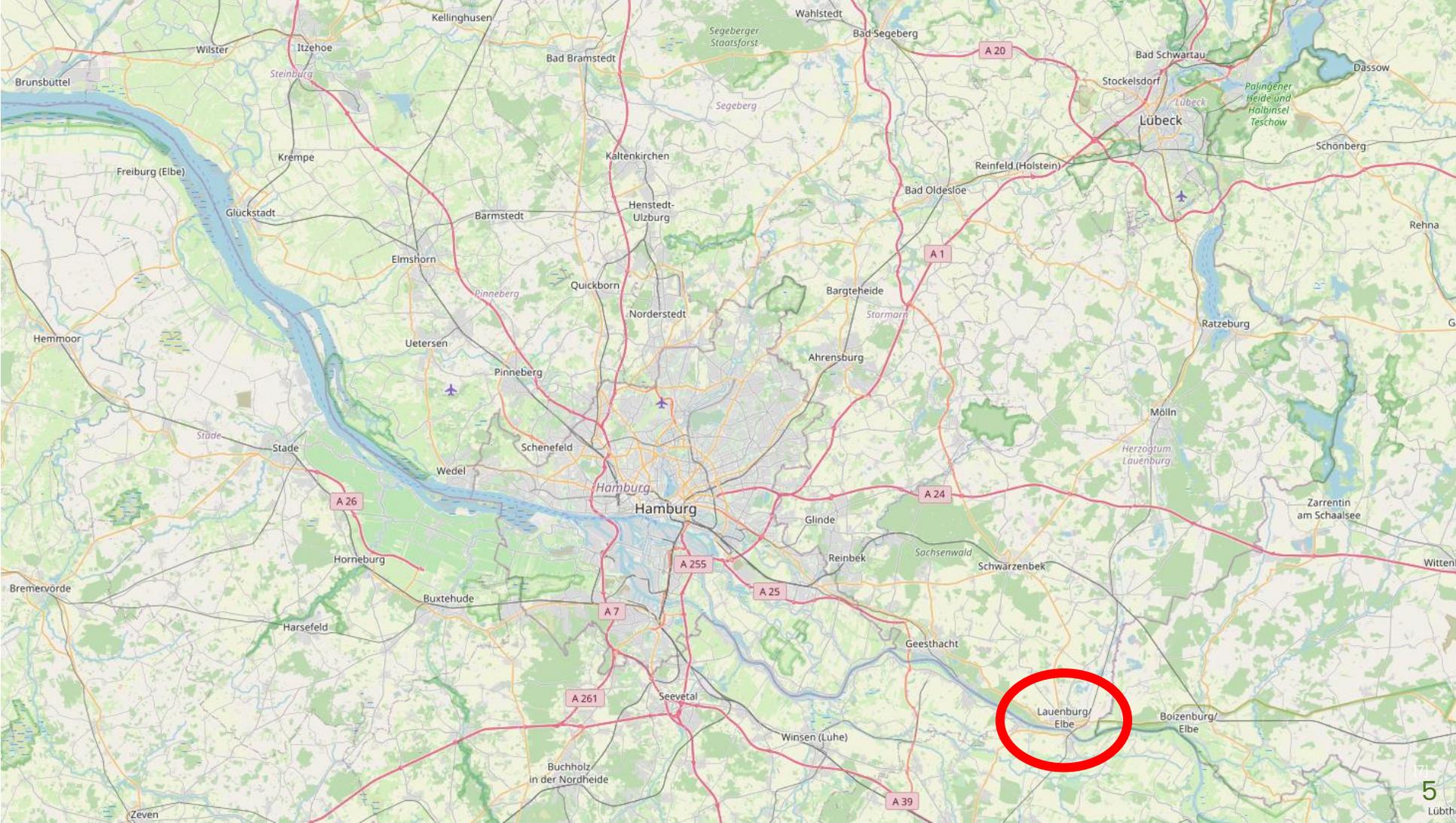


HFM: Busbee



e.GO MOOVE: e.GO Mover

Fotos: Interlink GmbH, e.GO MOOVE, Local Motors, 2getthere, Sensible 4



Lauenburg/Elbe

Testzentrum für autonome Busse im Kreis Herzogtum Lauenburg



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mehr Informationen:



Website: <https://tabulashuttle.de/>



Hamburger Straße

Mehrstufige Ausweitung des Rundkurses und des automatisierten Betriebes

Fahrzeiten:
Di-Fr 9:30 - 16:30 Uhr
Sa 10:00 - 17:00 Uhr

Live-Verfolgung zu Betriebszeiten unter www.tabulashuttle.de

2,5 km Ringlinie durch Altstadt und Oberstadt

Sicherheitsorientierter Betrieb mit max. 18 km/h

Kostenlose Mitfahrt ohne Anmeldung

Haltestellen (bus stops)

- 01 ZOB
- 02 Kleiner Sandberg
- 03 Lösch- und Ladeplatz
- 04 Heinrich Osterwold-Halle
- 05 Fahrtreppe
- Kirchplatz
- 07 Friedrichsbrücke (Schloss)
- 08 Markt (Bedarfs halt, kein Regelbetrieb)
- 09 Amtspatz (Bedarfs halt, kein Regelbetrieb)



Einzigartigkeit des Projektes

- ☑ ÖPNV Schwerpunkt in Verbindung mit
- ☑ extrem anspruchsvoller Strecke für das Fahrzeug und die Technik
 - Enge, teils stark frequentierte, Altstadtgassen
 - Viele Hindernisse
 - Starke Neigungen bis zu 17%
 - Verschiedene Fahrbahnbeläge (z.B. Großsteinpflaster)
 - Bundesstraße mit zwei Ampeln (inkl. LSA)
 - Geschwindigkeitsdifferenz zu anderen Fahrzeugen
 - Waldabschnitt (eingeschränktes GPS-Signal durch dichtes Blätterdach)



Fotos: Dorothee Meyer





I-I-I-I

TaBuLaSHUTTLE

navya

18

HH 06343

The Agri Gateway - Mitteldeutsche Plattform
Gemeinsam 20. Sept. 2023, 10 Uhr



TaBuLa Shuttle



17%





Lichtsignalanlagen



Polleranlagen



Markierungen



Beschilderung



Landmarker

Schritte zur Inbetriebnahme



Fahrzeug

- Beschaffung
 - Marktsondierung
 - Vergabe
- Zulassung
 - Gutachten
 - Einzelbetriebserlaubnis/
Ausnahmegenehmigung StVZO



Personenbeförderung

- PBefG-Genehmigung
- Fahrpersonal
- Ausnahmegenehmigung
BOKraft



Infrastruktur/Strecke

- Risikoanalyse
- Verkehrliche Maßnahmen
- Grünschnitt
- V2X
- Haltestellen
- Unterstellung

Ergebnisse: Beschaffungsprozess

- zu beschaffende Leistung: 1 - 2 Shuttle-Fahrzeuge mit automatisierten Fahrfunktionen inkl. Software-Lizenz und zusätzlichen Dienstleistungen
- langer zeitlicher Vorlauf: 1,5 Jahre von Projektstart bis Fahrzeuglieferung
- europaweiter Teilnahmewettbewerb mit Verhandlungsverfahren gem. § 17 VgV
- Lastenheft mit 236 MUSS- und KANN-Kriterien
- Anforderungen: Personenbeförderung mit Linienbussen, Elektromobilität, Stand der Technik, Gegebenheiten vor Ort
- Kein Herstellenden erfüllte alle Kriterien → freihändige Vergabe, Zuschlag an NAVYA über die Miete eines Shuttles über 13 Monate mit Full-Service-Vertrag
- Betrieb eines automatisierten Shuttle-Busses im öffentlichen Raum möglich, aber nicht mit Erfüllung aller Anforderungen (auch nicht 2 Jahre später)





Ergebnisse: Umsetzung

- 3 Projektjahre mit sehr vielen Erkenntnissen und Ergebnissen (3.570 gefahrene Kilometer, Akzeptanzstudien, Verkehrsforschung, ...)
- Umsetzungsreife: aktuell noch kein wirtschaftlich sinnvoller Einsatz im ÖPNV möglich
 - Anschaffung sowie (Kosten-)Aufwand zur Inbetriebnahme und Zulassung sehr hoch
 - zulässige Höchstgeschwindigkeit 18 km/h, durchschnittliche Reisegeschwindigkeit 5 km/h
 - Stand der Technik noch nicht ausgereift - häufige unvorhergesehene Ausfälle aufgrund der Technik und der Sensoren
- Projektziele von TaBuLa erreicht:
 - Betrieb auf Strecke 3 schrittweise erfolgreich umgesetzt
 - zusätzliches ÖPNV-Angebot zur Verbindung der Altstadt nach festem Fahrplan
 - Shuttle fährt auf vorher definierter und einprogrammierter Route ("virtuelle Schiene") automatisiert
 - einzelne Runden der 2,45 km langen Strecke störungsfrei ohne jegliche ungeplanten Eingriffe des Fahrzeugbegleitpersonals
- Weiterentwicklung Sensortechnik und Objekterkennung, bevor sinnvoller ÖPNV möglich sein wird (Schätzung: 2035 in bestimmten Betriebsbereichen)
- Weitere Testanwendungen zum Ausprobieren, Erfahrungsgewinn und Mitgestalten

Aus TaBuLa wird TaBuLa-LOG

1

TaBuLa

Inhalt

TaBuLa = Aufbau eines Testzentrums für automatisiert verkehrende Busse im Kreis Herzogtum Lauenburg

Ziele

- Test eines automatisierten Busverkehrs auf einer anspruchsvollen Strecke im Mischverkehr („reales Testfeld“) von Lauenburg/Elbe
- Feste Linienwege („virtuelle Schiene“) mit vordefinierten Haltestellen
- Akzeptanzstudien

Laufzeit

01/2018 – 12/2020

2

TaBuLa-LOG

Kombinierter Personen- und Warentransport in automatisierten Shuttles

- Entwicklung von automatisierten Transportrobotern
- Integration von Transportrobotern in den laufenden Shuttle-Betrieb in Lauenburg/Elbe
- Erprobung anhand eines ausgewählten Anwendungsgebiets in einem realen Testfeld



01/2020 – 12/2021

Kontakt

Interlink GmbH

Liss Böckler | Projektmanagerin AVF

Mobil: +49 152 - 336 993 18

E-Mail: boeckler@interlink-verkehr.de

www.interlink-verkehr.de



Backup