



**BVG**

***Elektrifizierung der Busflotte und***

***Autonomes Fahren bei der BVG***

04.10.2023



# ***Autonomes Fahren bei der BVG***

Dr. Daniel Hesse  
Stabsabteilung Technologie und Innovation (B-TI)

04. Oktober 2023



# Stärkung des ÖPNV durch innovative Mobilitätsangebote

## Unser Zielbild: Integrierte Mobilität –

BVG

*Autonome On-Demand-Shuttles  
bis vor die Haustür*

*Ladeinfrastruktur*

*Durchgängig stufen-  
lose Mobilität (Flow)*

*Jelbi-Stationen für  
alle Sharing-Angebote*

*Jelbi-Punkte für  
Mikromobilität*

*Mobilitätsbudgets und  
Pakete für alle Angebote*

*Die gesamte Mobilität  
in einer App*



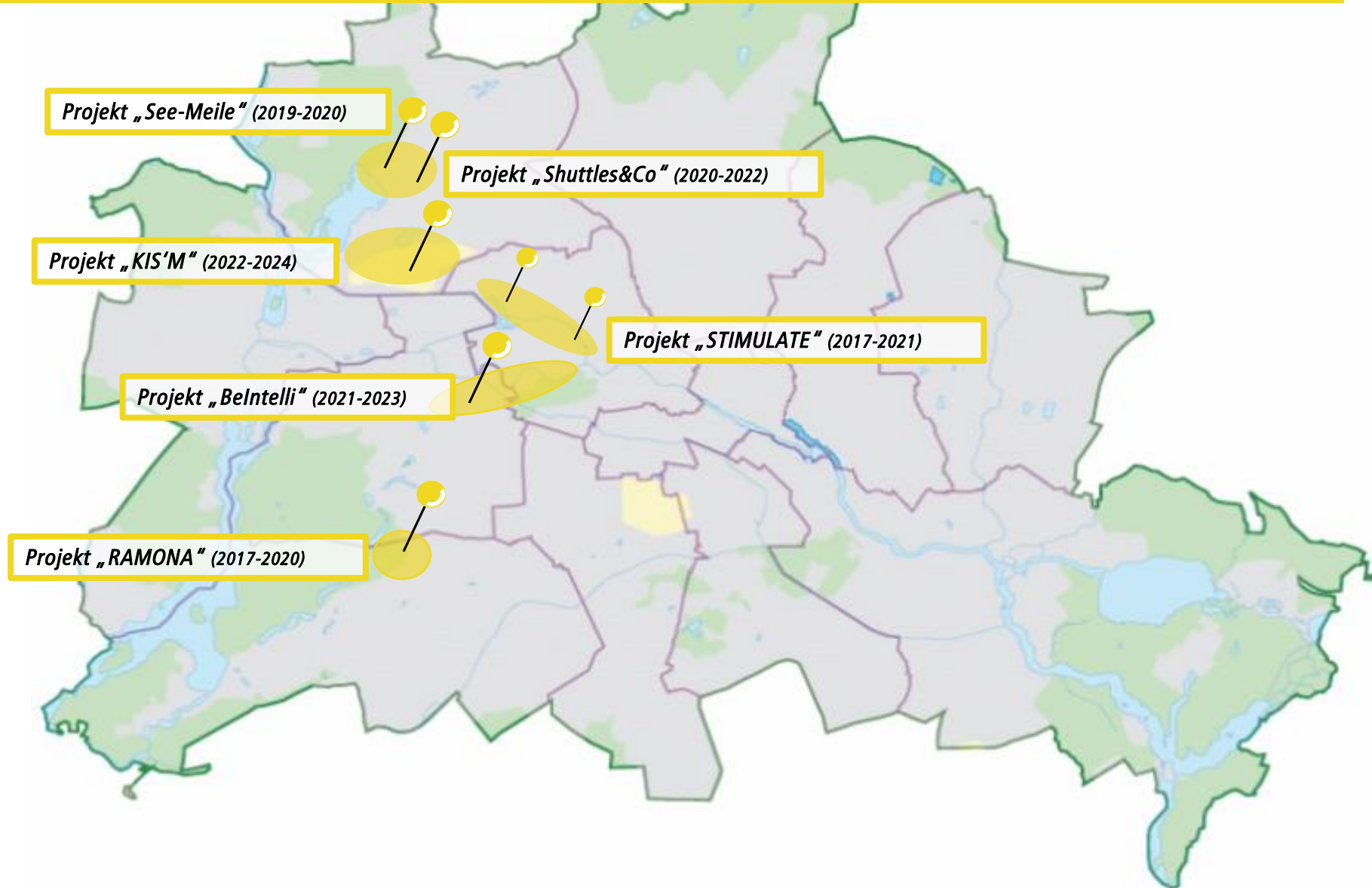
# Das autonome Fahren wird in 5 Level unterteilt

## Level automatisierten / autonomen Fahrens (SAE J3016)



**Seit 2017 beschäftigt sich die BVG in diversen**


**Forschungsprojekten mit der Technologie des autonomen Fahrens**



**In den abgeschlossenen Forschungsprojekten haben wir bereits 10**

**hochautomatisierte Shuttles betrieben und verschiedene Use Cases getestet**

2017–2021  
Ca. 10.000 Fahrgäste



Route Lageplan  
Campus Virchow-Klinikum  
Shuttle 1  
Shuttle 2  
Haltestelle Shuttle 1  
Haltestelle Shuttle 2  
Haltestelle Shuttle 1  
Haltestelle Shuttle 2

Route Lageplan  
Campus Charité Mitte  
Shuttle 1  
Haltestelle  
Haltestelle

EasyMile

Navya

CHARITÉ  
UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

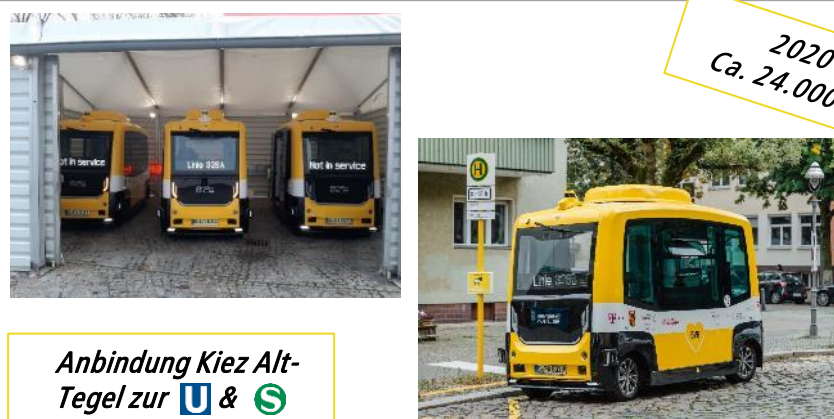
**Projekt „STIMULATE“**

2019–2020  
Ca. 16.000 Fahrgäste



**Projekt „See-Meile“**






2020–2022  
Ca. 24.000 Fahrgäste



Anbindung Kiez Alt-Tegel zur **U** & **S**

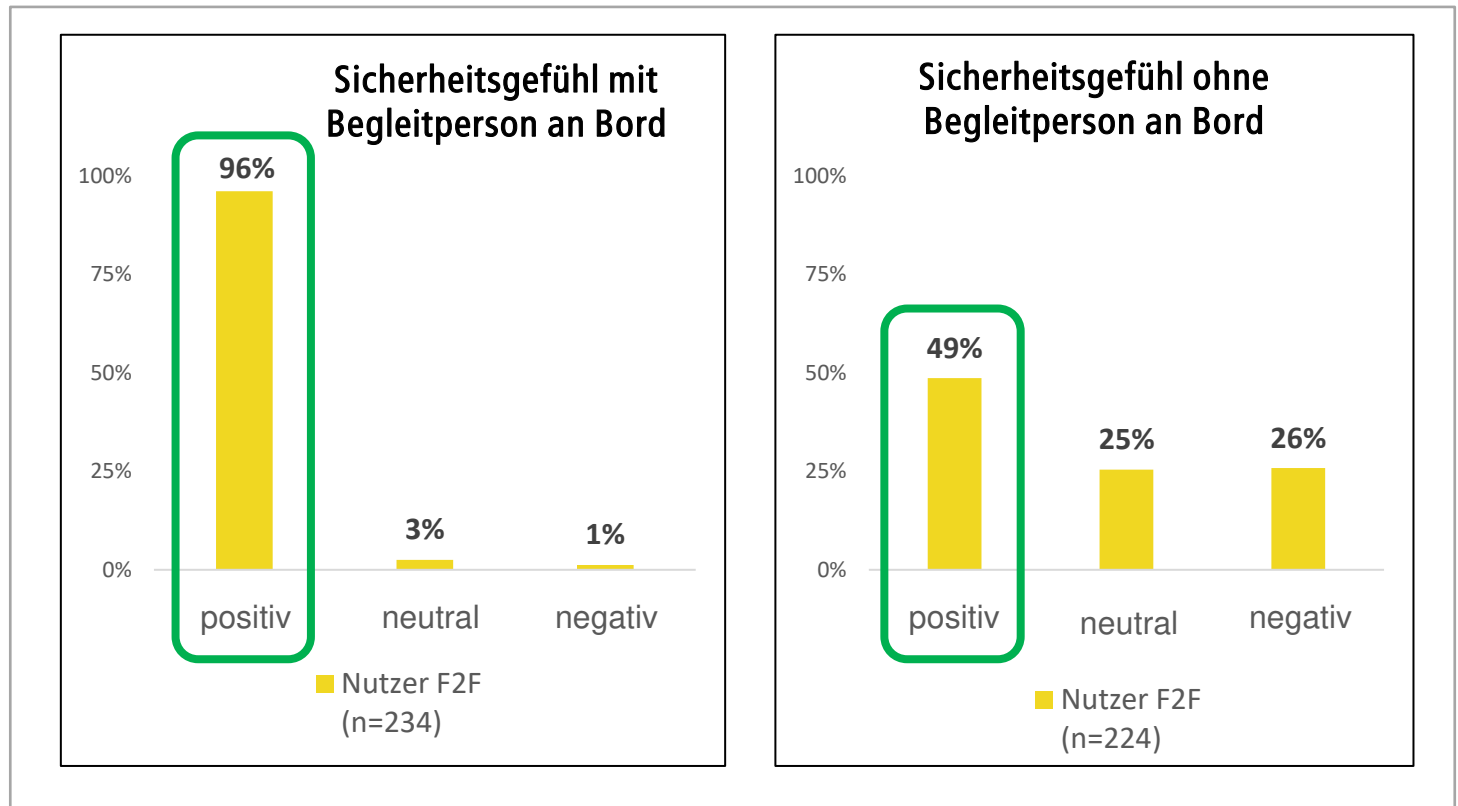
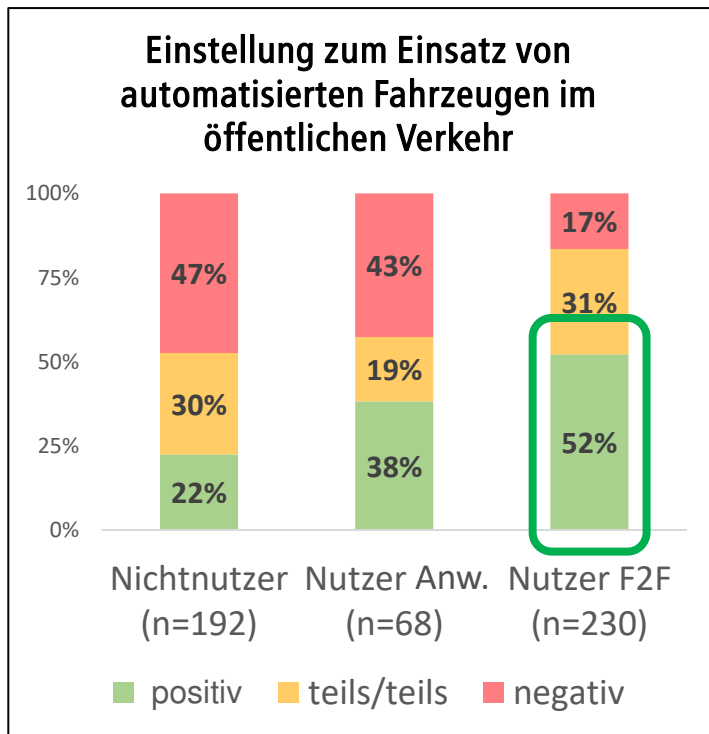
**Projekt „Shuttles&Co“**

**Ein paar Zahlen**

-  10 Shuttles eingesetzt
-  ~ 50.000 beförderte Fahrgäste
-  ~ 42.000 km zurückgelegt
-  6 Linien
-  57 Betriebsmonate

# Die Nutzerakzeptanzforschung aus dem Projekt Shuttles & Co hat Erkenntnisse zur Haltung zum Autonomen Fahren und dem Sicherheitsgefühl an Bord gegeben

Ergebnisse einer Akzeptanzstudie mit Fahrgästen und Anwohner\*innen durch das Zentrum für Technik und Gesellschaft (ZTG) der Technischen Universität Berlin im Rahmen des Projekts "Shuttles & Co":



\* Res. = Umfrageergebnisse mit Anwohner\*innen  
F2F = Umfrageergebnisse mit Fahrgästen

# Seit ca. einem Jahr bewegt sich der Markt automatisierter Fahrzeuge – wir schätzen ab 2025 weiter entwickelte Fahrzeuge einsetzen zu können



Shuttlekonzept VW ID. Buzz AD



Shuttlekonzept HOLON



Shuttlekonzept ZF



Shuttlekonzept Schaeffler

**Volkswagen und Autozulieferer Benteler/HOLON, ZF und Schaeffler bringen ab 2025 autonome Shuttles auf die Straße**



Der People-Mover-Pionier Navya kann seine fälligen Verbindlichkeiten nicht erfüllen und hat einen Insolvenzantrag gestellt (Quelle: Navya).

## People-Mover-Pionier Navya insolvent

1. Februar 2023 Neue Mobilität • Top-News

Autonomer Shuttle Olli: Hersteller Local Motors hört offenbar auf



Ein Olli im Design der Deutschen Bahn. (Bild: Deutsche Bahn)

SELBSTFAHRENDE AUTOS

## VW und Ford geben Roboterauto-Software-firma Argo AI auf

SAFESTREAM project to accelerate autonomous driving to SAE Level 4 in public transport in Germany launched

Berlin, Germany, 4 January 2023 • EZ10

Monheim  
Written by EasyMile





# Ein neuer Rechtsrahmen zum autonomen Fahren (StVG-Novelle 2021) ebnet den Weg zu fahrerlosen Mobilitätsangeboten

## Eckpunkte

- ✓ Fahrerloses Fahren in festgelegten Betriebsbereichen durch Flottenbetreiber
- ✓ Vereinheitlichung der Zulassung automatisierter Fahrzeuge (Genehmigung durch Kraftfahrtbundesamt)

## Auswirkungen auf den Betrieb

- ✓ Technische Aufsicht statt Fahrzeugführer\* in
- ✓ Insbesondere Freigabe von Fahrmanövern durch Technische Aufsicht



# Auf einen Blick – KIS'M (KI-basiertes System für vernetzte Mobilität)

BVG

## Welche Akteure sind an dem Projekt beteiligt?

- Fördermittelgeber Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- Ein Verbundprojekt unter Federführung von SenMVKU

## Aktueller Projektstatus

- Vorbereitung eines Realbetriebs mit Level 4-fähigen Fahrzeugen
- Erarbeitung von Use Cases aus Fahrgast- und Betreibersicht
- Durchführen von Fahrzeugmanövern auf Privatgelände über eine Projektleitstelle
- Konzeptuelle Gestaltung des Arbeitsplatzes der Technischen Aufsicht

KIS'M | DIGITALES  
TESTFELD  
STADTVERKEHR

Projektlaufzeit

Januar 2022 bis Juni 2024

## Welche Akteure sind an dem Projekt beteiligt?

- Fördermittelgeber: Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)
- Ein Verbundprojekt unter Federführung der BVG, bestehend aus den geförderten Partnern:



IKEM

- Assoziierte Partner: u.a. SenMVKU, SenWEB

## Was haben wir vor?

- Erprobung und Realeinsatz von Level 4-fähigen Fahrzeugen auf öffentlicher Straße im Berliner Nordwesten
- Pilotierung als nachfragegesteuertes Angebot für die Alltagsmobilität
- Überwachung dieser Flotte aus einer Leitstelle

## Projektlaufzeit

April 2023 bis Dezember 2025



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Was müssen wir für den breiten Einsatz**

**vollautomatisierter Fahrzeuge verstehen?**



Betrieb



Umsetzung Technischer Aufsicht und  
Interaktion mit Fahrgästen



Personalschlüssel



Deployment (Streckenprogrammierung)



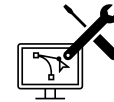
Erhalt der Betriebsgenehmigung



Innenraummanagement



Infrastrukturanforderungen



Umgang mit Software- und Hardwareupdates



Schulungskonzepte



Fahrzeuglebenszyklus



Instandhaltung



Haftungs- & Versicherungsfragen



***Vielen Dank!***



*Programm Elektrifizierung der Busflotte  
Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)*

BVG

# ***Elektrifizierung der Busflotte***

## ***Übersicht***

Dr. Daniel Hesse  
Stabsabteilung Technologie und  
Innovation (B-TI)

04. Oktober 2023





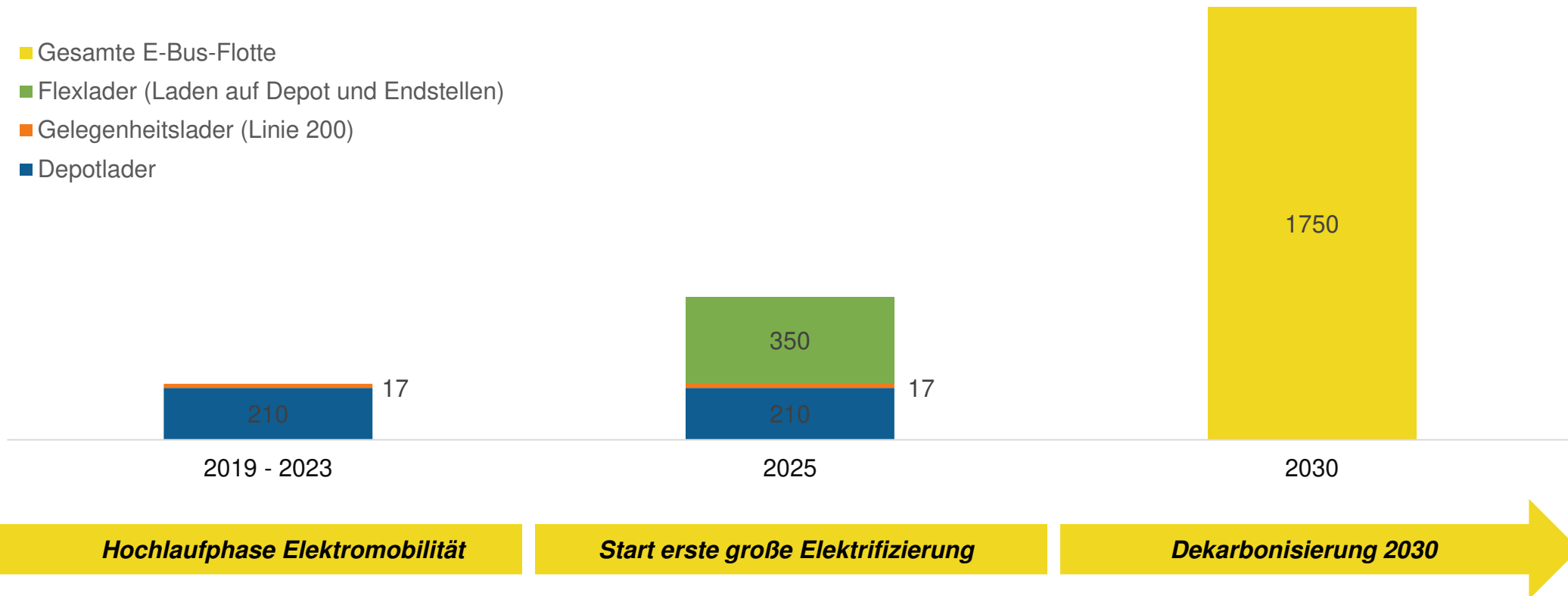
***Die BVG gestaltet aktiv die Zukunft der Mobilität in Berlin.***

***Zur Busflotte gehören inzwischen knapp 230 Elektrobusse.***

# 2024/2025 starten weitere E-Gelenkbus-Beschaffungen

**...bis zu 350 weitere E-Busse sind geplant**

- Gesamte E-Bus-Flotte
- Flexlader (Laden auf Depot und Endstellen)
- Gelegenheitslader (Linie 200)
- Depotlader





# ***Besonders der Aufbau von Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet ist erfolgsentscheidend***

## ***Einrichtung von Ladeinfrastrukturen an Endstellen bis Ende 2025***



80 Ladepunkte je 300 kW



Durchschnittlich 2 Ladepunkte pro Standort



30 – 40 Endstellen



Anschlussleistung 800 kVA bis 2 MVA je nach Leistungsbedarf, Netzverfügbarkeit und Platzverhältnissen

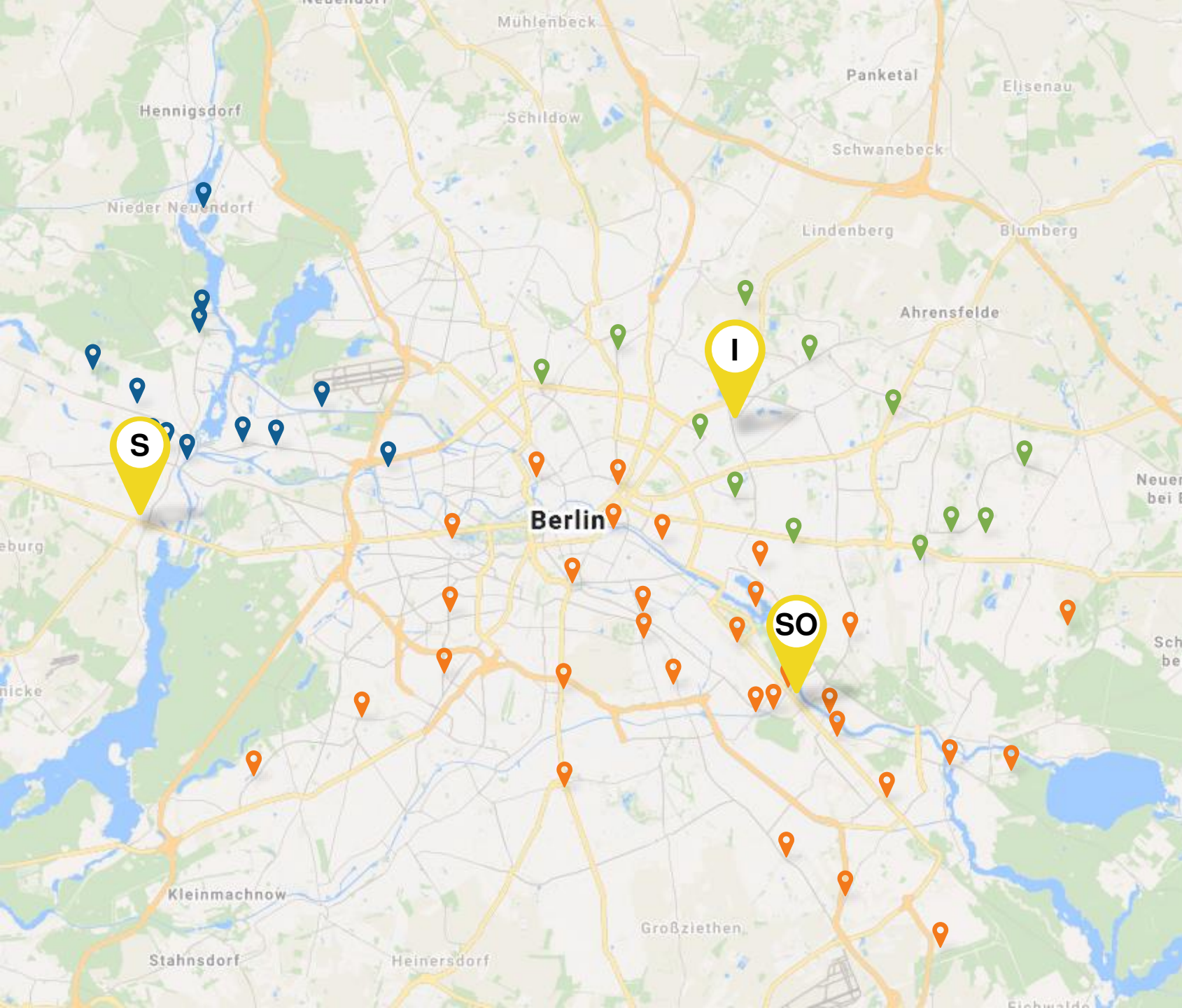
# Beispiel einer Endstelle mit Ladeinfrastruktur

- 1 Ladestation
- 2 Lademast mit Kontaktierungshaube



- 3 Ladehaus





## ***Die Dekarbonisierung geht mit vielfältigen Infrastrukturvorhaben im Zeitraum bis 2025/26 einher***

- I** Umbau Betriebshof Indira-Gandhi-Str.
- S** Umbau Betriebshof Spandau
- SO** Neubau Betriebshofverbund Süd-Ost

### **(Potentielle) Endstellen mit Ladestruktur im Einzugsgebiet des Betriebshofes**

-  Indira-Gandhi-Str.
-  Spandau
-  Süd-Ost



***Neben der Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet müssen***

***auch die Betriebshöfe um- bzw. neugebaut sein***

- 1** Betriebshof Spandau
- 2** Betriebshof Müllerstr.
- 3** Betriebshof Indira-Gandhi-Str.
- 4** Betriebshof Lichtenberg
- 5** Betriebshof Alt-Friedrichsfelde
- 6** Betriebshofverbund Süd-Ost, Neubau
- 7** Teilumbau Betriebshof Britz
- 8** Betriebshof Säntisstr., Neubau
- 9** Betriebshof Cicerostr.



 **Implementierung von Ladeinfrastruktur für Endstellenladung im Stadtgebiet**

# Für das „System E-Bus“ sind viele Themen

*neu zu denken*

Wertschöpfungsbereiche



***Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!***

