

# Marktsituation der Elektromobilität im öffentlichen Verkehr und die Rolle des ÖV zum Erreichen der Klimaschutzziele

## 5. Fachkonferenz Elektromobilität vor Ort

Leipzig, 26. Februar 2018  
Minh-Thuy Truong, VDV e.V.  
Fachbereichsleiter,  
Kraftfahrwesen



# Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV)

---

Der VDV vertritt als Branchenverband die Interessen von rund 600 Mitgliedsunternehmen

- **des öffentlichen Personenverkehrs** und
- **des Schienengüterverkehrs** in Deutschland.

Der Zweck des VDV ist die Förderung der Weiterentwicklung des öffentlichen Personen- und Schienengüterverkehrs mit den Zielen

- **der verbesserten Kundenorientierung,**
- **Wirtschaftlichkeit** und
- **Nachhaltigkeit** sowie
- **der Ausweitung dieser Verkehre.**

# Elektromobilität ÖPNV

Wir sind schon elektrisch.....



Quelle: MVV



Quelle: SLB



Quelle: Philipus / Fotolia.com



Quelle: Deutsche Bahn

# Elektromobilität ÖPNV Omnibus

MAN SL-E 200, Elektrobus  
1975



Foto: Jens Schmitz

# E-Bus-Projekte Deutschland

## E-Bus-Projekte in Deutschland:

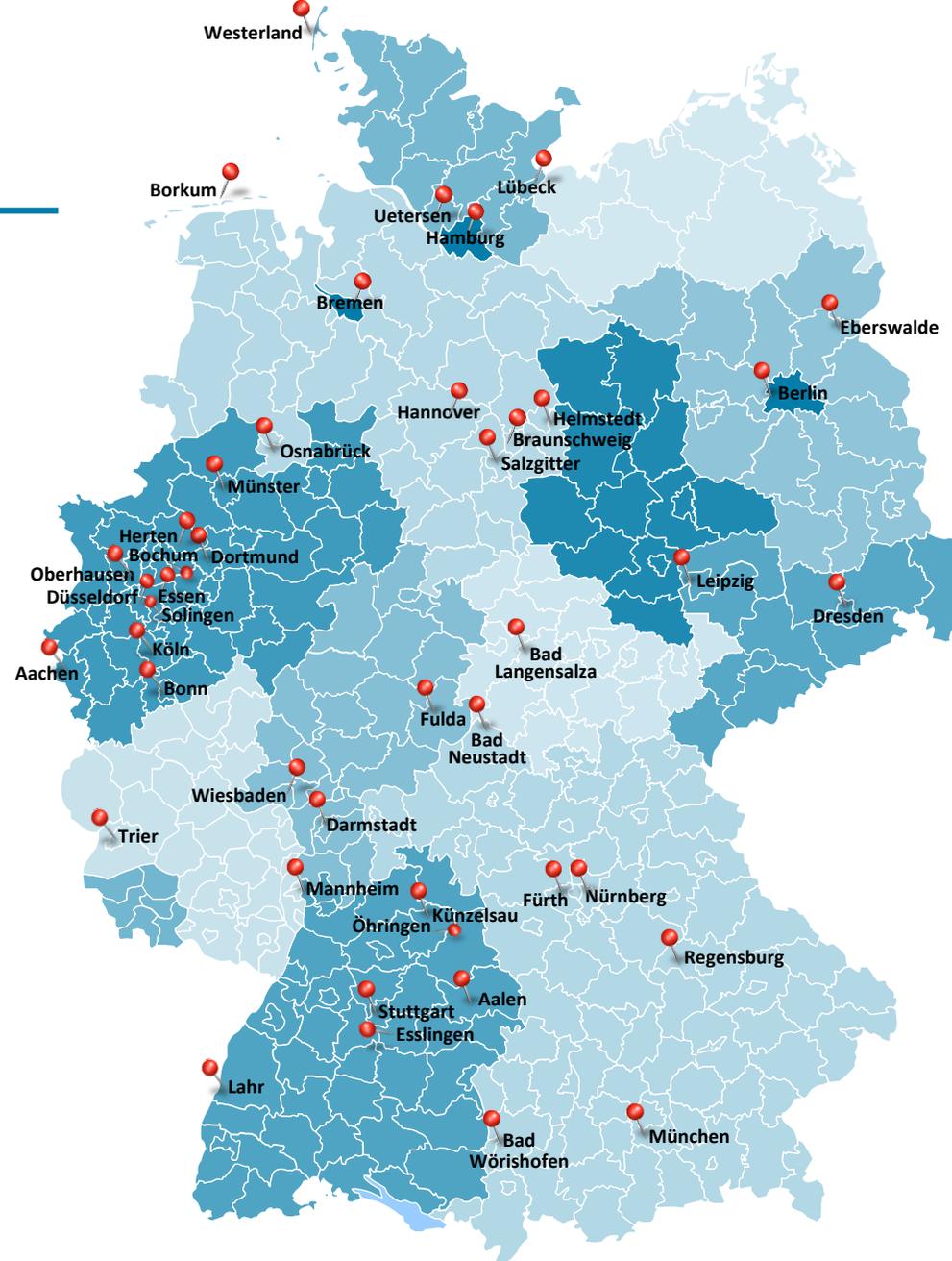
über 30 E-Bus-Projekte

48 Verkehrsunternehmen

unterschiedliche Konzepte

- Gelegenheitsladen
- Übernachtladung
- Batterietrolleybus
- Brennstoffzelle

Mehr Informationen auf: [www.vdv.de](http://www.vdv.de)



# Geplante Umstellungen auf Elektrobusse

---

*FRANKFURTER ALLGEMEINE RHEIN-MAIN-ZEITUNG*  
*09.06.2017*

## Nur noch Elektrobusse in Wiesbaden

Eswe Verkehr will bis 2022 alle

Dieselfahrzeuge ersetzen

Stadt soll 44 Millionen Euro bewilligen

*Weser Report 14. August. 2017*

## Bremens Elektrobusse: Noch in der Versuchsphase

Von *Wyona Schütte*

**Der erste Elektrobuss der Bremer Straßenbahn AG ist seit einem Jahr unterwegs, bis 2025 sollen knapp 55 weitere folgen. Die erste Bilanz ist gemischt, es gibt noch viele offene Fragen zu klären.**

Stand: 04.09.2017 14:19 Uhr - Lesezeit: ca. 2 Min.

## Hochbahn: Ausschreibung für neue Elektrobusse

Nach einer Testphase beginnt Hamburg nun mit der Umstellung des öffentlichen Nahverkehrs von Diesel- auf Elektrobusse. Die Hamburger Hochbahn plant einen Großeinkauf und will in den kommenden Jahren bis zu 60 neue Elektrobusse anschaffen, wie NDR 90,3 am Montag berichtete.

**NEUE  
OZ  
ZEITUNG**

VDL ERSTER SYSTEMLIEFERANT

15.01.2018, 17:18 Uhr

## Deutschlands größte E-Bus-Flotte entsteht in Osnabrück

Osnabrück. Bis zum Jahr 2025 wollen die Stadtwerke Osnabrück ihre Busflotte vollständig elektrifizieren. Fahrzeuge und Ladestationen für den Anfang liefert die Firma VDL Bus & Coach aus den Niederlanden. Seit Montag ist klar, wie die neuen „Metrobusse“ aussehen sollen.

# Marktsituation Elektrobusse

---

Pressebericht 25.01.2018:

**Berliner  Zeitung**

**Elektrobusse  
dringend  
gesucht**

Bislang nur wenige Angebote  
für neue BVG-Stromflotte

# Marktübersicht Batterieelektrobusse



Solaris/PL



Sileo/D-TR



Ebusco /NL



VOLVO/S



VDL/NL



MAN 2020



Daimler 2018/19  
eCitaro

Bilder: VDV, Daimler, MAN, Volvo, VDL, Solaris, Ebusco

# Marktübersicht Brennstoffzellenbusse



Bilder: SSB, RVK

# Anforderungen & Rahmenbedingungen

---

## Ökologische Faktoren

- Nationale und Europäische Klimaziele THG Reduktion
- Luftreinhaltung (Reduzierung lokaler Emissionen NOx etc.)
- Lärmemission
- Nutzung erneuerbarer Energien

## Ökonomische Faktoren

- LCC Kosten Fahrzeug (Anschaffung, Instandhaltung, Energie etc.)
- Infrastrukturkosten (Werkstatt, Energieversorgung etc.)

## Betriebliche Faktoren

- Zuverlässigkeit im Betrieb (Verfügbarkeit, Ausfallrisiko, Reichweite etc.)
- Komfort für Fahrgäste und Fahrer (Lärm, Klimatisierung, Fahrkomfort etc.)

# Anforderungen & Rahmenbedingungen: Elektrobus (Batteriebus)

---



## Ökologische Faktoren:

- + Keine lokalen Emissionen
- /+ globale Emissionen abhängig von der Herstellung

## Ökonomische Faktoren:

- Projektstatus („sehr hohe“ LCC Kosten)
- Strategische Auslegung offen (Opportunity/Overnight Charging)
- Komplexe Ladeinfrastruktur/Energieversorgung

## Betriebliche Faktoren:

- Reifegrad
- Reichweite zu gering oder Linienbindung (Opportunity Charging)

Foto: BVG

# Anforderungen & Rahmenbedingungen: H2 Bus (Brennstoffzelle)

---



## Ökologische Faktoren:

- + Keine lokalen Emissionen
- /+ globale Emissionen abhängig von der Herstellung

## Ökonomische Faktoren:

- Projektstatus („sehr hohe“ LCC Kosten)
- Wasserstoffkosten (Tankinfrastruktur / Herstellungskosten)

## Betriebliche Faktoren:

- Reifegrad
- Reifegrad Tankstelleninfrastruktur
- + Hohe Reichweite

Foto: VDV; Hamburger Hochbahn

# Anforderungen & Rahmenbedingungen: Dieselbus EUR VI

---



## Ökologische Faktoren:

+/- Erfüllt die aktuellen gesetzlichen Vorgaben und Zielsetzungen im Realbetrieb

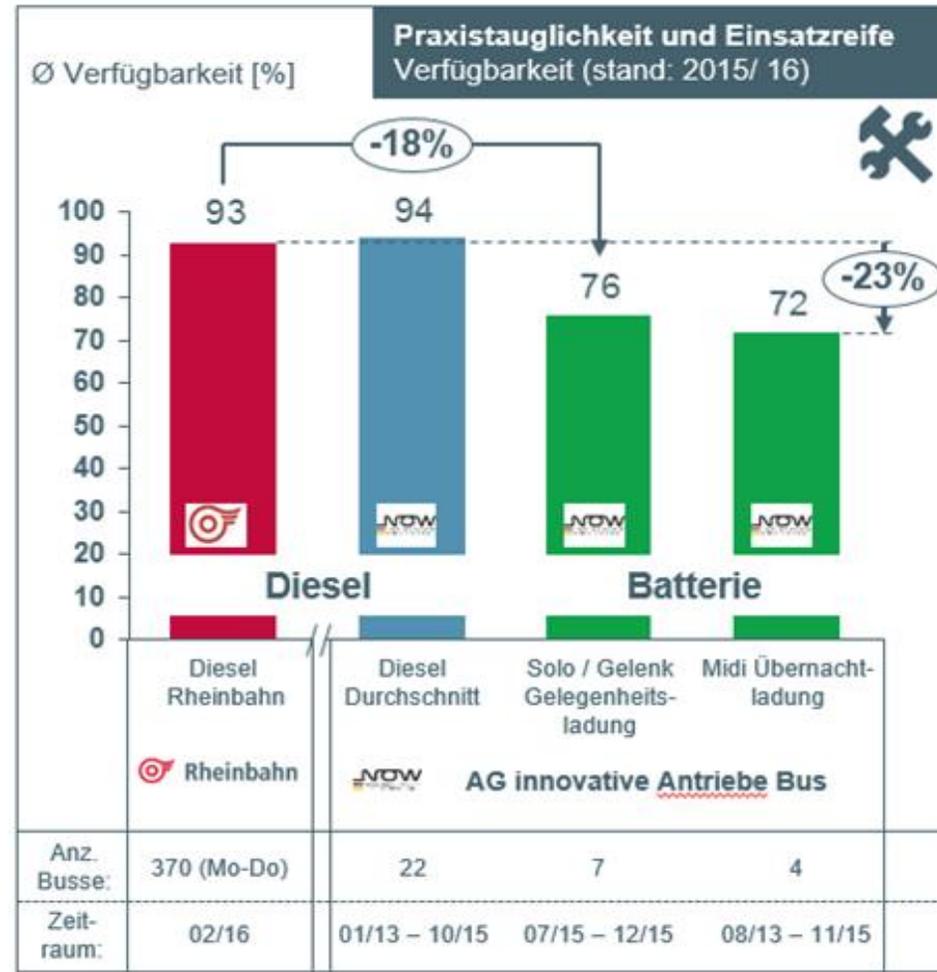
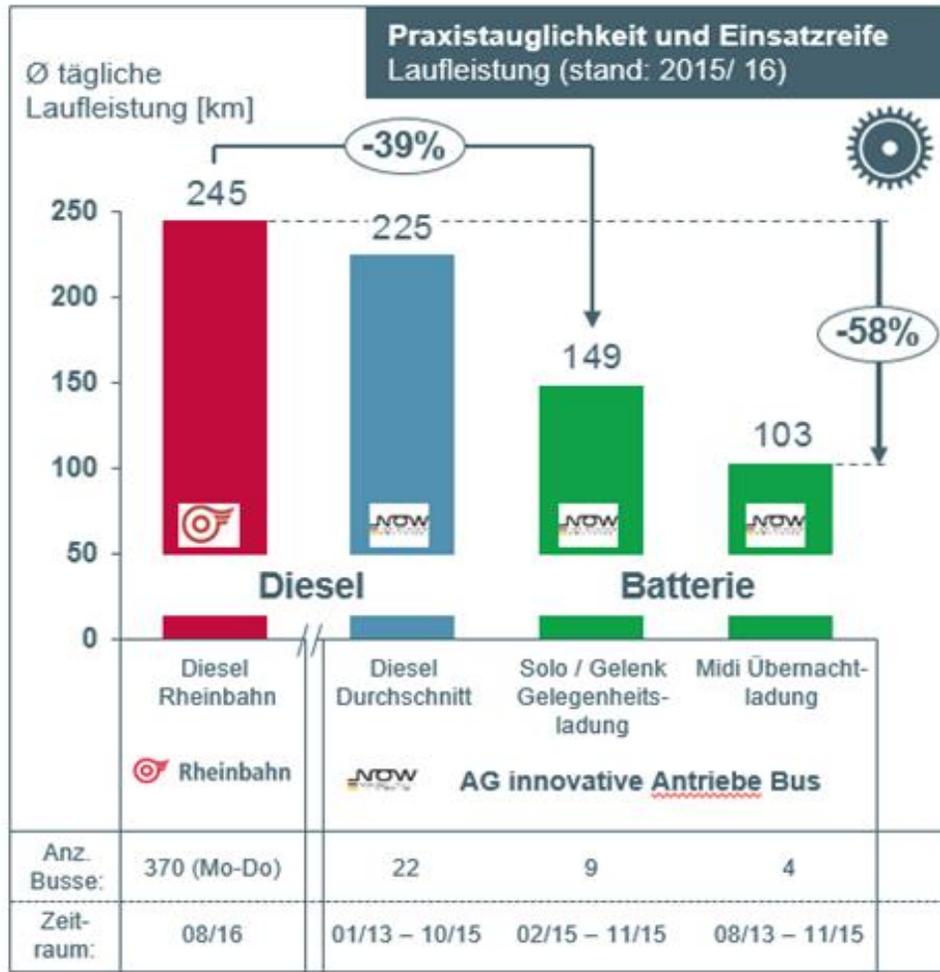
## Ökonomische Faktoren:

- + Ausgereiftes Serienprodukt
- + Benchmark bei LCC Kosten

## Betriebliche Faktoren:

- + Hohe Verfügbarkeit
- + Hohe Reichweite

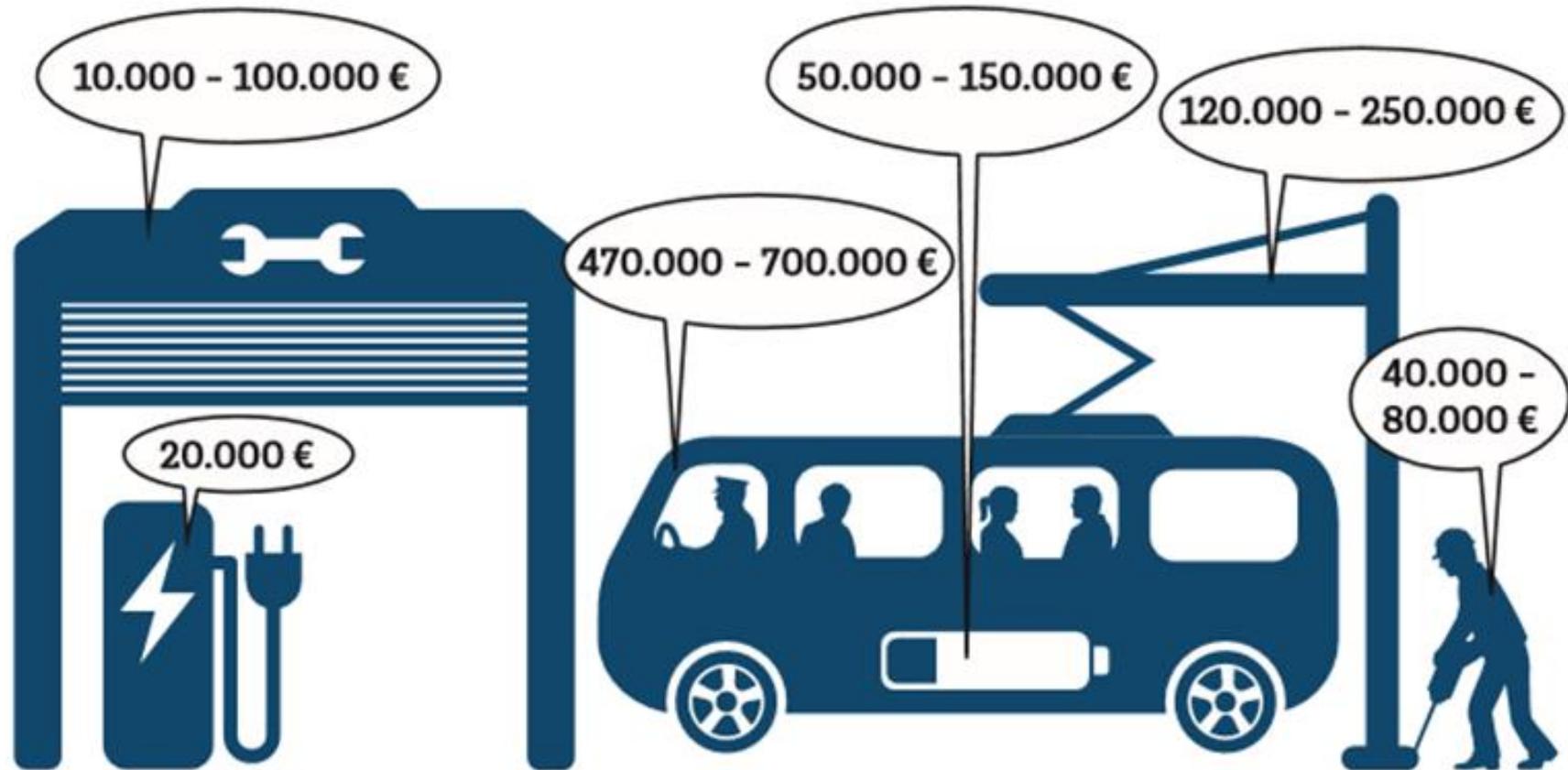
# Praxistauglichkeit und Einsatzreife



Quelle: Rheinbahn; NOW: Statusbericht 2015/16 Hybrid und Elektrobussprojekte in Deutschland

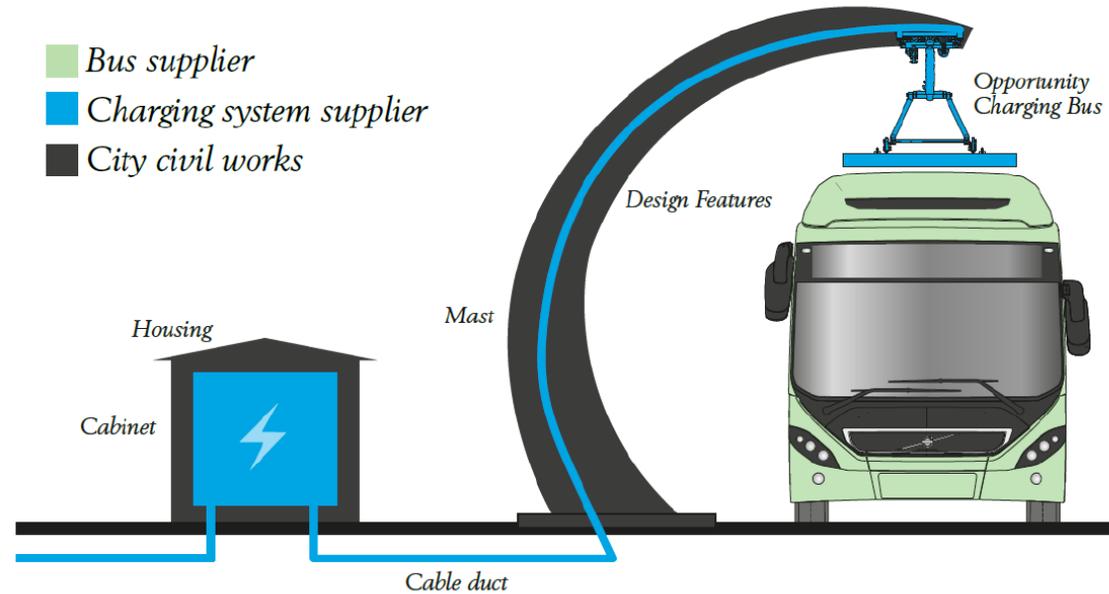
# Investitionskosten Batterieelektrobus

Investitionskosten beim Einsatz von Elektrobussen im ÖPNV (pro Einheit)



Quellen: VDV-eigene  
Berechnungen und  
Schätzungen

# Anforderungen an die Ladestandorte



- One charging station in each end of the line
  - 12 m Electric Hybrid bus - 150 kW charging station
  - Artic and electric buses - 300 kW charging station
- Standard offer : 400V, 3 phase

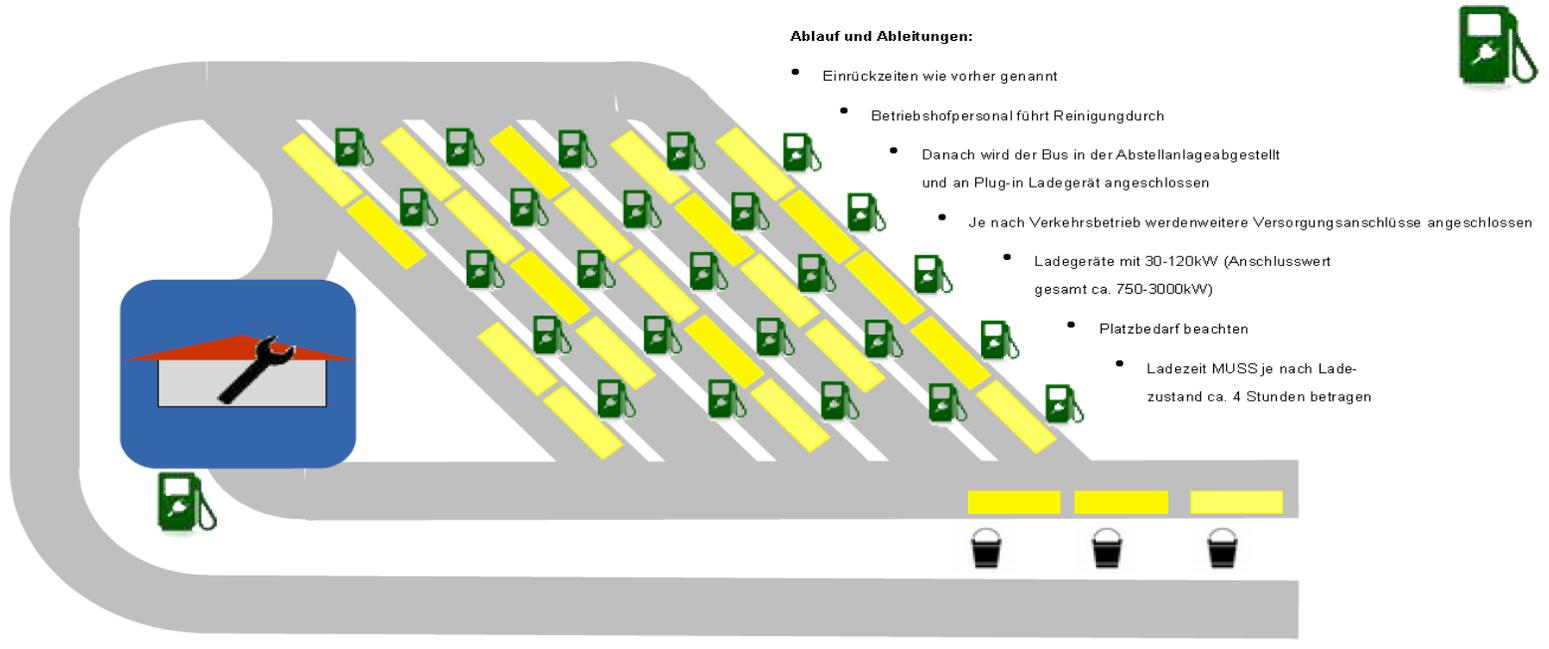
Quelle: Volvo

# Anforderungen an das Depot und Abstellkonzepte

## Variante 1

### Elektrobusse - Ladung über Nacht mit off-board Ladegerät

SIEMENS



- Im Beispiel für den Vortrag sind nur 12m Fahrzeuge dargestellt. In der Praxis sind auf Betriebshöfen zumeist 12m und 18m Fahrzeuge gemischt abgestellt.
- Eine flexible und gemischte Abstellung ohne genaue Positionierung ist zu gewährleisten.

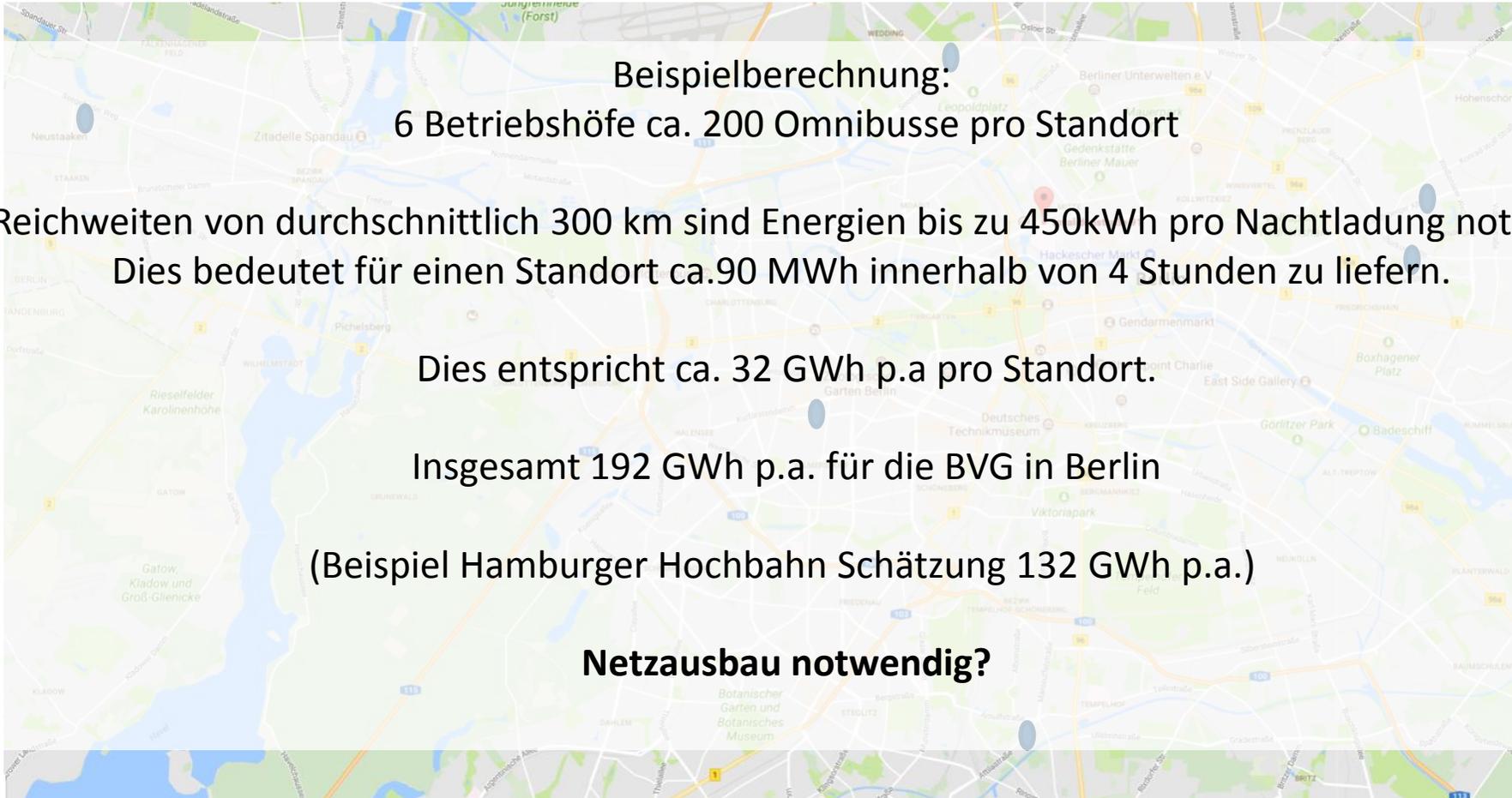
Page 20

© Siemens AG 2015. All rights reserved.

MOUT LRV eBus/eBRT

Quelle: Siemens

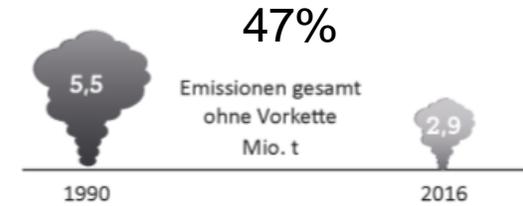
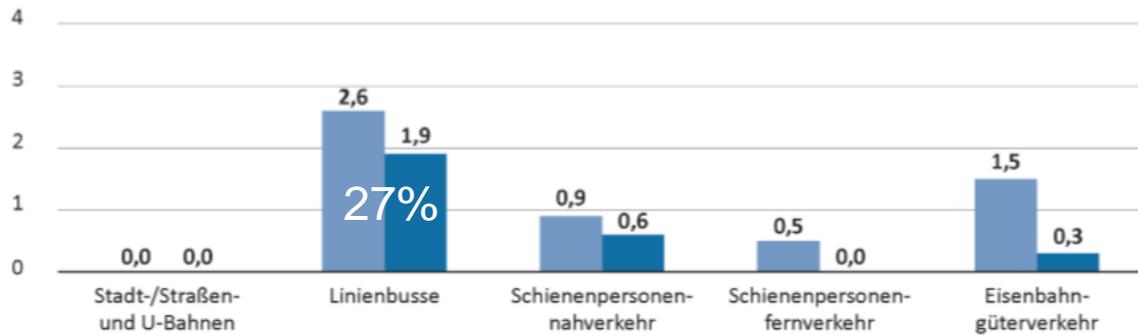
# Energieaufwand für Elektrobusse am Beispiel Berlin mit Übernachtladung



# Die Rolle des ÖPNV zur Erreichung der Klimaziele: CO2-Emissionen im ÖPNV

## Direkte Emissionen (ohne Vorkette)

Mio. t ■ 1990 ■ 2016

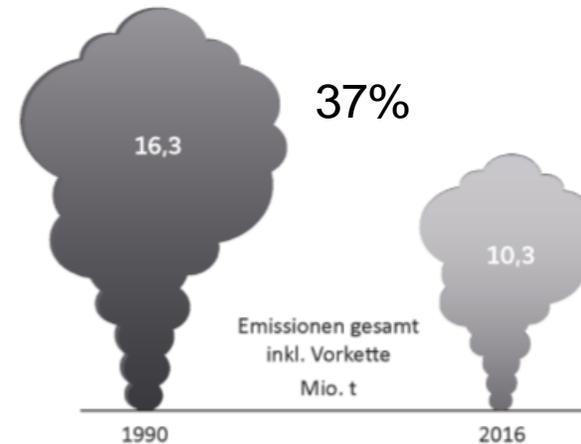
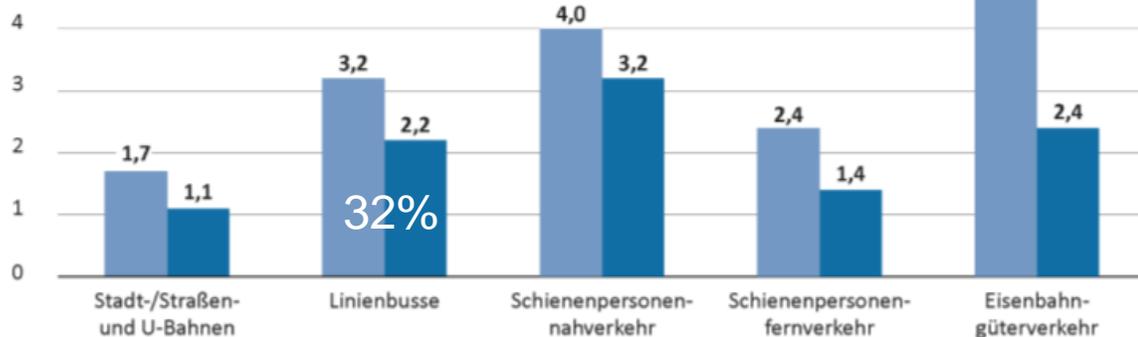


Klimaabkommen Paris

Reduzierung der CO2 Emissionen von 1990 bis 2030 um 40%

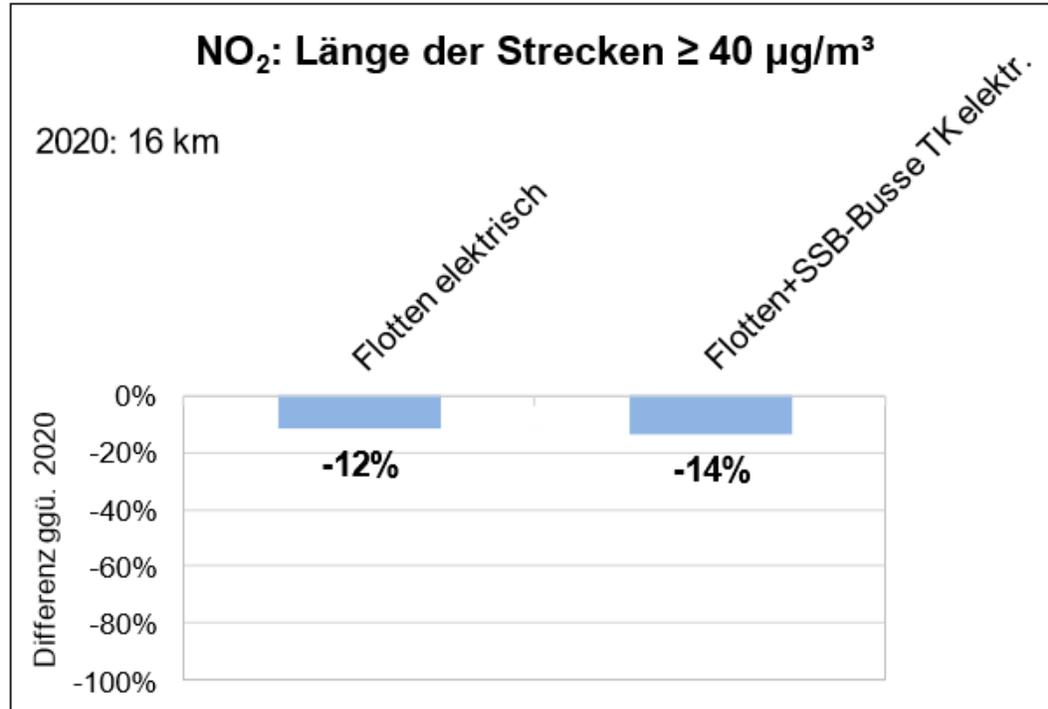
## Emissionen (inkl. Vorkette, Bereitstellung von Kraftstoffen und Strom)

Mio. t ■ 1990 ■ 2016

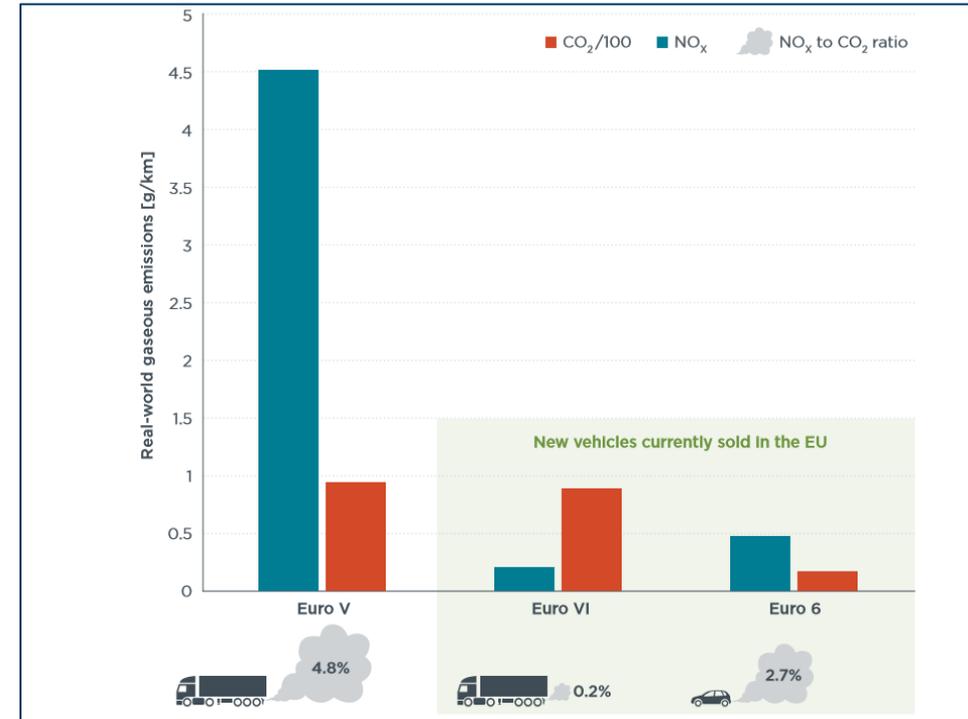


Quelle: UBA-Tabelle vom 23.11.2017

# Lokale Emissionen: Stickoxidemissionen (NOx) beim Omnibus

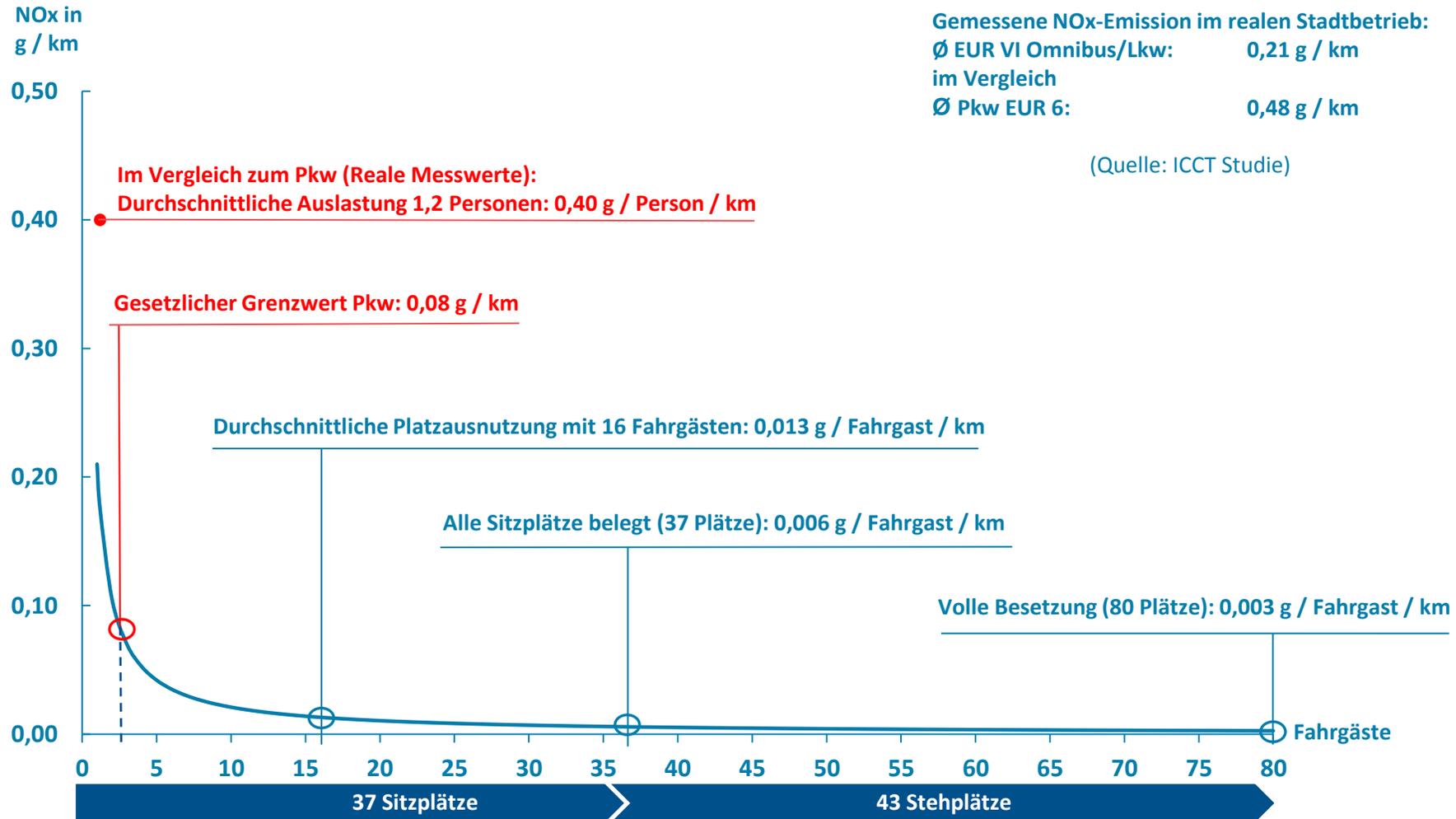


Quelle: Untersuchung Baden-Württemberg Ministerium für Verkehr (Wirkungsgutachten Stuttgart)



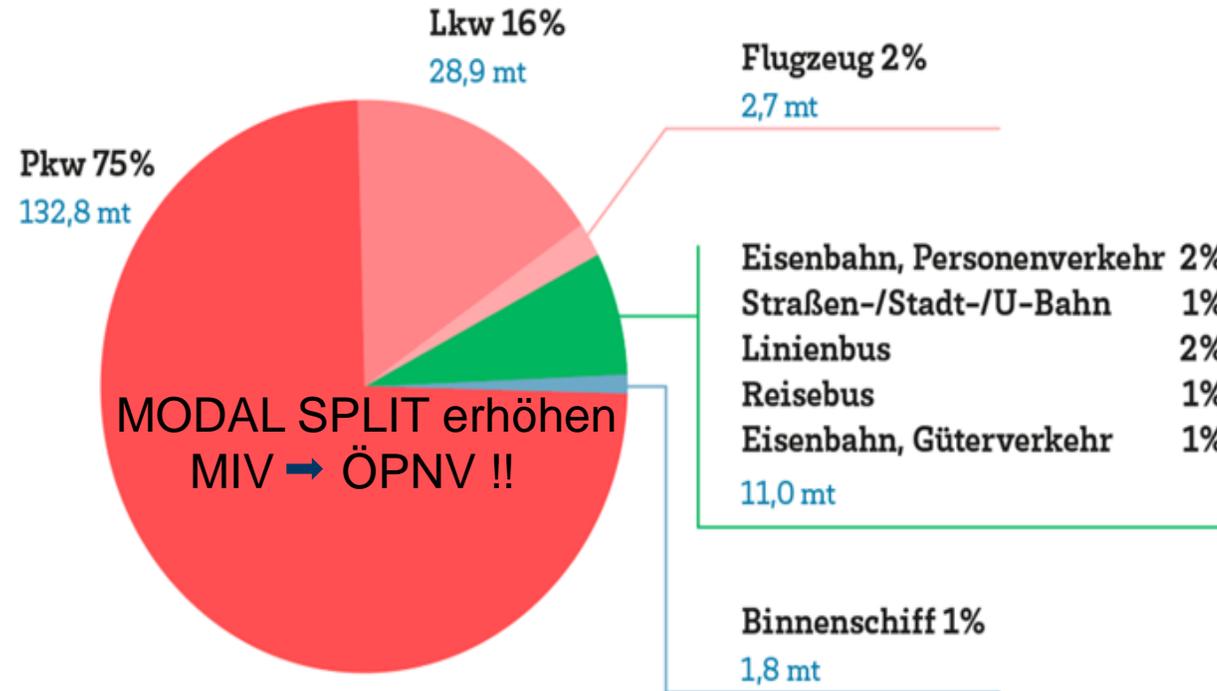
Quelle: Studie ICCT

# NOx-Emissionen pro Fahrgast am Beispiel eines 12m EUR VI Stadtbus



# Treibhausgasemissionen nach Verkehrsträgern

## Treibhausgasemissionen in Deutschland 2014 Personen- und Güterverkehr nach Verkehrsträgern



Quelle: Treibhausgasemissionen Deutschland Verkehr VDV Darstellung

Die ÖPNV-Branche ist bereit, ihren Beitrag dazu zu leisten:

Aus einer aktuellen Bedarfsermittlung für Elektrobusse liegen dem VDV bereits heute Interessensbekundungen aus 30 Mitgliedsunternehmen vor, in nächster Zeit bis zu 500 Elektrobusse zu beschaffen.

Dennoch ist eine Umstellung derzeit noch ein ökonomisches und zum Teil betriebliches „Problem“. Fördergelder werden benötigt um Lösungen voran zu treiben.

Aktuell kann aber auch der konventionelle Diesel EURO VI Omnibus den aktuellen Anforderungen genügen.

Die Bedeutung des ÖPNV für einen emissionsarmen Verkehr kann durch den erhöhten Einsatz von Strom verstärkt werden.

Eine Modal-Split Verlagerung vom MIV zum ÖPNV ist zusätzlich notwendig um die Klimaziele spürbar zu unterstützen.

9. VDV-Akademie Konferenz

## Elektrobusse – Markt der Zukunft! ElekBu 2018

6./7. März 2018 in Berlin

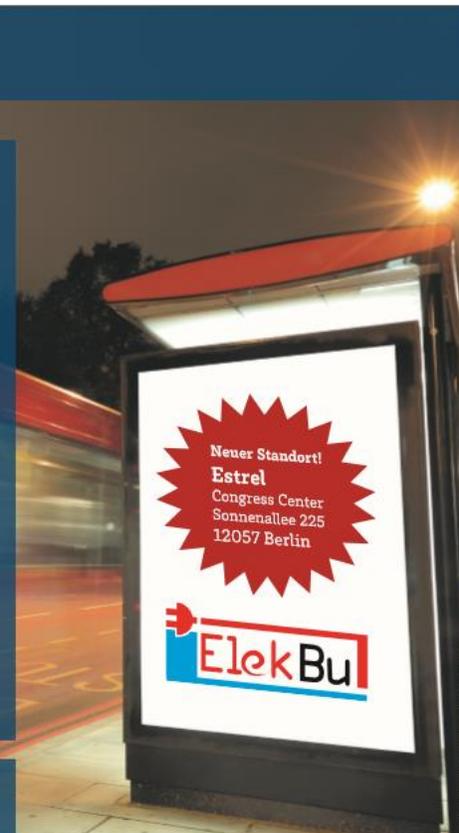
### THEMENSCHWERPUNKTE 2018

- Podiumsdiskussion mit politischer Prominenz
- Energiebereitstellung für Batteriebusse – Ladekonzepte, Depotgestaltungen, Beschaffung regenerativer Energie
- Erfahrungsberichte der Verkehrsunternehmen
- E-Bus - Beschaffungsinitiativen
- Entwicklungsstand Batterietechnik
- „Boulevard der Ideen“ - Präsentationen von Ausstellern – neue technische Konzepte und Komponenten
- Stand der Standardisierungsaktivitäten
- Internationaler Erfahrungsaustausch – Präsentationen ausländischer Verkehrsunternehmen

[www.ebuskonferenz.de](http://www.ebuskonferenz.de)

**ElekBu 2018**

Fachmesse Elektromobilität



---

# ÖPNV steht für nachhaltige Mobilität

---

Minh-Thuy Truong  
Fachbereichsleiter  
E [truong@vdv.de](mailto:truong@vdv.de) | T +49 030 399932 - 26

---