

Ausschuss für Kreisentwicklung und Mobilität im Kreis Unna

VKU-Strategie der Antriebsarten unter umwelt- und wirtschaftlichen Gesichtspunkten

am 11.03.2019

André Pieperjohanns

Geschäftsführer Verkehrsgesellschaft Kreis Unna mbH

Planjahr 2018

Umsatz inkl. ÖDA-Ausgleich:
rd. 30 Mio. EUR

Verkehrsnetz:
Linienlänge gemäß § 42/§43
rd. 2.000 km

Verkehrsmittel:
eigene Omnibusse: 79
angem. Omnibusse: 95

Verkehrsleistungen:
beför. Fahrgäste rd.16 Mio.

Mitarbeiter incl. VD:
(incl. Auszubildende) 291



 Verkehrsgesellschaft Kreis Unna mbH

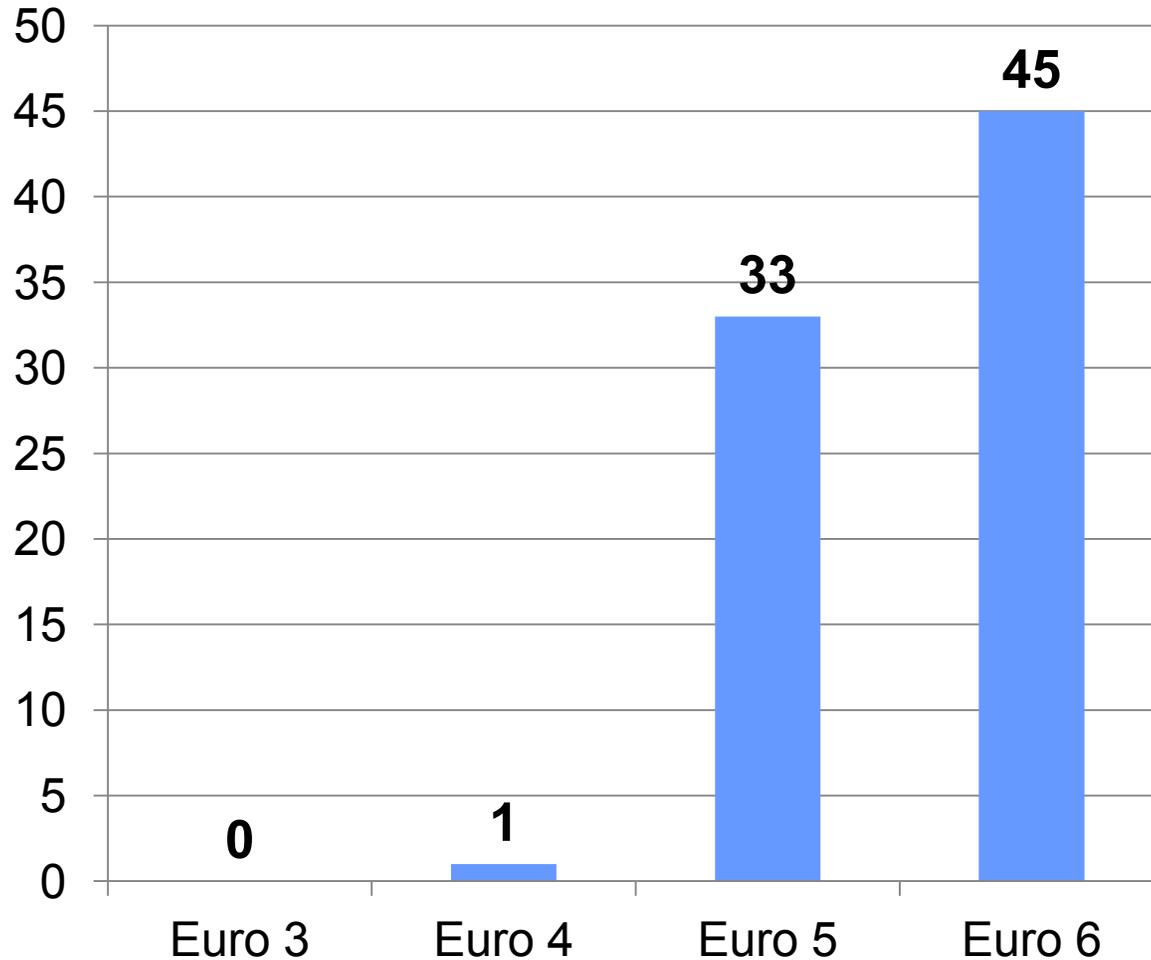
Alternative Antriebe

- Euro 6-Technik
- Elektrobusse
- CNG-Erdgasbusse
- Synthetische Kraftstoffe für Euro 6-Busse
- Wasserstoff - Brennstoffzellenbusse
- Clean-Vehicle-Richtlinie der EU

Niedrige Betriebs- und Instandhaltungskosten

- Eine einheitliche Antriebsart
- Einheitlicher Fahrzeugstandard
- Niedrige Kosten des Fahrzeugs incl. Verrechnung mit einer Förderung
- Nur 1 Kraftstoff bzw. eine Energiequelle

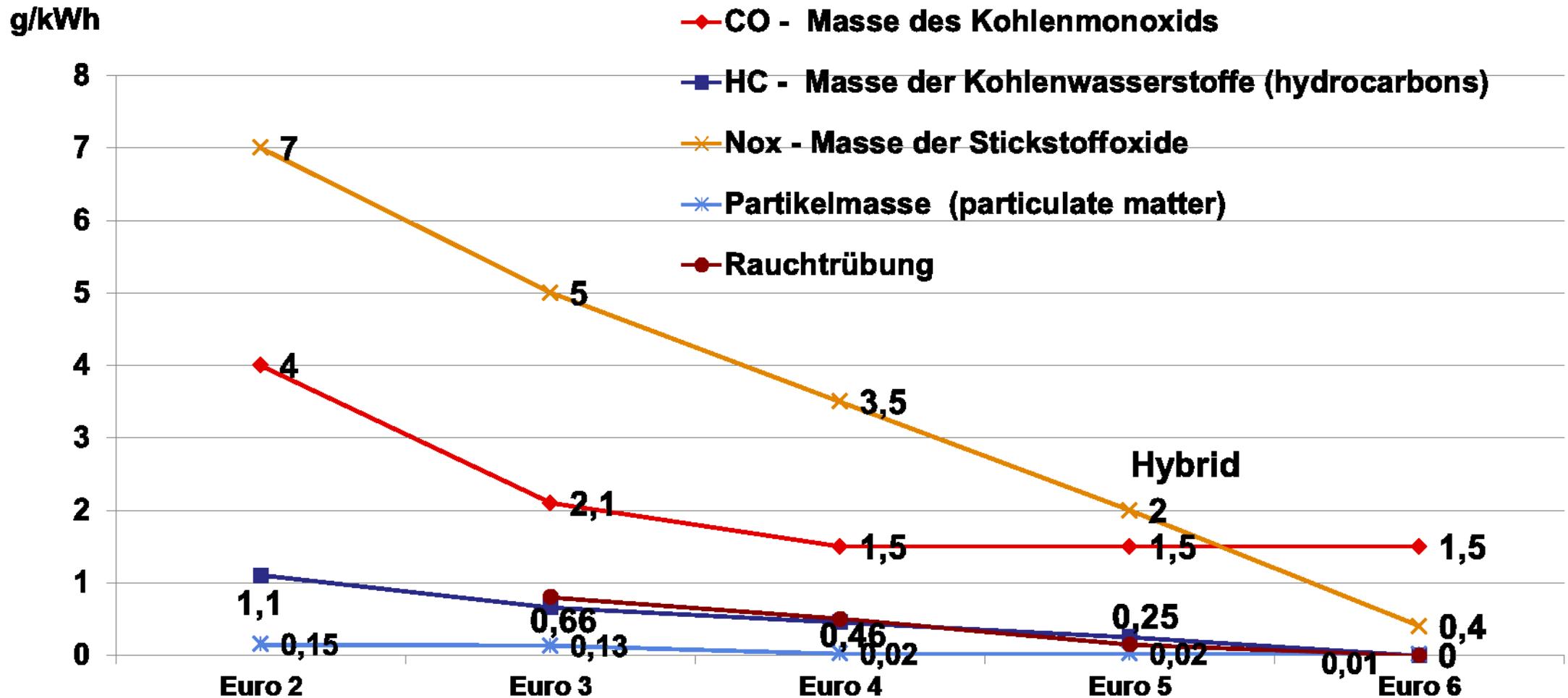
Anzahl der Busse nach Euro-Stufen 03/2019



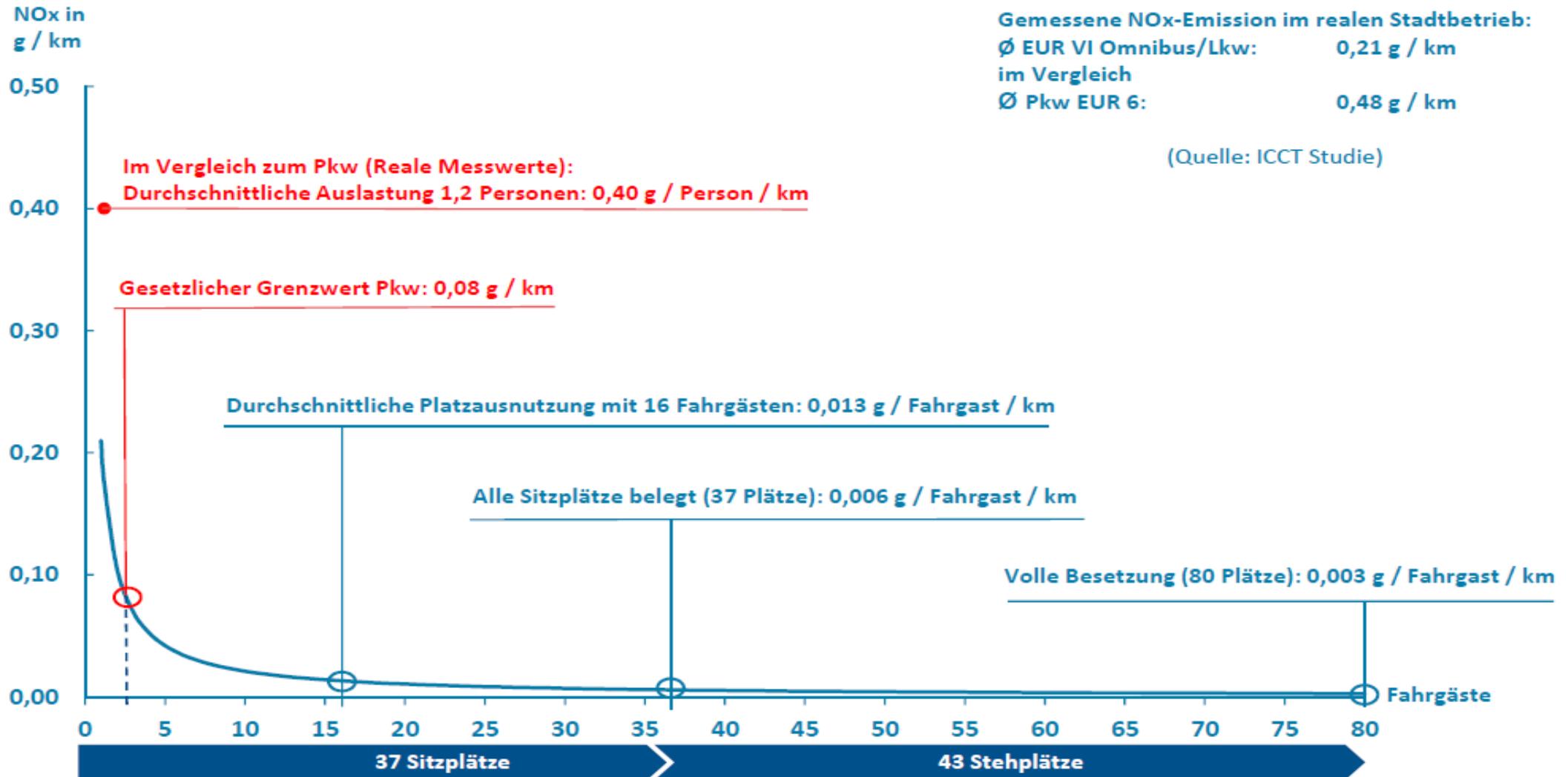
Umrüstung von Euro 4 und Euro 5 auf Euro 6 kostet ca. 25.000 EUR je Bus.
34 Busse a 25.000 EUR = 850.000 EUR.

In 2019 sollen laut Investitionsplan 7 neue Euro 6-Busse angeschafft werden.

Entwicklung der Abgasgrenzwerte nach Euro-Norm



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

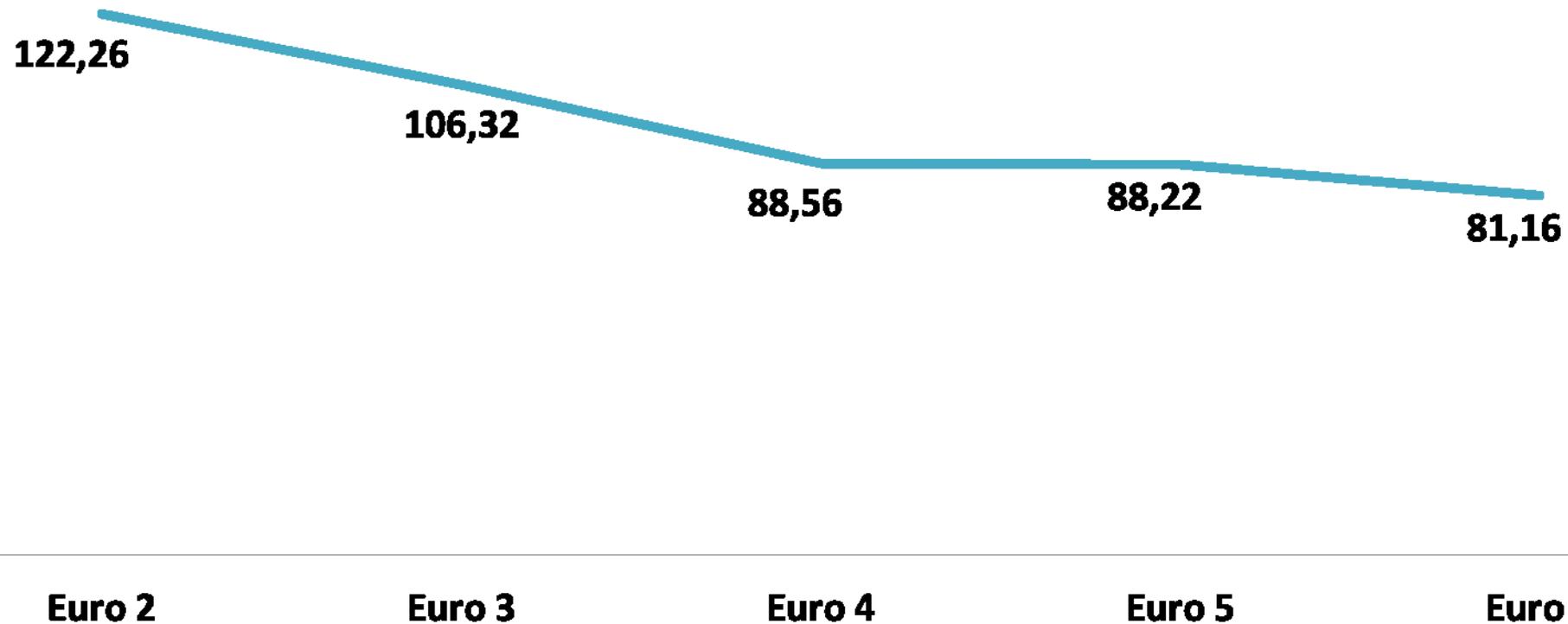


Feinstaub

- 10 % bis 24 % werden vom Verkehr verursacht.
- 76 % bis 90 % werden von Dritten verursacht.
- Feinstaub wird auch von den Reifen der Fahrzeuge aufgewirbelt, unabhängig von der Antriebsart.
- Durch Wechsel von Euro 5 auf Euro 6 erfolgt eine weitere Verringerung der Emissionen um 50 %.

Entwicklung der Abgasgrenzwerte nach Euro-Norm

CO₂ – Kohlenstoffdioxid in Gramm je tkm



Elektrobusstrategie

Ökologische Betrachtung des E-Antriebs

- Herstellung der Batterie mit einem großen Energieaufwand.
- In der Batterie werden auch Teile verbaut, die aus Umweltgesichtspunkten bedenklich sind, z. B. Kobalt und Lithium.
- Fraglich ist, wie lange die Batterien halten?
(Beim Tesla-Pkw geht man von einem Austausch nach 18-24 Monaten aus).
- Die Ökobilanz wird zusätzlich belastet, wenn der bezogene Strom nicht aus erneuerbaren Energien kommt.

Elektrobusstrategie

- Eine der Antriebstechniken der Zukunft
- Vorteile bei den Emissionen, saubere Werkstätten usw.

Derzeitige Situation:

- Hersteller experimentieren immer noch viel.
- Es gibt noch keinen herstellerübergreifenden Standard.
- Kosten bei Fahrzeugkauf doppelt bis dreifach so hoch wie bei der Dieseltechnik.
- Kosten sind in den letzten zwei Jahren um 20 % gestiegen.
- Reichweiten der Batterien für unsere Einsatzzwecke noch nicht ausreichend. An kalten oder heißen Tagen und auch mit zunehmendem Alter sinkt die Batterieleistung zusätzlich.
- Flächenbedarf auf dem Betriebshof steigt um 20 bis 30 %.

Elektrobusstrategie

- Infrastruktur für Aufladevorgänge muss geschaffen werden (für Schnellladungen 360 Voltanschlüsse).
- Werkstattinfrastruktur für die Instandhaltung muss geschaffen werden.
- Wo wird geladen
 - a) auf dem Betriebshof
 - b) jeweils an den Enden der Linien
 - c) während der Fahrt

Elektrobusstrategie

Erfahrungen der RLG

- 2013 bis 2016
8-Sitzer Medebach – Winterberg
Reichweite 120 km, im Winter oder Sommer 80 km
Ladegeräte kaputt, Lieferant Konkurs
- Ab Dezember 2017
13-Sitzer, 20 Fahrgäste, umgebauter Niederflursprinter mit E-Motor
Lieferung erheblich verzögert
Einsatz auf 2 Stadtbuslinien in Soest
Reichweite bei 200 km, Umlauf bei 160 km
Winter oder Sommer Leistungsreduktion von bis zu 30 %

Elektrobusstrategie

Erfahrungen von anderen Verkehrsunternehmen

- **Münster:** Die kürzeste Stadtbuslinie wird mit E-Bussen gefahren. Es läuft nach erheblichen Schwierigkeiten mittlerweile stabil. An sehr kalten Tagen in diesem Winter kamen wieder Dieselsebusse zum Einsatz. Alle anderen Linien noch mit Dieselantriebstechnik.
- **Hamburger Hochbahn / Berliner Verkehrsbetriebe:** Probetriebe seit 6 Jahren. Mittlerweile Verfügbarkeiten der Fahrzeuge bei über 60 %.
- **Eindhoven:**
 - Vorzeigeprojekt der Connexion.
 - Laut Connexion-Mitarbeitern wurden 100 Mio EUR investiert.
 - Der Betrieb benötigte früher 30 Busse.
 - Laut Connexion werden für den Ladeaufwand zusätzlich 7 Busse benötigt.
 - Laut Kollegen, welche sich vor Ort informiert haben, werden derzeit 45 Busse benötigt, um den Betrieb stabil zu halten.

Elektrobusstrategie

- **Osnabrück:**
 - Im Herbst 2018 wurde der erste E-Bus geliefert und ist jetzt im Testbetrieb. In 2019 sollen weitere E-Busse geliefert werden.
 - Keine neuen Euro 6-Busse gekauft, da Investitionen wegen des Umstiegs in E-Technologie seit Jahren ausgesetzt wurden. Es sind dort insgesamt im eigenen Fuhrpark sogar noch 40 Busse mit der Euro 2- und Euro 3-Technologie im Einsatz (VKU fast ausschließlich Euro 5 und 6).
 - Instandhaltungskosten dadurch erheblich angestiegen und Busse mit schlechten Emmissionswerten im Einsatz.

Mit CNG-betriebene Busse

- CNG – Natürliches Erdgas mit Bio-Methan
- Klimaneutral durch Zertifikate
- Kann nicht in unseren Euro 6-Bussen verwendet werden
- Clean-Vehicle-Richtlinie erlaubt bei den emissionsfreien Bussen max. einen Anteil von 30 % Biomethan

Mit synthetischen Kraftstoffen betriebene Busse

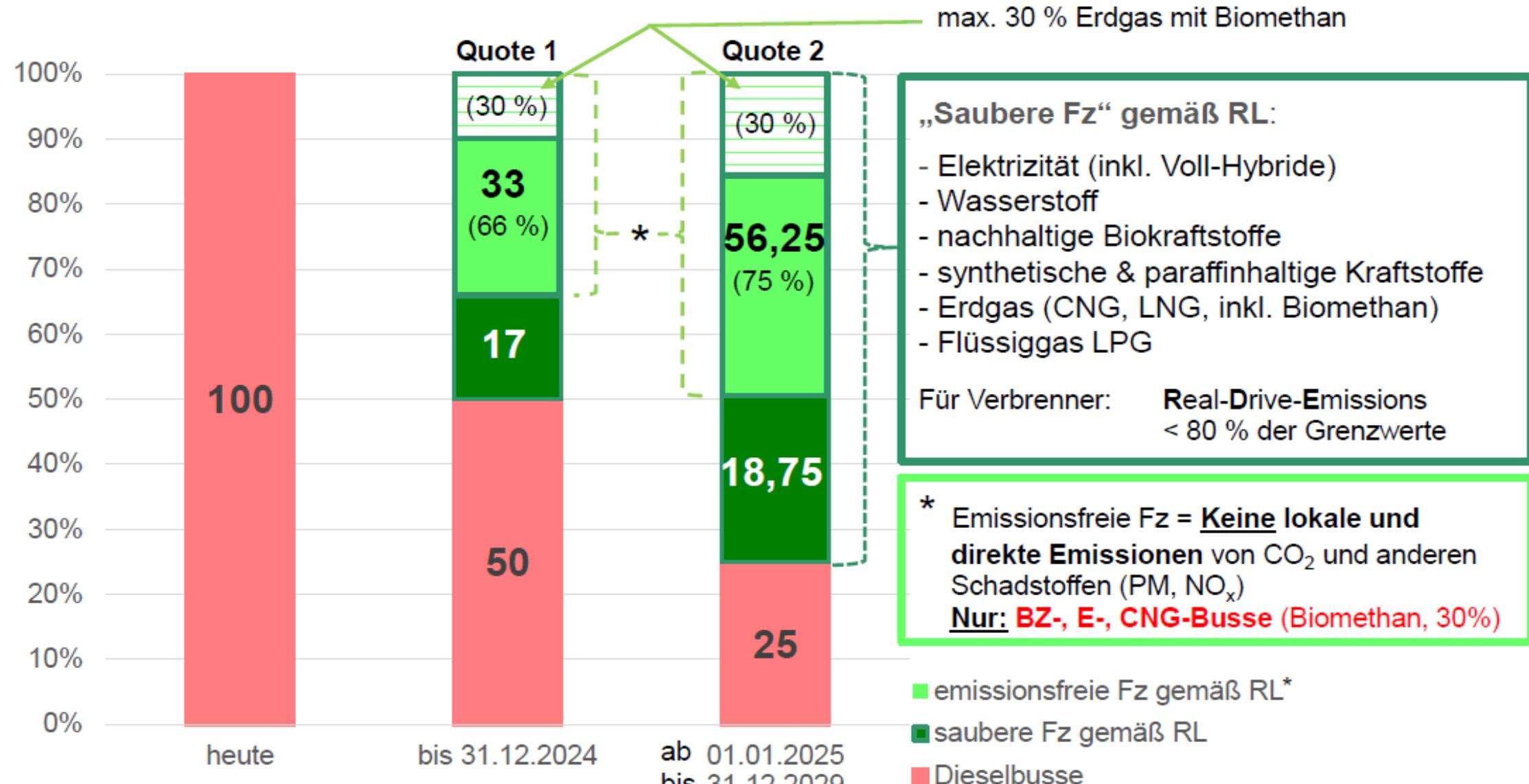
- Sollen in unseren derzeitigen Euro6-Bussen verwendet werden können
- Derzeit gibt es noch keinen synthetischen Kraftstoff, welcher emissionsfrei ist
- Evtl. kann die Mineralölindustrie solche bei zugesagten Abnahmemengen entwickeln

Wasserstoff - Brennstoffzellenbusse

- Brennstoffeinheit erzeugt aus Wasserstoff elektrische Energie
- Investitionskosten je Bus derzeit zwischen 0,65 und 1 Mio. €
- Es werden nur 20 % der erzeugten Energie verwendet
- Wirklich ökologisch nur, wenn überschüssig erzeugte Energie zur Produktion von Wasserstoff verwendet wird
- Woher wird der Wasserstoff bezogen?
 - Wuppertal
 - Regionalverkehr Köln
- Einsatzverfügbarkeiten
- Hamburger Hochbahn hat den 2010 begonnenen Test mit 4 Bussen im Januar 2019 abgebrochen

Auswirkungen der geplanten Quoten bei der Neu- beschaffung von KOM für Deutschland ab Inkraftsetzung

Anteil KOM des Beschaffungsloses in %:



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit