

# Antriebssysteme in Ausschreibungen für Verkehre: Auswirkungen auf den Klimaschutz Elektrobusse im Weinviertel: Pilotregion SBK Wasserstoff

Dipl.-Ing. Michael Reinbacher  
stv. Leiter Planung  
Leiter Verkehrsangebot Bus



# Grundlagen

Motivation?

## Emissionen in NÖ

Die wichtigsten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen 2016:

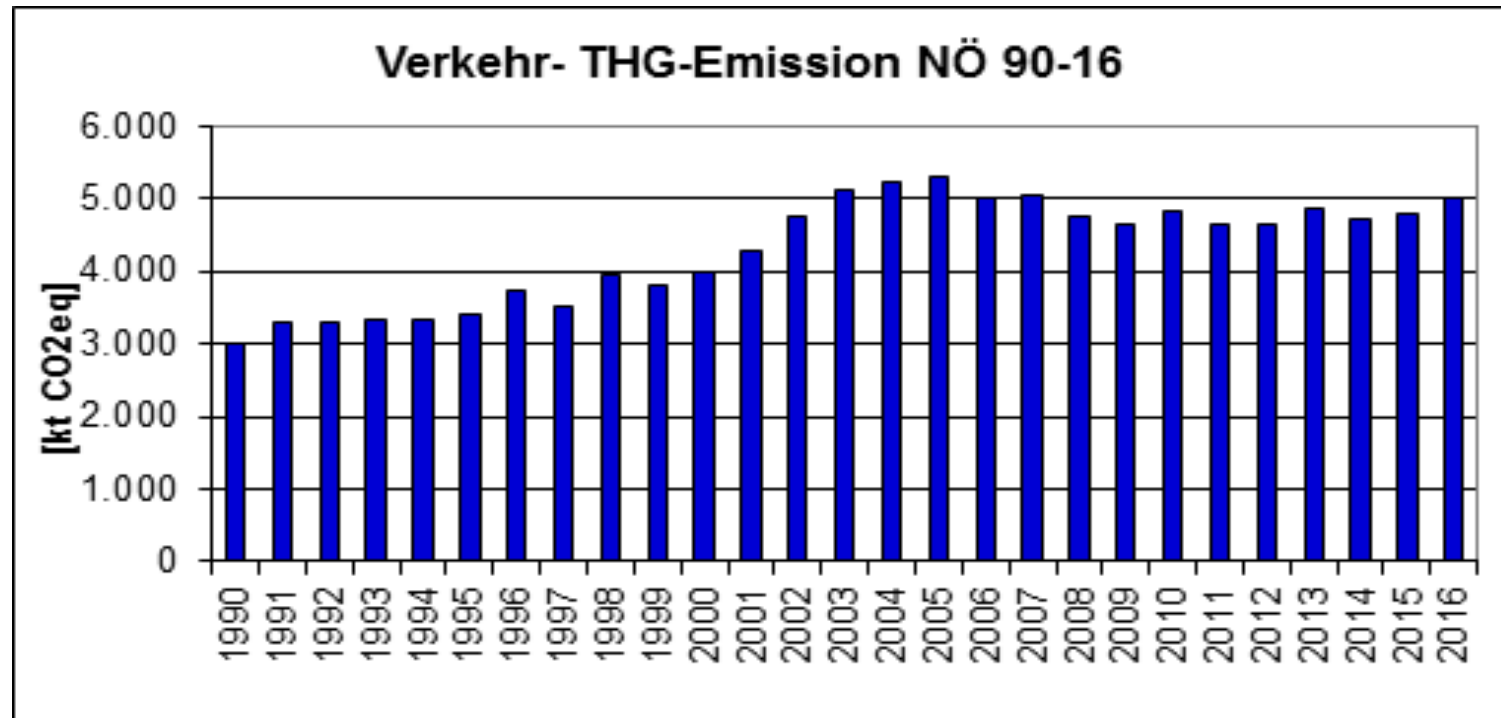
- Verkehr (43,0 %)
- Landwirtschaft (19,0 %)
- Gebäude (15 %)
- Energie und Industrie (13 %)

Sektorale Entwicklung seit 1990:

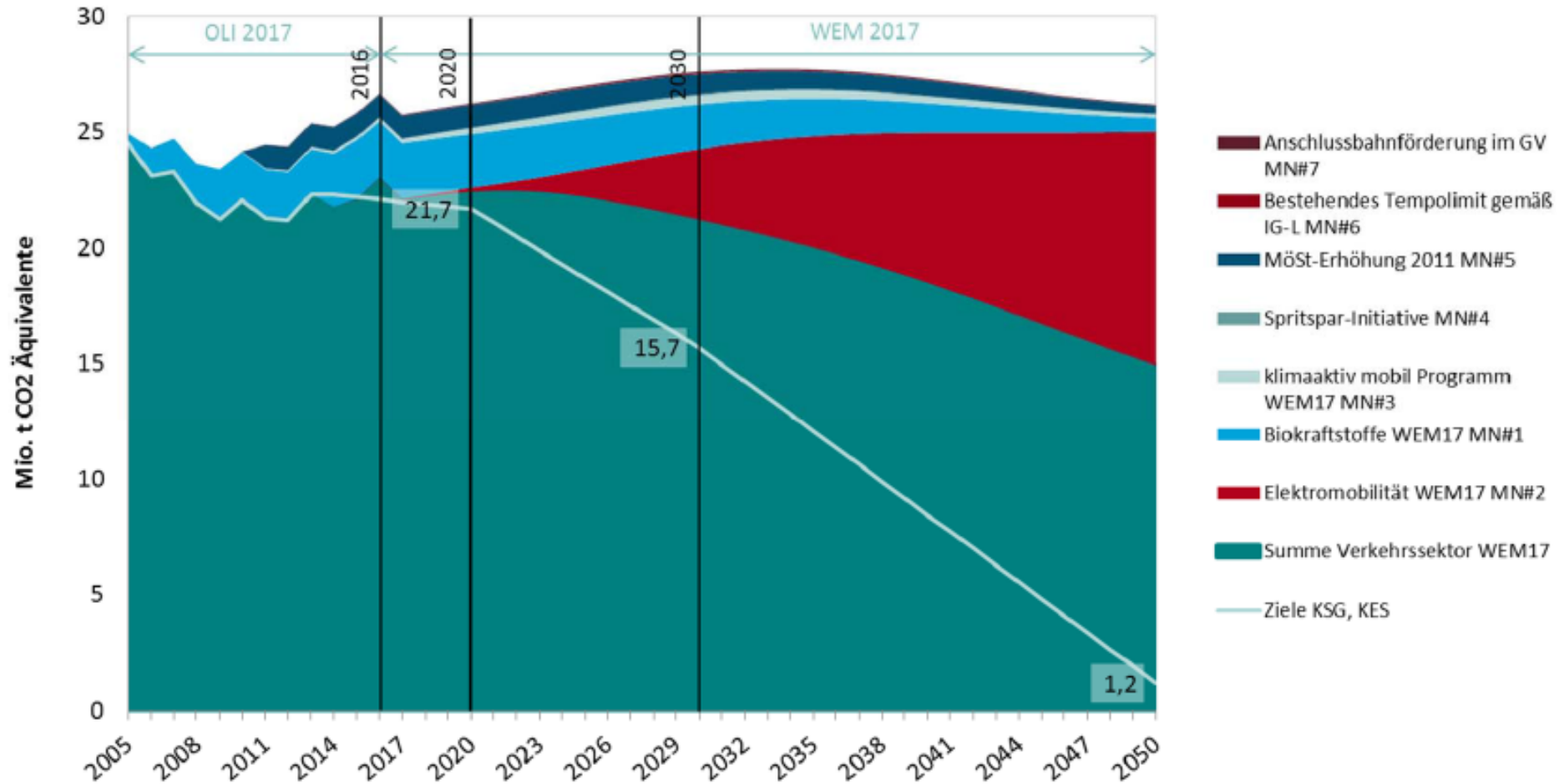
**starker Anstieg im Sektor Verkehr (+67,4 %)**

deutlicher Reduktion in den Sektoren

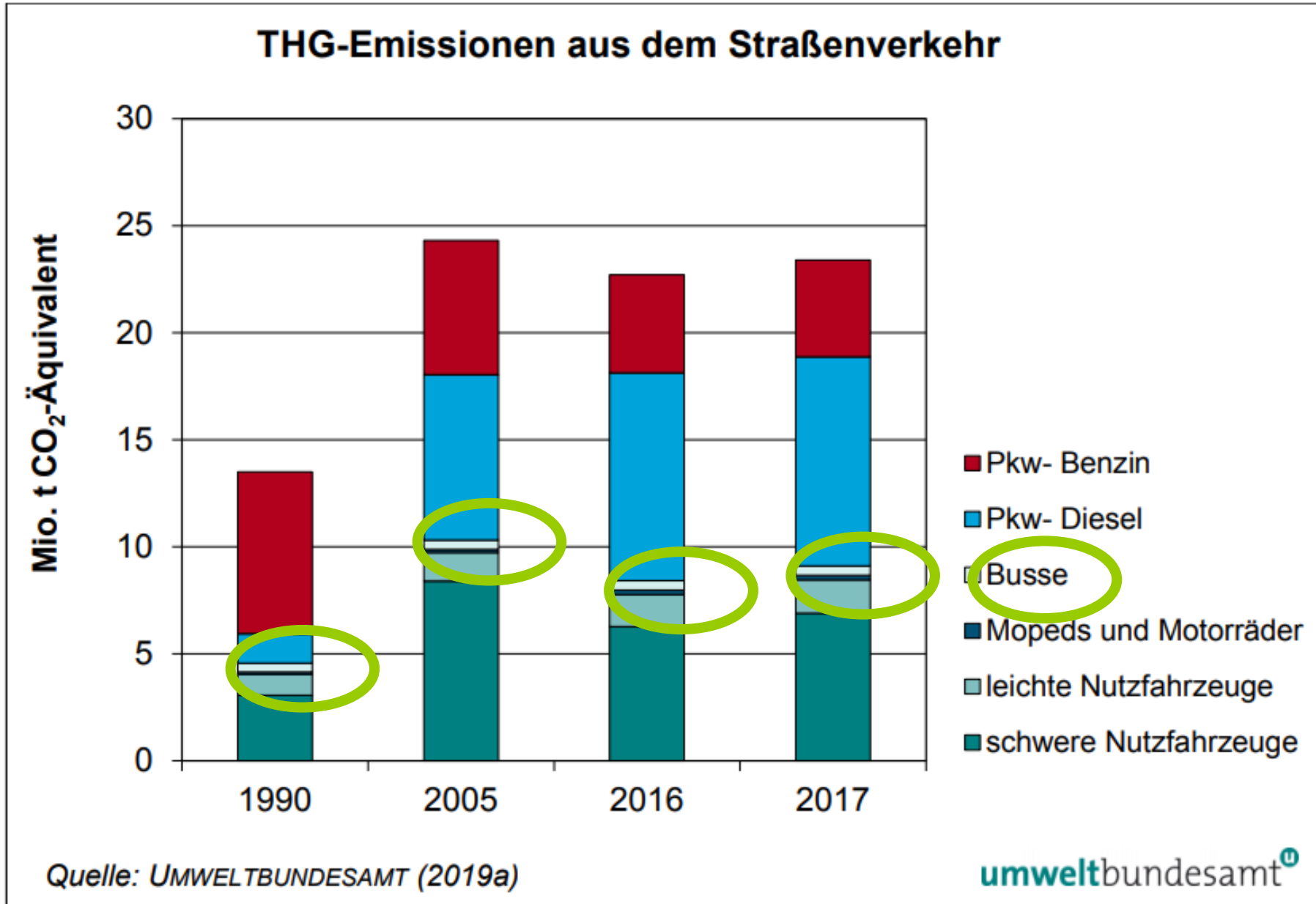
- Gebäude (-31,0 %)
- Abfallwirtschaft (-3,2 %)
- Landwirtschaft (-15,3 %)
- Energie und Industrie (-13,1 %)



THG-Emissionen des Verkehrssektors OLI/Szenario OHNE Maßnahmen 2005–2050



Quelle: 2005 - 2016: Ergebnisse der Österreichischen Luftschadstoffinventur 2017, 2017 - 2050: WEM 2017, Szenario OHNE Maßnahmen



## Sachstandbericht Mobilität, Umweltbundesamt AUSBLICK & HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- Einsatz der klimafreundlichsten Technologien im Bereich Kraftstoffe und Antriebssysteme ist unabdingbare Voraussetzung zur Erreichung der Klimaziele 2030 und zur Dekarbonisierung des Transportsystems bis 2050.
- Bündel an ökonomischen, legislativen, infrastrukturellen und bewusstseinsbildenden Maßnahmen notwendig – in hoher Intensität!
- Positive Effekte des Mobilitätswandels ergeben sich fast in allen Umweltbereichen, hier führen Klimaschutzmaßnahmen zu einer Reduktion in den Bereichen Lärm und Luftschadstoffemissionen.
- **Mobilitätswandel ist mit Beibehaltung der derzeitigen Mobilitätsmuster nicht möglich.**
- Es braucht eine positive Vision der Verkehrszukunft - sauber, inklusiv, leistbar, gesund und umweltfreundlich.

Benzin:	1	[kg]	CO <sub>2</sub> :	3,1	[kg]
Luft:	14,96	[kg]	H <sub>2</sub> O:	1,38	[kg]
			N <sub>2</sub> :	11,48	[kg]
	15,96	[kg]		15,96	[kg]

### CO<sub>2</sub> kann man nicht mit Abgastechnik wie Katalysatoren reduzieren

- Dekarbonisierung ist eine Jahrhundertaufgabe und es gilt, jetzt damit zu starten.
- Je länger wir dies hinausschieben, desto härter wird die Landung.
- Je früher wir dekarbonisierende Mobilitätsangebote umsetzen, desto verträglicher wird die Umstiegsphase.
- Mit den Vorraussetzungen in Ö ist Elektromobilität Pflicht, reicht aber alleine nicht aus.
- **Kritik: Würde man mit mehr ÖV (auch mit Diesel) nicht mehr CO<sub>2</sub> sparen, weil sich die Notwendigkeit des privaten PKW reduzieren würde?**

## Clean Vehicles Directive der EU

- CVD ist eine Vorgabe, welche Quoten für saubere Busse bei der Beschaffung vorschreibt:
  - **45 %** bis 31.12.2025 und
  - **65 %** ab 01.01.2026.
  - Davon 50 % emissionsfreie Fahrzeuge, ohne CO<sub>2</sub>.
- folgende Kraftstoffe sind für den Einsatz in „sauberen“ Fahrzeugen möglich:  
Elektrizität, Wasserstoff, Biokraftstoffe, synthetische und paraffinhaltige Kraftstoffe, Erdgas, einschließlich Biomethan, gasförmig (komprimiertes Erdgas (CNG)) und flüssig (Flüssigerdgas (LNG)), und Flüssiggas (LPG).
- CVD tritt ab 09/2021 in Kraft.
- Derzeit laufen Abstimmungen auf innerstaatlicher Ebene.
- VÖWG (mit WL und VOR) versuchte Änderungen/Erleichterungen zu erwirken.



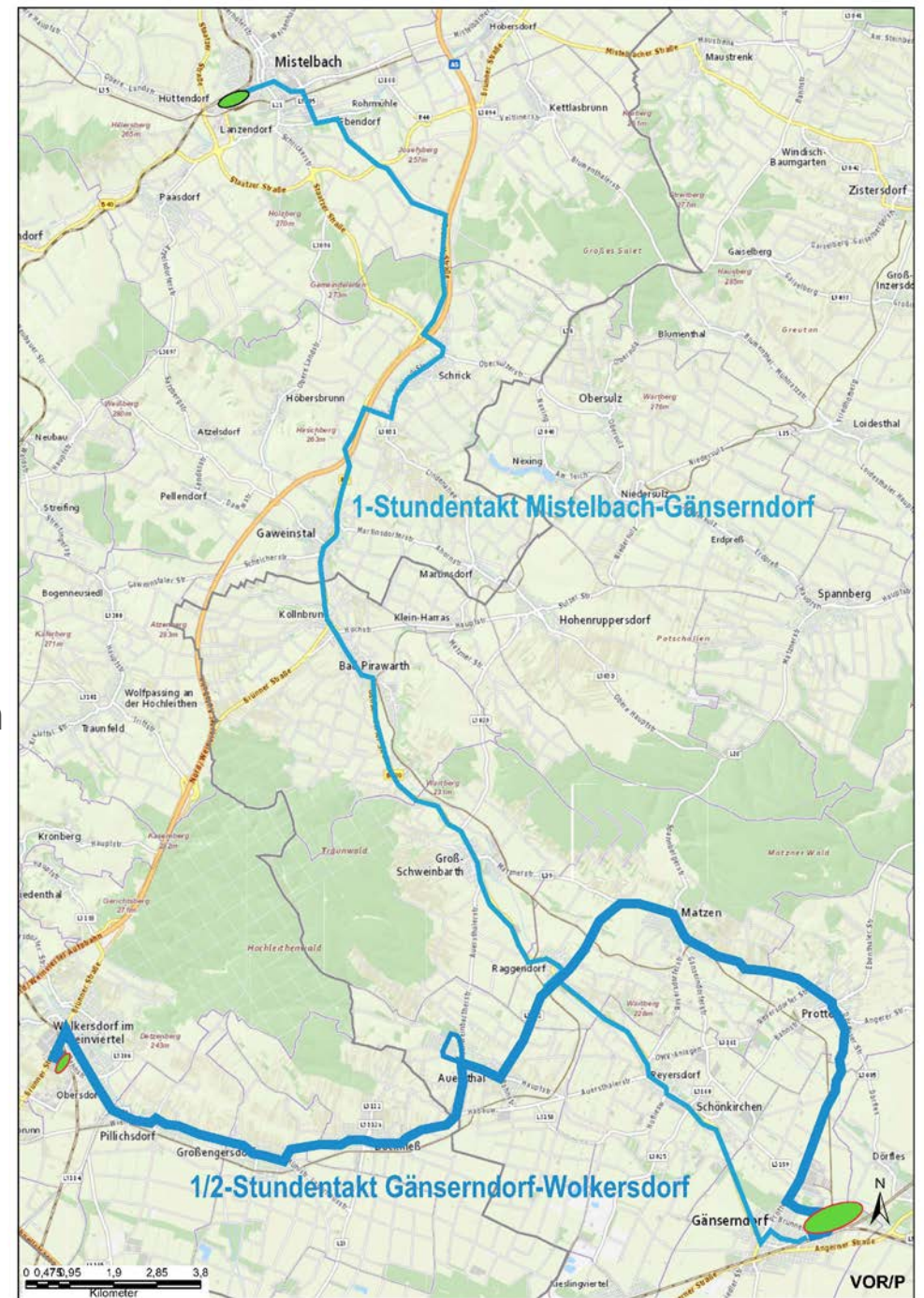
# Elektrobusse im Weinviertel: Pilotregion SBK

Erkenntnisse und Erfahrungen

# Übersicht Linienführung SBK

## Eckdaten der Linien

- 2 Linien: 530 im ½ Stundentakt  
535 im Stundentakt
- Betriebszeiten:  
Mo – Fr von ca. 4:30 bis ca. 22:30  
Sa – So von ca. 6:30 bis ca. 22:00
- dzt. 7 Dieselbusse mit je 170.000 km/j, etwa 500 km/d
- mind. 10 E-Busse mit etwa 400 km/d > schnelles Nachladen  
max. Streckenlänge 80 km
- 3 Ladestandorte:  
Gänserndorf: mit 3 Schnellladern + Langsamladen  
Mistelbach: nur Langsamladen  
Wolkersdorf: nur Langsamladen



## Die beiden SBK-AU: E-Bus AU und E-Infra AU, beide 2-stufig

### ➤ E-Bus AU: (laufendes Verfahren!)

Zuschlagskriterien sind:

- Preis (60%)
- Anteil elektrischer Fahrleistung (steigend nach erstem Jahr), er sollte aber 97 % erreichen
- möglichst ohne fossiler Zusatz-Heizung
- Dienstbekleidung

Laufzeit 8+2 Jahre

Geladen wird über Stromabnehmer und Stecker



## Die beiden SBK-AU: E-Bus AU und E-Infra AU, beide 2-stufig

➤ **E-Infra AU:** (laufendes Verfahren!) Zuschlagskriterien sind:

- Preis (60%)
- Wirkungsgrad der Ladestationen und Ladegeräte
- Betriebskonzept (umfangreiche Teilkonzepte zu erstellen)

- Laufzeit 8+2+8+2 Jahre (zwei mal die Dauer der Bus-AU)
- Es werden hohe Verfügbarkeiten gefordert (mind. 95 % und mehr)
- Zu bezahlen sind Grundstücke, bauliche Maßnahmen (Asphalt + Beton), Netzbereitstellungsentgelt, Netzzutritt (Trafo), Ladestationen und Ladegeräte, Wartung, Service, Abrechnung und ev. Rückbau.
- Ladestationen mit Ladearmen zum Schnell- und Langsamladen. Schnellladen mind. 300 kW.
- Ladegeräte mit Stecker zum Langsamladen und für Erhaltungsladung und Vorkonditionieren mit mind. 150 kW.
- Aus Servicelevel(kosten)gründen „n-1 Strategie“ > ein Ladegerät mehr als notwendig pro

Standort.

## Erkenntnisse und Erfahrungen

- Wenige Hersteller kooperieren ausreichend mit den Bietern.
- Beschaffungskosten von Batteriebusen deutlich höher als Dieselse, durch die hohe km-Leistung aber ähnliche Preise pro km.
- Fahrzeugverfügbarkeit lässt sich kaum vom Hersteller bestätigen, bei Diesel 95 bis 98 %.
- Batterieschonung wird nicht von allen Bietern gezeigt in den Umlaufplänen.
- Batteriealterung und kalter Tag als Benchmark der Leistungsfähigkeit.
- Betriebs- und Ladestrategie muss auch bei Sturm, Eis, Schnee und Hitze funktionieren!
- Auf die Schnittstelle der beiden AU ist viel Wert zu legen: Pönalen
- Bau und Planung von Infrastruktur soll gleichzeitig mit der Busbeschaffung enden.
- Probebetrieb mit Mindestanforderungen vorgesehen, pauschale Bezahlung dafür.
- Externe Begleitung mit Erfahrung hilft!

# Wasserstoff

Ausblick für den Regionalverkehr

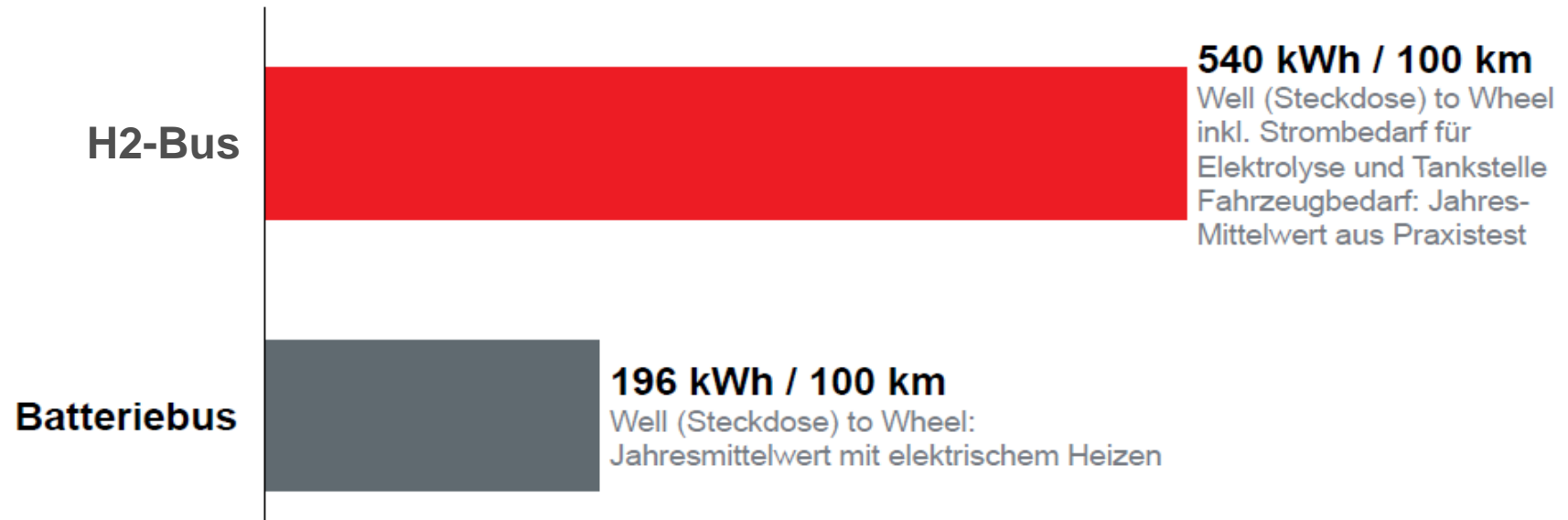
## Vorteile H<sub>2</sub>

- Reichweite entspricht einem Dieselbus
- Keine Rücksicht auf Umläufe mehr, wie Diesel
- Getankt kann untertags werden, an zentralen Orten
- Tankdauer ähnlich wie Erdgas, ca. 15 Minuten
- Bei Einsatz von grünem Wasserstoff sogar CO<sub>2</sub>-frei im Betrieb

## Nachteile H<sub>2</sub>

- Investition und laufender Betrieb teurer als E-Busse
- H<sub>2</sub>-Preis von etwa € 4,20/kg würde Preisgleichheit je km im Vergleich zum Dieselbus bringen

## Primärenergieverbrauch bei H<sub>2</sub>



### ABER: Mobilitätsmasterplan 2030 IV – Backcasting Erkenntnisse

Die eingesetzten Technologien müssen hocheffizient und sparsam im Energieverbrauch sein, um die benötigte Menge an erneuerbarer Energie zu begrenzen.



## Europäische Forschungs- und Entwicklungsprojekte

Wir vernetzen uns und lernen von.....

- JIVE 1/JIVE 2 (Joint Initiative for hydrogen Vehicles across Europe):  
Guideline für die Ausschreibung von Bussen und Infrastruktur, Einführung von 152 H<sub>2</sub>-Bussen in Europa
- Clean Bus Europe Platform/UITP



KNOWLEDGE BRIEF



Wir holen uns Wissen für den VOR konkret durch.....

- Interreg AT-HU “Low Carb”: Studie zu Einsatz von zero emission Fahrzeugen und Infrastruktur sowie Auswirkungen und Anforderungen an die Energiewirtschaft

# Danke.

Gerne stehen wir für Ihre Fragen zur Verfügung!

Verkehrsverbund Ost-Region (VOR) Gesellschaft m.b.H.  
Europaplatz 3/3, 1150 Wien, Postfach 54, Haltestelle Westbahnhof  
T: +43 1 95 555 3211  
F: +43 1 95 555 1122  
E: [office@vor.at](mailto:office@vor.at)  
[www.vor.at](http://www.vor.at)

