

# Dekarbonisierungsstrategie Tirol - Stadt Innsbruck

Bericht - Juni 2021

Wir bewegen die Stadt.



**INNS'  
BRUCK**

# Anlass

- Klimaschutz: **Verkehrssektor** mit zentraler Bedeutung; Österreich: absehbar hohe Kosten für Zertifikate oder Strafzahlungen.
- Klimaschutz Innsbruck: **Umstellung auf postfossile Antriebstechniken** mit grüner Energie
- Handlungsbedarf - ***Clean Vehicles Directive (CVD) (2019)\****
- **Vorbereitung Umstellung** im ÖPNV durch IVB (mit dem VVT)
- Entwicklung **Dekarbonisierungsstrategie** → Ergebnisse Gutachten hier
- Einstieg in Beschaffung emissionsfreier Busse: im Zuge Fuhrparkerneuerung.

\* Österreich: Umsetzung durch das Saubere Fahrzeuge Beschaffungsgesetz (SFBG – derzeit noch im Entwurf)

# Vorstellung Ergebnisse der Gutachten zur Dekarbonisierungsstrategie

- 1 Clean Vehicles Directive, Saubere Fahrzeuge Beschaffungsgesetz
- 2 Gegenstand Untersuchung BLIC/KCW, ergänzende Aufträge
- 2 Workstreams BLIC/KCW
- 3 Vorstellung Antriebstechnologien
- 4 Ergebnisse
- 5 Trolleybus („Streckenlader“) als Option?
- 5 Vorschlag Uni IBK: eObus Leuchttumprojekt
- 6 Umstellung auf Straßenbahn?
- 7 Veränderungen als Konsequenz der Dekarbonisierung
- 8 Kosten der Umstellung
- 9 Szenarien mit größerem Marktanteil des ÖV
- 10 Fördermittel
- 11 Nächste Schritte, weitere Untersuchungsbedarf

# Clean Vehicles Directive (CVD)

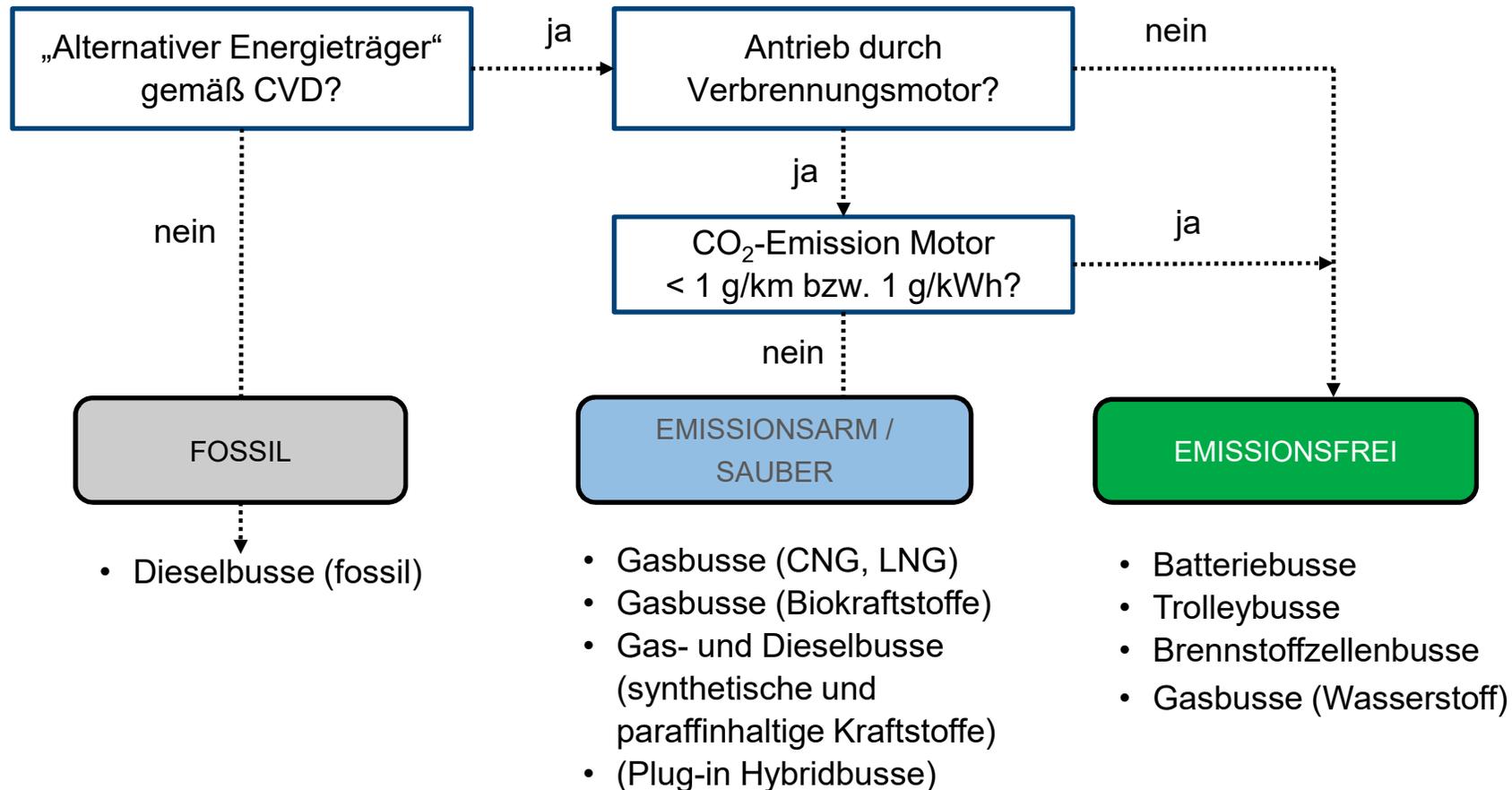
## Entwurf Saubere Fahrzeuge Beschaffungs-Gesetz (SFBG-E)

- EU: **CVD** (2019). Umsetzung Österreich: **SFBG-E**, nicht abgeschlossen.
- Wesentliche Vorgaben: Quoten auf zwei Ebenen!
  - **Stadt/IVB** als Verkehrskoordinator **bei Bestellung Verkehrsleistungen** (Neuvergabe Innbus 2025)
  - IVB/Innbus/IBR **bei Beschaffung Busse** (Kauf, Leasing, Miete, neu oder gebraucht)
  - müssen jeweils **Quoten für Einsatz/Beschaffung Busse\*** erfüllen
    - **mindestens 45%** im Zeitraum 2.8.2021 bis 31.12.2025;
    - **mindestens 65%** im Zeitraum 2026 bis 2030.
- Noch **Unklarheiten im Gesetzentwurf**; Kollisionsregel (Vermeidung Doppelerfassung) fehlt.
  - IVB (mit IB, IBR) erfüllt Quoten (Plan: Beschaffung **nur noch elektrische Busse** nach RV)
- IVB/VVT → „**Erfassungsgemeinschaft**“ oder **Stand alone-Strategie?**

Risiko?

\* Gilt noch nicht für alle Fahrzeugtypen; alle städtischen Busse als Klasse I-Fahrzeuge im Anwendungsbereich.

# Clean Vehicles Directive: Definition sauberer und emissionsfreier Antriebe



# Aufgabenstellungen Untersuchung, ergänzende Aufträge: Dekarbonisierungsstrategie

- **Ziel:** optimale Strategie für Dekarbonisierung in Tirol.
- **Leitfaden** für Umstellung zu möglichst geringen Kosten.
- **Rechtliche Rahmenbedingungen** (CVD/SFBG-E), **tatsächliche Gegebenheiten**; zusätzlich Abgleich mit **Fahrzeugbeschaffungsplan** Innbus
- **Grundlage:** Ziele IVB und VVT. Optimierung über mehrere Dimensionen
- Abstimmung Zwischenergebnisse mit IVB und VVT.
- **Ergebnis:** Umsetzungszeitplan, Kostenabschätzung (Vollkosten/Mehrkosten)
- **Strategische Betrachtungsebene:** → weitere Konkretisierung im nächsten Schritt.
- Gesonderte Betrachtung: Erweiterung Tramnetz als evtl. Alternative.
- Änderung **planerischer Anforderungen**

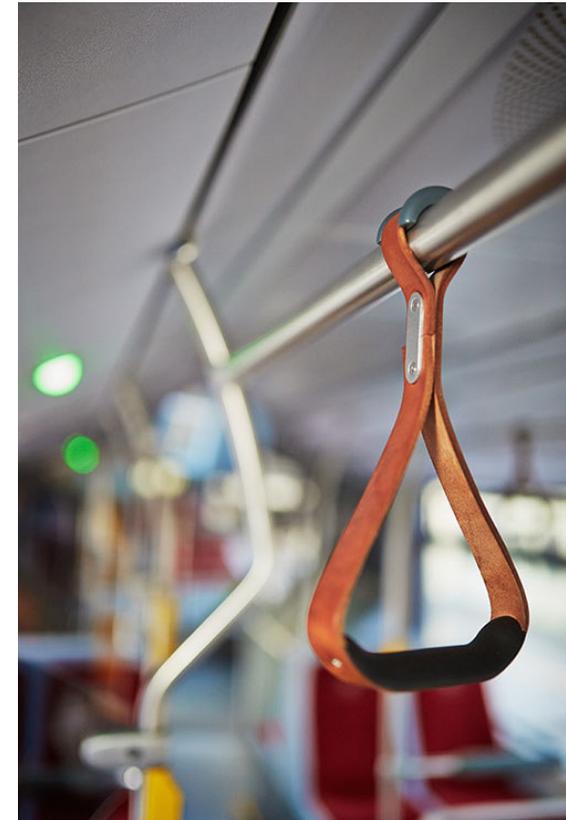
# Ergänzende Untersuchungen

## Auftrag an Universität IBK (Univ.-Ass. DI Peter Brandl)

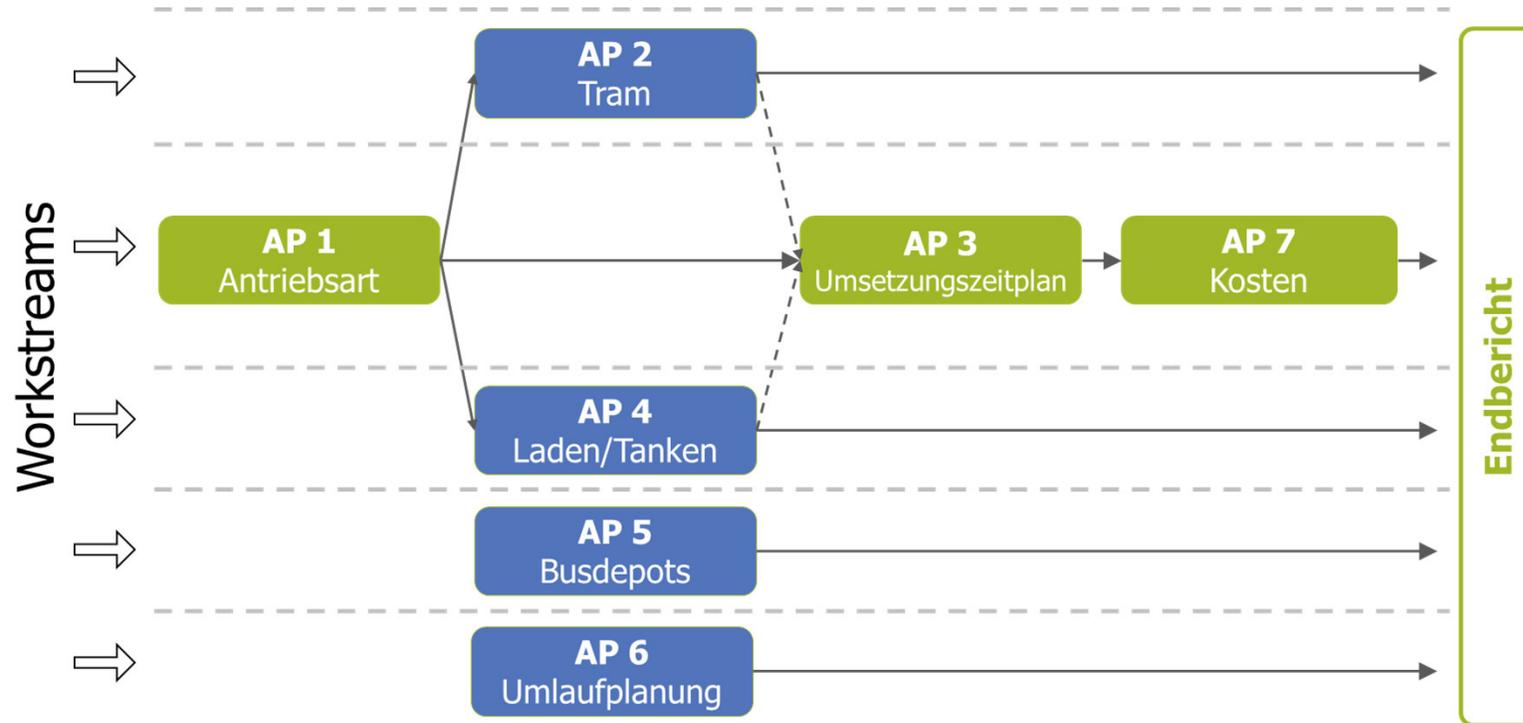
- Wissenschaftliche Begleitung
- Best Practice
- Kritischer Sparringspartner
- Abgleich der Strategie mit übergeordneten Zielen
- Begleitung öffentlicher Diskussionen

## Vertiefung Universität Wuppertal

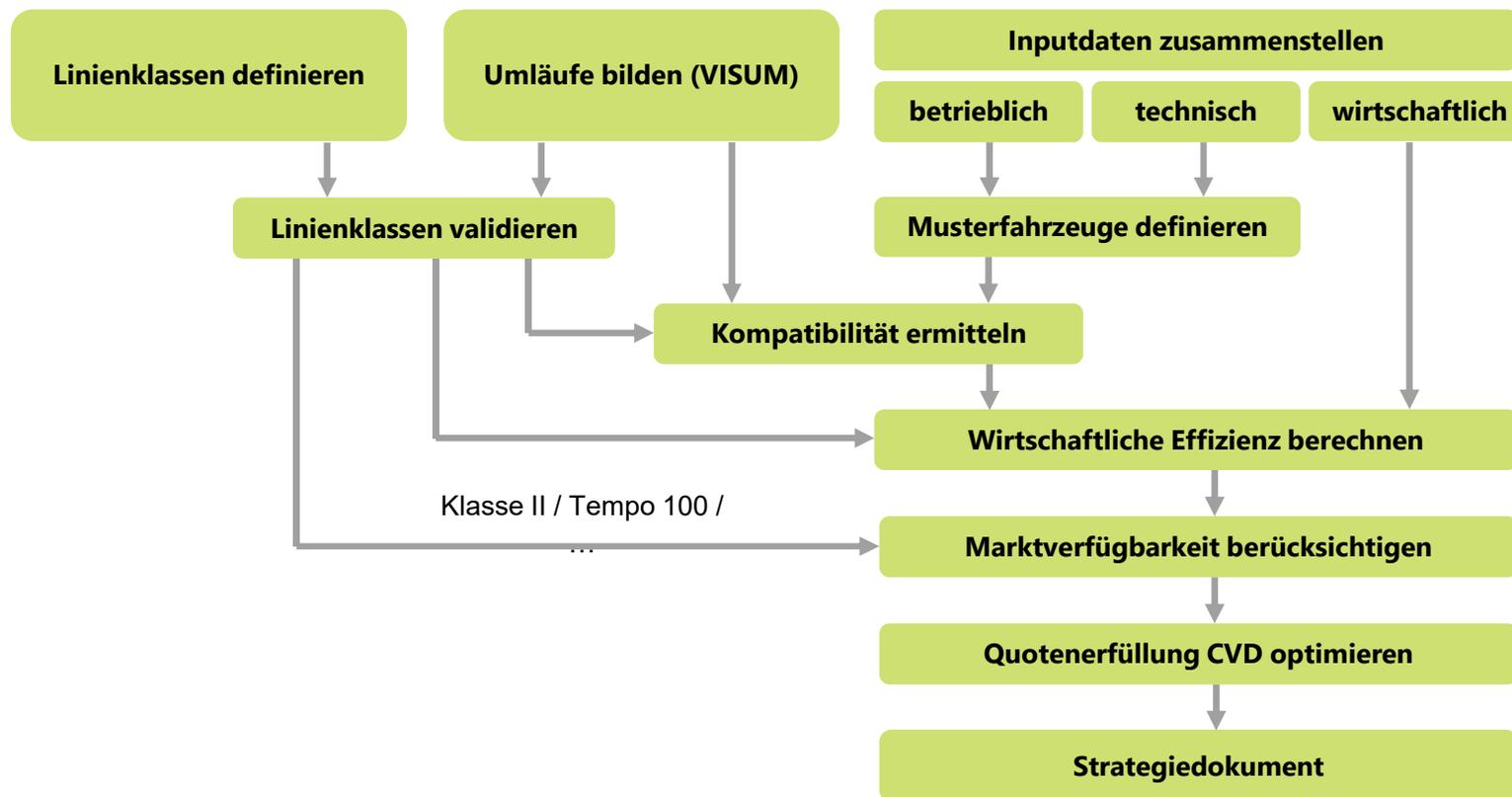
- Vertiefende Prüfung Eignung eObus für bestimmte Linien



# Projekt Workstreams BLIC/KCW



# Projekt Workstreams BLIC/KCW



Begleitung der Dekarbonisierungsstrategie durch Universität Innsbruck

detailliertere Betrachtung evtl. eObus-Linien, Universität Wuppertal

# Zukünftige Antriebstechnologien

Vorstellung der betrachteten Antriebstechnologien

- **Depotlader:** Elektrobus mit großer Batterie. Ladung im Depot. Begrenzte Reichweite
- **Gelegenheitslader:** Elektrobus mit kleinerer Batterie. Nachladung: Depot + Ladestationen an Endstellen. Höhere Reichweite.
- **Brennstoffzellenbus** (Wasserstoffbus): Elektrobus mit Brennstoffzelle und Pufferbatterie. Betankung an externen Tankstellen. Große Reichweite.
- **Streckenlader / Trolleybus:** Elektrobus mit Nachladung während Fahrt unter Oberleitungsabschnitten. Batterie-betrieb in oberleitungsfreien Abschnitten. Bindung an Infrastruktur, dort unbegrenzte Reichweite.
- *Anmerkung: Betrachtung ausschließlich emissionsfreier Technologien; Interimstechnologien unwirtschaftlich.*

# Zukünftige Antriebstechnologien

## Vorstellung der betrachteten Antriebstechnologien

### Depotlader



- (+) flexibler Einsatz
- (+) keine Infrastruktur im öffentlichen Raum
- (-) begrenzte Reichweite (→ höherer Fzg.bedarf)

- (+) unbegrenzte Reichweite
- (-) Infrastruktur im öffentlichen Raum
- (-) Ladezeit (→ höherer Fzg.bedarf)

### Gelegenheitslader



### Streckenlader/IMC



- (+) reife Technologie
- (+) Höchste Energieeffizienz
- (-) hoher Infrastrukturaufwand (→ für laststarke Linien geeignet)

- (+) Reichweite vergleichbar mit Dieselbus
- (-) Kosten & Energieverfügbarkeit
- (-) Energieeffizienz schlecht

### Wasserstoff



# Zukünftige Antriebstechnologien

Mittelfristige Marktverfügbarkeit\* der Antriebstechnologien  
(Einschätzung, Klasse I, Zeithorizont 2024)

	Kleinbus	10 m	12 m	15 m	18 m	Klasse II	Doppelgelenk
Depotlader	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Red
Gelegenheitslader	Red	Yellow	Green	Orange	Green	Orange	Red
Streckenlader	Red	Red	Green	Red	Green	Red	Green
Wasserstoff	Red	Orange	Green	Orange	Green	Yellow	Red

\*) breite Palette von Anbietern, hoher technischer Reifegrad; Aktualisierung basierend auf Machbarkeitsstudie BLIC 2019 für IVB

# Zukünftige Antriebstechnologien

Umstieg Diesel → emissionsfreie Busse: nicht **eins-zu-eins** möglich.

- Antriebstechnologien für emissionsfreie Fahrzeuge: **unterschiedliche Eignung**
- Innsbruck: **Liniencharakteristika**/betriebliche Anforderungen verschieden u.a. bei
  - Höhenprofil (flach/bergig),
  - Busgrößen (Solobus oder Gelenkbus)
  - Länge Umläufe

→ deutliche Unterschiede bei **Kosten, Eignung** je nach Technologie!

**Ziel der Strategie:** Einschätzung, welche Technologien wo am besten geeignet, wirtschaftlich  
→ möglicherweise **mehrere Antriebstechnologien**.

# Zukünftige Antriebstechnologien

## Definition, Vergleich Musterfahrzeuge (Basiskonfiguration: 12 m-Bus)

	Diesel	Depotlader	Gelegenheitslader	Streckenlader (Trolleybus)	Brennstoffzellenbus *
<b>Batteriekapazität EoL [kWh]</b>	---	12 m: 300 18 m: 400	12 m: 120 18 m: 180	48	12 m: 30 18 m: 40
<b>Ladeleistung Depot Ø [kW]</b>	---	80	50	50	---
<b>Ladeleistung Strecke [kW]</b>	---	150**	350	variabel	---
<b>Mindestwendezeit [min]</b>	---	---	15	---	---
<b>Reichweite im Linienbetrieb mit einer Tankfüllung/ Batterieladung [km]</b>	500	12 m: 250**** 18 m: 230****	100*** bzw. unbegrenzt (Nachladen an Ladestelle)	unbegrenzt (Nachladen im Betrieb unter Oberleitung) bzw. 25*** (nur Batterie)	12 m: 350 18 m: 300
<b>Ladestrategie</b>		Nachladen über Nacht	Nachladen an Ladestelle	Nachladen im Betrieb unter Fahrleitung	Wasserstoff- Betankung

\*) Technologie als BZ-Hybrid-Bus

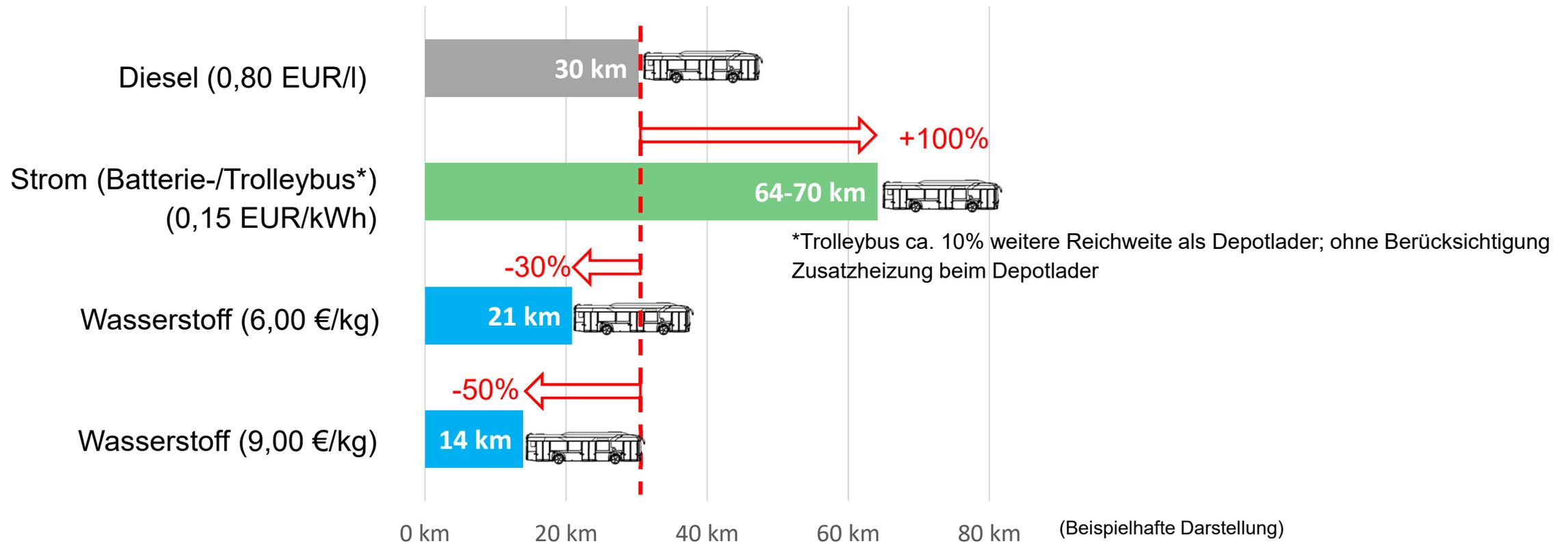
\*\*\*) ohne Zwischenladung (worst case)

\*\*\*) falls im Einzelfall erforderlich („Range Extender“)

\*\*\*\*) Reichweiten 2025 lt. Angaben der Hersteller, wird zzt. noch nicht erreicht; Voraussetzung ist Ausstattung mit Zusatzheizung (Diesel oder synthetischer Brennstoff) für Kältespitzen

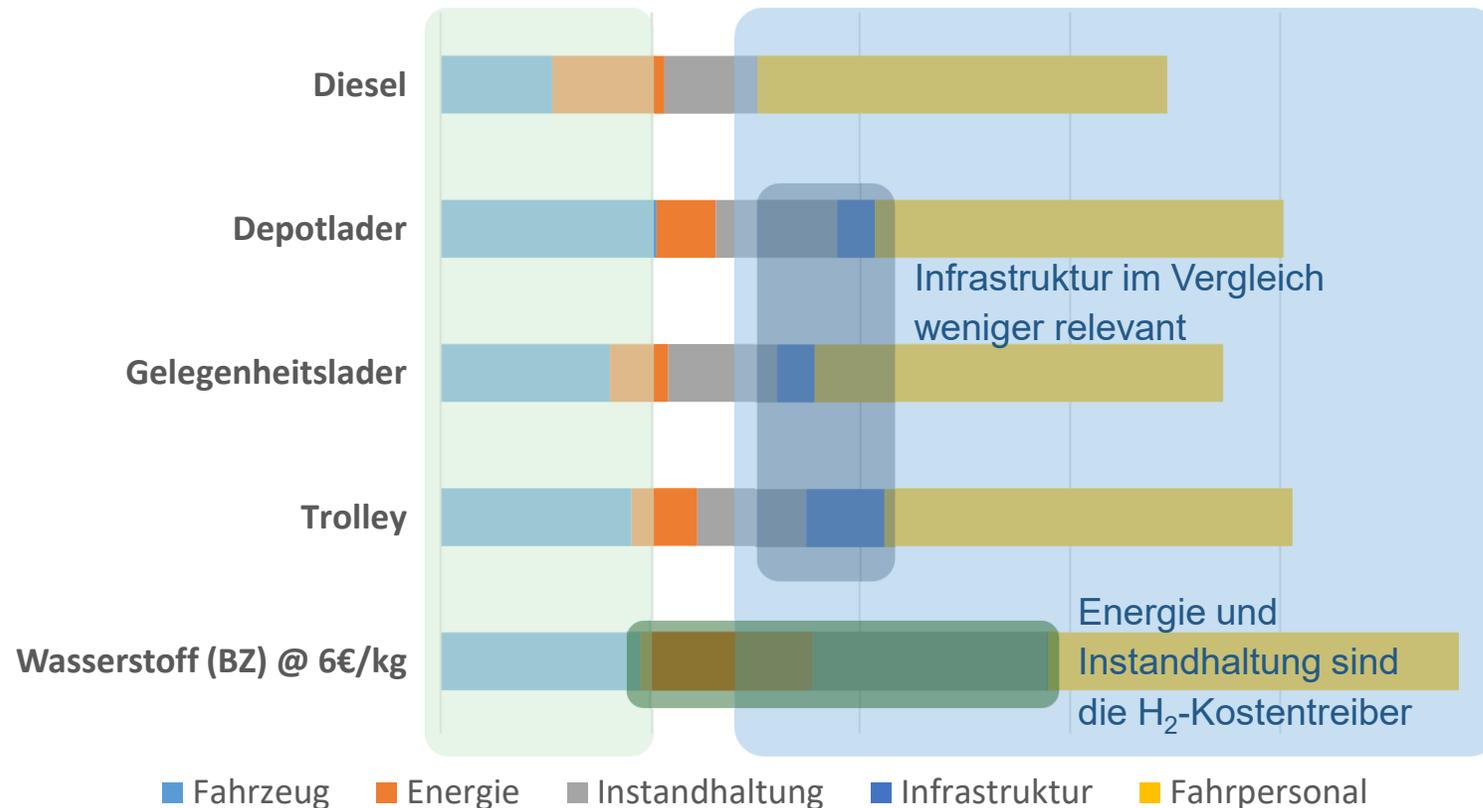
# Zukünftige Antriebstechnologien

Energiekosteneffizienz | Wie weit fährt mein Bus mit 10,00 € Energieeinsatz?



# Zukünftige Antriebstechnologien

Vergleichende Darstellung der Kostenkomponenten (TCO über 10 Jahre)



Fahrpersonalkosten sind dominant, jedoch kaum technologierelevant

Infrastruktur im Vergleich weniger relevant

Energie und Instandhaltung sind die H<sub>2</sub>-Kostentreiber

(Beispielhafte Darstellung)

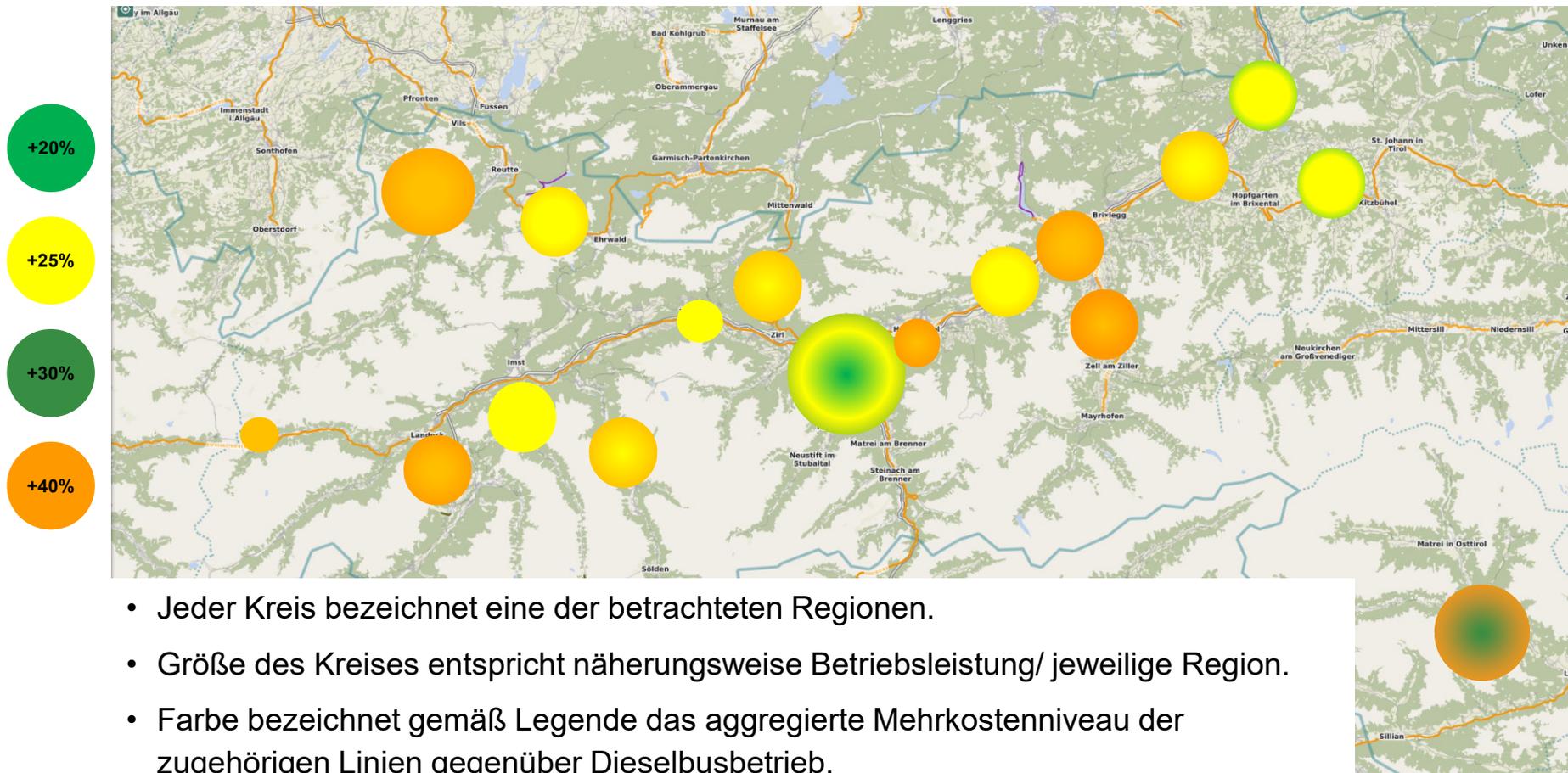
## Zukünftige Antriebstechnologien

Wie würde sich eine technisch einheitliche Fahrzeugflotte auswirken?

- **Nur Depotlader:** Reichweite → Mehrbedarf Fahrzeuge, Werkstätten, Abstellflächen
- **Nur Gelegenheitslader:** Ladezeiten → Mehrbedarf Fahrzeuge, Folgekosten. Ladepunkte im öffentlichen Raum. Infrastrukturkosten.
- **Nur Trolleybusse:** Infrastrukturbedarf → hohe Investitionskosten, auch bei eObus-Technologie. Unwirtschaftlich auf schwächeren Streckenabschnitten.
- **Nur Wasserstoff:** Kosten Fahrzeug, Investition, Betrieb → im Normalfall deutlich höher.

**Fazit:** differenziertere Betrachtung je nach Liniencharakteristika. Kombination Technologien prüfen.

## Darstellung der Ergebnisse - Gesamtübersicht



# Darstellung der Ergebnisse

## Bewertung der Eignung und Wirtschaftlichkeit der unterschiedlichen Technologien im Überblick – Stadtverkehr Innsbruck

Tabelle Basisberechnung (Heatmap)  
Mehrkosten p.a.in %

	a1 Depotlader	a2 Gelegenheitslader	a3 Trolley	a4 Wasserstoff
IVB	+16%	+15%	+20%	+33%
A	+13%	+18%	+27%	+35%
B	+12%	+61%	+39%	+32%
C	+13%	+19%	+25%	+35%
F	+13%	+16%	+25%	+37%
H und K	+13%	+31%	+22%	+34%
J	+17%	+14%	+19%	+34%
M	+10%	+27%	+23%	+30%
R	+15%	+14%	+18%	+36%
T	+14%	+14%	+25%	+42%
W	+28%	+28%	+40%	+42%
2A	+95%	N/A	N/A	N/A
5E	+84%	N/A	N/A	N/A

Tabelle Basisberechnung (Heatmap)  
Anzahl Fahrzeuge

	Dieselsbus	a1 Depotlader	a2 Gelegenheitslader	a3 Trolley	a4 Wasserstoff
IVB	76	80	83	68	68
A	7	7	8	7	7
B	1	1	2	1	1
C	5	5	6	5	5
F	8	8	9	8	8
H und K	6	6	9	6	6
J	11	14	14	11	11
M	4	4	6	4	4
R	12	13	14	12	12
T	12	12	13	12	12
W	2	2	2	2	2
2A	1	1	N/A	N/A	N/A
5E	7	7	N/A	N/A	N/A

Uni IBK rechnet bei Depotladern mit größerem Fahrzeugmehrbedarf

Darstellung ohne Fahrzeugreserven und ohne Energiekosten Zusatzheizung

Günstigen Rahmenbedingungen Stadtverkehr: → Mehrkosten durchweg auf niedrigem Niveau (Vergleich zu Tirol).

Fast alle Linien: Umstellung vstl. ohne Fahrzeugmehrbedarf. Linie J: genauerer Untersuchungsbedarf/topograf. Besonderheiten.

Linien 2A, 5E: reine Einschublinien (Frühspitze) → keine separate Betrachtung Eignung für Trolleybus/Wasserstoffbus

Infrastrukturkosten: Enthalten ist Errichtung Ladeinfrastruktur. Nicht enthalten sind dagegen eventuelle Anpassungskosten für bestehenden Betriebshof/alternativ Neubau

# Darstellung der Ergebnisse

## Bewertung der Eignung und Wirtschaftlichkeit der unterschiedlichen Technologien im Überblick – Regiobus Innsbruck

Tabelle Basisberechnung (Heatmap)

Mehrkosten p.a.in %

	a1 Depotlader	a2 Gelegenheitslader	a3 Trolley	a4 Wasserstoff
<b>Regiobus IBK</b>	+27%	N/A	+56%	+58%
501	+13%	+24%	+35%	+37%
502	+14%	+25%	+40%	+62%
503	+41%	+45%	+134%	+146%
504	+18%	+21%	+27%	+53%
505	+43%	+69%	+84%	+51%
590a	+32%		+87%	+60%
590b	+30%		+42%	+55%
590	+78%	+101%	+155%	+59%

Tabelle Basisberechnung (Heatmap)

Anzahl Fahrzeuge

	Dieselbus	a1 Depotlader	a2 Gelegenheitslader	a3 Trolley	a4 Wasserstoff
<b>Regiobus IBK</b>	50	57	N/A	50	50
501	6	6	8	6	6
502	6	6	8	6	6
503	5	5	5	5	5
504	6	7	8	6	6
505	2	3	4	2	2
590a	6	7		6	6
590b	10	14		10	10
590	9	9	10	9	9

Darstellung ohne Fahrzeugreserven und ohne Energiekosten Zusatzheizung

Regionallinien ersichtlich mit höheren Mehrkosten als Stadtlinien (aufgrund Liniencharakteristika).

# Zukünftige Antriebstechnologien - Streckenlader

## Streckenlader (Trolleybus) als mögliche Option?

**Trolleybusse mit Batterie ("eObus")** → lange Streckenabschnitte (>>50%) unabhängig von Oberleitung; Nachladung Batterie im Fahrbetrieb unter Fahrdraht

**Synergien:** Oberleitung auf Korridoren mit mehreren Linien/hohe Frequenz

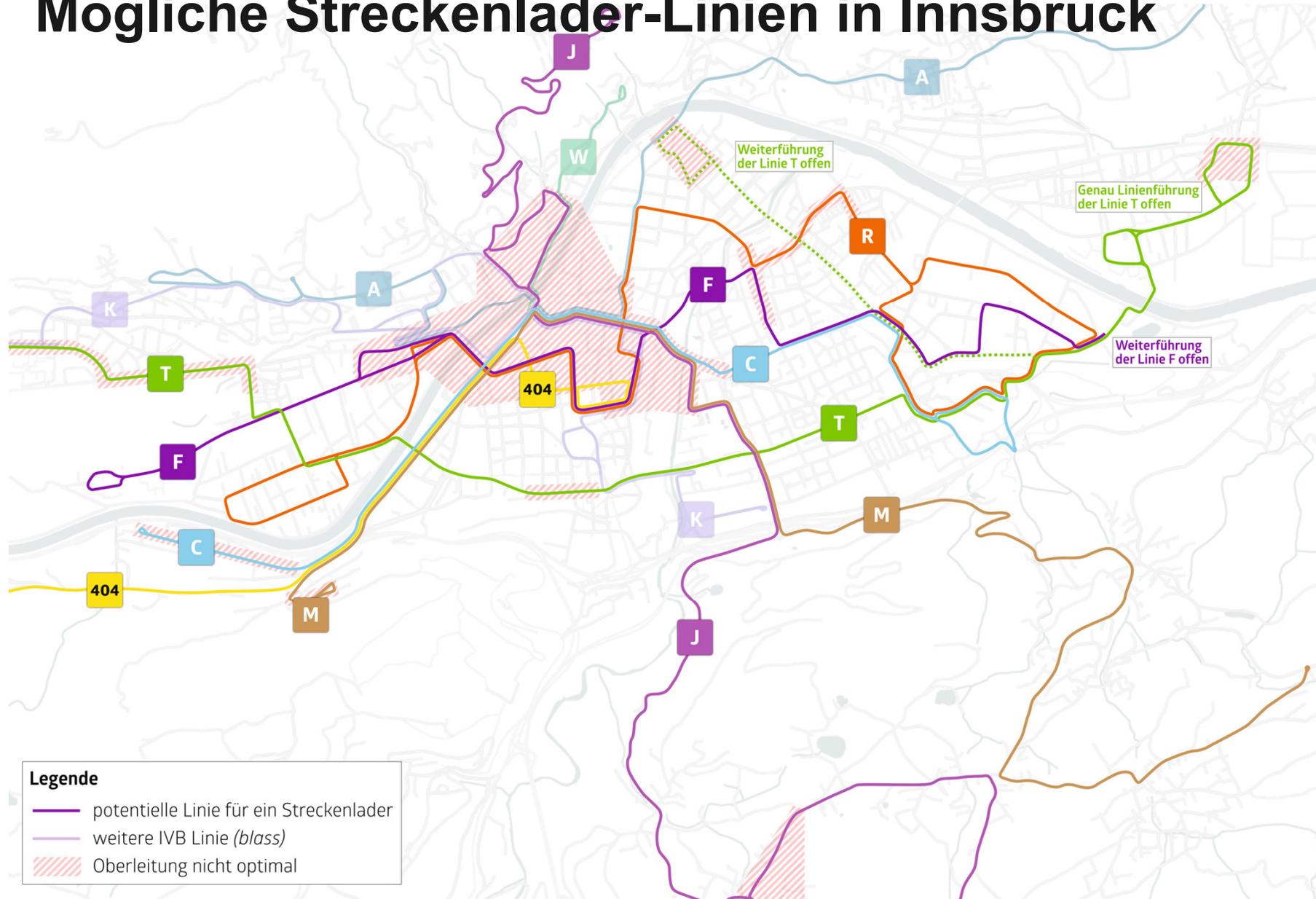
Studie BLIC/KCW grenzt **mögliche Linien** ein

UNI WUPPERTAL: Vertiefung/detaillierte dynamische Simulation mit spezieller Software. Ziele:

- minimal erforderliche Oberleitungslänge
- Positionierung Oberleitung
- Kosten

Simulation anhand folgender Linien : **R, C, M, F, T, J**, darüber hinaus zukünftige **Linien M, 404**.

# Mögliche Streckenlader-Linien in Innsbruck



**Legende**

- potentielle Linie für ein Streckenlader
- weitere IVB Linie (*blass*)
- ▨ Oberleitung nicht optimal

# Zukünftige Antriebstechnologien - Streckenlader

Trolleybuslinien, die von der Universität Wuppertal simuliert werden.

Grüne Abschnitte sind optionale Oberleitungsabschnitte (Arbeitsstand Mai 2021)



# Optimierungspotenziale beim Trolleybus

## Nähere Betrachtung von eObus-Potenzialen

- **Steigende ÖPNV-Nutzung:** Trolleybus ist aufwärtskompatibel, z.B. durch
  - Einsatz zusätzlicher Trolleybusse, um erhöhten Bedarf zu decken
  - Einsatz von Doppelgelenk-Trolleybussen
  - bei gleichzeitig (nahezu) unveränderten Energie-/Ladeinfrastrukturkosten
  
- **Wirtschaftliche Optimierung:** Depotlader als Reservefahrzeuge (geringere Fahrzeugkosten)
  
- **Mögliche Synergieeffekte mit Regionalbuslinien**
  - bessere Wirtschaftlichkeit bei gemeinsamer Nutzung Oberleitungsinfrastruktur
  
- **Realisierung relativ schnell, ohne große „Stadtumbauten“**
  - ggf. als **Tram-Vorlaufbetrieb?**

# Vorhandene Infrastruktur der IVB

## Weiternutzung der Infrastruktur der früheren Obusse

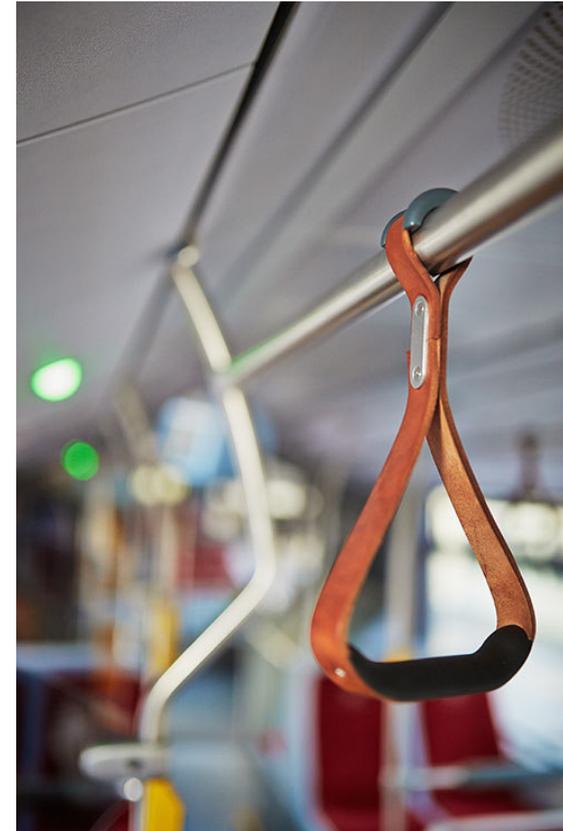
### Verbliebene Infrastrukturen des früheren Obus-Betriebs der IVB

- **Unterwerke:**
  - 7 Unterwerke wurden für die Tram umgebaut
  - 1 Unterwerk entfernt
  - 2 Unterwerke können vom Gebäude her genutzt werden, elektrotechnisch neu auszustatten
- **Fahrleitung:** zwischenzeitlich zur Gänze entfernt
- **Fahrleitungsmasten:**
  - Stadtgebiet Innsbruck: noch ca. 300 Fahrleitungsmasten
  - Möglichkeit Reaktivierung Fahrleitungsmasten für Obus-Betrieb → Einzelfallbeurteilung reaktiviert werden können, muss von Fall zu Fall beurteilt werden
  - Fahrleitungsmasten: Alter von 30 Jahren → mehr als Hälfte Lebensdauer (50 Jahre) erreicht

# Zukünftige Antriebstechnologien - Streckenlader

## Vorschlag Uni IBK: eObus Leuchtturmprojekt

- eObus als regionales & städtisches Leuchtturmprojekt: Synergien städtischer/ regionaler Verkehr bei Errichtung Infrastruktur entlang gemeinsamer Achsen
- Batteriebus: im Vergleich Bedenken wegen Reichweite und Energieeffizienz fossile Zusatzheizung
- eObusse aufgrund des hohen Wirkungsgrades besonders förderfähig iS. der EBIN-Busförderrichtlinie;
  - Vergabe der (knappen) Mittel u.a. nach Wirkungsgrad, Infrastrukturnutzungsgrad, etc. → Vorteil eObus?
- kein Fahrzeugmehrbedarf (anders als Batteriebus)
- Beispielhafte Synergie der Infrastruktur: Regiolinie ins Mittelgebirge + städtische Linien C/M



# Vorschlag Uni IBK: eObus Leuchtturmprojekt

## Beurteilung der Ergebnisse

### Vorschlag: Leuchtturmprojekt Westliches Mittelgebirge

- **Regio-eObus**  
Ibk – Götzens – Birgitz –  
Axams - Grinzens
- ca. 13,5km einfach
- 75 Kurspaare (X)
- → 6,2km Fahrdraht
- Innrain (Unibrücke) –  
Vellenberg
- Energiegewinnung  
Bergstrecke (300hm!)
- Synergie Stadtlinien IVB  
(mind. +125 (!) Kurspaare  
Linie C + M)



# Zukünftige Antriebstechnologien - Straßenbahn

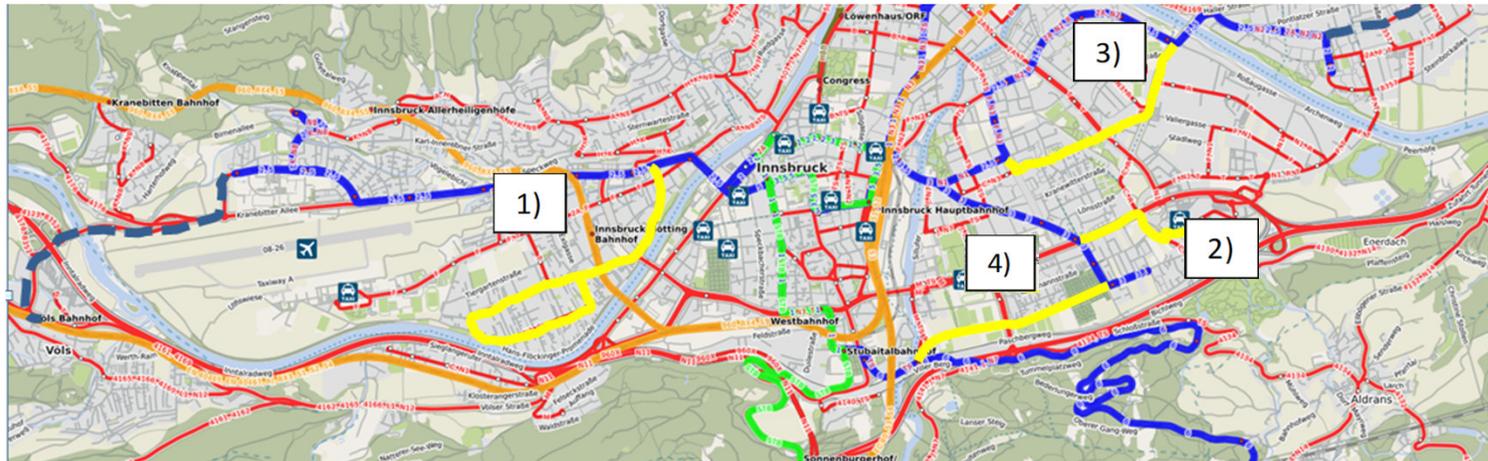
## Umstellung auf Straßenbahn als mögliche Option? Erläuterung Ergebnisse

- **Tram:** günstige Kosten-Nutzen-Relation bei durchgängig hohen Beförderungsleistungen
- **Tram:** hoher Fahrgastkomfort. geradlinige Schienenführung, barrierefreie Haltestellen
- Vorteile schwinden bei:
  - schwankender/abnehmender/sich verlagernder **Nachfrage**
  - **störungsanfälligen** Streckenl
  - Belastungssituation für **AnwohnerInnen**
- Studie: sinnvolle **Relationen** für Umstellung Bus → Tram statt E-Bus (verkehrlich/wirtschaftlich)
- Weiterer **Untersuchungsbedarf:** Potentialanalyse, Erstellung angepasstes Verkehrsmodell

(Hinweis: keine direkte Berücksichtigung in Quoten CVD/SFBG:

Umstellung auf Tram: nur Änderung Anzahl Fahrzeuge als Bezugsgröße Quotenberechnung)

# Zukünftige Antriebstechnologien - Straßenbahn



Umstellung auf Straßenbahn  
als mögliche Option?

<b>Abschnitt 1</b>	Westast Linie R	Mitterweg – Rehgasse	ca. 3 km neue Trasse, davon ca. 2 km eingleisig und 1 km 2-gleisig
<b>Abschnitt 2</b>	Südring	Teilstück Amraser Straße – DEZ	ca. 1 km neue Trasse, 2-gleisig
<b>Abschnitt 3</b>	Gumpfstraße	Alternative Führung zum Bestand zwischen Langer Weg und Grenobler Brücke	ca. 1,7 km, 2-gleisig
<b>Abschnitt 4</b>	2. Depotzufahrt	Bergisel – Wiesengasse – Stadion – Amraser Str. mit Erschließung der Sillhöfe und des geplanten Busparkplatzes	

# Zukünftige Antriebstechnologien - Straßenbahn

Betrachtungen Uni IBK: Tram

- Neubau Tram: lange zeitliche Realisierungsvorläufe
- Obus als Vorlaufbetrieb?
- Tram: höchste Akzeptanz → Beitrag zu Erhöhung des Modal Share?
- Weitere vertiefende Untersuchungen notwendig



# Veränderungen als Konsequenz der Dekarbonisierung

Einsatzplanung, Wartung und Versorgung, Energie- und Prozessmanagement

**Wechsel Diesel → Elektrobus: direkte Auswirkungen auf Betrieb:**

■ **Einsatzplanung.**

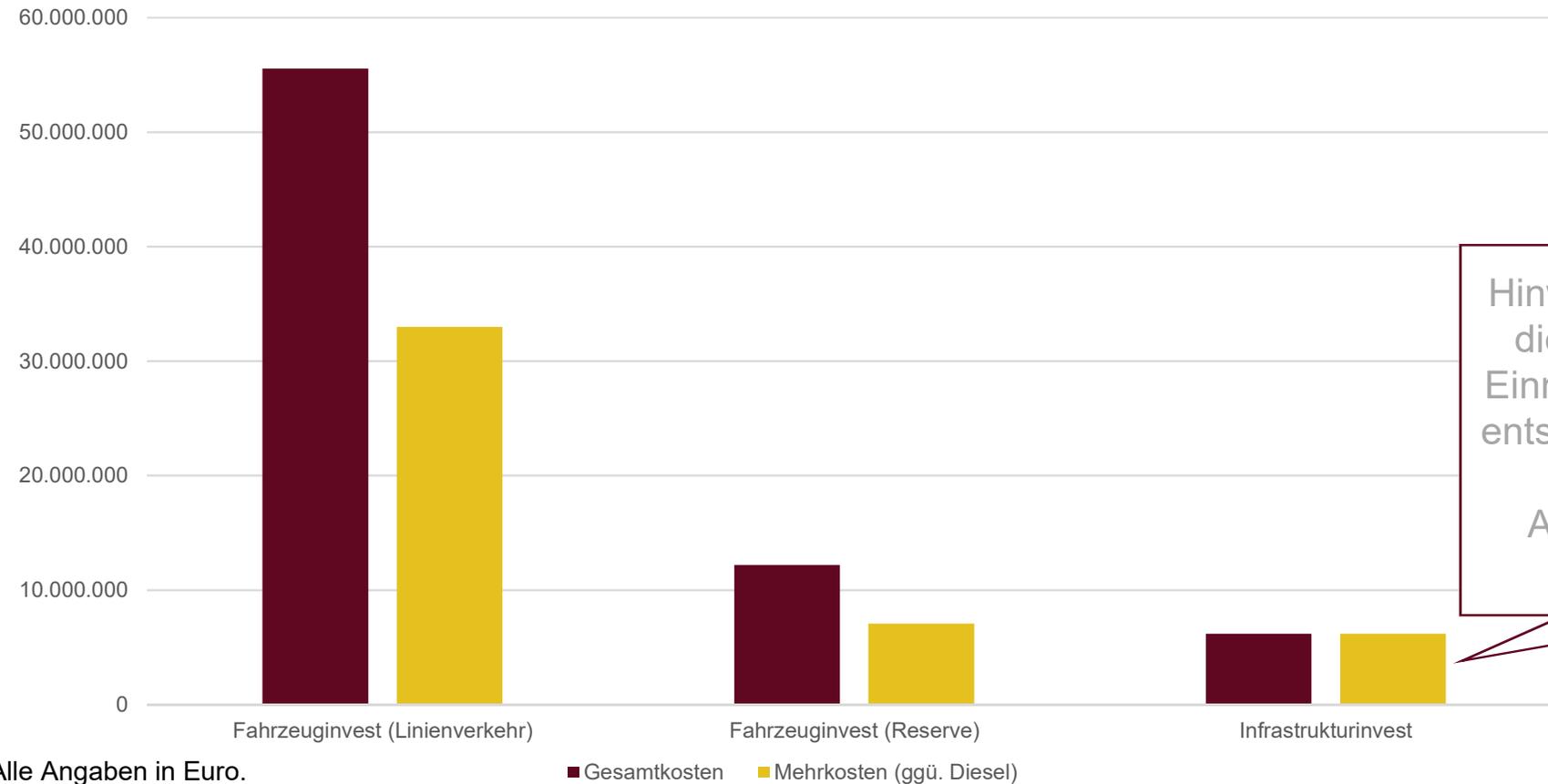
■ **Wartung und Versorgung**

- Ladeinfrastruktur
- Zuordnung Eigentum, Betrieb, Wartung Infrastruktur
- Sicherung Depotstandort (Flächenreserven)
- Übergangsphase Diesel/Elektro

■ **Energie-, Prozessmanagement:**

# Kosten der Umstellung - IVB

Investitionsbedarf IVB Stadtverkehr und Reserven, ohne weitere Einsatzzwecke.

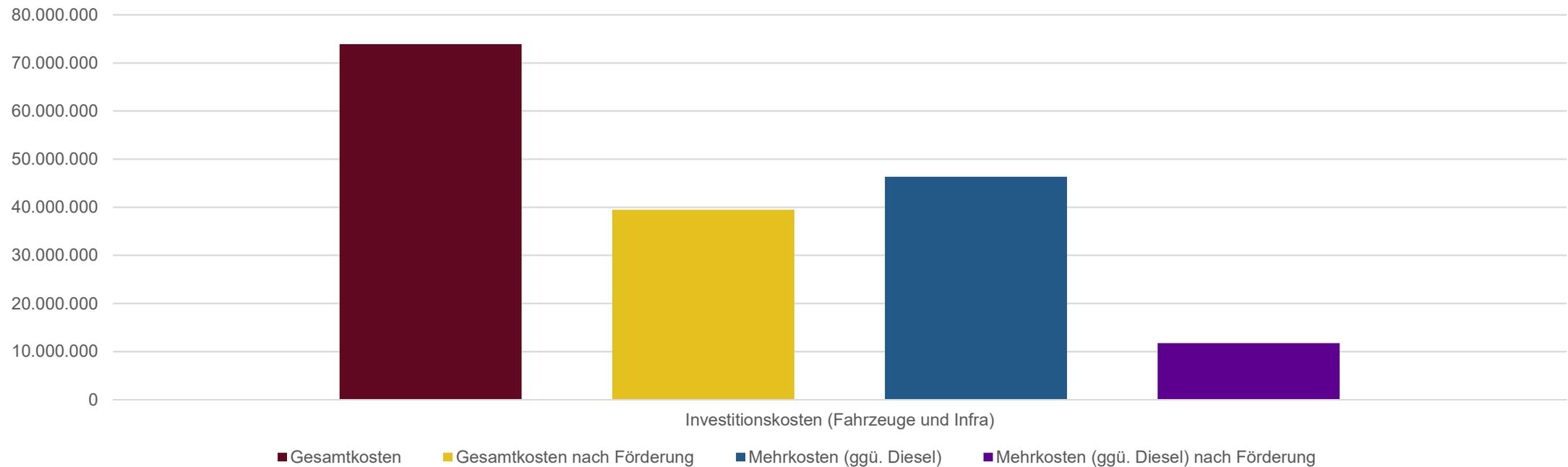


Hinweis: zusätzlich können durch die Umstellung temporäre und Einmalkosten in erheblicher Höhe entstehen, am Betriebshof z.B. für Umbauten, temporäre Abstellflächen, Grundstückskosten usw.).

## Kosten der Umstellung - IVB

- Investitionskosten aus Modell BLIC/KCW für Stadtverkehr IBK: Gesamthöhe bzw. Mehrkosten ggü Diesel
- mit und ohne Berücksichtigung der voraussichtlichen Bundesförderung (EBIN).

IVB- Stadt Innsbruck: Höhe Investitionskosten



\* Einsatz- und Werkstattreserve gemäß Status quo IVB. Fahrzeuge für andere Einsatzzwecke als Stadtverkehr Innsbruck sind nicht berücksichtigt.

# Kosten der Umstellung - IVB

Betriebskosten städtischer Linienbusverkehr Innsbruck: nahezu unverändert.

Batteriebusse (Depotlader):  
nahezu unveränderte  
Betriebskosten

(aber Verschiebungen  
zwischen Kostenarten)

## **Hinweise zu Kostenrisiken/nicht berücksichtigten Kosten**

- *Einmalige Schulungs-/ Ausbildungskosten Umstellung*
- *Kosten Parallelbetrieb während Umstellungsphase*
- *Zusätzlicher Personalbedarf aufgrund geänderter Umlauf-/ Einsatzplanung für Ebusse*

## **Unterschiede bei Trolley/Gelegenheitslader**

- *Trolleybusse und Gelegenheitslader können infrage kommen, soweit diese mindestens genauso wirtschaftlich sind wie Depotlader.*
- *Dabei abweichende Kostenänderungen, insbesondere bei (Lade-)Infrastruktur- und Betriebskosten*

# Kosten der Umstellung

## Fahrzeugbeschaffungsplanung IVB

### ■ Aktuelle Fahrzeugbeschaffungsplanung der IVB

	aktueller ÖDA Innbus, Laufzeit bis 31.12.2025					nächster ÖDA Innbus 2026-2035										
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
Beschaffung Diesel	8	8	8	4	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Beschaffung Elektrisch	0	4	3	4	8	4	6	8	8	8	8	8	8	8	8	

### ■ Beschaffungsplanung IVB; 2022 bis 2024

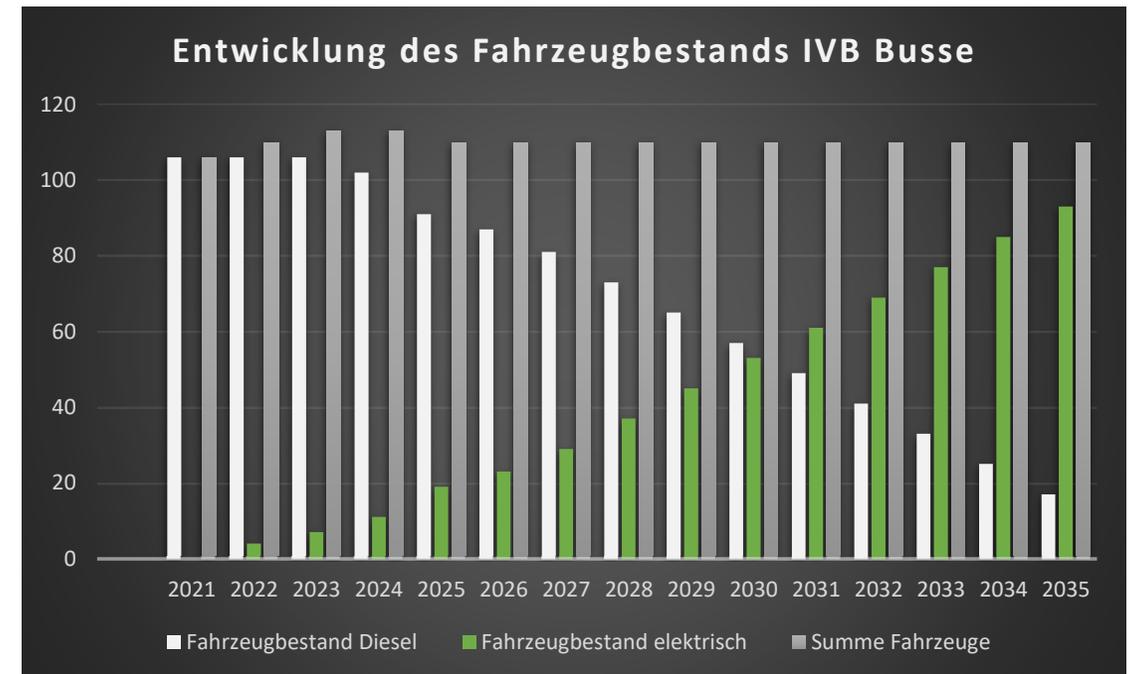
zwecks

Erprobung&erstmaliger Einflottung

Fahrzeugbestand zunächst etwas anwachsend

(→ 113). Dauerhaft um vier Fahrzeuge höherer

Bedarf (→ 110 elektrische Busse) als Diesel



# Kosten der Umstellung

## Fahrzeugbeschaffungsplanung IVB

- Fuhrpark IVB: Solo- und Gelenkbusse. IVB plant sukzessive Fahrzeugeersetzung. Ab 2028 IVB nur noch Beschaffung Elektrobusse. 2022 bis 2024 zur Erprobung/Einflottung und für höheren Fahrzeugbedarf „vorfristig“ höhere Zahl Elektrobusse.
- Tabelle: Beschaffungsplanung IVB 2021-2035, Summe Beschaffungskosten.

	<b>Gesamtanzahl</b>	<b>Gesamtkosten (EUR)</b>
Diesel	38	11.220.000
Elektrisch	93	61.545.000

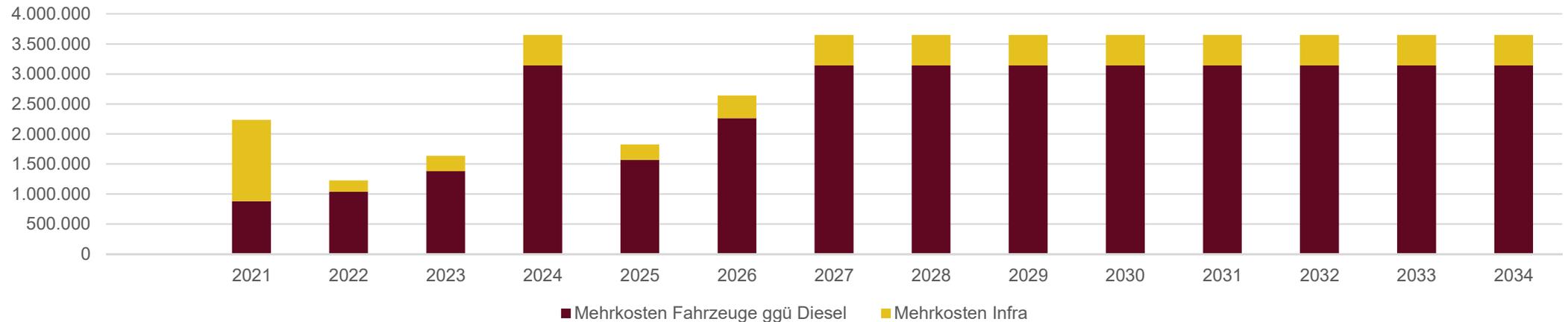


# Kosten der Umstellung - Fahrzeuge und Infrastruktur

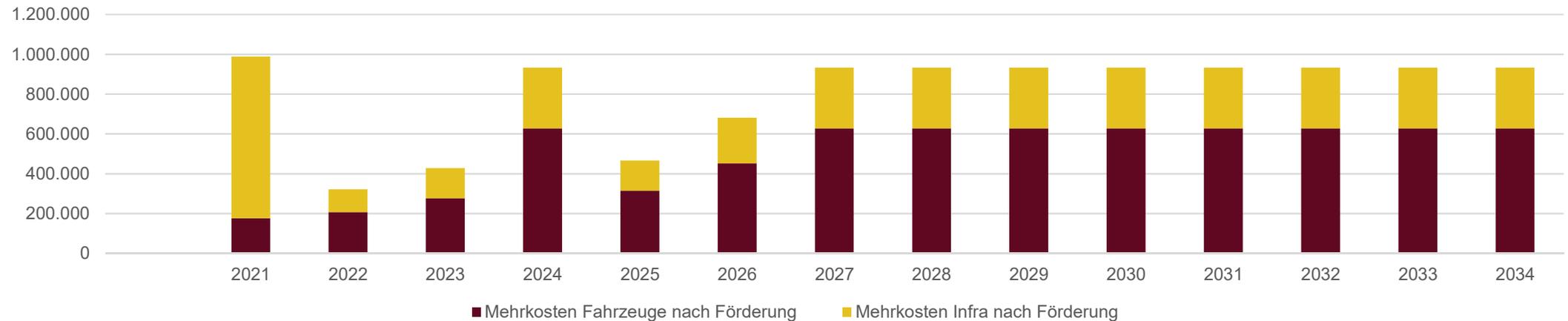
## Aufbauend auf Fahrzeugbeschaffungsplanung IVB

Alle Kosten in EUR

Mehrkosten (Fahrzeuge und Infra) ggü Diesel



Mehrkosten (Fahrzeuge und Infra) ggü Diesel nach Förderung



# Berücksichtigte Kosten und mögliche Risiken

## Kosten der Dekarbonisierung für den Stadtverkehr der IVB

### Berücksichtigte Kosten

- Mehrkosten Fahrzeugbeschaffung
- Zusätzlicher Fahrzeugbedarf aufgrund geringerer Reichweiten Batteriebus
- Ladeinfrastruktur (marktübliche Kosten)
- Energieversorgung Betriebshof

### Mögliche zusätzliche Kostenrisiken

- Höherer Bedarf zusätzliche Batteriebusse
- Tatsächliche Verfügbarkeit Fördermittel Bund
- Umbau Betriebshof, Grundstückskosten; Kosten Parallelbetrieb Diesel/Elektro (*Worst Case Abschätzung IVB: Risiken bis über 100 Mio. EUR; davon zusätzliche Pachtkosten iHv 52 Mio. € über einen Zeitraum von 50 Jahren, Grunderwerb und Abstellhalle für Busse iHv 13 Mio. €*)
- Umstellungskosten (Schulung, Ausbildung), Kompetenzen, Software (Lademanagement)
- Planungskosten, BürgerInnen-Beteiligung

### Erwartete positive Entwicklungen

- Sinkende Beschaffungskosten Ebusse
  - Verbesserte Reichweiten Batteriebusse
  - Einsparungen ggü CO<sub>2</sub>-Steuern/-Kosten
- im Sinne einer vorsichtigen Betrachtung im Gutachten nicht berücksichtigt*

### Kosten der Energie- und Verkehrswende

- Wachsender Infrastruktur- und Fahrzeugbedarf bei Verlagerung zum ÖPNV, Flächenreserven, Neubau Betriebshof etc
- jenseits Kostenabschätzung der Szenarien der Herry-Studie nicht Gegenstand der Begutachtung*

# Szenarien mit deutlich größerem Marktanteil des ÖV

Szenarien basierend auf dem Bericht "Entwicklung des öffentlichen Verkehrs in Tirol bis 2030 und 2050" (09.08.2019, Beratungsbüro Herry)

## ■ Herry-Gutachten:

- **Szenario 1:** Wachstum Nachfrage unter geltenden Rahmenbedingungen
- **Szenario 2:** Starke Förderung ÖV, Steigerung Modal Share ÖPNV um 10%/10 Jahre (z.B. von 20 auf 22%)

## ■ BLIC/KCW Mehrkosten basierend auf Gesamtkosten Umstellung. Annahmen :

- Nur elektrische Busse, Kosten in Höhe Depotlader;
- Mehrkosten proportional zur Anzahl zusätzlicher Busse
- **Darstellung: Gesamtinvest. Fahrzeuge, Infrastruktur; Betriebskosten (p.a.)**

## ■ Hinweis: **Strategie Tirol 2050 energieautonom** – Steigerung ÖPNRV-Nutzung in ganz Tirol um 80% bis 2050; bislang keine weiterführenden Untersuchungen dazu

# Szenarien mit deutlich größerem Marktanteil des ÖV

Kosten basierend auf den Ergebnissen der Modellierung in der Herry-Studie

Tabelle: Bedarf zusätzlicher Fahrzeuge (ohne Reserven) in Szenarien Herry Studie/Stadtverkehr Innsbruck.

	Variante: HVZ: 50%		HVZ 80%	
	notwendige zusätzliche Busse ohne Berücksichtigung von Reserven			
2030	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 1	Szenario 2
<b>Innsbruck-Stadt</b>	7	13	11	20
2050	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 1	Szenario 2
<b>Innsbruck-Stadt</b>	13	35	21	55

- Abschätzung Kosten: vereinfachte Annahmen; ohne Reservefahrzeuge und ohne Förderung.
- Ergebnisse im Vergleich mit Status quo = BLIC/KCW.

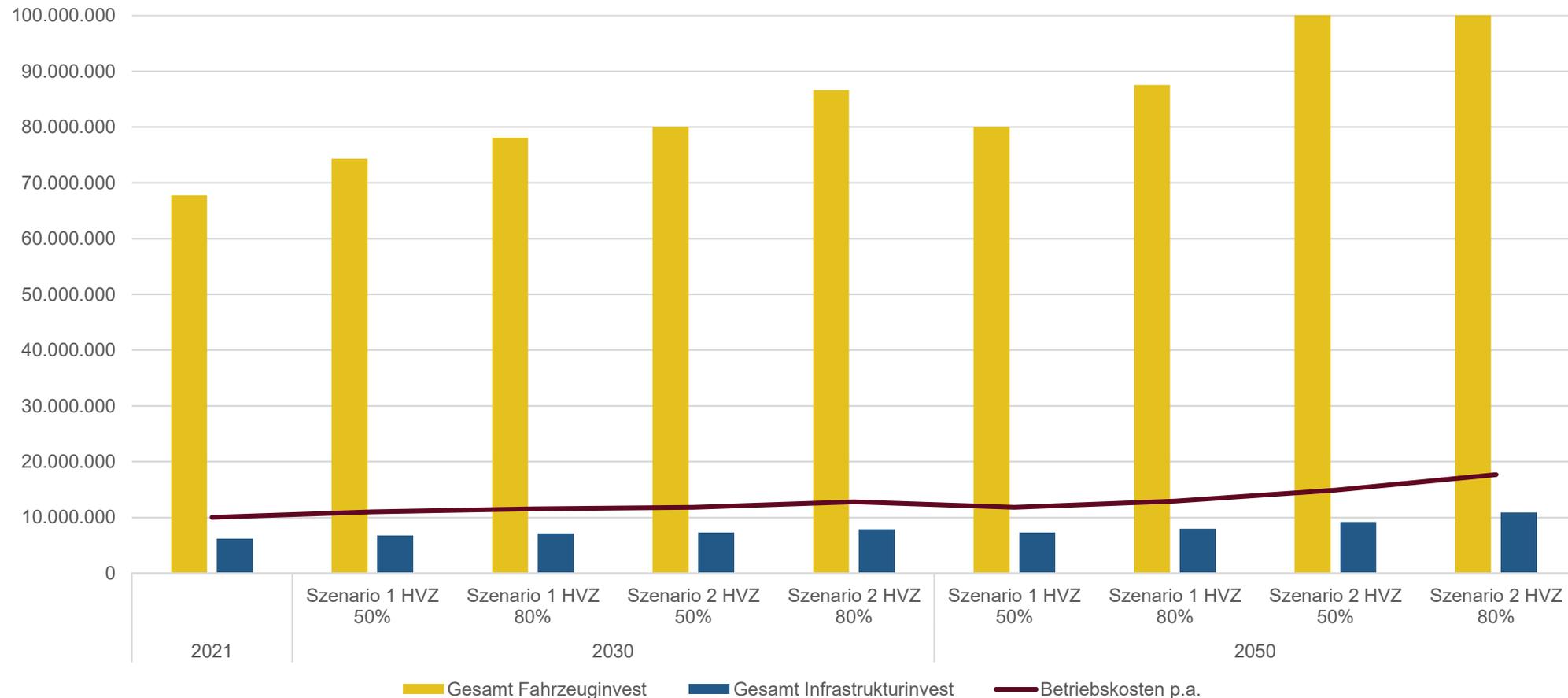


# Szenarien mit deutlich größerem Marktanteil des ÖV

Grobabschätzung Kosten basierend auf den Ergebnissen der Modellierung in Herry-Studie

Alle Angaben in Euro.

Innsbruck-Stadt



Hinweise: Basis (2021) umfasst 80 Linienbusse und 18 Reservebusse; Infrastruktur nur Ladeinfrastruktur, keine zusätzlichen Betriebshöfe

# Fördermittel

**Bund: Förderung Umstellung auf elektrische Antriebe/erforderliche Infrastruktur**

**Entwurf** beabsichtigter Förderbedingungen\* (EBIN), vstl. Volumen 250 Mio. EUR vstl. für:

- **ausschließlich emissionsfreie (elektrische) Busse**; grüne Energie = Bedingung; Betriebspflicht
- **Förderhöhe**: bis zu 80% der Mehrkosten E-Busse; bis zu 40% Infrastrukturkosten
- Ausreichung nach **Fördereffizienz** → „Wirkungsindikatoren“ (Förderanträge im Wettbewerb)
- ab 2022; **Ende Antragsfrist 2024, abschließende Auszahlung bis Mitte 2026**  
(für Förderung ab 2025 noch keine Regelung)
- **Konsortialbeantragung der Förderung**
- **regionaler Fahrzeugpools/Infrastrukturgesellschaften**
- ggf. **ergänzende Fördermittel aus europäischen Töpfen** (z.B. CEF facility)

\* Busförderung 2022f. **EBIN** – Emissionsfreie Busse und Infrastruktur; Vorinformation und Diskussionsgrundlage zur Gestaltung des Förderprogramms für VOGen, MPO, (kommunale) Verkehrsunternehmen und Länder

# Nächste Schritte, weiterer Untersuchungsbedarf

Diese Strategie beschreibt die Eckpunkte für die Dekarbonisierung des Tiroler ÖPNV → optimale Umstellungsreihenfolge.

## Nächste Schritte in Richtung Umsetzung:

### – Stadt- und Regionalbusverkehr:

Liniennetzbewertung mit Verkehrsmodell (überregional und städtisch)

Abstimmung Ladeinfrastruktur, -konzepte im stadtreionalen Verkehr;  
Organisation des Eigentums an Fahrzeugen und Infrastruktur  
→ mögl. Synergien mit Land/VTG → Kooperation mit VTG/Organisation zu klären

Strategie für die ÖPNV-Entwicklung in Innsbruck: langfristige Infrastrukturentwicklung abstimmen

Standorte zukünftige Depots und Ladeinfrastruktur, Flächenreservierung



# Nächste Schritte, weiterer Untersuchungsbedarf

Strategie → Eckpunkte Dekarbonisierung Tiroler ÖPNV → optimale Umstellungsreihenfolge.

## Nächste Schritte in Richtung Umsetzung:

### – Vertiefung eObus/Tram:

Detaillierte Untersuchung mögliche Achsen,  
Infrastrukturbedarf  
Inklusive Auswirkungen auf das Verkehrsangebot/Liniennetz

### – Finanzierung/Förderung

Fördermöglichkeiten Bund, EU  
Im Kontext der erhöhten ÖPNRV-Finanzierung Bund und der  
anstehenden Neufestlegung der Finanzierung Land/VTG –  
Stadt/IVB

### – Einstieg in die Umsetzung

Einflottung erste Busse  
Anpassung Werkstätten  
Planung Übergangsperiode/Parallelbetrieb Diesel/elektrisch  
Erstellung Businessplan f. Umstellung/dauerhaft (IVB Betriebswirtschaft)



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit.**





**INNS'  
BRUCK**