



Vorstellung der Machbarkeitsstudie

Einführung von Elektrobussen im Landkreis Darmstadt-Dieburg

11. Juli 2024

Vorstandssitzung DADINA

Gefördert durch:



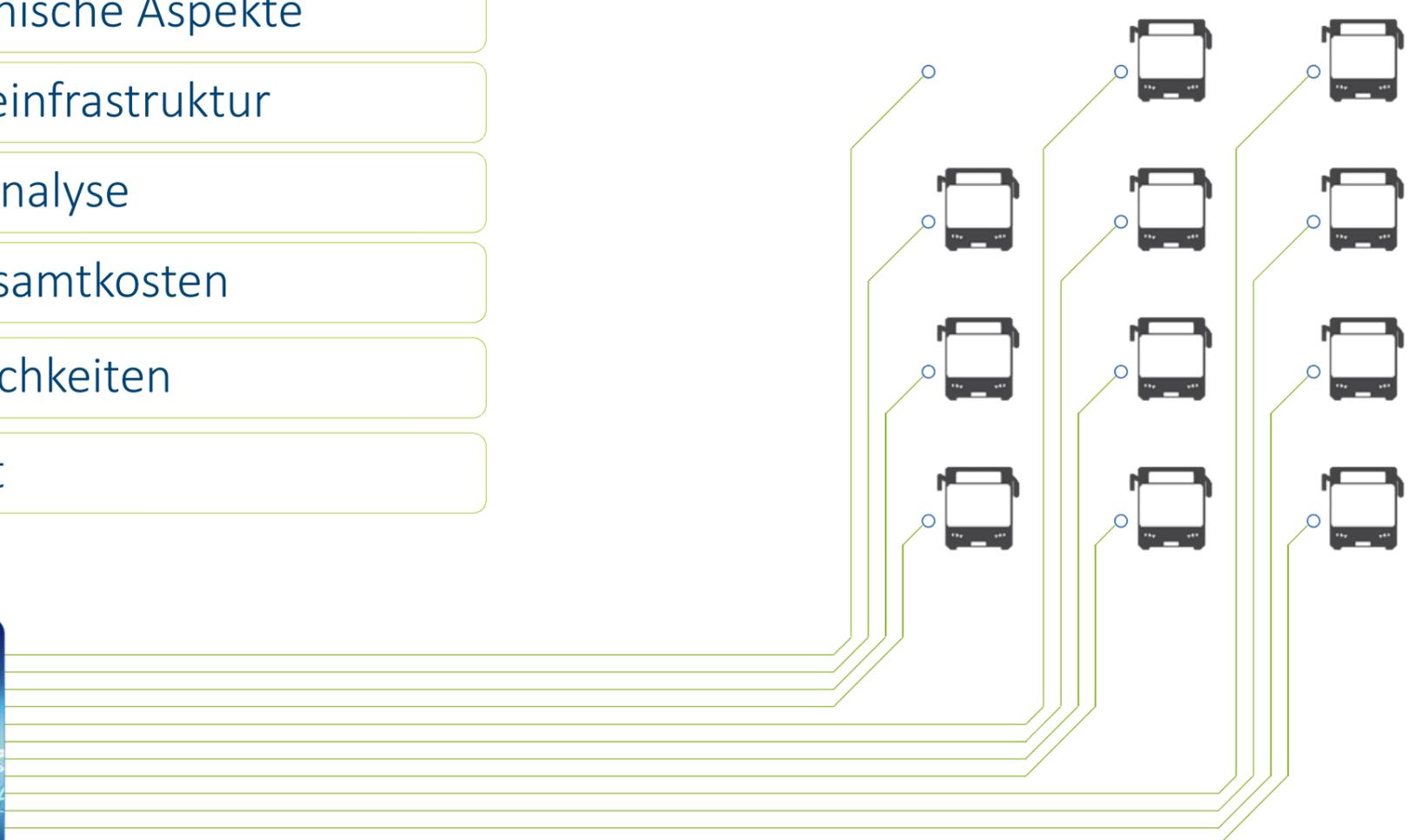
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Übersicht Studieninhalte



Inhalt

- Zusammenfassung technische Aspekte
- Betreibermodelle Ladeinfrastruktur
- Kommerzielle Analyse
 - Darstellung Gesamtkosten
 - Fördermöglichkeiten
 - Fazit



Zusammenfassung technische Aspekte



Neuvergabe Linienbündel vs. CVD-Anforderungen

	CVD-Periode 1 (bis Ende 2025)		CVD-Periode 2 (2026-2030)	
CVD-Quotenvorgaben	Emissionsfrei: Min. 22,5 %	Sauber: Min 22,5 %	Emissionsfrei: Min. 32,5 %	Sauber: Min 32,5 %
Linienbündel	Groß-Umstadt	Bergstraße, Pfungstadt & Weiterstadt	Linien GB, MO1-MO4, NHX und RH	Babenhausen-Bachgau
Betreiber heute	Jungermann	HEAG	FS-Omnibus	Jungermann
Einsatzflotte (nach Umlaufdaten)	14	30	24	16
Gesamtflotte (inkl. Fzg-Reserve)**	16	35	29	18

* Datenstand im Bearbeitungszeitraum
 **Reserveflotte abgeschätzt mit 10% pro Fahrzeugtyp

Erforderliche Anzahl emissionsfreier Busse (berechnet anhand Quotenvorgaben bezogen auf Gesamtflotte inklusive Reserve)

Nur CVD	Pro Linienbündel	4	8	9	6
	Pro CVD-Periode	12		15	
CVD Plus	Pro Linienbündel	7	16	19	12
	Pro CVD-Periode	23		31	

Nur CVD: Nur Vorgaben für emissionsfreie Fahrzeuge erfüllt durch Elektrobusse – zusätzlicher Einsatz „sauberer“ Kraftstoffe erforderlich

CVD Plus: Vorgaben für emissionsfreie UND saubere Fahrzeuge erfüllt durch E-Busse – kein zusätzlicher Einsatz sauberer Kraftstoffe erforderlich

Umstellungspotenziale

Die **Anzahl direkt umstellbarer Busse ist für die meisten Szenarien ausreichend** – ohne jegliche Sondermaßnahmen.

	CVD Periode 1	CVD Periode 2
Nur CVD	👍	👍
CVD Plus	👍	👎

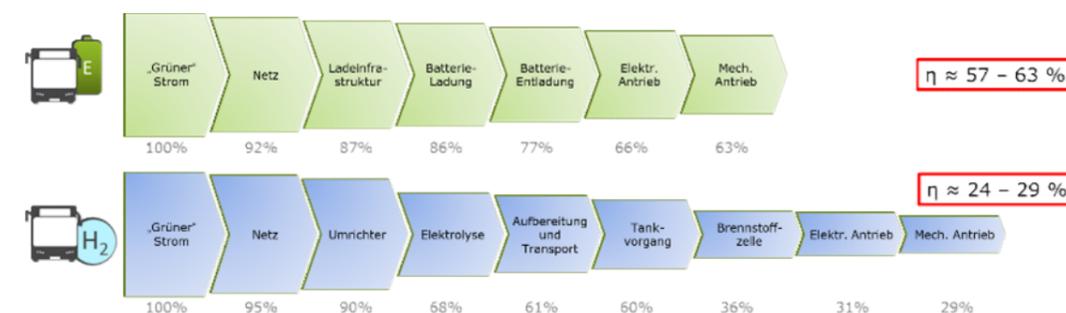
Nach **kleinen betrieblichen Anpassungen** (geringfügige Umlaufanpassung) sind **alle Szenarien gut erfüllbar**.

	CVD Periode 1	CVD Periode 2
Nur CVD	👍	👍
CVD Plus	👍	👍

Stellen Wasserstoffbusse eine Alternative dar?

- Im Untersuchungsgebiet der DADINA sind Batteriebus und Wasserstoffbus **technisch gleichwertig**
 - Alle Umstellungsszenarien erfordern dieselbe Fahrzeugmenge in beiden Alternativen
- Neben **Anschaffungskosten** sind auch **Betriebskosten** für Brennstoffzellenbusse deutlich höher
 - Grund für Betriebskosten: Längere Prozesskette für Wasserstoffbusse (schlechter Gesamtwirkungsgrad)
 - Batteriebusse sind insgesamt deutlich günstiger als Wasserstoffbusse
- Wasserstoffbusse können in **Sondersituationen** sinnvoll sein, z.B.
 - H₂ Einkauf deutlich unter Marktpreis (z.B. Überschussmengen)
 - Elektrische Netzanbindung überproportional teuer

Aktuelle Studie im Journal of Energy Storage

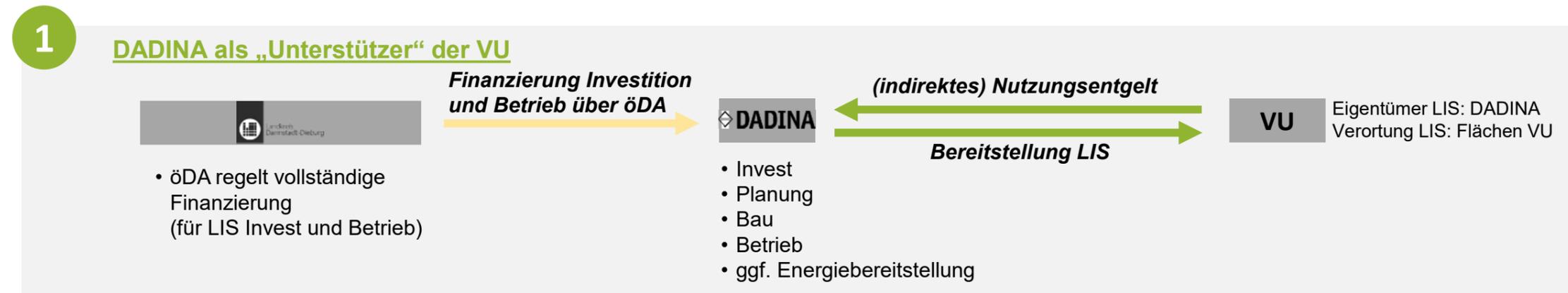
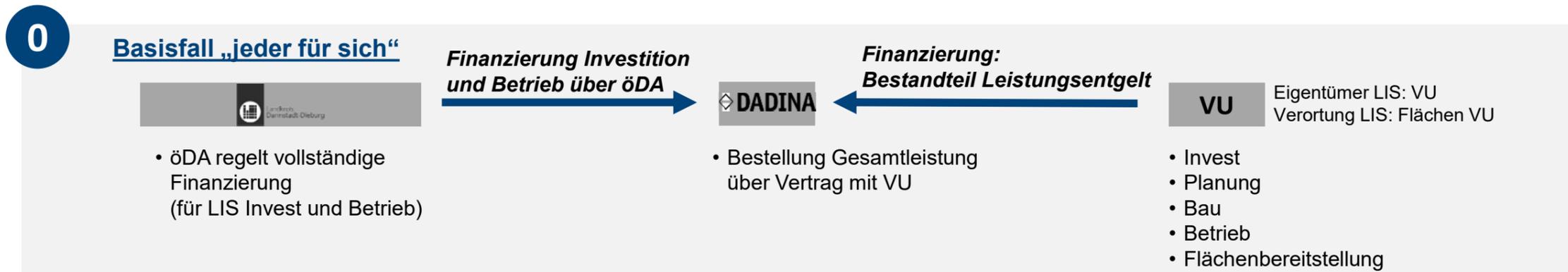


Quelle Artikel (Bild oben): <https://omnibus.news/bev-vs-fcev-busse>
 Quelle Studie (Bild oben): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352152X2301808X>
 Quelle Daten (Bild mitte): VDI-VDE-Studie „Brennstoffzellen- und Batteriefahrzeuge: Bedeutung für die Elektromobilität“, 2019

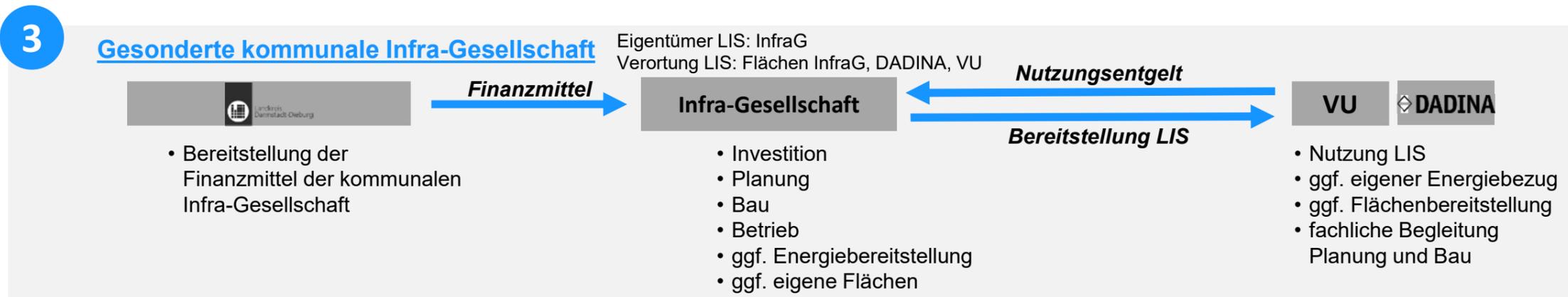
Betreibermodelle Ladeinfrastruktur



Die DADINA kann die Verkehrsunternehmen bei LIS-Aufbau unterstützen



Weitere Möglichkeit: Bereitstellung der LIS über Infra-Gesellschaft





Wesentliche Charakteristika „jeder für sich“

- Modell entspricht weitestgehend der heutigen Leistungserbringung
- Geringer organisatorischer Aufwand für DADINA
- Keine unmittelbaren operativen und finanziellen Risiken bei DADINA
- Öffentliche Mittel finanzieren LIS bei (privaten) Unternehmen
- ggf. geringerer Wettbewerb bei Ausschreibungen, da LIS-Errichtung aufwändig ist

Wesentliche Charakteristika „Infrastrukturgesellschaft“

- DADINA übernimmt deutlich aktivere Rolle
- hoher organisatorischer Aufwand für DADINA
- Öffentliche Mittel werden zur Finanzierung öffentlicher Infrastrukturen verwendet
- Kann u. U. für mehr Wettbewerb bei den VU sorgen, da Eintrittshürde LIS entfällt

 • Entscheidung für ein Betreibermodell hängt maßgeblich an der Zielsetzung der DADINA

• Großteil der AT arbeitet weiterhin nach dem Basismodell und finanziert LIS über Leistungsentgelt mit

Kommerzielle Analyse – Fördermöglichkeiten

auf Grund KTF-Urteil des BVerfGE Förderung gestoppt!

Richtlinie zur Förderung alternativer Antriebe von Bussen im Personenverkehr des BMDV

Antragsberechtigte

- juristische Personen des öffentlichen Rechts und des Privatrechts sowie natürliche Personen, soweit sie wirtschaftlich tätig sind
→ Unternehmen, die Personenverkehre mit Bussen erbringen

organisatorische Instanzen

- Fördergeber BMDV
- Koordination durch NOW GmbH
- Projekträger PTJ Forschungszentrum Jülich

Fördergegenstand und Verfahren

- Beschaffung von Bussen mit alternativen Antrieben insbesondere in kommunalen Flotten und der hierfür benötigten Lade-/Betankungsinfrastruktur (Flottenprogramm)
- Förderrichtlinie ist technologieoffen: Batteriebusse (BEV), Batterie-O-Busse, Brennstoffzellenbusse (FCEV) sowie Biogasbusse werden gefördert
- Erarbeitung kommunaler Elektromobilitätskonzepte
- Förderung von Forschung und Entwicklung zur Unterstützung des Markthochlaufs von Elektrofahrzeugen
- Schwerpunkt liegt auf kommunalen und gewerblichen Flotten mit hoher Verkehrsleistung
- insgesamt stehen (zunächst) 1,25 Mrd. Euro bereit
- zweistufiges Verfahren: 1. Skizze, 2. Förderantrag
- aktuell läuft der 2. Aufruf zur Skizzeneinreichung

Finanzieller Effekt

- investives Förderinstrument
- Bezuschussung der Investitionsmehrkosten der Fahrzeuge
80 %
- Bezuschussung der Investitionskosten der Lade- bzw. Betankungsinfrastruktur und Werkstattinfrastruktur
40 %

Zeithorizont und Ausblick

- dritter Aufruf in Q3/2023
- Busse müssen nach 6 Monaten ausgeschrieben und nach 12 Monaten bestellt werden
- Vorhabenslaufzeit bis max. 30. Juni 2025

Projekte mit Förderbescheid (Auszug)

- Bescheide aus dem ersten Aufruf für 1.700 Busse (davon ca. 1.400 BEV, 150 FCEV, 50 O-Busse und 100 Gasbusse) übergeben
- Hamburger Hochbahn: 289 BEV und 486 Ladeeinheiten
- VHH Hamburg: 183 BEV und 216 Ladeeinheiten
- Transdev Berlin: 325 BEV, 40 FCEV, 110 Biomethan

Chancen und Herausforderungen

- Überzeichnung des 1. Aufrufs
→ Förderbedarf ist wesentlich höher als bereitstehende Mittel
- Förderbedarf auch für Projekte, die (initiale) Beschaffungen für 2. CVD-Periode vorsehen (ab 2026)



Förderung der Elektromobilität in Hessen



Antragsberechtigte

- natürliche und juristische Personen des öffentlichen und privaten Rechts mit Sitz oder Betriebsstätte in Hessen; eine Beschränkung auf KMU besteht nicht.



organisatorische Instanzen

- Fördergeber: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen
- Koordination und Projektträger: HA Hessen Agentur



Fördergegenstand und Verfahren

- Gefördert werden hauptsächlich Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Das Förderprogramm ist dabei grundsätzlich für alle Technologien offen, die im Rahmen der elektrischen Mobilität - mit Batterie und/oder Brennstoffzelle - von Bedeutung sind
- **In besonderen Einzelfällen** kann auch die Beschaffung von E-Fahrzeugen und Lade- bzw. Tankinfrastruktur gefördert werden (Investitionsförderung). Hierzu zählen elektrische Nutzfahrzeuge, Transport- und Sonderfahrzeuge, die in Wirtschaft und öffentlichem Gemeinwesen eingesetzt werden. Ausdrücklich zu beachten ist, dass gängige Elektro-PKW, Hybridfahrzeuge wie auch Elektrozweiräder hiervon ausgenommen sind.
- Einstufiges Antragsverfahren für Beschaffungsprojekte, Antragsstellung jederzeit möglich, einzureichen ist ein Formblatt (max. 20 Seiten) mit u.a. Projektbeschreibung, Terminplanung, techn. Spezifikationen und einer Finanzierungsplanung



Finanzieller Effekt

- Bezuschussung der Investitionsmehrkosten der Fahrzeuge

40 %

- Bezuschussung der Investitionskosten der Lade- bzw. Betankungsinfrastruktur, Werkstattausstattung sowie Schulung und Batterietausch

40 %

- Netzanschluss

100 T€



Zeithorizont und Ausblick

- Beginn des Programms im Jahr 2017
- Einreichung von Anträgen aktuell nicht möglich
<https://www.innovationsfoerderung-hessen.de/elektrobusse>



Projekte mit Förderbescheid (Auszug)

- BZ-Bus Winzenhöher
- Ladeinfrastruktur (DC) für 10 BZ-Busse bei der ESWE
- 13 BZ-Busse und Wasserstoffbetankungsanlage bei der ICB Frankfurt
- Elektro-Midibusse Stadtwerke Marburg



Chancen und Herausforderungen

- Mittel stehen bereit, Antragsstellung jederzeit möglich
- geringere Förderquote im Vergleich zur Bundesförderung

Infoseite HA HessenAgentur:
Einreichungen aktuell nicht möglich,
Förderung befindet sich in
Überarbeitung

Kommerzielle Analyse – Fazit



Fazit

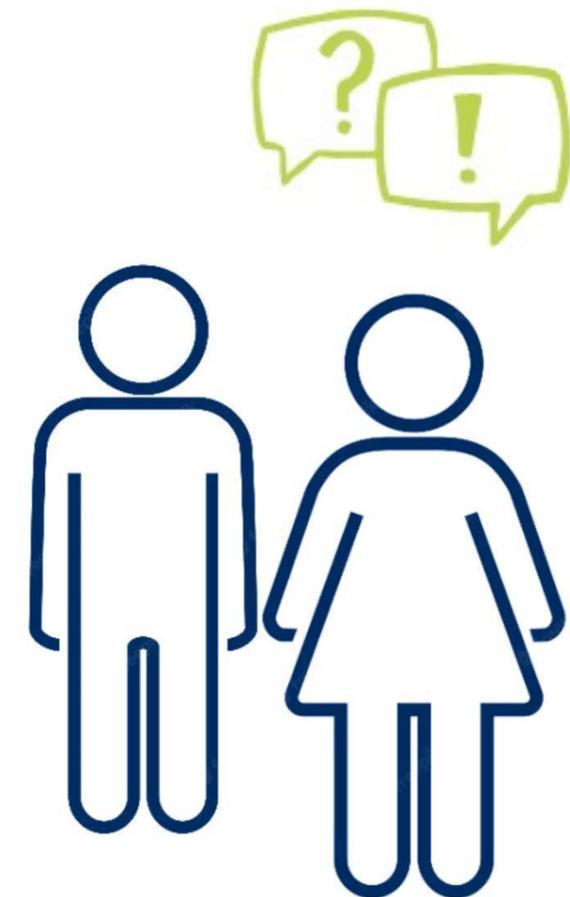
Schrittweise Umstellung auf Batteriebusse ist am wirtschaftlichsten

- Batterie- und Wasserstoffbus sind **technisch gleichwertig**
 - Bei Bedarf kann die Reichweite von Batteriebussen durch Zwischenladen gesteigert werden
 - Die schrittweise Systemumstellung wird empfohlen
- Dekarbonisierung mit **Batteriebussen** ist **wirtschaftlich am günstigsten** für die DADINA
- **Hohe Einsatzanteile** der Fahrzeuge **begünstigt die Umstellung** auf Elektromobilität (Schülerverkehr beachten)
 - „Je mehr der Batteriebus fährt, umso stärker wirken sich geringere Betriebskosten aus“
- Verlängerung der **Fahrzeugnutzungsdauer auf 15 Jahre** reduziert die kalk. Abschreibungen
- **Kosten** von Batterie- und Dieselnbussen werden sich voraussichtlich in den **2030ern deutlich annähern**
- Durch **Förderung** könnte nahezu **Kostenparität** erreicht werden
 - Allerdings sind **aktuell keine entsprechenden Programme** vorhanden



Offene Fragen, Anmerkungen

Haben Sie weitere Fragen oder Anmerkungen?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Jürgen Langwost

Geschäftsführer Technik

eebc European Electrical Bus Company GmbH

Haus Gravener Straße 159
40764 Langenfeld (Rheinland)

Tel. +49 2173 893 2873
Mobil +49 172 401 6655

j.langwost@eebc.gmbh



Maximilian Rohs

Director Infrastructure & Mobility

PricewaterhouseCoopers GmbH WPG

Georg-Glock-Str. 22
40474 Düsseldorf

Tel. +49 211 981 4252
Mobil +49 170 2210 268

maximilian.rohs@pwc.com