



**st.gallen**

# Volksabstimmung vom 25. November

# Elektrifizierung und Flottenerneuerung VBSG

Peter Jans, Stadtrat, Direktion Technische Betriebe  
Ralf Eigenmann, Unternehmensleiter VBSG

Medienkonferenz vom 29. Oktober 2018



# Inhalt

- 1. Worum es geht und worum nicht**
2. Antriebstechnologien im öffentlichen Verkehr
3. Ladesysteme für Elektrobusse
4. Strategie und Flottenerneuerung VBSG
5. Die Abstimmungsvorlage

## Abstimmungsfrage

Wollen Sie den Beschluss des Stadtparlaments zur Flottenerneuerung und Umstellung der Linien 3 Heiligkreuz–St.Josefen, 4 Wittenbach–Säntispark und 6 St.Georgen–Heiligkreuz auf Batterietrolleybus-Betrieb annehmen?

Für die Beschaffung von insgesamt 17 Batterietrolleybussen und die Ausbauten des Fahrleitungsnetzes wird ein Verpflichtungskredit von CHF 37,5 Mio. (exkl. MWST) zu Lasten der Investitionsrechnung der Verkehrsbetriebe erteilt.

Stadtparlament:

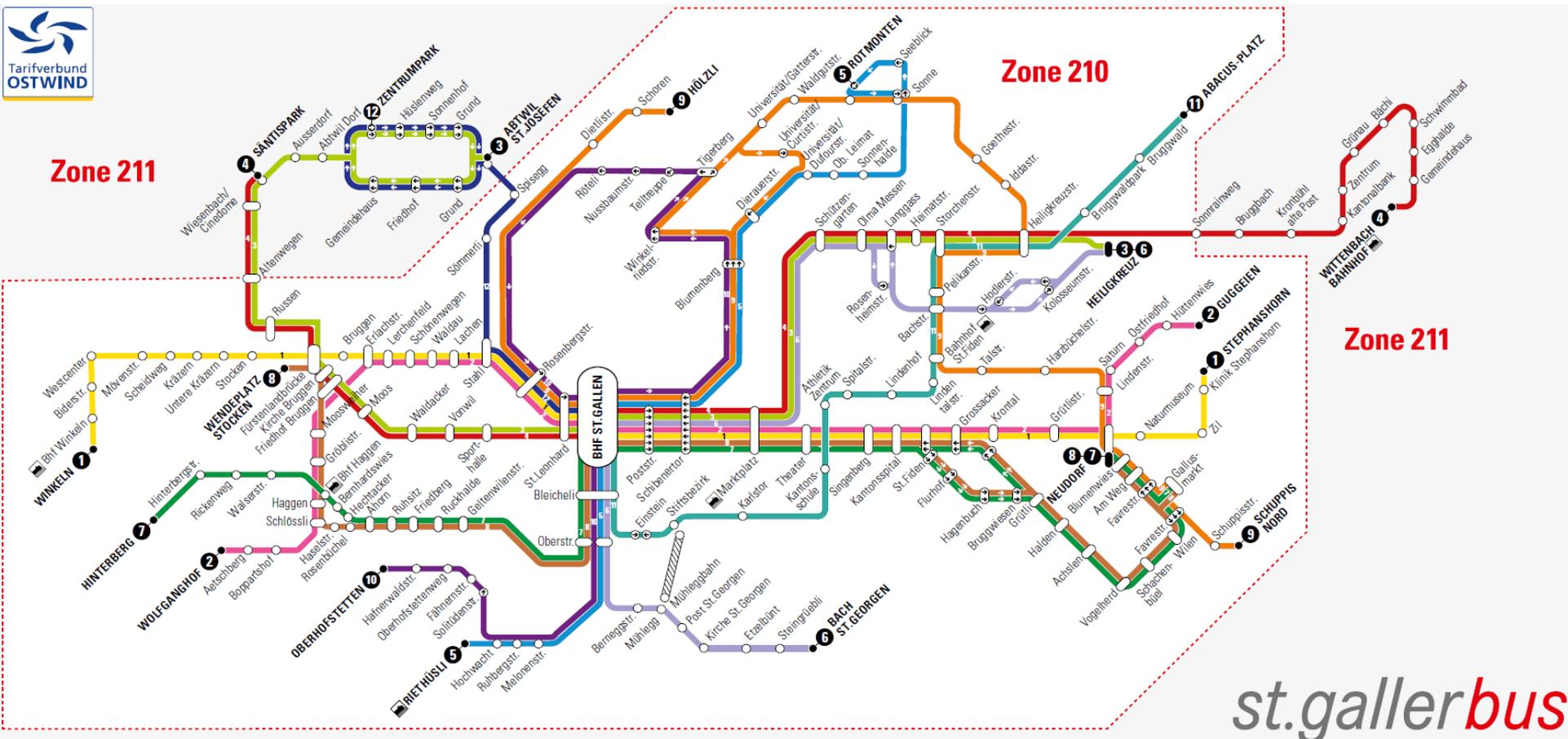
58 Ja

1 Nein

3 Enthaltungen

1 Abwesenheit

# Linienetzplan ab 9. Dezember 2018



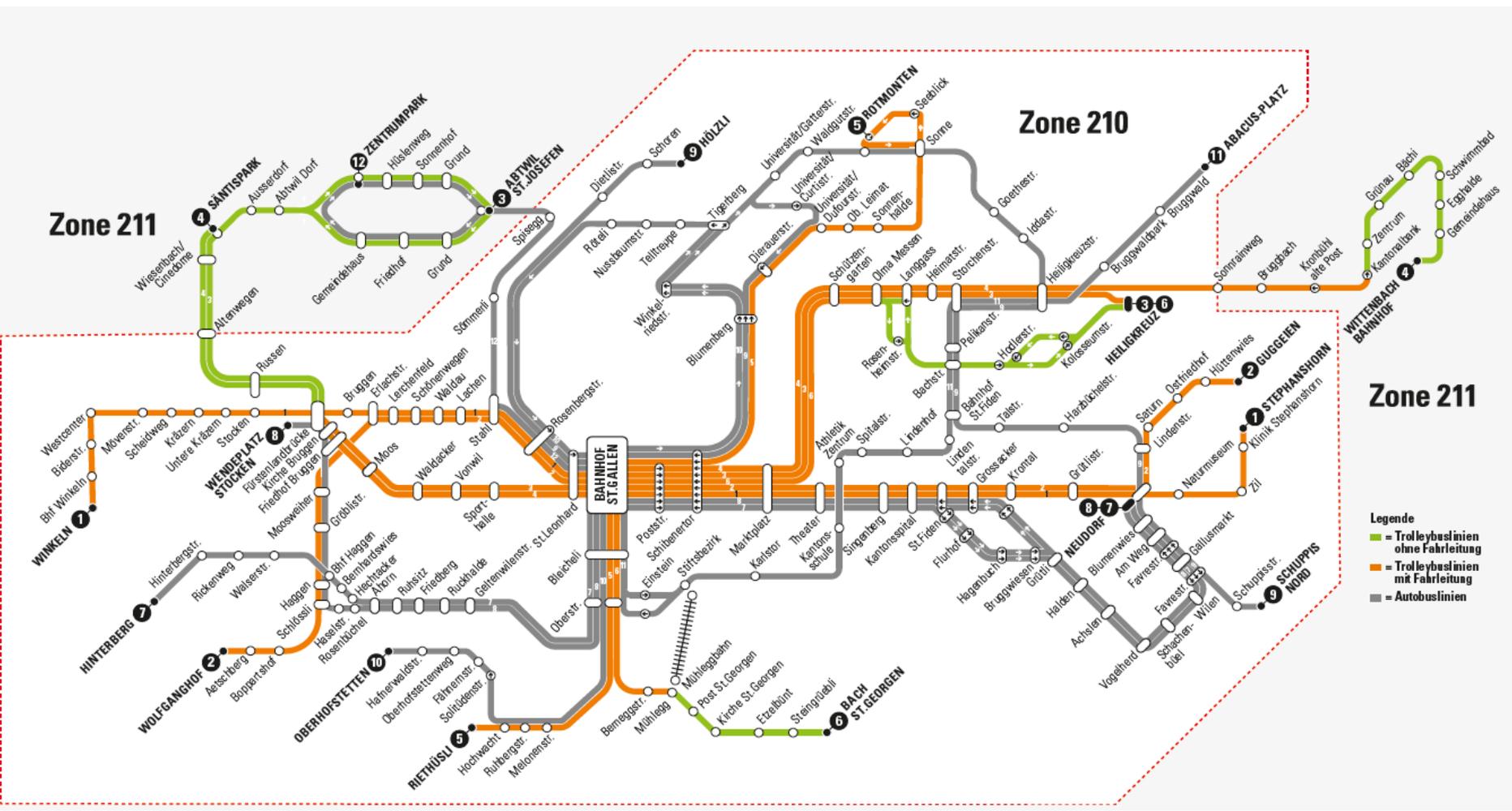
Zone 211

Zone 210

Zone 211

st.gallerbus

# Linienetzplan ab 13. Dezember 2020



# Flottenerneuerung ab 2020 – Ablösung Dieselbusse

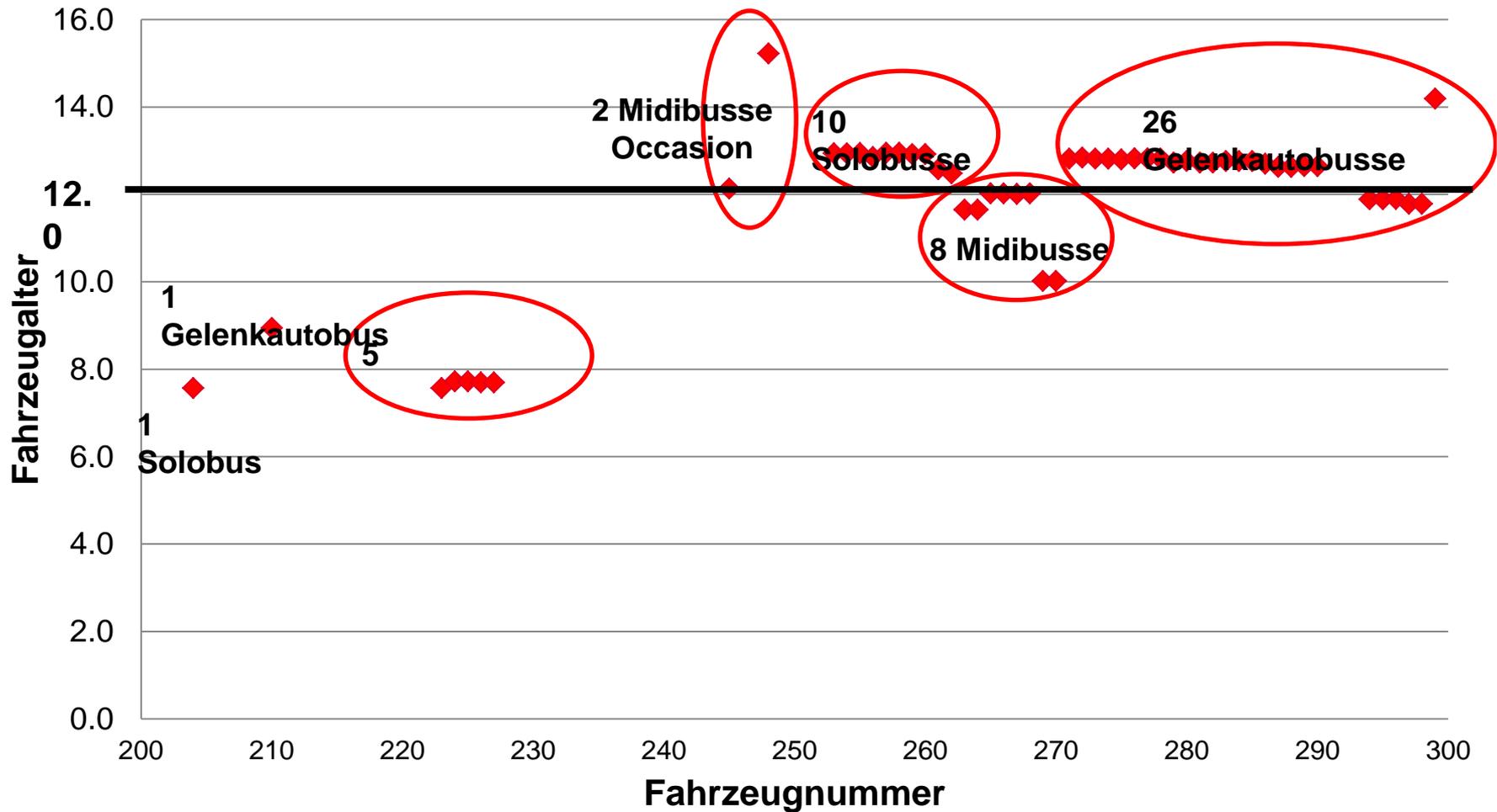
## Dieselbusflotte

44 Busse beschafft in 2008/09

Geplante Einsatzdauer: 12 Jahre → zu ersetzen ab 2020

	Midibus	Solobus	Gelenkbus	Dreiachsbus
2008	4	10	21	
2009	2		5	
2010	2			
2011				
2012			1	
2013	2	1		5

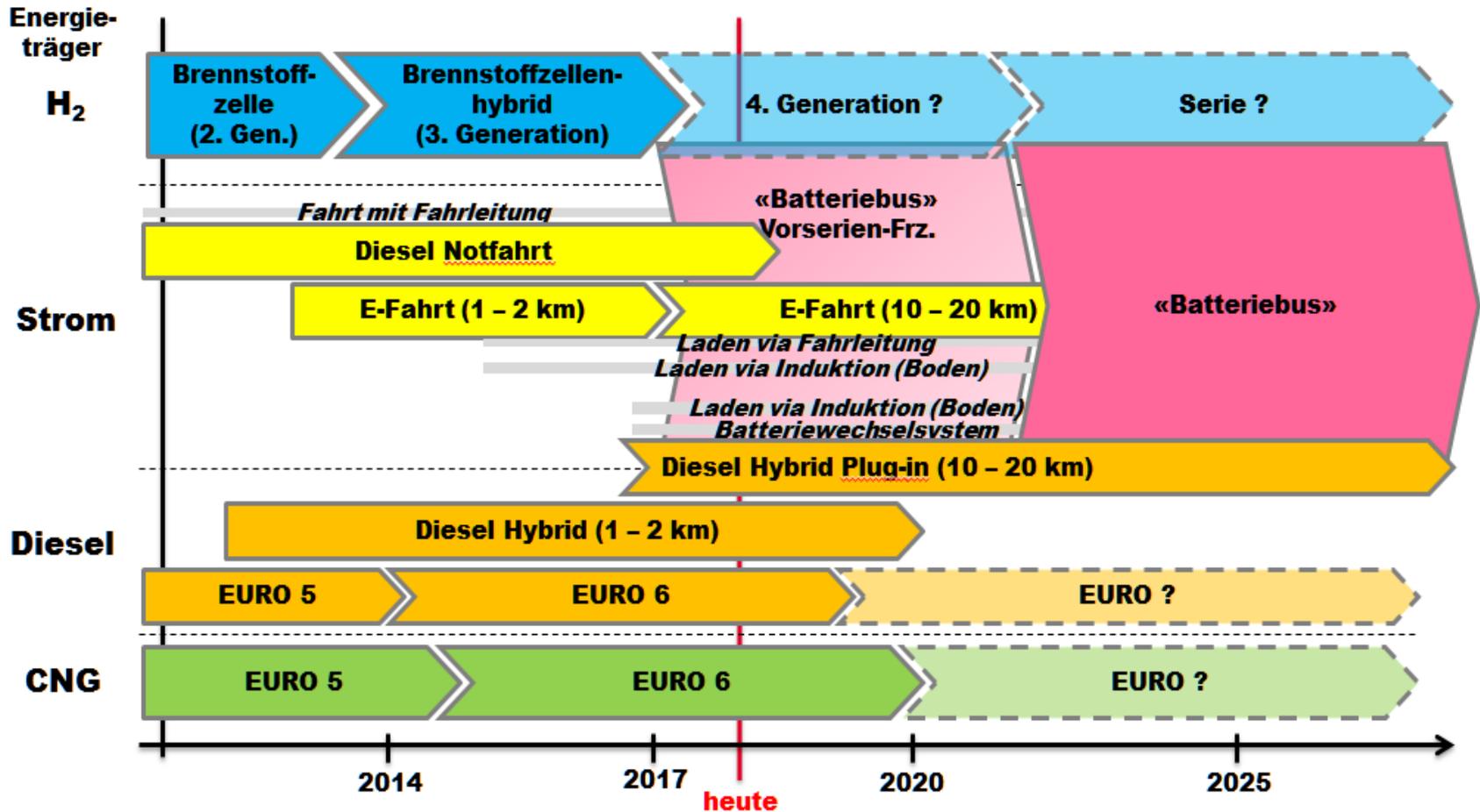
# Alter der Dieselflote im Dezember 2020



# Inhalt

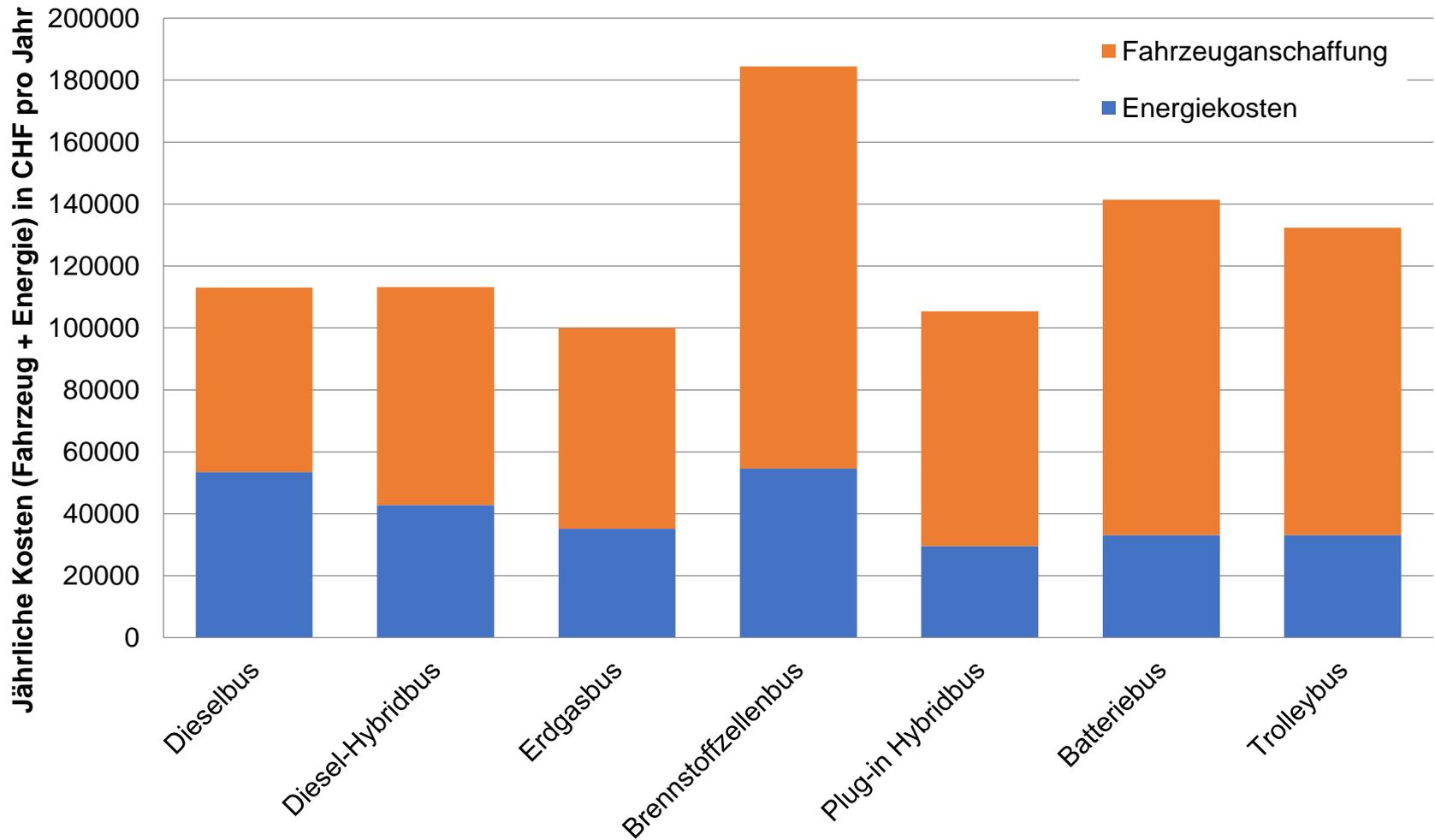
1. Worum es geht und worum nicht
- 2. Antriebstechnologien im öffentlichen Verkehr**
3. Ladesysteme für Elektrobusse
4. Strategie und Flottenerneuerung VBSG
5. Die Abstimmungsvorlage

# Übersicht der Antriebstechnologien



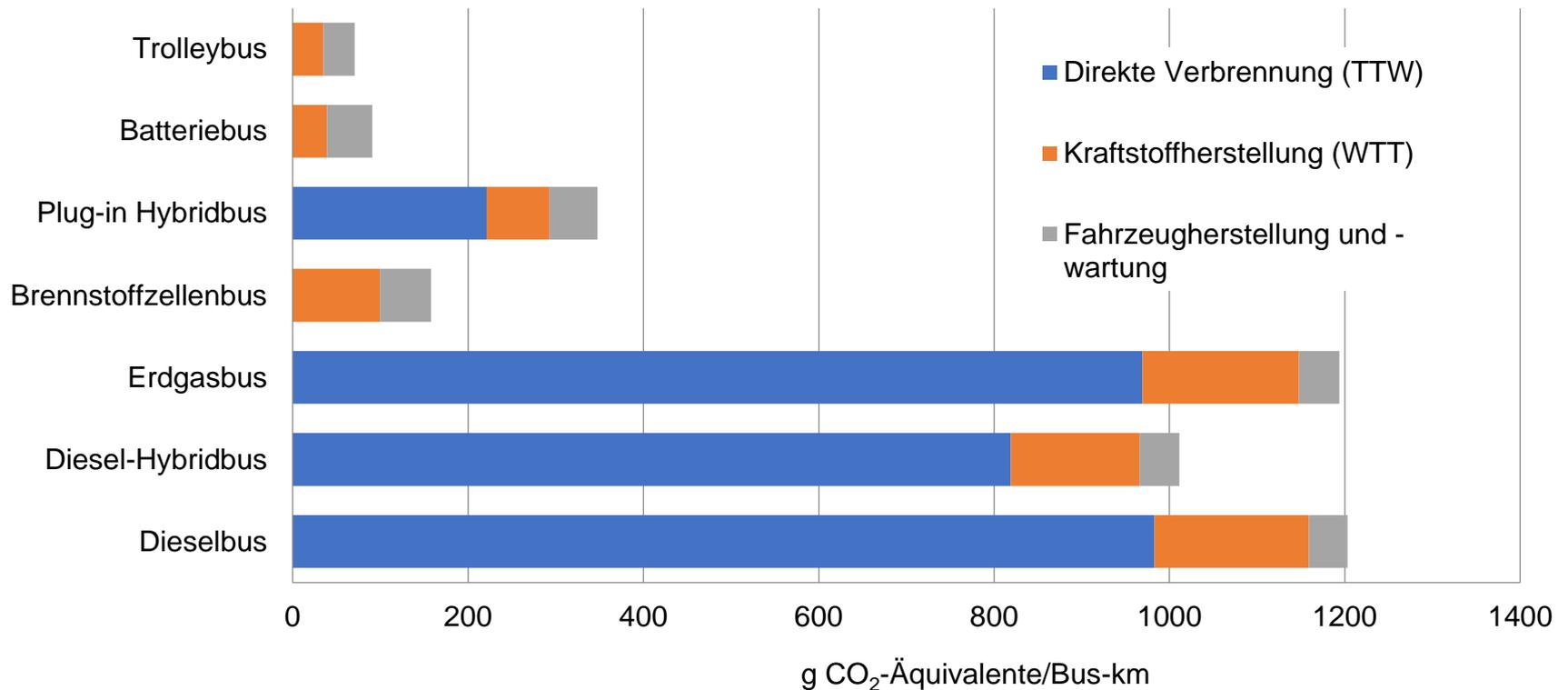
# Vergleich Antriebstechnologien – Betriebskosten

## Jährliche Kosten für Fahrzeuganschaffung und Energie



# Vergleich Antriebstechnologien – Emissionen

## Spezifische Treibhausgasemissionen in Abhängigkeit des Antriebs- und Treibstoffkonzeptes

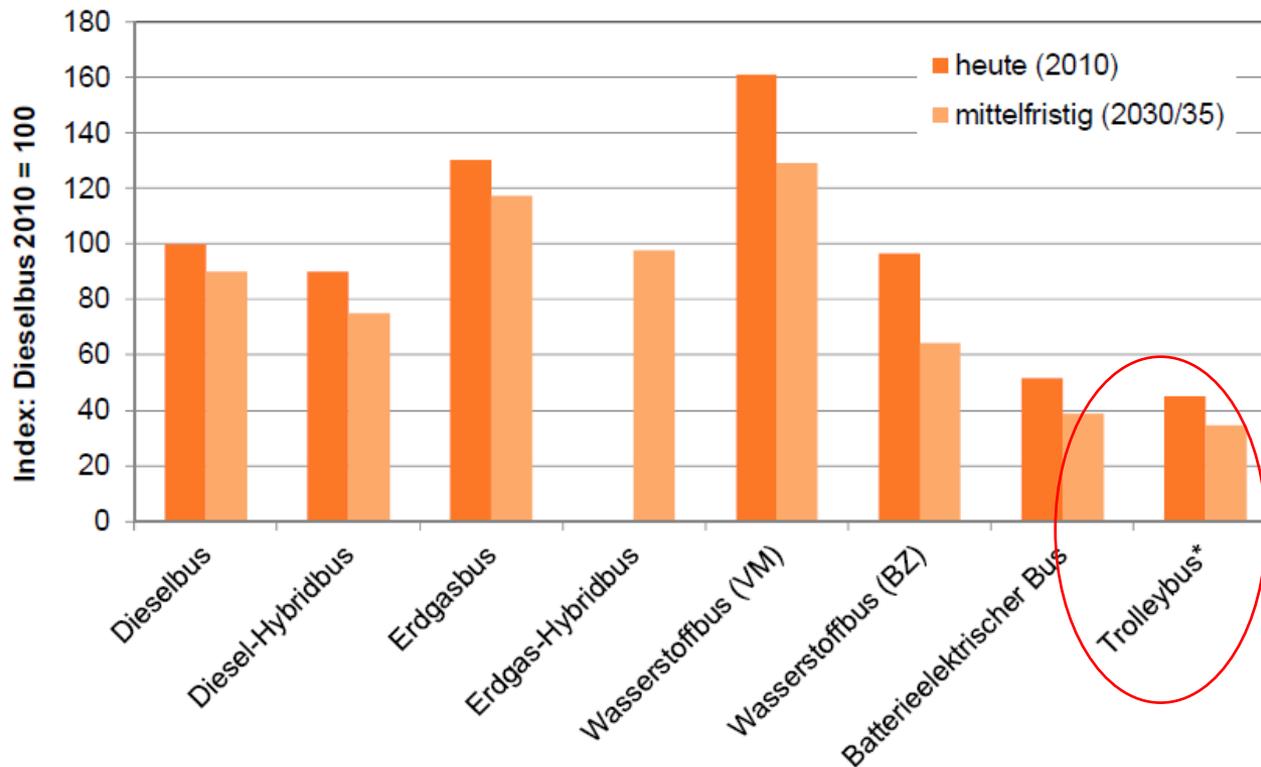


Hinweis: Strom aus zertifizierter Produktion (auch beim Brennstoffzellenbus)

# Vergleich Antriebstechnologien – Energie

## Studie INFRAS im Auftrag der IG «Bus der Zukunft»

Vergleich des heutigen und zukünftigen **spezifischen Endenergieverbrauchs** pro Fahrzeug von Standardbussen (12 m) mit unterschiedlichen Antriebskonzepten



VM = Verbrennungsmotor; BZ = Brennstoffzelle

\* = Einschliesslich Rekuperation

# Flottenerneuerung ab 2020 – Thesen und Fazit

## Elektromobilität

- wird sich auch beim Bus breit durchsetzen
- ist heute die richtige Technologie
- ist am klimafreundlichsten
- entspricht dem Energiekonzept 2050
- ist im Betrieb etwas teurer als ein normaler Diesibus
- **ist insgesamt ein grosser Gewinn für unsere Lebensqualität und unser Klima**

# Inhalt

1. Worum es geht und worum nicht
2. Antriebstechnologien im öffentlichen Verkehr
- 3. Ladesysteme für Elektrobusse**
4. Strategie und Flottenerneuerung VBSG
5. Die Abstimmungsvorlage

# Ladestrategien für Elektrobusse

## ▪ Gelegenheitslader

- Ladeinfrastruktur an (End-)Haltestellen
- Schnellladefähige, kostenintensive Batterien erforderlich
- Hohe Stromstärken, ggfs. Zwischenspeicherung an Ladestation
- Bedingt lange Wendezeiten und/oder hochkomplexe Anlagen



## ▪ Nachtlader

- Ladeinfrastruktur in der Garage
- Grosse und schwere Energiespeicher auf Fahrzeug
- Einfacher Ladevorgang mit «geringen» Stromstärken (<150 kW)
- Heute noch Fahrzeugauswechslungen erforderlich (Reichweite nicht für gesamte Tagesleistung ausreichend)



## ▪ Dynamische Ladung - «In Motion Charging (IMC)»

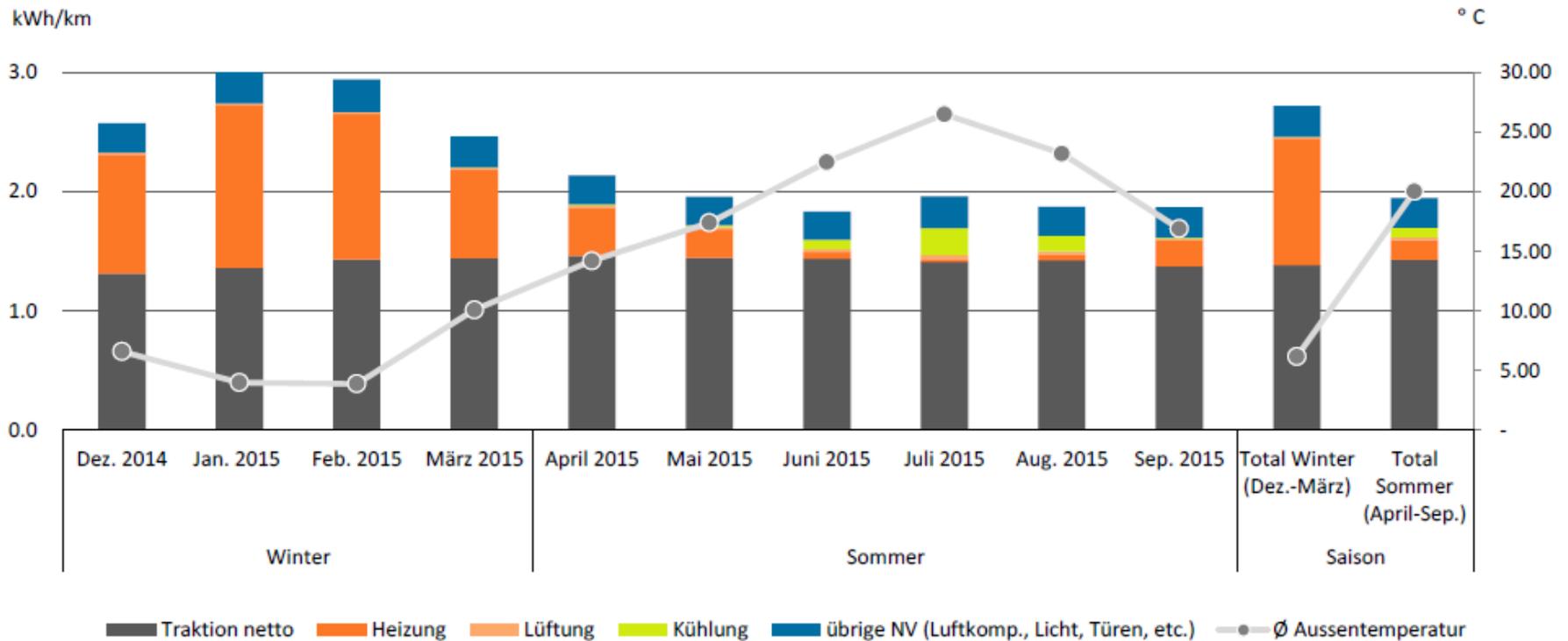
- Fahrleitungsinfrastruktur auf der Strecke
- Verhältnismässig kleine (und leichte) Batterien für fahrleitungslose Teilstrecken
- Ladevorgang während der Fahrt (keine Zeitverluste)
- Ideal für grosse Fahrzeuge und anspruchsvolle Strecken



# Energieverbrauch eines Gelenktrolleybus

Fahrleistungsspezifischer Energieverbrauch eines Trolleybusses  
(Swisstrolley 4 von HESS)

Messung von Dezember 2014 bis September 2015 bei tl in Lausanne

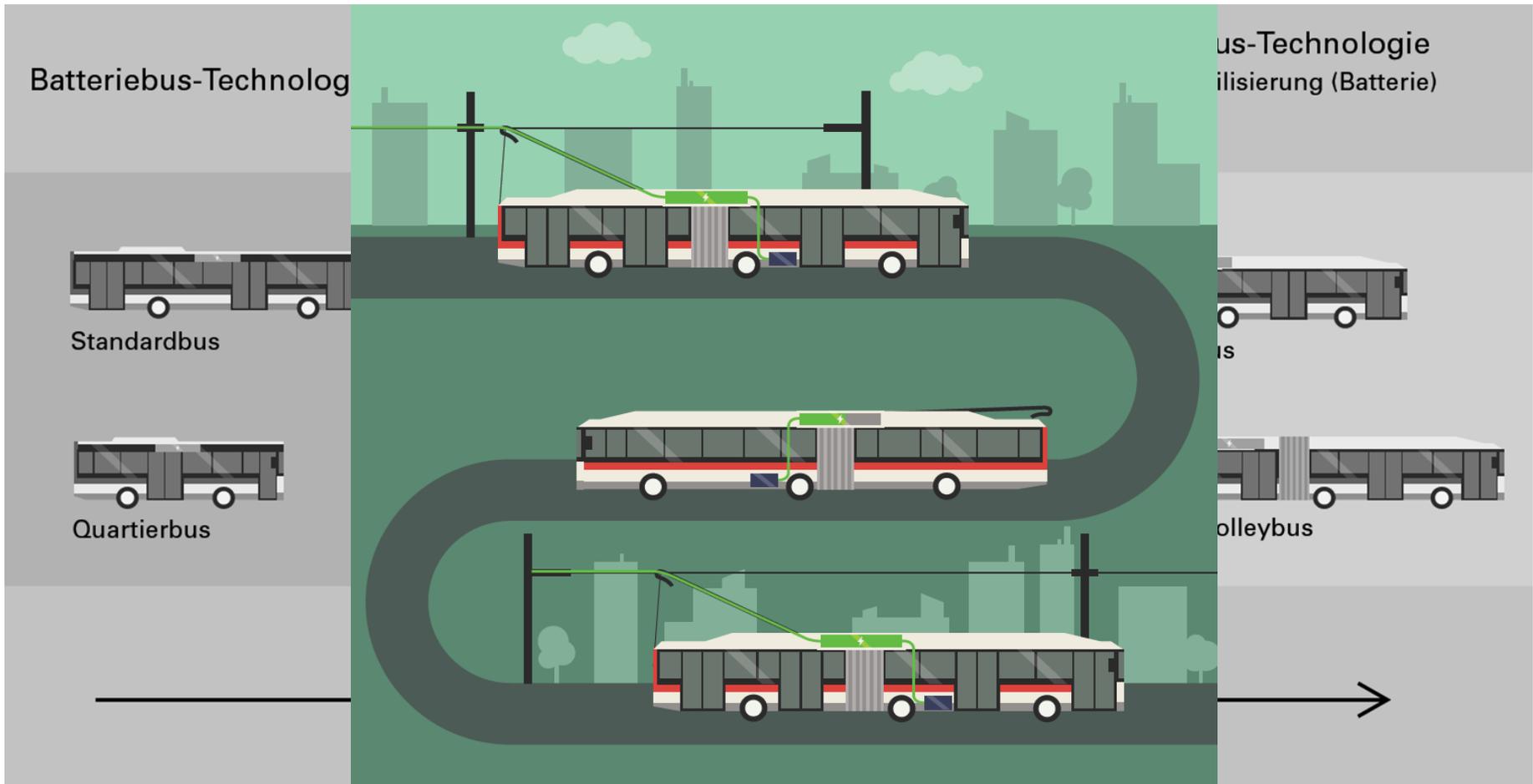


# Trolleybus mit «In Motion Charging»

- Keine unproduktive Ladezeit dank kontinuierlichem Energiebezug
- Trolleybus wird mit Traktionsbatterien flexibler und kostengünstiger
- Entschärft das Problem der hohen Anschlussleistungen in Garage
- Praxistauglichkeit Batteriebetrieb bewiesen
- **Trolleybus mit IMC: Einsatz auf Linien mit hoher Nachfrage und anspruchsvoller Topografie**



# Batterietrolleybus für Hochleistungslinien



## Thesen und Zwischenfazit (2018)

- Gelegenheitsladung wird durch VBSG skeptisch beurteilt
- Nachtladung ist geeignet für Teilflotten und kleinere Fahrzeuge
- Ganze Flotten auf Nachtladung umzurüsten würde enorm hohe Ladeleistungen in der Garage erfordern und hohe Betriebskosten verursachen (mehr Fahrzeuge, dadurch mehr Garagierungsplatz)
- «IMC»-Trolleybus ist Favorit für Hochleistungslinien

# Inhalt

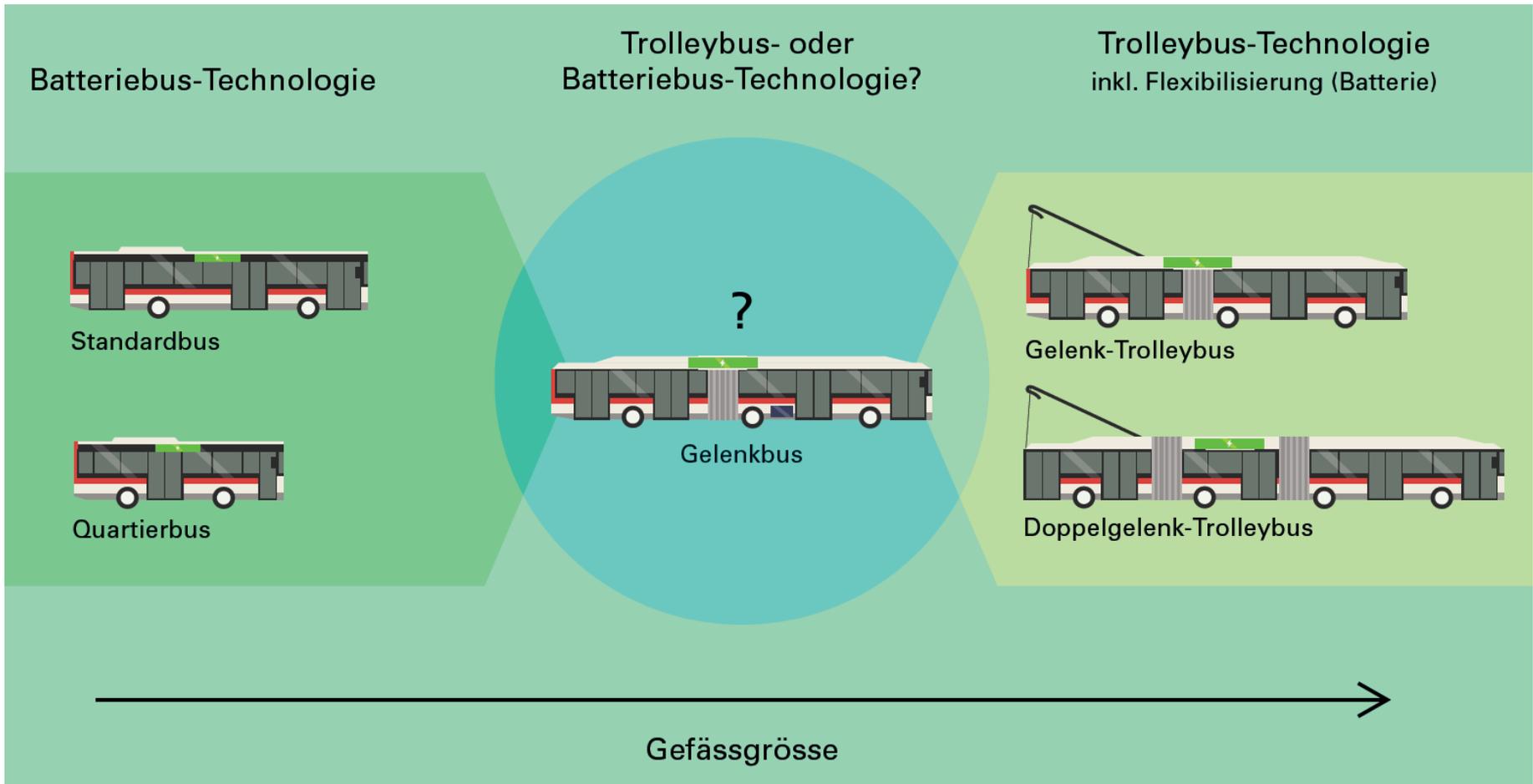
1. Worum es geht und worum nicht
2. Antriebstechnologien im öffentlichen Verkehr
3. Ladesysteme für Elektrobusse
- 4. Strategie und Flottenerneuerung VBSG**
5. Die Abstimmungsvorlage

# Elektrifizierung der Busflotte als strategisches Ziel



- 1/3 der Fahrzeuge ist bereits elektrisch unterwegs.
- Mit den Trolleybussen bewegen wir 60% unsere Fahrgäste

# Die Strategie E-Bus VBSG: Die richtige Technologie für jeden Anwendungsfall



# Massnahmen «E-Bus VBSG»

1. Trolleybus-System: flexibilisieren und ausbauen
2. Quartierlinien: Batteriebusse testen und beschaffen
3. Gelenk- und Standardbuslinien (heutiges Dieselbusnetz): Elektrifizierungskonzept erarbeiten, allenfalls Hybridtechnologie nutzen
4. Hintergrundinfrastruktur schaffen (Ausbau Trolleybusnetz und Neubau Depot mit Nachladeinfrastruktur)



# Kostenvergleich Fahrleitungsergänzung vs. Systemwechsel

Bezogen auf neue Linien 3 und 4:

- Investition für Ergänzung der Fahrleitung  
= CHF 6,5 Mio.
- Investition (geschätzt) für System 'Gelegenheitsladung TOSA'  
= CHF 13 Mio.

**→ Es ist sinnvoller, die bestehende Infrastruktur zu ergänzen als auf ein völlig neues System zu setzen.**

# Inhalt

1. Worum es geht und worum nicht
2. Antriebstechnologien im öffentlichen Verkehr
3. Ladesysteme für Elektrobusse
4. Strategie und Flottenerneuerung VBSG
- 5. Die Abstimmungsvorlage**

## Flottenerneuerung 2021

- Zur Umsetzung der Elektrifizierungsstrategie der VBSG eignen sich die zwei neuen Linien zwischen Wittenbach und Abtwil sowie zwischen St.Georgen und Heiligkreuz aufgrund des hohen Anteils bestehender Fahrleitungen am besten für das IMC mit Batterietrolleybussen.
- Der Fahrzeugbedarf für die neuen Linien zwischen Heiligkreuz und St.Josefen sowie zwischen Säntispark und Wittenbach umfasst insgesamt **11** grossräumige Fahrzeuge (**DGTB**).
- Der Fahrzeugbedarf für die Linie St.Georgen–Heiligkreuz umfasst **6** Gelenktrolleybusse (**GTB**).

# Fahrleitung und Infrastruktur

**6 Kilometer Fahrleitung** sollen erstellt werden.

Linien 3 und 4: Abtwil–Wittenbach

- 2km Fahrleitung von Heiligkreuz bis Wittenbach Kantonalbank
- 3km Fahrleitung von St.Leonhard-Brücke bis Zürcher Strasse
- 1 Gleichrichter im Heiligkreuz
- 1 Gleichrichter Walenbüchel als zusätzliche Einspeisung für Abschnitt Fürstenlandstrasse

Linie 6: St.Georgen–Heiligkreuz

- 1km Fahrleitung von Teufener Strasse–Mühlegg
- 1 Gleichrichter in der TS Wassergasse

# Fahrleitungsnetz

- Das **Fahrleitungsnetz** der VBSG umfasst aktuell **22,6 km**.
- Mit diesem Netz werden **29,1 km Fahrstrecke** auf den heutigen Linien 1, 3, 4 und 5 abgedeckt.
- Mit der Elektrifizierung der neuen Linien 3, 4 und 6 wächst das **Fahrleitungsnetz um 6 km auf etwa 28,6 km**, wobei die Gesamtlänge der elektrisch betriebenen Linien sich auf **fast 59 km** verdoppelt.
- Davon werden **13,8 km** der Strecke **ohne Fahrleitung** zurückgelegt.

## Kosten im Detail

Der für die Beschaffung notwendige Verpflichtungskredit setzt sich wie folgt zusammen (in CHF und exkl. MWST):

11 Doppelgelenktrolleybusse für Linie 3 und 4	16'500'000
6 Gelenktrolleybusse für Linie 6	6'600'000
Ausrüstungen und Geräte für die Fahrzeuge	1'700'000
Ausbauten im Fahrleitungsnetz, ohne Beiträge aus dem Agglomerationsprogramm	9'300'000
Projektreserve ca. 10 %	3'400'000
<b>Total Investitionsbedarf</b>	<b>37'500'000</b>

# Kosten im Detail – Fahrleitungsausbau

Kosten für den Fahrleitungsausbau (in CHF und exkl. MWST):

Neubaustrecke Minimalausbau der FL	Streckenlänge in m	Kosten FL	Kosten GR	Kosten Kabel
L4 - Heiligkreuz bis Kantonalbank	2'000	2'000'000	700'000	40'000
L3/4 - St.Leonhardstrasse bis Zürcherstrasse	3'000	3'000'000	700'000	100'000
Teufenerstrasse bis Post St.Georgen	2'000	2'000'000	700'000	60'000
<b>Total Neubaustrecke</b>	<b>7'000</b>	<b>7'000'000</b>	<b>2'100'000</b>	<b>200'000</b>
Total inklusive Energieversorgung		9'300'000		
Abzüglich maximale Förderung aus Aggloprogramm für die Fahrleitungsausbauten	40 %	-3'720'000		
<b>Investition FL zu Lasten der VBSG</b>		<b>5'580'000</b>		

# Auswirkungen auf die Betriebskosten

Kostenvergleichsrechnung Betrieb L 3/4 und 6 Autobus zu Batterietrolleybus - Betrieb (ohne Personalaufwand)			Kosten Betrieb ab 2019	Kosten Betrieb ab 2021	Mehrkosten ab 2021
Autobus- Betrieb	Abschreibung	5 Buszüge m. Anhänger	350'000		
		12 Gelenkautobusse Altbestand	584'000		
	Betriebskosten	Rollmaterial CHF 1.51/km	2'548'169		
Batterietrolley- busse	Abschreibung	Fahrleitungen		240'000	
		11 DGTB		1'071'000	
	Betriebskosten	6 GTB Rollmat. / Fahrleitungen CHF 1.89/km		503'000 3'189'430	
<b>Total</b>			<b>3'482'169</b>	<b>5'003'430</b>	<b>1'521'261</b>
Anteil	Gemeindepool		50%		760'631
<b>Anteil</b>	<b>Stadt St.Gallen</b>		<b>31%</b>		<b>235'795</b>

Die Kosten für den Betrieb von Batterietrolleybussen sind höher, wovon die Stadt St.Gallen lediglich 15,5 % zu tragen hat, jedoch den Hauptnutzen daraus zieht.

# Zusicherung der Finanzierung höherer Abgeltungen

Kanton St.Gallen  
Volkswirtschaftsdepartement

SFP	SK	RL
DIF	KF	FK
06. Juni 2018		
Zuweisung	.....	
Kopie	..... Vis .....	



Volkswirtschaftsdepartement, Operativsekretariat, Davidstrasse 35, 9001 St.Gallen

A-Post  
Stadtrat St.Gallen  
Rathaus  
9001 St.Gallen

Volkswirtschaftsdepartement  
Davidstrasse 35  
9001 St.Gallen  
T +41 58 229 34 87  
F +41 58 229 34 75  
bruno.damann@sg.ch

Zusammen mit den überarbeiteten Offerten für die Fahrplanjahre 2018/2019 haben die VBSG auch einen Antrag auf Betriebsmittelbeschaffung für die neuen Fahrzeuge und einen Depotneubau eingereicht. Die Beantwortung dieser Anfragen erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt direkt an die VBSG.

Freundliche Grüsse  
Der Vorsteher

Bruno Damann  
Ratherratsrat

Kopie z.K. :  
- Verkehrsbetriebe St.Gallen (VBSG), Steinachstrasse 42, 9001 St.Gallen

«Mit Hinblick auf die eingangs erwähnten Stadtparlaments- und Volksvorlagen sichern wir Ihnen die Finanzierung des erweiterten Trolleybus-Betriebs ab dem Fahrplanjahr 2021 zu. Die entsprechenden Mehrkosten sind im Aufgaben- und Finanzplan 2020-2022 berücksichtigt.»

St.Gallen, 5. Juni 2018

St.Gallen, 5. Juni 2018  
St.Gallen, 5. Juni 2018

St.Gallen, 5. Juni 2018  
St.Gallen, 5. Juni 2018

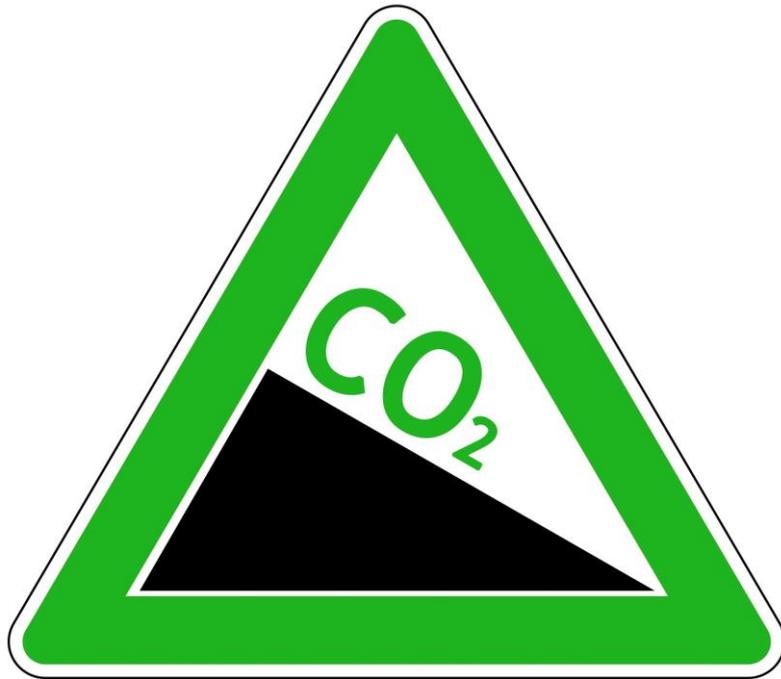
Der Stadtrat St.Gallen stimmte am 1. Januar 2017 den Grundsatzentscheid zur Elektrifizierung der eingangs erwähnten Buslinien zu. Am 29. Mai 2018 hat der Stadtrat die Vorarbeiten für die Elektrifizierung der Buslinien im Jahr 2018 beschlossen. Die Kosten für die Elektrifizierung der Buslinien betragen ca. 37,5 Mio. Franken zu Lasten der Investitionsrechnung. Der Entscheid unterliegt dem obligatorischen Referendum.

Der Ausbau des Trolleybus-Betriebs im Kanton St.Gallen ist ein gemeinsames Anliegen der Kantone St.Gallen und Appenzell A. und S. sowie der kantonalen Amt für öffentlichen Verkehr gemeinsam projektiert worden. Das Vorhaben wird vom Volkswirtschaftsdepartement als Besteller der entsprechenden Buslinien unter-

Die anstehenden Investitionen sind von den VBSG als Transportunternehmen zu tätigen, diese sind Teil der öffentlichen Verwaltung. Durch die Umstellung auf Elektroantrieb entstehen gemäss aktuellen Berechnungen der VBSG Mehrkosten von jährlich rund 1,5 Mio. Franken (höhere Abschreibungen und Betriebskosten). Diese Mehrkosten haben der Kanton St.Gallen und all seine Gemeinden als Besteller in Form höherer Abgeltungen zu tragen. Die unmittelbar betroffene Stadt St.Gallen sowie die Gemeinden Wittenbach und Gaisenvald betragen den in Rahmen dieses Beschlusses festgelegten Teil an den gesamten Kosten des öffentlichen Verkehrs.

Mit Hinblick auf die eingangs erwähnten Stadtparlaments- und Volksvorlagen sichern wir Ihnen die Finanzierung des erweiterten Trolleybus-Betriebs ab dem Fahrplanjahr 2021 zu. Die entsprechenden Mehrkosten sind im Aufgaben- und Finanzplan 2020-2022 berücksichtigt. Vorbehalten bleibt aber die Zustimmung des Kantonsrats zu den jeweiligen Budgetkrediten.

## Einsparung Diesel und CO<sub>2</sub>



Durch den Einsatz von Batterietrolleybussen statt Dieseltrolleybussen werden fast **1,7 Mio. km jährlich** zusätzlich mit Elektroantrieb zurückgelegt.

Damit kann auf den drei Linien eine jährliche Einsparung von

**1 Mio. Liter Diesel** erzielt werden, was **2'640 Tonnen CO<sub>2</sub>** entspricht.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

