E-CONTROL
WORKING FOR YOU – WHEREVER YOU NEED ENERGY.

E-CONTROL

Erdgas im Mobilitätsbereich:
Die unterschätzte Alternative

Inhalt

E-CONTROL

- CNG kurz erklärt
- CNG in Österreich
- CNG in Europa
- Fazit

E-CONTROL

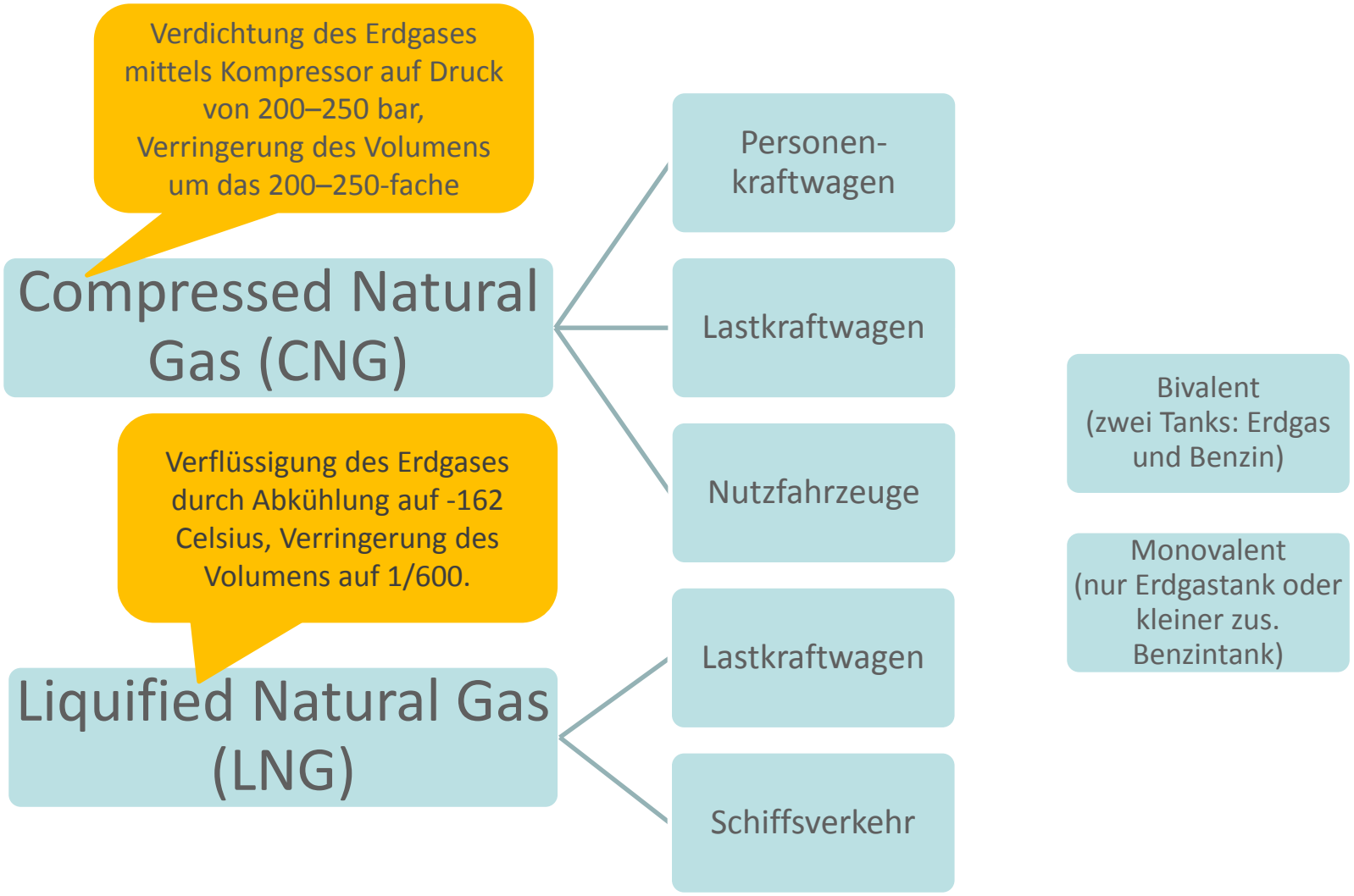
CNG kurz erklärt

CNG in Österreich

CNG in Europa

Fazit

Einsatzmöglichkeiten für Erdgas im Mobilitätsbereich



Was ist CNG?

E-CONTROL

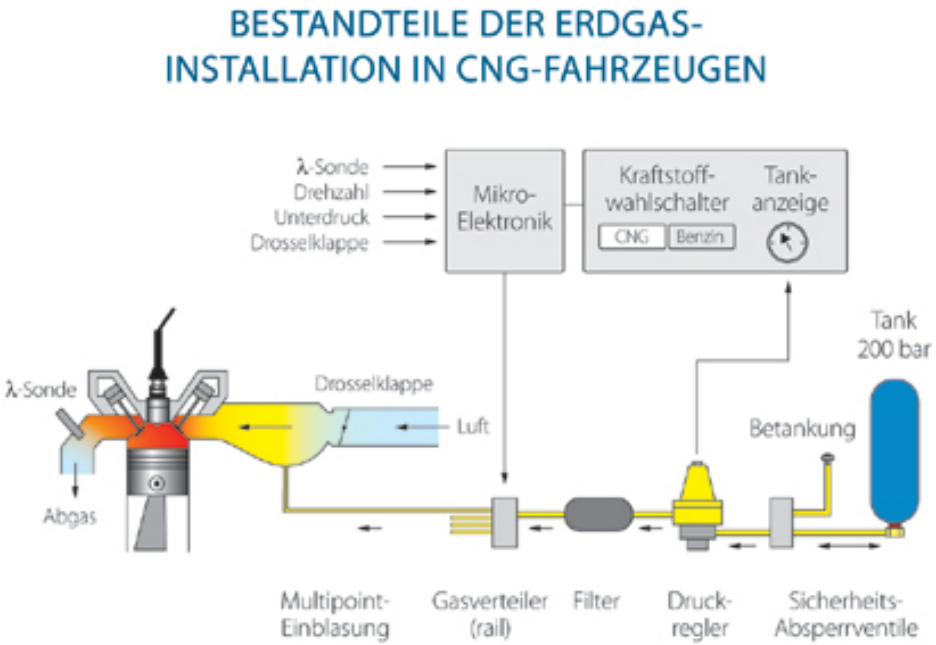
CNG = Compressed Natural Gas, also komprimiertes Erdgas (oder auch Biomethan)

Erdgas wird dabei auf unter 1% seines Ursprung-volumens komprimiert, bei einem Druck von rund 200 bar

CNG wird üblicherweise in zylindrischen Stahlbehältern transportiert bzw. getankt

Wie funktioniert CNG in PKWs?

E-CONTROL



CNG Fahrzeuge

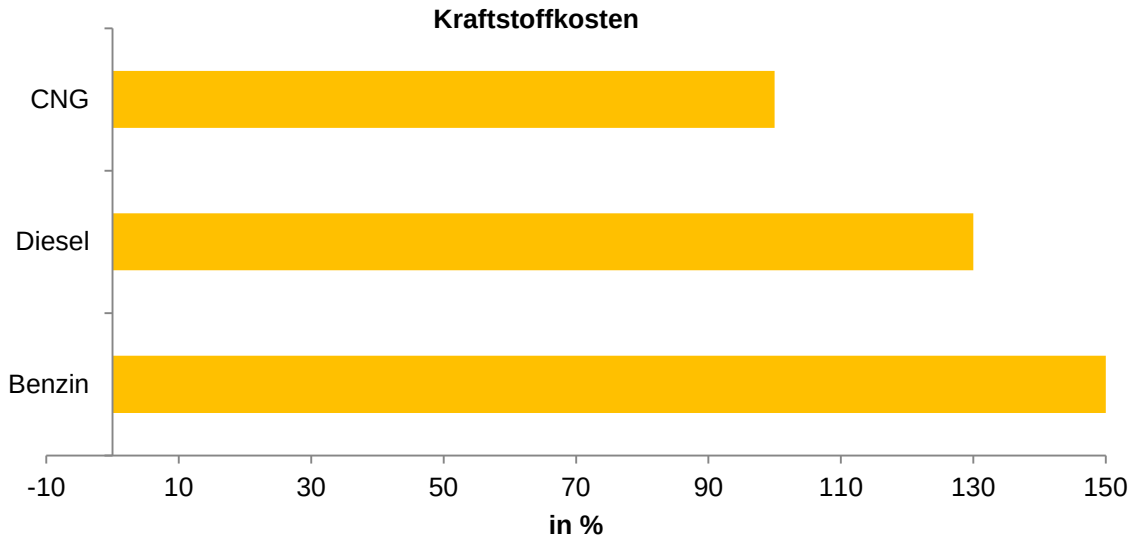
E-CONTROL

- Personenkraftwagen
- Kleintransporter
- Lastkraftwagen
- Busse

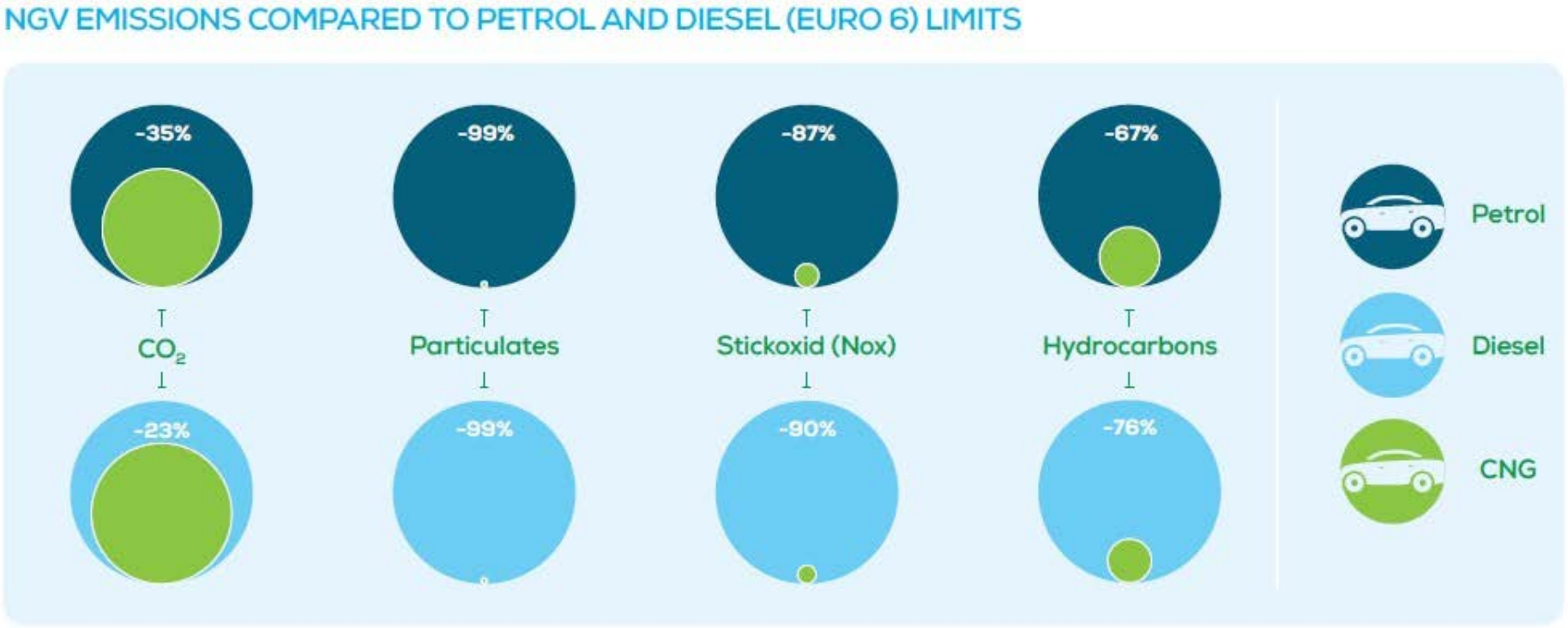
Quelle: NGVA

CNG spart Kraftstoffkosten

- im Vergleich zu Benzin durchschn. ca. 50 %
- im Vergleich zu Diesel durchschn. ca. 30 %
- 1 kg CNG entspricht in etwa
  - 1,5 l Benzin bzw.
  - 1,3 l Diesel

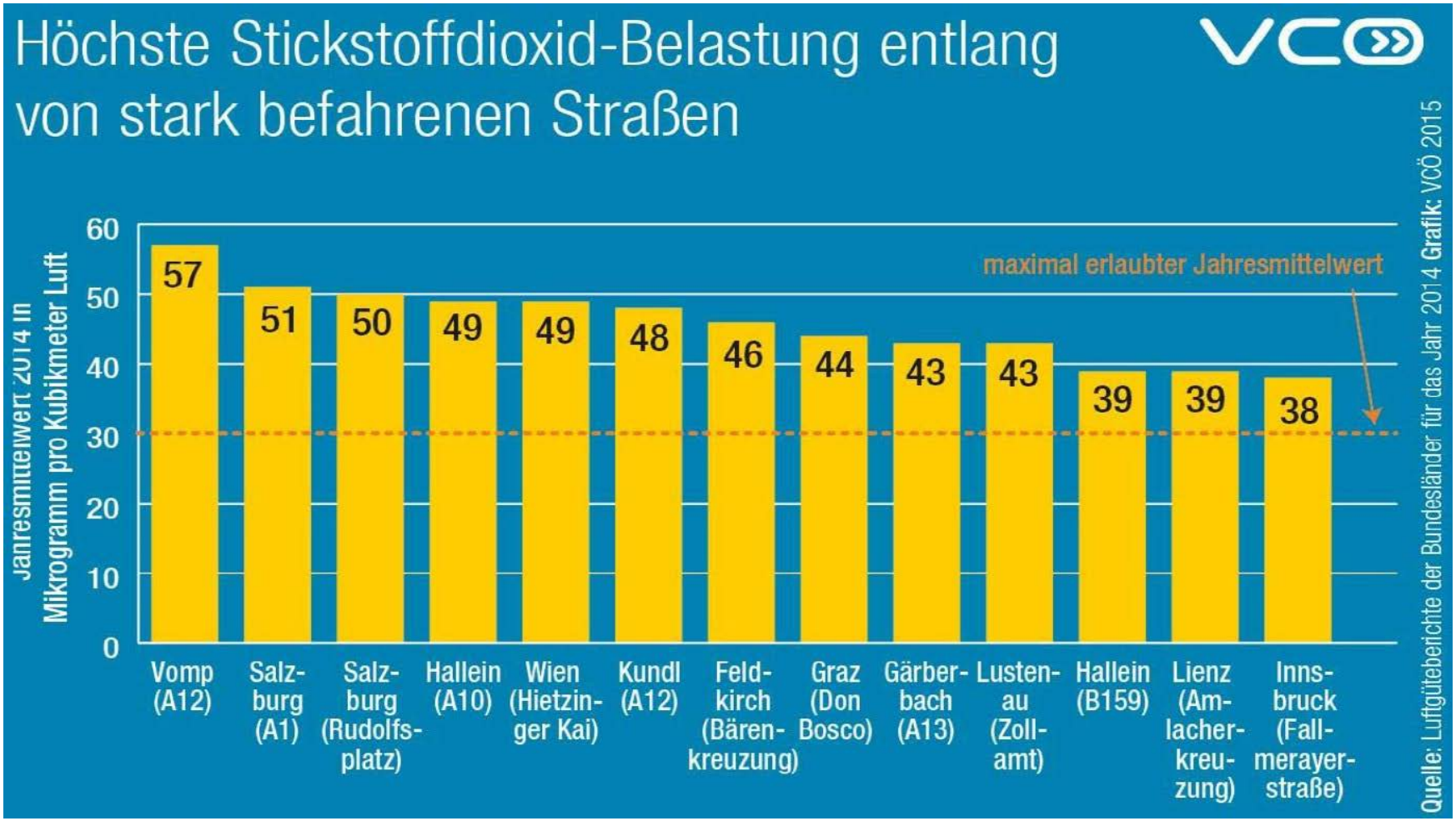


CNG schont die Umwelt



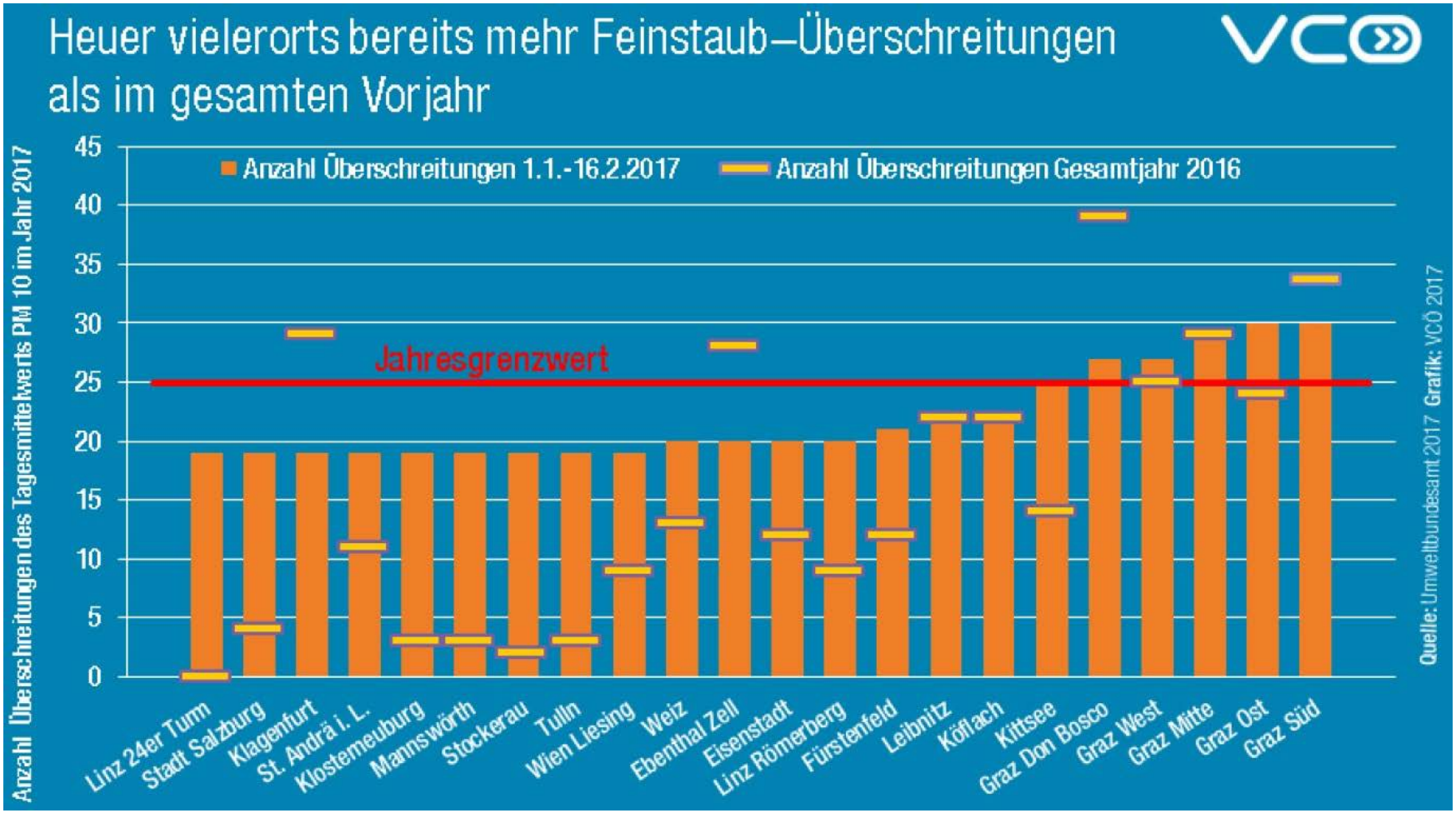
Quelle: NGVA

Stickstoffdioxid-Belastung in Österreich



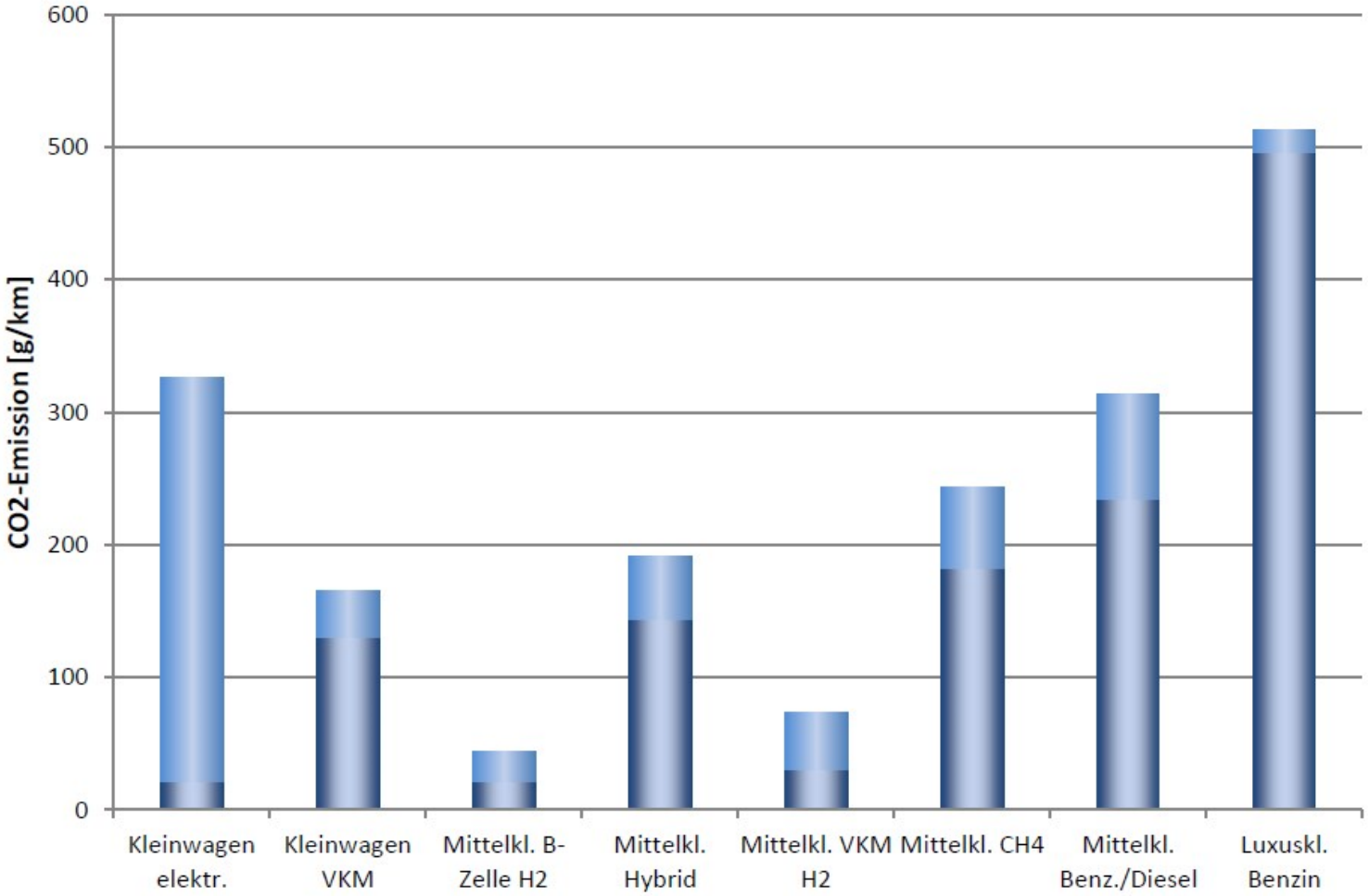
Quelle: VCÖ

Feinstaub-Belastung in Österreich



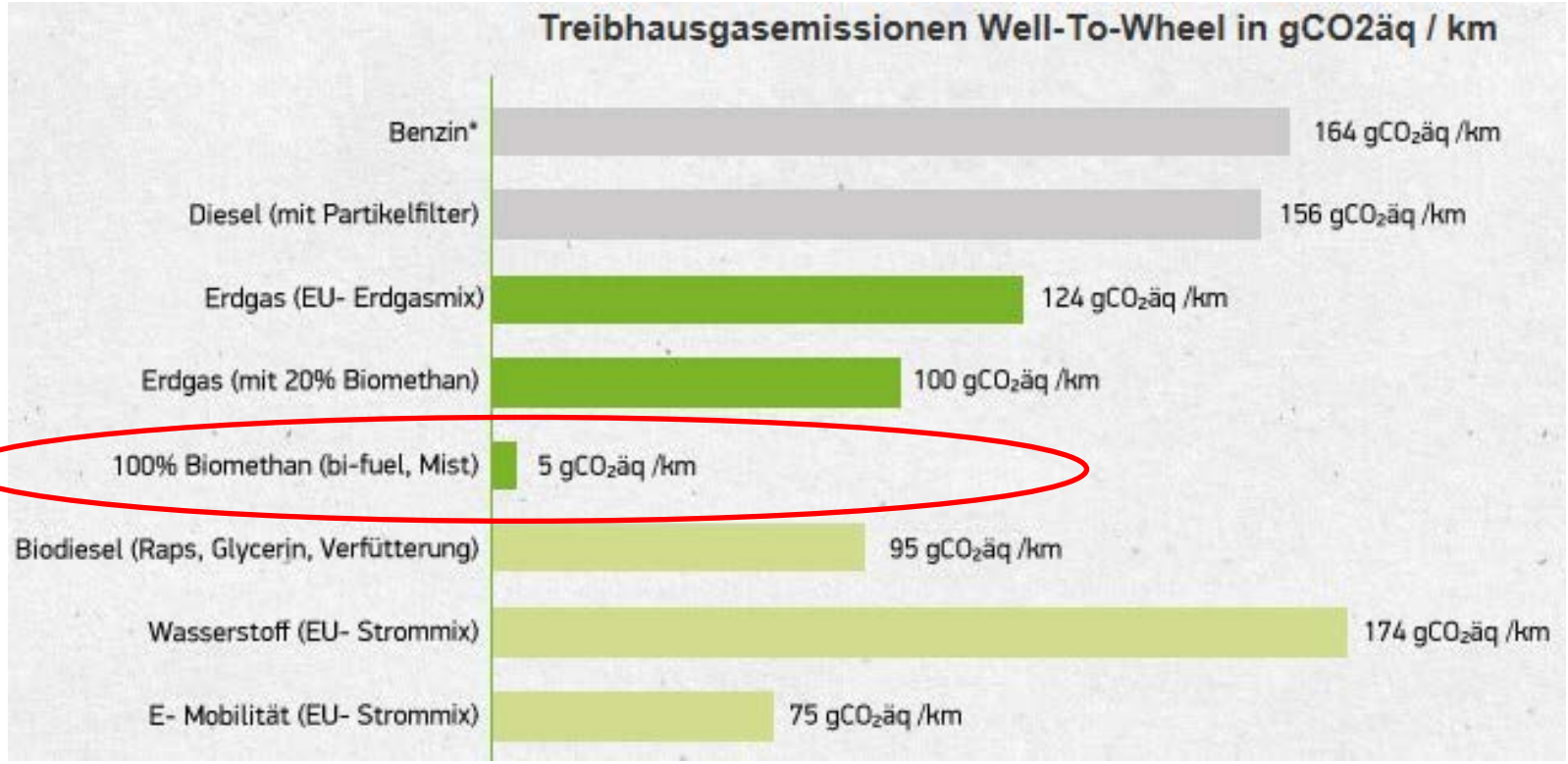
Quelle: VCÖ

CO_2-Emissionen Well-to-Wheel



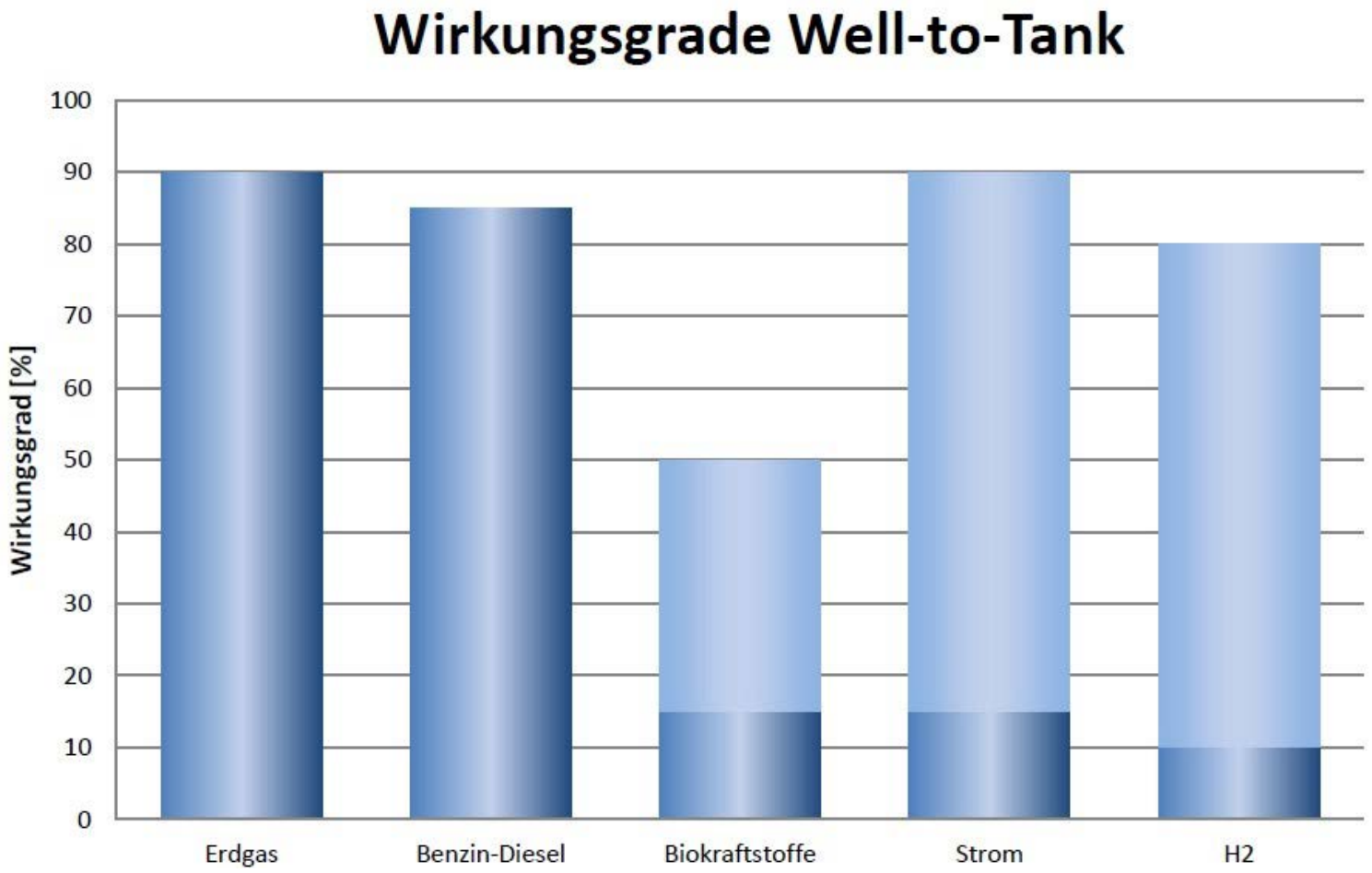
Quelle: TU Graz

Treibhausgasemissionen Well-to-Wheel



Quelle: http://www.initiative-gas.at/mobil-mit-gas/das-erdgasauto/

Wirkungsgrade Well-To-Tank



Quelle: TU Graz

1. Frage

Angenommen, es gäbe bereits 30.000 CNG-Fahrzeuge in Österreich mit einer durchschnittlichen Kilometerleistung von 25.000 km/Jahr:

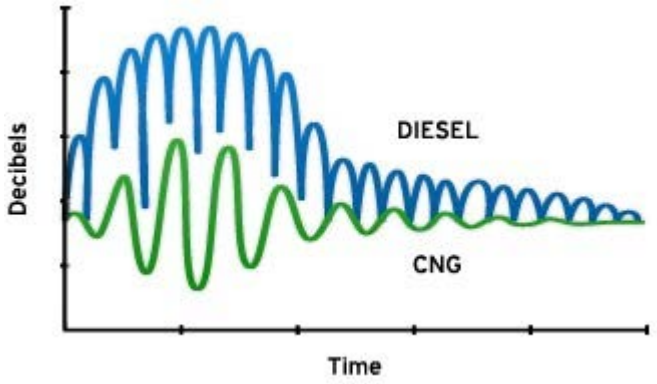
Wie viele Tonnen an CO_2 würde man im Vergleich zu Benzinfahrzeugen einsparen?

	Emissions-Differenzen (to/a)	
	CNG vs. Benzin	CNG vs. Diesel
CO2-eq	-17.250	-3.000
NOx-eq	-106	-273
PM-eq	-16	-18

Quelle: GCA

CNG ist leiser und laufruhiger

- Erdgas verbrennt langsamer und um etwa 50% leiser als Diesel
- Erdgas ist extrem klopffest mit rund 130 Oktan und daher laufruhiger als Benzin oder Diesel



Quelle: https://freightliner.com/why-freightliner/industry-leading-results/natural-gas/

Gleich sicher wie andere Fahrzeuge

LINZ

„Autos explodieren nur im Fernsehen“

Brandtest. Ein Versuch zeigt, dass Erdgas-Fahrzeuge nicht gefährlicher sind, als Benziner

Benziner im Vollbrand: Keine Explosion trotz Treibstoffaustritts

Das Erdgasauto ließ den Treibstoff kontrolliert entweichen

Erdgasautos sind nicht brandgefährlicher als benzinbetriebene Fahrzeuge. Das hat ein Praxistest der OÖ. Ferngas Netz GmbH in Kooperation mit dem Landesfeuerwehrkommando OÖ und dem ÖAMTC ergeben. „Wir konnten keinen Unterschied in der Brandbekämpfung feststellen. Beide Fahrzeuge waren schnell gelöscht. Explosionen gab es in beiden Fällen nicht, die gibt es nur im Fernsehen“, resümiert Landesbranddirektor Wolfgang Kronsteiner. Beim Erdgasauto verlief der Löscheinsatz sogar noch etwas einfacher. Denn nach 32 Minuten öffnete sich ein Überdruckventil, so dass das Gas kontrolliert entweichen und verbrennen konnte. Ferngas-Chef Johann Grünberger bedauert indes, dass das Interesse an Erdgasautos, trotz modernster Technologie, lückenloser Versorgung und kostengünstigen Treibstoffs, „in überschaubaren Dimensionen“ verharre.

- Erdgas-Fahrzeuge weisen die selben Sicherheitsmerkmale auf wie herkömmliche Kraftfahrzeuge
- Erdgas entzündet sich erst bei 600°C, Benzin bereits bei 360°C
- Durchgeführte Crash-Tests (ADAC und ÖAMTC) zeigen, dass die Leitungen danach dicht waren.
- Der Tankvorgang kann erst gestartet werden, wenn alle Anschlüsse dicht sitzen.
- Bei Brand besteht keine Explosionsgefahr, da Ventile im Brandfall das langsame und regulierte Ausströmen des Gases kontrollieren.

Quelle: Kurier Oberösterreich vom 6.2.2014, S. 18

E-CONTROL

CNG kurz erklärt

CNG in Österreich

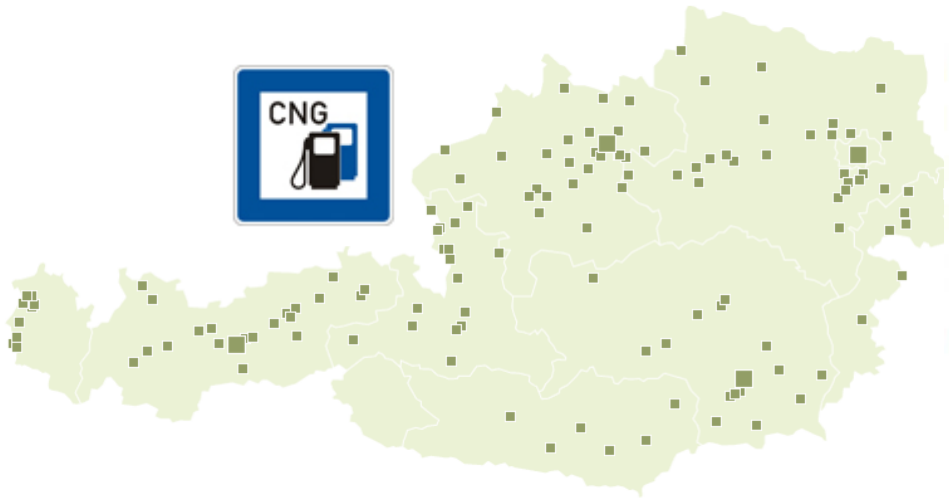
CNG in Europa

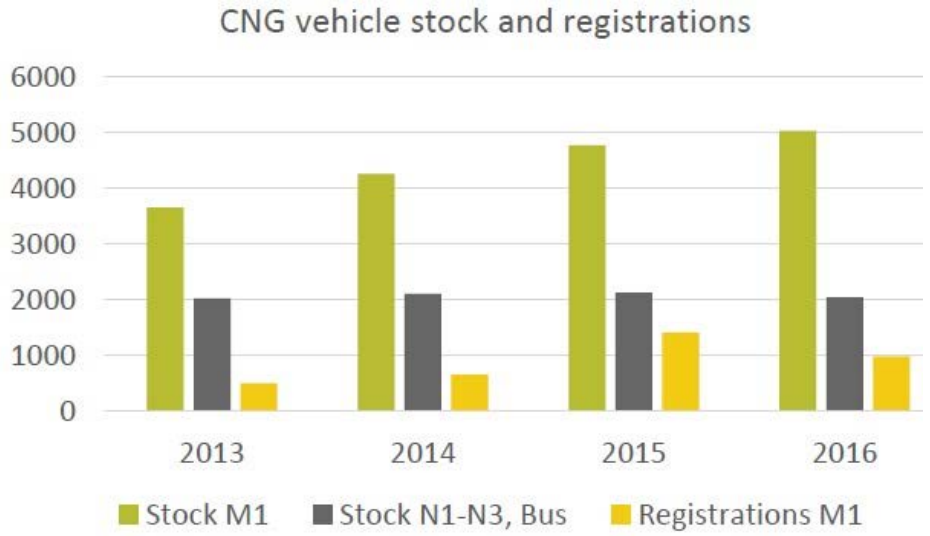
Fazit

CNG in Österreich

E-CONTROL

- 1997: 1. öffentliche Tankstelle in Graz eröffnet
- Inzwischen 173 Tankstellen (5 davon Biomethan)
- Rund 7.000 Fahrzeuge – Tendenz: langsam steigend
- Aber trotz vorhandener Infrastruktur nur 0,1% vom Fuhrpark





Quelle: FGW

Beispiele von Förderungen für CNG-Fahrzeuge

- Niederösterreich – 700 Euro für Neufahrzeug und Umbau
- Salzburg – Tankstellengutscheine für bis zu 500 kg CNG
- Steiermark – 900 Euro für Neufahrzeug (Taxis wesentlich mehr)
- Tirol – 1.000 Euro für Anschaffung

Quelle: http://www.erdgasautos.at

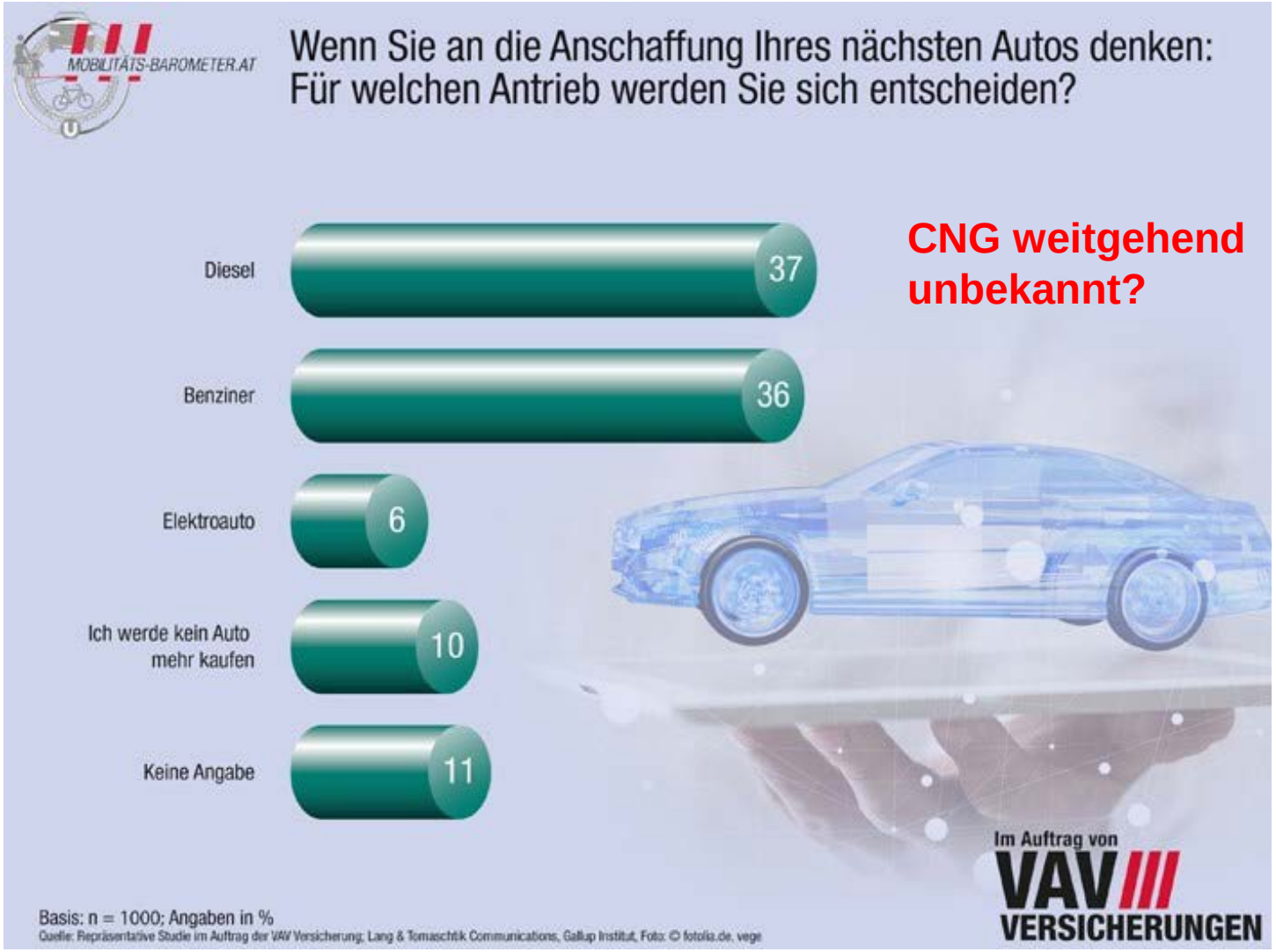
Warum ist der Anteil trotz aller Vorteile noch so gering?

E-CONTROL

Hemmnisse bei der Kauf-entscheidung

- Geringere Reichweite im Vergleich zu Benzin/Diesel
- Geringere Tankstellendichte im Vergleich zu Benzin/Diesel
- **Informationsdefizite:**
  - Fehlendes technisches Know-How bei Autoverkäufern und Autokäufern z.B. zur Sicherheit
  - Geringe Marketingaktivitäten der Autohändler und Hersteller

Österreicher wollen auch zukünftig nicht auf ihr Auto verzichten



E-CONTROL

CNG kurz erklärt

CNG in Österreich

CNG in Europa

Fazit

EU "Clean Power for Transport"-Initiative

E-CONTROL

European Commission

Infrastrukturaufbau für 2020

- Die Mindestanzahl von **Ladestationen für batterieelektrische Fahrzeuge** erreicht die gesetzten Ziele pro MS, mindestens 10% davon sindöffentlich zugänglich.
- **Wasserstofftankstellen** in maximaler Entfernung von 300 km von einander verbinden die zur Zeit bereits in den MS bestehenden Tankstellen
- **LNG Ladestationen für Schiffe** bestehen in allen See- und Binnenhafen (in letzteren bis 2025) des TEN-V Kernnetzes.
- **LNG Ladestationen für Straßenfahrzeuge** bestehen entlang des TEN-V Kernnetzes in maximaler Entfernung von 400 km von einander.
- **CNG Ladestationen** in maximaler Entfernung von 150 km von einander gewährleisten den ungehinderten Betrieb von CNG-Fahrzeugen.

CNG Tankstellen

E-CONTROL

Some facts about the CNG / LNG infrastructure in Europe

	CNG	LNG
Austria	173	0
Belgium	55	2
Bulgaria	105	0
Czech Republic	108	0
France	43	2
Germany	913	1
Italy	1101	3
Netherlands	147	17
Spain	45	17
Sweden	163	6
Switzerland	136	1
U.K.	8	9

Public stations

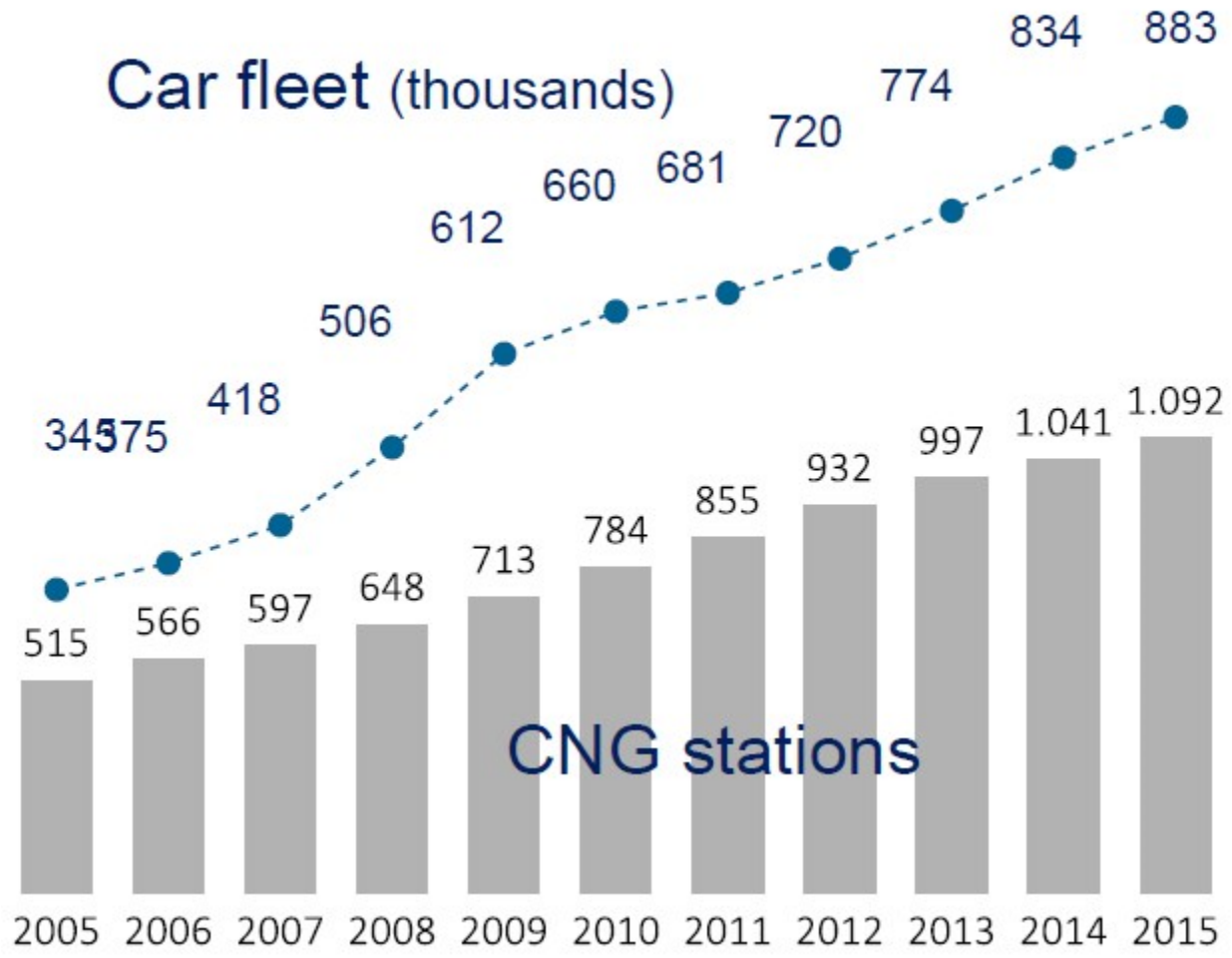
Quelle: NGVA

2. Frage

Wie viele CNG-Fahrzeuge gibt es in Italien?

a) Ca. 9.000
b) Ca. 90.000
c) Ca. 900.000

CNG in Italien



Quelle: Snam

Beispiele für CNG Initiativen

E-CONTROL

Deutschland:
- Derzeit rd. 850 Tankstellen und rd. 90.000 Fahrzeuge
- Ziel: Erdgas im Transportsektor soll von derzeit 0,35% auf 4% erhöht werden
- Steuerbegünstigung für CNG bis 2016 verlängert

Italien:
- Derzeit rd. 1.100 Tankstellen und rd. 900.000 Fahrzeuge
- Ziel: innerhalb von 10 Jahren rd. 2.000 Tankstellen und bis zu 3 Mio. Fahrzeuge
- Snam investiert in den nächsten 5 Jahren rd. 200 Mio. Euro

Tschechien:
- derzeit rd. 140 Tankstellen und rd. 14.000 Fahrzeuge
- Ziel: bis 2020 rd. 200 Tankstellen

E-CONTROL

CNG kurz erklärt

CNG in Österreich

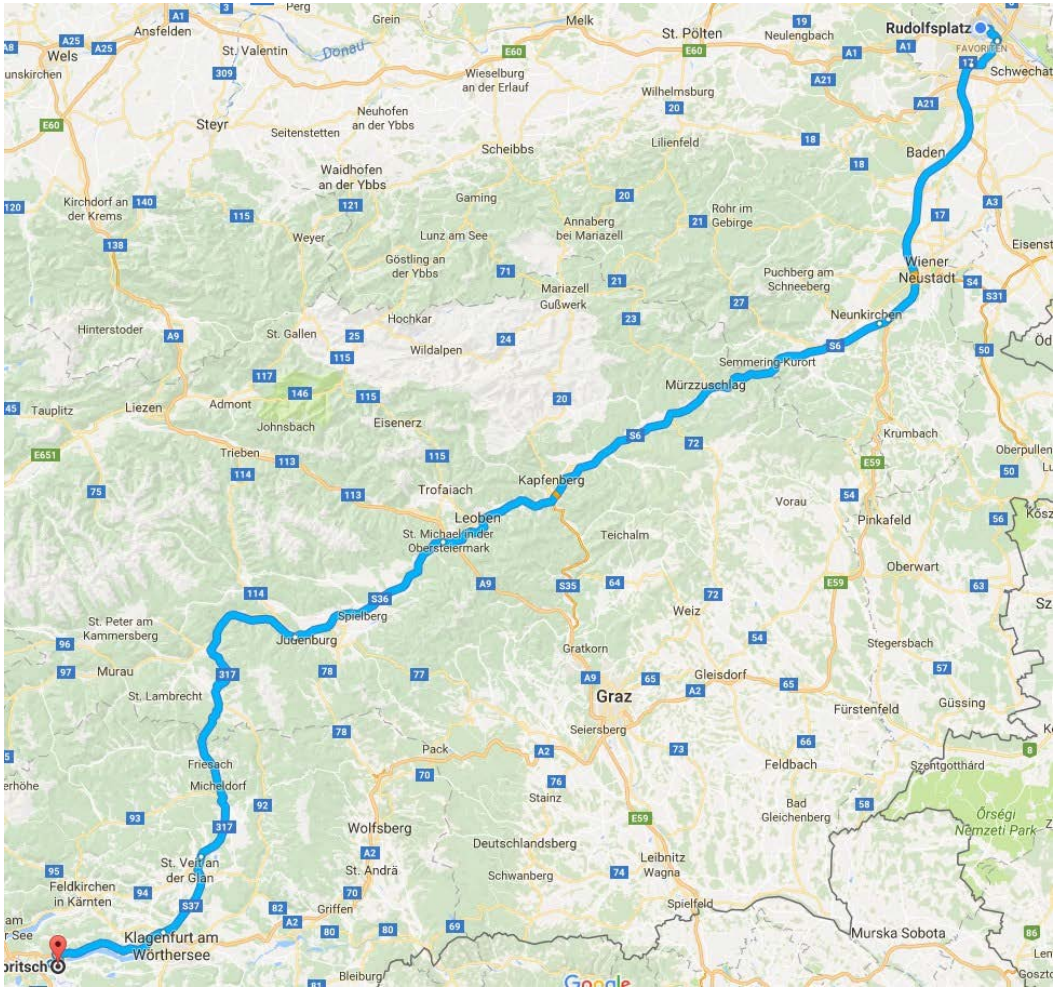
CNG in Europa

Fazit

Der Weg von Wien nach Selpritsch – ein Preis- und Zeitvergleich

E-CONTROL

kein wissenschaftlicher Vergleich, sondern aus dem Alltag eines Kollegen gegriffen



- Via S6 (Semmering, Bruck/Mur) 328 km
- Fahrtzeit: ca. 3,5h
- Referenztag: Freitag Nachmittag im Juli, schönes Wetter
- Folglich: Stau/stockender Verkehr bis Mödling, Klimaanlage läuft „auf Anschlag“
- Betrachtet werden ausschließlich die Fahrtkosten – also keine Verschleißkosten oder gar externe Effekte
- Ladinfrastruktur ausreichend vorhanden
- Die E-Mobile und CNG Fahrzeug werden in Wien an einer Ladestation/Tankstelle aufgeladen
- E-Mobil wird getankt in einem Modell ohne Grundgebühr – es wird ein Anbieter gewählt, der auf der ganzen Route verfügbar ist
- Etwaige direkte und indirekte Förderungen werden nicht mit eingerechnet
- Auch der Anschaffungspreis der Fahrzeuge spielt keine Rolle (wobei die sich in diesem Fall auf einem ähnlichen Niveau befinden)

Referenzfahrzeuge

- Opel Ampera e → Modell 2017
- Reichweite laut Herstellerangaben 500+ km
- Testergebnisse sprechen von 300 bis 400 km (in Abhängigkeit von Lufttemperatur, Stadt/Land, etc.)
- Wurde gewählt, weil sowohl Anschaffungspreis, als auch Größe und Reichweite als alltagstauglich einzustufen

- Citroen DS5 Hybrid mit Dieselmotor → Modell 2012
- Spezifischer Verbrauch auf Basis umfangreicher Kollegenerfahrung auf der Strecke: 7 Liter/100 km

Opel Ampera e: © By Thesupermat - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=52060672
Citroen DS5: © By Thesupermat - Own work, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18539382

Referenzfahrzeuge

- Audi A4 g-tron (Modell 2017)
- Reichweite laut Herstellerangaben:
  - CNG mehr als 500 km
  - Benzin mehr als 450 km
- Verbrauch weniger als 4 kg CNG/100 km
- Gewählt weil neueste Technologie und sowohl von Preis und auch Leistung alltagstauglich

- Railjet der ÖBB
- Direkte Verbindung zwischen Wien und Velden am Wörthersee

Audi A4 gtron: © by Audi, https://www.audi-technology-portal.de/de/mobilitaet-der-zukunft/audi-future-lab-mobility/audi-future-engines/audi-a4-avant-g-tron-de
Railjet © By Szerkesztő:Joliet Jake-Saját fénykép.Ownphoto.,Public Domain, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10323207

3. Frage

Mit welchem der Referenzfahrzeuge kommen Sie im Alltagsbeispiel am schnellsten und am günstigsten ans Ziel?

Vergleich Fahrtdauer

E-CONTROL

Fahrzeug	Reine Fahrtdauer in Minuten	Anzahl der Boxen-stopps[1)]	Dauer Boxen-stopps in Minuten	Fahrtdauer gesamt in Minuten	Verlustzeit in Minuten
DS5	200	0	0	200	**0**
Ampera[2)]	200	1	15	215	**+15**
Railjet[3)]	250	1	10	260	**+60**
A4 g-tron	200	0	0	200	**0**[4)]

1) Anmerkung: Das Auftanken vor dem Start wird als erster Boxenstopp gezählt. Für die PWK wird im Prinzip door-to-door gerechnet, während beim Railjet noch eine Fahrt von Velden/Bahnhof nach Selpritsch notwendig ist. Dies wird auch als Boxenstopp gewertet.
2) Beim Ampera wird damit gerechnet, dass trotz der Herstellerangaben einmal Nachtanken notwendig ist. Aufgrund der in der Folie zuvor definierten Umstände (Stau, Hitze) und den verfügbaren Testberichten erscheint es kritisch, die Distanz tatsächlich mit einer Tankfüllung zu schaffen.
3) Reisedauer entsprechend Fahrplanangaben auf oebb.at
4) Unter Berücksichtigung des initialen Tankvorgangs beim Auftanken vor Reiseantritt würde CNG zusätzliche Zeitersparnis gegenüber den Elektro-/Hybridmodellen bringen, da der Ladevorgang für die Batterie entfällt und der CNG-Tankvorgang ähnlich schnell abläuft wie das tanken von Benzin/Diesel.

Vergleich Fahrtkosten

E-CONTROL

Fahrzeug	Beim Start in Euro	Unterwegs beim Nachtanken in Euro	Gesamt	*Vollkosten-betrachtung bei Kauf oder Miete*
DS5[1)]	26	0	**26**	*100*
Ampera[2)]	24,5	6,8	**31,3**	*100*
Railjet[3)])	31		**31**	*0*
A4 g-tron	14,3	0	**14,3**	*100*

1) Beim Diesel wurde entsprechend Spritpreisrechner ein Liter-Preis von 1,15 Euro angenommen
2) Wie bereits erwähnt, wurde der Ampera in Wien in einer mittelschnellen Variante geladen und unterwegs in der schnellsten Variante
3) Für den Railjet wurde ein Ticket 2. Klasse mit Sitzplatzreservierung als Referenz angenommen
4) Für CNG wurde ein Verbrauch von 4 kg/100km angenommen zum Preis der nächstgelegenen Tankstelle in Wien am 16.06.2017 um 1,089 EUR/kg (Anmerkung: CNG Preis in Bundesländern ist teilweise deutlich günstiger, zB aktuell 0,799 EUR/kg in Innsbruck)

Fazit im Überblick

„Der geheime Endgegner des Elektroautos“

E-CONTROL

Der geheime Endgegner des Elektroautos

01.06.2017 | 14:12

von FOCUS-Online-Redakteur **Sebastian Viehmann**

Link: http://www.focus.de/auto/fahrberichte/fahrbericht-audi-a5-g-tron-das-ist-der-geheime-endgegner-des-elektroautos_id_7201472.html

Weblinks für weitere Informationen

Österreich:

- http://initiative-gas.at/home/
- http://www.erdgasautos.at/
- http://www.spritpreisrechner.at/neu/

Deutschland:

- https://www.erdgas.info/erdgas-mobil/

Schweiz:

- http://www.erdgasfahren.ch/

Europa:

- http://www.ngvaeurope.eu/
- http://www.gibgas.de/Tankstellen/Umkreissuche%20-%20Routenplaner

E-CONTROL

Kontakt **Mag. Bernhard Painz**

☎ + 43 1 24 7 24 DW 801

✉ bernhard.painz@e-control.at

www.e-control.at

E-CONTROL
WORKING FOR YOU – WHEREVER YOU NEED ENERGY.