

Integrated Fuels and Vehicles Roadmap to 2030+

ÖGEW/DGMK
Herbsttagung 2016

Marcus Berret



Zwei Perspektiven rund um eine zentrale Frage: wie sieht die Zukunft der Automobilindustrie aus?

Perspektive 1: Integriertes Modell zur CO₂-Reduzierung im Straßenverkehr bis 2030

Perspektive 2: Das langfristige Geschäftsmodell der Automobilindustrie – Evolution oder Revolution?

Perspektive 1: Integriertes Modell zur CO₂-Reduzierung im Straßenverkehr bis 2030



Die Auto Fuel Coalition hat Roland Berger für eine unabhängige Studie zur THG Reduktion im EU Straßenverkehr ausgewählt

Überblick Auto Fuel Coalition und Roland Berger

Auto Fuel Coalition

Die Auto Fuel Coalition besteht aus einer Gruppe international führender Auto- und Mineralölunternehmen



DAIMLER

TOYOTA

HONDA



NEOT
North European Oil Trade

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

NESTE



- > Roland Berger ist eine führende **globale Top Management Beratung** mit europäischen Wurzeln
- > Roland Berger hat umfangreiche Erfahrungen mit der Auto-Industrie und mit der Mineralölindustrie
- > In den letzten Jahren hat Roland Berger **eine Reihe von Studien** in beiden Industrien durchgeführt, zum Beispiel::
 - "Öl Preis – Wer macht die beste Vorhersage"¹⁾
 - "Geht uns das Öl aus?"¹⁾
 - "Organisation und Instrumente zur (Mineralöl-) Margen-Optimierung"¹⁾
 - "Powertrain 2020 – Die Zukunft fährt elektrisch"
 - "Brennstoffzellen – eine realistische Alternative für emissionsfreies Fahren?"¹⁾
 - "Roland Berger E-Mobility Index" mit FKA Aachen

1) Nur in Englisch verfügbar

Die Studie analysiert den kosteneffizientesten Pfad und passende Regulierungen zur Erreichung der THG Reduktionsziele bis 2030

Ziel: Eine integrierte Kraftstoff und Fahrzeug Roadmap bis 2030

Studien Hintergrund

- > Zielvorgaben für alternative Kraftstoffe und Fahrzeug THG Emissionen
 - 2030: Energie und Klima Paket -30% für Straßenverkehr
 - 2050: -60% für Transport Sektor vs. 1990
- > Integrierter Ansatz erforderlich
 - FQD ⇔ RED ⇔ 95 g CO₂/ km für OEMs
 - Regulierungen nicht kompatibel
- > Hohe Relevanz
 - EU Kommission entwickelt einen integrierten, technologieneutralen Ansatz
 - 2030 Vorgaben gegenwärtig in Arbeit

Studien Ziele

- > Entwicklung eines integrierten Pfades (= Roadmap) zur THG Reduktion im Straßenverkehr für Kraftstoffe und für Fahrzeuge
 - Abschätzung THG Emissionen aus Straßenverkehr bis 2030
 - Formulierung eines klar definierten Pfades zur kostenoptimierten THG Reduktion in der EU für 2030 und danach
 - Vorschlag für implementierbare Regulierungen, um den definierten Pfad zu realisieren



> Was sind kosteneffiziente Technologien und Maßnahmen?

Abschätzung THG Reduktion aufgrund bestehender Regulierungen – Weitere kosteneffiziente Maßnahmen werden vorgeschlagen

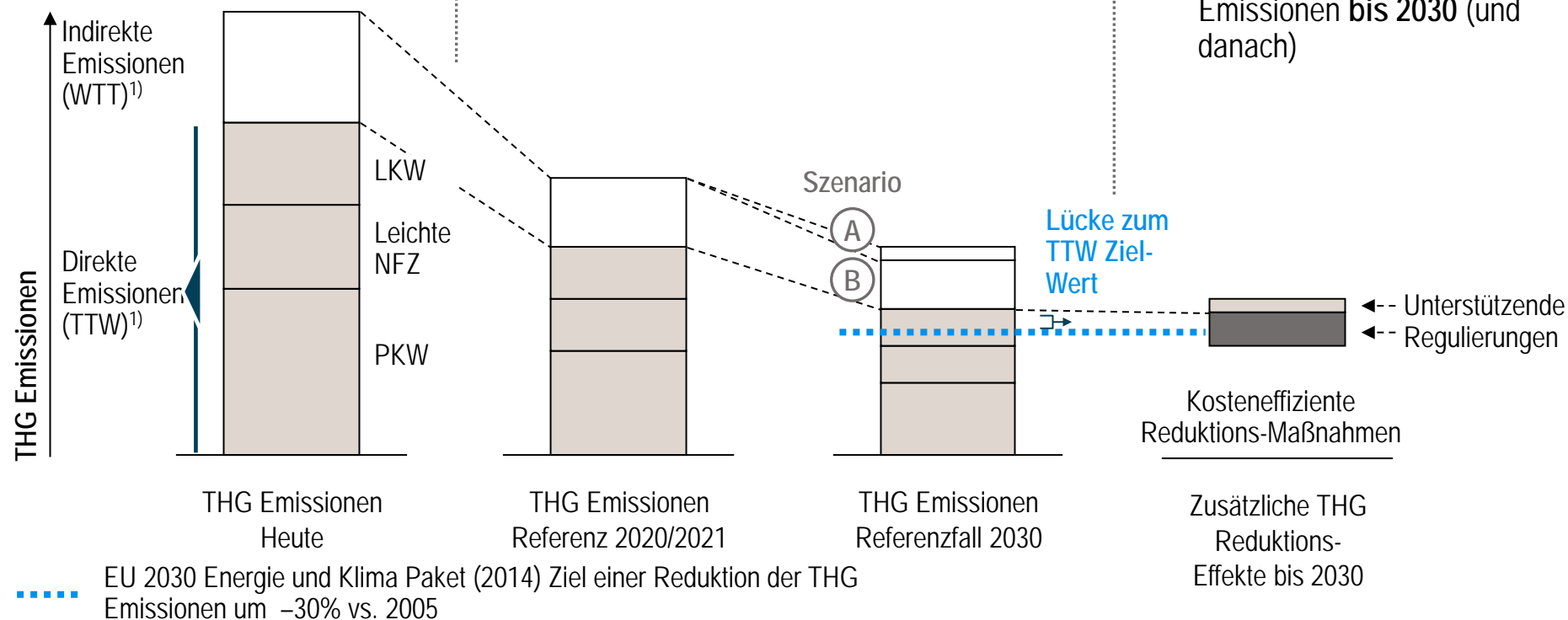
Vorgehensweise für die Entwicklung einer integrierten Roadmap

illustrativ

1 Modell für EU Fahrzeugflotte und Kraftstoffe für EU 28

2 Referenz-Fall zur THG Reduktion (2 Szenarien auf Basis des bestehenden Regulierungsrahmens)

3 Zusätzliche kosten-effiziente Maßnahmen zur Reduktion der THG Emissionen bis 2030 (und danach)



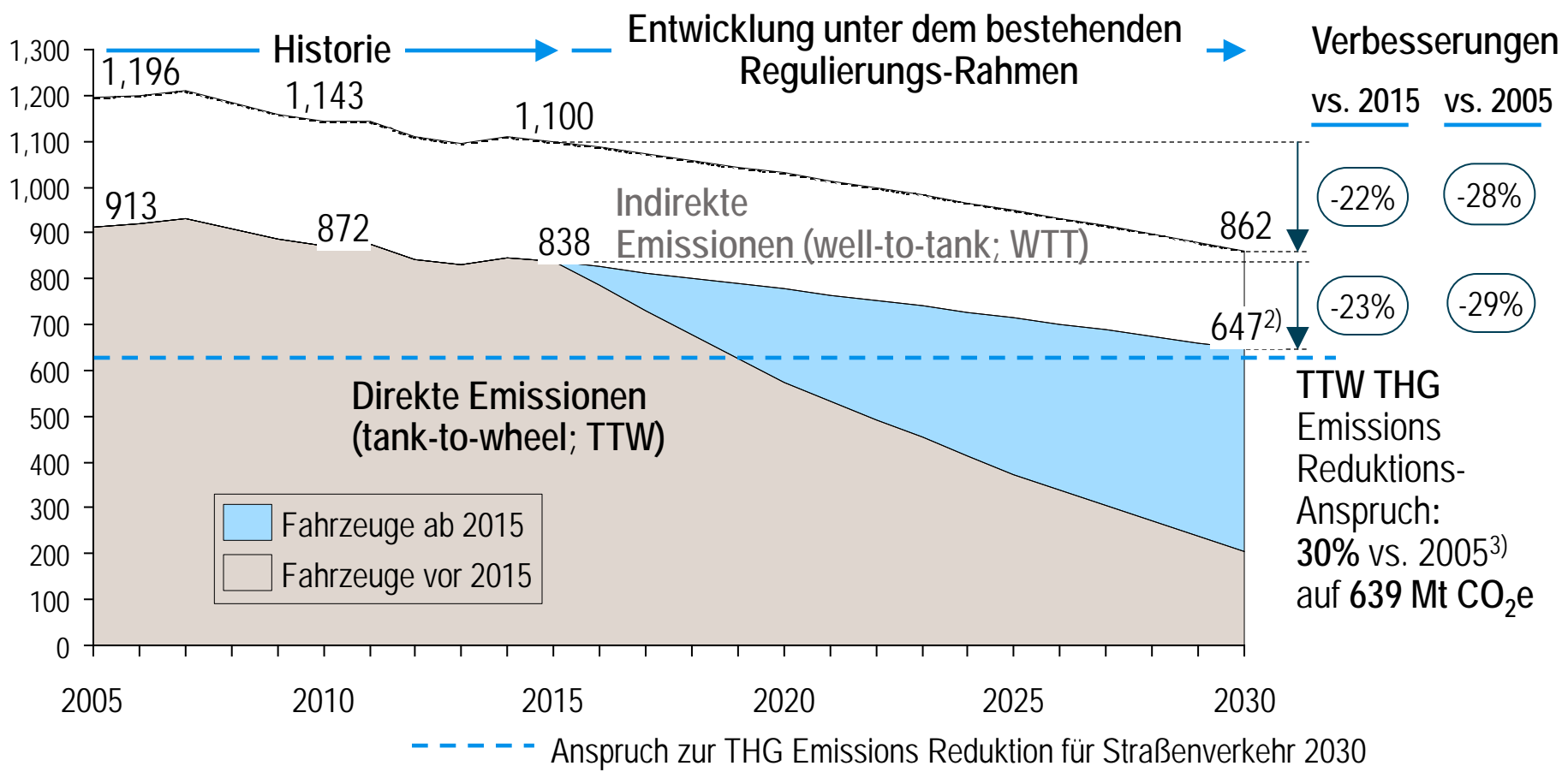
1) TTW = Tank to Wheel; WTT = Well to Tank; WTW = Well to Wheel

Szenario A: Niedriger Öl Preis, hohe Batteriekosten

Szenario B: Hoher Ölpreis, niedrige Batteriekosten

Die aktuellen Regulierungen bewirken für TTW eine Senkung der THG im Straßenverkehr um ~29% vs 2005. Ziel wird knapp verfehlt

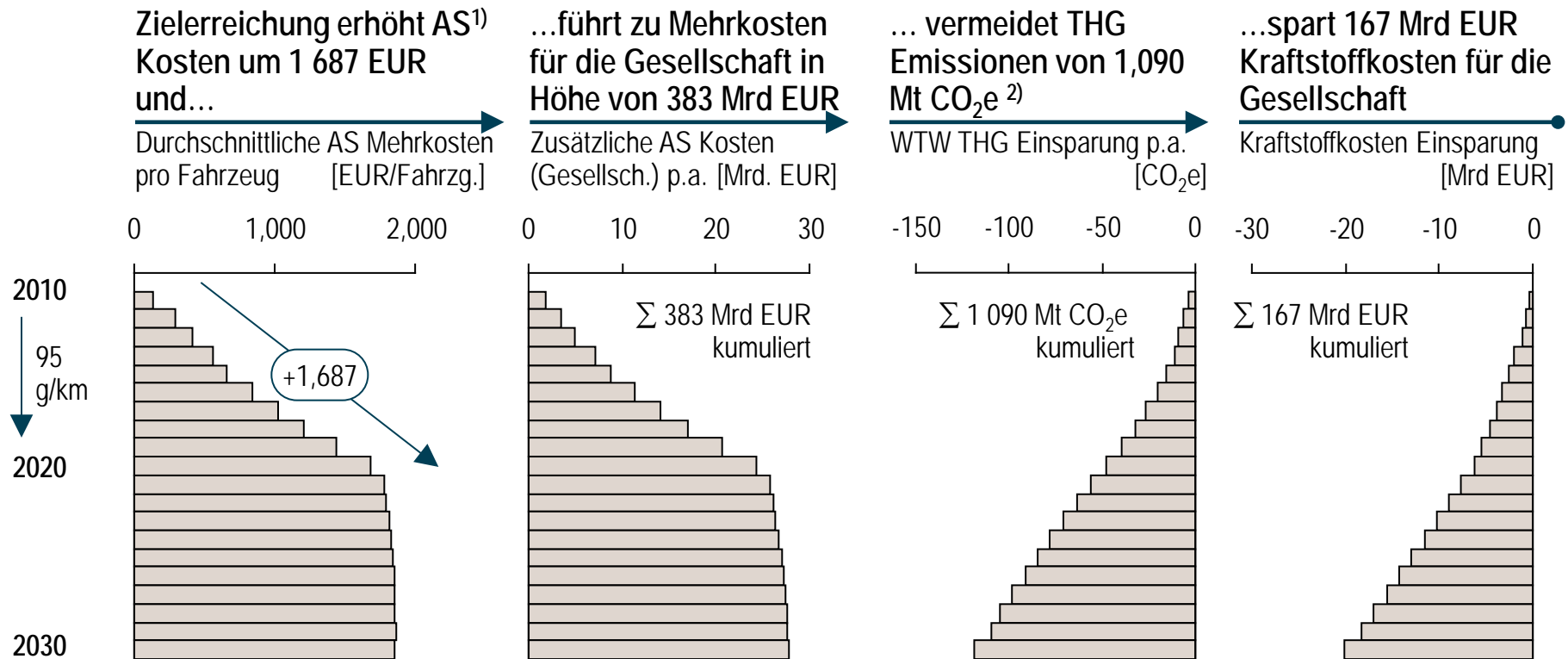
THG Reduktion¹⁾ im Straßenverkehrs Sektor für EU28 für Referenzfall²⁾ [Mt CO₂e]



1) Flotten Emissionen für PKW und LKW ohne Zweiräder, Biokraftstoffe als TTW CO₂ neutral angenommen
 2) Szenario A: Niedriger Ölpreis, hohe Batteriekosten 3) Basierend auf THG Reduktions-Anspruch für den Nicht-ETS Sektor gemäß EU 2030 Klima & Energie Regulierungs-Rahmen
 Quelle: UNFCCC/EEA; EU 2030 Climate & Energy Framework; Roland Berger 20161104_ÖGEW DGMK Herbsttagung 2016.pptx | 7

Aktuelle Regulierungen führen zur Vermeidung von ~1 100 Mt CO₂ Emissionen bei PKW, bei Zusatzkosten von ~200 EUR/Tonne CO₂e

Effekt bestehender Regelungen auf THG Vermeidung von PKWs – niedriger Ölpreis

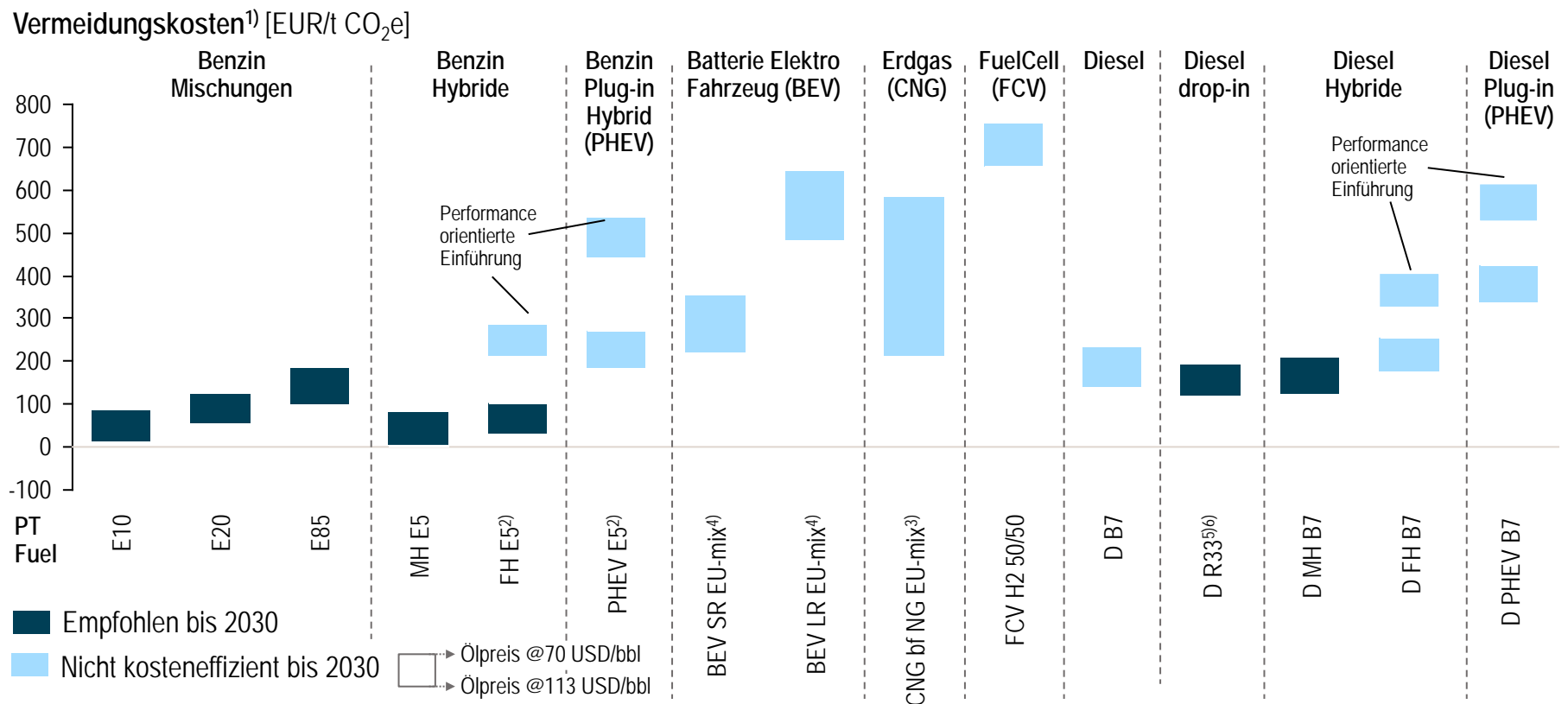


EUR/Tonne CO₂e 198 = $\frac{\text{EUR 216 bn Nettokosten (383 Mrd EUR AS Kosten - 167 Mrd EUR CO}_2\text{e Kraftstoff) 2010 - 2030}}{1,090 \text{ Mt CO}_2\text{e vermiedene THG Emissionen für 2010 - 2030}}$
 THG Vermeidungskosten

1) AS = Antriebsstrang; 2) CO₂e = CO₂ Equivalents

Biokraftstoffe und Hybridtechnik sind richtungsweisende Technologien für kosteneffiziente CO₂ Vermeidung bei PKWs bis 2030

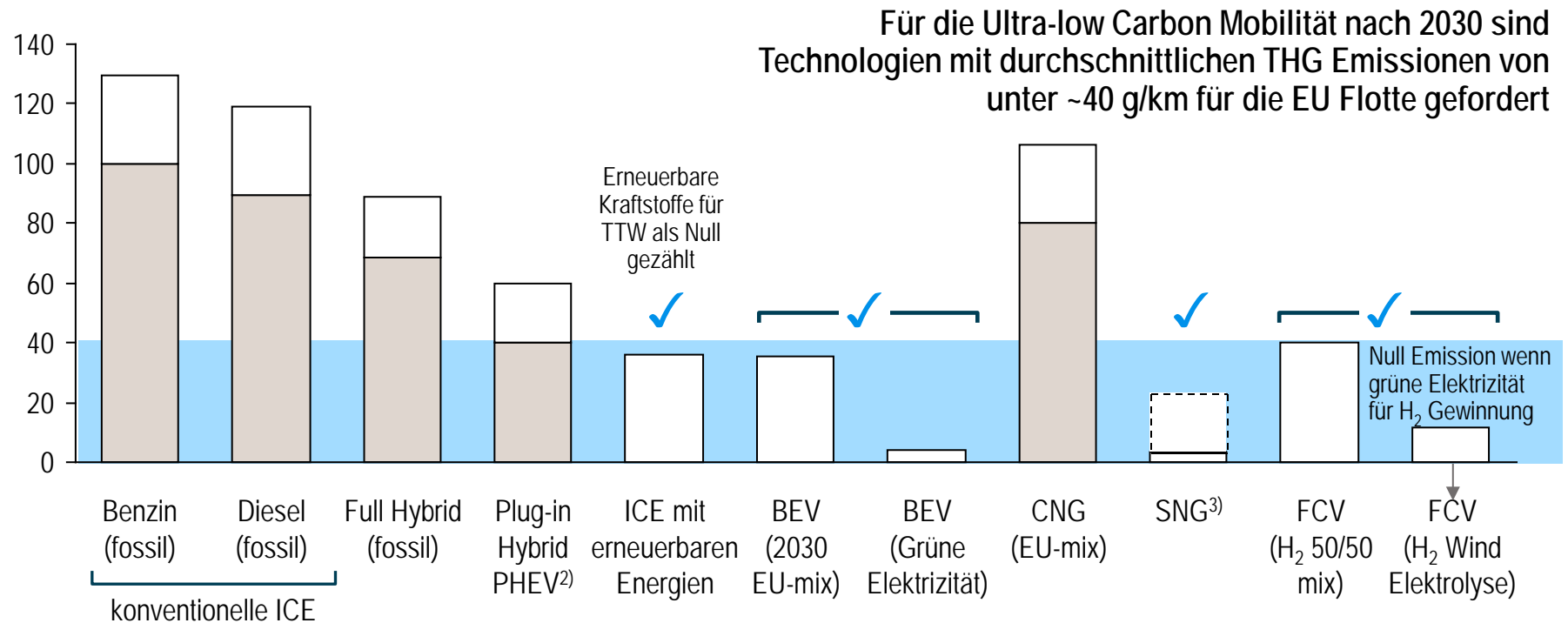
WTW THG Vermeidungskosten Gesellschaft, C-segment neue PKW 2030 [EUR/t CO₂e]



1) Im Vergleich zum optimierten Benzin AS in 2030 auf e% Basis, alle Technologien mit 250 tkm Gesamtfahrleistung; 2) Annahme: 30% e-Fahrten, höherer Anteil reduziert die Vermeidungskosten; 3) Große Bandbreite in den Szenarios durch Entkoppelung von Öl- u. Gaspreis; 4) Risiko höherer Vermeidungskosten im Fall, dass während Fahrzeug Lebenszeit ein 2ter Satz Batterien erforderlich wird; SR – short range mit 35 kWh Batterie-Kapazität, LR – Long range mit 65 kWh Batterie Kapazität, jeweils im 2030 EU Elektrizitäts-Mix; 5) Diesel Kraftstoff mit 7% FAME und 26% HVO; 6) Vermeidungskosten in existierenden Fahrzeugen: -67 EUR/t CO₂ (hoher Ölpreis), 7 EUR/t (niedriger Ölpreis)

Ausblick: Nach 2030, sind Elektrofahrzeuge (BEVs) und Brennstoffzelle (FCV) priorisierte Technologien für Ultra-low-Carbon Mobilität

WTW THG Effizienz nach Technologie¹⁾, Durchschnitt C-Segment 2030 [g/km] Indikativ



✓ = Potentielle Fahrzeug/ Kraftstoff Kombination für low-carbon Economy

In allen Technologien wird signifikante Verbesserung der Fahrzeug-Effizienz angenommen

□ Well-to-tank □ Tank-to-wheel □ Zulässige CO₂ Emissionen in der Flotte in 2050 zur Einhaltung der Referenz-Emissionen

1) Angepasst um Biokraftstoffe 2) Mit 30% Elektro Fahrten 3) Wenn Methan über Power-to-Gas Energie erzeugt wird, sollte erneuerbarer Strom auf TTW = 0 gesetzt werden

Perspektive 2:
Das langfristige
Geschäftsmodell der
Automobilindustrie –
Evolution oder
Revolution?

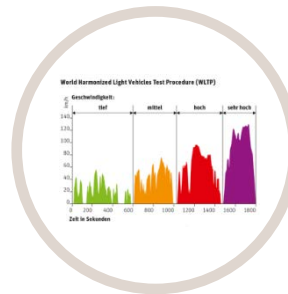
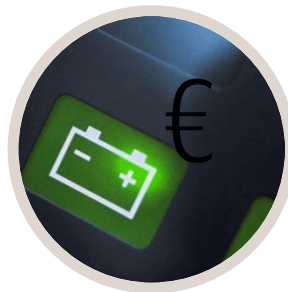


Electrification: A radically altered legislative landscape and market upheavals are accelerating powertrain electrification

Selected events impacting vehicle propulsion

Strong technological progress in batteries *

OEM battery cost targets <100 USD/kWh in 2022



*** Further increasing regulatory commitment**

Paris agreement to dramatically reduce GHG emission

Reduced industry credibility and influence *

"Dieselgate"

Real drive emission without compensation



*** Local governments start to act as "game changers"**

Zero emission city announcements

NO_x/PM emission strongly limited

OEMs shift focus to e-propulsion *

OEMs announce 20-25% xEV target share before 2025



Automated driving: Arrives ahead of schedule – With new entrants and real-life pilots already under way

Selected events impacting automated driving

Strong technological progress in AD systems *

Many players with autonomous demo drives
LiDAR <100 USD/vehicle



*** Strongly increasing R&D funding**

Incredible start-up valuations
OEMs free up R&D budgets
SW players (Apple, Google, Tencent) invest billions

Quick development of legislative framework *

Robots are released as drivers in California
Quick approvals test



*** Real-life Robocab tests already before 2017**

Singapore starts first real-life pilot
Large test fleets by 2017 (GM)

New mobility: Concepts compete intensely and attract huge investments from established OEMs

Selected events impacting new mobility business models

Extremely strong investor interest *

Uber valuation > 65 USD bn
Apple invests 1bn in Didi



* New players push and break conventions

Uber pushed in France regardless strong resistance

Established OEMs enter new mobility businesses *

VW, GM, Ford, ... invest >2 USD bn in minority stakes
PSA starts own mobility service

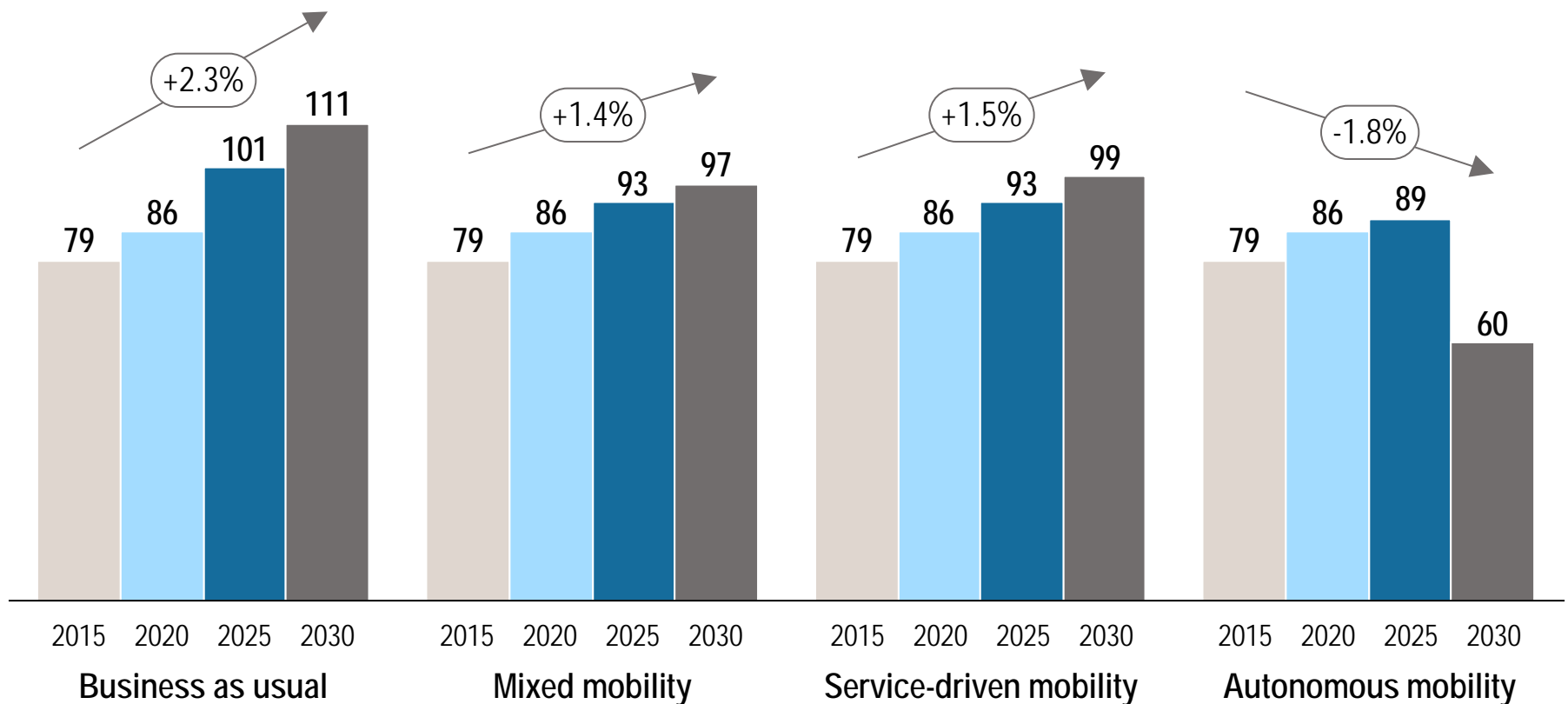


* Cities push for new mobility concepts

Amsterdam very likely to replace conventional bus model
Dynamic bus routing test in New York

In the autonomous mobility scenario, global production declines by ~2% p.a. – In any case, production growth will slow down

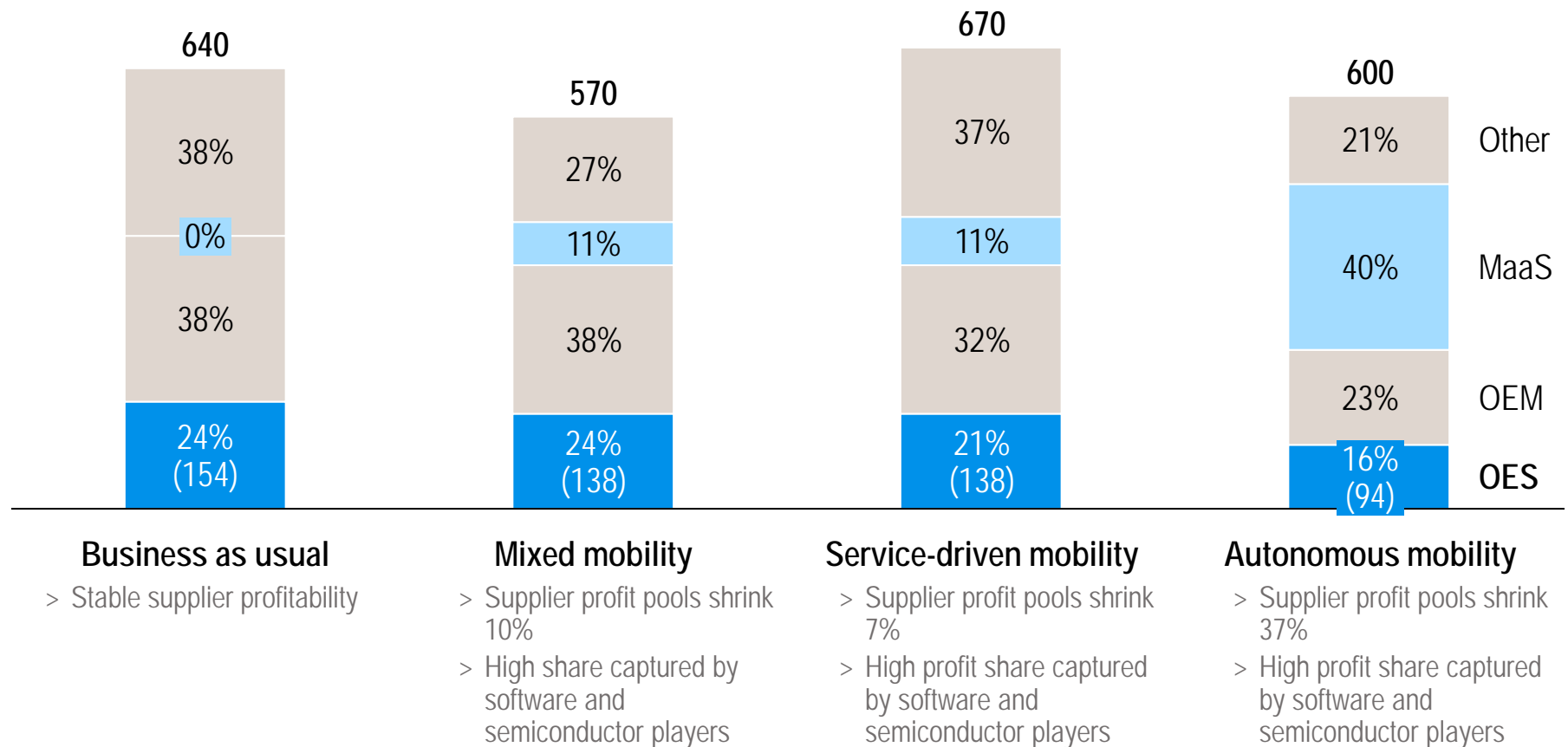
Global passenger car production [m vehicle]



 CAGR 2015-2030

OEM and supplier profit is endangered by a strong shift of profits towards new mobility players

Profit pool implications 2030 [USD bn, share by group in %]



Roland
Berger

