

Prof. Dr.-Ing. Markus Lienkamp

Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik | TU München

Status der Elektromobilität 2019

Der Kunde wird es entscheiden

Status der Elektromobilität 2018

► Relevante Megatrends

Agenda

Relevante Megatrends | Lokale Emission: Gesetzlich begrenzt

Lokale Emission



A photograph of an oil pumpjack in a vast, flat, brownish field under a hazy, golden sky. In the background, there are rolling hills with patches of green and brown. The pumpjack is a large, dark metal structure with a prominent orange counterweight.

Ressourcen

A photograph of a vast Antarctic landscape. In the foreground, numerous icebergs of various sizes float in the dark, choppy water. In the background, a range of jagged, snow-covered mountains rises under a cloudy sky. The overall scene conveys a sense of a cold, desolate environment.

CO₂-Emission

CO₂ - Emissionsziele



Status der Elektromobilität 2018

Relevante Megatrends

► Mögliche Energieträger

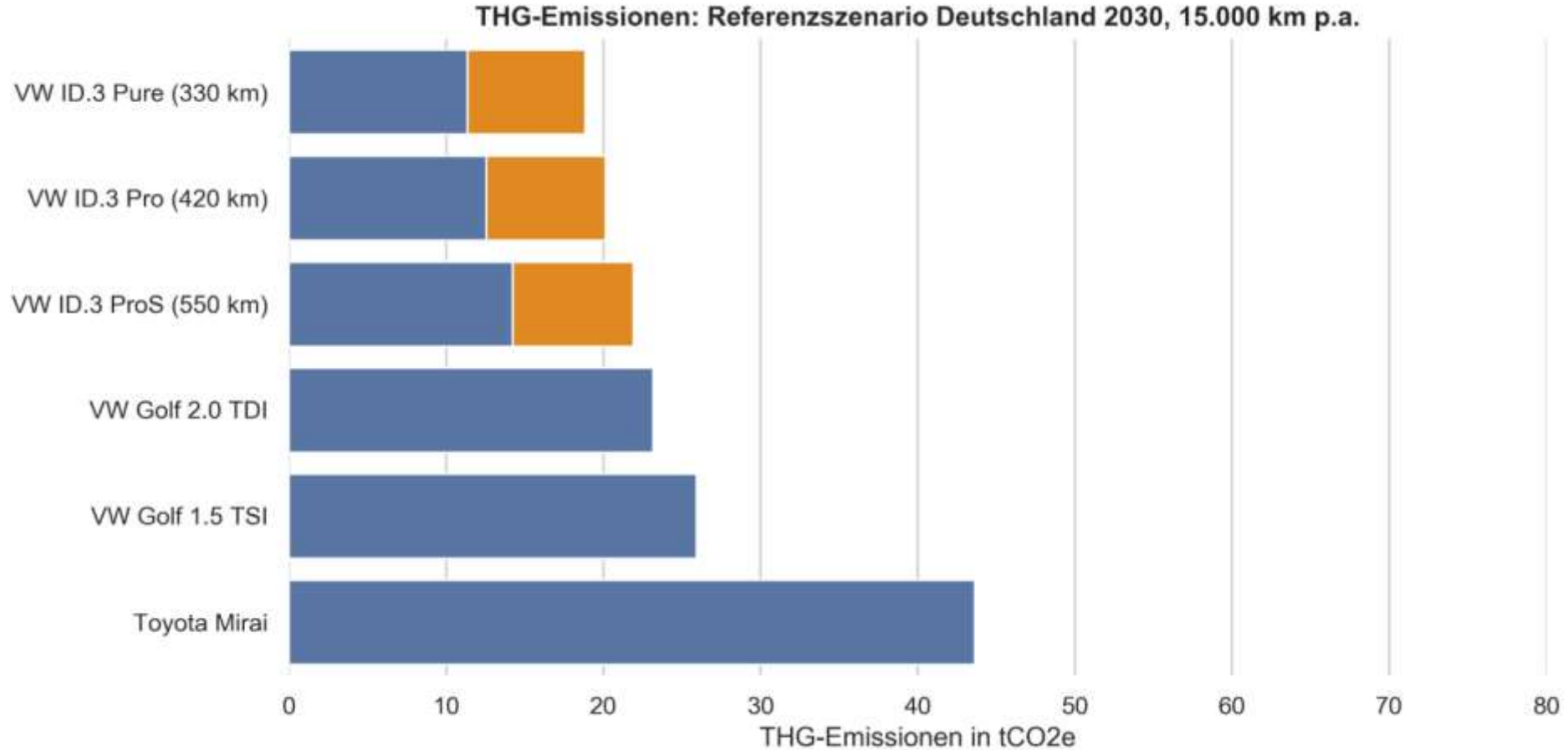
Agenda

CO₂-Ausstoß und Kraftstoffkosten

Benzin	Diesel	Erdgas CNG	Erdgas LNG	LPG	Strom	Wasserstoff	Biokraftstoff	eFuels
					CO ₂ Einsparpotential			
0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	40%	100%
					Lokal emissionsfrei			
nein	nein	quasi	quasi	quasi	ja	ja	nein	quasi
					Energieeinsatz			
gering	gering	gering	gering	gering	gering	3- 4x >Strom	gering	5x >Strom
					Kraftstoffkosten*			
3,00 €	2,50 €	2,40 €	2,40 €	3,00 €	3,50 €	12,50 €	4,20 €	12,50 €
					Infrastruktur			
vorhanden	vorhanden	vorhanden Ausbau nötig	4.5 Mrd Tankstellen	vorhanden Ausbau nötig	vorhanden Ausbau nötig	5 Mrd Tankstellen	vorhanden	umbaubar
					Mehrkosten Fahrzeug			
gleich	gleich	2.000 €	3.000 €	1.000 €	5.000 €	>10.000 €	gleich	gleich
					Gesamtbewertung			
CO ₂ Emissionen	CO ₂ Emissionen	CO ₂	CO ₂ Kosten	CO ₂	Initialkosten TCO ok	Kosten Energie	Land	Kosten Energie

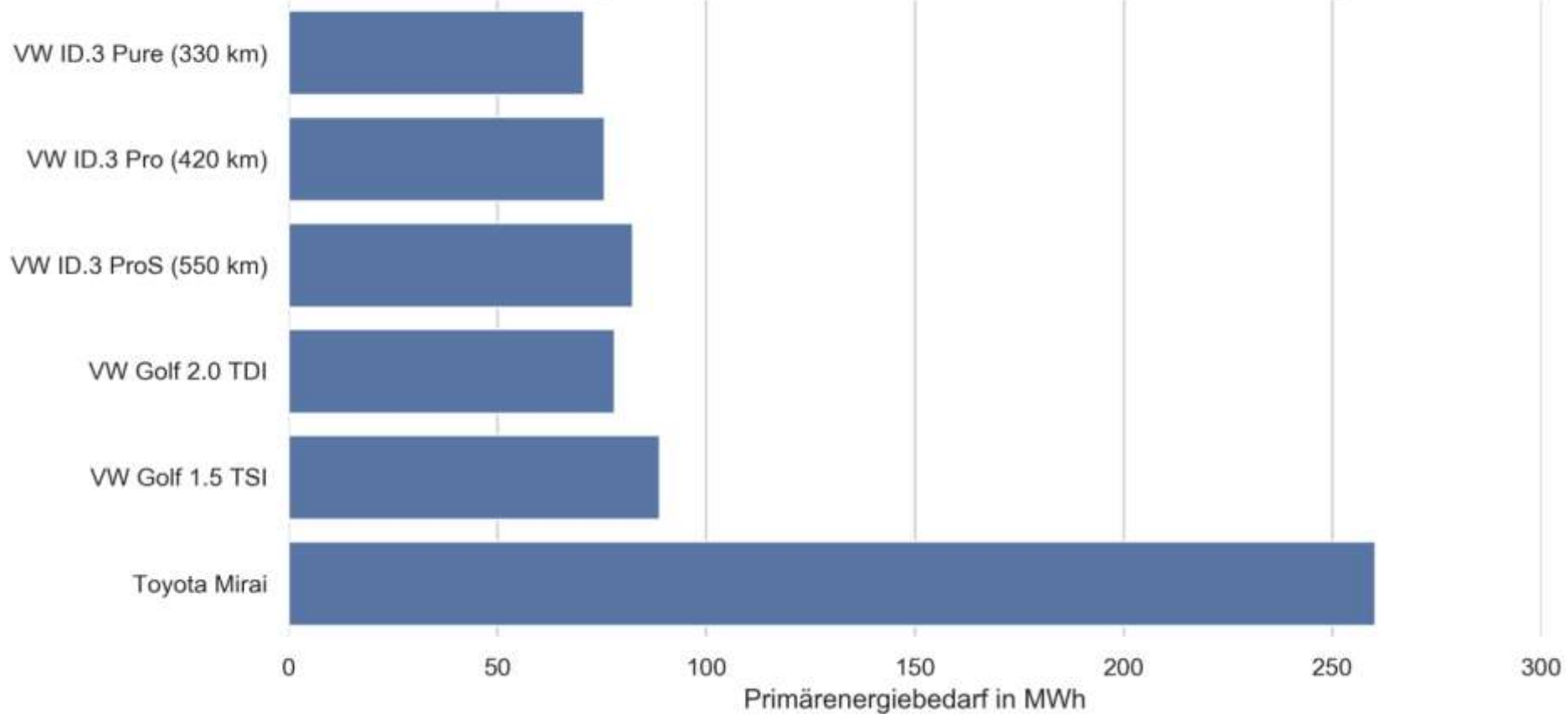
* pro 100 km, ohne Steuern

CO₂-Ausstoß inklusive Produktion

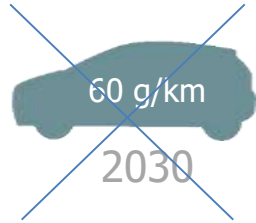


Primärenergiebedarf inklusive Produktion

Primärenergiebedarf: Referenzszenario Deutschland 2030, 15.000 km p.a.



2030: Kampf gegen das Gesetz



+

eFuels
CO₂-Kompensation
Sektorenkopplung
Life Cycle Analysis
Trumpismus
etc.

2030: Erfüllung 60 gCO₂/km



+

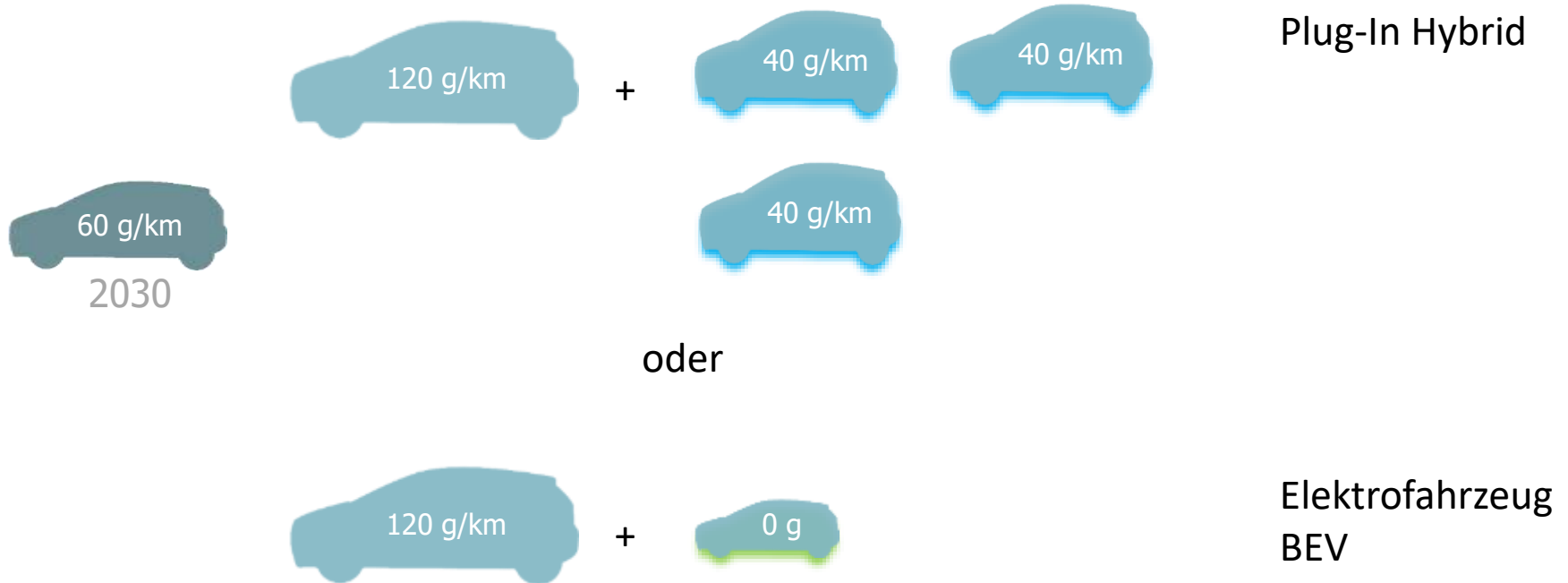
Strafe



2030

Drohung mit Pleite

2030: Erfüllung 60 gCO₂/km



Status der Elektromobilität 2018

Relevante Megatrends

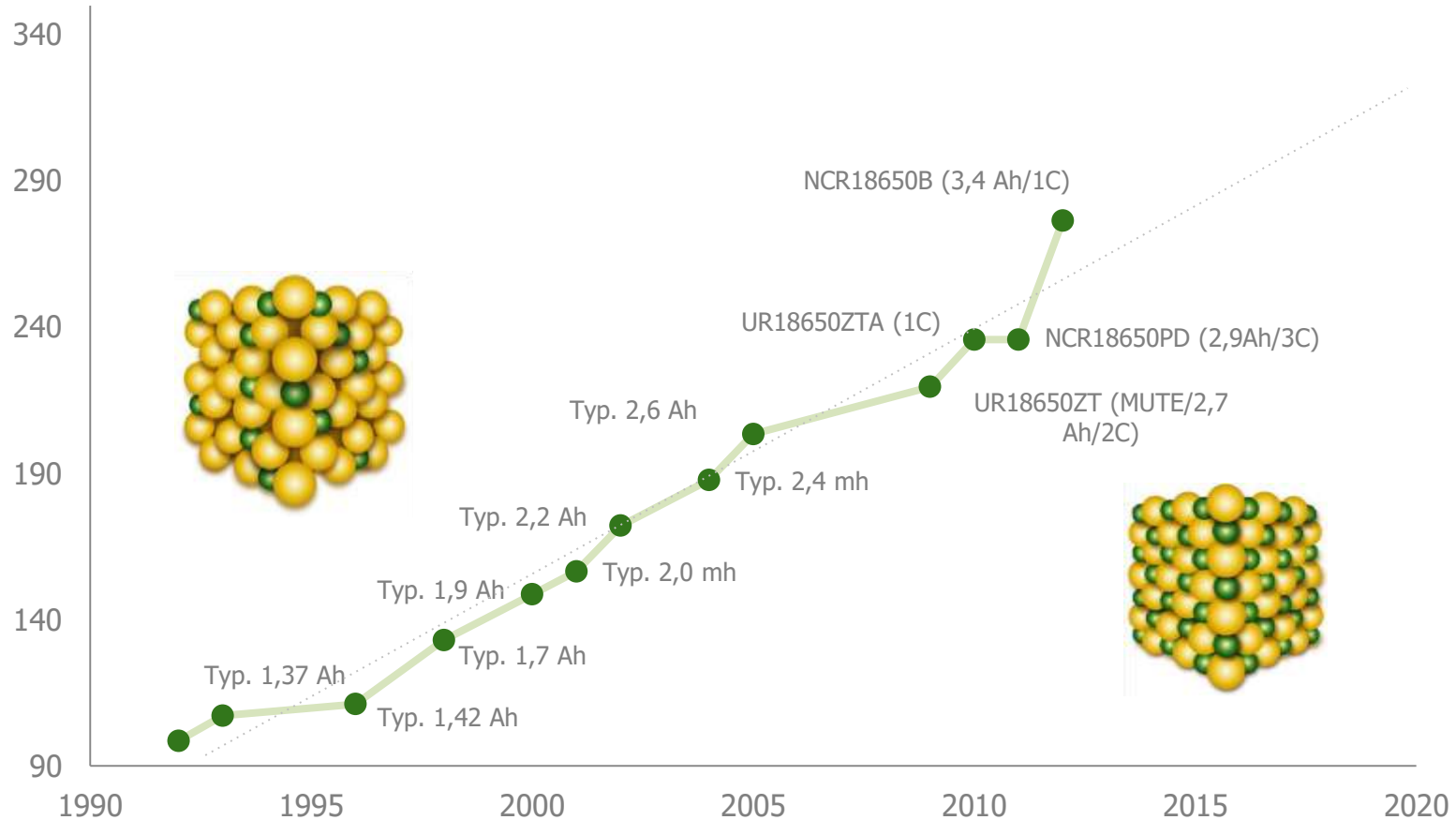
Mögliche Energieträger

▶ Herausforderungen batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV)

Reichweite

Agenda

Evolution der Energiedichte von Li-Ion Zellen



Reichweite



Status der Elektromobilität 2018

Relevante Megatrends

Mögliche Energieträger

► Herausforderungen batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV)

Reichweite

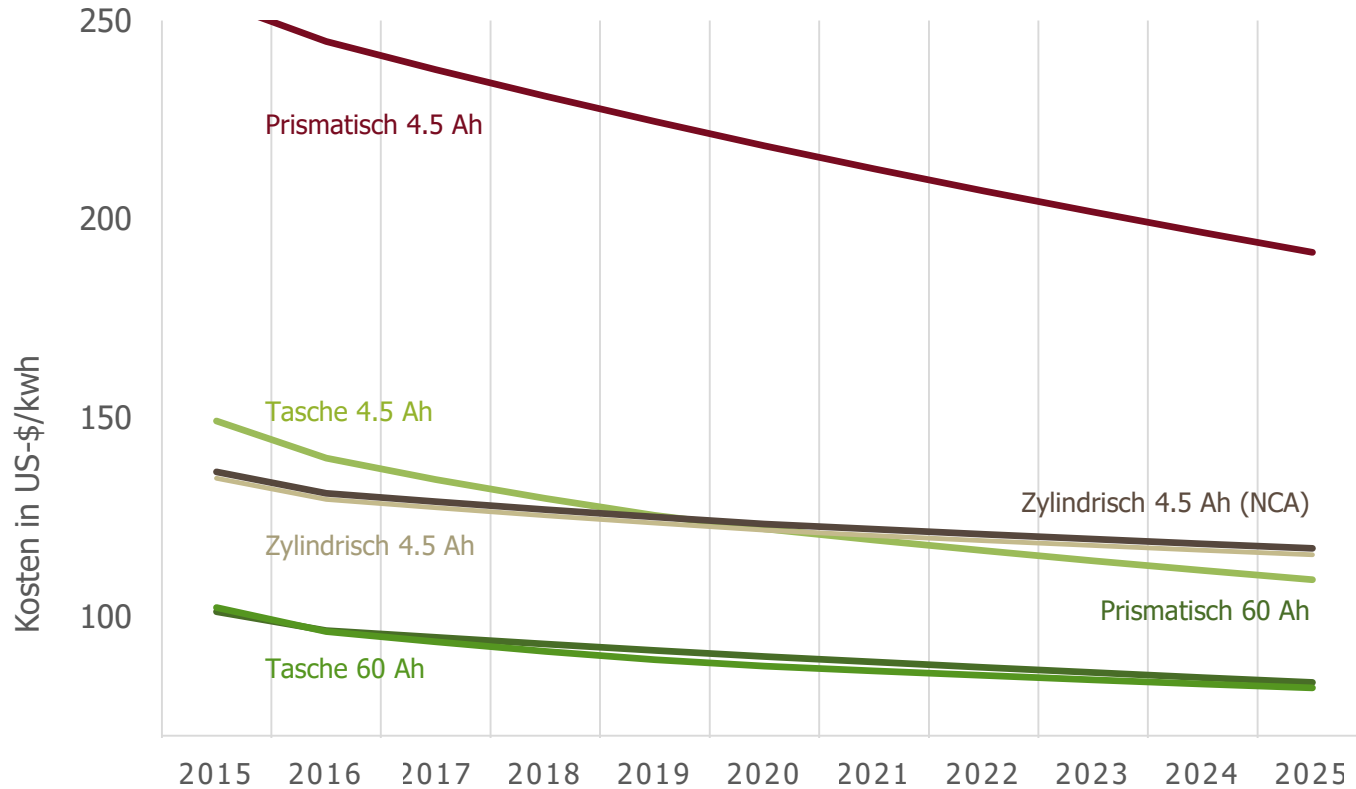
Infrastruktur

Preis

Agenda

Batteriekosten

Kostenentwicklung 2015-2025



Visio.M

Leichtfahrzeugkonzept für urbane Elektromobilität



Purpose Design



Status der Elektromobilität 2018

Relevante Megatrends

Mögliche Energieträger

Herausforderungen batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV)

Reichweite

Infrastruktur

Preis

Nachhaltigkeit

Die Ingenieurssicht

► **Die Kundensicht**

Agenda

Kundensicht

"Wir kriegen dann ein Fahrzeug mit den Außenabmessungen des Golf, dem Interieur eines Passat und den Fähigkeiten eines Tesla zum Preis eines Diesels."

Dr. Diess, Mitte 2017

▶ Die Reichweite soll bei bis zu 600 km liegen

▶ VW will ab 2025 rund 1 Mio Autos jährlich verkaufen



Disruption im Transportwesen

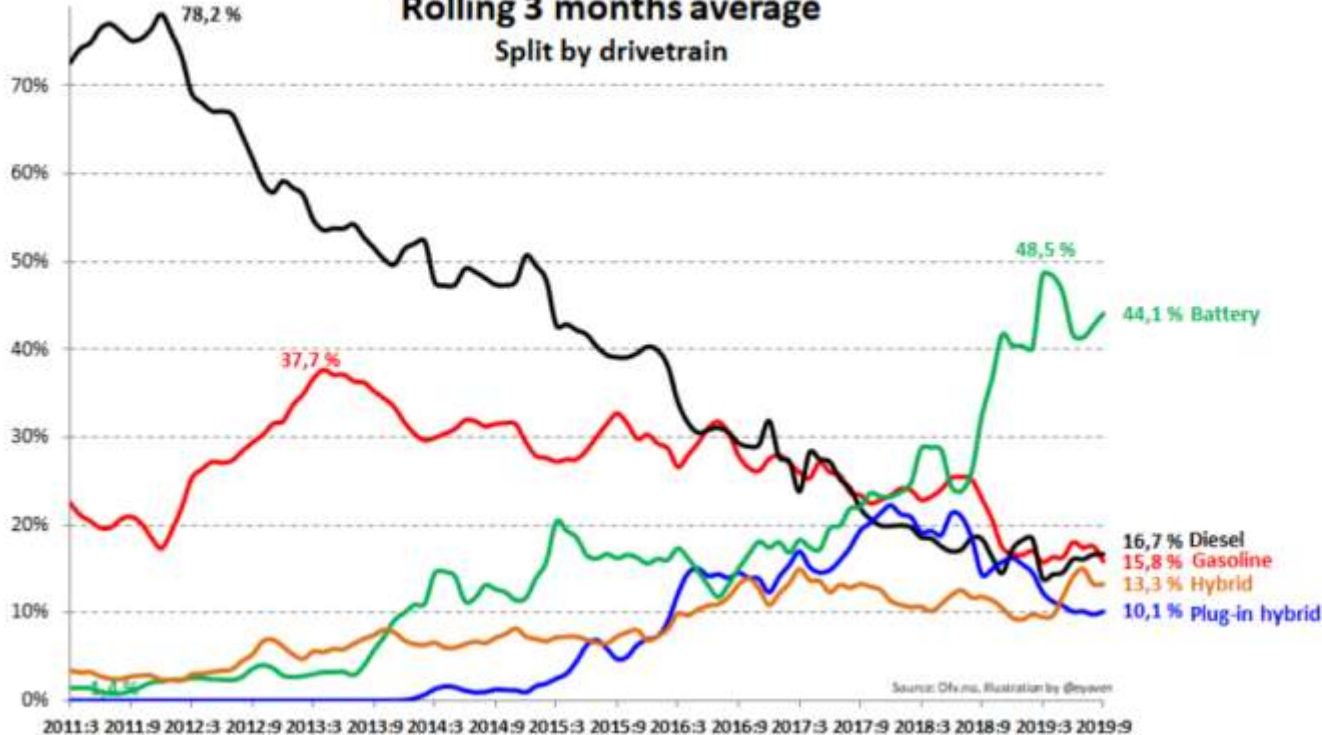
Norwegen



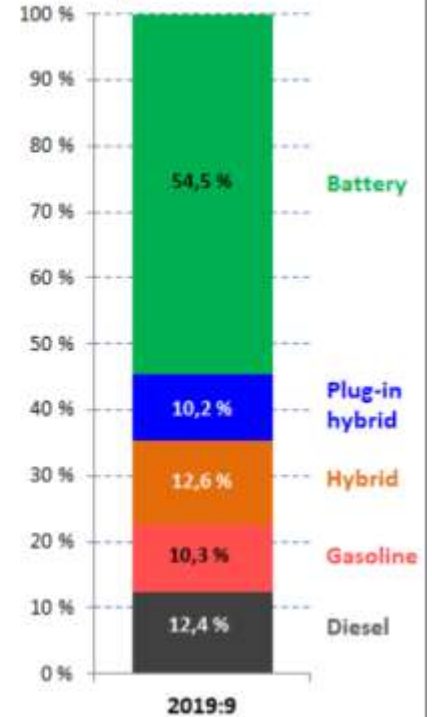
Norway Car Sales (2011 - 2019 Sep)

Rolling 3 months average

Split by drivetrain



2019 Sep Split by drivetrain in %



Was wird der Kunde tun, wenn...

- ▶ die Ladeinfrastruktur noch fehlt?
- ▶ die Hersteller nicht genügend Stückzahl liefern können?
- ▶ die Kosten noch etwas zu hoch sind?

er wird warten!



Status der Elektromobilität 2018

Relevante Megatrends

Mögliche Energieträger

Herausforderungen batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV)

Reichweite

Infrastruktur

Preis

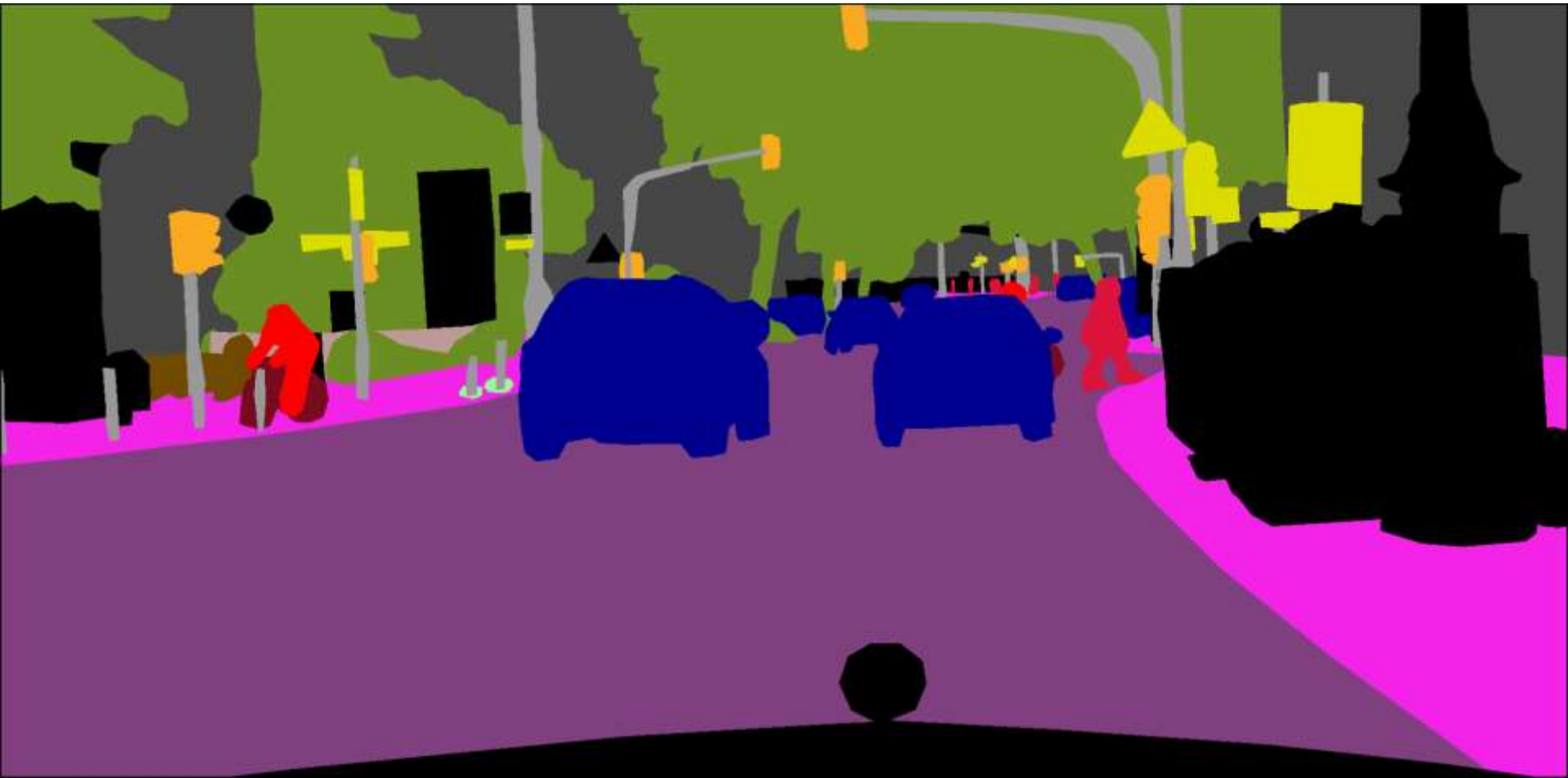
Nachhaltigkeit

Die Ingenieurssicht

Die Kundensicht

► Einfluss des autonomen Fahrens
und der Mobilität





 DriveNow



 BlaBlaCar

 FLiXBUS



Status der Elektromobilität 2018

Relevante Megatrends

Mögliche Energieträger

Herausforderungen batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV)

Reichweite

Infrastruktur

Preis

Nachhaltigkeit

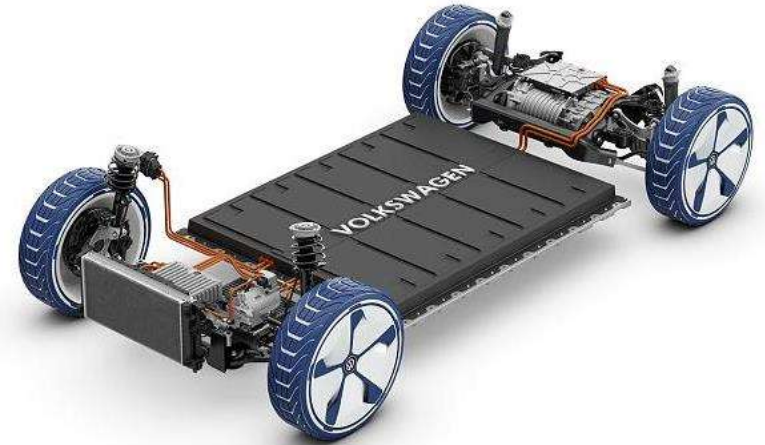
Die Ingenieurssicht

Die Kundensicht

Einfluss des autonomen Fahrens und der Mobilität

► **Konsequenzen für Hersteller**

Hersteller: BEV Purpose Design



- ▶ Elektroautos sind technisch umsetzbar

Fazit



- ▶ Ab 2020 sind Elektrofahrzeuge für zahlreiche Anwendungen auch betriebswirtschaftlich sinnvoll
[total cost of ownership]

Fazit

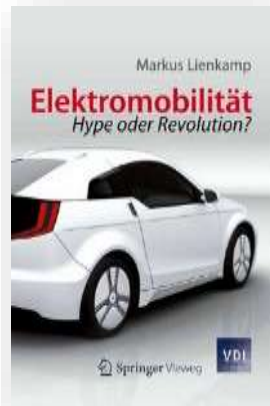
- ▶ Der Kunde wird es entscheiden
und das neue Produkt haben wollen

Fazit



- ▶ Wenn dann der Markt nicht liefern kann, wird der Kunde warten

Fazit



STATUS ELEKTRO- MOBILITÄT 2014

Der Ausblick bis 2025 zeigt eine stille Revolution der
bisherigen Automobilwelt

Status Electromobility 2016 or how Tesla will not win




STATUS ELECTRO- MOBILITY 2016 OR HOW TESLA WILL NOT WIN

The outlook up to 2025 indicates a rapid revolution of the
previous world of the automobile

ABSTRACT
The time has come: The Electromobility revolution has started. How does this look? How fast will it take place? When will it start? Who is well-prepared for it? Who can be successful?

Markus Lienkamp

Status Elektromobilität 2018: Der Kunde wird es entscheiden



STATUS ELEKTROMOBILITÄT 2018: DER KUNDE WIRD ES ENTSCHEIDEN

Zwischen 2020 und 2025 werden die Karten neu gemischt

EXPOSÉ
Vom Hype zur Revolution: Spätestens 2025 werden Elektrofahrzeuge billiger sein als von Verbrennungsmotoren betriebene Fahrzeuge. Zudem drohen Fahrverbote. Wer wird dann überhaupt noch die „alte“ Technologie kaufen? Es kann schon ab 2020 zu einer jahrelangen Kaufzurückhaltung kommen, solange die Automobilindustrie weder ausreichend Elektrofahrzeuge liefern kann noch genügend Ladestationen zur Verfügung stehen.

Markus Lienkamp, Thomas Pöck,
Florian Homm