

# Elektromobilität in der Modellregion NordWest – Ein Beitrag zur nachhaltigen Energiewirtschaft?

Dr.-Ing. Gerald Rausch

Regionale Projektleitstelle Modellregion Bremen/Oldenburg  
Fraunhofer Institut IFAM

Konferenz EnergieMix 2050

Die Rolle der Geowissenschaften für die zukünftige  
Energieversorgung

19. und 20. April 2010, Berlin



- Einführung
- Chancen und Herausforderungen
- Politische Rahmenbedingungen
- Die Modellregion Elektromobilität Bremen/Oldenburg
- Fazit



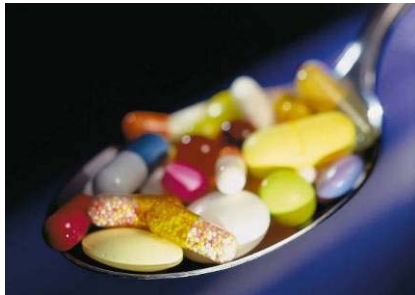
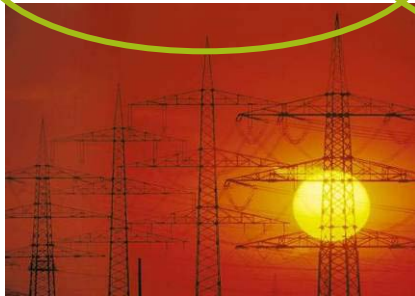
# Welche Themen bewegen zukünftig die Menschen?

Energie

+ Mobilität

+ Umwelt

=> **Elektromobilität**

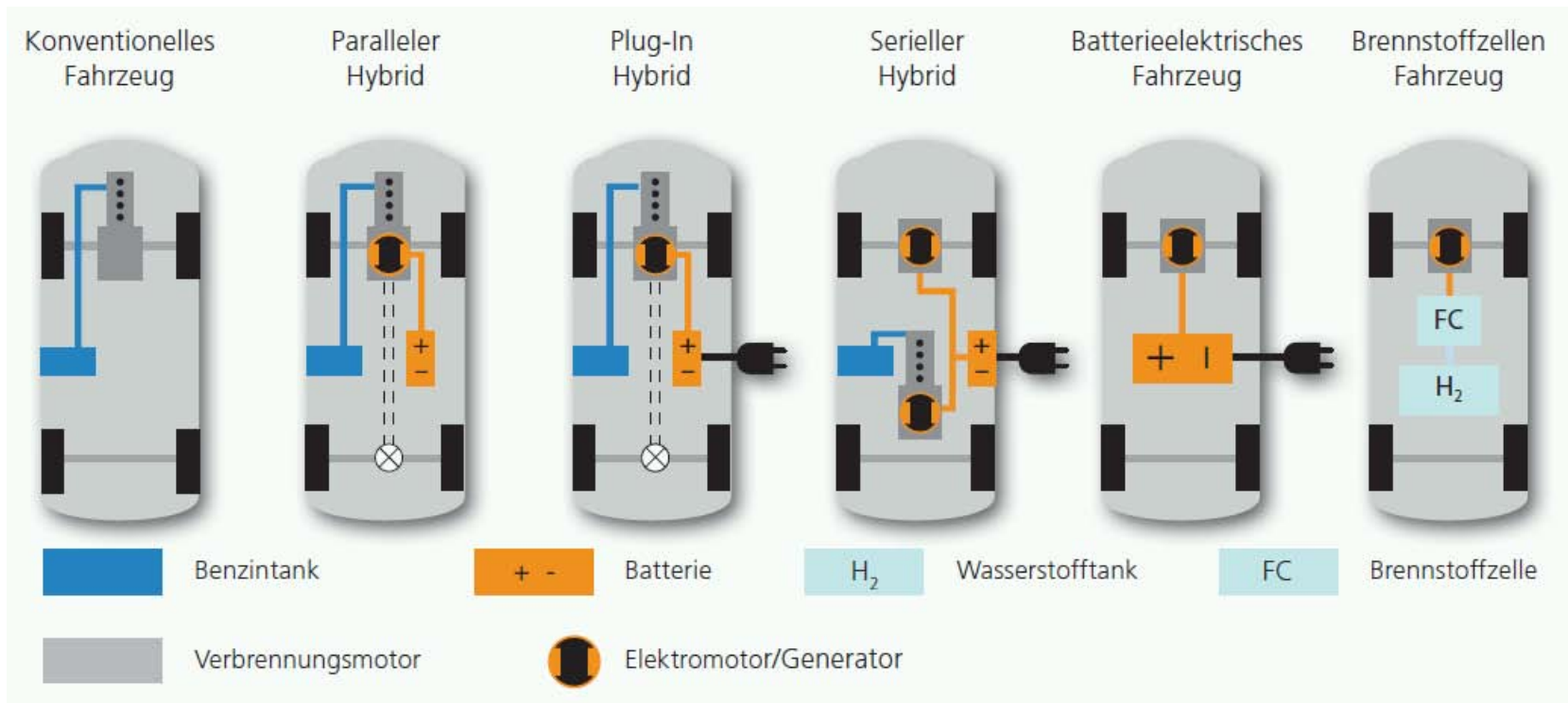


Gesundheit

Sicherheit

Kommunikation

# Elektromobile Antriebskonzepte



Quelle: Strukturstudie BWe mobil, 2010

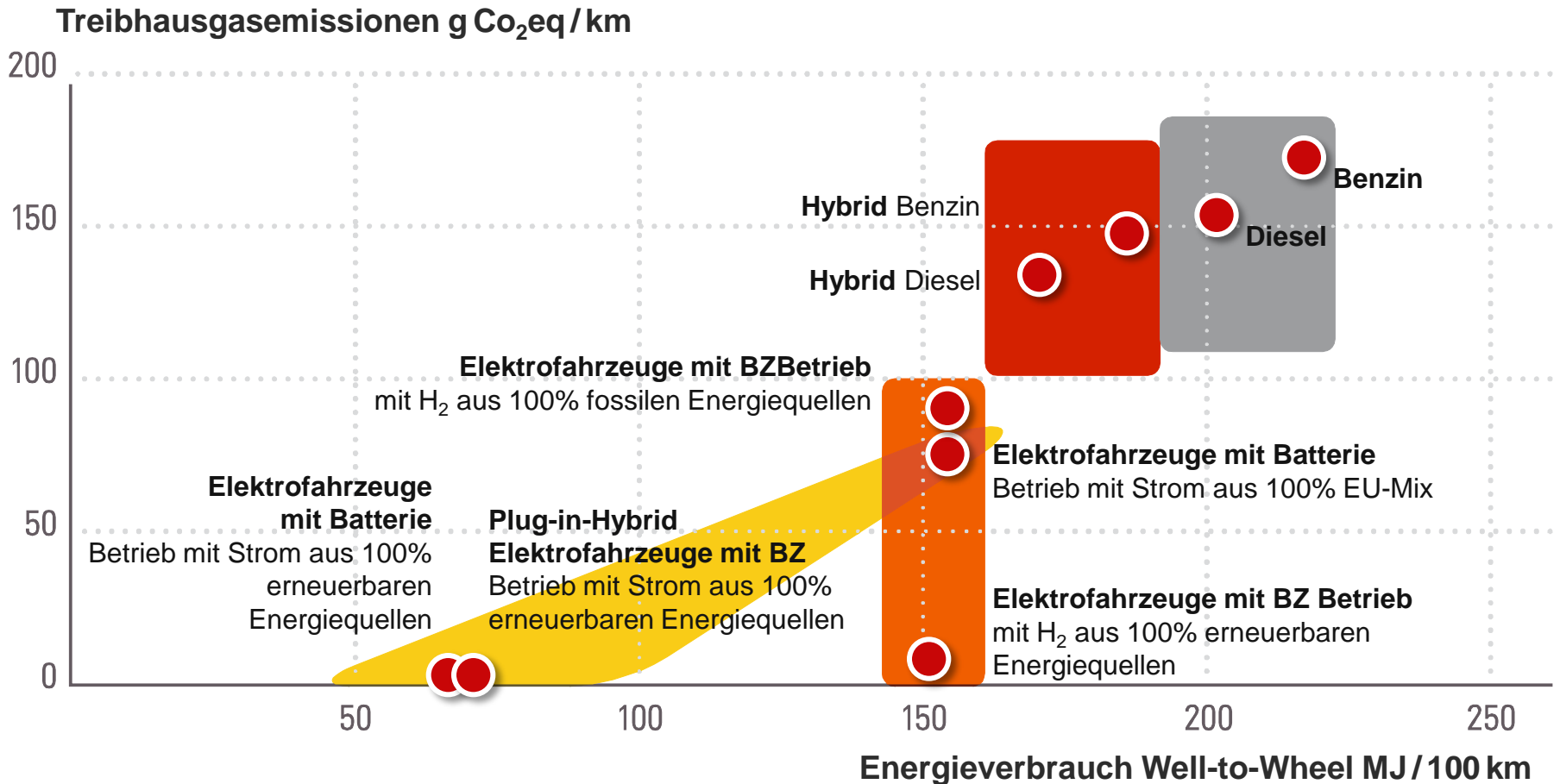
- Keine Abgasemission im Betrieb
- Gute bis sehr gute CO<sub>2</sub>-Bilanz (abhängig von Art der Stromerzeugung)
- Geringe Geräuschemission
- Wartungsarme Technik
- Guter Wirkungsgrad im Antriebsstrang
- Günstiger Unterhalt
- Kostengünstiger „Kraftstoffverbrauch“



- Emissionfreie Mobilität
  - CO<sub>2</sub>-Bilanz
  - Verfügbarkeit
  - Netzintegration
- Mobilitätsverhalten
  - Reichweite
  - Ladezeiten
- Energiespeicher
  - Energiedichte
  - Leistungsdichte
  - Kosten
- Kosten E-Fahrzeuge



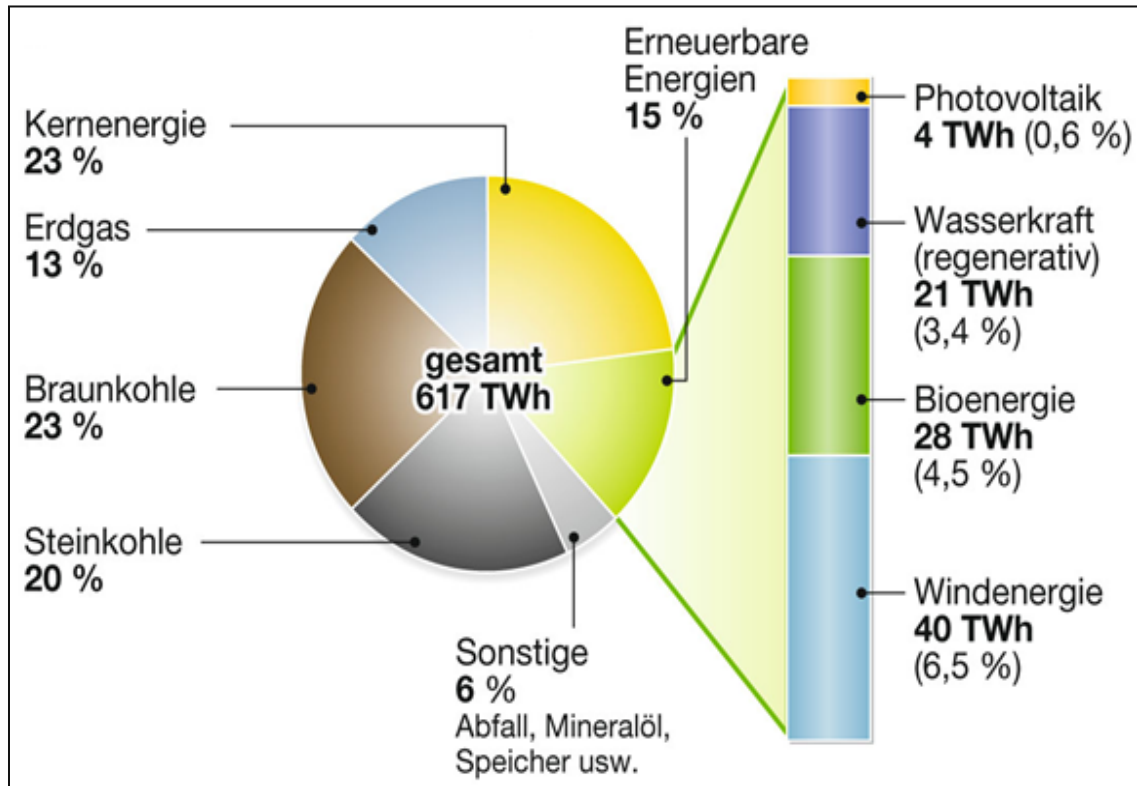
# Emissionsfreie Mobilität mit Brennstoffzellen und Batterie



Quelle: EUCAR / CONCAWE, 2004

# Energieverfügbarkeit

- Laut „Nationalem Entwicklungsplan Elektromobilität“ bis 2020 1 Mio. Elektrofahrzeuge  
→ **Mehrbedarf an Strom etwa 0,3 % (ca. 2 TWh)** der jetzigen Brutto– Stromproduktion (ca. 617 TWh)
- Anteil erneuerbarer Energien 2008 etwa 15 %; Prognose für 2020: 30%



Stromproduktion in Deutschland 2008 [uve09]

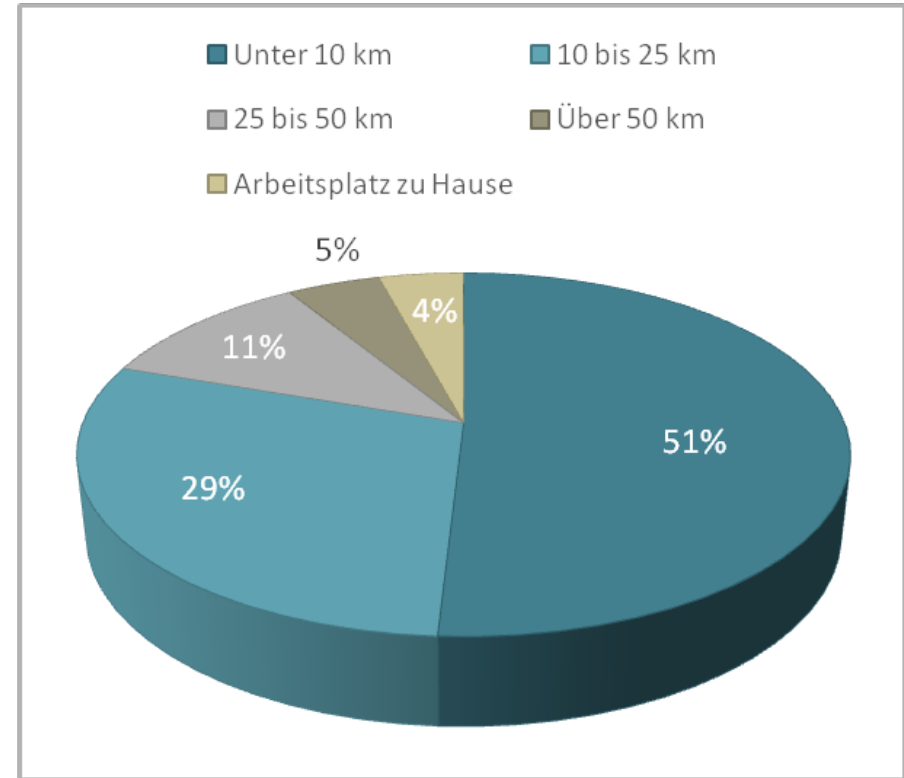
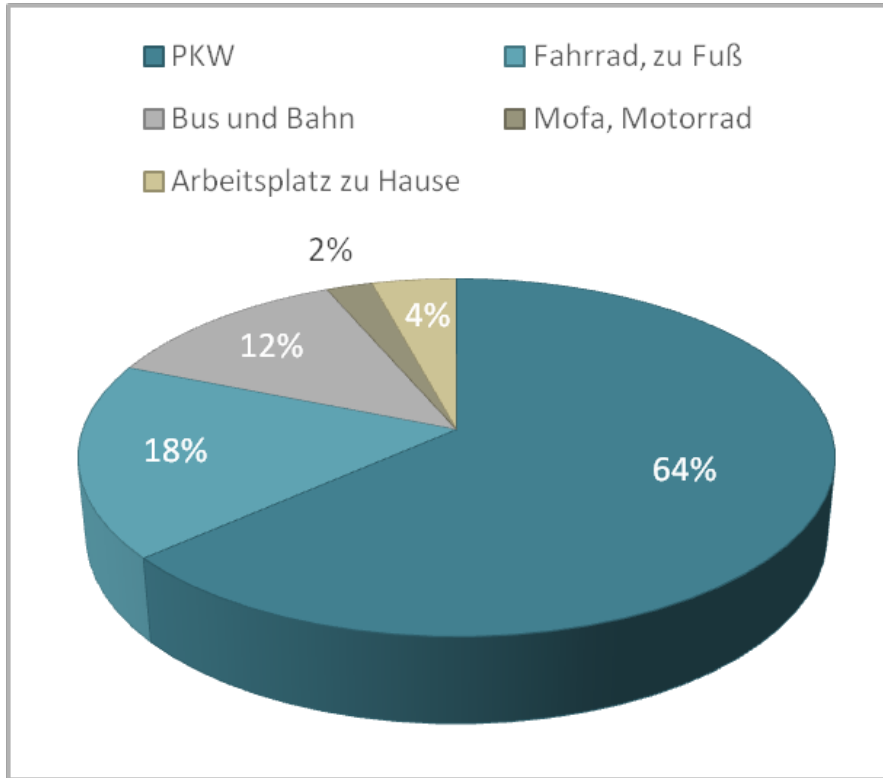
Einbindung von Elektrofahrzeugen  
in das dezentrale Energie-  
management

- „Vehicle to Grid (V2G)“
- Verbesserte Netzauslastung
- Flexibler Energiespeicher (bes.  
bei Wind- und Sonnenenergie)
- Markt für Regel- und Aus-  
gleichsenergie

Voraussetzung:  
Steuerbarer Lastfluss



# Mobilitätsbedarf I



Fortbewegungsmittel (li.) und Länge der Arbeitswege (re.) [adac08]

# Mobilitätsbedarf II

## Längsschnittserhebung zum Mobilitätsverhalten

---> Das „deutsche Mobilitätspanel“ (MOP)

- Jährliche Datensammlung zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung
- Auswertung durch das Institut für Verkehrswesen der Uni Karlsruhe



**1) 2007: durchschnittliche Km pro mobiler Person und Tag**

**2) 2007: durchschnittliche Weglänge**

Nicht nur rationale, sondern auch emotionale Gründe für die Wahl eines Verkehrsmittels, z.B.:

- Autonomie – Gefühl von Freiheit, Selbstbestimmung und Flexibilität
- Erlebnis – Spaßfaktor

Die wichtigsten Kenngrößen:

- **Energiedichte [Wh/kg]** ---> Einfluss auf die Reichweite
- **Leistungsdichte [W/kg]** ---> Einfluss auf Spitzenleistung und Ladezeit
- **Kosten [€/kWh]** ---> Einfluss auf Gesamtfahrzeugkosten

	Pb	NiMH	Lilon	LiPo	EDLC
Nennspannung [V]	2,0	1,2	3,6	3,7	2,5
Energiedichte [Wh/kg]	25–45	55–100	90–160	140–180	2–5
Leistungsdichte [W/kg]	70–120	230–600	300–1.500	300–2.800	<15.000
Wirkungsgrad [%]	60–70	70	80	80	85–98
Zyklen [-]	700–800	2.000	500–1.200	500–1.000	>500.000
Kosten [€/kWh]	250	500	1.000	1.300	>10.000

# Nationale Kraftstoffstrategie: Fokus auf Batterie / ICE & BZ



2009

- E-Mobilität in Modellregionen 115 Mio. €
- Integrierte Demo-Projekte

2011

Implementation  
Koordination

Instrumente für  
Kommerzialisierung benötigt



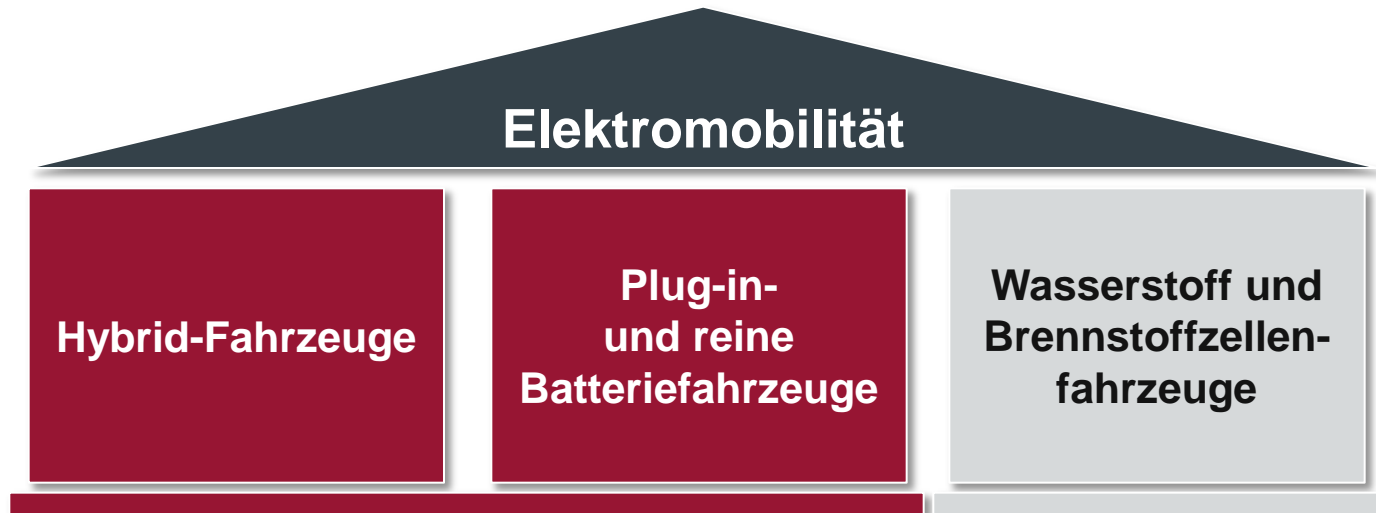
2007

- Nationales Innovationsprogramm
- Wasserstoff- und BZ-Technologie
- 1,4 Mrd. €
- Marktvorbereitung
- Demonstration, F&E

2016

# Drei Säulen der Elektromobilität

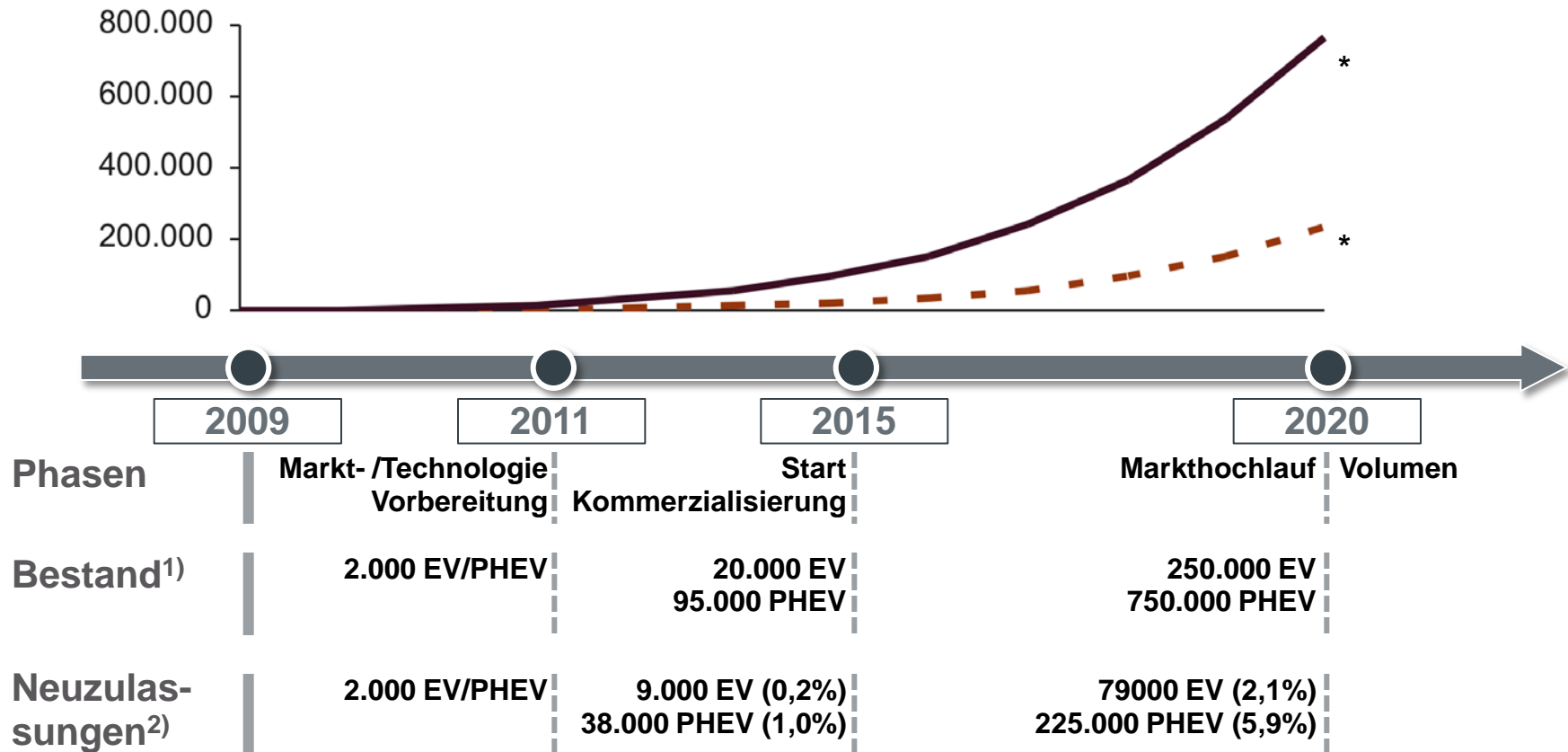
- Elektrifizierung Antriebsstränge:
- steigert Effizienz
  - Potenzial CO<sub>2</sub>-freie Mobilität



**➔ Elektrifizierung baut auf Schlüsseltechnologien  
Batterie und Brennstoffzelle**

# Für das 1 Mio. E-Fzg. Ziel sind 2,1 und 5,9% Marktanteil der Neuzulassungen in Deutschland zu erzielen (Modellrechnung)

## Rationale zur Erreichung des 2020 Zieles von 1 Mio. E-Fzg. (Bestand)



1) Bestand (kumulierte Neuzulassungen) am Ende jeder Phase 2) Neuzulassungen am Ende jeder Phase, in Klammern Marktanteil Source: Roland Berger

# Modellregionen Elektromobilität – BMVBS



- Integration von Herstellern, Kunden, Verkehrsbetrieben etc.
- Nutzungsmuster E-Mobilität
- Demonstration
- Integration unterschiedlicher Transportmodi
- Neue Geschäftsmodelle

# Modellregion Elektromobilität Bremen/Oldenburg

- **Stadt / Land Region**  
Bundeslandübergreifende, urbane  
Verkehrskonzepte



- **Windenergie**  
Energieversorgung aus  
erneuerbaren Quellen



- **Forschung und Entwicklung**  
Technische Zusammenhänge und  
sozio-ökonomische Grundlagen



# Projektmodule der Modellregion




**Regionale Projektleitstelle**



**Modul 1**

**PMC – Personal Mobility Center**



Administration und Geschäftsführung	Strategie und Nachhaltigkeit	Schnittstellenmanagement	Fahrzeugmanagement	Kommunikation und Ausendarstellung
-------------------------------------	------------------------------	--------------------------	--------------------	------------------------------------

**Modul 2**

**Intelligente Integration Elektromobilität**

Management	Datenbank	Verkehrsmanagement
Spezifikation	Simulation	Fahrzeugmanagement
Datenverarbeitung	Visualisierung	Flottenmanagement

**Modul 3**

**Flottenversuche**

Szenarien	Infrastruktur
Flottenversuche	Fahrzeuge

**Modul 4**

**Verkehrskonzepte und Geschäftsmodelle**

Umfeldanalysen	
Geschäftsmodelle	Verkehrskonzepte

- Der Weg in eine elektromobile Zukunft hat begonnen, Elektrofahrzeuge werden „erwachsen“
- Elektrofahrzeuge schonen fossile Ressourcen und senken den CO<sub>2</sub> Ausstoß
- Das Interesse an E-Fahrzeugen ist groß, dementsprechend das Erwartungsmanagement anspruchsvoll: Balance zwischen Aufbruch und Realismus
- Elektromobilität wird einen Wandel mit sich bringen:
  - Wertschöpfungskette
  - Qualifizierung
  - Mobilitätsverhalten
- Marktausbau gelingt nur in Kombination mit verstärkten F&E Aktivitäten

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**