



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Zukünftige Antriebe für Automobile aus der Sicht der Bundesregierung

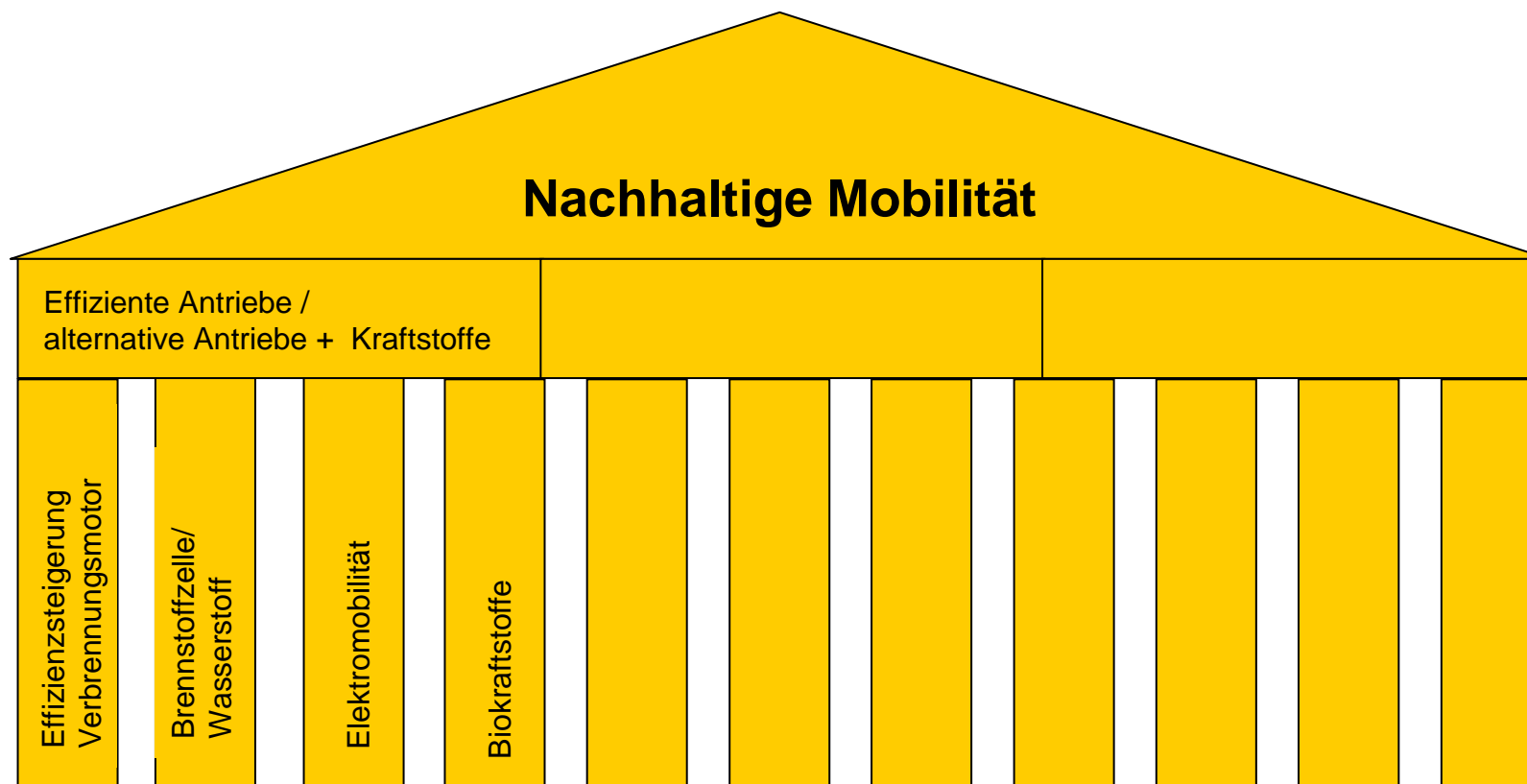
Prof. Dr. habil. Uwe Lahl
Ministerialdirektor
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit (BMU)

31. März 2009



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Nachhaltige Mobilität stützt sich auf verschiedene Säulen





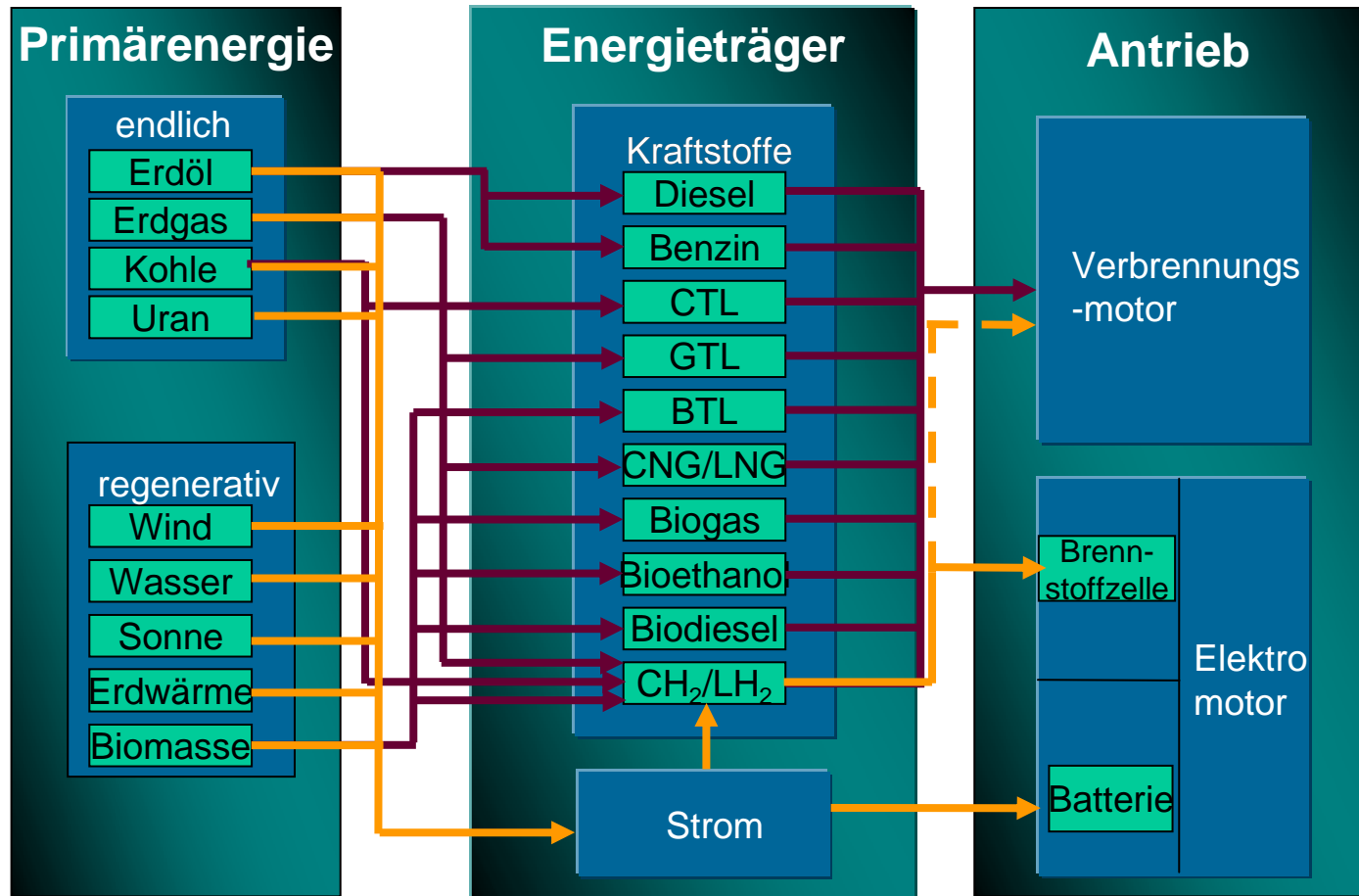
Die Bundesregierung entwickelt Elektromobilität zu einer weiteren tragenden Säule

Die Gründe sind:

- Reduktion der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen
(Abhängig von der Art der Stromerzeugung)
- Reduktion der Importabhängigkeit vom Erdöl
- Reduktion der lokalen Schadstoff- und Lärmemissionen
- Effizienter Einsatz des gesamten Spektrums der
Erneuerbaren Energien im Verkehr
- Verbesserung der Netzstabilität bei zunehmendem
Anteil fluktuierender Erneuerbarer Energien
- Sicherung von Wettbewerbsfähigkeit in einem Zukunftsmarkt
(Industriepolitik)



Mögliche Energiepfade

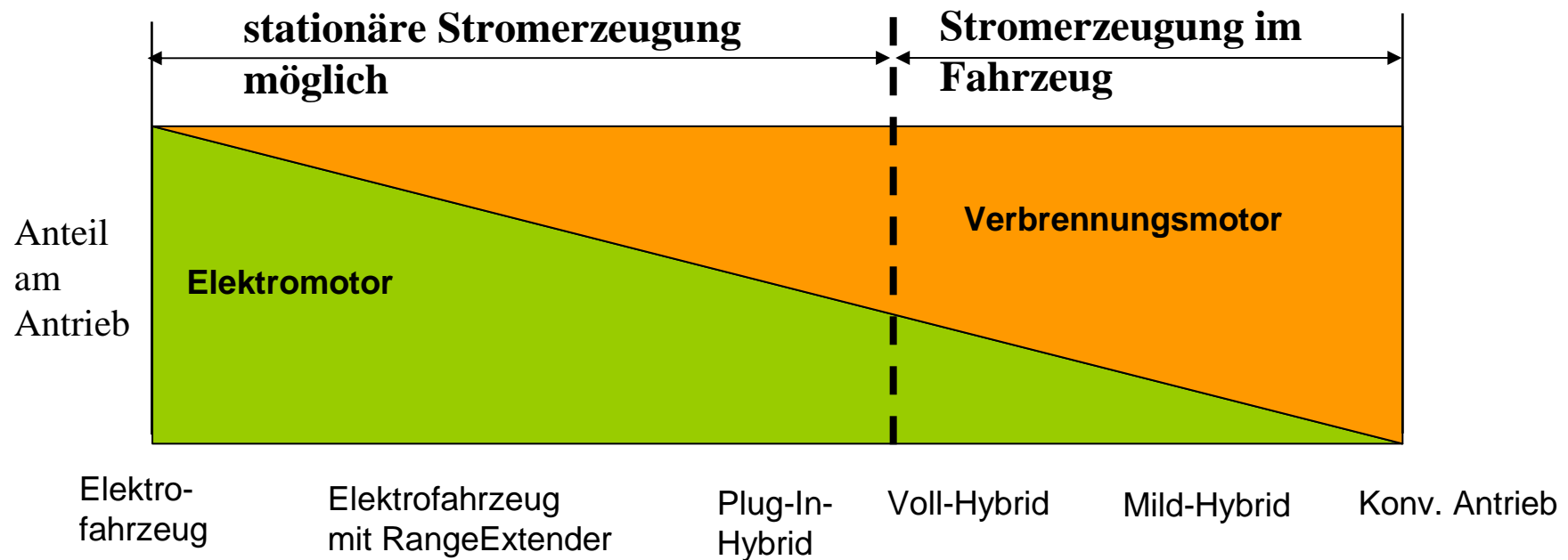


➔ **Strom erschließt das ganze Spektrum der Primärenergien**

➔ **Deutliche Steigerung der Versorgungssicherheit möglich**



Bereits jetzt zu beobachten: zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstrangs

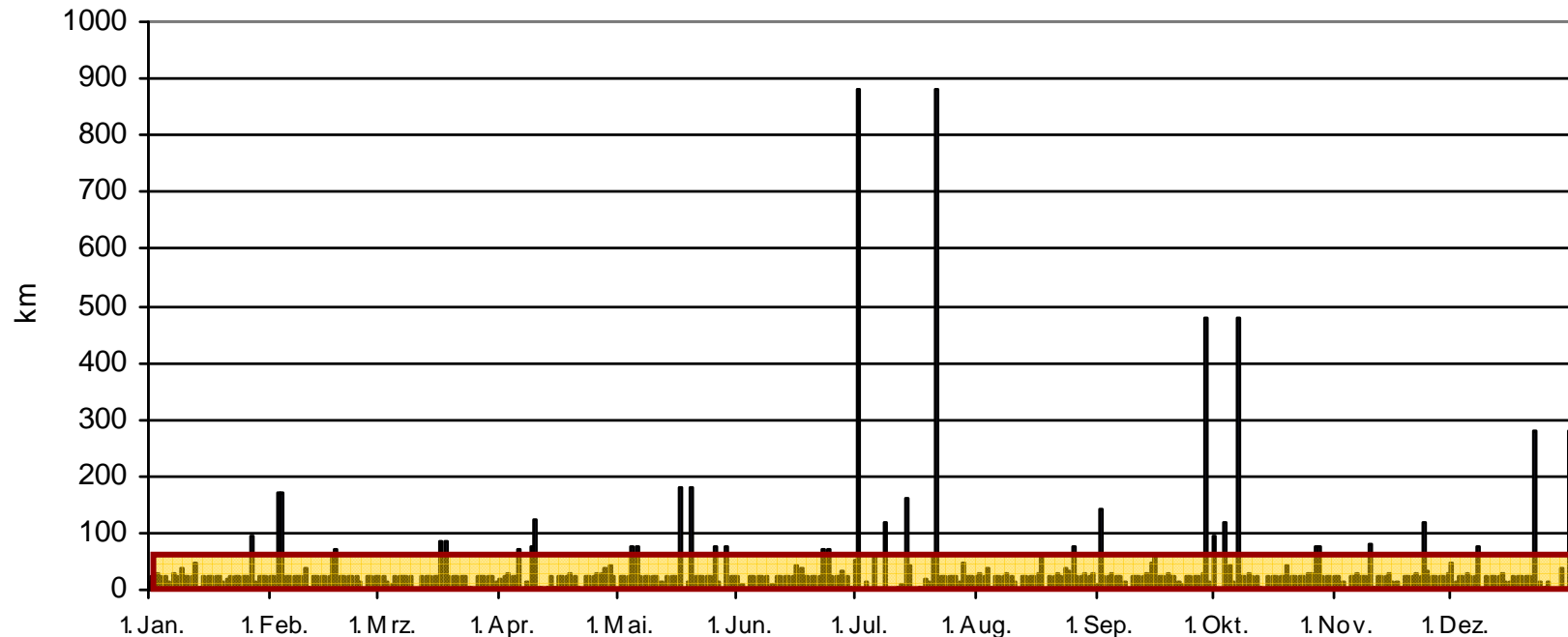


- ➔ beim Übergang zum Plug-In-Hybrid kann das Fahrzeug mit stationär erzeugtem Strom versorgt werden
- ➔ bei Plug-In-Hybrid und E-Fahrzeug mit Range-Extender muss der Nutzer keine Einschränkungen gegenüber konventionellem Fz. in Kauf nehmen



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Typisches Verkehrsverhalten eines durchschnittlichen Pkw-Nutzers



Schematische Darstellung nach MID 2005

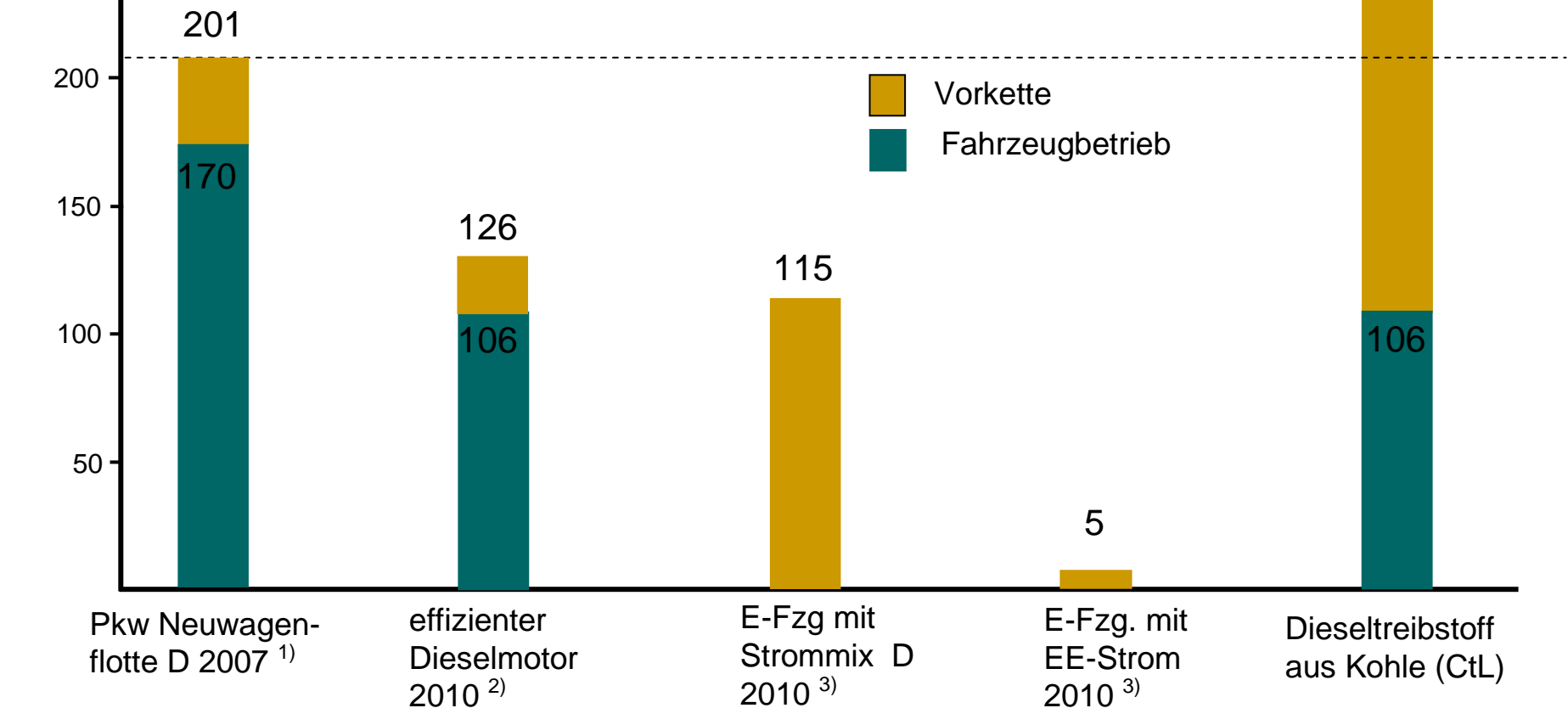
- ➔ An über 80 % der Tage eines Jahres werden weniger als 40 km zurückgelegt.
- ➔ Die Summe der Tagesfahrleistungen unter 40 km entspricht mehr als 50 % der Jahresfahrleistung.
- ➔ D.h. mit einem Plug-In-Hybrid oder E-Fz. mit Range-Extender kann schon ein Großteil der Jahresfahrleistung des durchschnittlichen Pkw-Nutzers mit stationär erzeugtem Strom erbracht werden.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

CO₂
[g/km]

CO₂-Emissionen bei verschiedenen Energiepfaden



➔ **höchste CO₂-Reduktion mit Strom aus erneuerbaren Energien**

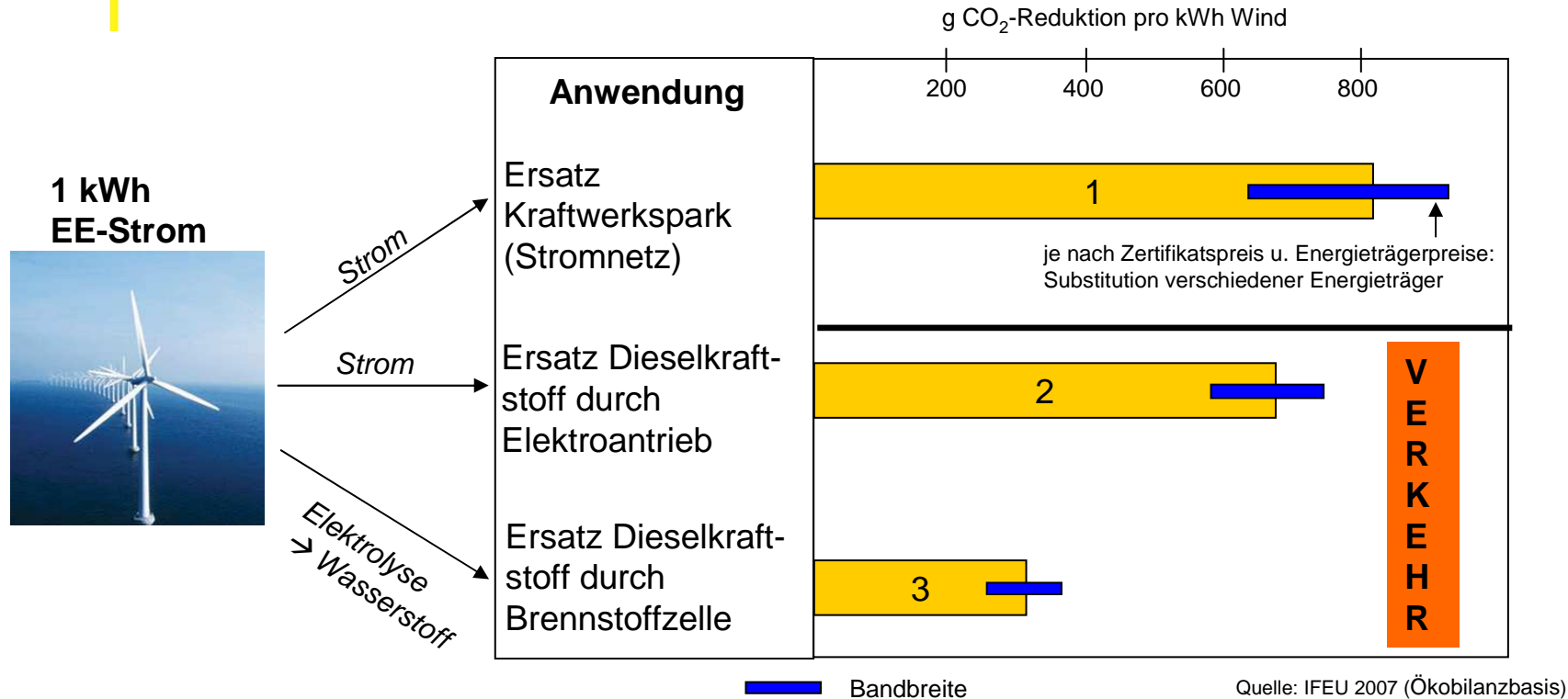
1) Quelle: KBA, konv. Kraftstoff

2) Verbrauch: 4 l/100 km, konv. Kraftstoff

3) Strombedarf: 18 kWh/100 km



CO₂-Reduktion durch eine kWh EE-Strom in verschiedenen Anwendungen



➔ **EE-Strom erzielt im stationären Sektor die höchste CO₂-Reduktion**

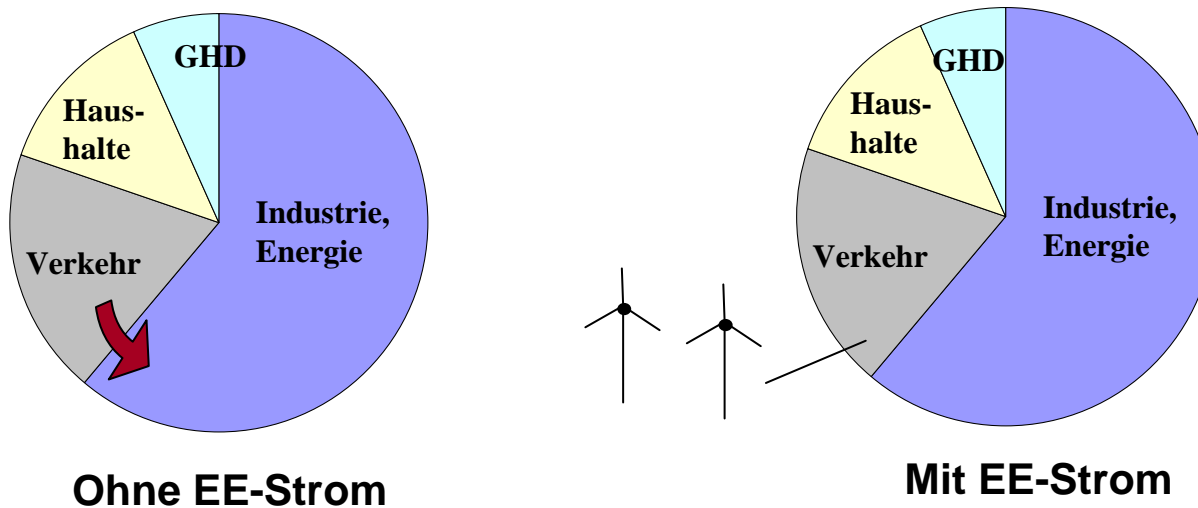
➔ **CO₂-Reduktion bei E-Mobilität ist mehr als doppelt so hoch wie bei der Brennstoffzelle**

Annahmen:

- 1 Einschließlich Regelernergieaufwendungen, Verluste durch Betriebsanpassung im KW-Park, Netzausbau etc. Berechnet mit Strommarktmodell E2M2S nach Pehnt et al., Energiewirtschaftl. Tagesfragen 7'2007
- 2 Verbrauch E-Auto 20 kWh/100 km inkl. Wirkungsgrad Ladevorgang; Substitution eines Diesel mit 4,5 (4-5) l/100 km
- 3 1,03 MJ/km Wasserstoffbedarf (Pehnt 2002); Wirkungsgrad E.lyse plus Verdichtung 0,65, Substitution eines Diesel mit 4,5 (4-5) l/100 km



Verteilung der CO₂- Emissionen auf die Sektoren



- Mit EE-Strom werden durch Elektromobilität keine CO₂-Emissionen in den Kraftwerksbereich „verschoben“
- Somit kein zusätzlicher Druck (steigende Zertifikatspreise) auf ETS-Sektor
- Nur E-Fahrzeuge mit Strom aus EE sind *tatsächlich* Nullemissionsfahrzeuge



Bedeutung der Elektromobilität für Erneuerbare Energien

- Bei Leistungsüberschuss wegen hohen Windaufkommens wird heute Windenergie zu niedrigen Grenzkosten in Nachbarländer verkauft oder sogar verschenkt.
- Betrieb konventioneller thermischer Kraftwerke wird immer schwieriger (häufige Starts und Stopps, ineffizienter Teillastbetrieb...) und führt zu höheren Stromgestehungskosten.
- Ohne Speicherung muss Erzeugung von EE aus Gründen der Netzstabilität zeitweise gedrosselt werden.



Batterien der Elektrofahrzeuge können ein wichtiger Baustein im Netzmanagement werden. (V2G)



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Bisherigen Aktivitäten der Bundesregierung

- Diverse **Forschungsprojekte** (u.a. LiB 2015, Hybrid-Aktionsplan)
- Aufnahme der Elektromobilität in das **Integrierte Energie- und Klimaprogramm** (Dezember 2007)
- Gründung der **Koordinierungsplattform Elektromobilität**
Koordinierung zwischen den betroffenen Ressorts
(BMU, BMVBS, BMWi, BMBF)
- Unterstützung von **Feldversuchen** in Berlin (VW, BMW, Daimler)
Organisation der Nationalen Strategiekonferenz Elektromobilität
(November 2008)
- Konjunkturprogramm II (Februar 2009)



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Zentrale Voraussetzung zur vollständigen Nutzung der Potentiale

Kabinettsbeschluss zum **Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesregierung** vom 05. Dezember 2007:

„Um die ambitionierten Zielsetzungen der Bundesregierung im Bereich der Energie- und Klimapolitik zu erreichen, ist es erforderlich, den zusätzlichen Bedarf an elektrischer Energie in diesem Sektor durch Strom aus erneuerbaren Energien zu decken.“

Abschätzung der Strommenge

➔ 1 Mio. Elektrofahrzeuge erhöhen den Strombedarf um etwa **0,3 %** *)

*) Randbedingungen: Jahreslaufleistung 10.000 km/a, Verbrauch 0,18 kWh/km, Bruttostromverbrauch (2007) 617 TWh



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität

Erarbeitung durch die Koordinierungsplattform bis Frühjahr 2009

Wichtige Bausteine sind z.B.:

- Langfristig angelegte **Forschungs- und Entwicklungsstrategie** entlang der gesamten Wertschöpfungskette
- **Technologieerprobung** im Alltagsbetrieb
- Bezugsquellen des Stromes / **Netzintegration**



Zentrale Handlungsfelder des Nationalen Entwicklungsplans

Energiespeicher

- Senkung der Batteriekosten
- Erhöhung der Energiedichte
- Erhöhung der Lebensdauer und Zyklenfestigkeit
- Verbesserung der Sicherheit

Fahrzeugtechnik

- Entwicklung und Optimierung elektrischer Komponenten
- Elektrifizierung von Hilfsaggregaten

Netzintegration

- Aufbau eines Netzes von Ladestationen
- Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien
- 1. Schritt: Zeitgesteuerte Ladung
- 2. Schritt: Rückspeisung

Rahmen- bedingungen

- Aus- und Weiterbildung
- Recycling der Batterien
- Standardisierung und Normung, z.B. Ladestecker
- Ordnungsrecht (z.B. Kennzeichnung und Parkplätze für E-Autos)

Märkte

- Entwicklung von Geschäftsmodellen
- Beschleunigung der Markteinführung
- Förderung der Markteinführung



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Nationale Strategiekonferenz Elektromobilität (25./26.11.2008)

Eckpunkte der Bundesregierung zum Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität:

Die Bundesregierung strebt das ambitionierte Ziel an, dass bis 2020 1.000.000 Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Im Jahr 2030 können es über 5.000.000 Fahrzeuge sein. Bis 2050 soll der Verkehr in Städten überwiegend ohne fossile Brennstoffe fahren.



**Deutschland soll zum Leitmarkt
für Elektromobilität werden**



Verknüpfung Nationaler Entwicklungsplan und Konjunkturpaket II

AUSGANGSSITUATION

Elektromobilität ist als ein wesentliches Element identifiziert und damit **als strategisches Thema von der Bundesregierung auf die politische Agenda gesetzt** worden

ZIELSETZUNG

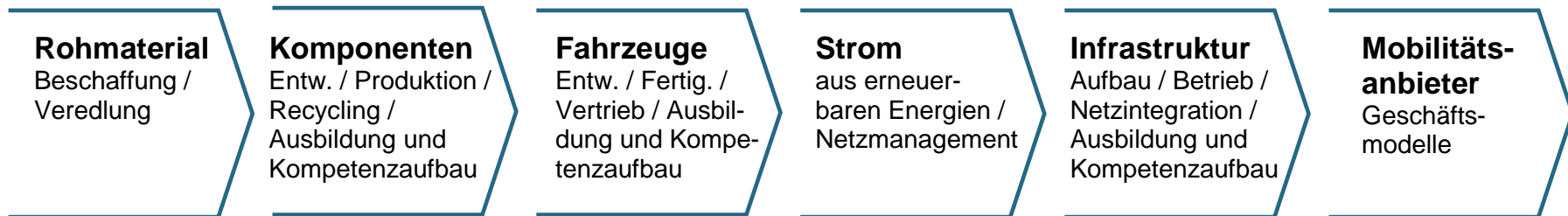
Das Konjunkturpaket II der Bundesregierung hat das Ziel, **kurzfristig konjunkturelle Effekte** mit Fokus auf den Jahren 2009/2010 mit **der langfristigen Stärkung der Zukunftsfähigkeit Deutschlands zu verbinden**



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Förderung der Elektromobilität im Rahmen des Konjunkturpakets II

- Investitionen und FuE-Maßnahmen in Höhe von 500 Mio. € insbesondere im Bereich der Elektromobilität (2009-11)
- BMU, BMVBS, BMWi und BMBF bereiten entsprechende Projekte und Programme entlang der gesamten Wertschöpfungskette vor.





Förderschwerpunkte Elektromobilität im Zeitverlauf

Zeitraum	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Phase	Markt- und Tech. Vorbereitung	Start Kommerzialisierung	Markthochlauf	Volumen
Technik- / Fokus Batterie-technologie	<ul style="list-style-type: none"> Nachholbedarf Produktionstechnologien für Li-Ionen-Batterien der 1. Generation, Grundlagen der Li-Ionen-Batterien 2. Generation 	<ul style="list-style-type: none"> Produktionsanlauf von Li-Ionen-Batterien der 1. Generation 	<ul style="list-style-type: none"> Massenproduktion von Li-Ionen-Batterien 1. Generation Produktionsanlauf von Li-Ion-Batterien der 2. Generation 	<ul style="list-style-type: none"> Massenproduktion Li-Ionen-Batterien der 2. Generation
Infrastruktur (regional)	<ul style="list-style-type: none"> Infrastruktur in 5 bis 6 Modell-Regionen Netzanbindung 	<ul style="list-style-type: none"> Infrastruktur in 20 wichtigsten Stadtzentren 	<ul style="list-style-type: none"> Verdichtung der Stadtzentrenladeinfrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Flächendeckende Infrastruktur
Fahrzeuge (sektoral)	<ul style="list-style-type: none"> Erste E-Fzg. Prototypen (serienreif) für Piloten verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> E-Fzg. in begrenzter Anzahl von Segmenten zur Verfügung 	<ul style="list-style-type: none"> Mehrheit der OEMs mit mindestens einem E-Fzg. im Portfolio 	<ul style="list-style-type: none"> Ausbreitung E-Technologie in weiteren Segmenten
Kunden	<ul style="list-style-type: none"> Ausgewählte Kunden für den Piloten 	<ul style="list-style-type: none"> Erste "innovators" Kunden erfolgreich gewonnen 	<ul style="list-style-type: none"> Weitere Kundensegmente gewonnen – "early adopters" 	<ul style="list-style-type: none"> Weitere Kundensegmente gewonnen – "early majority"
Rahmenbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Kurz- bis mittelfristige Rahmenbed. zur Unterstützung von E-Fzg. festgelegt (inkl. Pilot) 	<ul style="list-style-type: none"> Langfristige Rahmenbedingungen zur massiven Marktdurchdringung von E-Fzg. festgelegt 	<ul style="list-style-type: none"> Überwachung der Effektivität der eingeführten Fördermaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> Überwachung der Effektivität der eingeführten Fördermaßnahmen

■ Schw erpunkte des Förderbedarfs



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Flottenversuche mit Unterstützung des BMU



Flottenversuch mit VW/E.ON
mit 20 Plug-in-Hybrid-
Fahrzeugen



Flottenversuch von
BMW/Vattenfall mit 50
Elektro-Minis



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit !**