
Kurzüberblick: Herausforderung & Chancen: Netzintegration von Elektrofahrzeugen



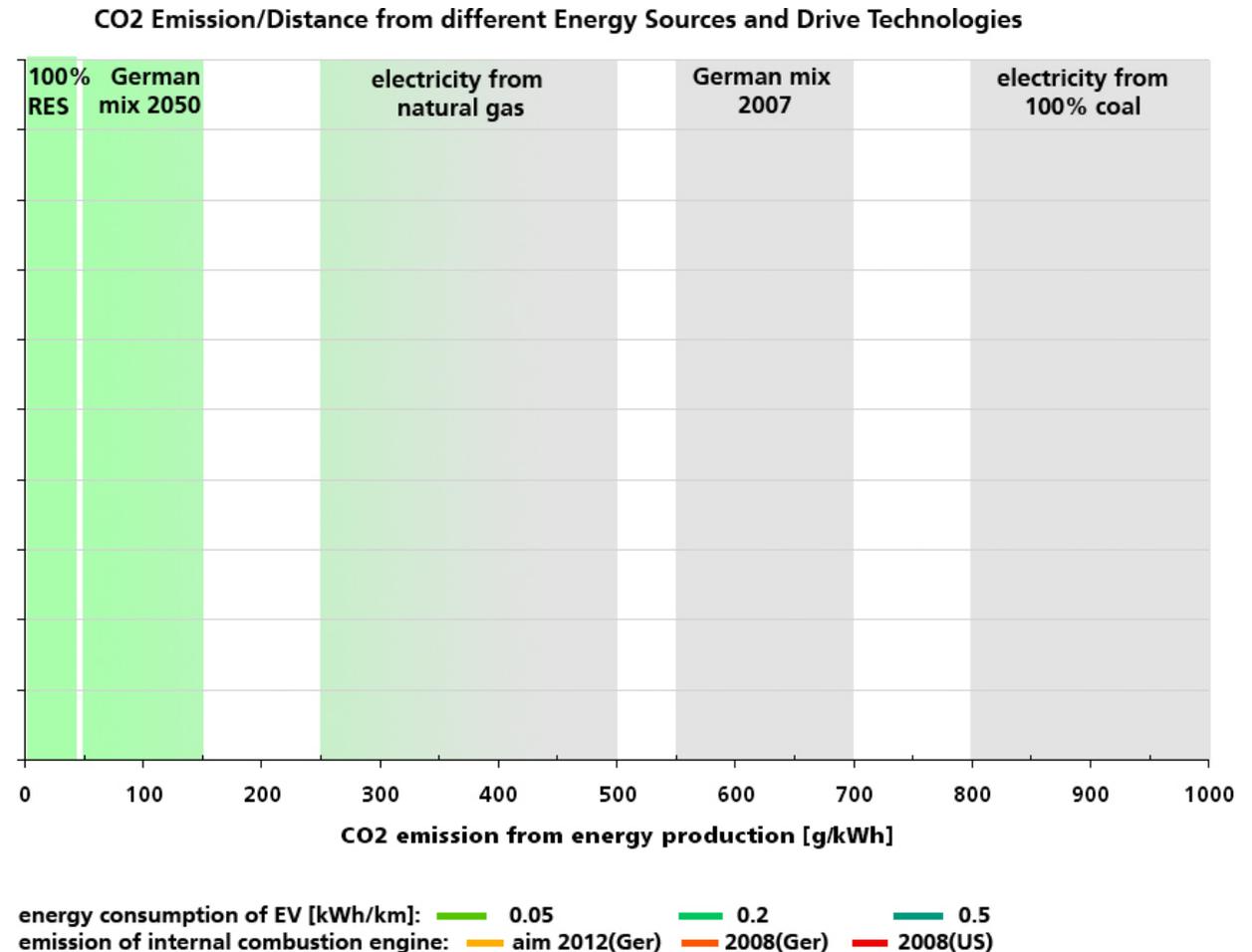
Jochen Link

Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE

Samstags-Forum Regio Freiburg ,
13.03.2010
www.ise.fraunhofer.de

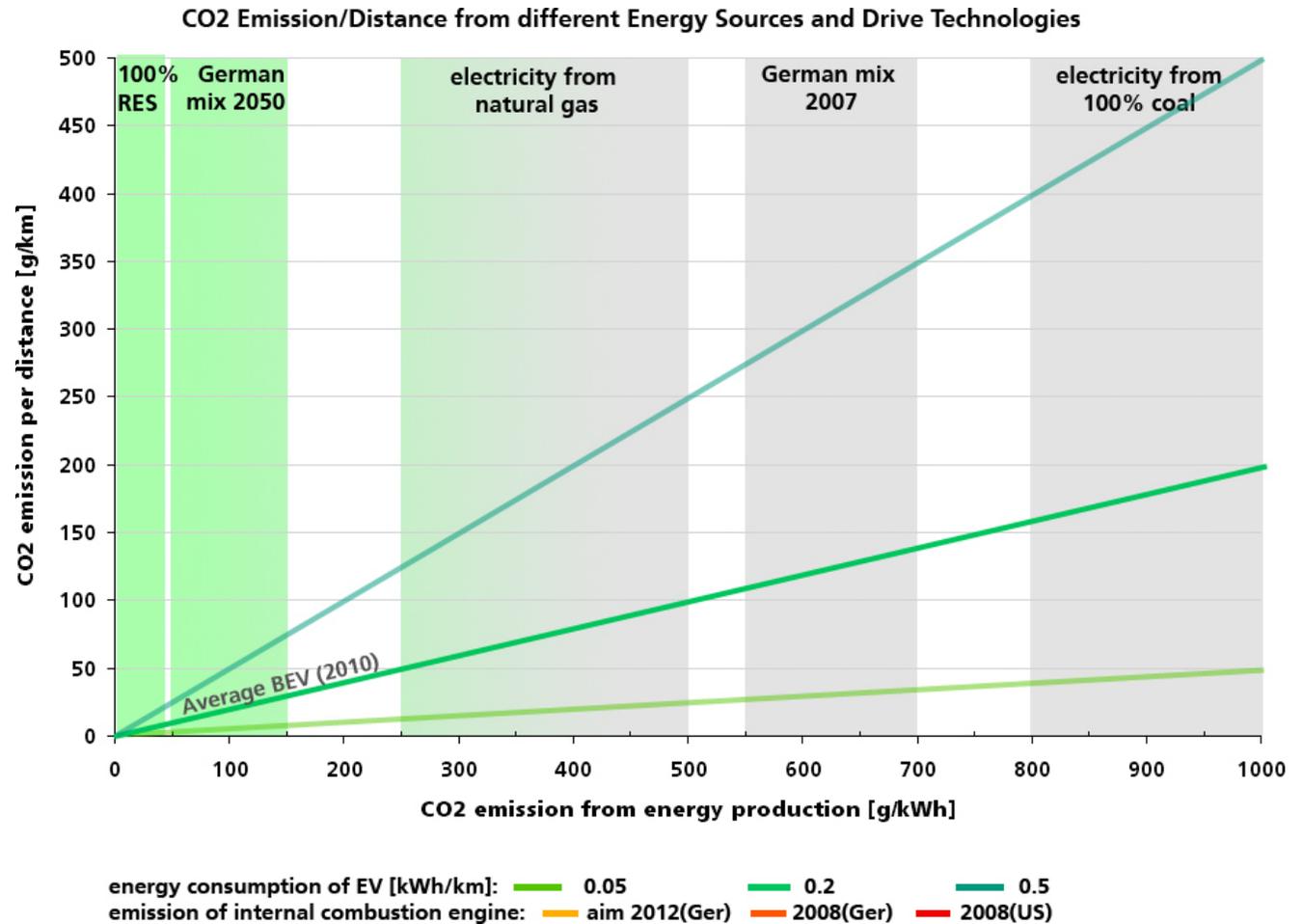
Wann ist Elektromobilität sinnvoll?

Vergleich bisheriger CO2-Emissionen und -Emissionsziele mit dem CO2-Ausstoß von Elektrofahrzeugen abhängig vom elektrischen Kraftwerkspark.



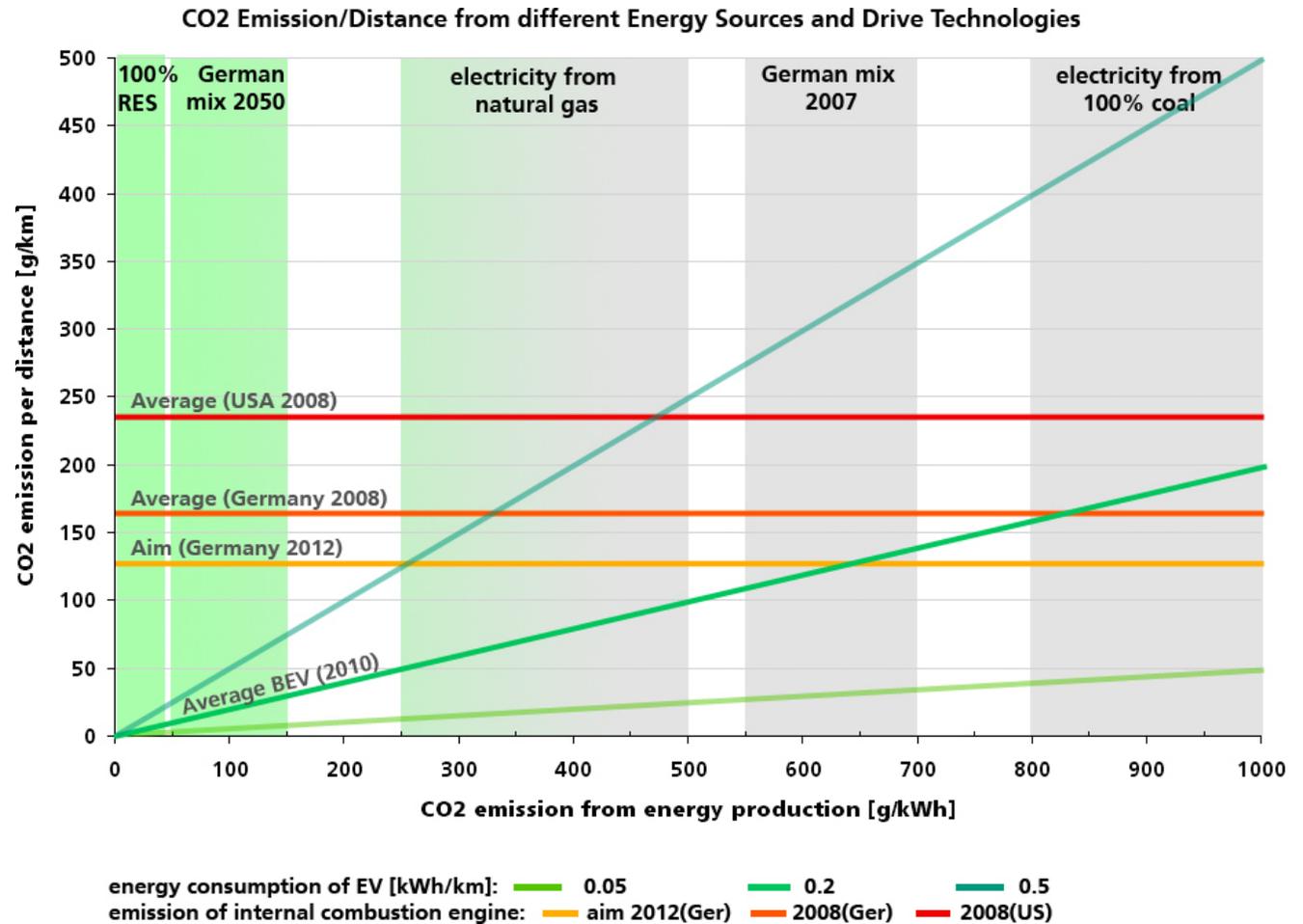
Wann ist Elektromobilität sinnvoll?

Vergleich bisheriger CO2-Emissionen und -Emissionsziele mit dem CO2-Ausstoß von Elektrofahrzeugen abhängig vom elektrischen Kraftwerkspark.



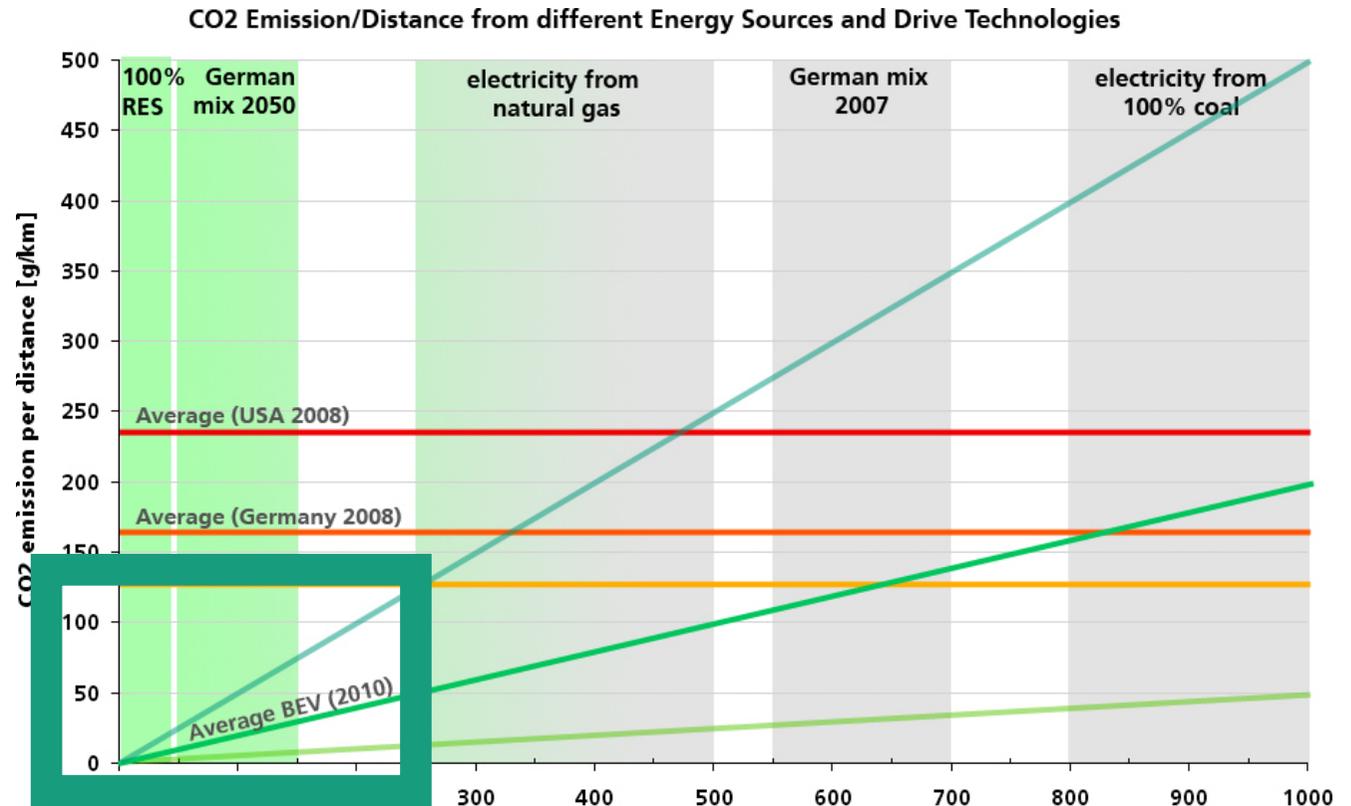
Wann ist Elektromobilität sinnvoll?

Vergleich bisheriger CO2-Emissionen und -Emissionsziele mit dem CO2-Ausstoß von Elektrofahrzeugen abhängig vom elektrischen Kraftwerkspark.



Wann ist Elektromobilität sinnvoll?

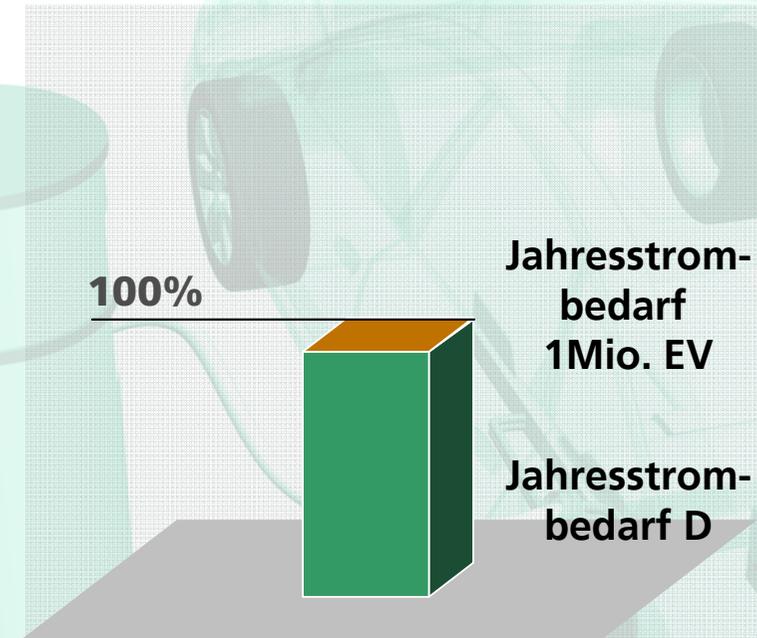
Vergleich bisheriger CO2-Emissionen und -Emissionsziele mit dem CO2-Ausstoß von Elektrofahrzeugen abhängig vom elektrischen Kraftwerkspark.



Elektroautos müssen mit Erneuerbaren Energien geladen werden!

Strombedarf von EV

- 1 Elektrofahrzeug:
 - Verbrauch ca. 0,2 kWh/km
 - Fahrleistung ca. 15.000 km/a
 - Strombedarf ca. 3.000 kWh/a
(entspricht ca. Drei-Personen-Haushalt)
- 1 Mio. EV (2020) ca. 3 TWh/a
(entspricht ca. 0,5% Strombedarf D 2008)



Auch eine starke Durchdringung mit Elektroautos wird nur zu einem geringen Anstieg des Strombedarfs führen!

Wie kommt man mit EV und der in Freiburg in 2008 erzeugten Energie aus Photovoltaik



- 2008 erzeugte PV Energie in Freiburg: **13 736 459 kWh/a***
- Verbrauch: **~ 0,2 kWh/km**
- ⇒ Fahrstrecke: **~68 682 295 km/a**
- ⇒ **~ 1714 *** am Äquator um die Welt
oder
- ⇒ bei mittlere Jahresfahrleistung von **13 500 km/a/PKW**
- ⇒ 2008 erzeugte PV Energie in Freiburg deckt den Energiebedarf von:
~ 5084 PKW/a

*Quelle: BadenovaNetz: Nach EEG vergütete Einspeisungen 2008

Anschlussmöglichkeiten von EV

Anschlussvorgaben

Anschlussqualitäten

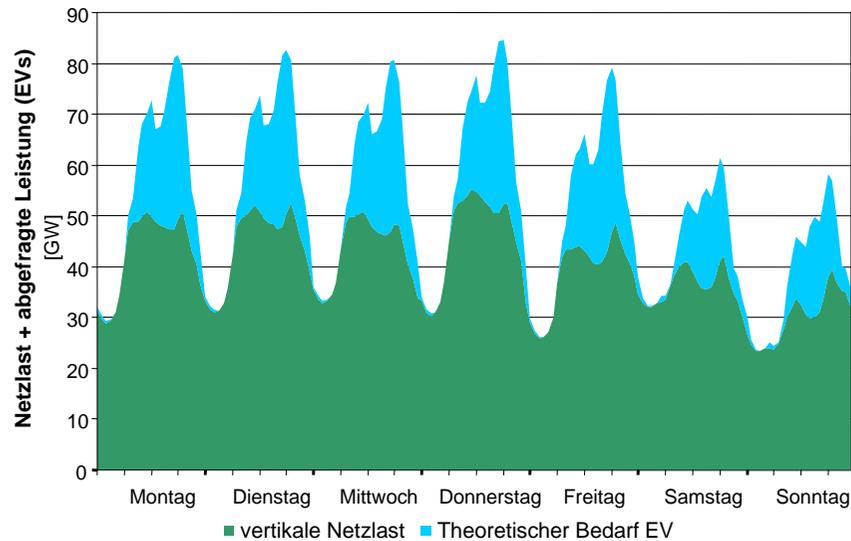
System	Phasen	Kennwerte	Verfahren	min. Ladedauer*	Leistung/Fahrzeug	max. zusätzl. Netzspitzen**
 Hausanschluss	1	230 V < 16 A	- Genormte Steckdose (CEE) - PE- und N-Leiter	ca. 3 Std.	3,6 kW	360 MW
	3	400 V < 16A		ca. 1 Std.	10 kW	1 GW
 Ladesäule	3	400 V < 32A***	- Genormte Steckdose (CEE) - Ladesäule - PE- und N-Leiter - Pilotleiter	ca. 25 min	22 kW	2,2 GW

* für 10kWh

** Netzspitzen durch „Gleichzeitigkeitsmoment“ von 100.000 EV

*** AC Beladung > 32A soll in neuer DIN Norm nach VDE Richtlinie („Mennekes- Entwurf“) erfolgen

Zusätzliche Last durch Elektrofahrzeuge



- Theoretischer Mehrbedarf bei 100 % Elektrofahrzeuge in Deutschland (entsp. ca. 45 Mio. EV) **17%**
- Leistungssteigerung bei Laden nach Ankunft (50 -> 83 GW) **66%**

Auf den folgenden Slides werden unterschiedliche Szenarien dargestellt. Die Berechnungen fanden anhand von Netzkennwerten in Freiburg statt. Annahmen über das Fahrverhalten stammen aus einer umfassenden MID Studie.

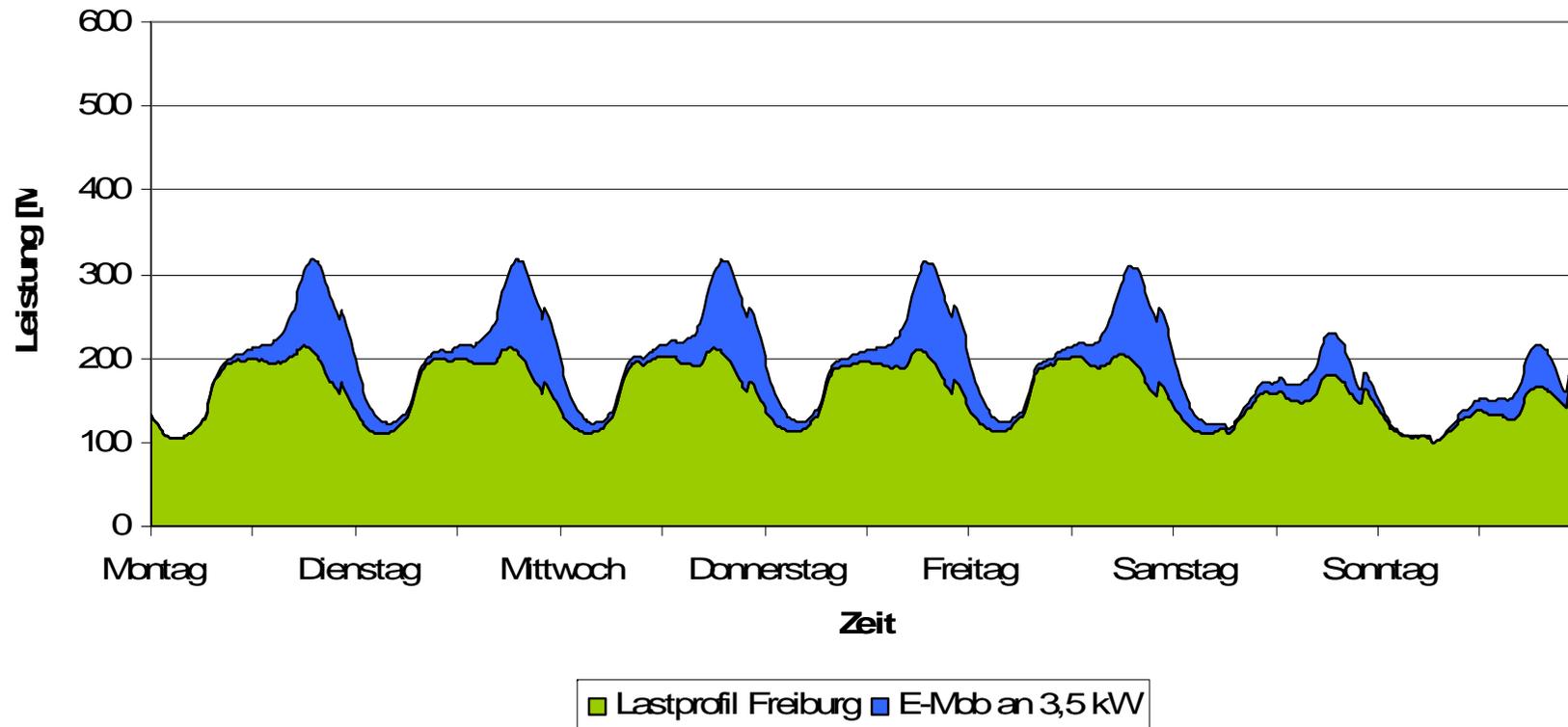
Annahmen:

- Zukünftige Batteriegröße: 40 kWh
- Ladeleistung: 3,5 kW
- Verbrauch: 0,2 kWh/km
- Weitere Werte (tägliche Fahrstrecke, Abfahrts- und Ankunftszeit) gemäß MID-Studie

Lastveränderungen durch EV - Beispiel Freiburg

Veränderung des Wochenlastganges

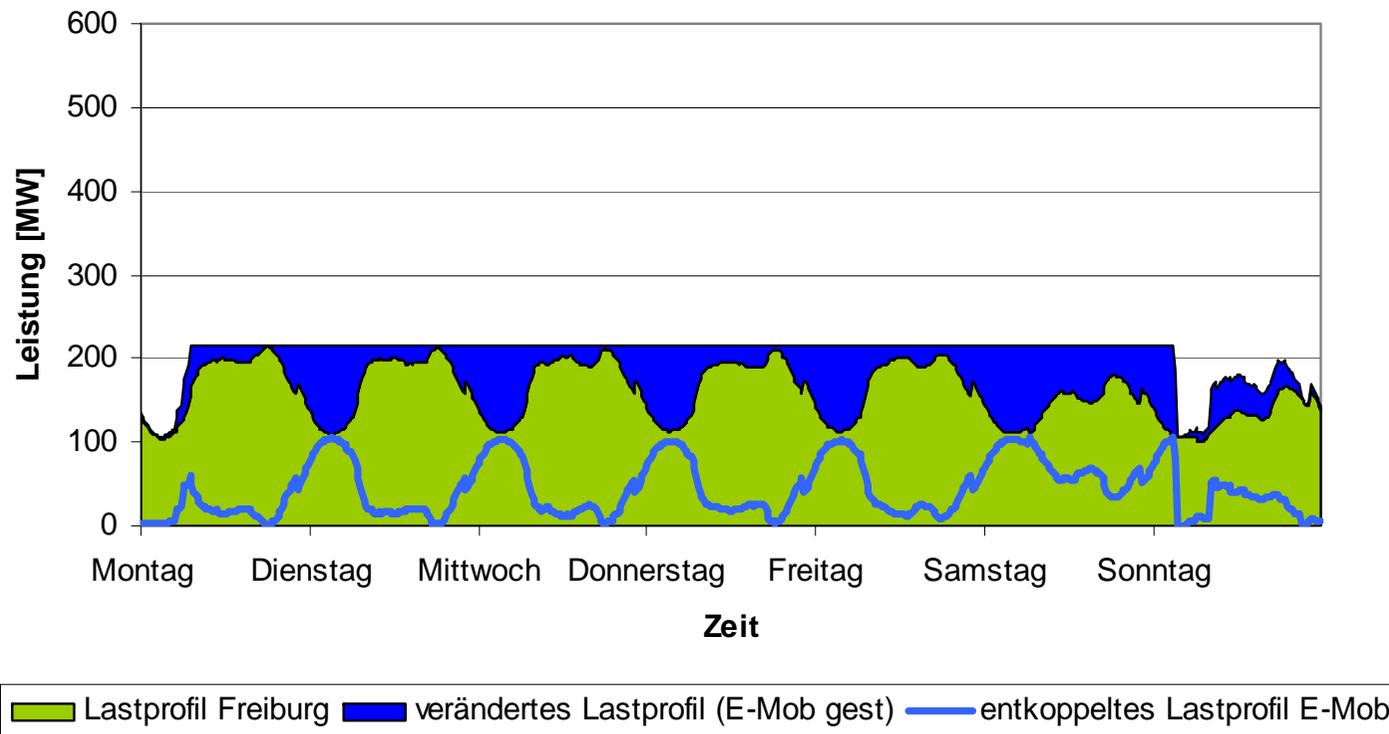
Veränderung des Wochenlastganges durch ungesteuertes Laden (Ladebeginn nach letzter Fahrt)



Lastveränderungen durch EV - Beispiel Freiburg

Szenario: Leistungsbegrenzung

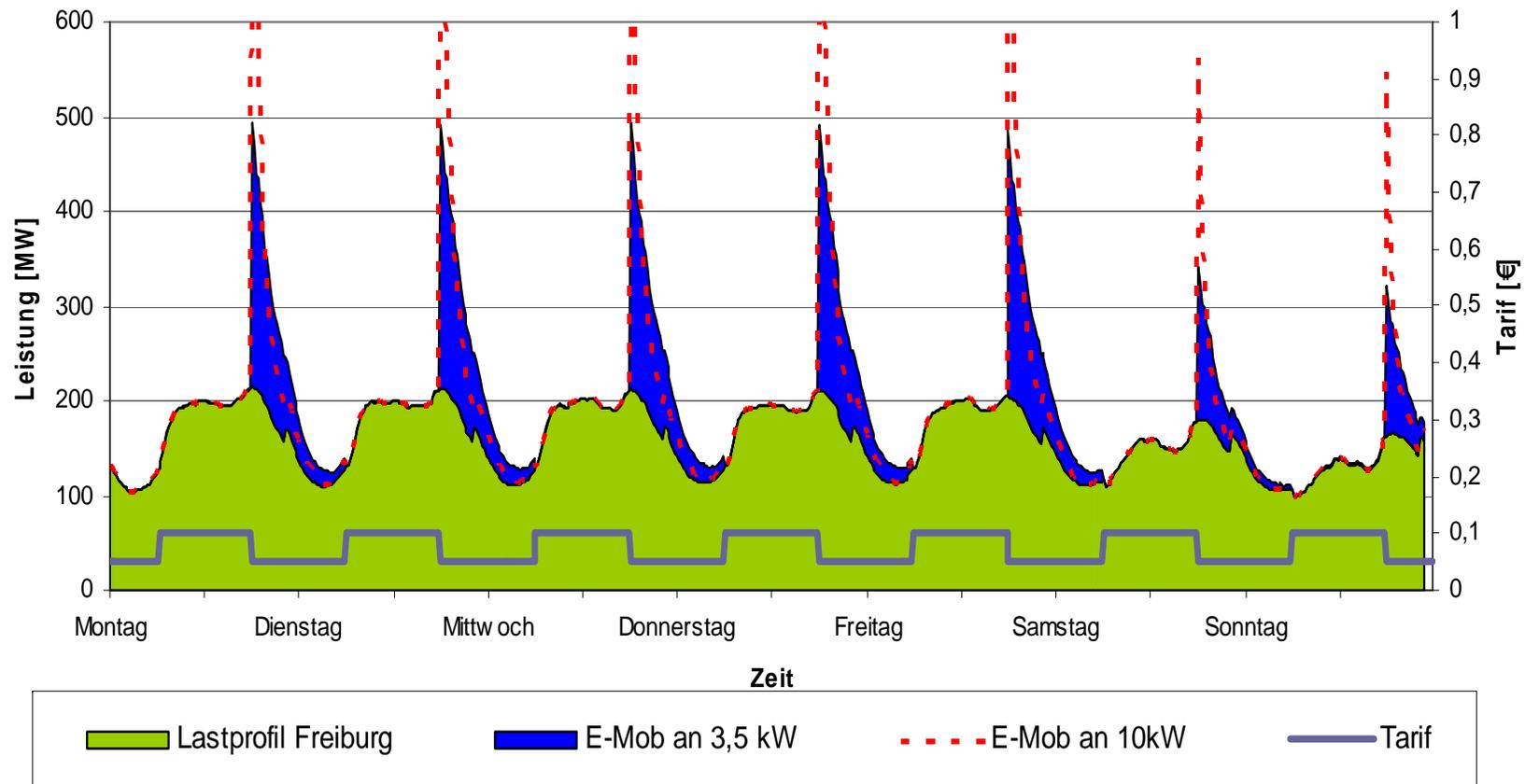
Veränderung des Wochenlastganges durch Leistungsbegrenzung auf Höchstlast 2008



Lastveränderungen durch EV - Beispiel Freiburg

Szenario: Schaltung durch zweite Tarifstufe (HT/NT)

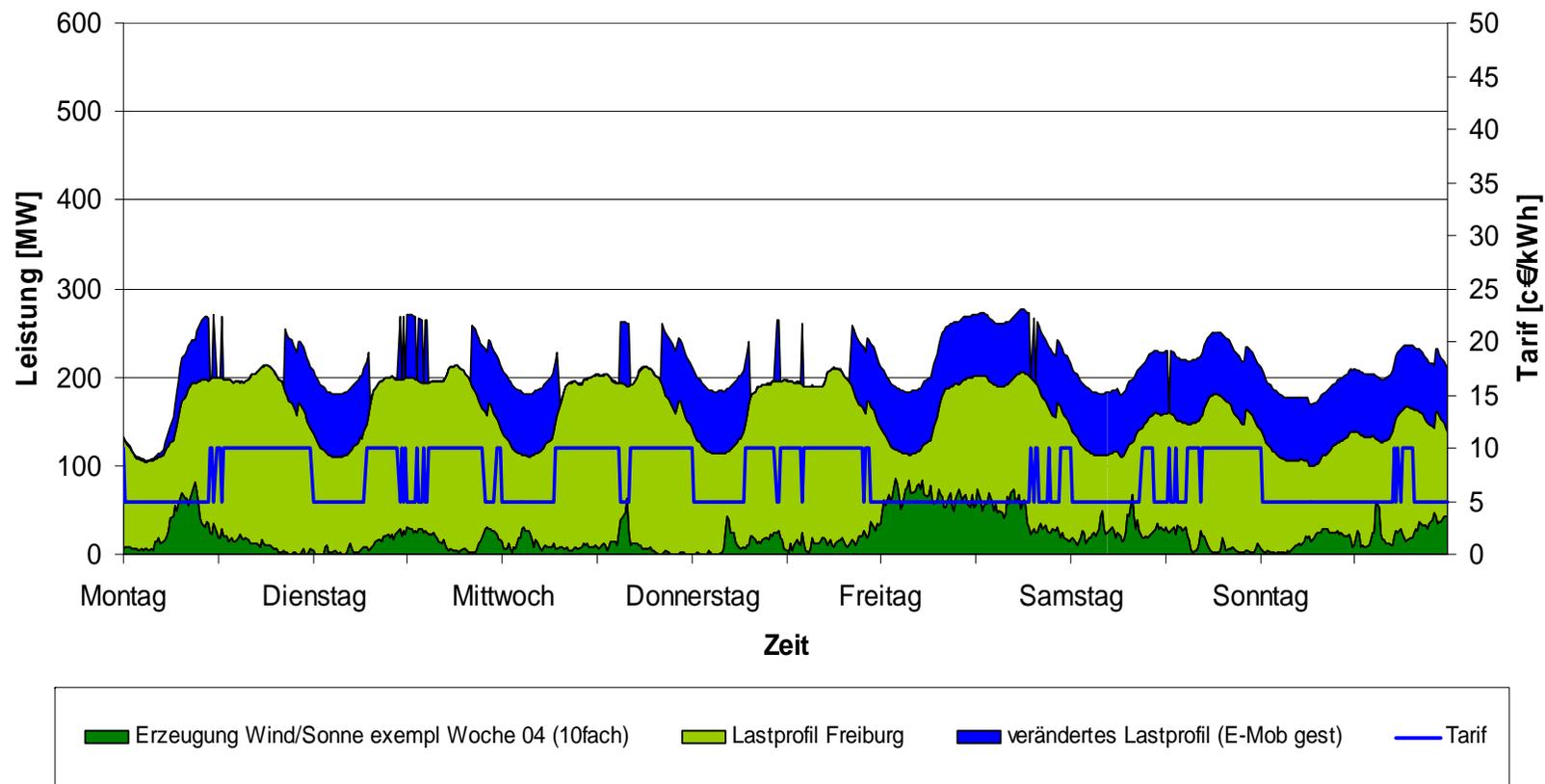
Veränderung des Wochenlastganges durch einfaches tarifgeführte Beladung der Elektroflotte



Lastveränderungen durch EV - Beispiel Freiburg

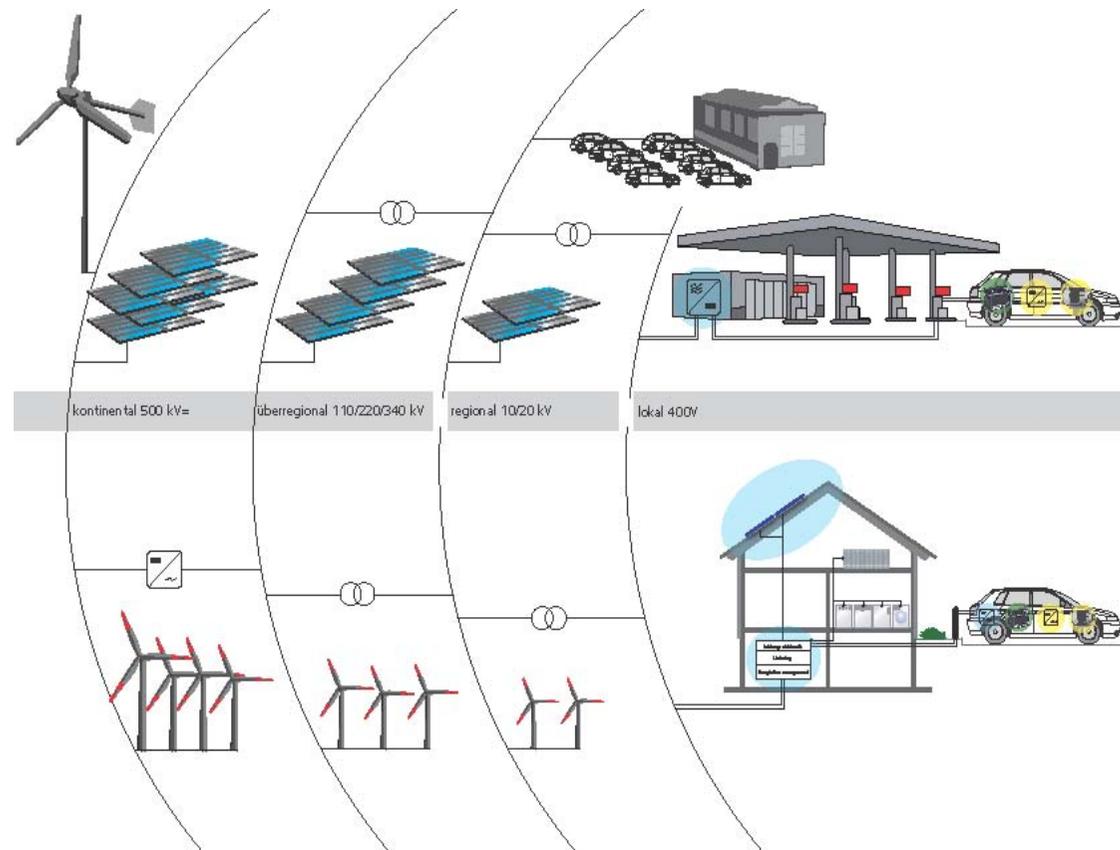
Szenario: 3 stufiger Tarif angepasst an EE und Last

Veränderung des Lastprofils durch 3-stufigen, der Erzeugung von fluktuierender Energie und dem Verbrauch folgend



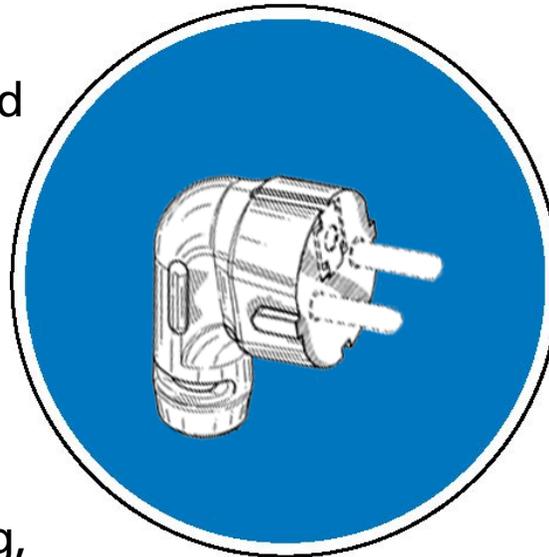
Aufgaben bei der EV Netzintegration

- DSM: Kopplung zu lokalen und globalen Last und EE Erzeugungssituation
- Metering mobiler Verbraucher
- Synergien zu „Smart metering“
- Kommunikationsinfrastruktur
- Datenstruktur
- Datenschutz
- Geschäftsmodelle in der existierenden E-Wirtschaft
- Standardisierung
- uva.



Referenzen Elektromobilität

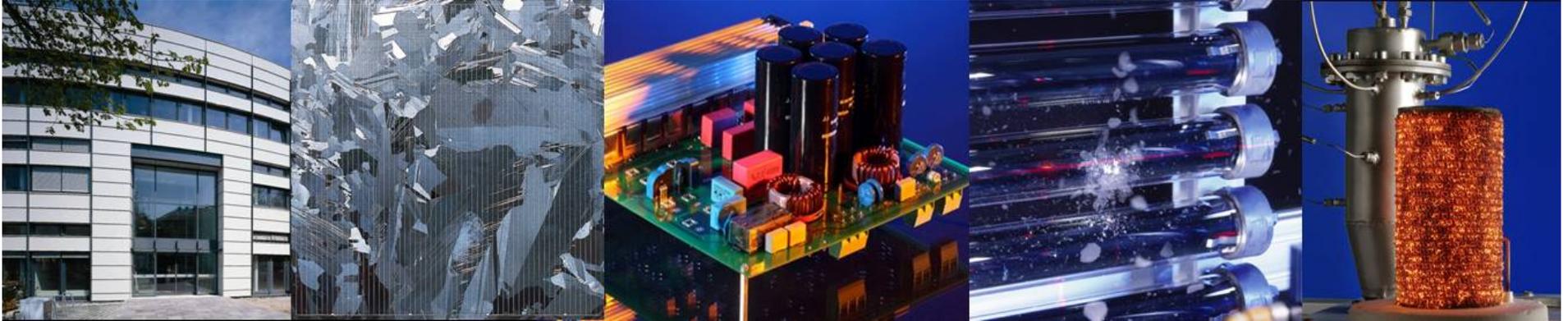
- **Pidikola:** VW und EON Konzeption zum Lademanagement (Energieübertragung und Kommunikation); Hard- und Software-Entwicklung
- **FSEM:** Fraunhofer Verbundprojekt: Kommunikation, Metering, Ladestationen und Infrastruktur



- **Perspektiven:** DLR Entwicklung des EV-Marktes; Langfristige Szenarien;

- **EffMob:** Effiziente Mobilität: Optimierung hybrider Fahrzeugflotten, Substitutionsanalyse E-Fahrzeuge. Tarifbasierte Ladung.
- **Smart Energy Lab:** Aufgebautes Versuchslabor Einspeisung- und Bezug im Haus; Metering&Steuerung. Elektrofahrzeug als lokaler/mobiler Speicher

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Jochen Link

www.ise.fraunhofer.de

Jochen.Link@ise.fraunhofer.de