

E-WALD

Herausforderungen der Reichweitenoptimierung bei der Umsetzung der Elektromobilität im ländlichen Raum

Prof. Dr.-Ing. Richard Hämmerle
Klaus Mairhöfer



Mobilität



Mobilität



Elektromobilität

Spurgeführte Elektromobilität



Freie Elektromobilität



Inhalt:

- E-Wald –was ist das?
- Besonderheiten und USP's

Projektauftrag von E-Wald:

Bereich Fahrzeuge und Ladestationen

- Nachweis, dass Elektromobilität im ländlichen Raum funktioniert (Demonstration mit über 150 völlig unterschiedlichen E-Fahrzeugen und ca. 200 Ladestationen);
- Integration von ÖPNV, öffentlichen Einrichtungen und Tourismus;
- innovative Standortstruktur von Ladesäulen aufbauen ;
- intelligente neue Steuerungs- Regelungs- und Kommunikationskonzepte schaffen;



Projektauftrag von E-Wald: Bereich Energiebezug

- Nachhaltigkeit des angewandten Energiekonzeptes, welches den zusätzlichen Strombedarf ausschließlich aus regenerativen Ressourcen bereitstellt. Damit CO₂ Ausstoß bei Null. Darüber hinaus wird die Energieerzeugung dezentralisiert und die teilnehmenden Gemeinden nicht nur an eine autarke Stromerzeugung heranführt, sondern auch die Wertschöpfung aus der Energieerzeugung in der Region belassen.



Älter, hilfsbedürftiger, weniger: Veränderte Mobilitätsbedürfnisse im ländlichen Raum durch den demografischen Wandel

Prof. Dr. Barbara Lenz

DLR Institut für Verkehrsforschung
Berlin-Adlershof



Älter & weniger

Altersaufbau Deutschland 2030

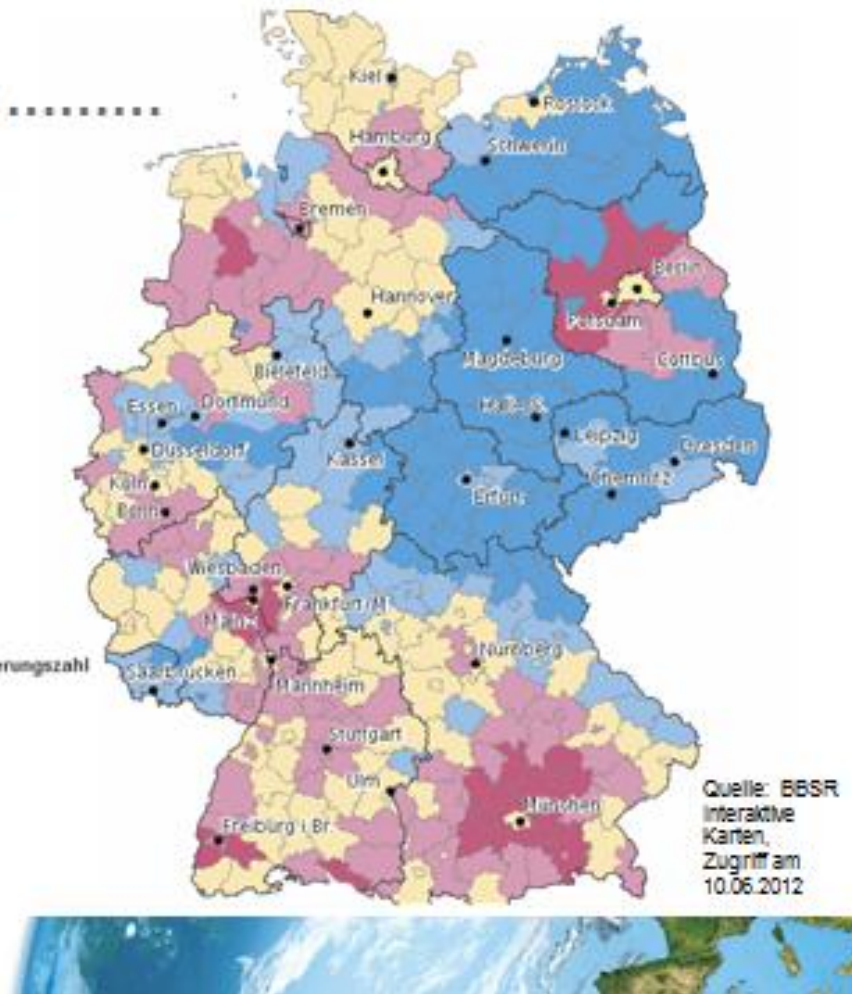
12. koord.
Berechnung



Quelle:
destatis

Veränderung der Bevölkerungszahl
2009 bis 2025 in %

- bis unter -7,5
- -7,5 bis unter -2,5
- -2,5 bis unter 2,5
- 2,5 bis unter 7,5
- 7,5 und mehr



Quelle: BBSR
interaktive
Karten,
Zugriff am
10.06.2012

Aber mobiler!

Veränderung von Mobilitätsquote und
Wege pro Tag in den Altersgruppen 60+
- 2002 und 2008 im Vergleich

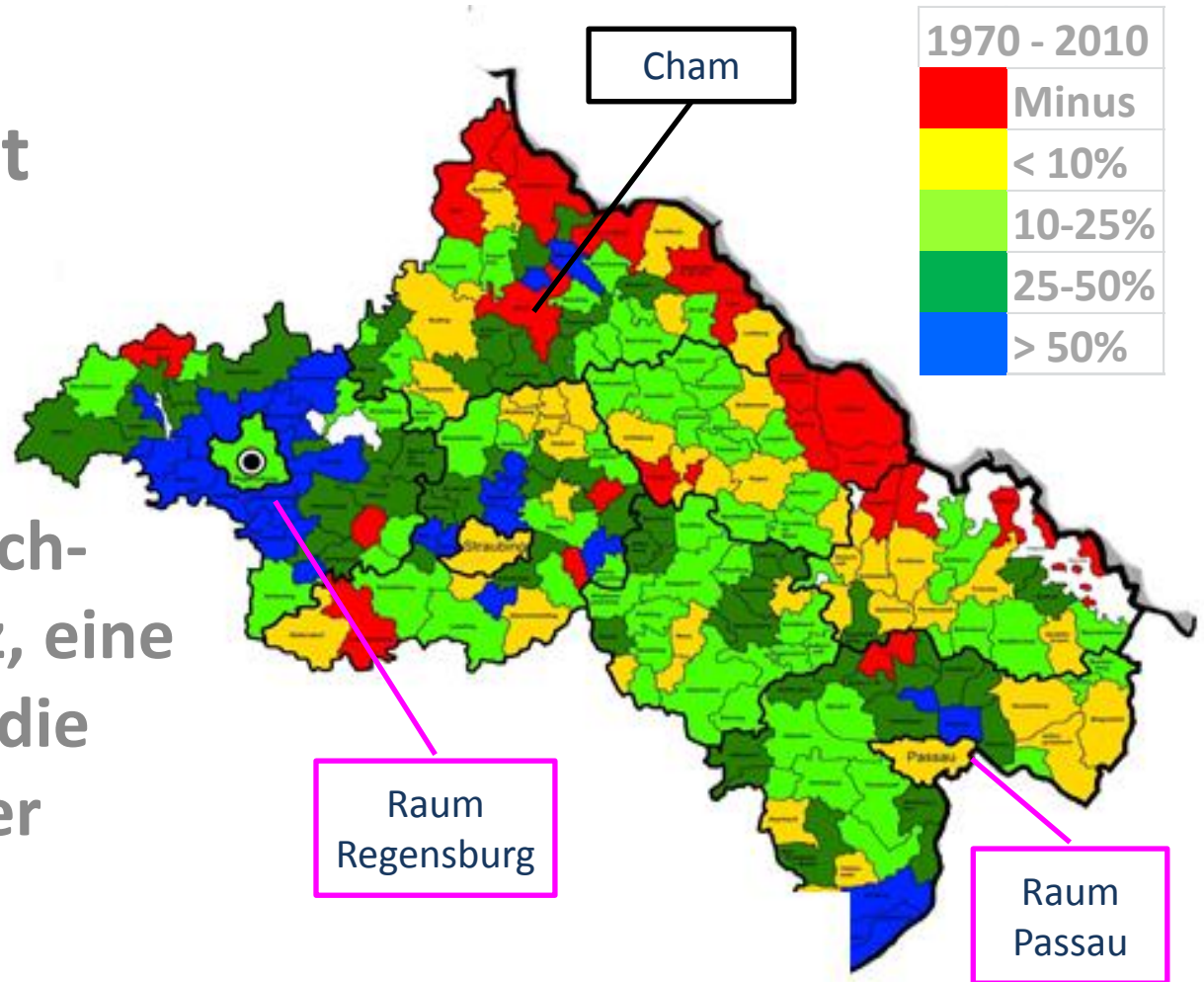
■ 2002 | 2008 mobil am Stichtag
● 2002 | 2008 Wege am Stichtag

Quelle: Infas, DLR: MID 2008, S.171



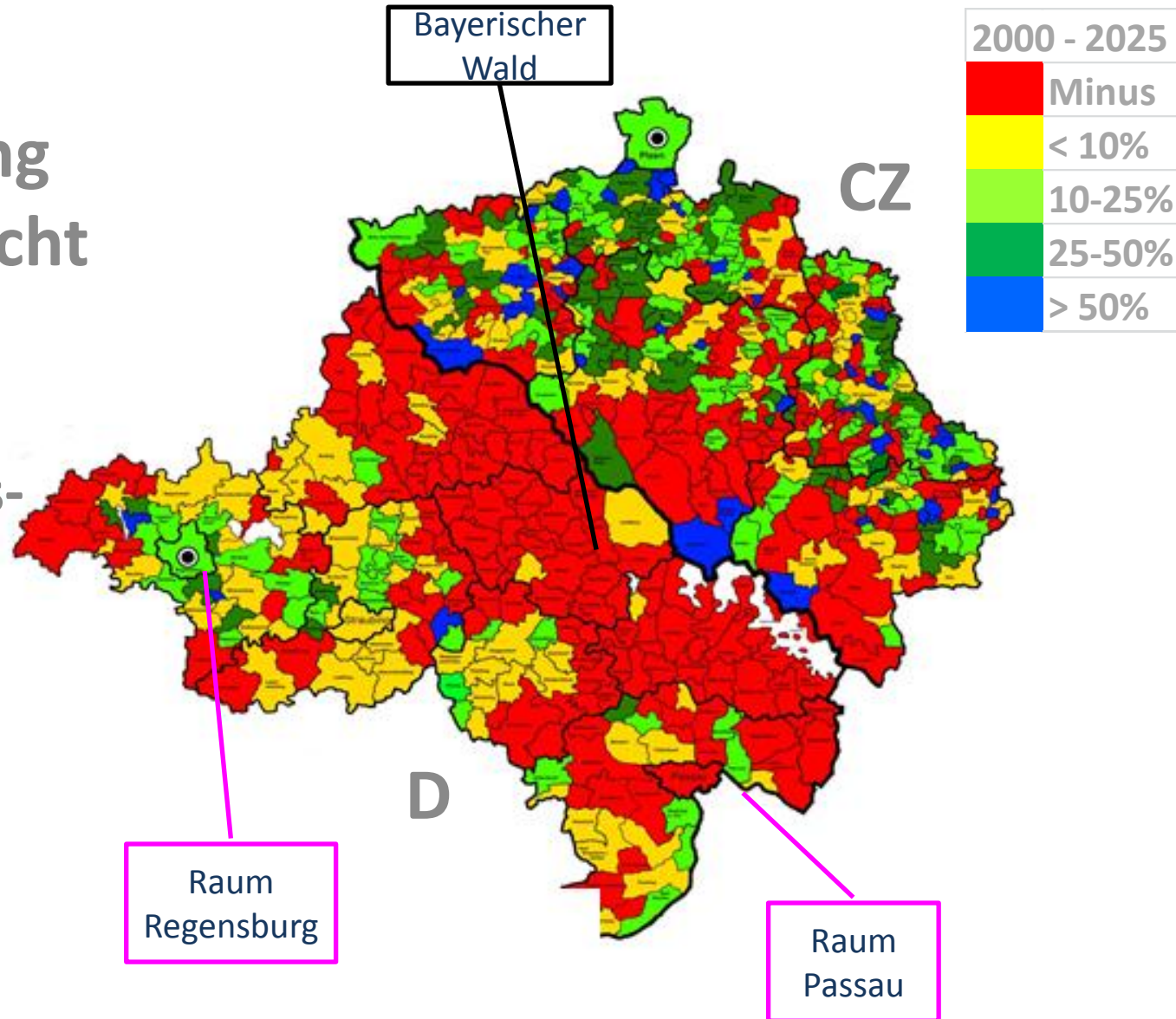
Eindämmung der Landflucht

Bevölkerung
bewegt sich in Rich-
tung Arbeitsplatz, eine
Ursache werden die
ständig steigender
Spritkosten sein



Eindämmung der Landflucht

Prognose der
Bevölkerungs-
entwicklung
bis 2025



ELEKTROMOBILITÄT BAYERISCHER WALD

Besonderheiten / USP's - Was unterscheidet uns?

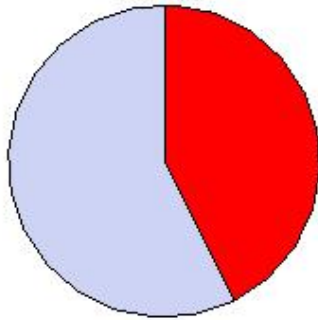
- Herstellerunabhängige Kooperationen mit den Hochschulen;
- Einzigartiges Kommunikations– und Steuerungssystem;
- „Blaupause“ um Wertschöpfung aus regenerativer, dezentraler Energieversorgung in die Gemeinden zu holen;
- Intermodulares Konzept (E-Car / Zug / E-Car);
- Nutzer-Sharing Modelle;
- Verbesserung der Demografischen Struktur (Landflucht).

„Hemmnisse“ für die Akzeptanz von Elektromobilität

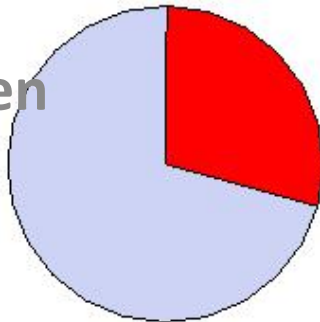
- „geringe“ Reichweite
- Lebensdauer der Batterien
- Woher kommt die Energie?
- „lange“ Ladedauer (Normalladezyklus: 7- 16 Stunden)

„Pendler“ – Statistik des Fraunhofer Instituts

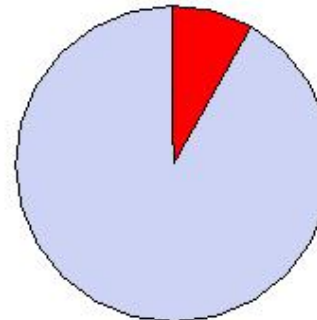
45,8%
fahren bis
zu 10 km



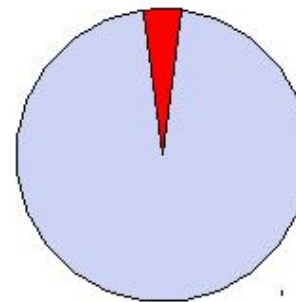
28,1% fahren
10 bis zu <
25k m



11,8% fahren
25 bis zu <
50 km



4,3% fahren
50 km und
mehr





ADAC Vizepräsident Ulrich Klaus Becker auf
der Auftaktveranstaltung „Zweite Phase der
Nationalen Plattform Elektromobilität in Berlin
am 21. 10.2011:

**Aus unserer Sicht gibt es
kein Reichweitenproblem**

Reichweitenoptimierung bei der Elektromobilität

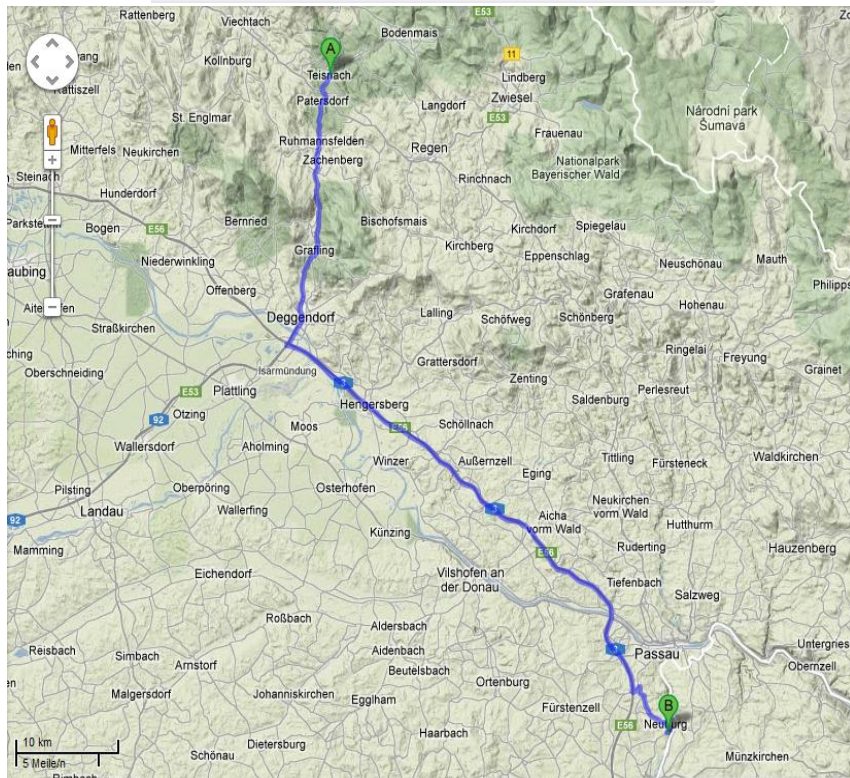


Einflussfaktoren auf die Reichweite

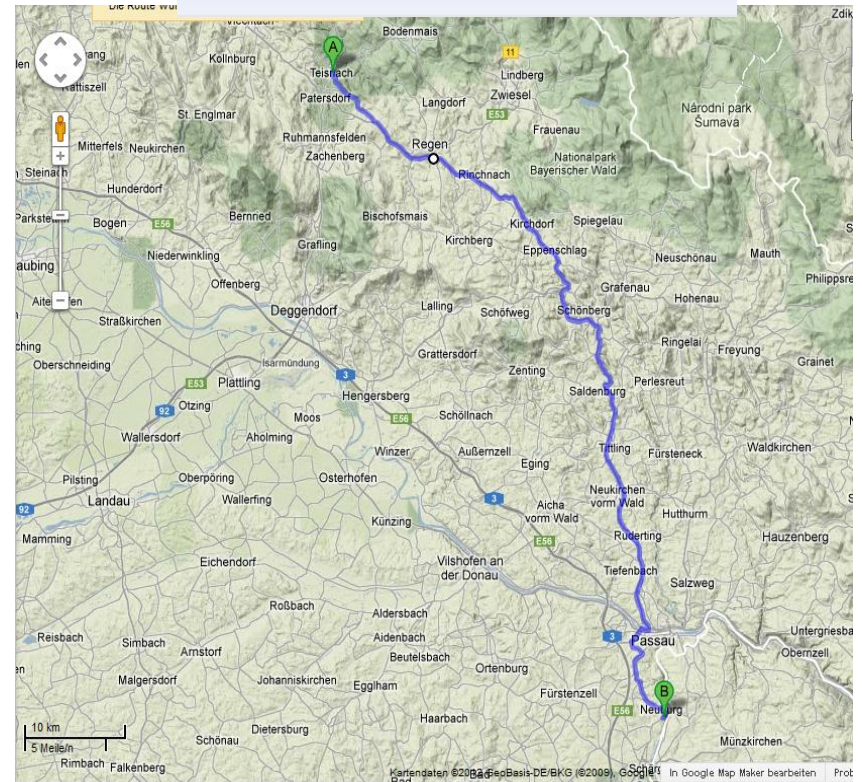
- **Streckenauswahl**
 - Strassenzustand
 - Verkehrsdichte
 - Sperrung
- **Zeitdauer (Geschwindigkeit)**
- **Optimierung der Geschwindigkeit (Nacht)**
- **Erhöhung der Batteriekapazität**
- **Technische Maßnahmen**
 - Range Extender
 - Dichtes Netz mit Schnellladestationen
 - Künftige Akku-Technologien

Streckenwahl

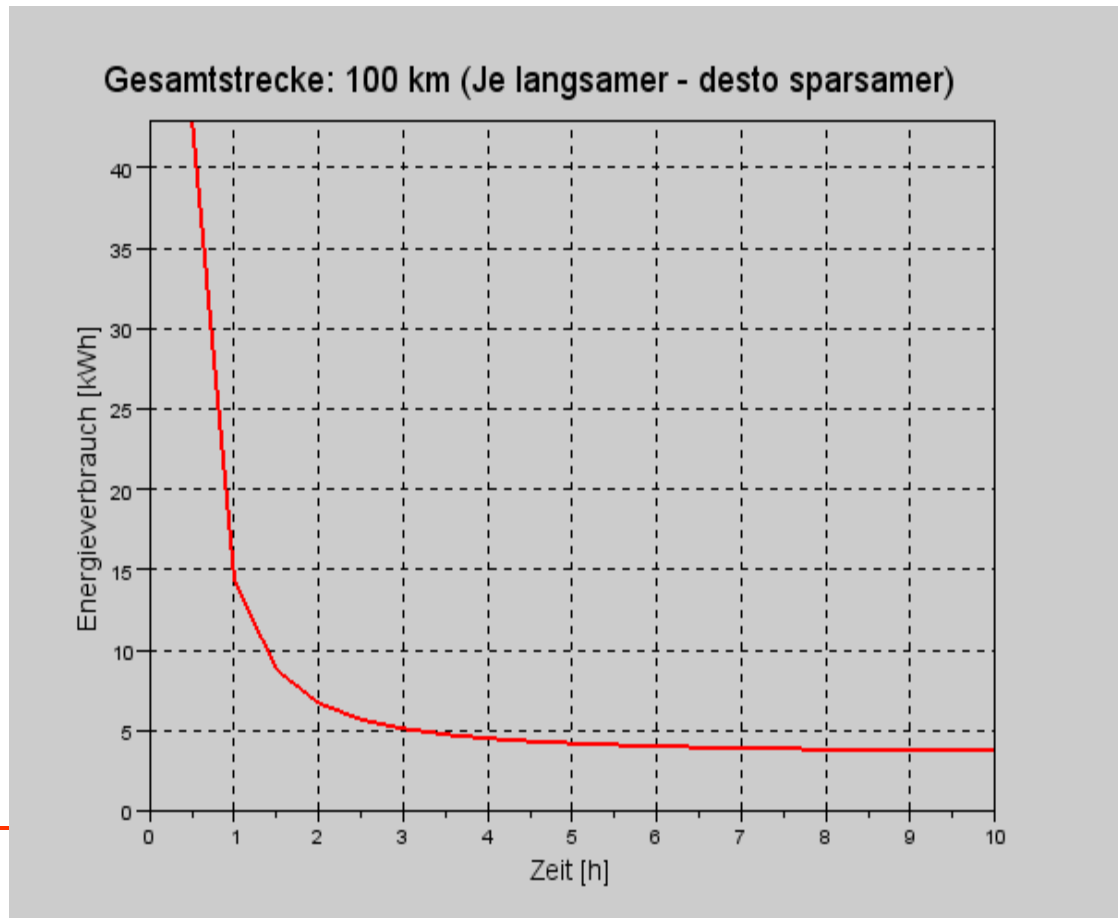
B11 und A3 83,3 km, 1 Stunde 4 Minuten



B85 85,6 km, 1 Stunde 22 Minuten



Einfluss der Geschwindigkeit





Mobiler Energiespeicher(1)

Problem!

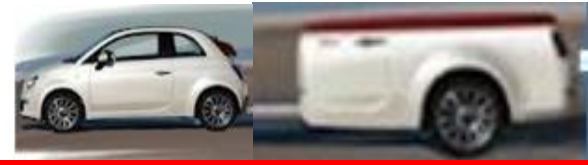
Akkumulatoren haben eine sehr geringe Energiedichte im Vergleich zu Diesel/Benzin, d.h.

- zu schwer bei gleicher Reichweite oder
- zu geringe Reichweite bei gleichem Gewicht

Energiespeicher	Energiedichte [kWh/kg]	Motor	Gesamtwirkungsgrad	Verf. Energiedichte [kWh/kg]	Norm. Energiedichte
Akkumulator	0,14	Elektromotor	0,67	0,09	0,041
Diesel	12,61	Dieselmotor	0,18	2,24	1,000
Benzin	11,95	Benzinmotor	0,16	1,86	0,829
Steinkohle	8,33	Dampflokomotive	0,15	1,25	0,557

Mobiler Energiespeicher(2)

Akku/Reichweite (792kg/825 km)
bei gleicher Reichweite



Akku/Reichweite (115kg/120 km)
des Original i-MiEV



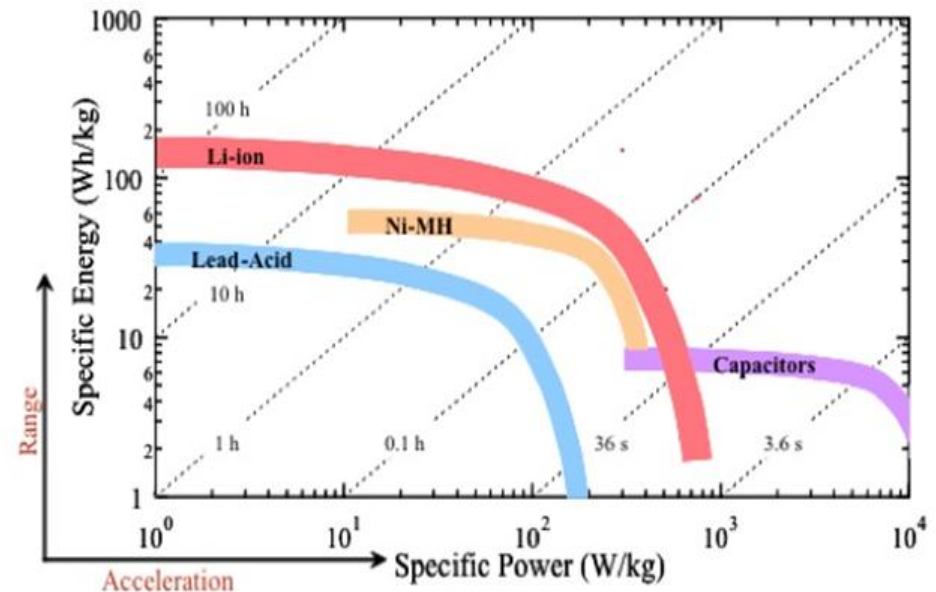
Akku/Reichweite (35kg/37 km)
bei gleichem Speichergewicht



	Gewicht[kg]	Reichweite[km]
M. Colt 1.1	35,25	825,00
i-MiEV gl. Reichw.	792	827,13
i-MiEV	115,19	120,00
i-MiEV gl. Gewicht	35,24	36,80

Akkumulatorentwicklung(1)

Stoff/System	Energiedichte [MJ/kg]	Energiedichte [kWh/kg]
Bleiakkumulator	0,11	0,0306
NiCd-Akku	0,14	0,0389
Kohle-Zink-Batterie	0,23	0,0639
Li-Titanat-Akku	0,32	0,0889
NiMH-Akku	0,36	0,1000
Zebra-Batterie	0,43	0,1195
Alkali-Mangan-Batterie	0,45	0,1250
Li-Ionen-Akku	0,50	0,1389
Li-Polymer-Akku	0,54	0,1500
Lithiumbatterie	0,90	0,2500
Lithium-Schwefel-Akku	1,30	0,3611
Lithium-Luft-Batterie ^[7]	3,60	1,0001
Zink-Luft-Batterie ^[4]	1,20	0,3334



Akkumulatorentwicklung(2)

Kapazität:

- Bleiakku
- Li-Ionen derzeit
- Li-Ionen 2015
- Li-Schwefel

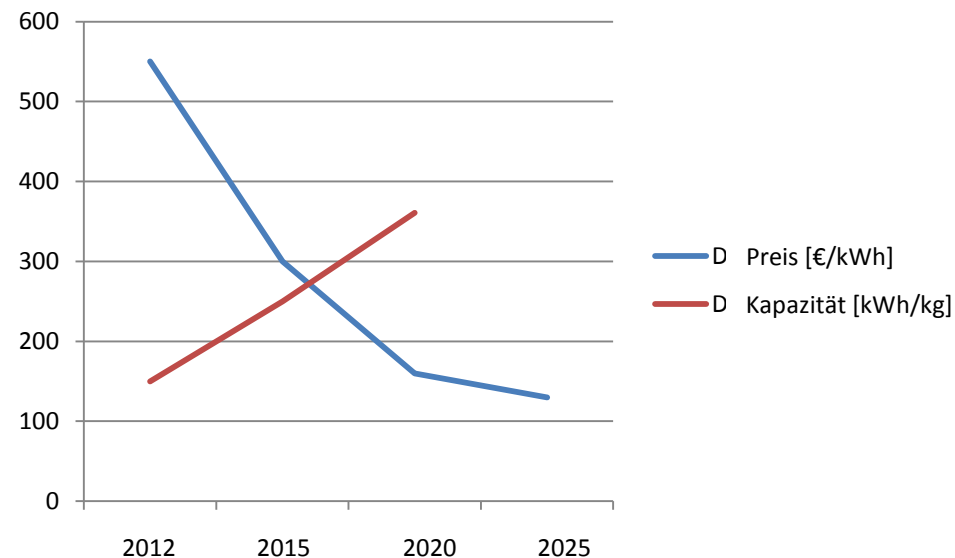
0.031 kWh/kg
0.150 kWh/kg
0.250 kWh/kg
0.361 kWh/kg

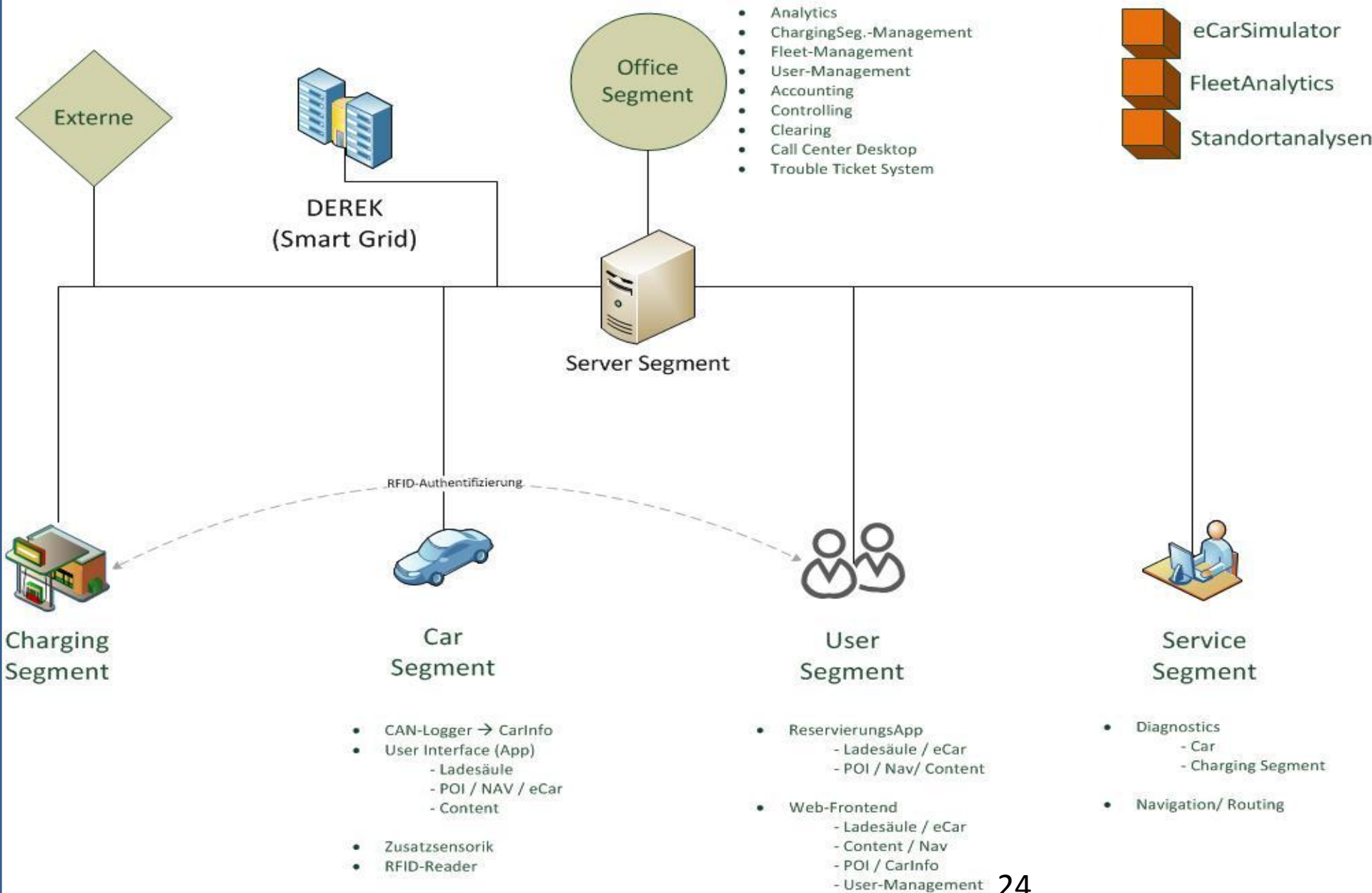
Kosten:

- derzeit
- 2015
- 2020
- 2025

550 €/kWh

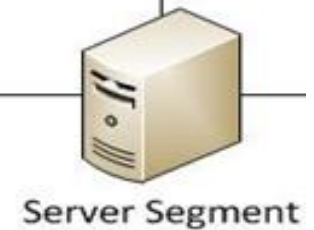
300 €/kWh
160 €/kWh
130 €/kWh







ÖPNV Fahrplan-Daten
werden eingespielt
(Zug und Bus)

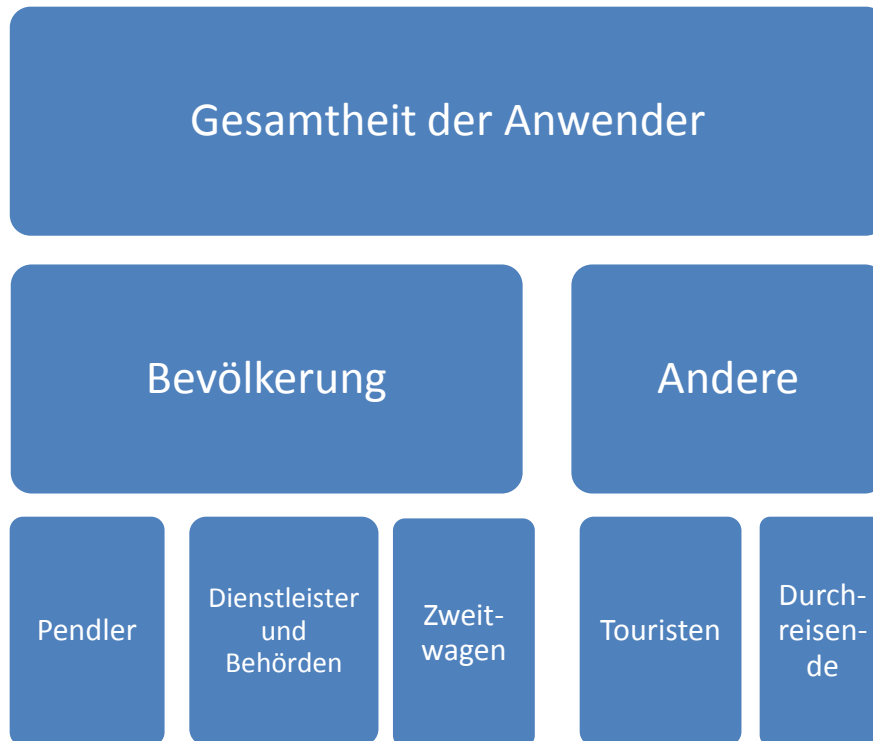


Car
Segment

Navigationssystem führt über
Reichweitenoptimierung gezielt zum ÖPNV hin.
Beispiel: Eingabe von Teisnach nach München. Navi
gibt an: Nach Plattling/Bahnhof, nächster
Regionalexpress um 12.48 Uhr

- CAN-Logger → CarInfo
- User Interface (App)
 - Ladesäule
 - POI / NAV / eCar
 - Content

Intelligente Infrastruktur für Ladestationen

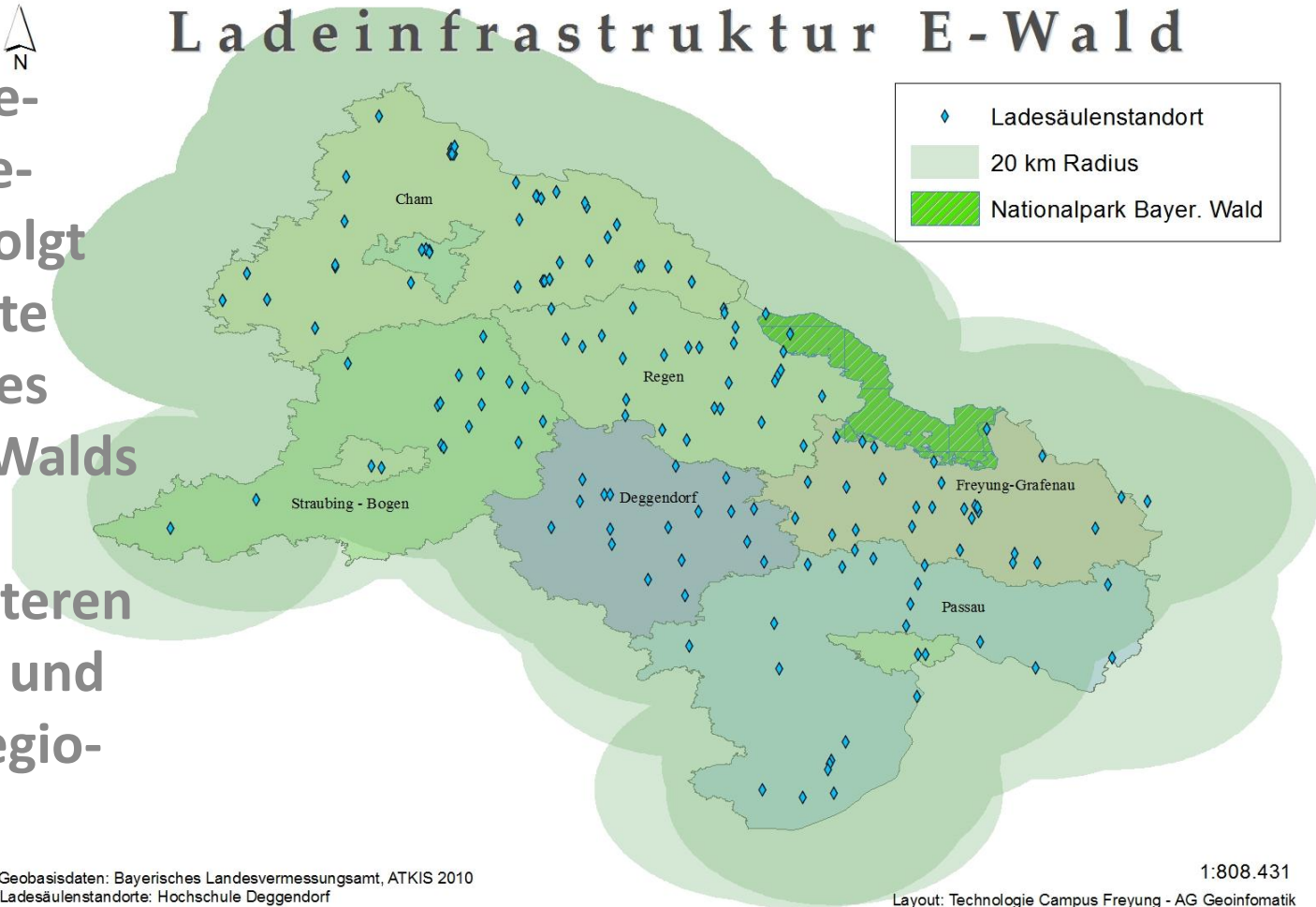


Die Standorte müssen bedürfnisbezogen auf potentielle Anwender definiert werden



Mit den vorgesehenen Lade-
stationen erfolgt
eine komplette
Abdeckung des
Bayerischen Walds
und darüber
hinaus in weiteren
touristischen und
Wirtschaftsregio-
nen

Ladeinfrastruktur E-Wald



Nutzergruppen Sharing (Nutzen statt Besitzen)

- Das E-Auto gehört dem System, beide Parteien zahlen anteilige Miete, so wird es höchst lukrativ..



Pendler von X zum Arbeitsplatz mit dem Elektromobil, dort wird Elektromobil nach 1 Stunde Ladezeit von der Sozialstation übernommen und 2 Stunden vor Arbeitsende zurückgebracht.

Intermodulares Konzept

- Die IKT Steuerung lässt durchgehende Elektromobilität in Kooperation mit Flinkster zu, was sonst niemand bieten kann.

Von X nach Köln mit dem Elektromobil, weiter mit dem ICE nach Plattling und dort wieder ins Elektromobil umsteigen und in den Bayerischen Wald fahren.



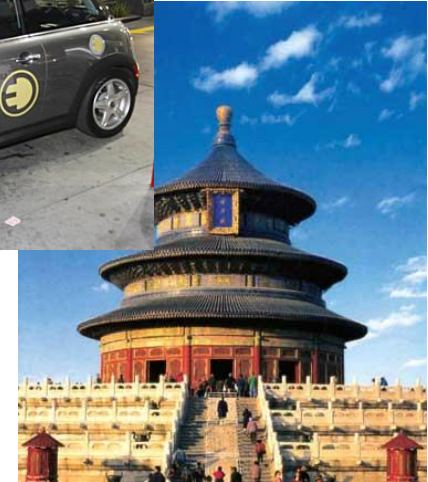
Wichtige Faktoren

- Analyse wird von einer Hochschule vorgenommen, d.h. hier werden keine wirtschaftlichen oder politischen Interessen unterstellt;
- Die „Investoren“ werden vornehmlich zusammen mit der örtlichen Bank/Sparkasse in der eigenen Gemeinde gesucht (Genossenschaft oder ähnliches Modell, d.h. alle, inkl. Bank profitieren);
- Wertschöpfung fließt in die eigene Gemeinde.

Warum Bayerischer Wald ???



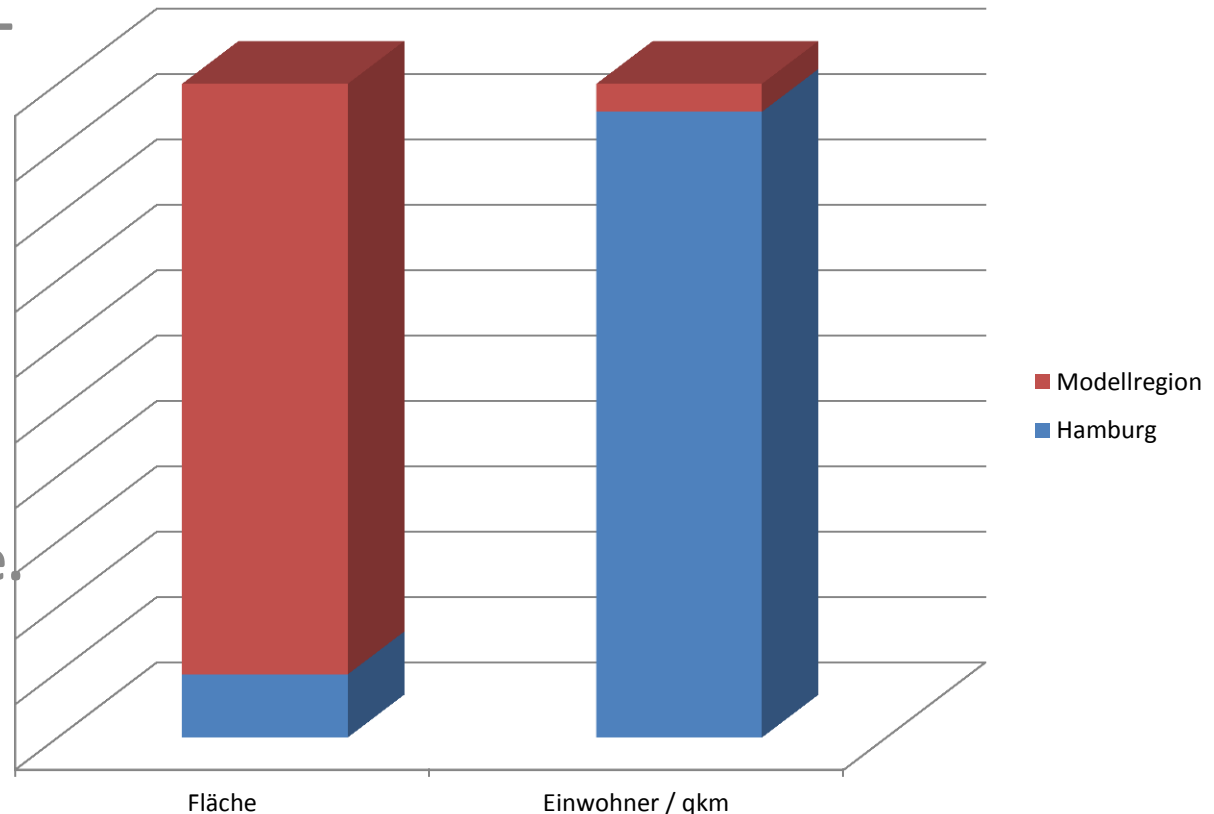
Etliche Testläufe in urbanen Metropolen





Die fehlende Verdichtung des ÖPNV bedingt Individualverkehr

Die unterschiedlichen Gegebenheiten zwischen urbanem Testlauf und ländlichem Gebiet auf einen Blick. Zuzüglich harter Winter und bergigem Gelände. Hier trennt sich die technische Spreu vom Weizen.



Investition bedeutet, dass man nicht nur säen, sondern auch ernten will.

Das ist eine der ureigensten und berechtigten Triebfedern unseres Handels.

Kleinflächen sind in der Touristwerbung „autofrei“ !



Der Bayerische Wald
steht im absoluten
Wettbewerb um
Touristen, national
wie international

Der Bayerische Wald wird durch E-Wald

- abgasfrei
- autolärmfrei
- ökologischer
- begehrenswerter

Nicht sofort , aber auch der
längste Weg beginnt mit
dem ersten Schritt



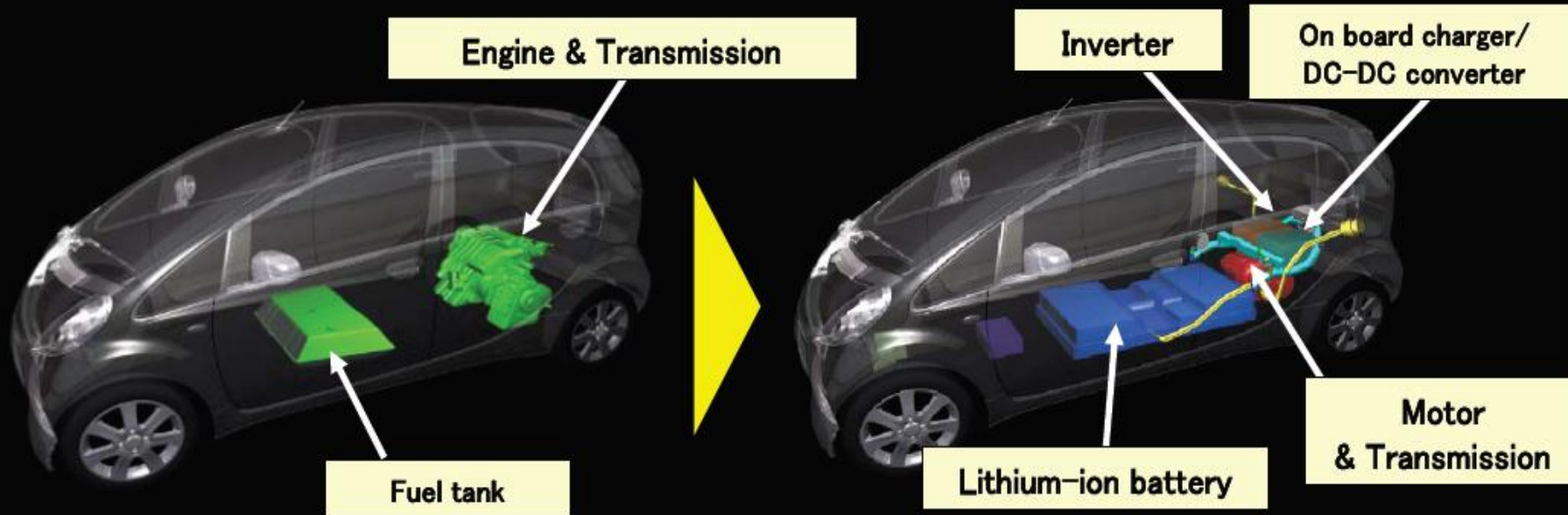
Welche Erkenntnisse konnten bis heute gewonnen werden?

Basis ist immer und bewusst ein ganzer „Fahrtag“, um mögliche reale Werte eines „Zweitwagennutzers“ zu erreichen?

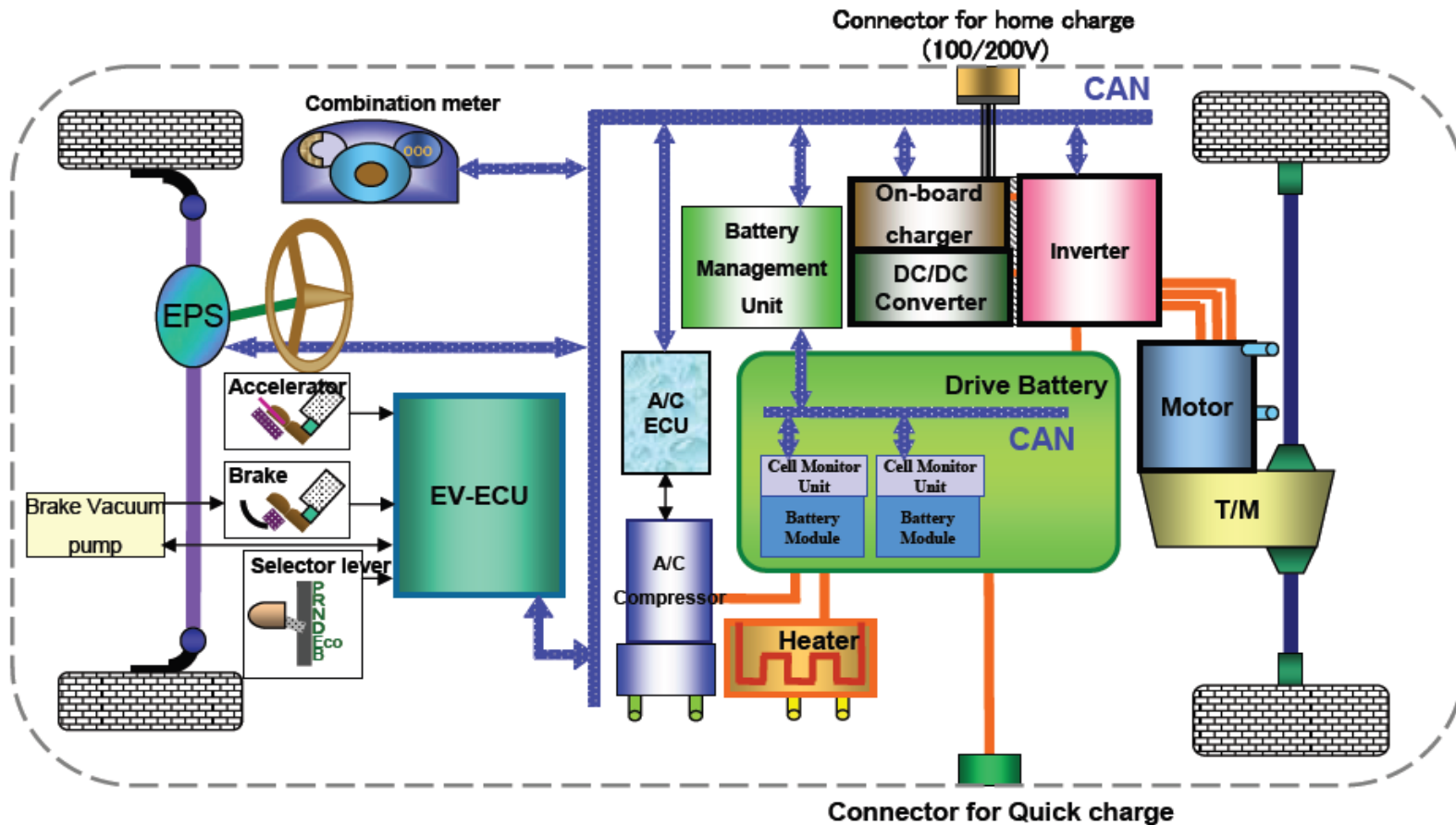
Unterschied zwischen Verbrenner und i-MiEV

(Quelle: Mitsubishi)

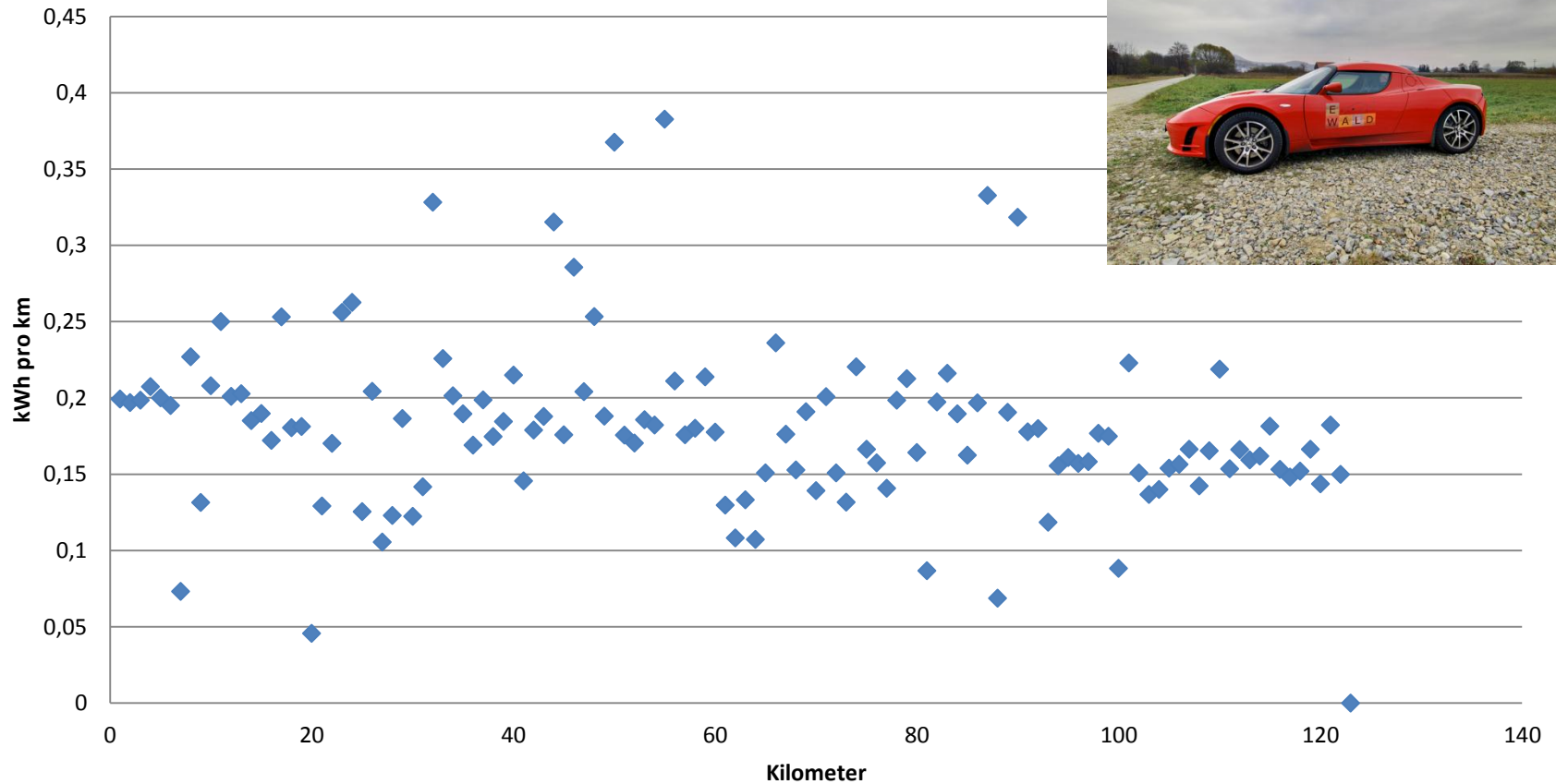
Komponenten verschwinden unter dem Boden
Der Akkumulator benutzt das gesamte freie Volumen.



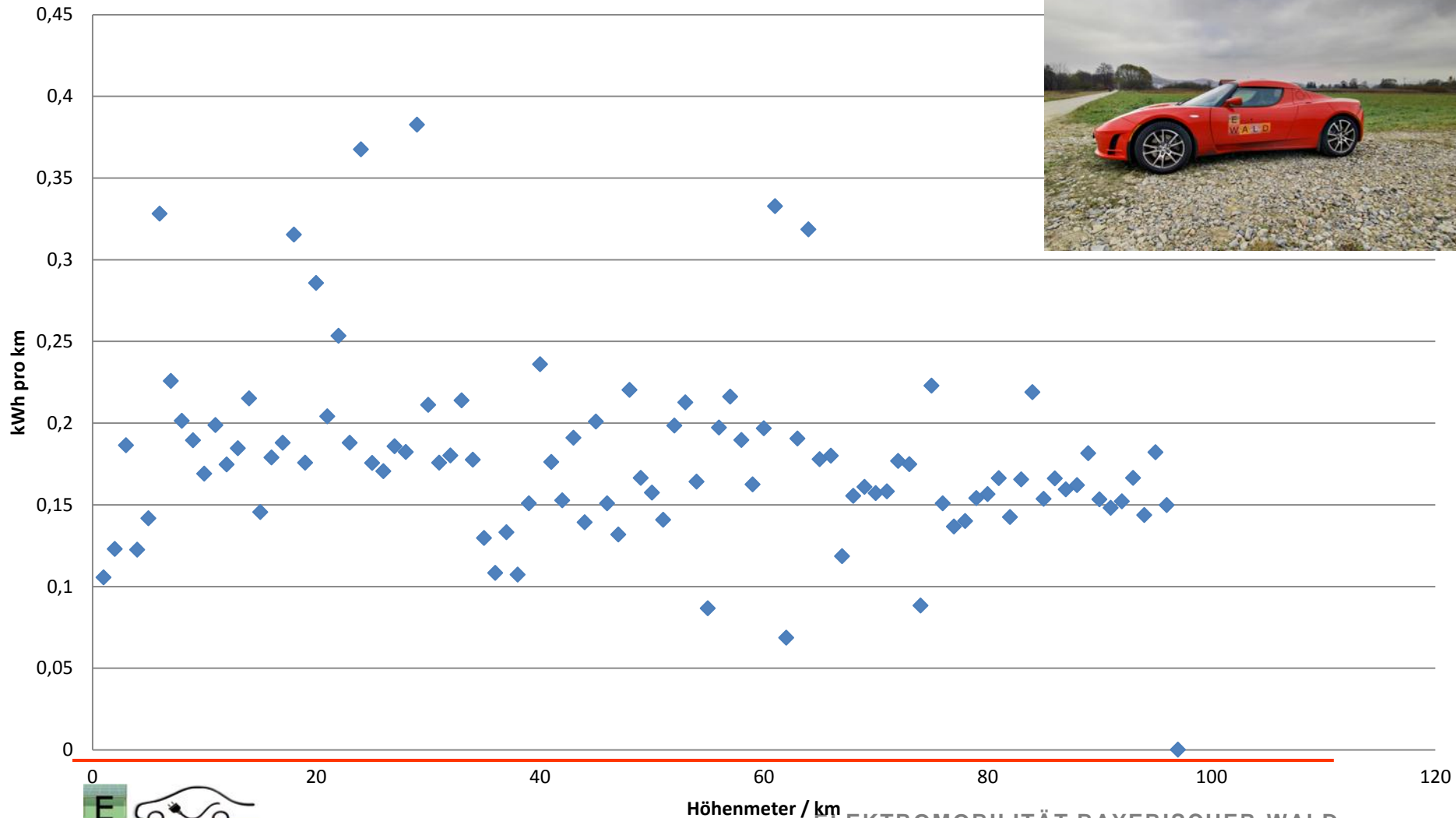
iMiEV Overall System Schema (Quelle: Mitsubishi)



Verbrauch kWh/km zu Strecke in km

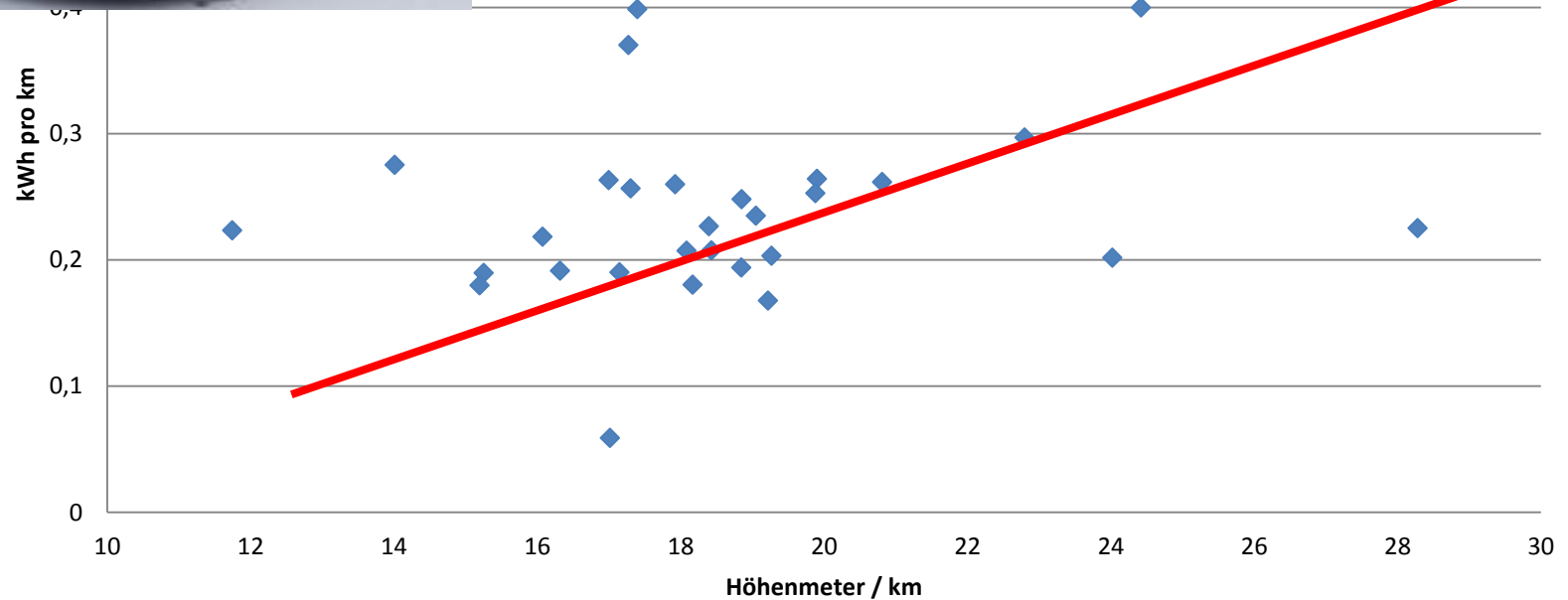


Verbrauch kWh/km zu Höhenmeter/km

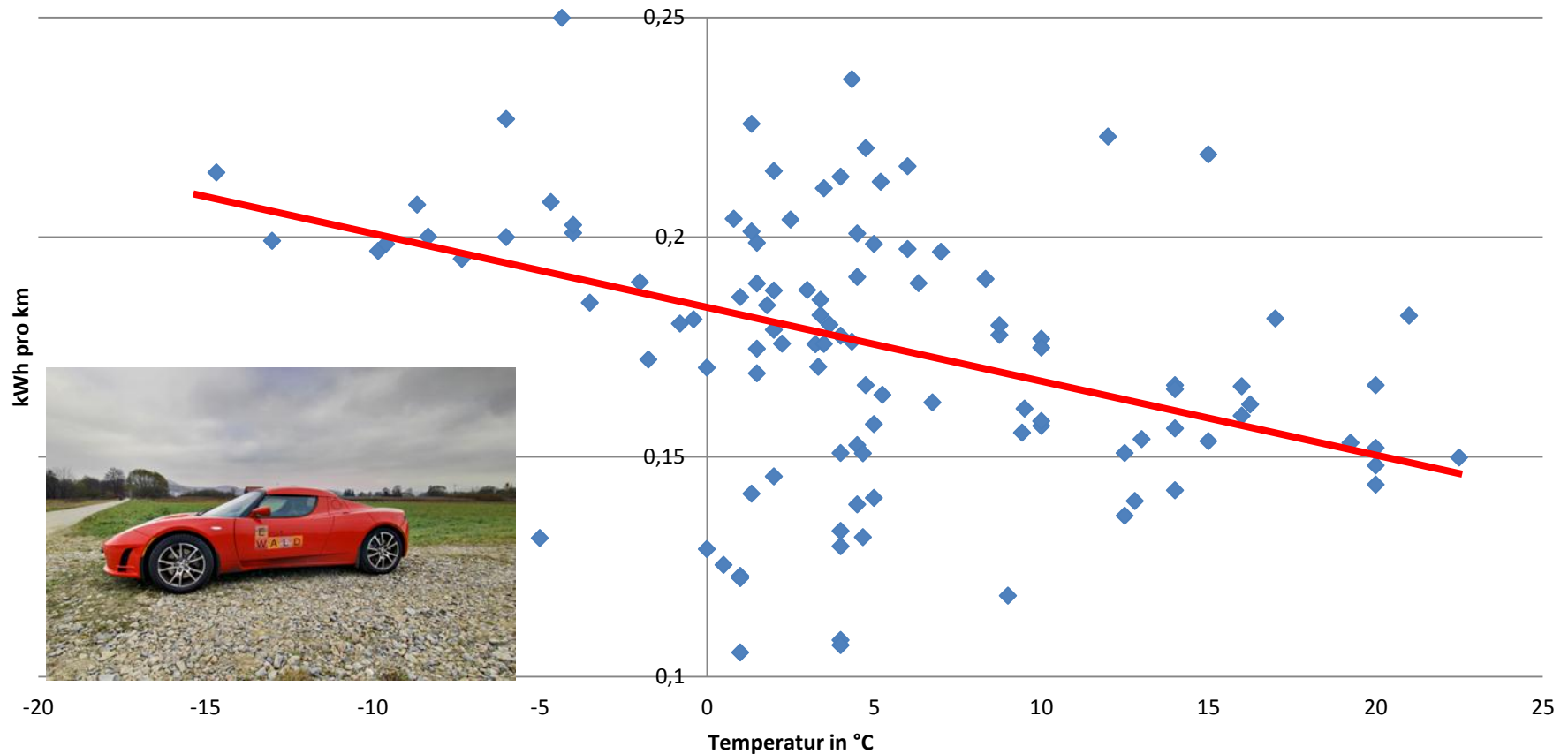




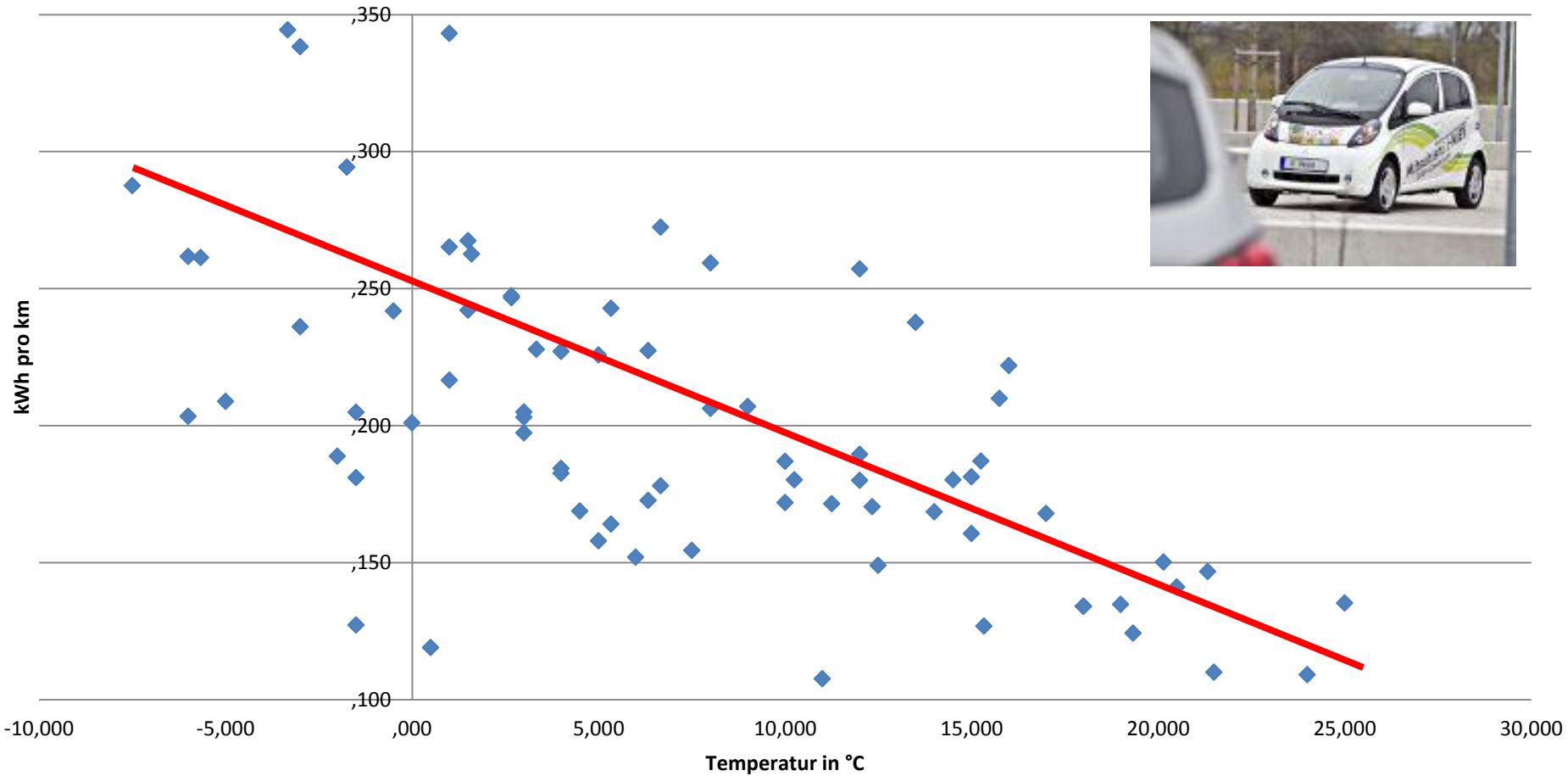
Verbrauch kWh/km zu Höhenmeter/km



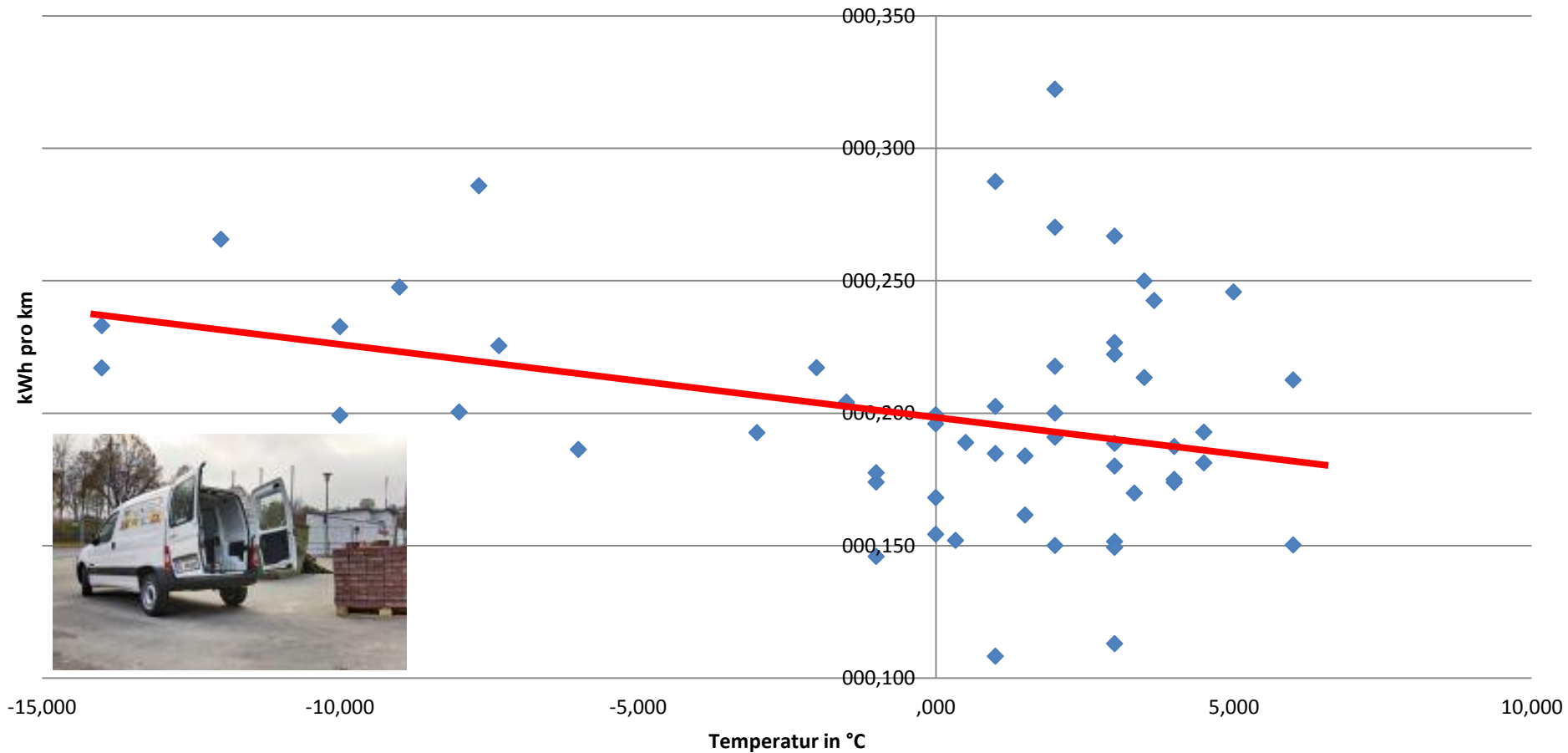
kWh/km bei versch. Temperaturen

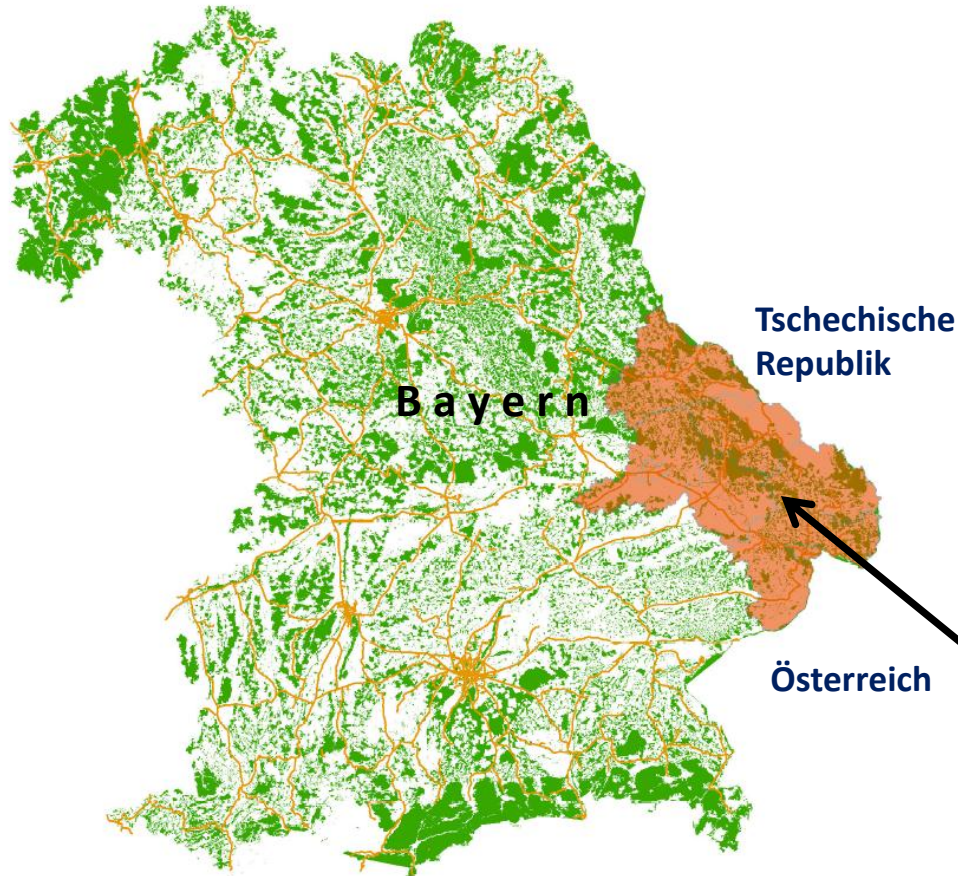


kWh/km bei versch. Temperaturen



kWh/km bei versch. Temperaturen





Chance für Regionalentwicklung, Tourismus und Alltagsmobilität auf 7.000 km²

Modellregion Elektromobilität
Bayerischer Wald umfasst rund
10% der Fläche des Freistaats

Kontakt:

Hochschule Deggendorf
Technologiecampus Teisnach
K. Mairhöfer

Projektleiter E-WALD

Tel: +49 9923 8045 320

Fax: +49 9923 8045 315

Mail: klaus.mairhoefer@fh-deggendorf.de

Post:

Technologiecampus 1
94244 Teisnach