



Bundesverband Solare Mobilität e.V.



# Elektro-Mobilität mit Erneuerbaren Energien

**Thomic Ruschmeyer**

new energy 2011 - Husum



Bundesverband Solare Mobilität e.V.



# Bausteine & Baustellen auf dem Weg zur (E)E-Mobilität

- Warum braucht es E-Mobilität
- Was braucht E-Mobilität
- Grundsätzliches zur Infrastruktur
- Was rechnet sich bei der Infrastruktur
- Thema: Ladestecker & Anschlüsse etc.
- Energiebedarf der E-Mobilität
- Beispiele aktueller E-Mobilität



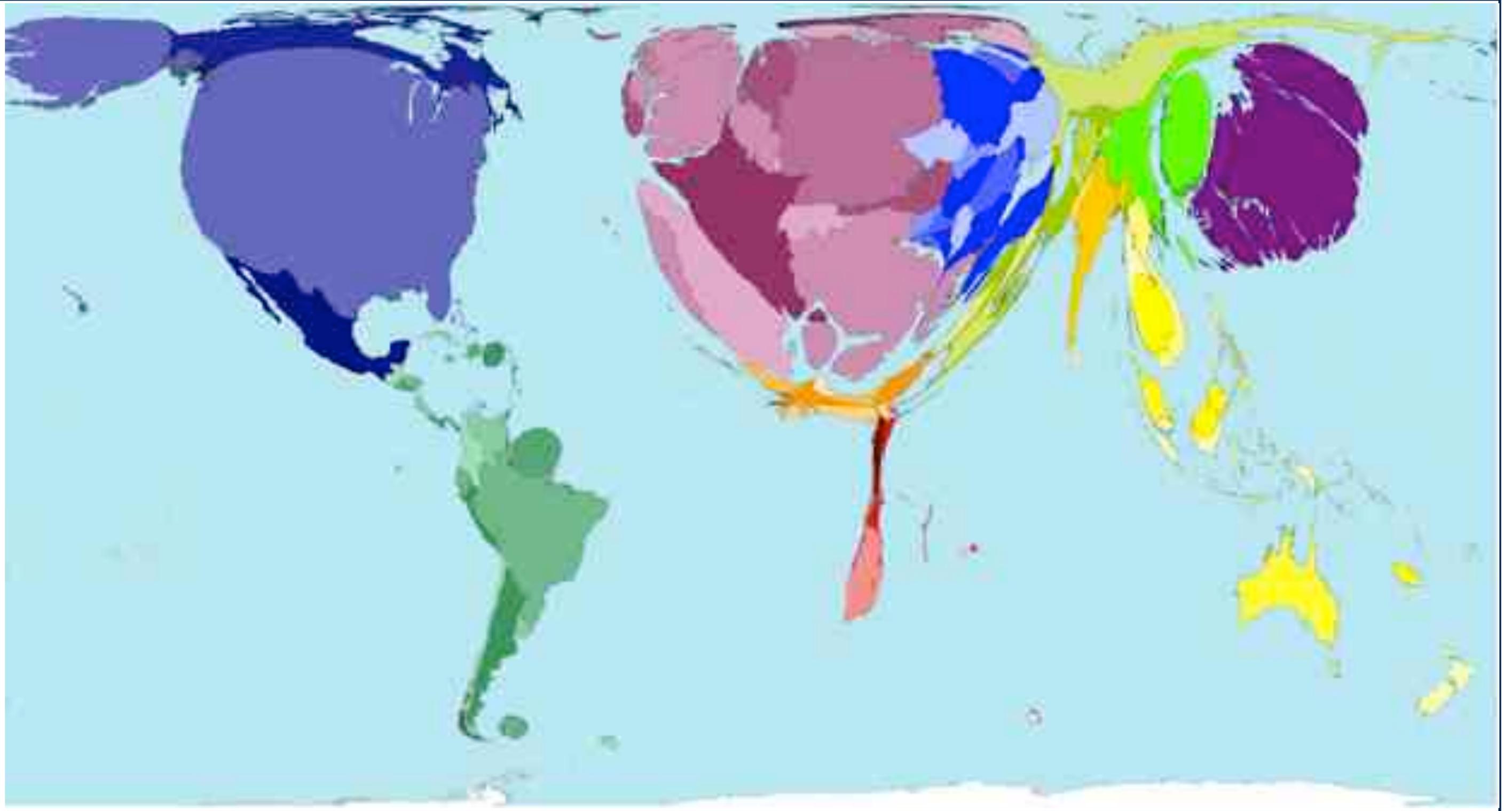


# Warum braucht es E-Mobilität?

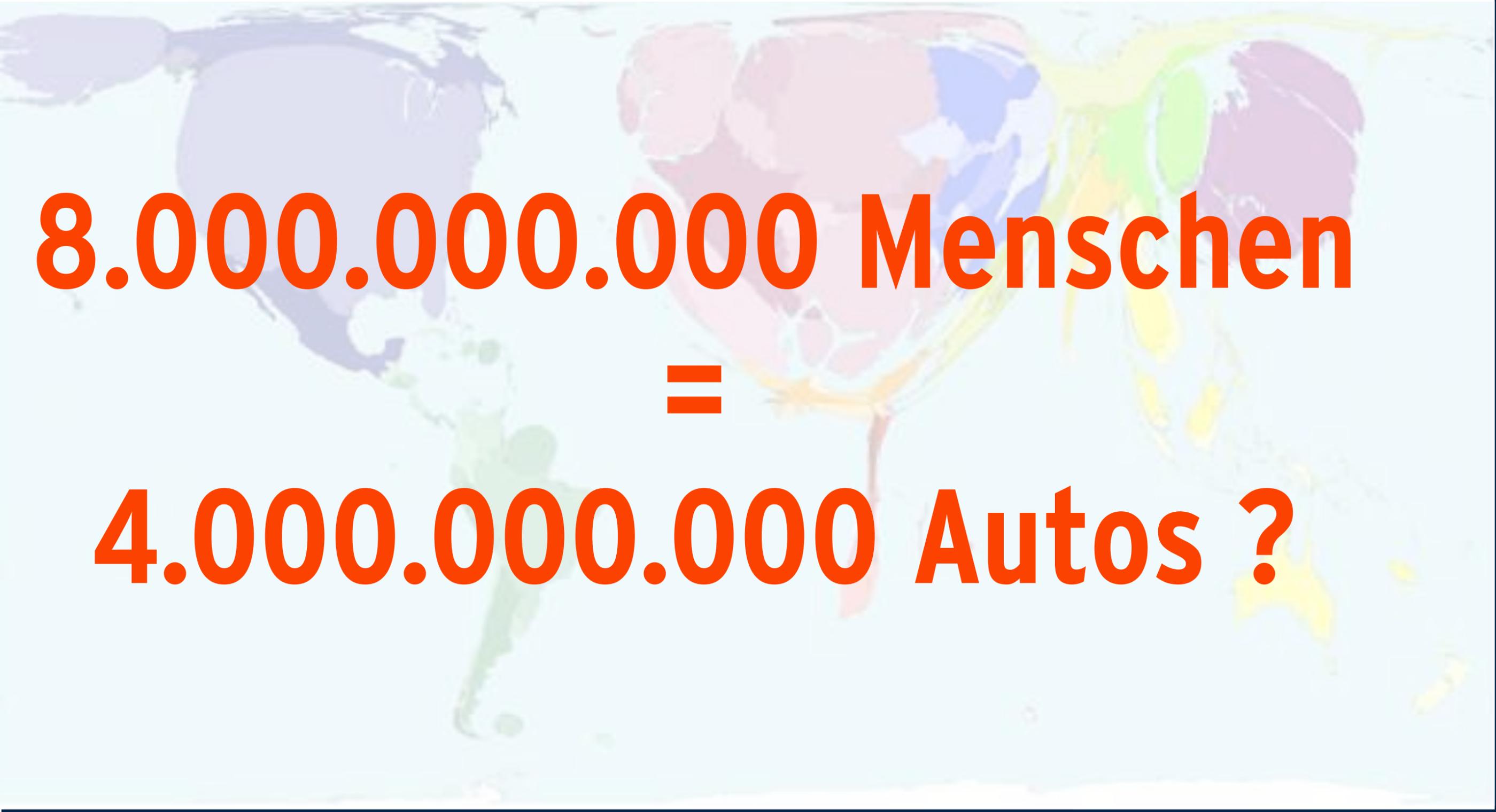
# Wie sieht das heute aus?



# Mobilität auf der Welt ... die Welt in „PKW-Dichte“ !



# Mobilität auf der Welt ... so wie hier bei uns?



**8.000.000.000 Menschen**  
**=**  
**4.000.000.000 Autos ?**





**Unser Mobilitätsmodell „Auto“  
ist nicht global umsetzbar !**

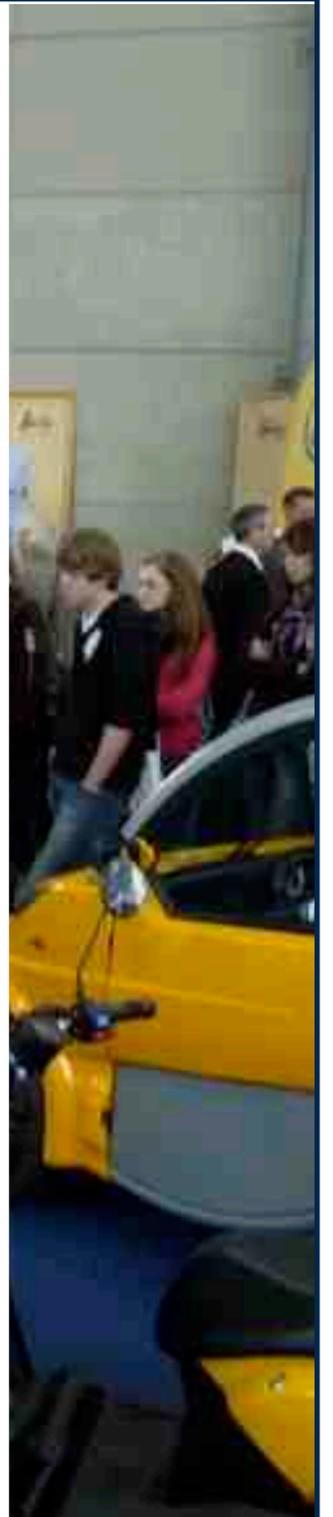




# Was braucht E-Mobilität?

# Was braucht es für E-Mobilität ?

- **Wartungsarmer Elektroantrieb**  
statt aufwändiger Verbrennungsmaschine
- **Strom aus Erneuerbaren Energien in LITHIUM-Batterien**  
statt fossiler und endlicher Kraftstoffe
- **Intelligentes, automatisches Lademanagement im Stromnetz**  
statt punktuellen, flüssigem Betanken
- **Flächendeckende Infrastruktur mit "Stromstellen"**  
zum intelligenten Laden beim Parken



Bausteine & Baustellen der E-Mobilität



# Die Potentiale der E-Mobilität ?

- Keine Abgasemission im Betrieb (Lebensqualität)
- Gute bis sehr gute CO<sub>2</sub>-Bilanz (bei EE-Strom)
- Netzintegration von „Erneuerbaren Energien“ (wichtig)
- Geringe Geräuschemission (Lebensqualität)
- Wartungsarme Technik (Kosten senkend)
- Guter Wirkungsgrad im Antriebsstrang (Effizienz)
- Energierückspeisung beim Bremsen („Rekuperation“)
- Günstiger Unterhalt (Verkaufsargument)



# Die Herausforderungen/Baustellen der E-Mobilität ?

- Verfügbarkeit von E-Fahrzeugen und Energiespeichern
- Netzintegration als technische Herausforderung & Marktchance
- Mobilitätsverhalten ist zu ändern
- Reichweite & Ladezeiten sind zu verbessern
- Energiedichte & Leistungsdichte sind zu erhöhen
- Kosten & Langlebig der Komponenten

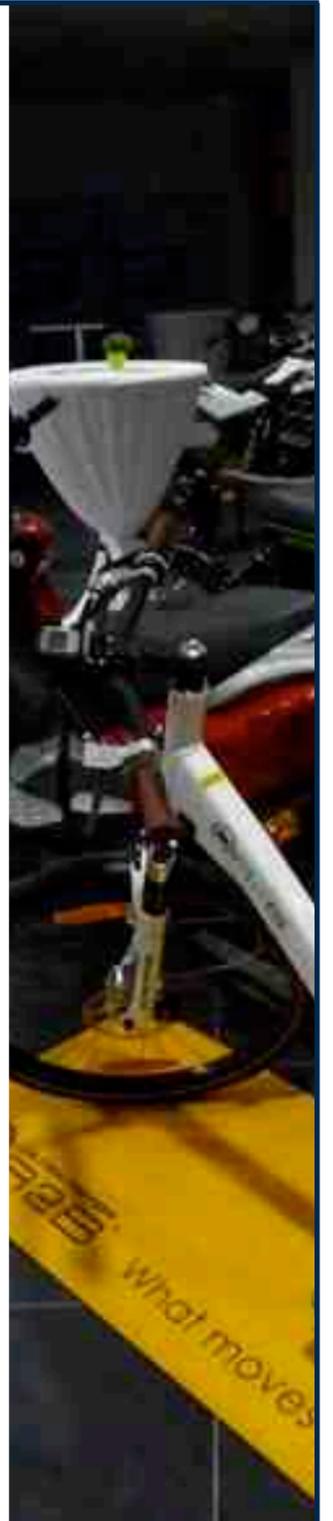


Bausteine & Baustellen der E-Mobilität



# Welche Änderungen sind notwendig?

- Änderung der Verkehrsstruktur
  - Warum hat das Auto immer "Vorfahrt"?
- Änderung des Mobilitätsverhaltens
  - Warum muss man wie wohin und womit?
- Änderung "politischer" Rahmenbedingungen
  - Was braucht die Einführung effizienten Verkehrs?
- Änderung "wirtschaftlicher" Rahmenbedingungen
  - Wie wird Effizienz zum Wettbewerbsvorteil?
- ... also: Änderung der Mobilitätsstrukturen und unseres Verhaltens



Es gilt hier die **technischen Lösungen** zu erarbeiten:

- Was kann und will die Batterie im Fahrzeug?
- Was will bzw. kann das Stromnetz?
- Wie wird dies kommuniziert?
- Wie wird die Energie be- bzw. verrechnet?
- Welches System hat hier die höchste Akzeptanz?
- Wie kann grüner Strombezug gesichert werden?
- Wo soll dieser, möglichst zeitgleich, herkommen?



- Elektrisch fahren heißt: Anders „tanken“!
  - es sollte möglichst immer beim Parken erfolgen !
  - Das Prinzip „Park & Charge“ ermöglicht dies international seit über 18 Jahren, mit einer „Flatrate“ und gesichertem Bezug von Erneuerbaren Energien.



- Elektrisch fahren heißt: Anders „tanken“!
  - es sollte möglichst immer beim Parken erfolgen !
  - Das Prinzip „Park & Charge“ ermöglicht dies international seit über 18 Jahren, mit einer „Flatrate“ und gesichertem Bezug von Erneuerbaren Energien.
- Kennzeichnung von Elektrofahrzeugen aller Art
  - um diesen überhaupt spezielle Flächen und Nutzervorteile zuordnen zu können





- ZERO-Emissions Plakette zur Kennzeichnung von E-Fhrg.
- verbunden mit kostenfreien Parken (befristet)



- Elektrisch fahren heißt: Anders „tanken“!
  - es sollte möglichst immer beim Parken erfolgen !
  - Das Prinzip „Park & Charge“ ermöglicht dies international seit über 18 Jahren, mit einer „Flatrate“ und gesichertem Bezug von Erneuerbaren Energien.
- Kennzeichnung von Elektrofahrzeugen aller Art
  - um diesen überhaupt spezielle Nutzervorteile zuordnen zu können
- Kennzeichnung von Parkplätzen für Elektrofahrzeuge
  - um spezielle Flächen für die E-Fhrg. zur Netzintegration nutzen zu können



# Kennzeichnung der E-Parkflächen



- bevorzugte und reservierte Parkplätze für E-Fahrzeuge
- mit gesichertem Stromanschluß





# Grundsätzliche Aspekte der Lade-Infrastruktur

- Steckdosen stehen bereits in jedem Haus zur Verfügung
  - Es braucht keine neue Infrastruktur wie etwa bei Gas- oder Wasserstoff-Fahrzeugen, es sind aber Anpassungen nötig.
- Der Umsatz an einer Strom“tank“stelle liegt bei unter 20 Cent/Tag
  - In der Praxis werden seit Jahren konstant bei 0,5 bis 1 kWh pro Tag gemessen. Damit lassen sich keine hohen Investitionskosten amortisieren.
- E-Mobilisten nutzen öffentliche Infrastruktur nur selten
  - Nur 15 bis 20% der E-Mobile-Besitzer in der Schweiz benötigen heute Park & Charge, bei den 2-Radfahrzeugen massiv weniger!
- ... deshalb muss Infrastruktur einfach, **kostengünstig** und **langlebig** sein!



- **Elektrofahrzeuge mit Strom aufladen ist anders als „Benzin“ tanken**
  - Einphasig können max. 4 KW (CEE) pro Stunde fließen (= ca. 1/3 Liter Benzin)
  - Dreiphasig können sinnvollerweise 11 KW pro Stunde fließen (= ca. 1 Liter Benzin)
    - (Höhere Ströme verursachen punktuelle Netzbelastungen und sind auch für die Batterien abträglich)
- **Ladeinfrastruktur ist daher in Kategorien aufzuteilen**
  - Hausladung einphasig, über Nacht - Netzintegration über gesteuertes Laden möglich
  - Nachladung unterwegs - Beschleunigtes Laden (bis 22KW), keine Netzintegration
  - Schnellladung kommerziell - Nur über Pufferspeicher möglich, zu hohe Netzbelastung



- **strukturelle Hinderungsgründe:**
  - die Verfügbarkeit der Flächen,
  - die bauliche und technische Eignung der Fläche (z. B. Größe, Zugang, Leitungslänge),
  - städtebauliche Belange.
  
- **Rechtliche Hinderungsgründe:**
  - die definierten Nutzungsprioritäten von Parkflächen
  - den Status der Fläche (in der Bauleitplanung),
  - spezielle Normen (z. B. Denkmalschutz, Naturschutz, GrünflächenVO, etc.



- **Aus Anbieterperspektive**
  - geringer baulicher Aufwand,
  - geringer elektrotechnischer Aufwand,
  - geringer Aufwand beim Verwaltungsverfahren,
  - Attraktivität/ Repräsentativität der Lage, Wahrnehmbarkeit für die Öffentlichkeit,
  - Erweiterbarkeit bei steigender E-Mobilität
- **Aus Nutzerperspektive ...**
  - Erreichbarkeit, Erkennbarkeit, Zugänglichkeit,
  - Attraktivität als Ladeort/ Zentralität oder Standortwünsche konkreter Nutzer,
  - Verknüpfung zum ÖV und anderen Formen des Umweltverbundes,
  - geringer "Parkdruck" durch andere Fahrzeuge.



- **Effiziente E-Mobile brauchen weniger Strom und damit weniger Batterien, können also auch schneller aufgeladen werden**
  - Ein Leicht-E-Mobil ist einphasig in ca. 2 Std. wieder aufgeladen für > 100km
  - Ein schweres E-Auto benötigt hierfür mehr Zeit, oder mehr Anschluss (> 22KW)
- **Moderne Lithium-Batterien mögen lieber kleinere Ladeströme**
  - Lithium-Batterien halten länger, wenn sie nicht so tief entladen werden und leben länger, wenn sie immer gleich wieder und nicht so stark geladen werden
- **Netzintegration von E-Mobilität erfordert kontinuierliche Netzanbindung**
  - Für Netzintegration muss das E-Fahrzeug beim Parken mit dem Netz verbunden sein, nur dann kann es gesteuert geladen werden und Netzdienstleistungen erbringen



- **Ergonomie**
  - Wie einfach ist es, das Auto anzuschliessen? (mit einer Hand?, Zeit?, ...)
  - Wie lange dauert es, um 100 km Reichweite "nachzutanken"?
- **Ökonomie**
  - Was kostet die notwendige Infrastruktur? (Aufbau und Wartung)
  - Was wird verkauft? (Energie, Mobilität, Blindleistung, ...?)
  - Wie wird die "Ware" und wie werden die Steuern bezahlt?
  - Wo liegt eigentlich der Anreiz, um sein Auto ans Netz zu stecken?
- **Sicherheit**
  - Wie sicher ist das System für den Nutzer? (Gesundheit, Privatsphäre, ...)
  - Wie sicher ist es für die Betreiber? (Geldverlust, Rechtssicherheit, ...)

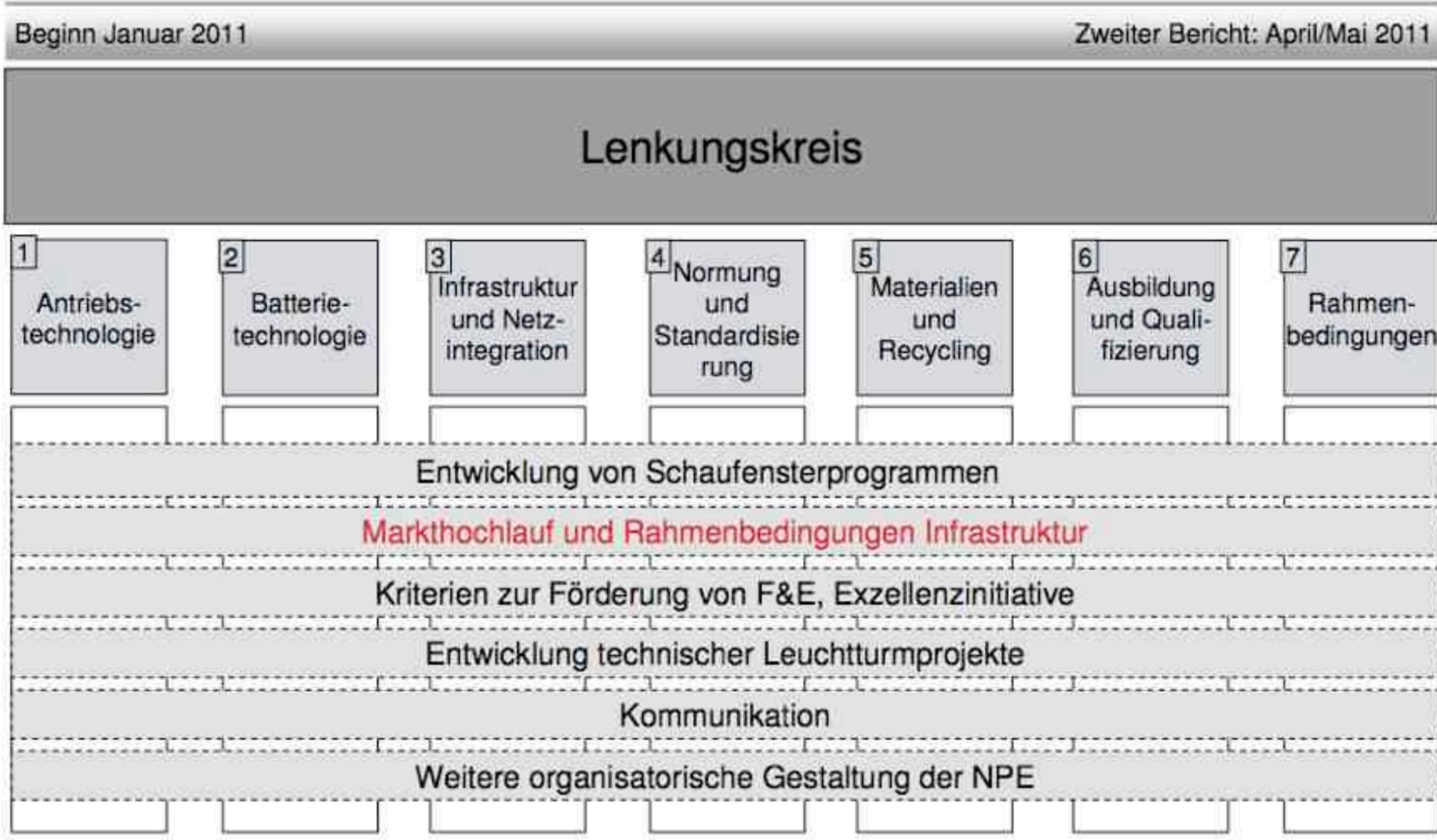




# Infrastruktur in der NPE, Nationale Plattform Elektromobilität - Deutschland

- Am 3. Mai 2010 wurde die NPE ins Leben gerufen
- 140 „Experten“ in 7 AG planen die E-Mobile Zukunft
- Ende November gab es den Zwischenbericht
- Anfang Mai kommt der Empfehlungsbericht an die Brg.
  
- Es wird danach weiter gehen (müssen) ...

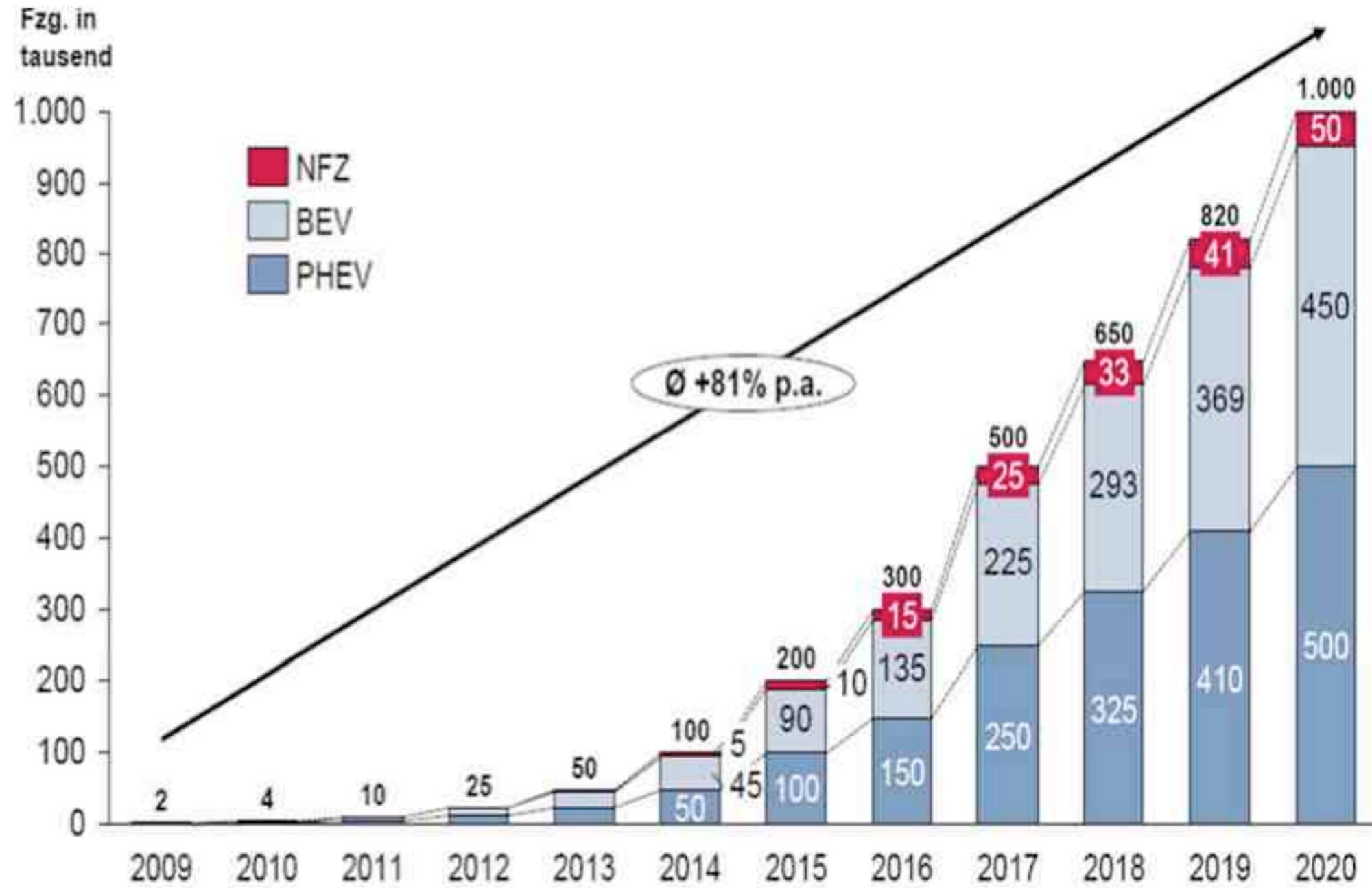




- **BSM & BEE sind in der NPE aktiv in:**
- **AG 3: Infrastruktur & Netzintegration**
  - OEM, EVU und NGO planen die elektrische Zukunft
  - Anfänglich weit auseinander und kontrovers
  - Jetzt vernunftgesteuert und konstruktiv



# Markthochlauf Elektrofahrzeuge bis 2020 – Abgestimmtes OEM Szenario



\*Wachstum mit konstant sinkender Rate (-8%), Anfangswert: 174%, Quelle Wert '09: KBA



- Abgestimmtes MarkthochlaufszENARIO
- Dimensionierung/Hochlauf Ladeinfrastruktur
- Mindestanforderungen/Mindeststandards
  - (Funktionalitäten und IKT)
- Kosten/ Wirtschaftlichkeitsberechnung Ladepunkt
- (Netzkapazitätsanalyse und Netzintegration)
  - (Kosten/Wirtschaftlichkeit)
- Rahmenbedingungen
  - (Netzintegration – Ladeinfrastruktur)



- **Grundprämissen:**

- Physikalische Sicherheit Automobilnutzer sicherstellen
- Diskriminierungsfreiheit des Zugangs gewährleisten
- Kein Marktausschluss über Standards (Stecker o. ä.)
- So wenig Regulierung wie nötig, so viel Markt wie möglich
- Vermeidung von unnötigen Kosten zu Lasten der Allgemeinheit

- **Randbedingungen:**

- Netzkapazität/Netzintegration ermöglichen
- Energie-, Steuer-, Eich- und ordnungsrechtliche Vorgaben (Veränderungsbedarf?)
- Berücksichtigung geltender Normen und Standards (Diskussionen)



- **OEMs wollen wenig Änderung bisheriger Strukturen**
  - Schnellladung, Tankstellen, „Auto wie bisher“ ...
- **EVUs wollen Hoheit über die Ladeinfrastruktur**
  - neue Geschäftsmodelle durch „Auto(m)stromverkauf“ ...
- **Netzintegration Erneuerbarer Energien zweitrangig**
  - Schnellladung und „öffentliches „Stromtanken““ vorrangig
- **Intermodale Vernetzung mit anderen (elektrischen) Verkehrsträgern und Mobilitätskonzepten zweitrangig**
  - Kaum Berücksichtigung des ÖP(N)-Verkehrs
  - und der kleinen Mobilität mit 2 und 3 Rädern (E-Bikes/Scooter(LEM))





# Strom“tank“stellen ... was gibt es, was braucht es?

**Der BSM hat zusammen mit dem FVEM, Fachverband E-Mobilität auf der Hannover-Messe im Rahmen der MobiliTec eine Sonderschau mit 13 verschiedenen Stromtankstelle gezeigt und einem Besuchertest unterzogen.**

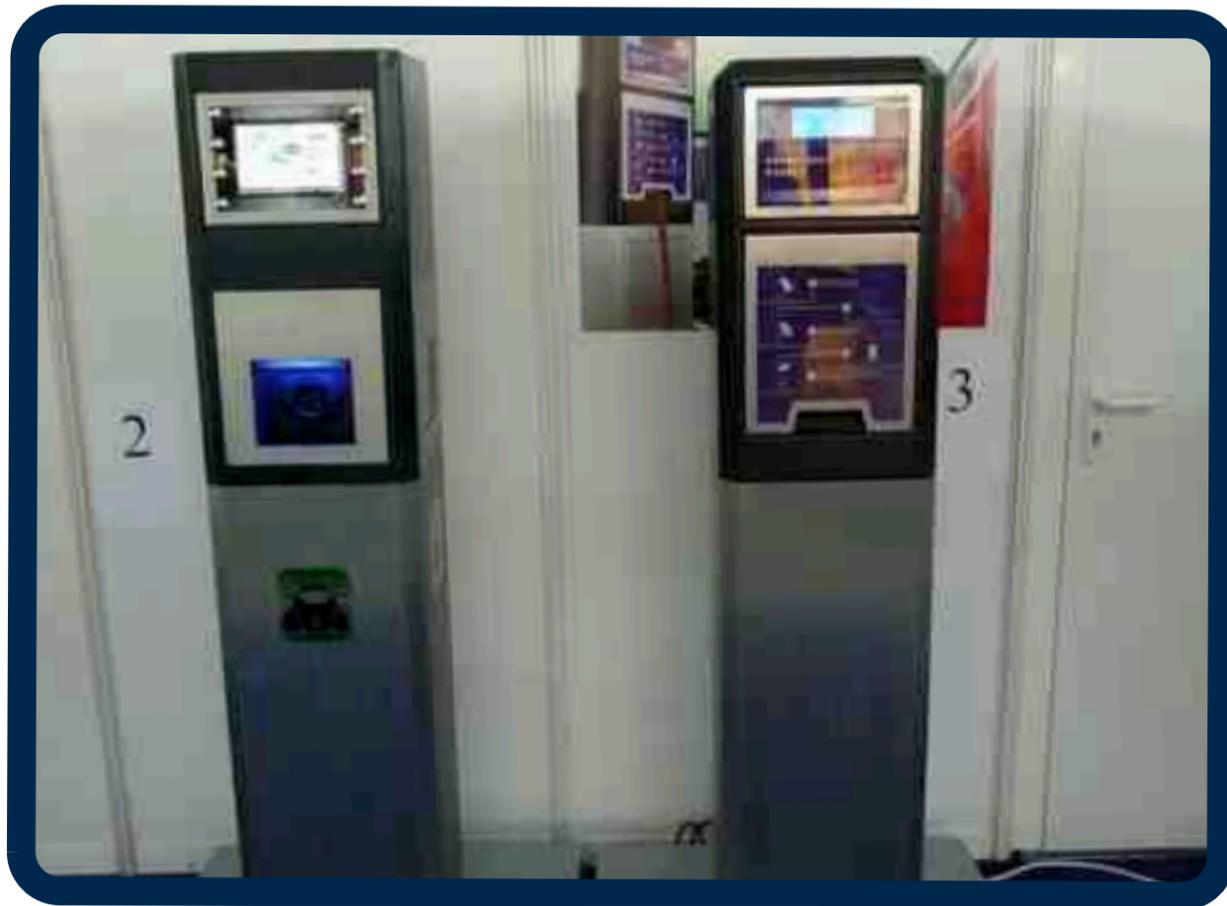


**Diese folgende Marktübersicht von der „MobiliTec“ in Hannover ist nur einen Ausschnitt aus dem stetig wachsenden Segment. Mittlerweile gibt es dazu weit über 30 Anbieter**

**Man sieht im „Stromverkauf“ ein Geschäftsmodell, entwickelt hierfür immer neue Hightech-Modelle mit teilweise sehr aufwändigen Technologien und entsprechendem Eigenstromverbrauch**



# Beispiele von Ladesäulen



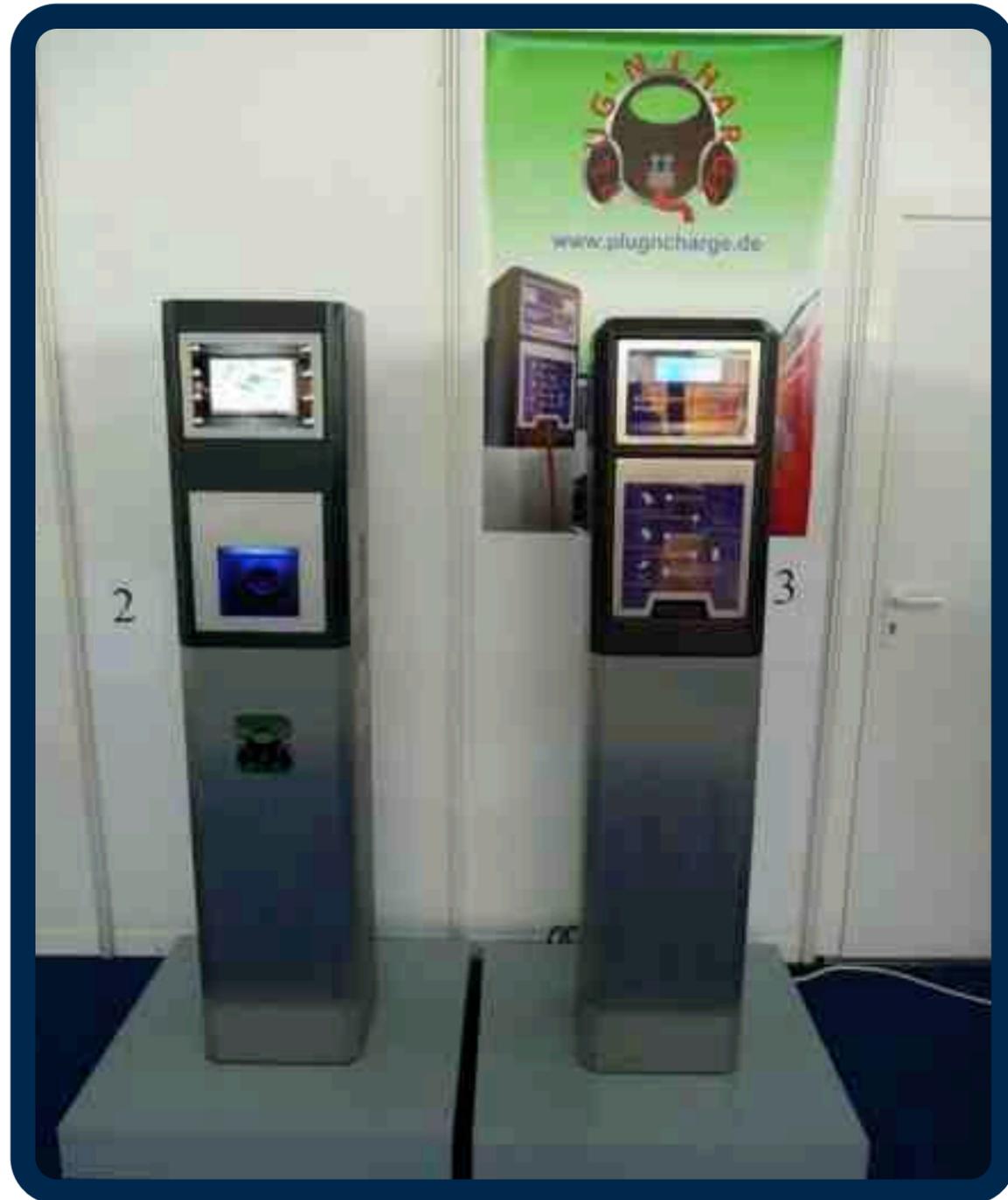


- **verschieden Ausführungen und Modellvarianten möglich**
- **Anschlüsse nach Wunsch**
- **RFID-Kodierung und -Zugang**
- **Verrechnungssystem (Option)**



- verschieden Ausführungen und Modellvarianten möglich
- Anschlüsse nach Wunsch
- RFID-Kodierung und -Zugang
- Verrechnungssystem per Karte





- verschieden Ausführungen und Modellvarianten möglich
- Anschlüsse nach Wunsch
- RFID-Kodierung und -Zugang
- Verrechnungssystem (Karte) oder nach Wunsch





- verschieden Ausführungen und Modellvarianten möglich
- Anschlüsse Schuco/CEE (blau)
- RFID-Kodierung und -Zugang
- Verrechnungssystem (Option)





- verschieden Ausführungen und Modellvarianten möglich
- Anschlüsse nach Wunsch
- RFID-Kodierung und -Zugang
- Verrechnungssystem (Option)



- verschieden Ausführungen und Modellvarianten möglich
- Anschlüsse nach Wunsch
- RFID-Kodierung und -Zugang
- Verrechnungssystem (Option)
- Werbefläche extra (Eigenstromverbrauch)



- **Verschiedene Modelle**
- **Münzeinwurf**
- **Eigenstrom via PV kompensiert**





- verschieden Ausführungen und Modellvarianten möglich
- Anschlüsse nach Wunsch
- RFID-Kodierung und -Zugang
- Verrechnungssystem (Option)



● etc ...



# INCA: Schnell-Ladesäule (Gleichstrom)



- DC-Schnellladung (500V)
- japanische Stecker
- Gewicht 240kg



# Ein kleiner Größenvergleich ...



# Der Durchschnittspreis:

**ca. 5.000 €**



# Der Durchschnittspreis:

**zzgl. Installation !**



# Wie soll die Infrastruktur aussehen ?



Bausteine & Baustellen der E-Mobilität



# Wie soll die Infrastruktur aussehen ?



**An jedem Parkplatz steht eine  
Litfasssäule mit Stromanschluss?**



# Wie soll die Infrastruktur aussehen ? - NEIN !



**Ist das realistisch,  
bezahlbar und sinnvoll?**



**Funktionieren diese auch  
bei Minusgraden & Eisregen  
sowie über Jahrzehnte  
störungs- & wartungsfrei**



# „Park & Charge“ funktioniert seit 18 Jahren



# „Park & Charge“ funktioniert seit 18 Jahren



- einfach und abschließbar
- sicher und 24h Zugang
- kein Eigenstromverbrauch
- kostengünstig und wartungsfrei
- Bezahlung via „Flatrate“
- in viele Ländern im Einsatz

# „Park & Charge“ funktioniert seit 18 Jahren



- einfach und abschließbar
- sicher und 24h Zugang
- kein Eigenstromverbrauch
- kostengünstig und wartungsfrei
- Bezahlung via „Flatrate“
- in viele Ländern im Einsatz

**Preis: ab 500,- €**



- Künftig wird das System geöffnet
- Schloss/Schlüssel bleiben und die gemeinsame Signalisation
- Technisches Innenleben ist nun international einheitlich definiert
- Offen ist nun die individuelle Gehäuse-Form und Ausführungen, sowie Farbe etc.



- Präsentation des P+C-Prototypen auf der eCarTec 2010 in München



# Park & Charge „2.0“



- Über Fa. EMC0 auch in rot
- oder allen Farben erhältlich
- oder eigenes Design gestaltbar





- International einheitlicher Schlüssel ermöglicht einen grenzüberschreitenden Verkehr
- Flatrate-Abrechnung erzeugt keine Roaming-Gebühren etc. und ermöglicht damit einen wirtschaftlichen Betrieb





- Das Schlüsselpfand wird teilweise in Windkraftbeteiligungen angelegt und erzeugt damit **zusätzliche Erneuerbare Energien**
- Park & Charge-Nutzer & Betreiber bekommen beim Wechsel zur Naturstrom AG das Schlüsselpfand und tanken zu Hause „Naturstrom“

# Park & Charge - Kennzeichnung



- Internationale Kennung durch einheitliche Vignette ermöglicht eine einfache Zugangskontrolle
- Jahresvignette ermöglicht aktuelle Berechtigung und Berechnung via Flatrate
- Jährlich neue Vignette ermöglicht eine kontrollierte Kennzeichnung von E-Fahrzeugen





# Was rechnet sich ?



# Strom-Tankstellen - Ein Geschäftsmodell?

# Was rechnet sich ? - Grundsätzliches:

- Die Mineralölsteuer (ca. 50Mrd.) kann nicht an der Steckdose abgerechnet werden und ist künftig zu „kompensieren“, weil fest verplant.
  - Wenn jede Strassenlaterne einen eigenen Zähler hätte und abgerechnet würde, würde es sie so nicht geben können
- Ein Parkplatz als solcher erzielt 10 bis 20 mal höhere Umsätze und Erlöse, als eine Steckdose an diesem Parkplatz
  - Der Stromverkauf kann ca. 10 Cent/Std. auf diesen 10qm an Gewinn erzielen ...
- ... Die «Flatrate » ist hier die Lösung, ein junges und modernes Produkt und wird bei Telefonie, Internet, Road pricing etc. mit Erfolg eingesetzt





## Pedelecs und Elektrofahrräder

Minimale Ladeleistung, Akkutausch sinnvoll



## Elektro-Mopeds und - Scooter

Kleine Ladeleistung (1KW), Akkutausch möglich



## Elektro-Fahrzeuge (3 und 4 Räder)

Normale Ladung (3KW), Akkutausch nicht sinnvoll,  
beschleunigtes Laden ist sinnvoll & machbar (bis 11KW)



# Energiebedarf dieser Gruppierungen (ca. 30km/Tag)



**0,2 kWh/Tag = € 0,04/Tag o. € 15,-/Jahr**

**Minimaler Ladeanschluss notwendig**



# Energiebedarf dieser Gruppierungen (ca. 30km/Tag)



**0,2 kWh/Tag = € 0,04/Tag o. € 15,-/Jahr**

Minimaler Ladeanschluss notwendig



**2 kWh/Tag = -€ 0,4/Tag o. € 150,-/Jahr**

Normale Steckdose (Schuco) sinnvoll



# Energiebedarf dieser Gruppierungen (ca. 30km/Tag)



**0,2 kWh/Tag = € 0,04/Tag o. € 15,-/Jahr**

Minimaler Ladeanschluss notwendig



**2 kWh/Tag = -€ 0,4/Tag o. € 150,-/Jahr**

Normale Steckdose (Schuko) ausreichend



**5 - 10 kWh/Tag = € 1 -2,-/Tag o. 350 - 700,-/Jahr**

(je nach Modell: Leicht oder Schwer Schnellladung)

einphasiges Laden reicht bei den Standzeiten (Park & Charge)



# Was rechnet sich überhaupt?

**1 kWh = 20 Cent**

**1 E-Mobil = 2.000 kWh/Jahr**

**1 E-Mobil = 400 €/Jahr**

**10% Gewinn = 40 €/Jahr**



# Was rechnet sich überhaupt?

**1 kWh = 20 Cent**

**1 E-Mobil = 2.000 kWh/Jahr**

**1 E-Mobil = 400 €/Jahr**

**10% Gewinn = 40 €/Jahr**



# Was rechnet sich überhaupt?

Facharbeiterlohn = ab **40** €/Stunde

Parkgebühr = bis **4** €/Stunde

Parkplatzmiete = **40** €/Monat

**40** €/Jahr



# Was rechnet sich ? - Eine Anmerkung !

- Diese € 400,- pro Jahr und Fahrzeug sind der GESAMTE Umsatz
- Bei 80% der Ladevorgänge zu Hause bleiben € 80,- Umsatz
- ... und Umsatz ist nicht Gewinn“



# ... und noch etwas wichtiges ist zu bedenken ...

- **Was ist ein innerstädtischer Parkplatz wert?**
- **10qm kostbare Fläche im Verkehrsraum!**
- **zumeist eher knapp und begehrt**
- **also eher wertvolles Kapital**  
und zwar der Stadt/Gemeinde
  - **> Diese entscheidet über die Nutzung der Fläche**



# ... und noch etwas wichtiges ist zu bedenken ...

**Die üblichen, innerstädtischen Parkgebühren  
überschreiten den Wert des Strombezuges  
um ein Vielfaches !!**





# Der Ladestecker am Elektrofahrzeug



# Wie und wo kommt der Strom in das Elektrofahrzeug?

# Wie kommt der Strom ins Auto ?



- **VW Golf eMotion**

von vorn ist gut  
aber  
so tief ist ungünstig



# Wie kommt der Strom ins Auto ?



- ... auf einem matschigen Parkplatz wäre das „unflott“



# Wie kommt der Strom ins Auto ?



- **Jetcar und Tesla**

von oben?

da regnet und schneit es rein  
und  
das Kabel knickt auf Dauer ab



# Wie kommt der Strom ins Auto ?



- **Smart eDrive**

seitlich, geschraubt

durch den Tankdeckel?  
der dann offen bleibt ...



# Wie kommt der Strom ins Auto ?



- **Smart - RWE**

seitlich, mit Sondersteckern

durch den Tankdeckel?  
der dann offen bleibt ...



# Wie kommt der Strom ins Auto ?



- **BMW miniE**

links seitlich (langes Kabel)

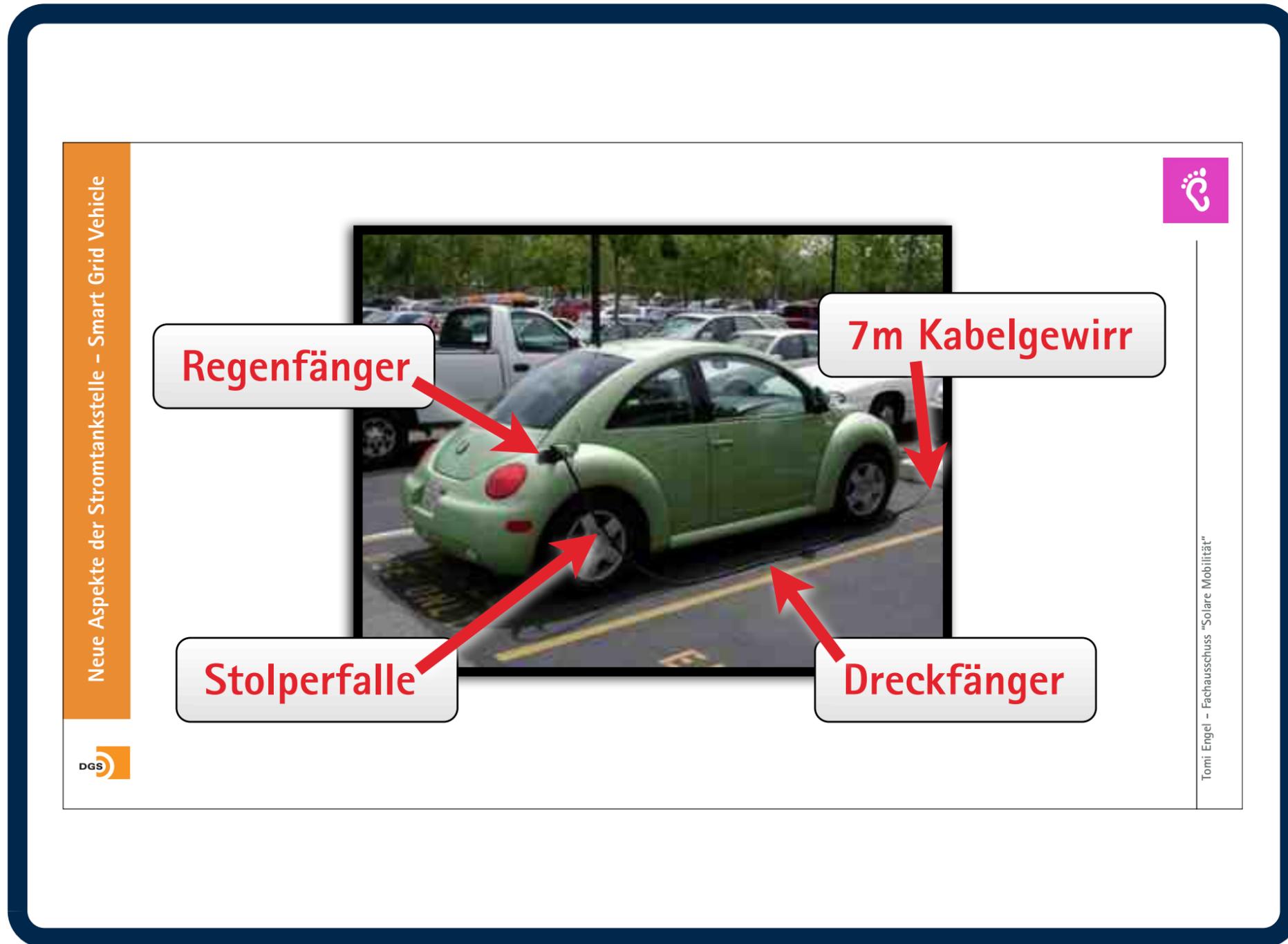
durch den Tankdeckel?  
der dann offen bleibt ...



# Der Ladevorgang in Gänze...



# Der Ladevorgang in „ungünstiger“ Version



- Eine Zusammenfassung wie man es nicht macht.
  - von Tomi Engel, DGS



## Platzierung des Ladekabels

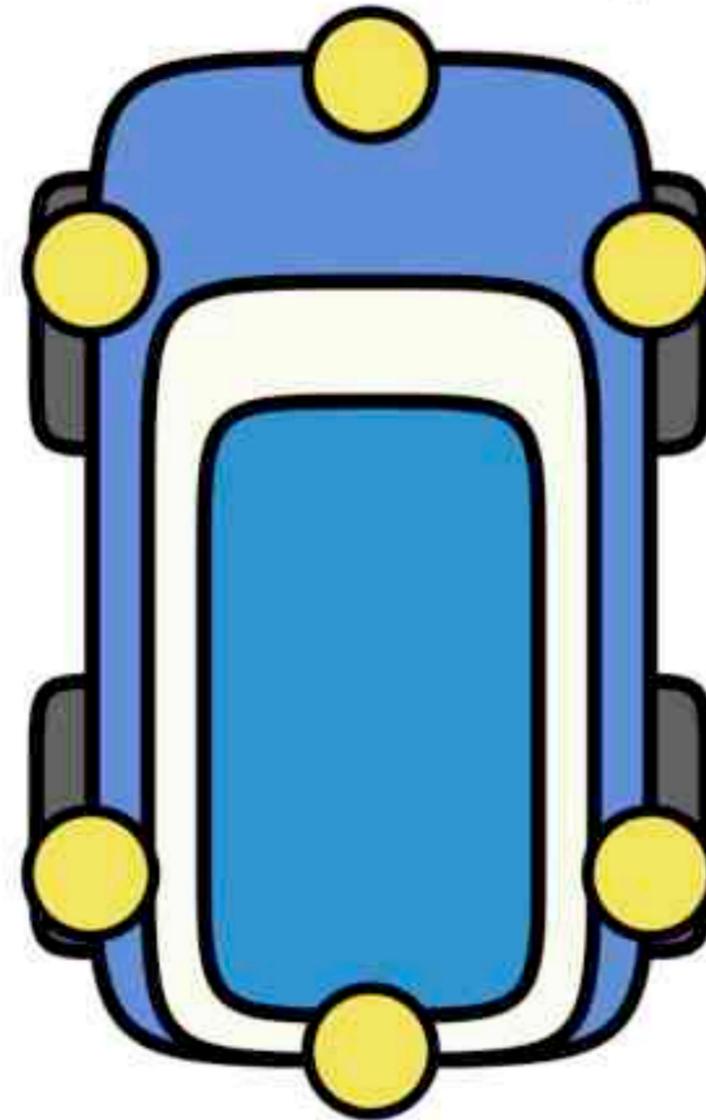
++ Parksituation, - evt. zu niedrig (=unergonomisch)

+ Kurzer Weg  
für den Fahrer

- Parksituation

+ gute Ergonomie  
(Höhe)

-- Parksituation



+ gute Ergonomie (Höhe)

+ Parksituation

+ gute Ergonomie (Höhe)

+ Nähe zu "Kofferraumbatterien"

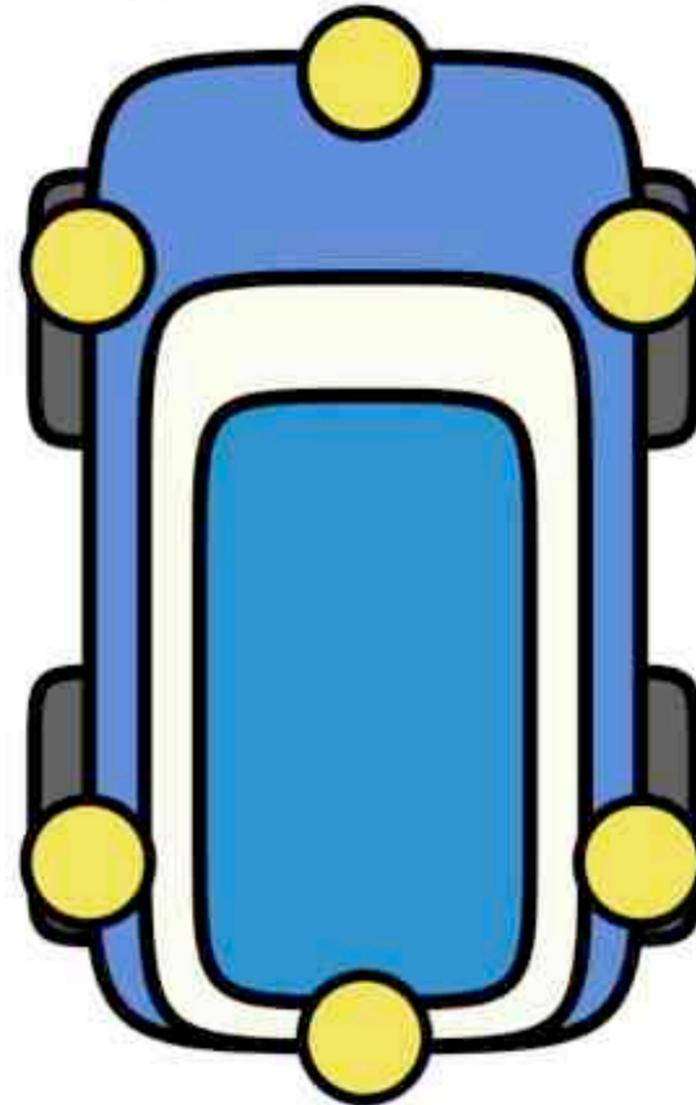


## Platzierung des Ladekabels

Audi Duo, GM EV1, Toyota RAV (ind.), Volvo ReCharge, Subaru G4e, ...

Think City,  
GM Saturn Vue, ...

Mitsubishi iEV (DC),  
Subaru R1e (DC),  
VW Space Up Blue,  
...



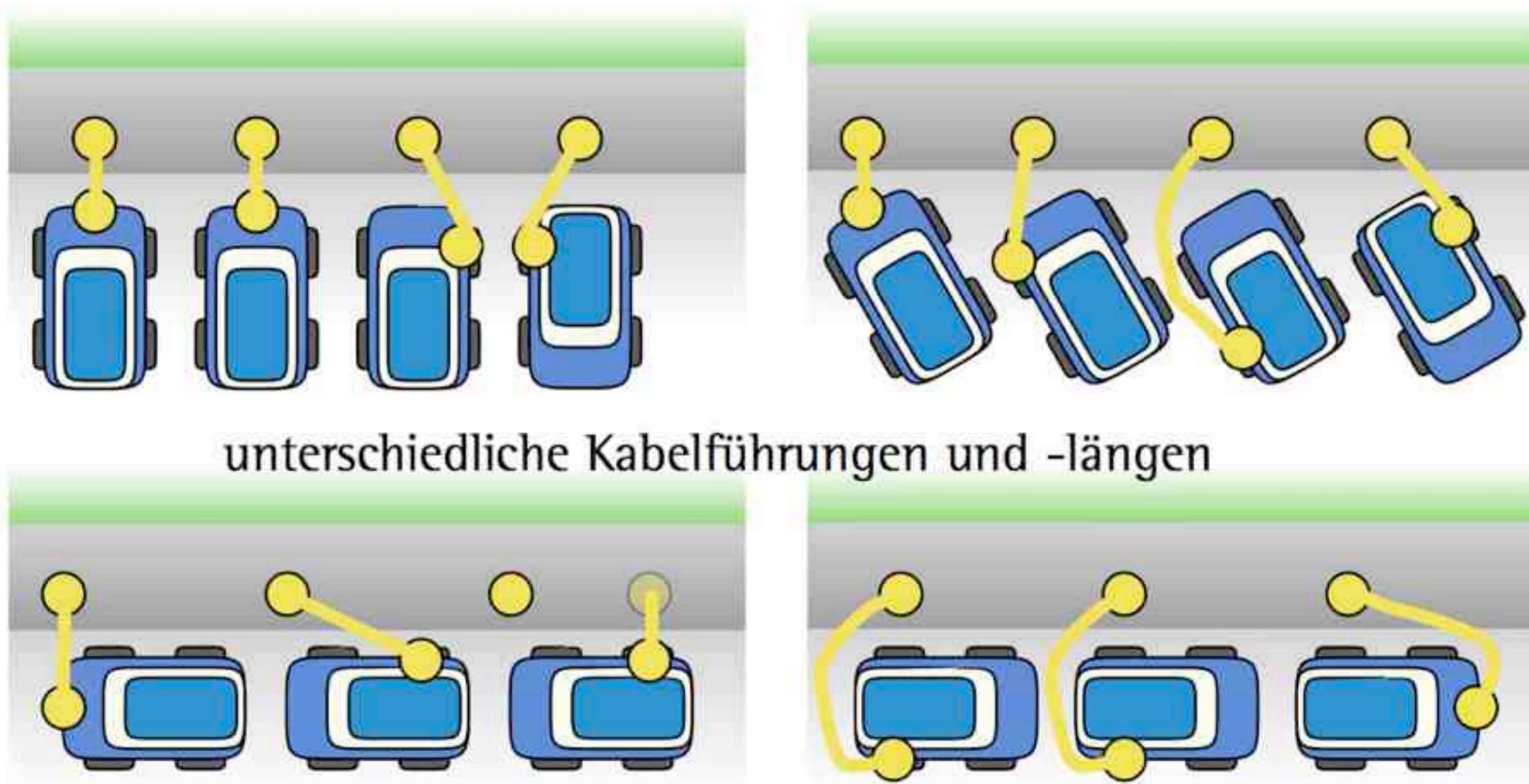
Toyota RAV (cond.),  
Citroen Saxo, SVE Cleanova,  
Renault Electroad,  
Daimler PHEV Sprinter, ...

Mitsubishi iEV (AC),  
Subaru R1e (AC),  
Toyota Prius PHEV, ...

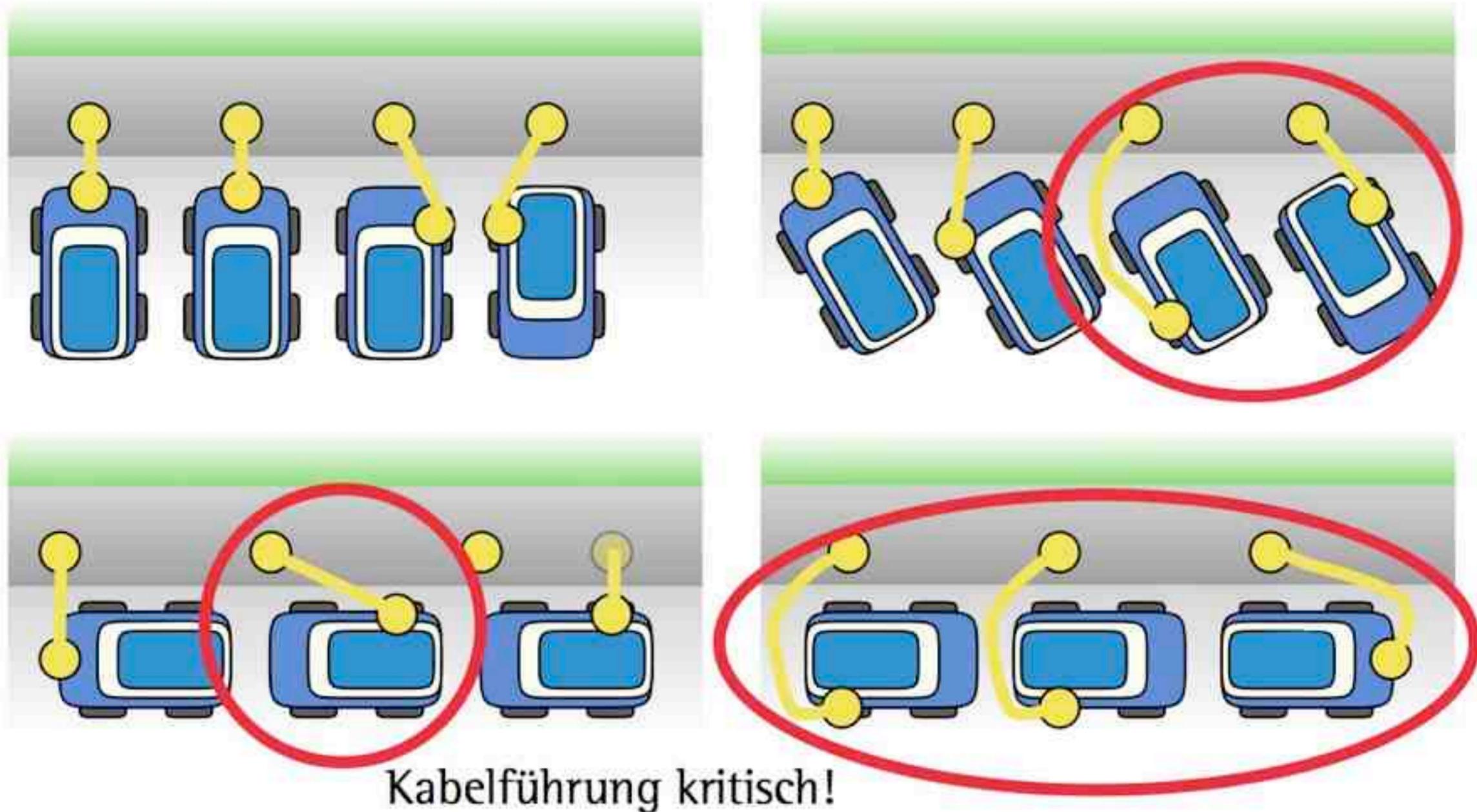
"Prius PHEV Conversions", ...



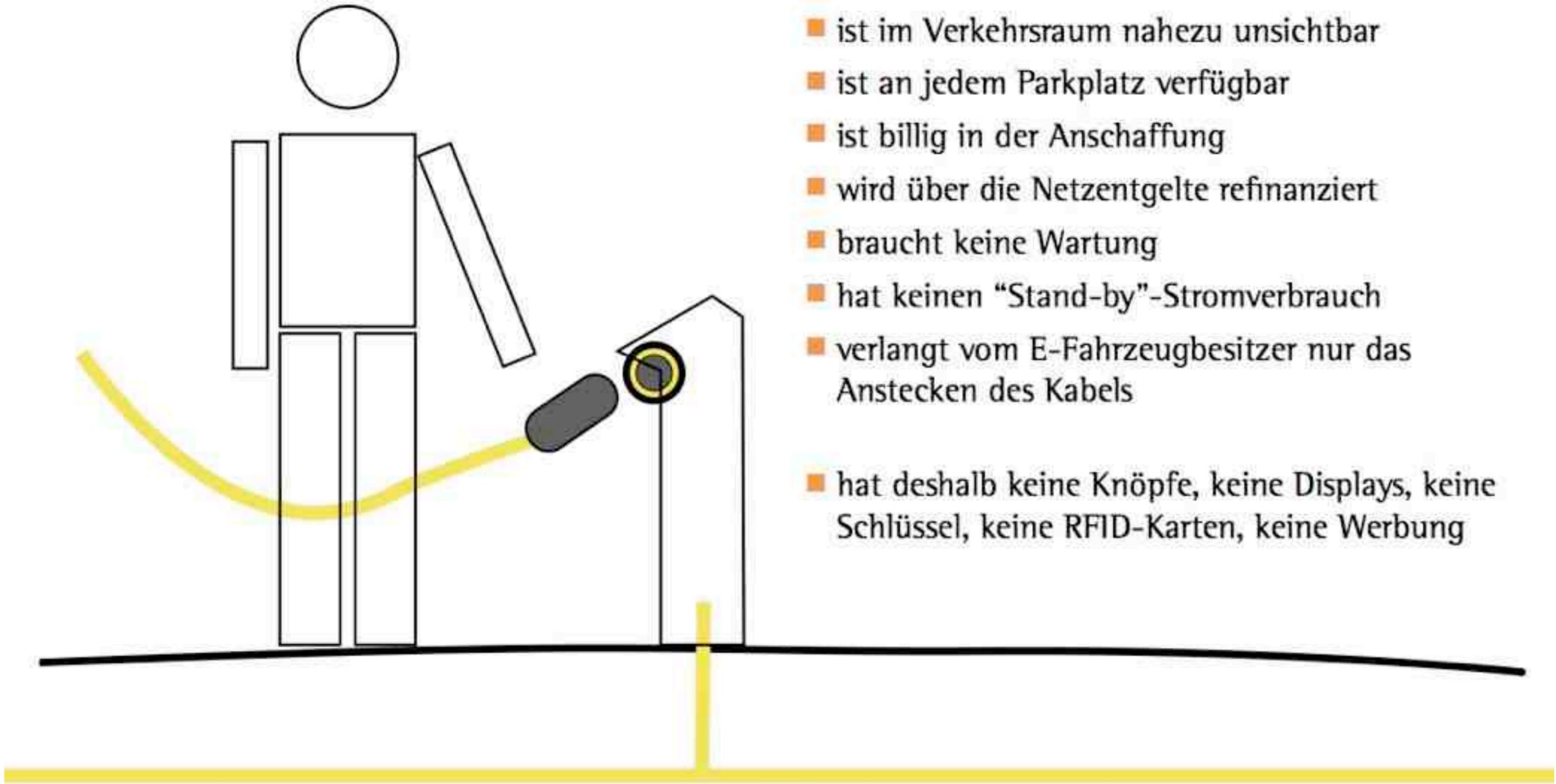
## Platzierung des Ladekabels vs. Parkraum



## Platzierung des Ladekabels vs. Parkraum



# Die „Wunsch“-Infrastruktur

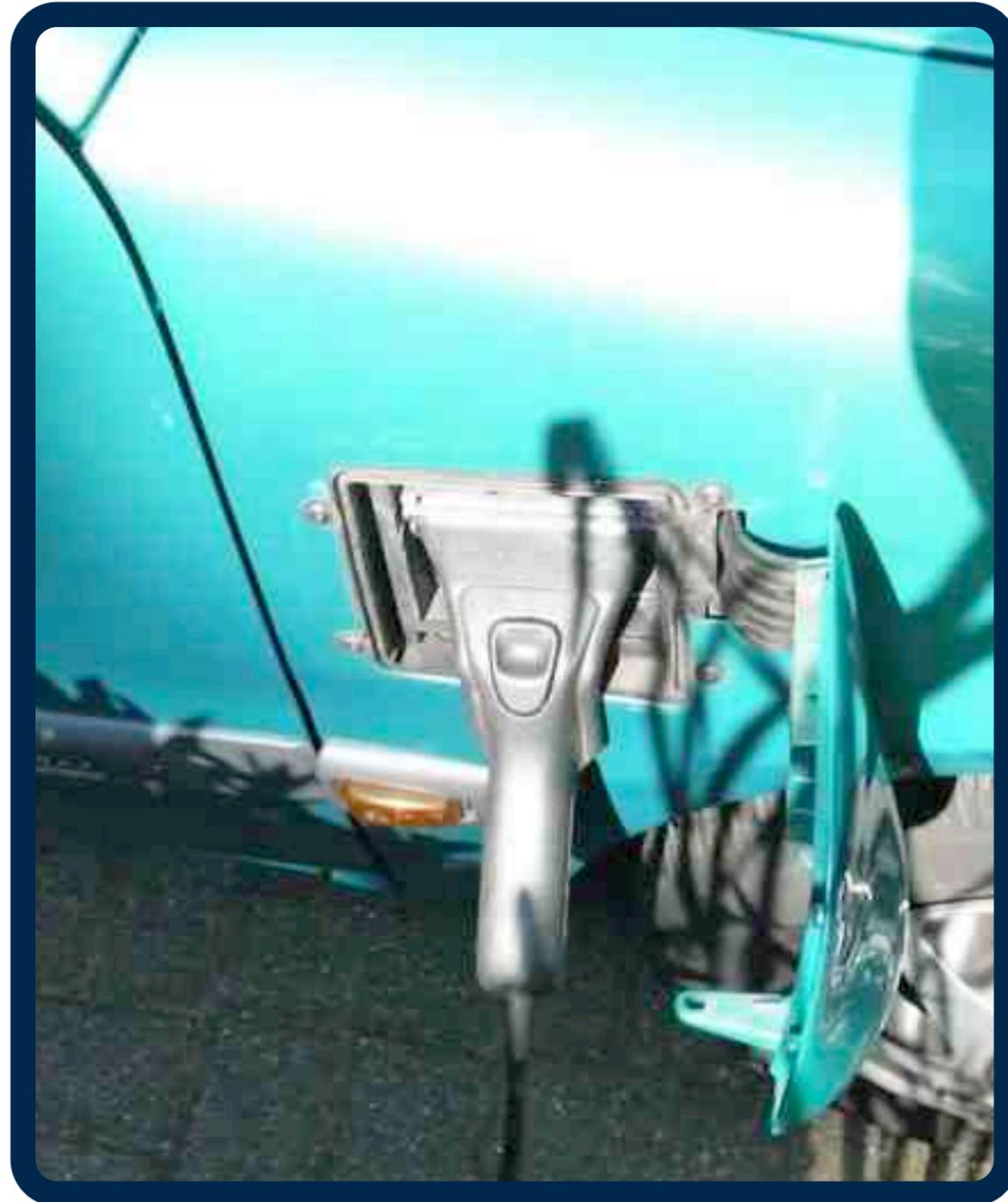


- ist im Verkehrsraum nahezu unsichtbar
- ist an jedem Parkplatz verfügbar
- ist billig in der Anschaffung
- wird über die Netzentgelte refinanziert
- braucht keine Wartung
- hat keinen “Stand-by”-Stromverbrauch
- verlangt vom E-Fahrzeugbesitzer nur das Anstecken des Kabels
  
- hat deshalb keine Knöpfe, keine Displays, keine Schlüssel, keine RFID-Karten, keine Werbung



- **Strom kommt anders ins E-Auto !**
  - Das Laden erfolgt beim Parken und muss gesichert sein (unbeaufsichtigt)
  - Das Steckerhandling muss einfach sein, damit es genutzt wird (Netzintegration)
  - Das Ladekabel muss am Fahrzeug sein, und zwar im vorderen Bereich (Kabellänge)
- **Der offene Tankdeckel ist keine Lösung !**
  - Beim Parken in Reihe ist dieser gefährdet gegen Abbrechen
  - Gegen Vandalismus ist weder Klappe noch Stecker geschützt
  - Jeder kann den Stecker ziehen ... und dann ? (Worst Case: Kabel weg)

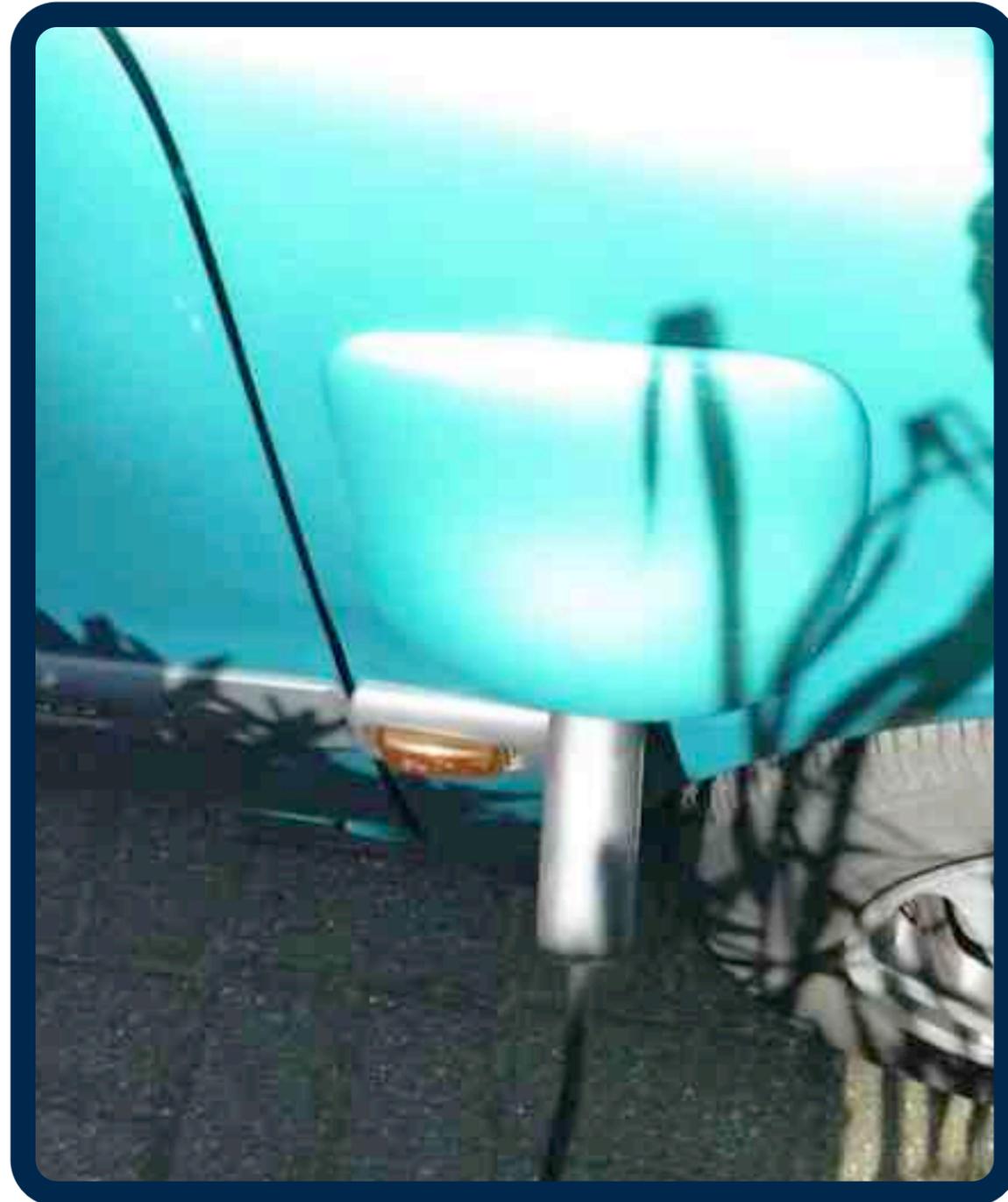




- **Citroen SAXO électrique**

seitlicher Anschluss, versenkt  
und  
bis 11 KW-Ladestrom möglich

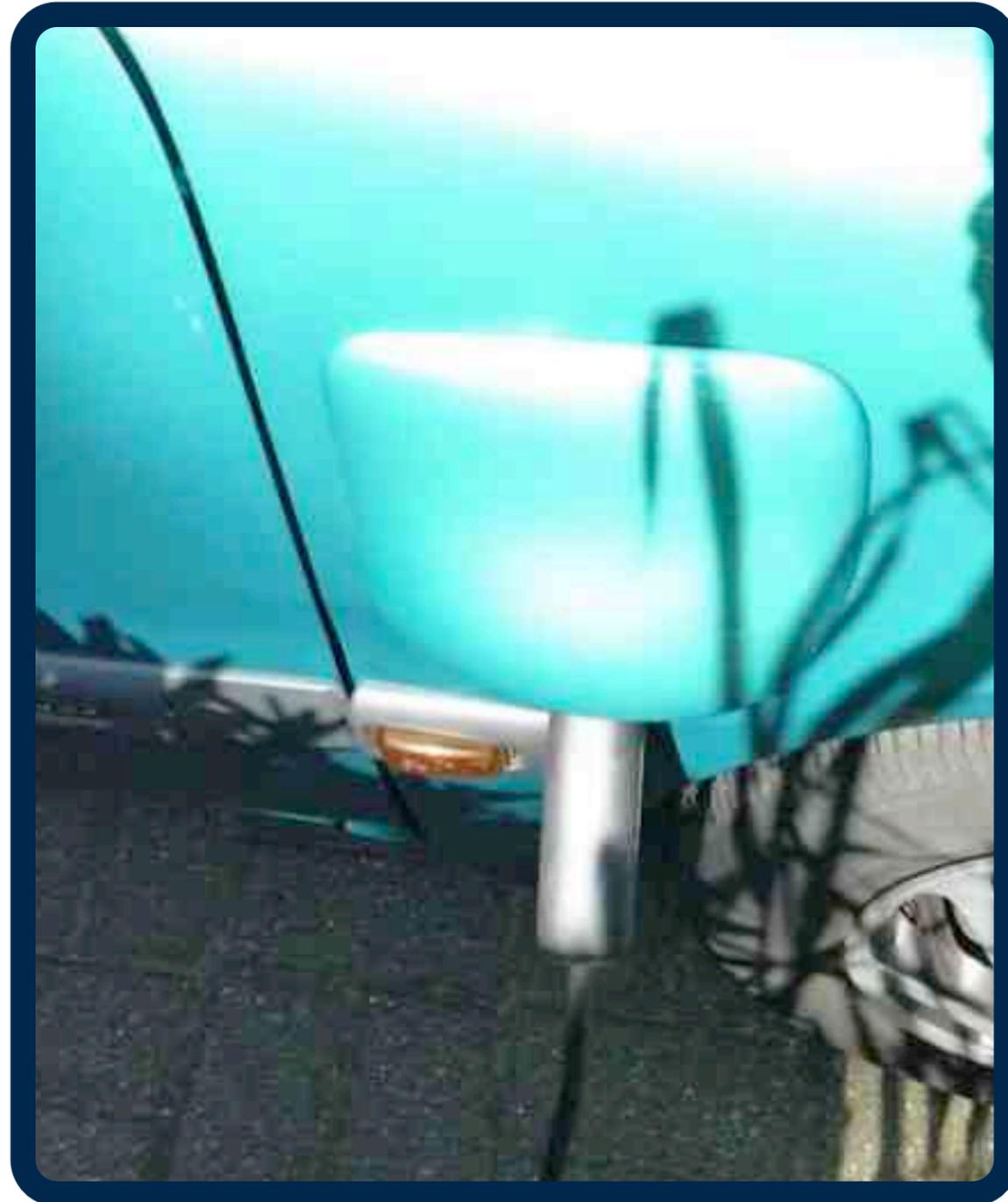




- **Citroen SAXO électrique**

seitlicher Anschluss, versenkt  
und  
während des Ladens verschlossen





- **Citroen SAXO électrique**

seitlicher Anschluss, versenkt  
und  
während des Ladens verschlossen

**... bewährt seit 1995 !**



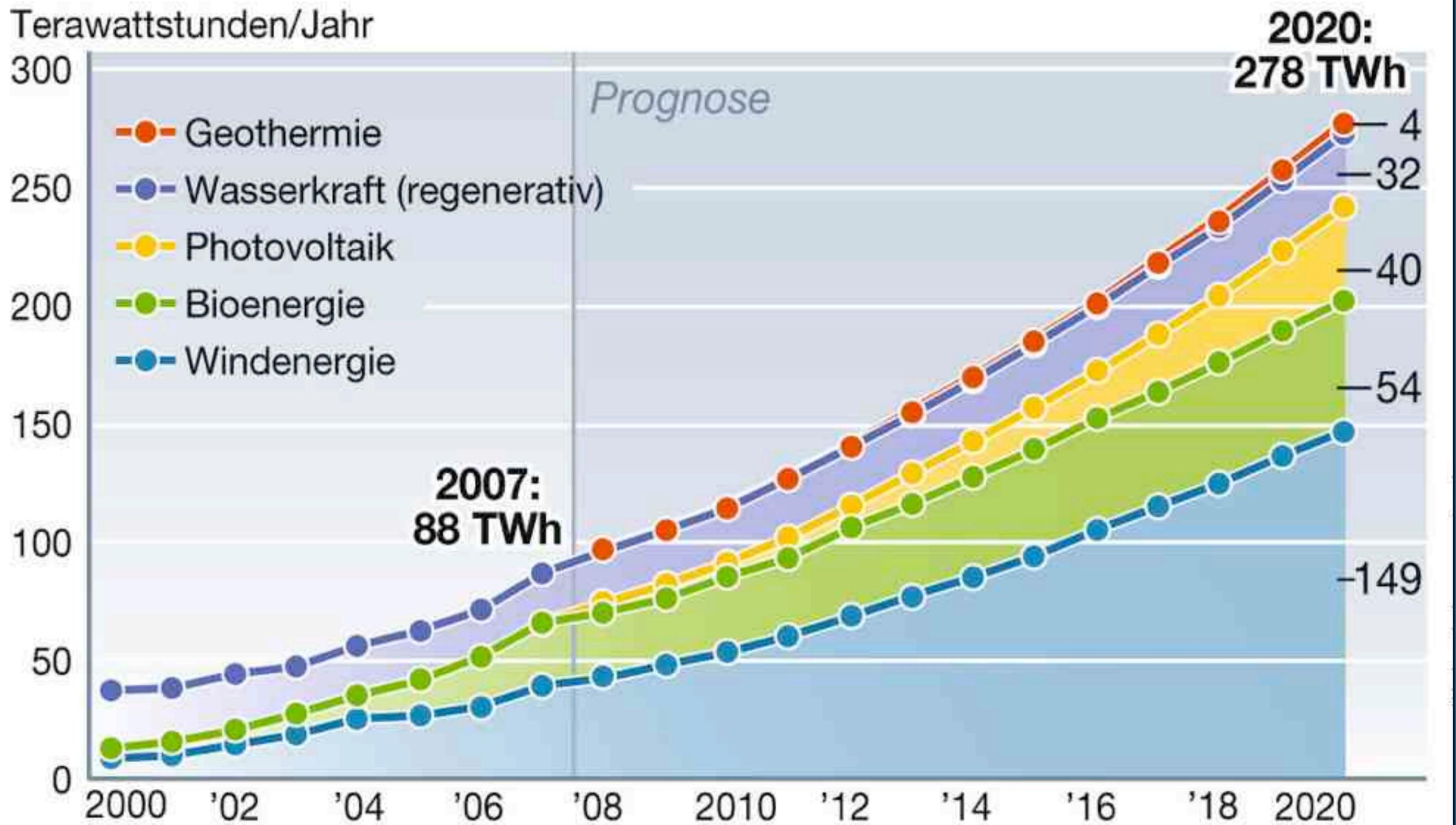


# Energiebedarf der E-Mobilität



Braucht E-Mobilität neue Kraftwerke?  
Reichen die Erneuerbaren Energien?

# E-Mobilität mit erneuerbaren Energien ist machbar



# E-Mobilität mit erneuerbaren Energien ist machbar

45 Mio.  
E-PKW  
=

80  
TWh

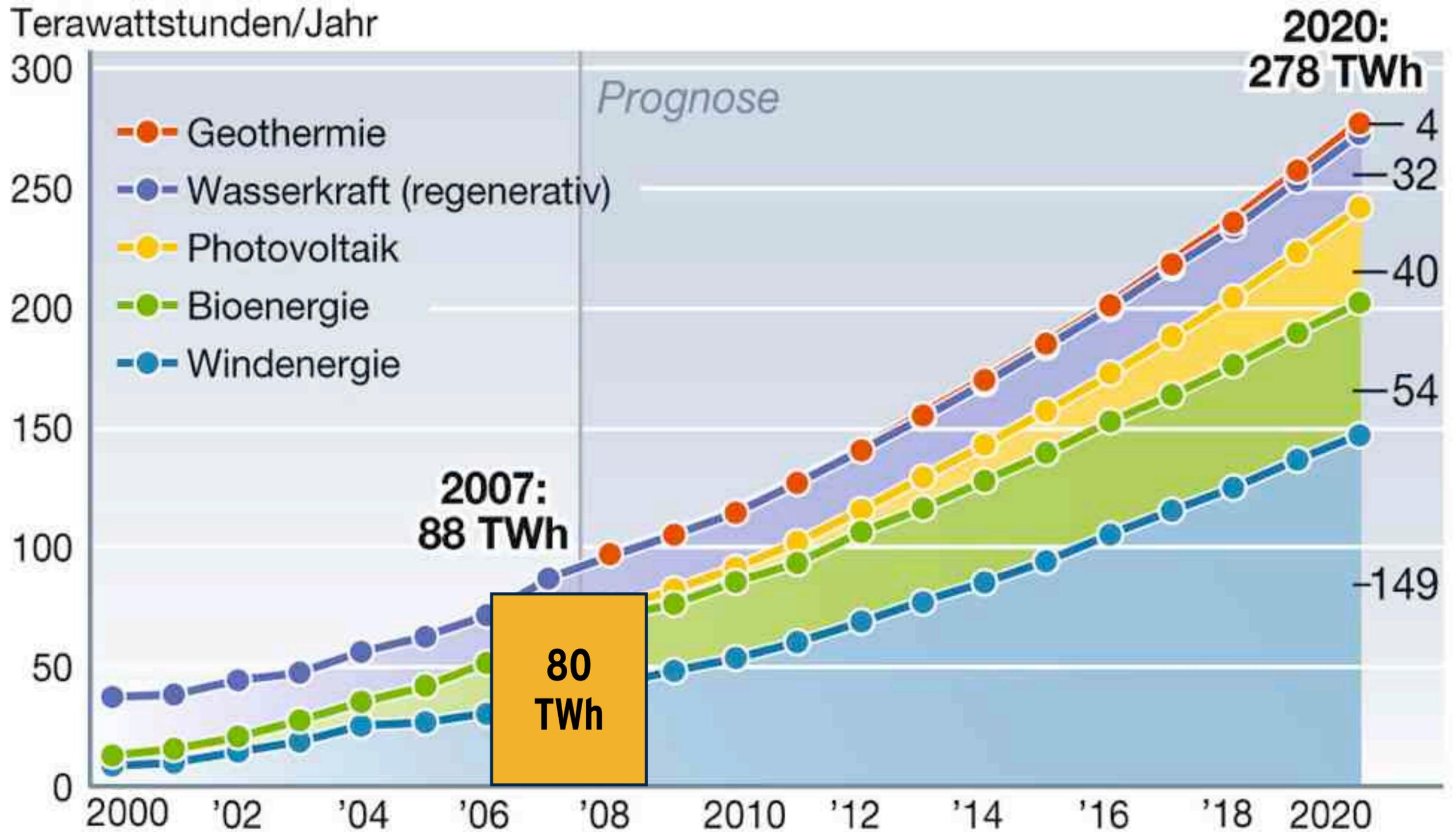


Bausteine & Baustellen der E-Mobilität

# E-Mobilität mit erneuerbaren Energien ist machbar

45 Mio.  
E-PKW  
=

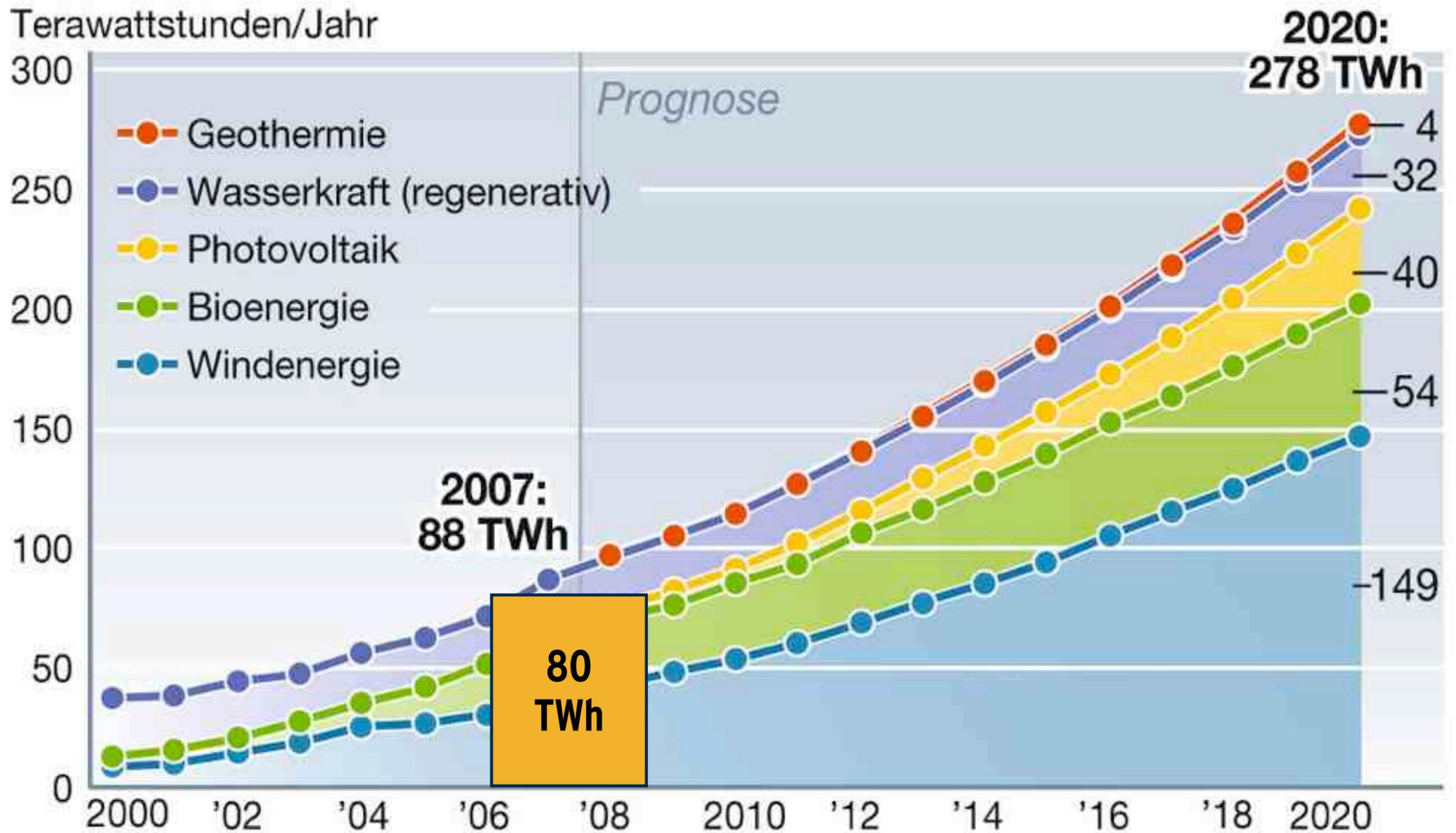
80  
TWh



Bausteine & Baustellen der E-Mobilität

# E-Mobilität mit erneuerbaren Energien ist machbar

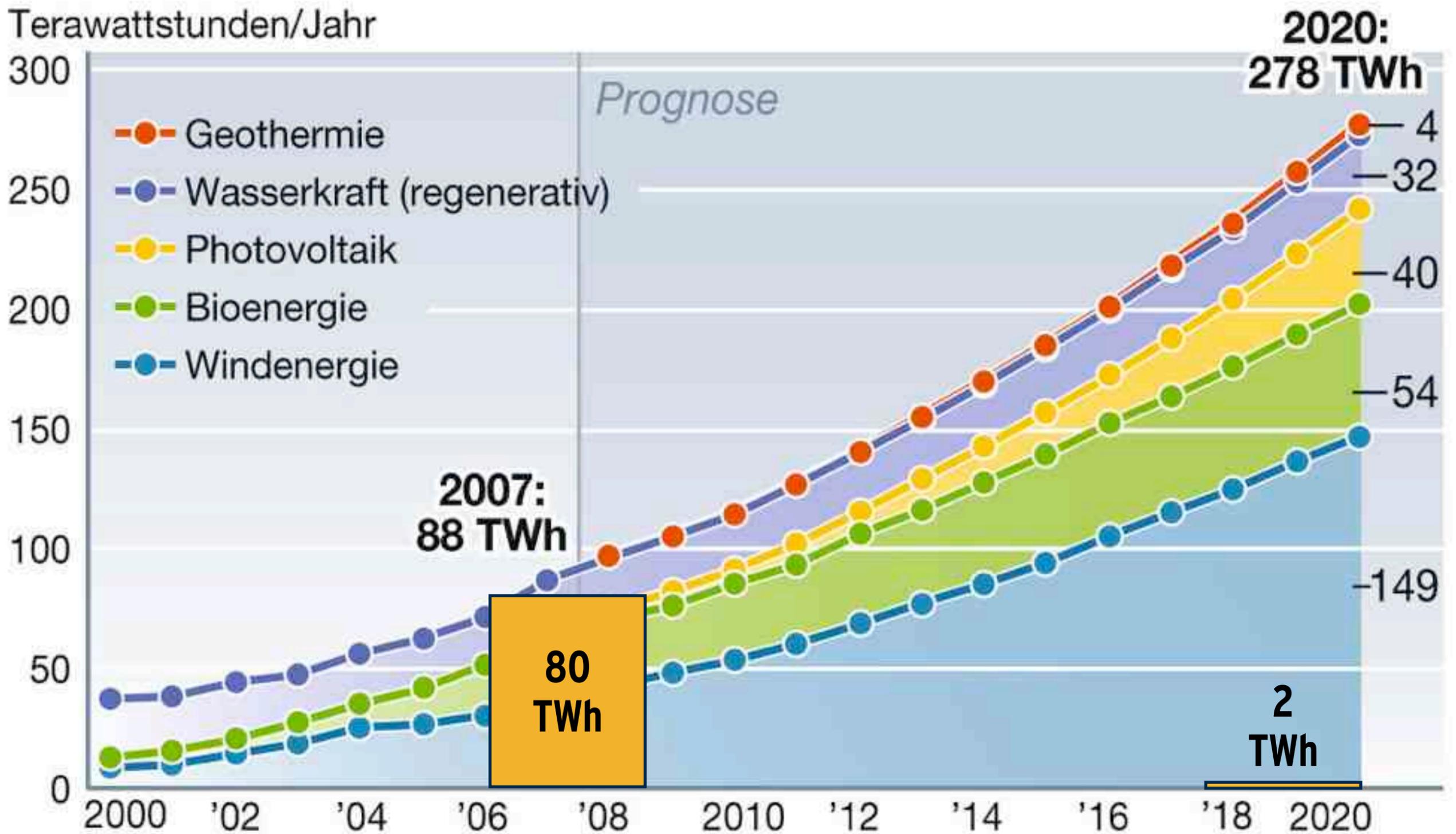
**1** Mio.  
E-PKW  
=  
**2**  
TWh



Bausteine & Baustellen der E-Mobilität

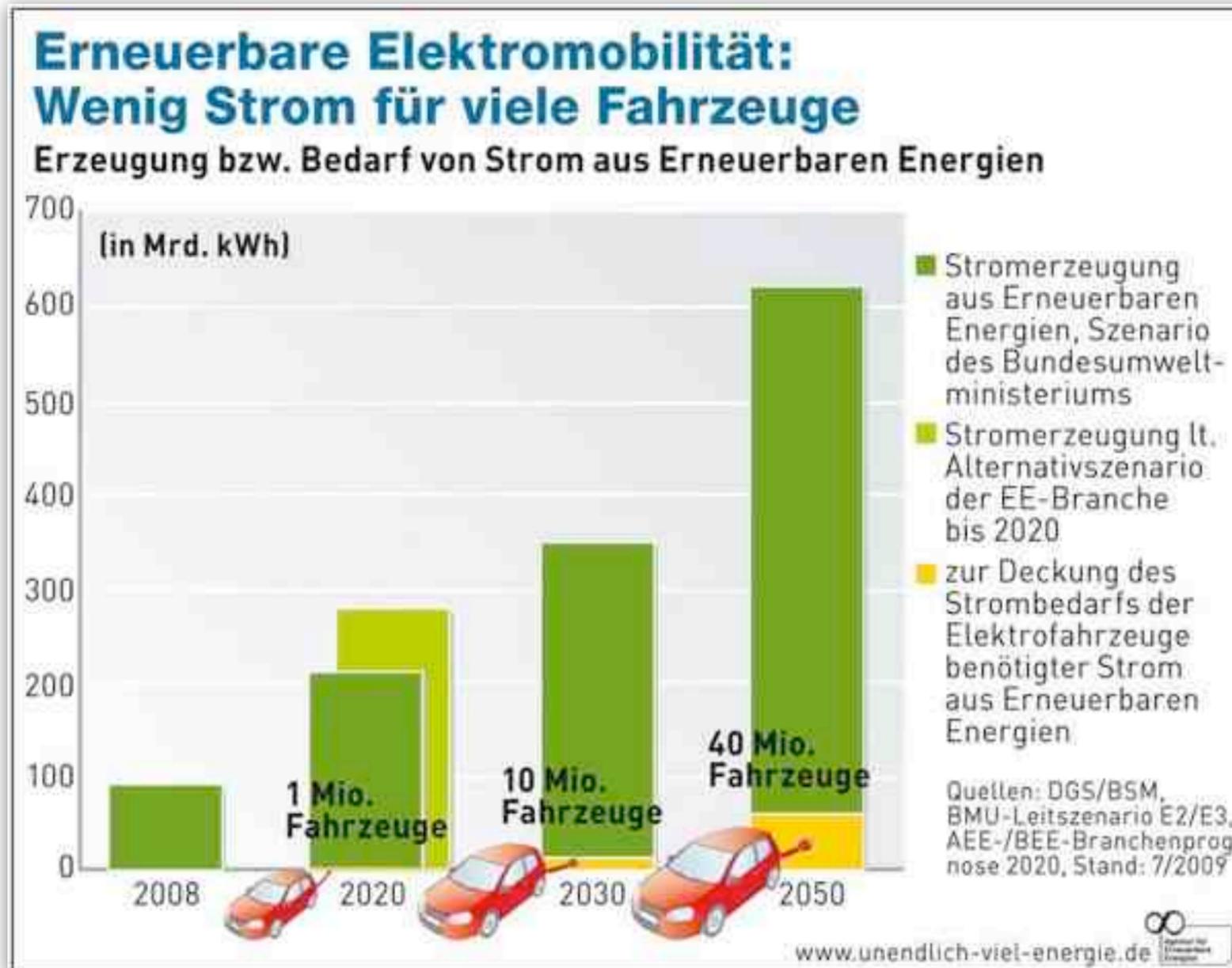
# E-Mobilität mit erneuerbaren Energien ist machbar

**1 Mio. E-PKW = 2 TWh**



Bausteine & Baustellen der E-Mobilität

# E-Mobilität mit erneuerbaren Energien ist machbar



- Die (min.) 1 Mio, E-Fahrzeuge im Jahr 2020 benötigen „nur“ ca. 2 TWh Strom
- Das sind nur knapp 0,3% unseres Strombedarfs heute! (und der ist zu minimieren).
- Das ist kein Problem!

# Braucht E-Mobilität neue, fossile Kraftwerke?



# Braucht E-Mobilität neue, fossile Kraftwerke?

**NEIN!**



# Reichen „Erneuerbare Energien“ auch für die E-Mobilität?



# Reichen „Erneuerbare Energien“ auch für die E-Mobilität?

**Kein Problem!**





Bundesverband Solare Mobilität e.V.



**Vielen Dank**

**Thomic Ruschmeyer**

[tr@bsm-ev.de](mailto:tr@bsm-ev.de)



Bundesverband Solare Mobilität e.V.



[www.bsm-ev.de](http://www.bsm-ev.de)

Thomic Ruschmeyer

[tr@bsm-ev.de](mailto:tr@bsm-ev.de)



Bundesverband Solare Mobilität e.V.



[www.solarmobil.net](http://www.solarmobil.net)

Thomic Ruschmeyer

tr@bsm-ev.de



Bundesverband Solare Mobilität e.V.



[www.E3mobil.de](http://www.E3mobil.de)

Thomic Ruschmeyer

tr@bsm-ev.de



Bundesverband Solare Mobilität e.V.



**bsm - Büro - Berlin**  
**Wilhelmstraße 93**  
**10117 Berlin**

**Thomic Ruschmeyer**

[tr@bsm-ev.de](mailto:tr@bsm-ev.de)