

Photovoltaik und Elektromobilität

Die perfekten Partner in Ökologie und Ökonomie



New Business Models for the PV Industry

Aktuelles von der IAA



New Business Models for the PV Industry







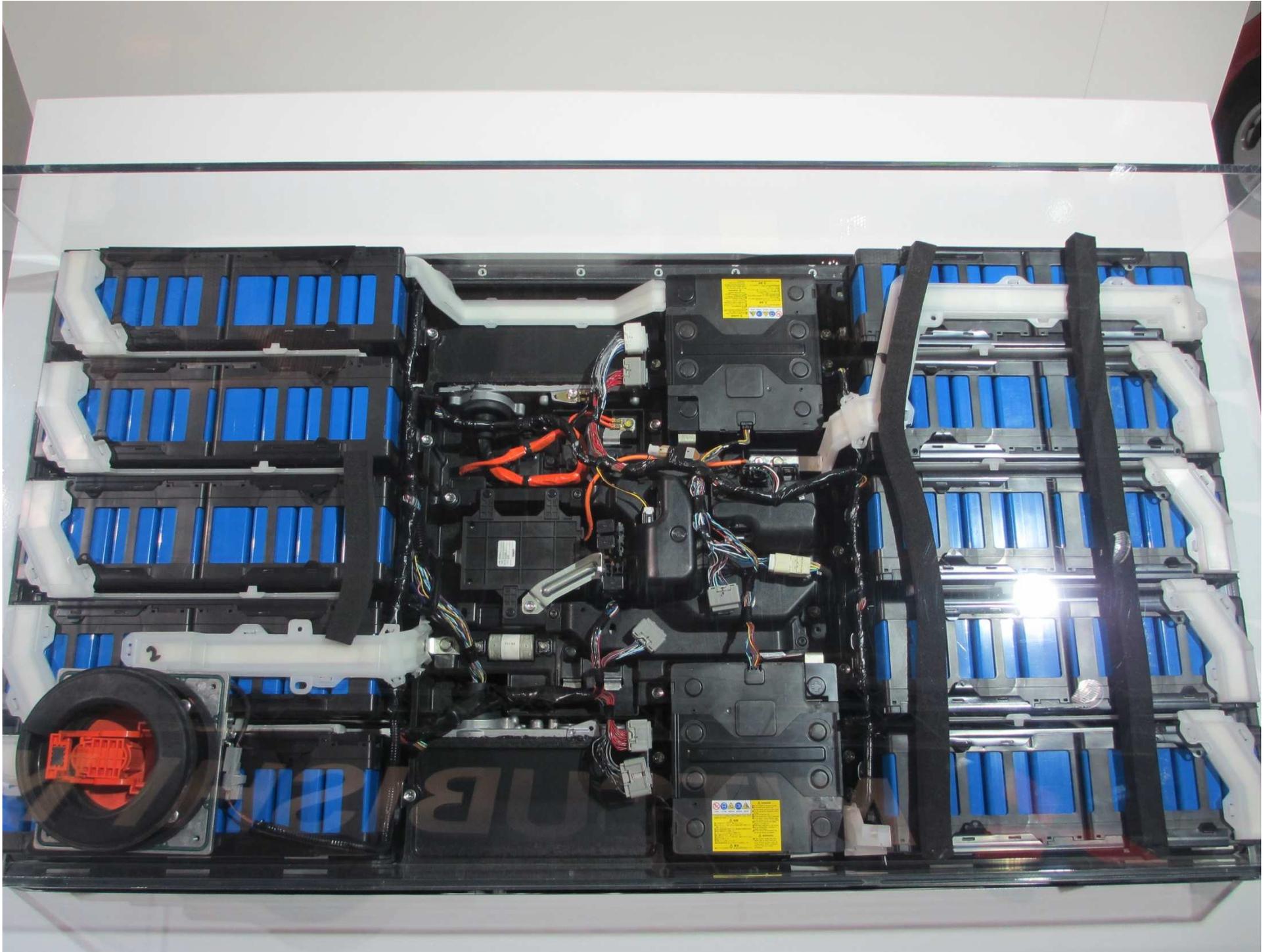




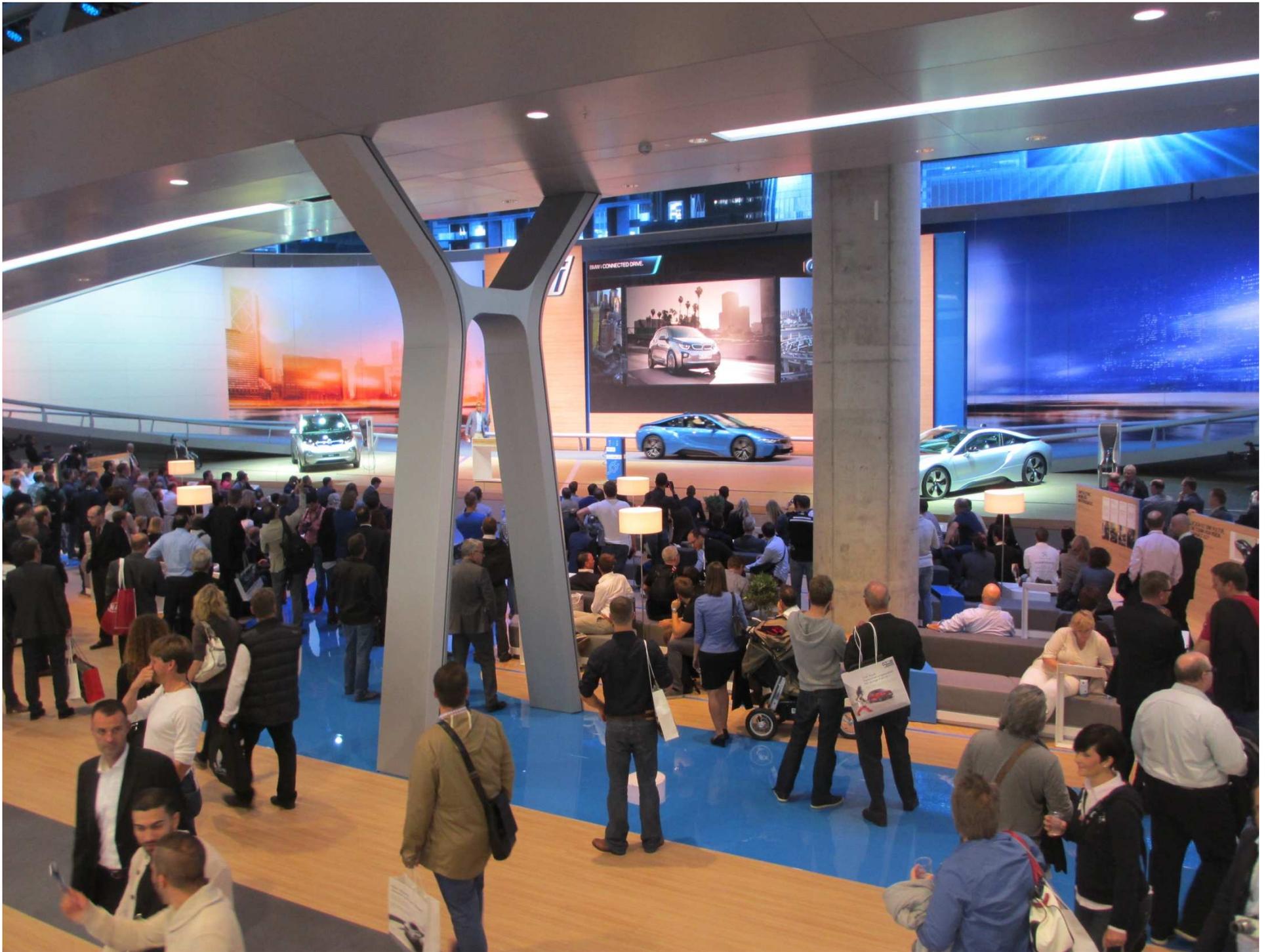














BMW i

REMOTE APP & 360° ELECTRIC
CONNECTED MOBILITY



BMW i. BORN ELECTRIC

BMW i

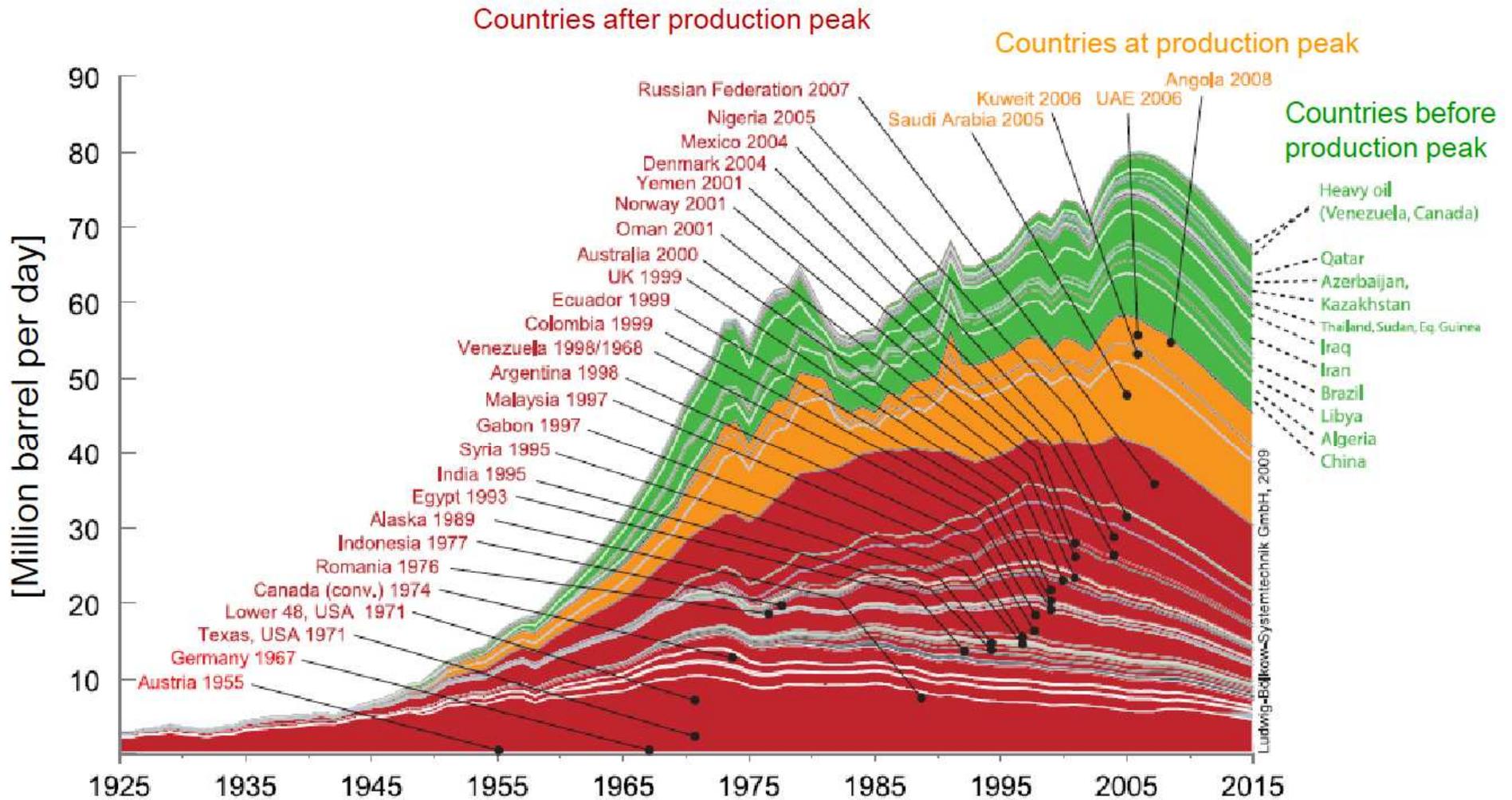


BMW i

1. Einige allgemeine Daten ... ganz kurz

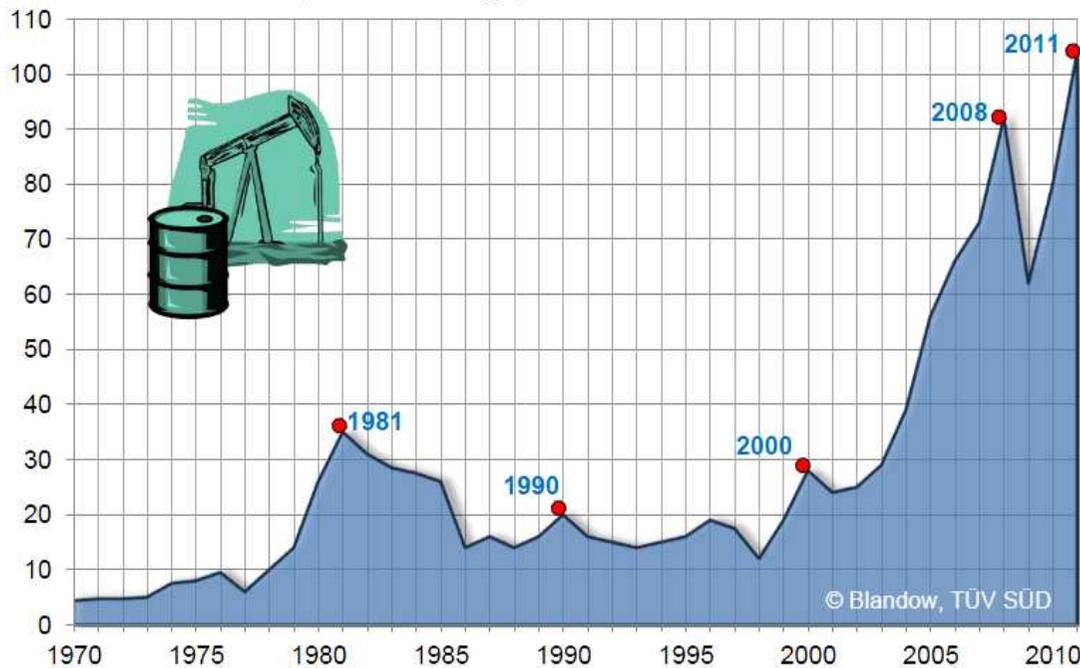


**Photovoltaik und Elektromobilität
Die perfekten Partner in Ökologie und Ökonomie**



Source: Data: IHS-Energy 2006, PEMEX, Petrobras, NPD, DTI, ENS (DK), NEB, RRC, US-EIA, Saudi Aramco, Graph: LBST.de

Crude Oil Prices (annual average) in US\$



} 10 US\$ increase in oil price means for Europe (EU27):

- 29.9 Billion €/a higher spendings on oil
- The price jump between 2009 and 2011 means 100 Billion € extra spending!
- 2011 the total invoice for oil to Europe has been **300 Billion €**
At 150 \$ oil price this amount rises to 450 Billion € annually

(EU27 imports about 4 Billion Barrel oil per year or 11 Million barrel per day, exchange rate 1,35)

Quellen: TECSON (2011), EUROSTAT, IEA WEO 2010)

- A complete European infrastructure for electric vehicles or 20.000 H₂-filling stations would be a one time spending of 60 Billion for EU27

Primärenergie (Windkraft, Solar etc.)

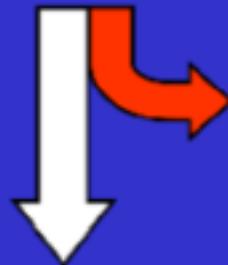
100 %



ca. 5 % Verluste durch
Stromverteilung

Endenergie (Steckdose)

95 %



ca. 50 % Verluste durch Batterie, Heizung,
Klimaanlage, Verkehrsfluss etc.

ca. 48 %

Nutzenergie (Beförderung)

| | Pflanzenöle | Biomasse | (Solar) Wasserstoff | Solarstrom |
|---|---|---|---|--|
| Treibstofftrag in kWh / ha * a | 15.000 10.000 bis 20.000 | 30.000 15.000 bis 35.000 | 200.000 200.000 bis 500.000 | 200.000 200.000 bis 500.000 |
| PKW-Verbrauch in kWh / 100 km | 45 30 bis 90 | 45 30 bis 90 | 60 30 bis 90 | 20 10 bis 30 |
| Versorgbare PKW bei 25.000 km / a | 1,3 0,4 bis 2,6 | 2,6 0,6 bis 4,6 | 13,3 9 bis 65 | 40 26 bis 200 |
| Anmerkung | höhere Erträge von bis zu 50.000 kWh pro Hektar sind nur in den Tropen realisierbar | Bei Biogas wird eine direkte Nutzung als Gas angenommen. Bei der Verflüssigung von Biomasse (SunDiesel) wird angenommen, dass sie sich großtechnisch realisieren läßt. | Nur Solarstrom als Quelle beachtet. Vergasung von Biomasse würden deutlich geringere Mengen liefern. 66% Verlust aus der Kette "Strom-Wasserstoff-Strom" wurden direkt dem PKW-Verbrauch zugeordnet | Stromerzeugungspotential wird hier eher am Minimum angenommen um ein Maximum an Naturschutz-fläche zu erreichen. In der Stadt sind ähnliche Flächenerträge denkbar. |

Tab 1.: Die grobe Abschätzung der Mobilität pro Fläche (ein Hektar) zeigt, dass Strom eine ertragsreiche "Feldfrucht" ist.

Quelle: Tomi Engel, Eurosolar

2. PV und e-Mobility... ...die perfekten Partner



**Photovoltaik und Elektromobilität
Die perfekten Partner in Ökologie und Ökonomie**



PV-Carports als ideale Plattform für Elektromobilität!

Was bringt ein Stellplatz im Schnitt?

10.000km/Jahr!

Klimaneutral!

CO2-neutral!

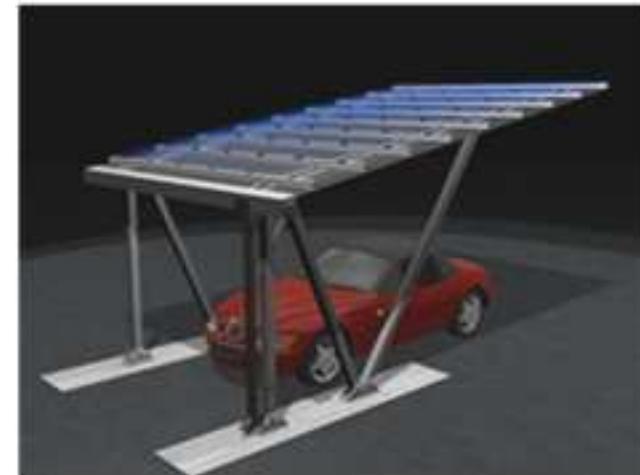


$$\frac{\text{Reiseweite}}{\text{Jahr}} = \frac{900 \frac{\text{kWh}}{\text{kWhp}} \cdot 3 \times 6 \text{ m}^2}{\frac{20 \text{ kWh}}{100 \text{ km}} \cdot 8 \frac{\text{m}^2}{\text{kWh}}} = \underline{\underline{10.125 \frac{\text{km}}{\text{a}}}}$$

Vorteile für verschiedene Kundengruppen

Endverbraucher

- In Deutschland und anderen Ländern bei Einhaltung der übrigen gesetzlichen Vorgaben Einspeisevergütung wie bei Dachanlagen
- Hoher Komfort durch schneefreie Parkplätze im Winter, und kühle, schattige im Sommer
- Be- und Entladen der Fahrzeuge im Trockenen bei Regen
- Optimale Baukasten-Systeme für Kleinanlagen
- Ladestation und Energiegeber für Elektro- Fahrrad/Roller oder Auto
- Statische Berechnung beim Kitsystem inbegriffen



Vorteile für verschiedene Kundengruppen Kommunen und Gemeinden

- Schaffung einer Infrastruktur für die Mobilität der Zukunft
- Attraktives und innovatives Image
- **Wertschöpfung in der Region**
- Attraktivität im Fremdenverkehr
- Entlastung der Innenstädte von Lärm und Abgasen
- Bessere Luftqualität
- Arbeitsplätze durch Elektromobilität
- Aktiver Beitrag zur Senkung des CO₂ Ausstoßes und Unterstützung des Europäischen Zieles 2020 von 20% Reduktion



Vorteile für verschiedene Kundengruppen Einkaufszentren, Großmärkte und Supermarktketten:

- Ideale Kundenbindung durch schneefreie Parkplätze im Winter, und kühle, schattige im Sommer
- Be- und Entladen der Fahrzeuge im Trockenen bei Regen
- Längere Verweilzeiten der Kunden
- **Positives und innovatives Image**
- Entlastung von Umwelt und Klima
- Bestehende Parkplatzflächen können ideal und wirtschaftlich genutzt werden
- Sehr gute Rendite durch die Vergütung zum Tarif für Dachanlagen



Burger King



WIRSOL

Vorteile für verschiedene Kundengruppen

Autohersteller, Autohäuser, Werkstätten, Servicepunkte aller Art

- Ideale Kundenbindung durch schneefreie Parkplätze im Winter, und kühle, schattige im Sommer
- **Positives und innovatives Image**
- Entlastung von Umwelt und Klima
- Bewerbung zukünftiger E-Mobilität
- Wirtschaftliche Kombination e-Mobil mit PV-Eigenverbrauch
- Positiver Effekt für Umweltzertifizierungen
- Positive Energiekennzahlen und Flottenverbräuche durch eMobility
- Bestehende Parkplatzflächen können ideal und wirtschaftlich genutzt werden



3. Ohne Fahrzeuge geht's nicht



**Photovoltaik und Elektromobilität
Die perfekten Partner in Ökologie und Ökonomie**



Baker Electrics
QUALITY SERVICE

Spring

DO not associate with the Baker your ideas on ordinary electric vehicles. The Baker is a genuine *automobile*, electrically driven—capable of any reasonable distance or speed requirement, equal to any grade, road or weather condition, always ready for the most exacting service without balk or bother, without smoke or grease, and without "cranking."

Years of use in the hands of thousands of people, from the boulevards of Boston to the formidable hills of Seattle, have demonstrated that the Baker stands far in the lead for all-around service efficiency. Likewise has it been proved that the Baker will travel farther on a single charge than any other car of equal battery rating, and even with this economy of current its motor holds the record for high power development.

Such superiorities as these give Baker users a real *advantage* over operators of the average electric; combined with the infinite care reflected in every detail of design, finish and appointment, they explain why the Baker to-day leads in number of cars sold.

THE BAKER MOTOR-VEHICLE COMPANY, CLEVELAND, OHIO
Builders also of Baker Electric Trucks

Baker Electrics
QUALITY SERVICE

Summer

THE BAKER is the car of silence—the most noiseless of all electric. This is a significant characteristic, because noise means friction, friction means waste power, expense, trouble, short life.

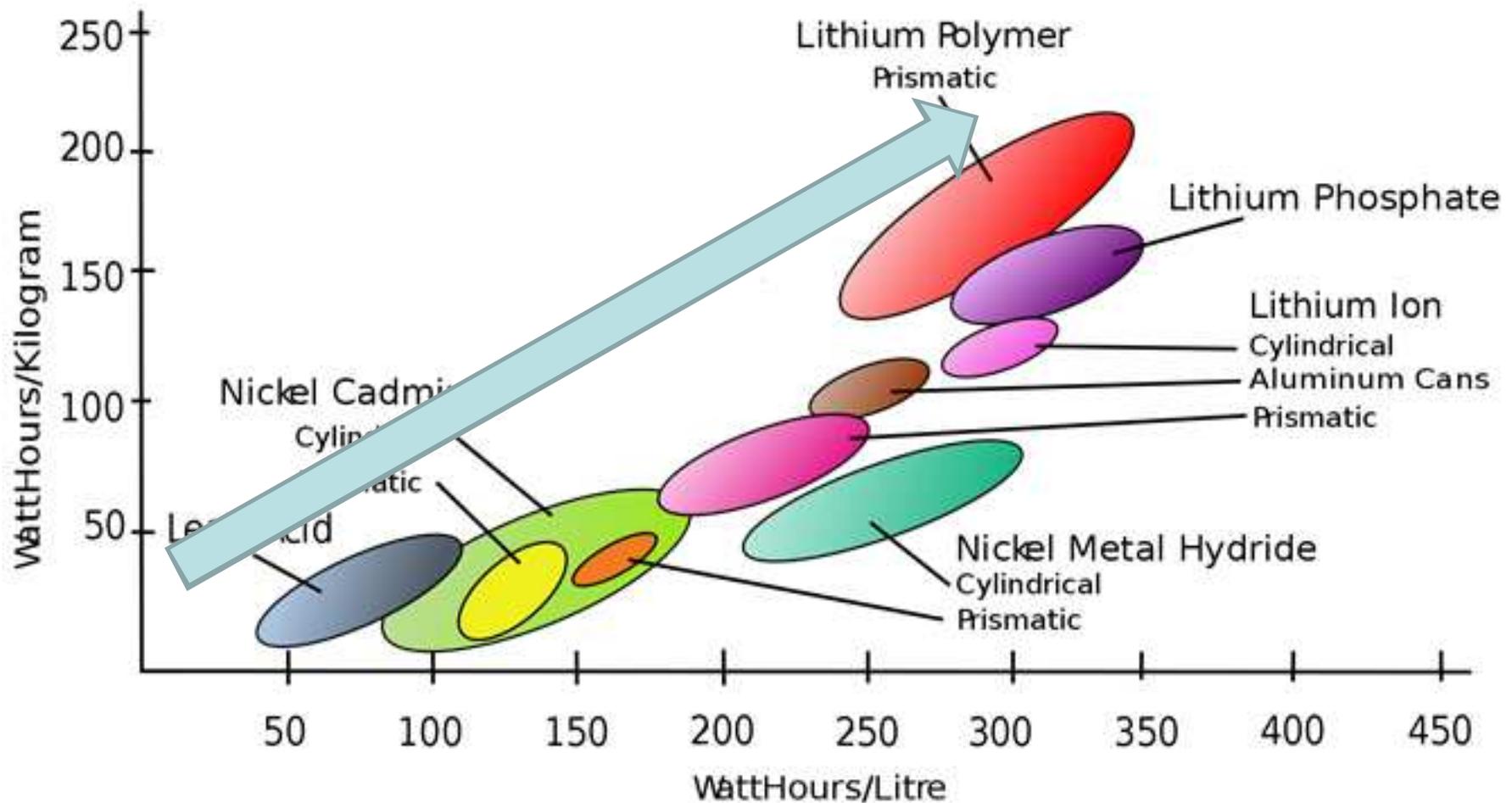
Baker silence is tangible evidence of the correctness of Baker engineering. Into this superb car are concentrated the mechanical and electrical principles that fourteen years' experience has proved to be RIGHT.

Perhaps you are not versed in mechanics or electricity; that is the greatest of all reasons why the car you buy should be a Baker. If all electric cars sold were bought on *structural superiority*, 95% of them would be Bakers.

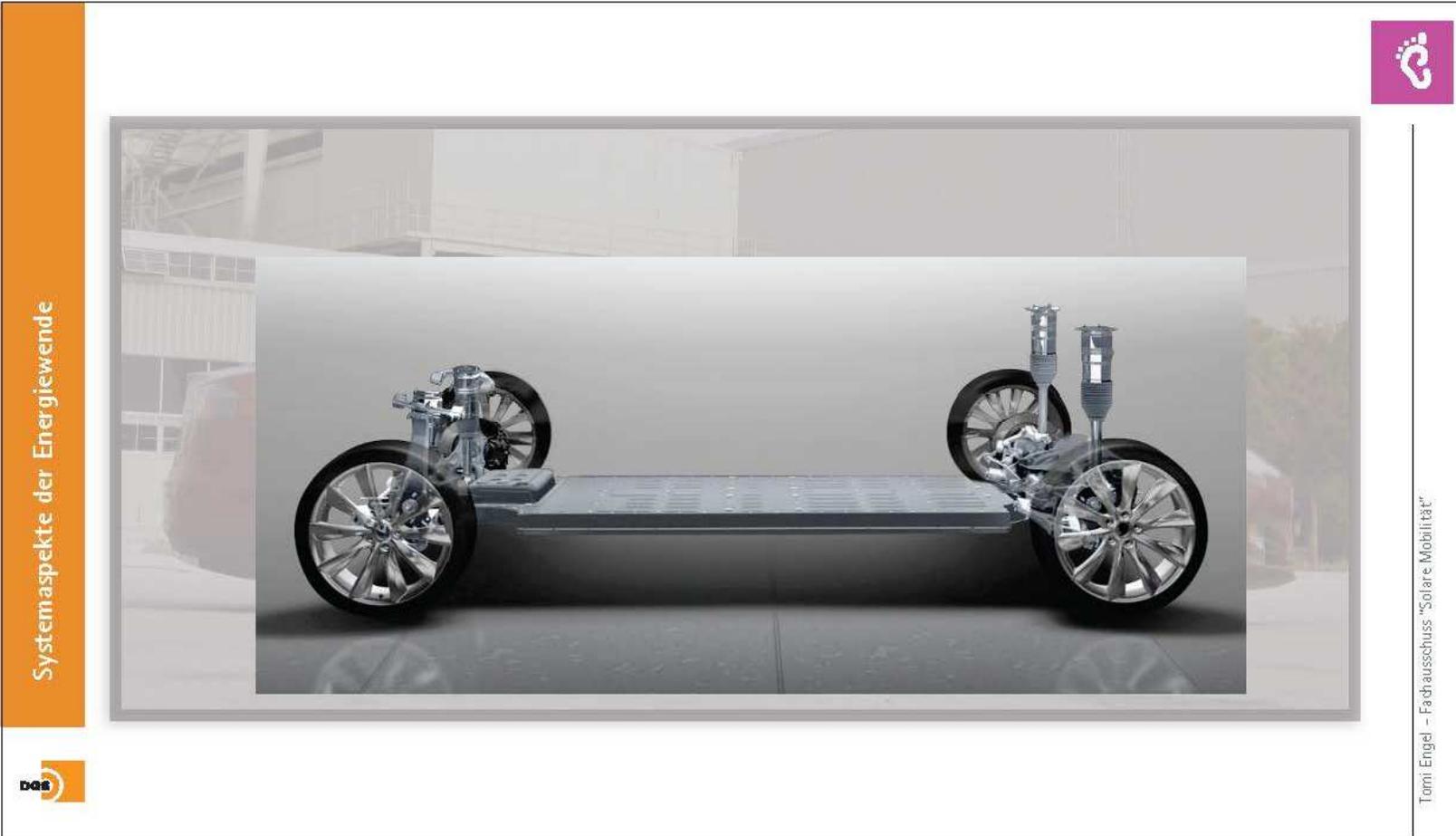
THE BAKER MOTOR-VEHICLE COMPANY, CLEVELAND, OHIO
Builders also of Baker Electric Trucks

| | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| New York, 1708 Broadway | Los Angeles, 10th & Olive Sts | Denver, 1512 Broadway | Omaha, 40th and Farnam Sts | Buffalo, 178 W. Ulster Street |
| Chicago, 1221 Michigan Avenue | San Francisco, Golden Gate St | Grand Rapids, 69 Sheldon Ave | Ashville, N. C., 12 Patton Ave | 12 East Texas Street & Campbell |
| Philadelphia, 1927-29 Market St | San Francisco, Golden Gate St | Terre Haute, Ind., 121 S. 7th St | Richmond Va., 1623 W. Broad St | York, Pa., 262 W. Market |
| Boston, 401 Boylston Street | New York Avenue | Memphis, 188 Memphis Street | Quincy, Ill., 12th & Hampshire | Jackson, Miss., 109 W. Pearl |
| St. Louis, 201 Belmont Avenue | Louisville, Brook & Broadway | Savannah, 5 Perry St., E | St. Paul, Minn., 27 Richards St | Evansville, Ind., 23 Main Street |
| Berlin, 815 Woodrow Avenue | Bohannon, 15 Olive Street | Seattle, Wash., 1718 Broadway | Spokane, Wash., 27 Main Street | Newport, R. I., 31 E. Bowery St |
| Pittsburgh, Centre & Myrtlewood | Dallas, Texas, 1317 Elm Street | Des Moines, 1501 Grand Ave | Charleston, S. C., 47 Meeting St | New Orleans, 704 Buronne St |
| Kansas City, 3103 Gilliam Rd | Dayton, O., 404 & Bushfield | Chattanooga, 1405 Michigan Road | Bloomington, Ill., 202 N. East St | Youngstown, O., Boardman & |
| Albany, 37 & Front Street | St. Paul, 112 & Fourth St | Chattanooga, 1405 Michigan Road | St. Paul, 112 & Fourth St | Wilmington, Del., Boardman & |
| Washington, 1140 Connecticut | Spokane, 234 James Street | Indianapolis, 510 N. Delaware St | Oklahoma City, 1121 N. Rob- | Galveston, Tex., 214 Tremont St |
| Average | Spokane, 416 4th Avenue | Hartford, 118 Church Street | Idaho | |

Batterietechnik



Batterietechnik



Der Weg in die Elektromobilität

...beginnt von unten!

Fahrrad

Roller

Leichtfahrzeug

Kurzstreckenfahrzeug

Langstreckenfahrzeug

Liefer-Fahrzeug

Landwirtschaft

LKW

The screenshot shows the website fahrrad24.com with a list of bicycles. The page title is "Fahrräder » Elektrofahräder". The list includes:

- Hercules Iphos 27 2010**: Kraftpaket mit Spitzenausstattung! ArtNr. E-F1020, Statt UVP* €2.499,00, nur € 1.999,00. Rahmen: Damen 51 cm.
- Hercules Iphos 24 2010**: Kraftpaket mit guter Ausstattung! So macht elektrisch unterstütztes Radfahren Spaß. ArtNr. E-F1022, Statt UVP* €2.499,00, nur € 1.699,00. Rahmen: Herren 46 cm.
- Hercules Idos 7 2010 schwarz**: Kraftpaket mit guter Ausstattung! So macht elektrisch unterstütztes Radfahren Spaß. ArtNr. E-F1026, Statt UVP* €3.599,00, nur € 1.349,00. Rahmenhöhe: 53 cm.
- Diamant Zouma Sport Plus 2010**: Kraftpaket mit guter Ausstattung! So macht elektrisch unterstütztes Radfahren Spaß. ArtNr. E-F1050, Statt UVP* €2.499,00, nur € 1.999,00. Rahmen: Herren 53 cm.
- Kalkhoff Jubilee Pedelec 2010**: ArtNr. E-F1010, Statt UVP* €1.699,00. Rahmenhöhe: 49 cm.

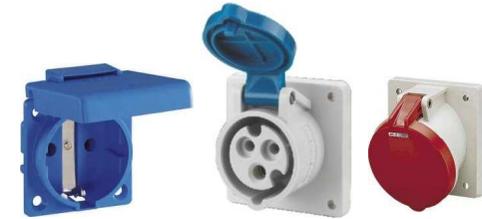
4. Ladetechnik



**Photovoltaik und Elektromobilität
Die perfekten Partner in Ökologie und Ökonomie**

Ladeverfahren

Bereitschaftsladung (2kW/ 3,5kW/11kW)



Beschleunigtes Laden (22kW)

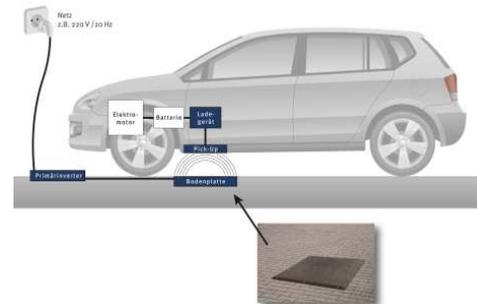


Direkte Solarladung

Akku-Wechselkonzepte



Induktive Ladung



Aktuelle Steckersysteme

| | Typ 1 / USA | Typ 2 / Europa | GB / China |
|----------------------------------|--|--|--|
| Wechselstrom (AC) |  SAE J1772 / IEC 62196-2 |  IEC 62196-2 |  GB Part 2 |
| Gleichstrom (DC) |  IEC 62196-3 |  IEC 62196-3 |  GB Part 3 / IEC 62196-3 |
| „Combined AC/DC Charging System“ |  SAE J1772 / IEC 62196-3 |  IEC 62196-3 | |

Quelle: PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH

Wichtige Hinweise

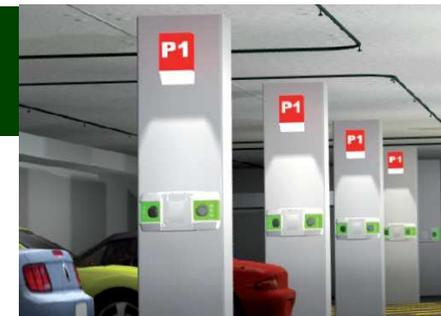


- **Carports momentan immer netzintegriert!**
- **Ladesysteme ebenso netzintegriert**
- **Gleichstrompufferung nicht sinnvoll!**
- **Dennoch Eigenverbrauch wirtschaftlich möglich**
- **Geringer Umsatz pro Ladesäule fordert einfache Konzepte!**

Mögliche Varianten nach IEC 62196 (Beispiel Schletter Serie P-CHARGE)



**Ausblick:
Auch für professionelle und halböffentliche Anwendung.**



Die P-CHARGE Familie 2013/14



Schnell-Ladung

Verschiedene Möglichkeiten

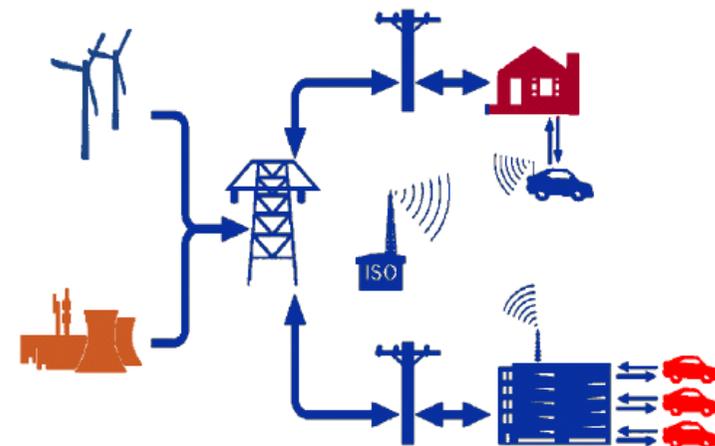
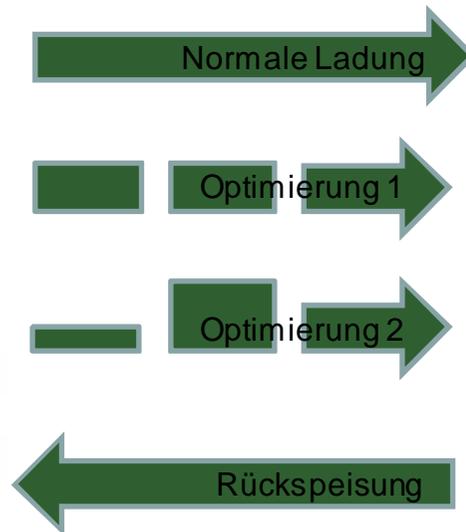


CHAdeMO
stationär

CHAdeMO
mobil



Ausblick: Möglichkeiten der Ladeoptimierung



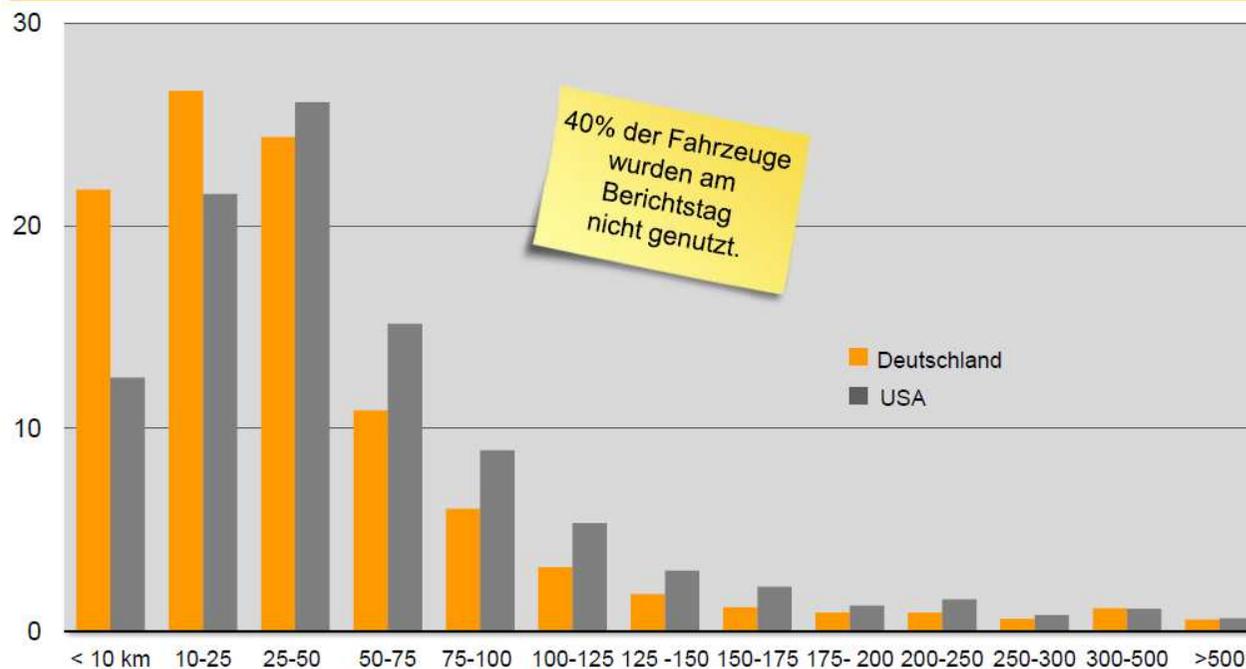
5. Modellrechnungen der Wirtschaftlichkeit



**Photovoltaik und Elektromobilität
Die perfekten Partner in Ökologie und Ökonomie**

Reale Nutzerprofile

Verteilung der Auto-Tagesstrecken – USA und Deutschland Neun von zehn Fahrzeugen mit weniger als 100 km täglich



📊 Sekundäranalyse | Pkw in privaten Haushalten | Angaben in Prozent

Continental-Mobilitätsstudie 2011
Klaus Sommer (Marktforschung Automotive, Continental)



Quelle: Continental

Beispielrechnung: Rendite eines PV-Carports im Zusammenhang mit einem E-Fahrzeug

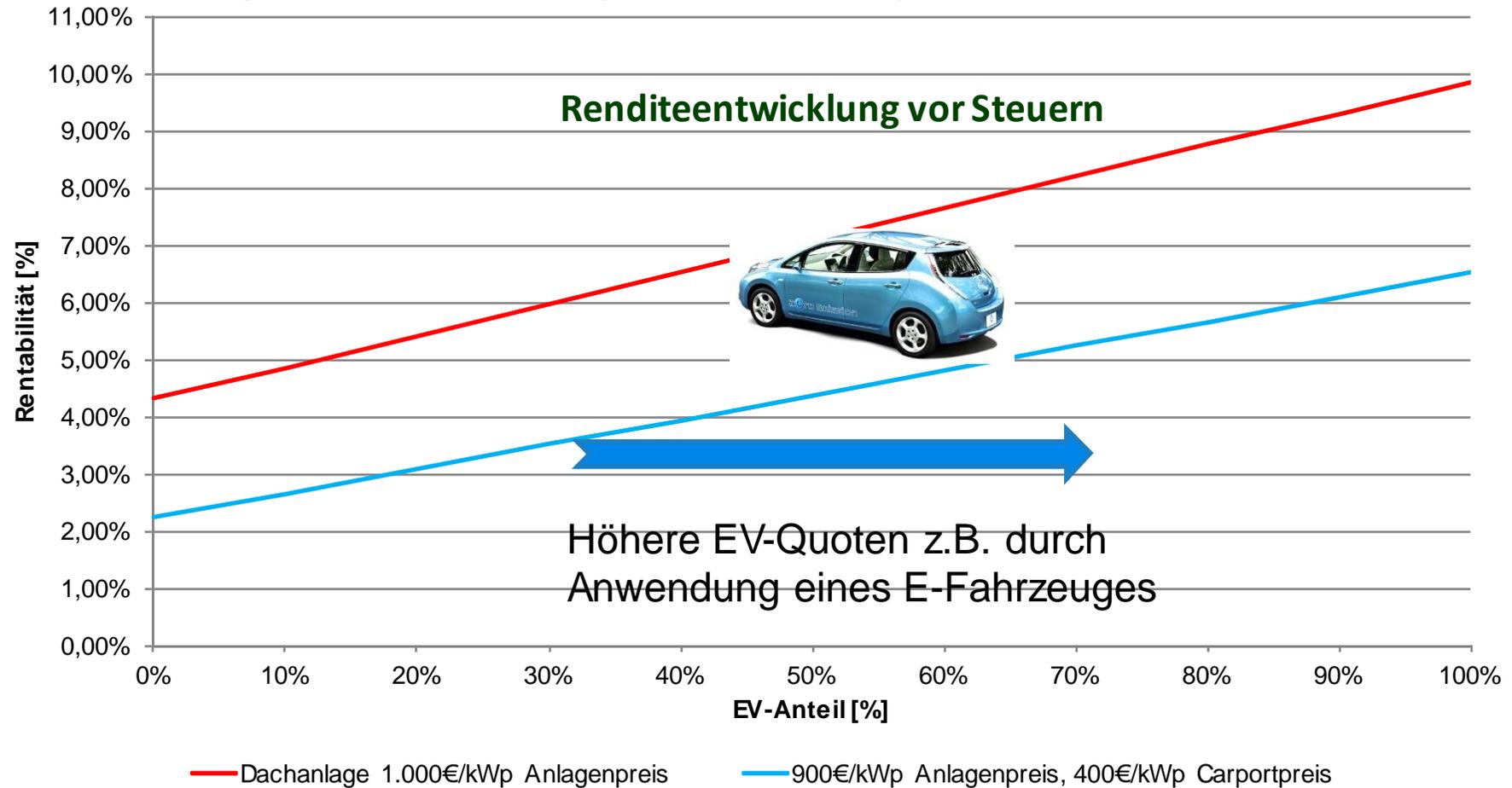
Eingangsparameter:

- a) E-Fahrzeug mit Kauf-Akku (insges. ca. 34.000€)
- b) E-Fahrzeug mit Miet-Akku

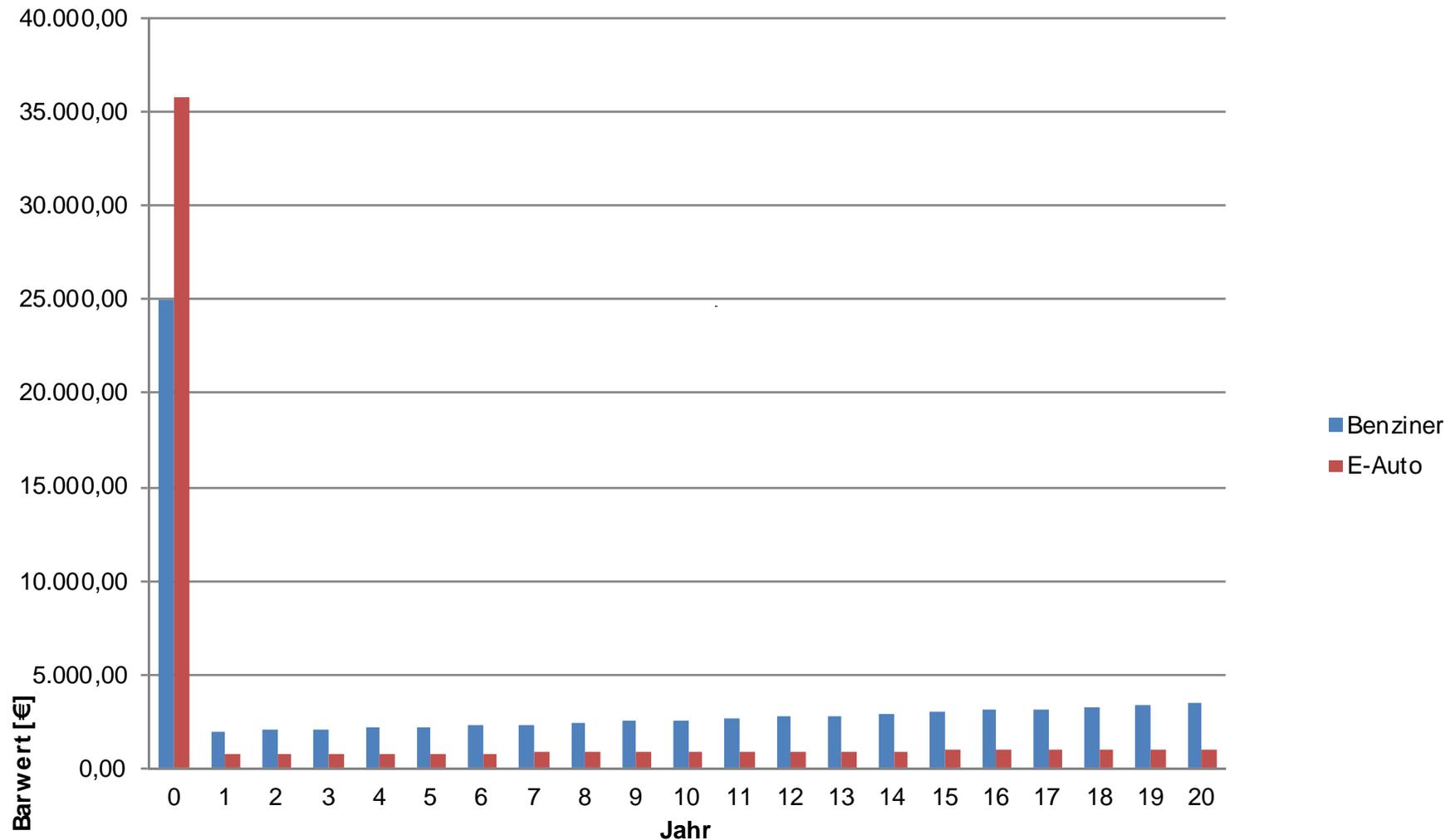
- Keine Stromspeicherung, nur direkter Eigenverbrauch
 - Netzstrom enthält keine KFZ-Steuer
 - Hier nur 20 Jahre betrachtet!
- Nach 20 Jahren steht Strom für annähernd 0€/kWh zur Verfügung.

| | | |
|------------------------------|-------------|-----------|
| Carportpreis | [€/ kW] | 400,00 |
| Carportgröße | [kW] | 4,7 |
| Kosten Carport | [€] | 1.880,00 |
| Anlagenkosten pro kWp | [€/ kWp] | 900,00 |
| Investitionskosten PV-Anlage | [€] | 4.230,00 |
| Gesamt Investitionskosten | [€] | 6.110,00 |
| spez. Ertrag | [kWh/ kWp] | 900 |
| Jahresproduktion | [kWh] | 4.230 |
| Einspeisevergütung | [€/ kWh] | 0,1563 |
| EV-Anteil | [%] | 60,0% |
| Jährlicher Verbrauch | [kWh/a] | 4.500 |
| Strompreis, netto | [€] | 0,2122 |
| Strompreiserhöhung | [%] | 3,00% |
| Einkommensteuersatz | [%] | 30% |
| Umsatzsteuer | [%] | 19% |
| jährliche Leistungsminderung | [%] | 1,00% |
| Betriebsversicherung | [€] | 90,00 |
| Wartungskosten | [€] | 42,30 |
| Wartungsprozentsatz | [%] | 1,00% |
| Zählermiete | [€] | 80,00 |
| AfA | [%] | 5,00% |
| Laufzeit | [a] | 20 |
| Kosten Wallbox | [€] | 1.000,00 |
| Benzinpreis | [€] | 1,60 |
| Benzinpreissteigerung | [%] | 3% |
| Anzahl Wechselrichter | [Stck] | 2 |
| Kosten pro Wechselrichter | [€/Stck] | 611,00 |
| Kosten WR in % vom Invest | [%] | 10% |
| Verbrauch Elektroauto | [kWh/100km] | 17,3 |
| Anschaffungskosten E-Auto | [€] | 33.990,00 |
| Verbrauch Benzin | [l/100km] | 6,0 |
| Kosten Benzin | [€/l] | 1,60 |
| Anschaffungskosten Benzin | [€] | 23.000,00 |
| KM-Leistung | [km] | 20.000 |
| Monat/Jahr | | Jul 13 |
| Monat/Jahr faktorisiert | | 0,67 |
| Jahrestage | [d] | 250,00 |
| gefahrte KM pro Tag | [km/d] | 80,00 |

Beispielrechnung: Rendite eines Carportprojektes Vergleich Carportanlage zu Dachanlage

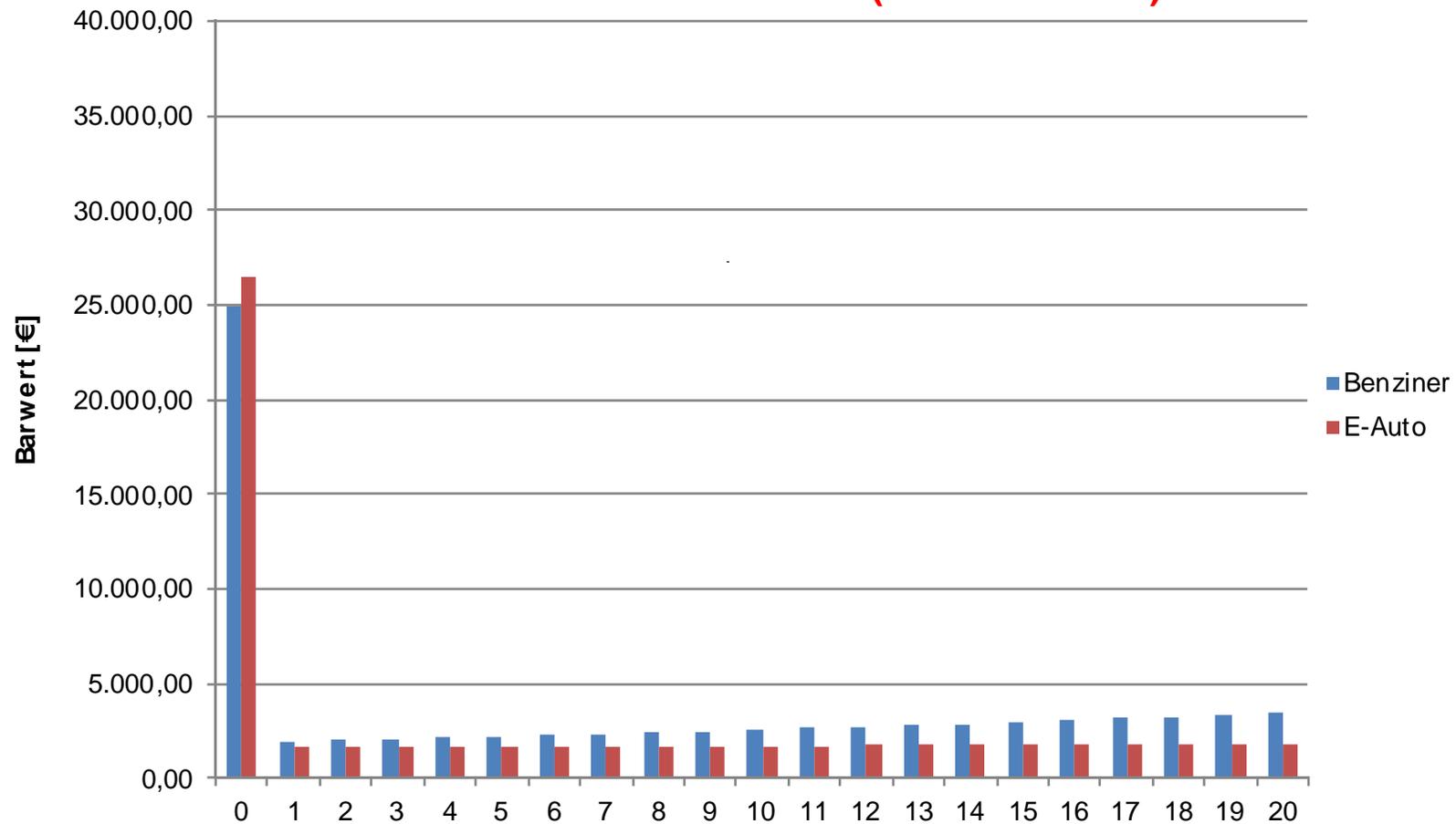


Kostenverteilung im Vergleich bei Laufleistung 20.000km (Elektrofahrzeug zu 60% mit PV-Strom betrieben)



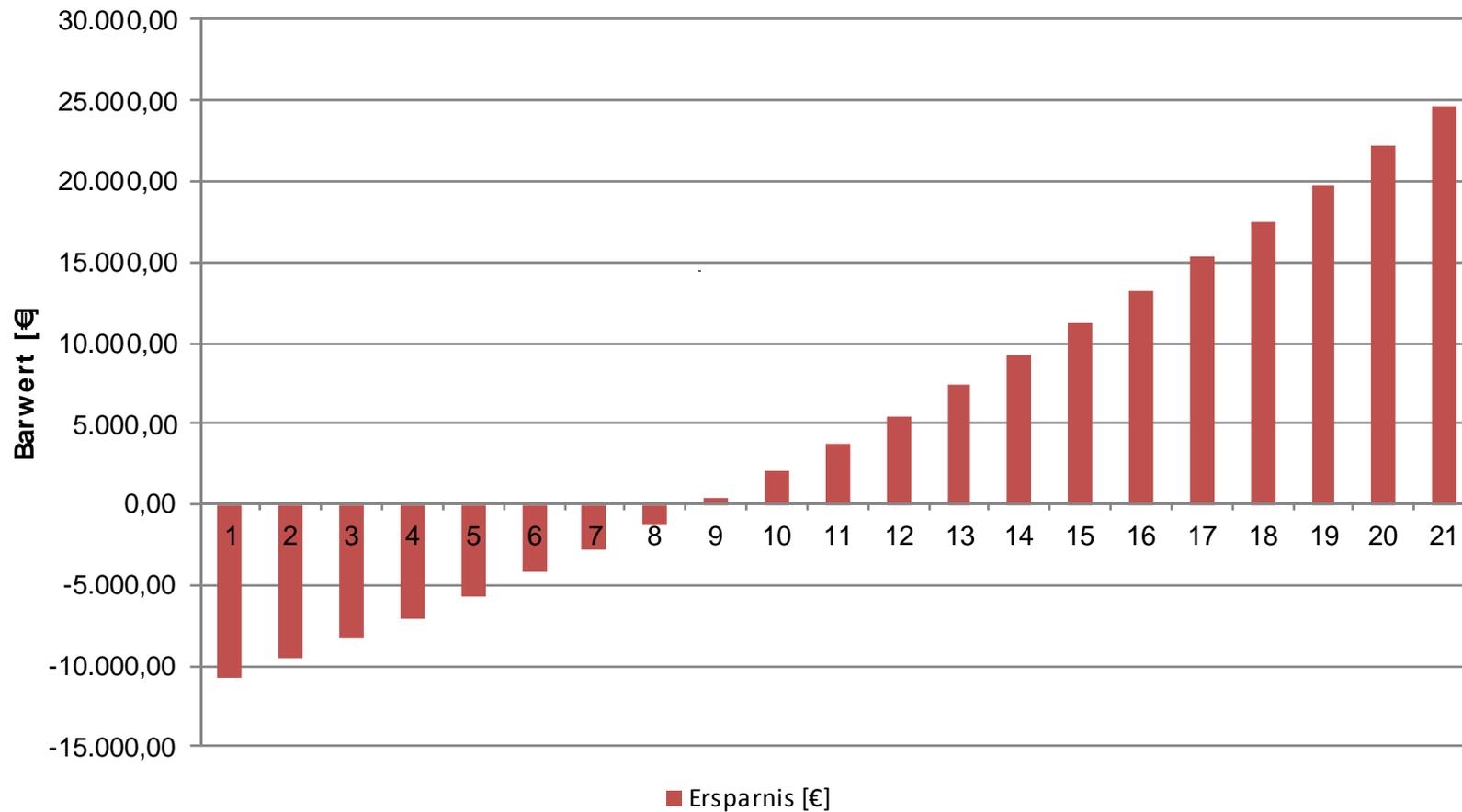
Kostenverteilung im Vergleich bei Laufleistung 20.000km (Elektrofahrzeug zu 60% mit PV-Strom betrieben)

mit konstanter Batteriemiete (79 Euro/Monat)

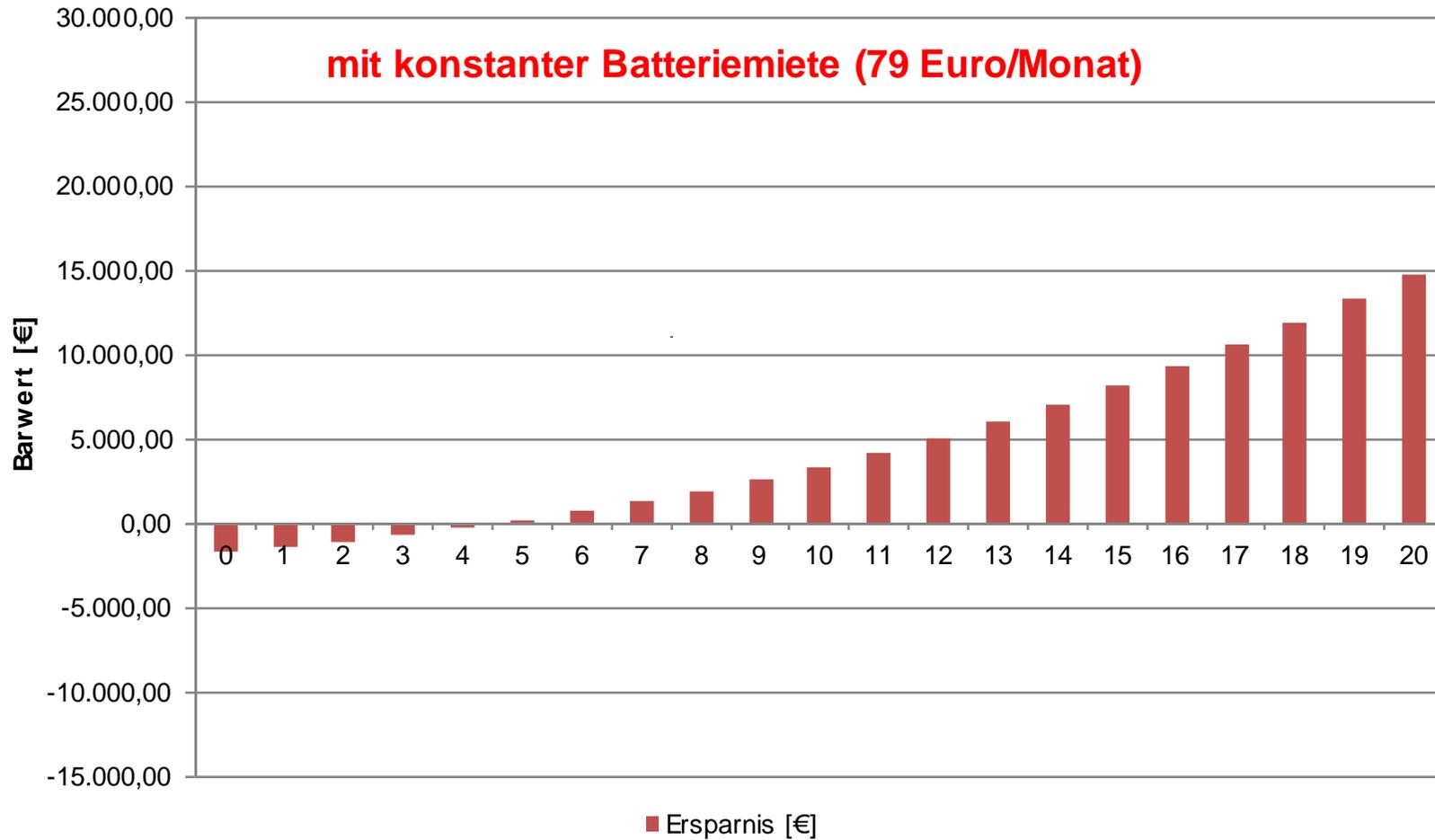


Kostenvorteil Elektro/Benzin im Vergleich bei Laufleistung 20.000km (Elektrofahrzeug zu 60% mit PV-Strom betrieben)

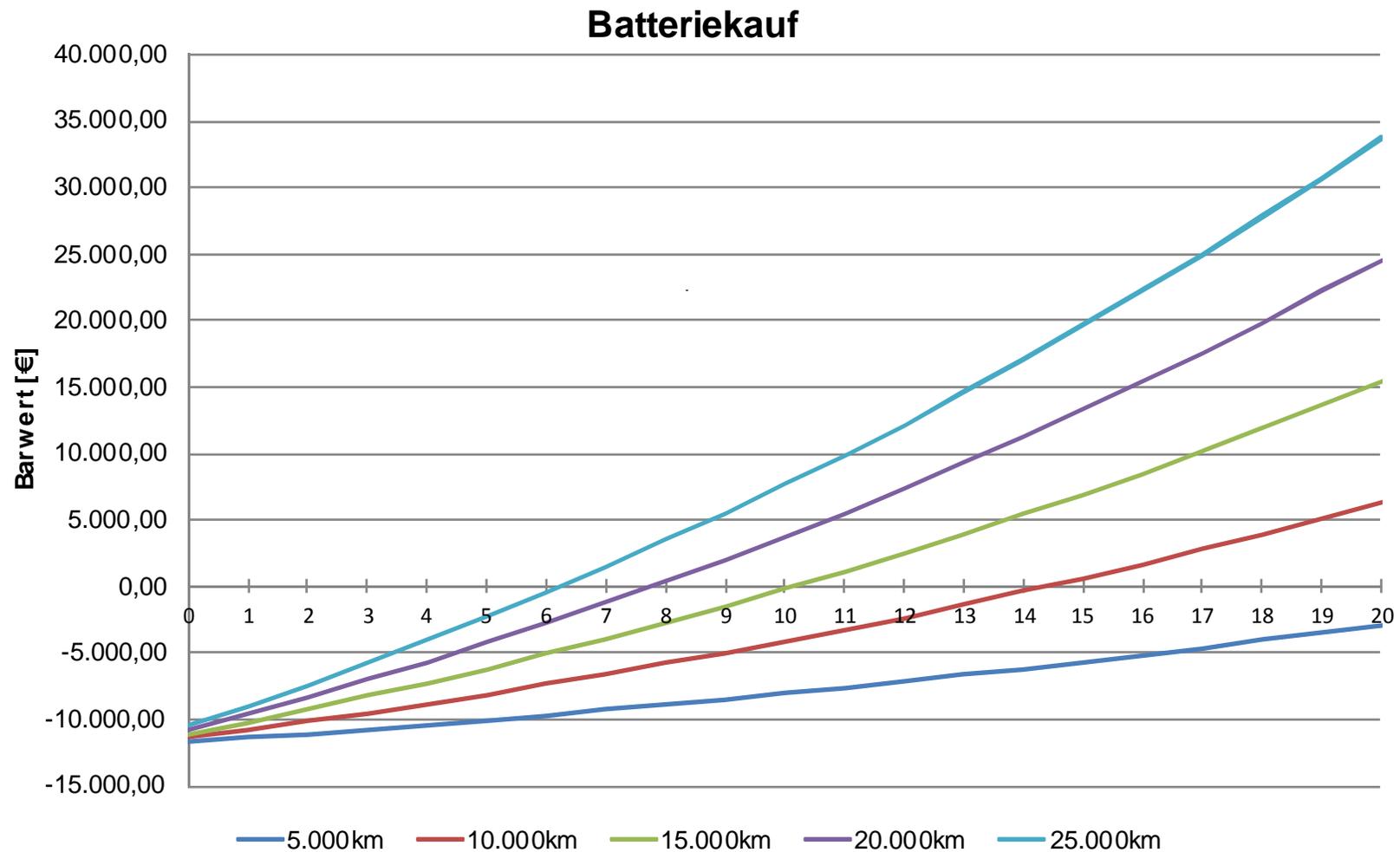
Batteriekauf



Kostenvorteil Elektro/Benzin im Vergleich bei Laufleistung 20.000km (Elektrofahrzeug zu 60% mit PV-Strom betrieben)

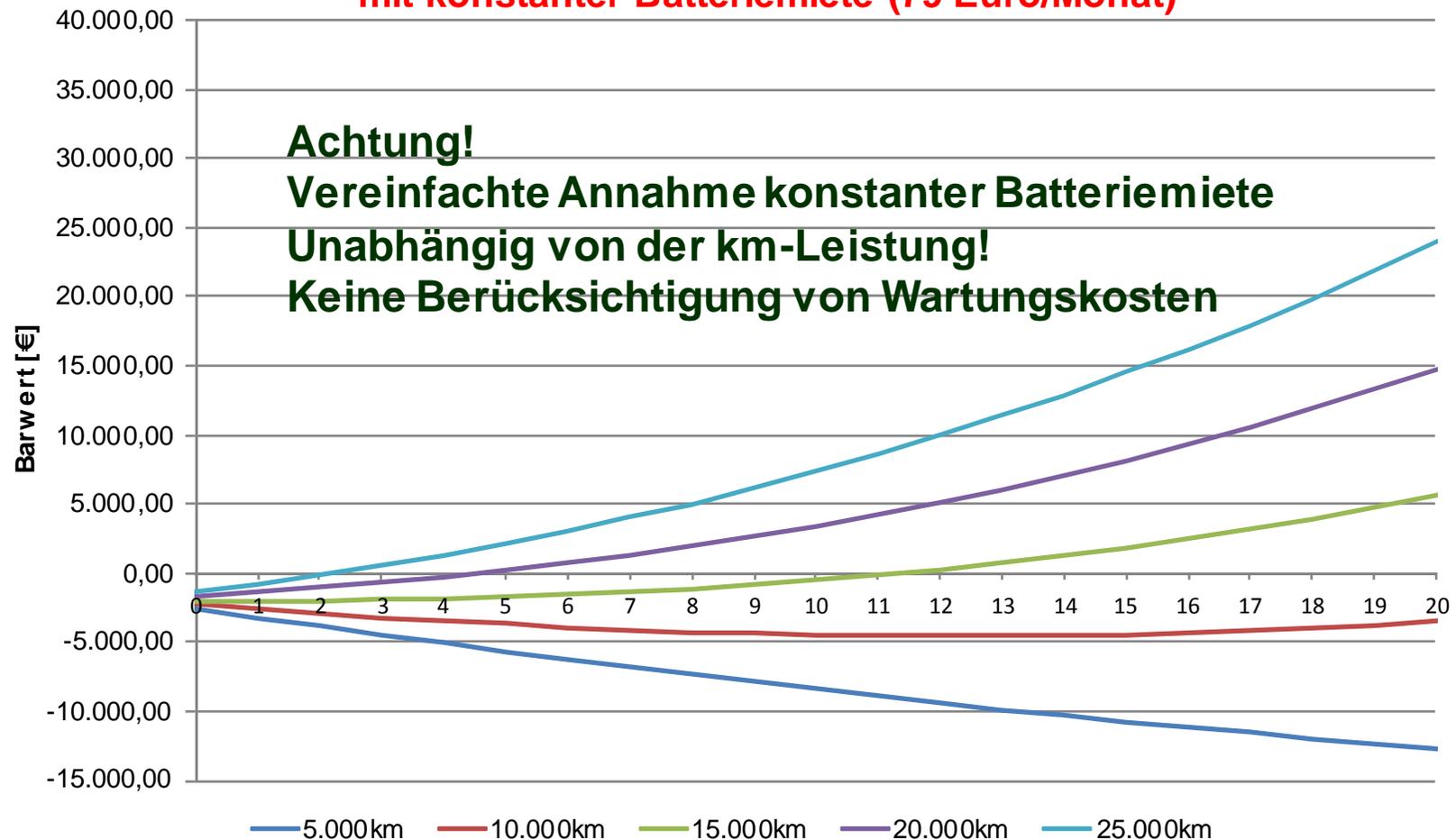


Kostenvorteil Elektro/Benzin im Vergleich bei verschiedenen Laufleistungen (Elektrofahrzeug zu 60% mit PV-Strom betrieben)



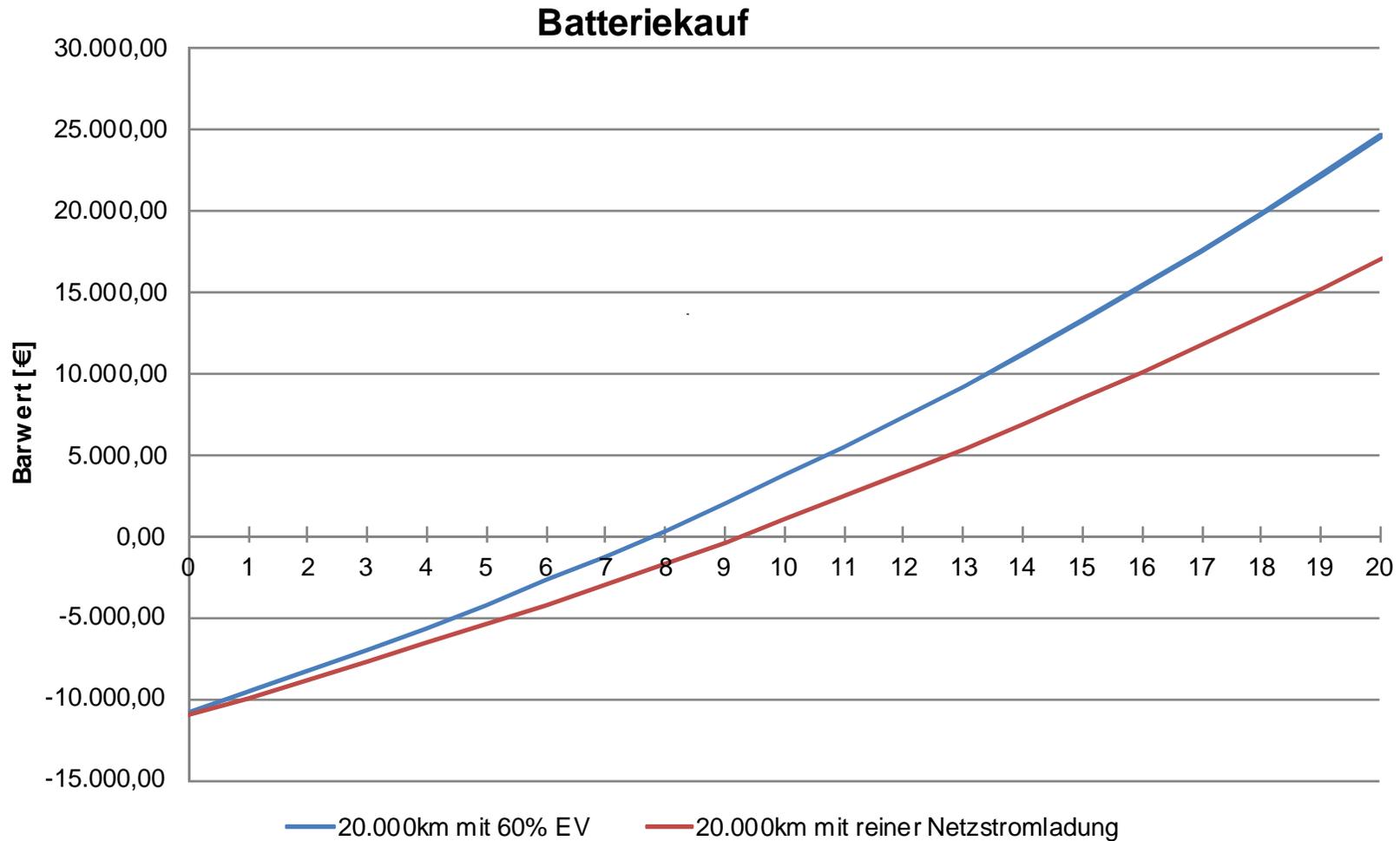
Kostenvorteil Elektro/Benzin im Vergleich bei verschiedenen Laufleistungen (Elektrofahrzeug zu 60% mit PV-Strom betrieben)

mit konstanter Batteriemiete (79 Euro/Monat)



Kostenvorteil Elektro/Benzin im Vergleich bei Laufleistung 20.000km

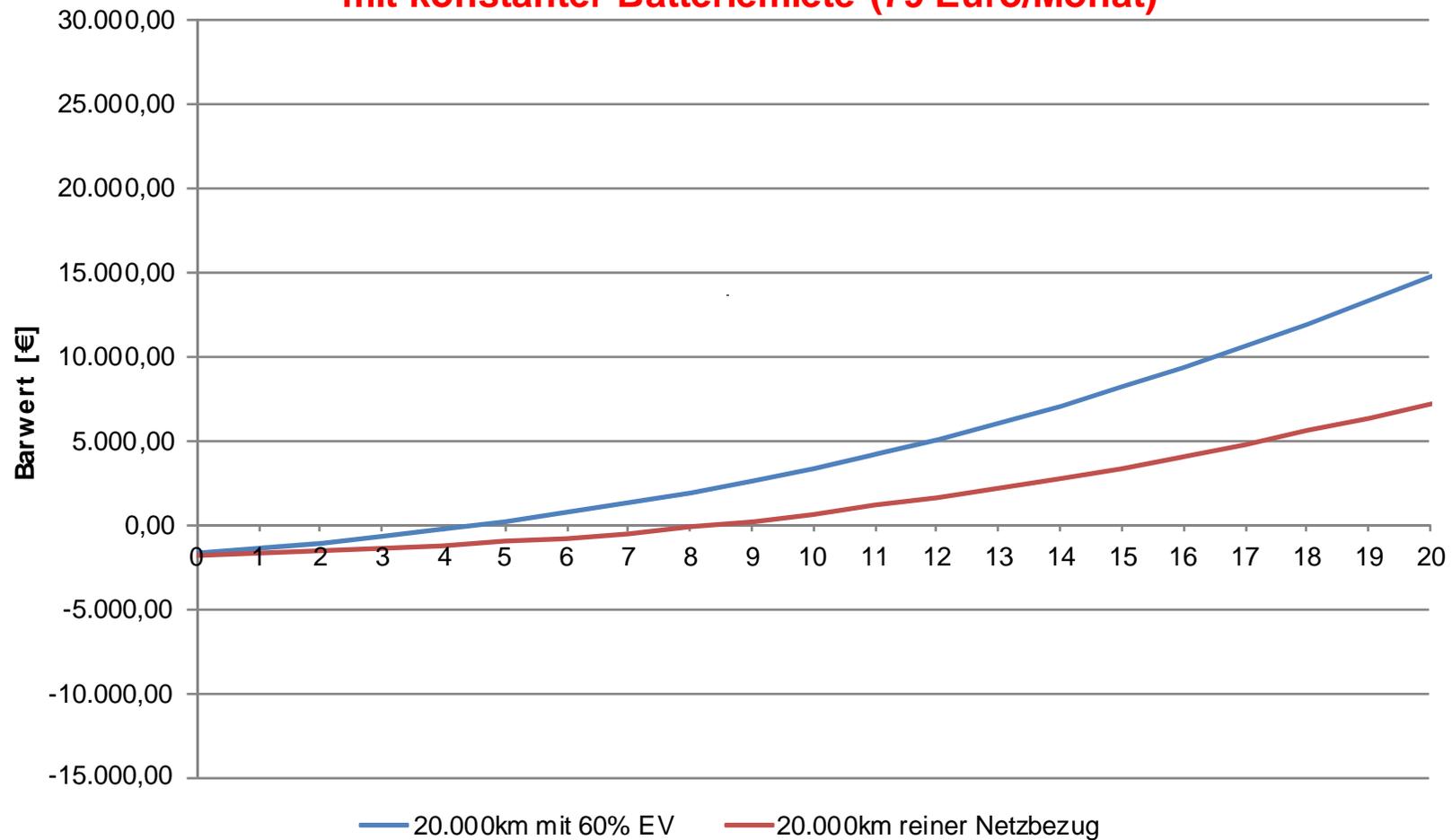
Vergleich: 60% PV-Strom-Anteil zu 100% Netzstrom



Kostenvorteil Elektro/Benzin im Vergleich bei Laufleistung 20.000km

Vergleich: 60% PV-Strom-Anteil zu 100% Netzstrom

mit konstanter Batteriemiete (79 Euro/Monat)



Zusammenfassung:

- **PV-Anlage kann Betrieb eines E-Fahrzeuges wirtschaftlich optimieren (9 bis 14ct/kWh)**
- **E-Fahrzeug kann durch EV-Erhöhung die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage sehr positiv beeinflussen**
- **Größe der PV-Anlage muss zum Anwendungsfall passen**
- **Hohe Tageskilometerleistung notwendig**
- **ROI mit Batteriemiete i.a. eher als mit Kauf**

6. Ausblick: SmartPvCharge

Die Technik ist bereits verfügbar...



Photovoltaik und Elektromobilität
Die perfekten Partner in Ökologie und Ökonomie

**Smart PVCharge
Laden mit der Sonne**

Optimale Eigenverbrauchsnutzung
in Verbindung mit E-Fahrzeugen

SmartPVCharge – Das Elektrofahrzeug im Haushalt als Eigenverbrauchsoptimierer



Aktuelle Situation:

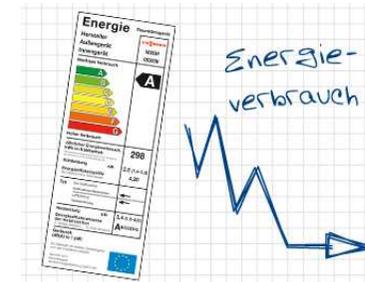
- 1. Spätestens seit 2013 werden neue PV-Anlagen meist nur mehr als Eigenverbrauchsanlagen mit Überschusseinspeisung errichtet.**
- 2. Speziell im Haushalt sind aber die Möglichkeiten der Eigenverbrauchsoptimierung oft recht begrenzt.**
- 3. Die Integration eines Elektrofahrzeuges als Haushaltsverbraucher bietet Optimierungsmöglichkeiten auch für größere PV-Anlagen.**

Potential für Lastverschiebungen

gering

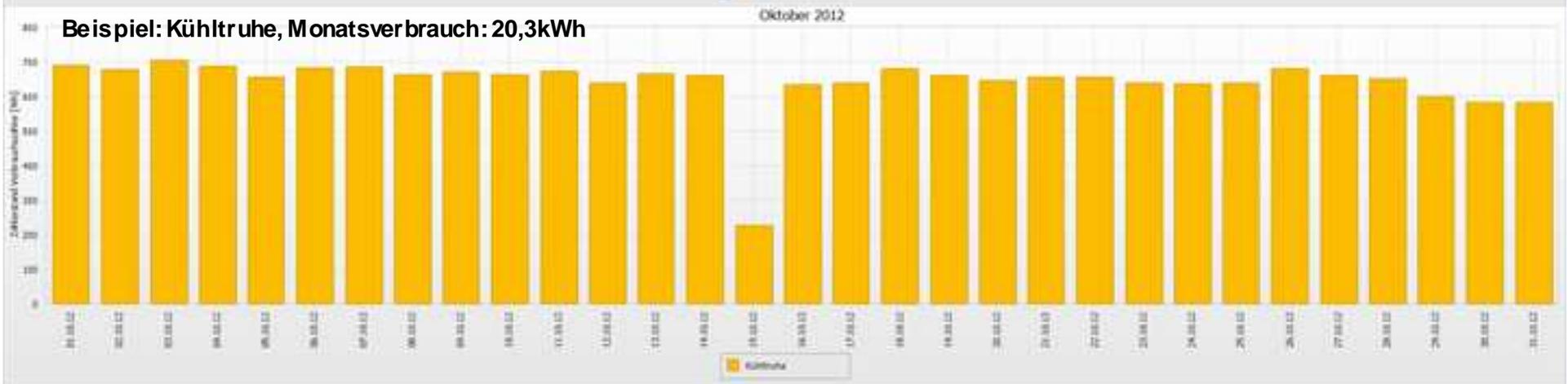
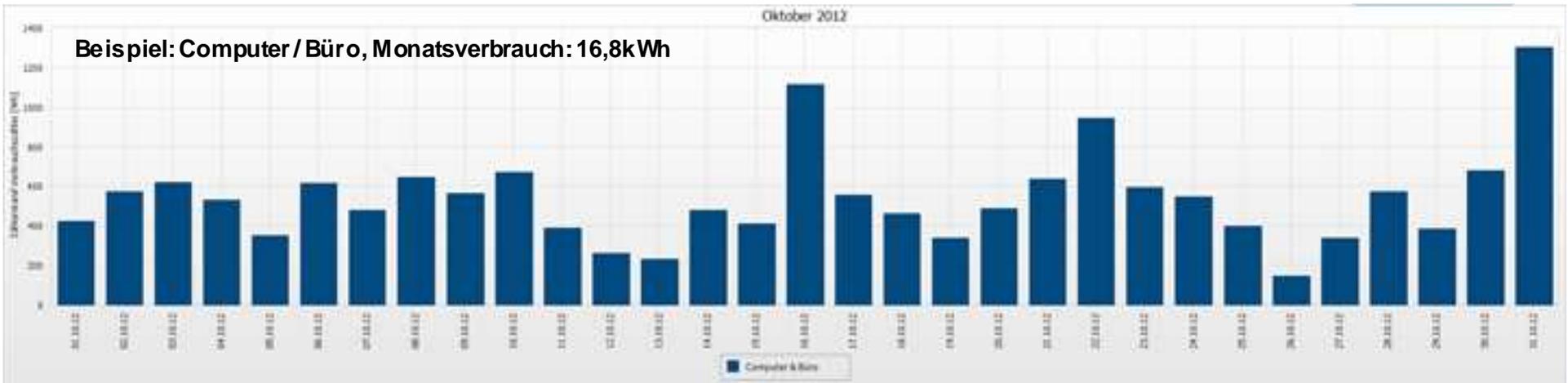


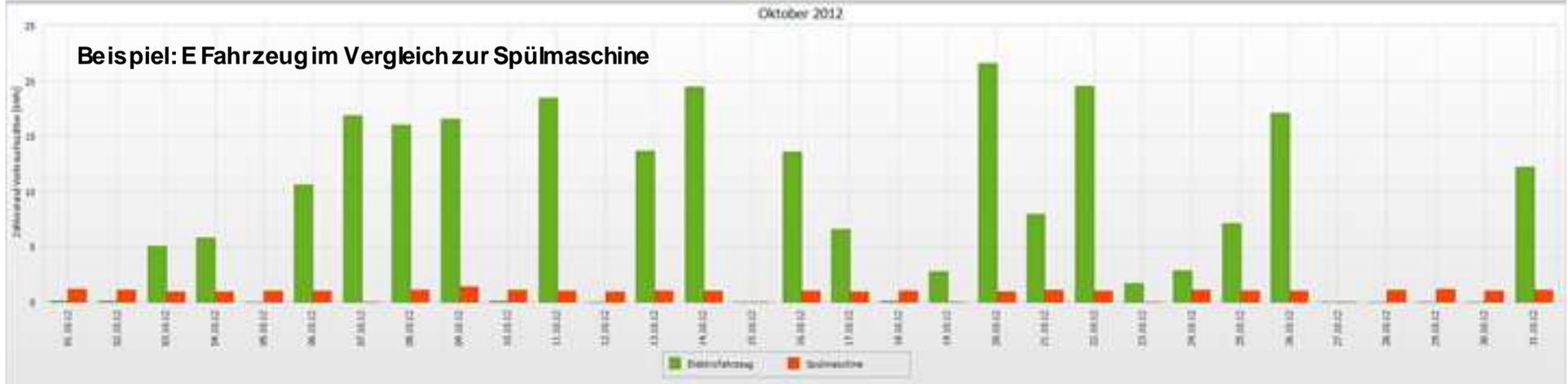
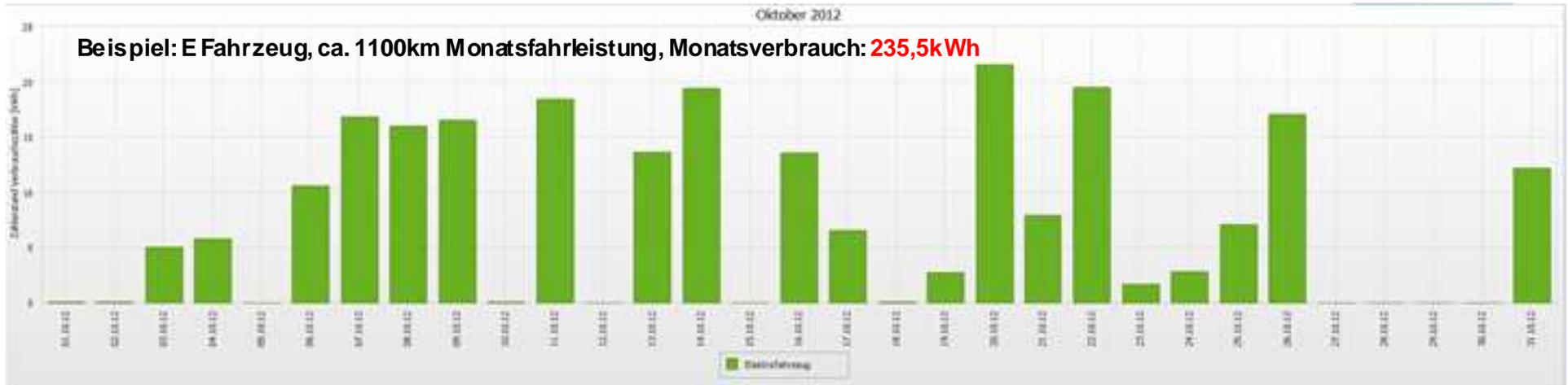
mittel



optimal







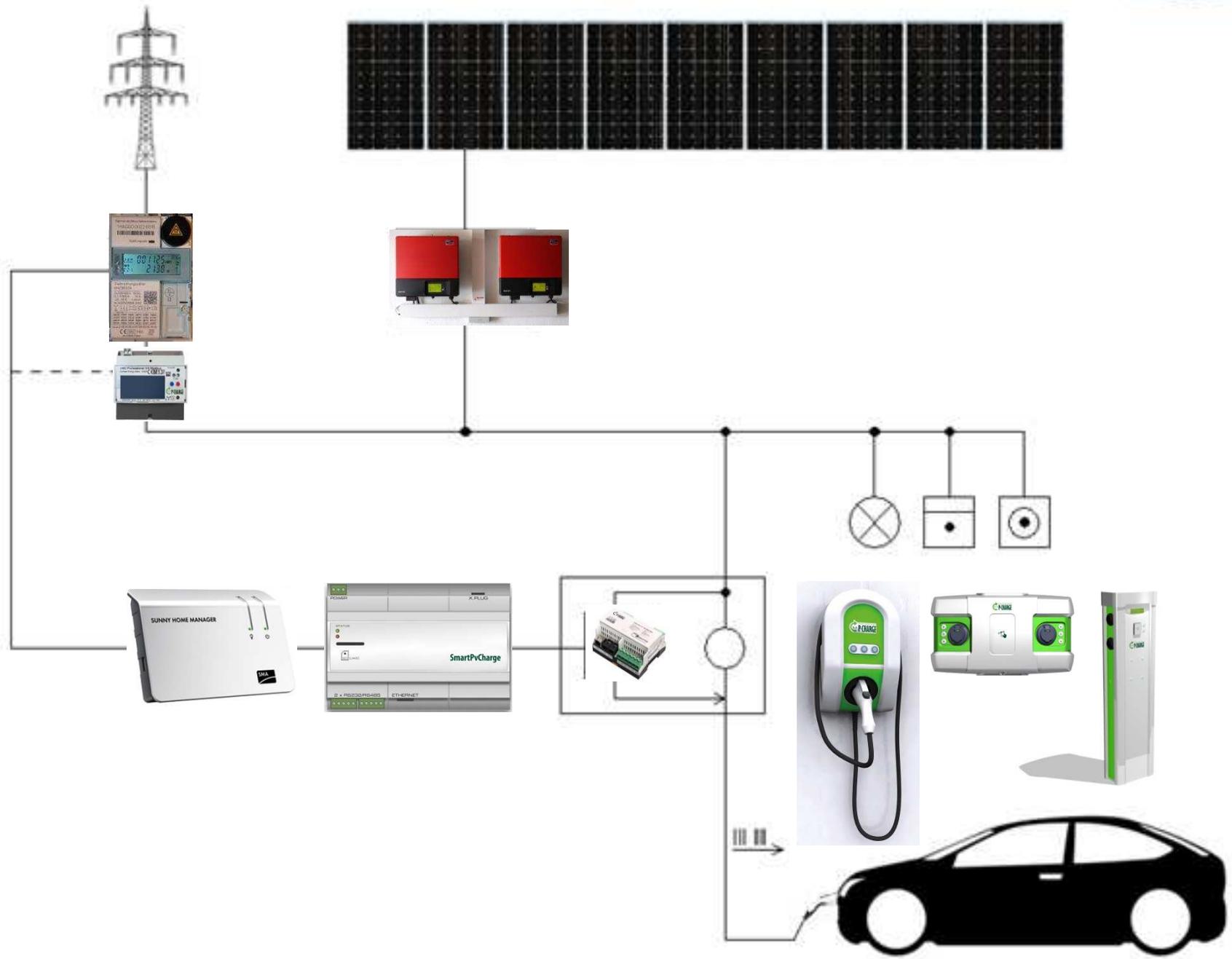
Aus diesen Realdaten ist ersichtlich:

Alleine aufgrund der Mengenverhältnisse (Tagesenergie/Monatsenergie) ist das Elektrofahrzeug das ideale Medium zur Eigenverbrauchsoptimierung.

Weitere ideale Voraussetzungen:

- Zeitliche Flexibilität
- Wählbare Priorität
- Möglichkeit der freien Unterbrechung
- Und mit PvSmartCharge zusätzlich: Regelbarkeit in Zeit und Amplitude

Messkurven: SMA Home Manager



Grundvoraussetzungen:

- **E-Fahrzeug im Kurzstreckeneinsatz**
- **Fahrzeug am Standort der PV-Anlage**
- **PV-Anlage im Eigenverbrauch**
- **Energiemanagement-System**

Das Potential:

- **Mobilität vollkommen CO2-neutral**
- **Minimale Betriebskosten (2 Euro/100km)**
- **Verbesserung der Rentabilität jeder PV-Anlage**
- **Optimale Nutzung von PV-Anlagen „nach EEG“**

Optimierungsparameter:

1. Hohe Energiemengen

Spülmaschine: 1,5kWh, E-Auto: > 20kWh

2. Zeitliche Flexibilität

i.a. reichen Teilladungen bzw. die Voll-Ladung kann auf „schönere Tage“ verlegt werden

3. Wählbare Priorität

Wichtigere Vorgänge im Haushalt werden mit höherer Priorität ausgeführt. Wird die komplette Reichweite des E-Fahrzeugs gebraucht, kann auch mit Netzbezug geladen werden.

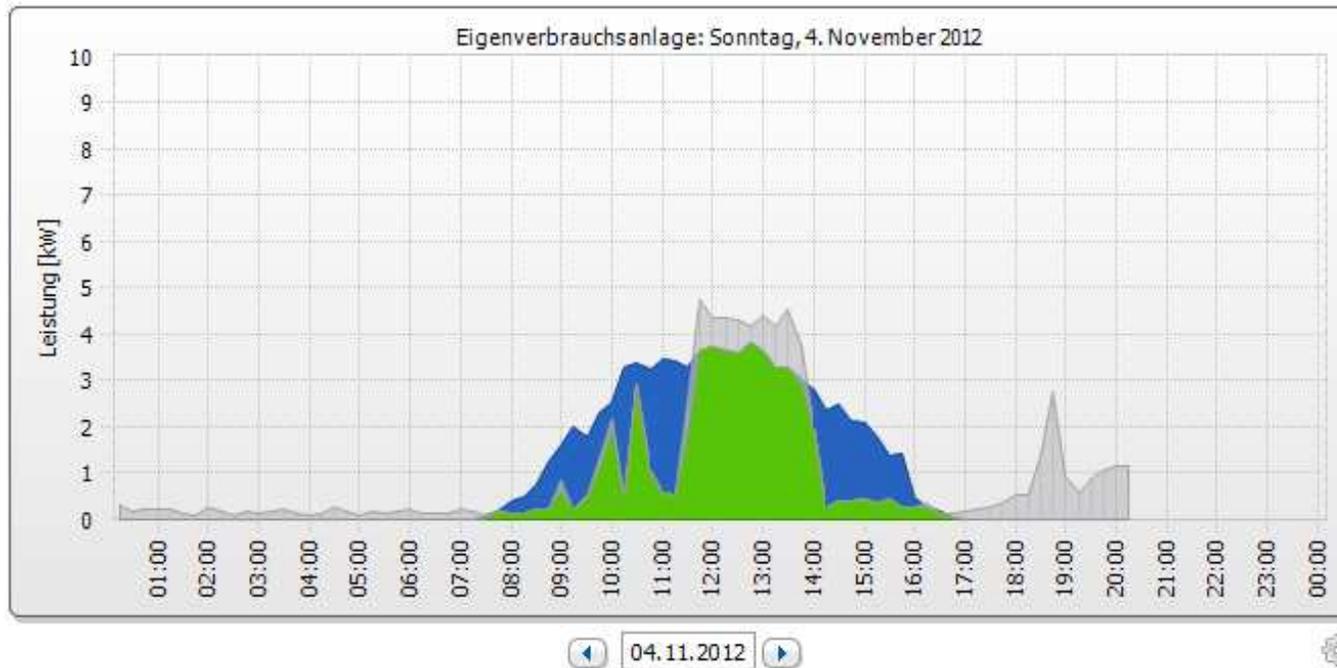
4. Unterbrechungen

Haushaltsverbraucher haben meist festgelegte Programmabläufe. Eine Unterbrechung ist meist unmöglich oder zumindest unwirtschaftlich. Die Ladung kann beliebig unterbrochen werden.

5. Regelbarer Energiebezug

Die Ladeenergie kann durch Ausnutzung der IEC 62196 ohne Mehraufwand auch in der Höhe beeinflusst werden. Dadurch ist in gewissen Grenzen eine echte Regelung möglich.

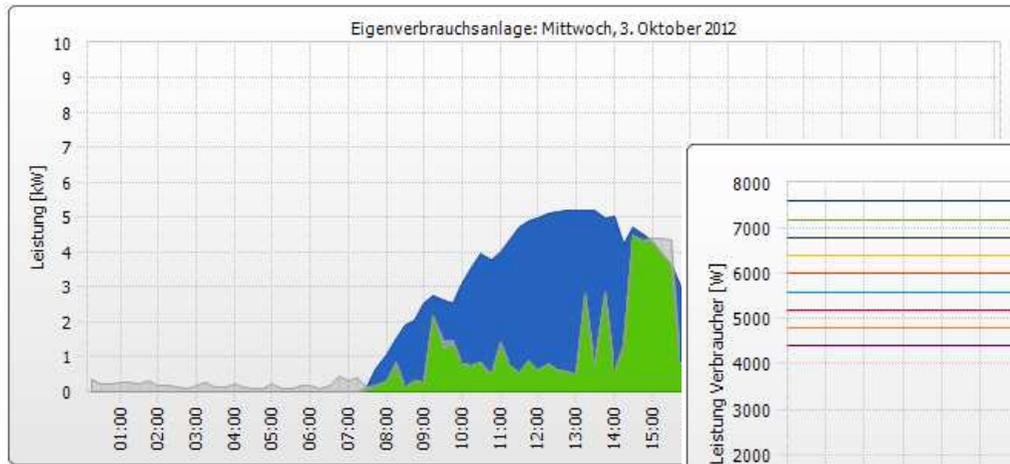
Datenbeispiel Musteranlage – ohne Ladeoptimierung



| | Energie |
|--|-------------------|
|  Tagesertrag | 20,620 kWh |
|  Netzeinspeisung | 8,254 kWh |
|  Eigenverbrauch | 12,366 kWh |
|  Netzbezug | 6,274 kWh |
|  Tagesverbrauch | 18,640 kWh |
|  Eigenverbrauchsquote | 60 % |

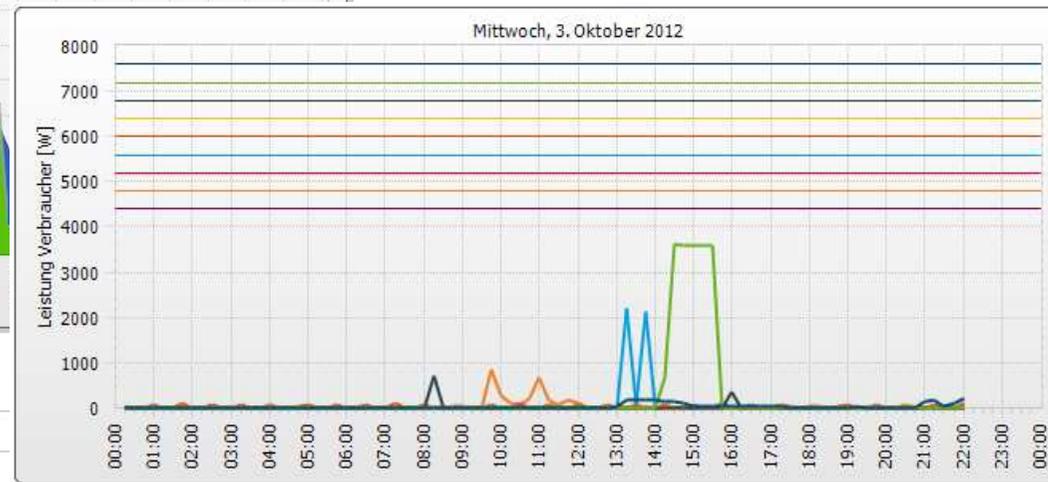
Messkurven: SMA Home Manager

Datenbeispiel Musteranlage – ohne Ladeoptimierung



◀ 03.10.2012 ▶

- Tagesertrag
- Netzeinspeisung
- Eigenverbrauch
- Netzbezug
- Tagesverbrauch
- Eigenverbrauchsquote



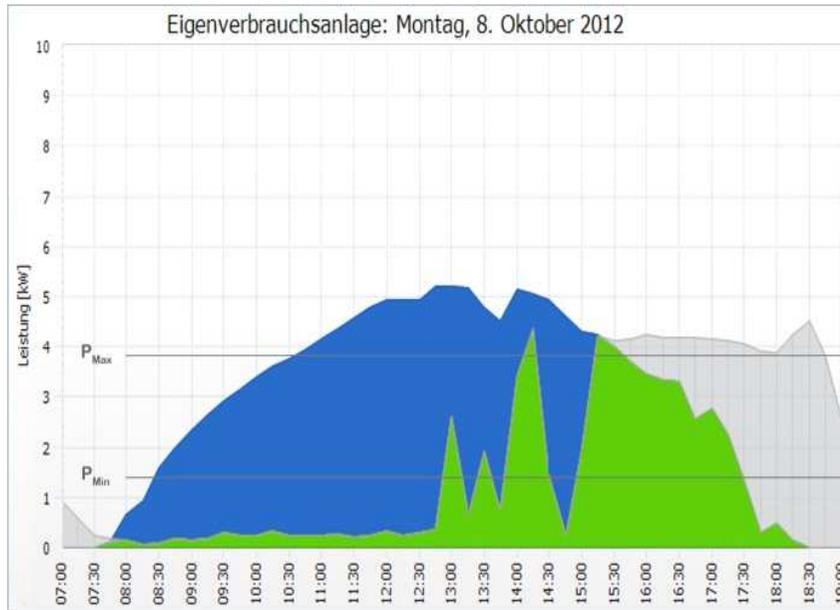
◀ 03.10.2012 ▶

- Computer & Büro
- Elektrofahrzeug
- Küchengeräte
- Kühlschrank
- Kühltruhe
- Spülmaschine
- Waschm Trockner 2
- Waschmaschine
- Wasserpumpe WC

Messkurven: SMA Home Manager

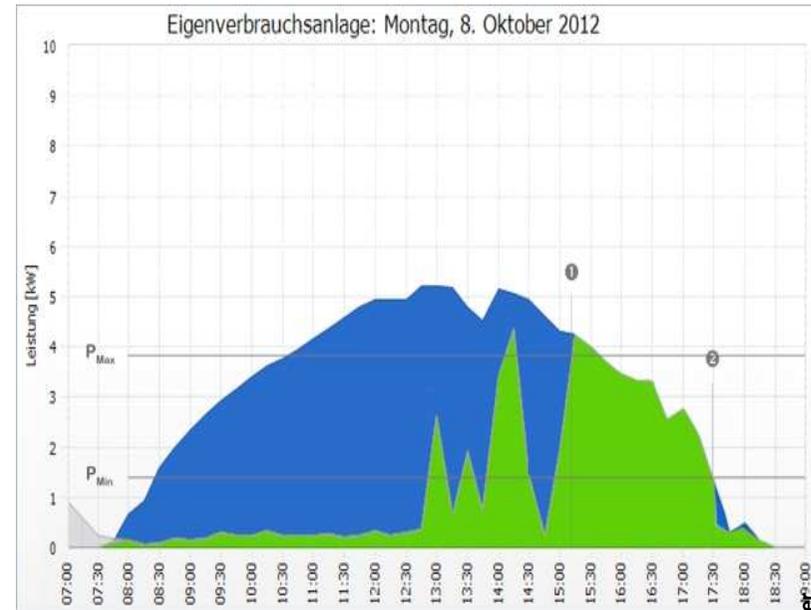
Datenbeispiel Musteranlage – Simulation des Ladeverfahrens

Ohne Regelung



Messung: Tagesverlauf 8. Oktober bei optimaler Einstrahlung. Vormittags kaum Verbraucher, mittags Spülmaschine (1,05kWh) dann E-Auto-Ladung mit 16,03 kWh bei einem hohen Anteil Netzbezug.

Mit simulierter Regelung



Simulation desselben Tagesverlaufs, jedoch mit gesteuerter Fahrzeugladung SmartPvCharge. Netzbezug wird vermieden, die Ladung erfolgt lediglich mit dem überschüssigen PV-Strom, bei Unterschreitung der minimalen Ladeleistung wird die Ladung deaktiviert.

Messkurven: SMA Home Manager[®]

FAQ: Ist ein Eingriff in das Elektrofahrzeug notwendig? Entstehen zusätzliche Kosten?

Ende Januar 2013 wurde der Typ2-Stecker von der Europa Kommission zur gemeinsamen Norm für ganz Europa erklärt. Als Combined Charging Ausführung (CCS) kann ein Fahrzeug sowohl AC als auch DC geladen werden. CCS wird parallel auch in den USA in den SAE-Normen spezifiziert (SAE J1772).

| | Typ 1 / USA | Typ 2 / Europa | GB / China |
|----------------------------------|--|--|---|
| Wechselstrom (AC) |  SAE J1772 / IEC 62196-2 |  IEC 62196-2 |  GB Part 2 |
| Gleichstrom (DC) |  IEC 62196-3 |  IEC 62196-3 |  GB Part 3 / IEC 62196-3 |
| „Combined AC/DC Charging System“ |  SAE J1772 / IEC 62196-3 |  IEC 62196-3 | |

Nein!

Quelle: PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH

FAQ: Ist eine Wallbox für die E-Fahrzeugladung generell notwendig?

 Das Bild kann zurzeit nicht angezeigt werden.

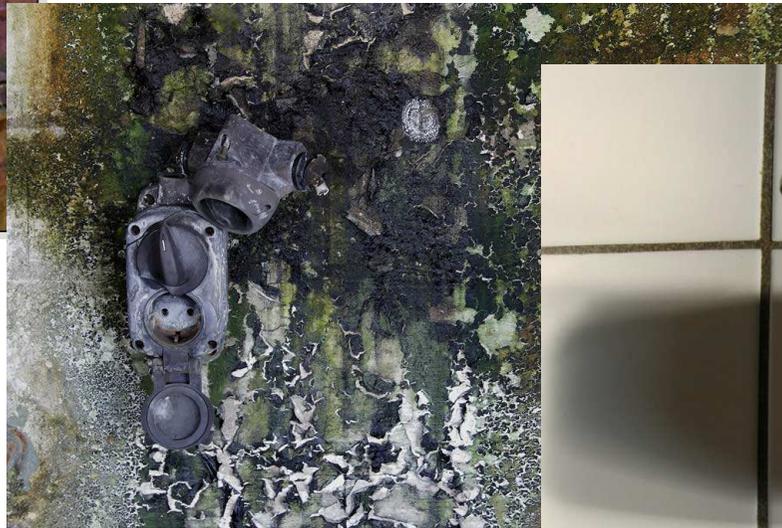
 Das Bild kann zurzeit nicht angezeigt werden.



Quelle: Mennekes

Generell nicht unbedingt, jedes Fahrzeug kann auch mit Schuko-Steckdose geladen werden.

Aber:



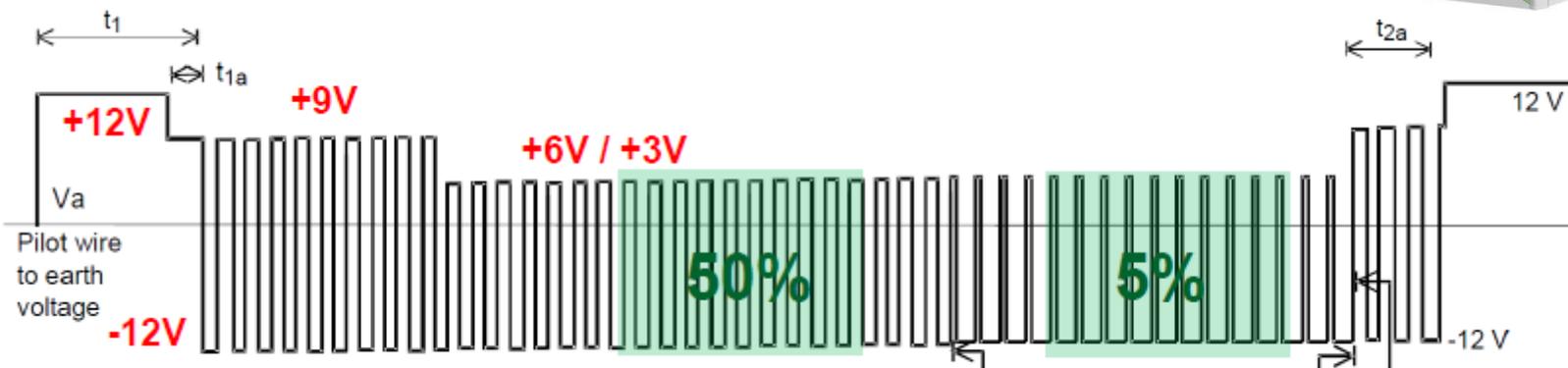
**Das Laden mit Schuko-Steckdosen wurde aus Sicherheitsgründen auf 10A, teilweise sogar auf 8A begrenzt.
Nur mit einer Wallbox sind auch akzeptable Ladezeiten möglich.**

FAQ: Wie kann die Wallbox den Ladestrom beeinflussen?

Ladebetriebsart 3 – Mode 3: Funktionsweise (Pulsweitenmodulation/PWM)

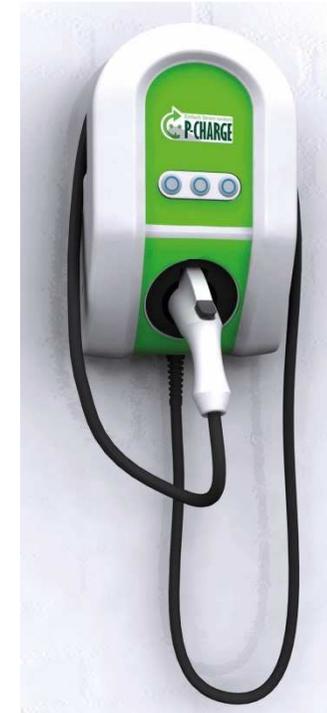


Oszillatorspannung [-12V;+12V], T= 1 ms, f=1000 Hz



Pulsweite: Definiert den zulässigen Ladestrom
 Pilotspannung: Definiert den System-Status

Mögliche Varianten



Ausblick:
Die Funktionalität der Ladestromregelung kann selbstverständlich analog auch für größere Fahrzeugflotten, für größere PV-Anlagen oder für generelles Leistungsmanagement genutzt werden.



SmartPvCharge

Musteranlage und Messdaten

Anlagensteckbrief | Eigenverbrauchsanlage

Standort: Haag, Deutschland
Betreiber: Muster Eigenverbrauchsanlage
Inbetriebnahme: 31.07.2012

Anlagenleistung: 9,800 kWp
Jahresproduktion: ca. 8.820 kWh (900 kWh/kWp)
CO2 Vermeidung: ca. 6,2 Tonnen jährlich

Module: 56 x Conergy P 175M
Azimut: 90°, -90°
Neigungswinkel: 27°, 15°
Kommunikation: Sunny Home Manager
Wechselrichter: Sunny Boy 4000TL-21
Sunny Boy 3000TL-21



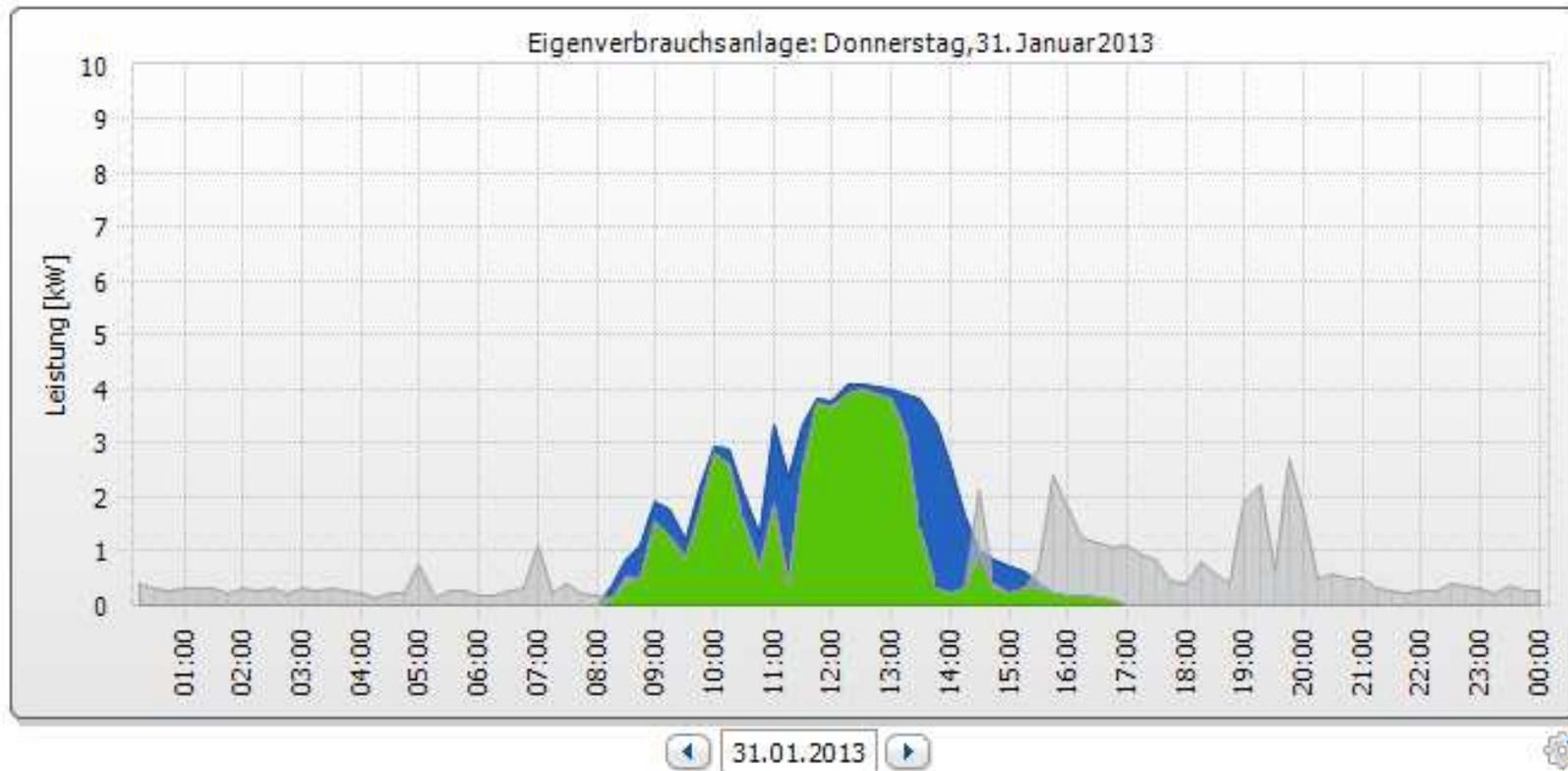






Datenbeispiel Pilotanlage PvSmartCharge (Langzeitmessung)

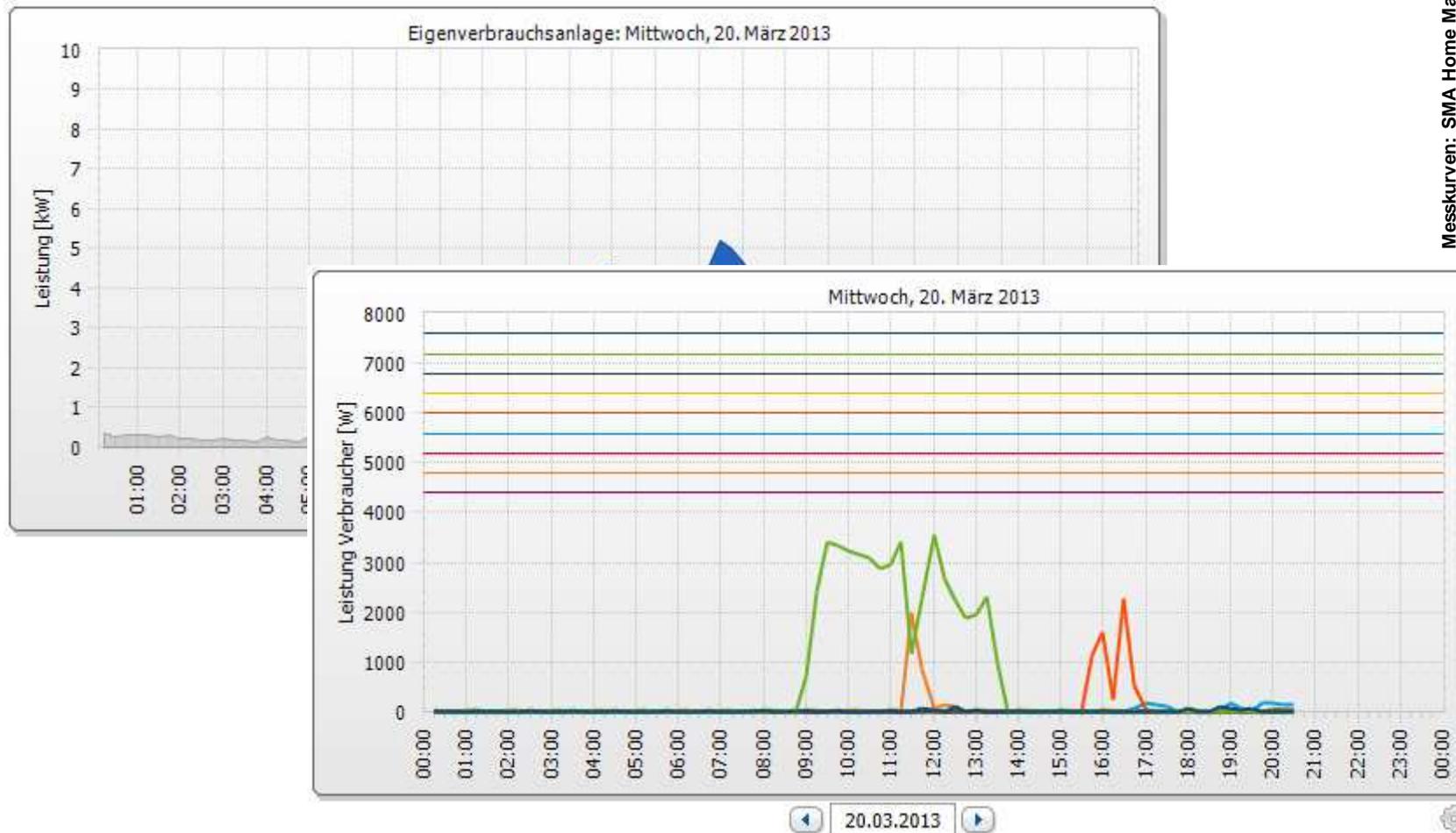
E-Fahrzeug vormittags angesteckt, mittags unterwegs, nachmittags erneute Ladephase



Messkurven: SMA Home Manager
Regelung: Schletter/Automation Next

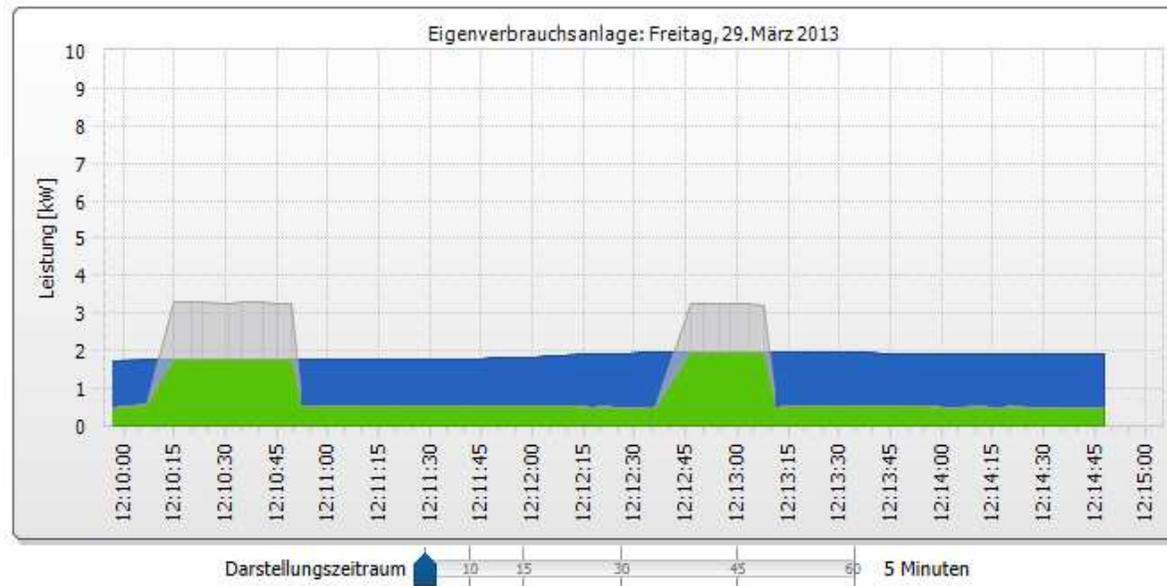
Datenbeispiel Pilotanlage PvSmartCharge (Langzeitmessung)

Die höhere Priorisierung von Haushaltsgeräten führt zur zeitweiligen Abregelung



Messkurven: SMA Home Manager
Regelung: Schletter/Automation Next

Datenbeispiel Pilotanlage Pv SmartCharge (Kurzzeitmessung) Optimierung der Parameter: Taktung des Elektroherdes verhindert Auto-Ladung

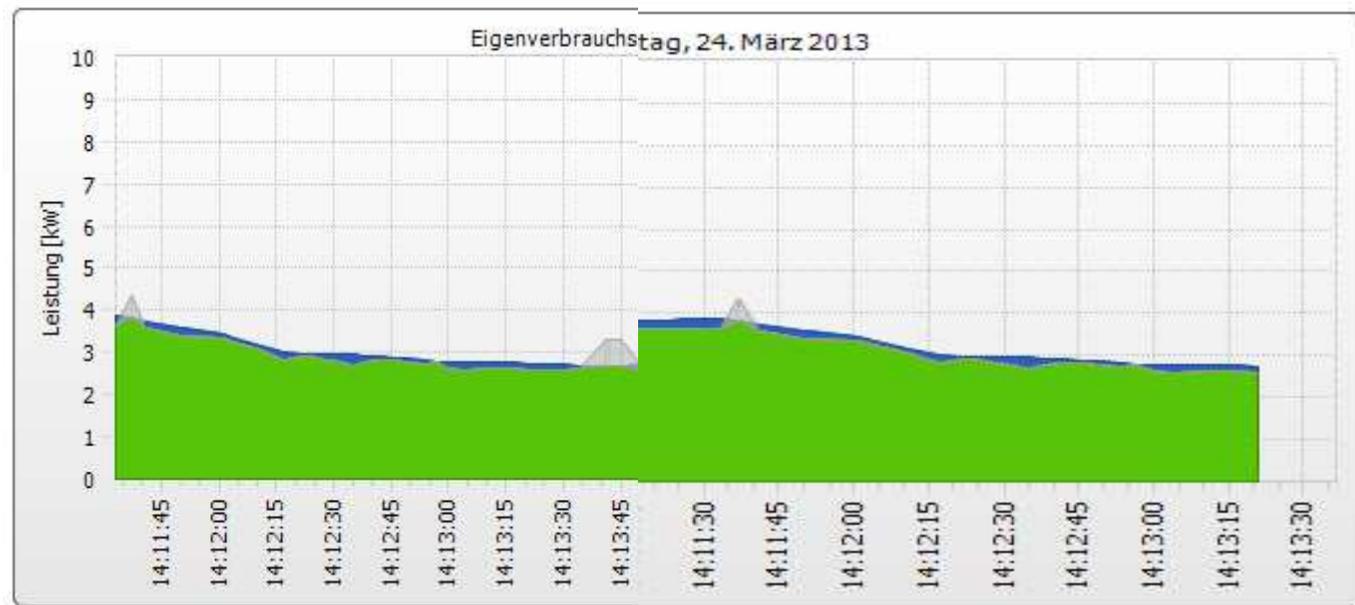


| | Leistung |
|--|----------|
|  PV Leistung | 1,935 kW |
|  Netzeinspeisung | 1,441 kW |
|  Eigenverbrauch | 0,494 kW |
|  Netzbezug | 0,000 kW |
|  Gesamtverbrauch | 0,494 kW |
|  Eigenverbrauchsquote | 26 % |

Messkurven: SMA Home Manager
Regelung: Schletter/Automation Next

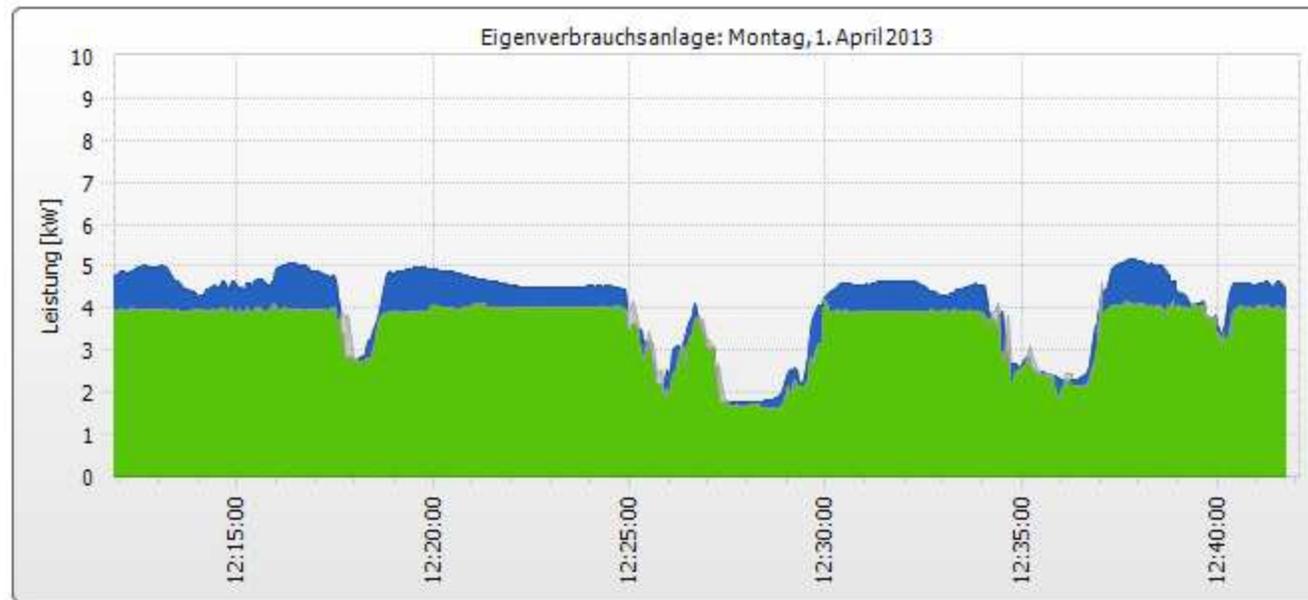
Datenbeispiel Pilotanlage PvSmartCharge (Kurzzeitmessung)

Kurze Zeiten des Netzbezuges können zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Ladevorganges toleriert werden



Messkurven: SMA Home Manager
Regelung: Schletter/Automation Next

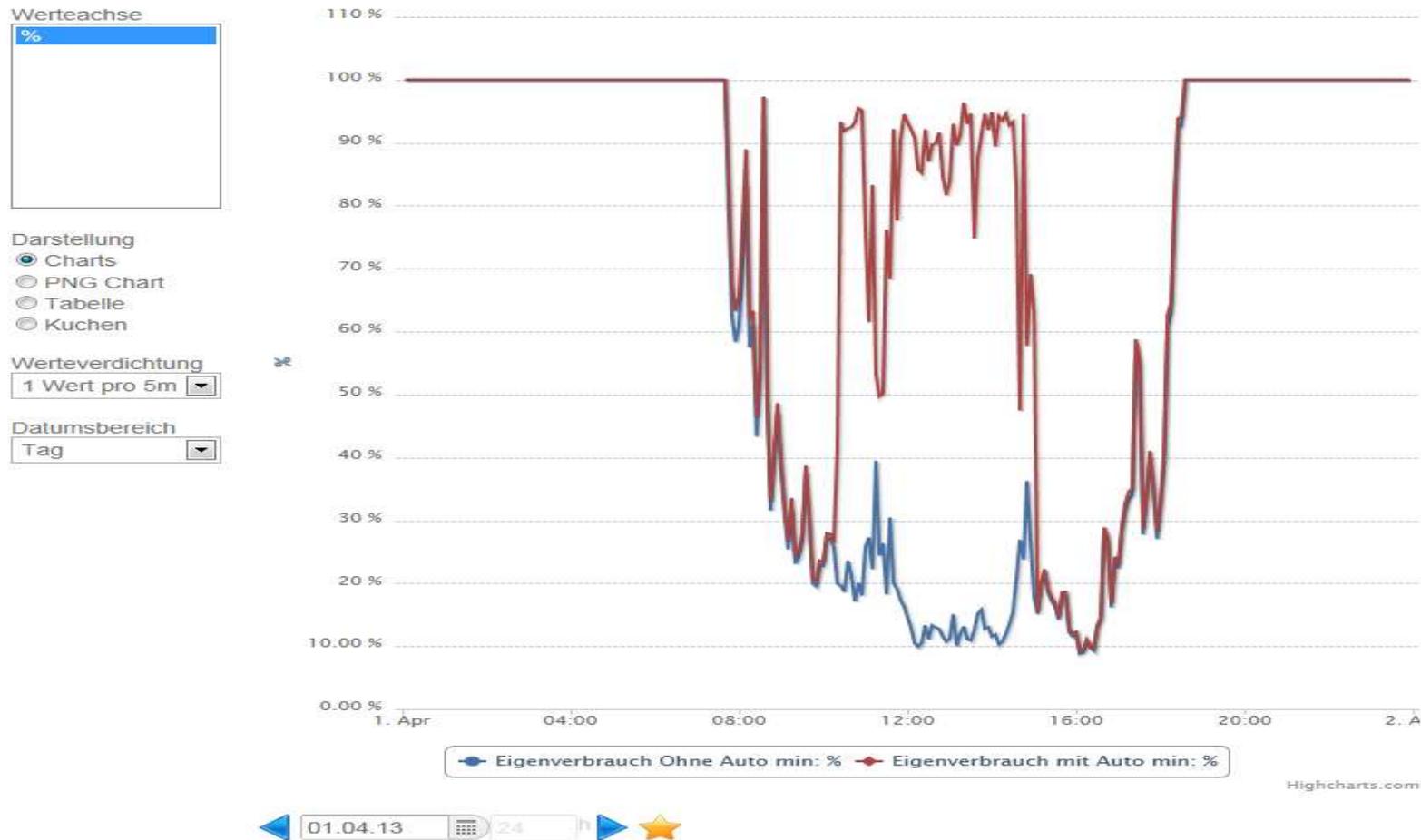
Datenbeispiel Pilotanlage PvSmartCharge (Kurzzeitmessung) Ladestromsteuerung bei schwankender PV-Leistung



Messkurven: SMA Home Manager
Regelung: Schletter/Automation Next

Datenbeispiel Pilotanlage Pv SmartCharge

Vergleich: Eigenverbrauch mit und ohne E-Auto-Ladung



Messkurven: Schletter/Automation Next
 Regelung: Schletter/Automation Next

Variante A - Verfügbarkeit SmartPvCharge in Verbindung mit PV-Energiemanagementsystemen

Bestand Bestand



In Abstimmung
mit SMA
Andere könnten
folgen...

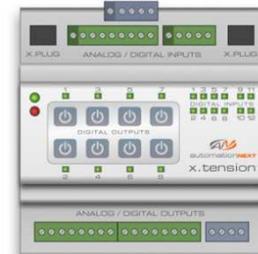


Variante B - Verfügbarkeit SmartPvCharge **Stand alone**

Bestand Zweitzähler



**Erweiterbar zur kompletten
Gebäudeautomatisierung
incl. Visualisierung**



SmartPvCharge



Volltanken – aber bitte nur mit Sonne!

SmartPvCharge Praxistests



**Photovoltaik und Elektromobilität
Die perfekten Partner in Ökologie und Ökonomie**





Nissan Leaf











**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

