



Selbsterzeugten Solarstrom tanken mit Elektroautos

Überblick zum Stand der Technik von
Elektrofahrzeugen sowie Faustregeln zur
Optimierung des Anteils
selbst erzeugter Solarenergie



Alfred Bäder

Dipl.-Ing. Elektrotechnik (TU), Energieberater (HWK)

Elektrofachkraft nach BDEW/ZVEH (TREI-Zertifikat)

Neideckstraße 42

81249 München

mobil: 0176 4554 6174

e-Mail: kontakt@eee-ib.de





- **Welche Arten von Elektrofahrzeugen kommen in Frage?**
- **Vorteile des Elektromotors gegenüber dem Verbrennungsmotor**
- **Ladesysteme und -zeiten: Wie kommt der Strom ins Auto?**
- **Reichweitenfrage und Ladeinfrastruktur: Wo Strom tanken?**
- **Wirtschaftlichkeit: Fahrkostenvergleich mit Verbrennern**
- **Preisentwicklung**
- **CO₂-neutrales Fahren mit Erneuerbaren Energien**
- **Optimierung des Eigenstromverbrauchs mit Photovoltaik**
- **Fazit**
- **Wörterbuch: Fachchinesisch für e-Mobilität**

Welche Elektrofahrzeuge kommen in Frage?



- Elektrische Eisenbahnen aller Art (Fernzüge, S-Bahnen, U-Bahnen, Straßenbahnen),
- Seilbahnen, Magnetschwebebahnen, Grubenbahnen, U-Boote, ...
- Heutiger Vortrag: Elektroautos, Elektrofahrräder, Elektroroller, Nutzfahrzeuge



- Ein **Elektroauto** (auch E-Auto, E-Mobil oder Elektromobil) ist nach amtlicher Definition ein Kraftfahrzeug zur Personenbeförderung mit mindestens vier Rädern (Pkw) der **EG-Fahrzeugklasse M**,
- das von einem **Elektromotor** angetrieben wird und die
- zu seiner Fortbewegung nötige elektrische Energie in einem **Akkumulator (Traktionsbatterie)** speichert.



- Elektromotorroller (Elektroroller, E-Scooter oder E-Roller): Motorroller mit elektrischem Antrieb.
- Die Energieversorgung erfolgt aus einer Traktionsbatterie mit mehreren Akkumulatorzellen.
- Je nach Bauform beträgt die Geschwindigkeit bis 45 km/h; bei manchen auch 90 km/h.
- Die Reichweite beträgt bei einigen Ausführungen über 100 km.



- E-Bike: Antrieb wird per Drehgriff gesteuert.
- Beim Pedelec (Pedal Electric Cycle) wird der Fahrer von einem Elektroantrieb unterstützt, wenn er in die Pedale tritt.
- In Deutschland ist ein Pedelec, mit einem maximal 250 Watt starken Motor und Limit auf 25 km/h, gemäß der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung kein Kraftfahrzeug.
- Deshalb gibt es dafür keine Kennzeichen-, Haftpflichtversicherungs-, Führerschein- und Helmpflicht



Quelle: Deutsche Post AG

- Die Deutsche Post DHL plant, die gesamte Brief- und Paketzustellung in Bonn und im Umland bis 2016 komplett auf Elektroautos umzustellen. Bereits 2015 sollen mehr als 100 StreetScooter für die DHL fahren. Hierzu hat das Logistik-Großunternehmen Ende 2014 das Startup-Unternehmen StreetScooter komplett übernommen.



- **Vor Ort emissionsfrei.** CO₂-neutrale Stromerzeugung ist dramatisch effizienter als "Biosprit" wegen höherer Energieerträge/ha
- **Weniger Wartungsaufwand** durch einfachere Bauweise wie bei Verbrennern, zuverlässige Serienfahrzeuge sind verfügbar
- **Echter Fahrspaß** mit dynamischem Fahrverhalten; wie auf "fliegendem Teppich,,
- Die Investitionen für die Entwicklung und Fertigung sind nicht mehr so groß wie bei den hochentwickelten Verbrennungsmotoren. **Konkurrenz** durch viele neue und im Automobilmarkt noch unbekannte Hersteller **belebt** sprichwörtlich das **Geschäft**
- Umweltfreundliche Fortbewegung für **gutes Gewissen** beim Autofahrer und **nachhaltige Entwicklung** von Kommunen
- **Neuartige Nutzungsmöglichkeiten** für Kommunen im Tourismus und in Kurorten
- Durch minimale Lärmentwicklung erleichterte Nutzung in Gebieten mit Beschränkungen wie **Fußgänger- und Umweltzonen** (Feinstaub!), oder **Wasserschutzgebieten**
- Besonders bei lokaler Erzeugung regenerativer Energie **mehr Autarkie** von Energiekonzernen sowie von fossilen Brennstoffen aus politisch instabilen Regionen



Elektromotor	Verbrennungsmotor
Wenige Einzelteile	Sehr viele Einzelteile (ca. 4.000 - 6.000)
Nahezu wartungsfrei	Wartungsintensiv (Schmierung, Zahnriemen, Filter)
Wandelt elektrische Energie in mechanische Energie um und umgekehrt (Generator-Betrieb für Rekuperation)	Wandelt Kraftstoff (Benzin, Diesel, Gas, ...) in Bewegungsenergie für Antrieb und nutzlose Abwärme
Sehr breiter Drehzahlbereich. Kein Getriebe nötig oder nur vereinfachte Ausführung	Arbeitsverhalten nur optimal in engem Drehzahl/Drehmomentbereich. Kupplung/Wandler und mechanisches Getriebe erforderlich
Bereits ab Drehzahl Null volles Drehmoment	Minstdrehzahl zwingend erforderlich, um "Abwürgen" zu vermeiden. Häufiges Schalten
Wirkungsgrad > 90 % (bis 98 %)	Wirkungsgrad < 43 %, bei Teillast viel schlechter
Wirkungsgrad steigt bei niedrigen Temperaturen	Bei kaltem Motor und insbesondere Teillast sehr hoher Verbrauch



IEC 62196-1 Typ 2, auch „Typ2-“ oder „Mennekes-Stecker“



Steckertyp für die Ladung von Elektrofahrzeugen an Ladesäulen. Festlegung als Standard im Januar 2013 von der EU-Kommission. Siehe auch Ladesäulenverordnung (LSV).

Für Wechselstrom derzeit bis max. 19,2 kW verfügbar.

Die asymmetrische Form des Steckers stellt stets die korrekte Polung sicher.

Der Stecker ist so aufgebaut, dass die Verbindung mit dem Schutzkontakt zuerst erfolgt, Signalkontakte zur Leistungsfreigabe zuletzt.

Eine Trennung des Stromkreises erfolgt nicht im Stecker selbst. Dies schützt die elektrischen Kontakte und der Explosionsschutz bleibt gewährleistet, da kein elektrischer Funke entsteht.



JARI Level 3 DC - CHAdeMO



Vor allem in Japan, Nordamerika; zunehmend auch in Europa eingesetzt.

Wird u.a. von Mitsubishi, Nissan, Toyota und Subaru verbaut sowie dem Stromversorger TEPCO.

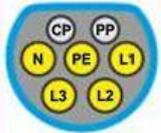
Ladesystem für Schnellladung mit hohen Gleichströmen, welche von der Ladestation direkt in die Traktionsbatterie gespeist werden.

Ladeleistung typisch von 50 kW bis 62,5 kW.



Combined Charging System (CCS)

AC & DC Ladesteckvorrichtungen Typ 2

	AC ein - bis dreiphasig	max. 500V AC 3 x 63A oder 1 x 80A
	AC ein - bis dreiphasig DC-Low	max. 500V AC/DC 3 x 63A AC oder 1 x 70A AC oder 1 x 80A DC
	DC-Mid	max. 500V DC 1 x 140 A
	DC-High	≥ 500V DC 1 x 200A

Das Combined Charging System (CCS) wurde im Oktober 2011 von deutschen und amerikanischen Automobilherstellern gemeinsam entwickelt und als SAE-Standard festgelegt.

Das CCS wird von den acht großen Autoherstellern Audi, BMW, Chrysler, Ford, General Motors, Porsche und VW propagiert

Renault-Nissan hingegen unterstützt den kombinierten Stecker nicht.

Der Combo-Stecker erlaubt alle bekannten Ladearten mit Kabel (einphasig mit Wechselstrom, mehrphasig mit Drehstrom und ultraschnelles Laden mit Gleichstrom bei Leistungen bis zu 100 kW).

Quelle: Deutsche Industrie-und Handelskammer in Japan, VDI/VDE-IT.



Einphasig mit 16 A-Absicherung (gewöhnliche Schuko-Steckdose in Ausführung als "L+N+PE, 6h-Steckverbinder", sog. "Campingstecker"):

$230 \text{ V} * 16 \text{ A} = \underline{3,68 \text{ kW}}$ (effektive Ladeleistung)

Bei Ladewirkungsgrad von 80 % und wenn Akku um 25 kWh geladen werden soll

==> $25 \text{ kWh} / (3,68 * 0,8) \text{ kW} = \underline{\underline{8,5 \text{ h}}}$

Dreiphasig mit 16 A-Absicherung (Drehstromsteckdose):

$3 * 230 \text{ V} * 16 \text{ A} = \underline{11 \text{ kW}}$ (effektive Ladeleistung)

Bei Ladewirkungsgrad von 80 % und wenn Akku um 25 kWh geladen werden soll

==> $25 \text{ kWh} / (11 * 0,8) \text{ kW} = \underline{\underline{2,8 \text{ h}}}$

DC-Schnellladung mit 50 kW:

==> $25 \text{ kWh} / (50 * 0,8) \text{ kW} = \underline{\underline{38 \text{ min}}}$

Bei Elektrofahrrädern und -rollern dauern die Ladevorgänge meist mehrere Stunden.

Bei Elektrofahrrädern und -rollern dauern die Ladevorgänge meist mehrere Stunden.



- Aktuelle Elektroautos haben unter Standardbedingungen wenigstens ca. **150 km Reichweite**, und dieser Wert steigt ständig bei neueren Automodellen.
- **Elektroroller** kommen mit einer Ladung typisch **80 km** weit; Elektrofahrräder je nach Ausführung 40 - 100 km.
- Laut Statistischem Bundesamt (2006) ist die **durchschnittliche Länge** einer motorisierten Fahrt im **Individualverkehr gerade mal 16 km** lang.
- ADAC-Studie aus dem Jahre 2008: Durchschnittliche Länge des **Arbeitsweges knapp 18 km**.
- **Dienstfahrten** sind im Durchschnitt gerade einmal **21 km** lang. (Quelle: Statistisches Bundesamt 2013)
- Damit wird klar: **Elektrofahrzeuge sind bereits jetzt für einen weit überwiegenden Anteil an privaten und dienstlichen Fahrten geeignet.**



- Ladestellen sind selten und niemand will sie aufstellen - wirklich?
- Tatsächlich gibt es zumindest in Ballungsräumen mittlerweile ein relativ dichtes Netz an Elektrotanksäulen.
- Problematisch ist aber mittlerweile die Vielfalt (Chaos?) an geschlossenen Abrechnungssystemen, weshalb Fahrer von Elektroautos mehrere Kundenkarten vorhalten müssen.
- Dies begünstigt letztlich kapitalstarke Konzerne, weil es kein wirklich schlagkräftiges Geschäftsmodell für öffentliche Ladesäulen gibt. Strom ist zu billig!
- Es gibt zum Glück Lösungen, die kostengünstige öffentliche Ladesäulen ermöglichen zu Preisen, die auch für Privatleute erschwinglich sind.
- Suche nach Ladesäulen z.B. über www.lemnet.org

Nichtkommerzielle Ladeinfrastruktur:

- - www.drehstromnetz.de
- - www.park-charge.de



Benzinauto:

- Bei einem Benzinpreis von **1,45 €/l** und einem (relativ geringen) Verbrauch von **7 l/100 km** sind das **10,15 €/100 km** oder **10,2 cent/km**

Elektroauto:

- Typischer Verbrauch von 16 kWh pro 100 km.
- Bei **0,26 cent/kWh** kostet der gefahrene Kilometer bei einem Ladewirkungsgrad von 80% also **5,2 cent** an "Treibstoff"
- Also nur rund die **Hälfte!**
- ==> Elektroautos können Vorteile wie etwa die günstigeren Betriebskosten besonders dann ausspielen, wenn sie häufig genutzt werden. Auch bei Nutzungsprofilen mit vielen kurzen Fahrtetappen (Straßenreinigung!), im Berufsverkehr oder bei Lieferdiensten mit viel Stop & Go zeigt der e-Antrieb seine Stärken

Entwicklung der Ölpreise - Ein Blick in die Glaskugel:

- Im Jahre 2012 kostete ein Liter Super ca. 1,61 €.
- Infolge des Wachstums in den BRICS-Staaten ist relativ kurz- und auch langfristig wieder mit deutlich steigenden Ölpreisen zu rechnen.
- Stichwort: Peak Oil (Folge der Endlichkeit der Erdölvorkommen)



Schummeleien der Hersteller bei Ermittlung der Normverbräuche:

- **Tricks der Hersteller** für geringstmöglichen Verbrauch auf Prüfständen: Selektierte Motoren, andere Reifen, Lichtmaschine und Klimaanlage abschalten, Lufteinlässe abkleben oder die **Software auf Erkennung des MNEFZ** (Modifizierter Neuer Europäischer Fahrzyklus) trimmen
- Jahr 2013: Deutsche Umwelthilfe (DUH) deckt Spritschummeleien der Autohersteller mit Daten des "ADAC Eco-Test" von 144 Modellen auf: Durchschnittlicher **Mehrverbrauch von 23 %**; Ausreißer mit 34 %!
- DUH-Bundesgeschäftsführer Jürgen Resch: "Der durchschnittliche reale Mehrverbrauch gegenüber den Herstellerangaben hat sich zwischen 2001 und 2011 von sieben auf 23 Prozent mehr als verdreifacht."
- Studie des Autoexperten **Ferdinand Dudenhöffer/CAR Institut**, zusammen mit Ökoglobe-Institut der Uni Duisburg-Essen: Autos verbrauchen unter realitätsnahen Bedingungen **durchschnittlich 27 %** mehr Treibstoff als angegeben, was auch die Vorgaben der EU zu CO₂-Emissionen zur Makulatur macht



Elektrohybrid-Fahrzeuge – ECE-Norm R 101

- In dieser Norm ist für Plug-in-Hybridautos ein gut elf Kilometer langer Fahrzyklus festgelegt:
- Eine Stadt- und eine Überlandfahrt, welche die Plug-ins zweimal durchfahren – mit vollen und leeren Akkus.
- Zuerst mit dem Elektromotor, dann auch mit dem Verbrenner.
- Über eine Mischkalkulation werden beide Werte kombiniert.

Pferdefuß:

- Weil im E-Betrieb kein Sprit verbraucht wird, geht dieser Anteil mit null ein und täuscht **phänomenal niedrige CO₂-Emissionen** vor.



Damoklesschwert über den Autoherstellern:

- Die deutschen Autohersteller kommen noch stärker unter Druck, wenn von 2020/2021 an **95 Gramm CO₂/km als Flotten-Höchstwert** gelten.
- Laut ADAC soll zudem der problematische MNEFZ vermutlich im Jahre 2017 (oder früher wg. VW-Betrugsskandal) durch die neue und realistischere Worldwide Harmonized Light Duty Test Procedure ("**WLTP-Zyklus**") ersetzt werden. Einzelne Hersteller wurden bereits wegen der Sprit-Schummeleien verklagt.

Verschiedene Berechnungsgrundlagen bei den Betriebskosten

Verbrennungsmotor: "**Liter pro 100 Kilometer**"

- Messnorm: MNEFZ

Elektroauto: "**Kilowattstunden pro 100 Kilometer**"

- Messnorm: ECE-Norm R 101

Also wie Kosten für Treibstoffverbrauch vergleichen?

- => **Korrekturen** einführen, um realen Verbrauch zu modellieren.
- Verbrenner und e-Mobile **in Euro pro 100 km umrechnen**, Leistungsabschreibung sowie Zeitwert berücksichtigen.

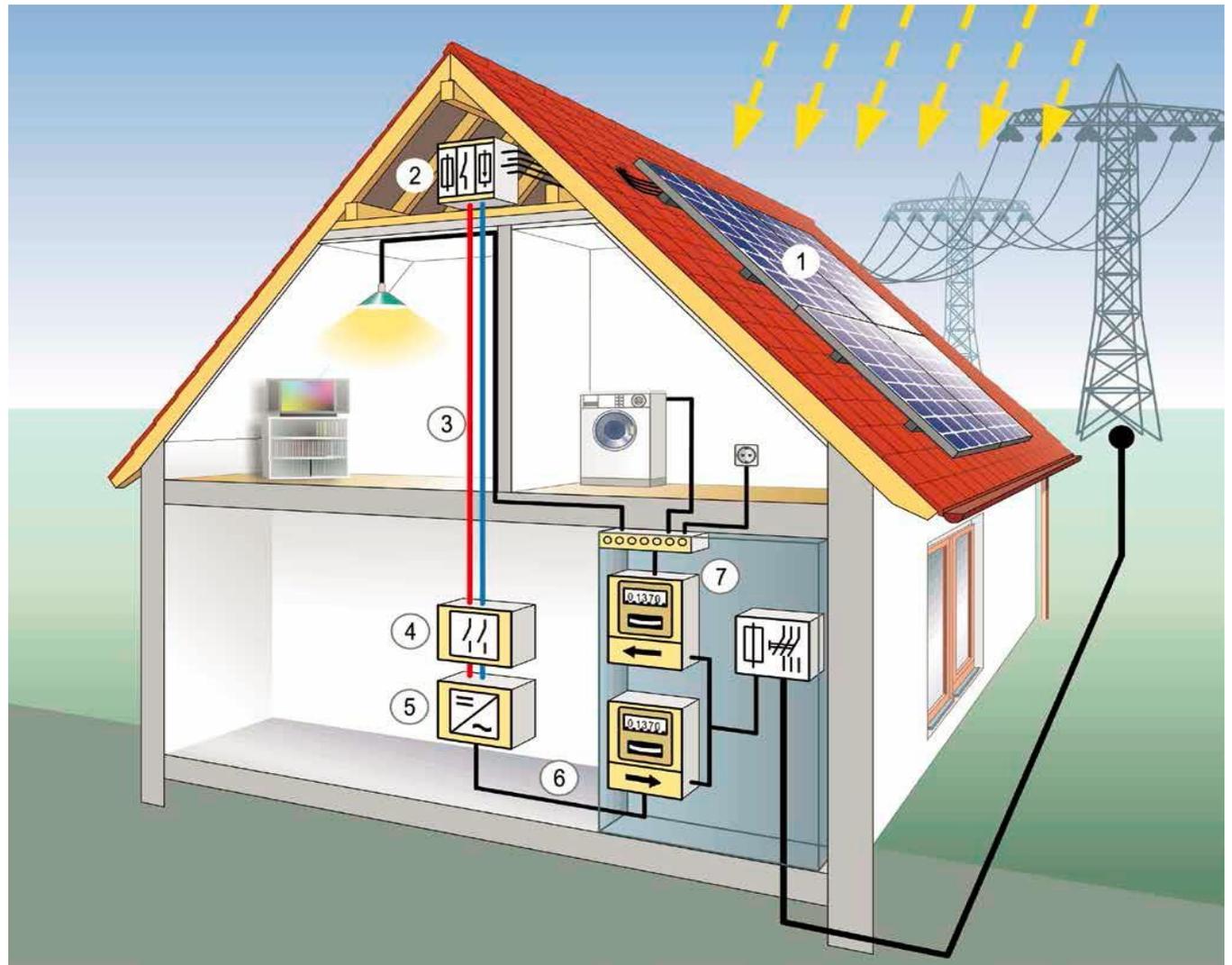
Wirtschaftlichkeit (5): Preisentwicklung bei e-Fahrzeugen



- **Weniger Wartung** durch simplere Bauweise: Kein oder nur noch einfacheres Getriebe, kein Kraftstofftank, Anlasser oder Lichtmaschine,
- **keine Auspuffanlage**, Katalysator und Rußpartikelfilter, kein komplizierter Verbrennungsmotor, kaum mehr Verschleiß der Bremsbeläge (wg. Rekuperation).
- Der Bund der Energieverbraucher schätzt, der **Aufpreis** für Elektrofahrzeuge liegt bis **2020** deutlich **unter 10 %**
- **Ständig fallende Kosten** durch steigende Stückzahlen und Verbesserungen bei Schlüsselkomponenten wie der Batterie. Es wird geschätzt, dass man pro kWh Batteriekapazität im Jahre 2020 rund 150 € zahlen wird, während der Preis derzeit etwa 2 –3 mal so hoch liegt.
- Smartphone Samsung Galaxy SIII: August 2012: 580 €, jetzt ab 240 € erhältlich.



Entwickler /Anbieter	Name	Beschreibung, Besonderheiten
Energie Ingenieure (Oberhaching)	electricfleet	Wird an HWK München in smart advisor-Ausbildung eingesetzt. Erfassung von Fahrprofilen mit GPS-Loggern und Auswertung mit selbst entwickelter Software. Als Ergebnis liefert die Anwendung Listen mit geeigneten Fahrzeugen (Pkw).
Wallner Energietechnik (München)	Mobility Check	Erstellung von Energiebilanzen und Simulationen auf Basis von mit GPS-Loggern erfassten Fahrprofilen. Beratung zu Speicher- und Antriebskonzepten. Individuelle Konfiguration von serienreifen Lkw bis 18t (Fahrzeugtyp und Batteriegröße)
Hochschule (Kempten)	Elektromobilitäts-coaching	Erfassung von Fahrprofilen mit GPS-Loggern und Auswertung mit selbst entwickelter Software. Auf Basis von Simulationen werden Empfehlungen von Fahrzeugen gegeben, mit denen das zu erwartende Fahrprofil realisierbar ist.





Abschätzung des Ertragspotentials:

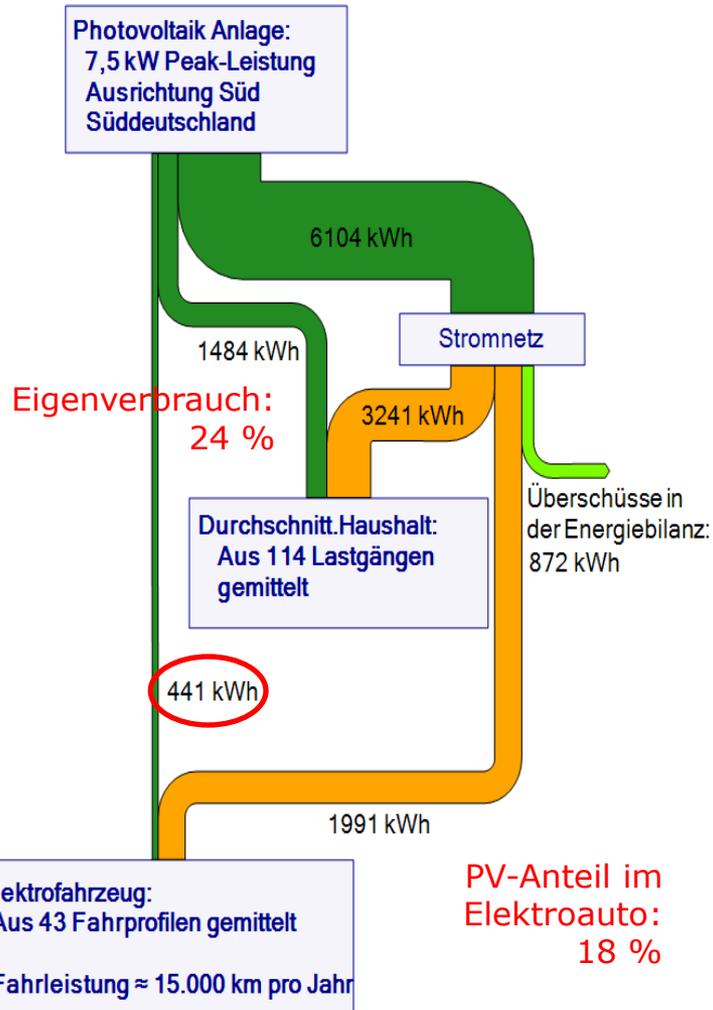
- Annahme: 15 m² frei auf Hausdach (30 Grad Neigung) nach Süden
- Auf diese Fläche passen $0,14 \text{ kWp/m}^2 * 15 \text{ qm} = \mathbf{2,1 \text{ kWp}}$

Falls keine nennenswerte Verschattung vorliegt:

- Ertrag von $1.000 \text{ kWh}/(\text{kWp} * \text{a}) * 2,1 \text{ kWp} = \mathbf{2.100 \text{ kWh/a.}}$
- Wenn ein Elektroauto pro 100 km typisch 15 kWh verbraucht, reicht dies bei einem Ladewirkungsgrad von 80 % für eine jährliche Fahrleistung von bis zu:
 $0,8 * (2.100 \text{ kWh}/ 15 \text{ kWh}) * 100 \text{ km} = \mathbf{11.200 \text{ km!}}$
- Investitionskosten für die PV-Anlage: ca. 3.600 Euro

Stromgestehungskosten für selbstgenutzten Solarstrom:

- Ertrag in 20 Jahren: $2.100 \text{ kWh/a} * 20 \text{ a} = 42.000 \text{ kWh}$
- Bei dieser Anlage kostet die kWh den Betreiber nur **8,6 cent** unter der **idealisierten Annahme** von 100 % Eigenverbrauchsanteil.



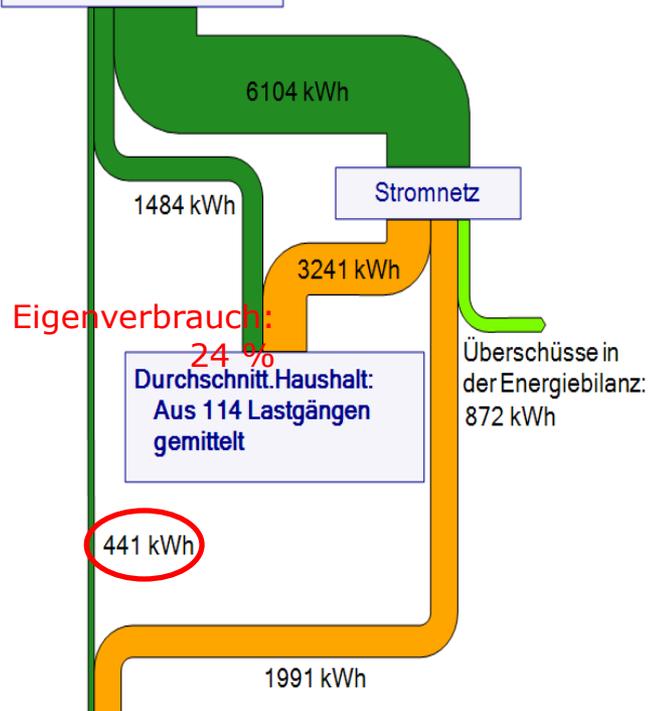
- **PV-Anlage:**
 - Leistung: 7,5 kWp
 - Ausrichtung: Süd
 - Standort: Süddeutschland
- **Haushalte:**
 - Smart-Meter Lastgänge von 114 Haushalten über zwei Jahre
- **Elektrofahrzeuge:**
 - 43 GPS-Fahrprofile von konventionellen, privaten Fahrzeugen über 3-5 Monate
 - Basierend auf dem Fahrprofil wurde der Energiebedarf berechnet
 - Keine Ladesteuerung
- **Kombinatorische Simulation:**
 - $114 \times 43 = 4902$ Kombinationen

Quelle:

Philipp Nobis, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.

Real erreichbare solare Deckungsanteile im Haushalt: PV-Eigenverbrauchserhöhung mit Speicher

Photovoltaik Anlage:
7,5 kW Peak-Leistung
Ausrichtung Süd
Süddeutschland



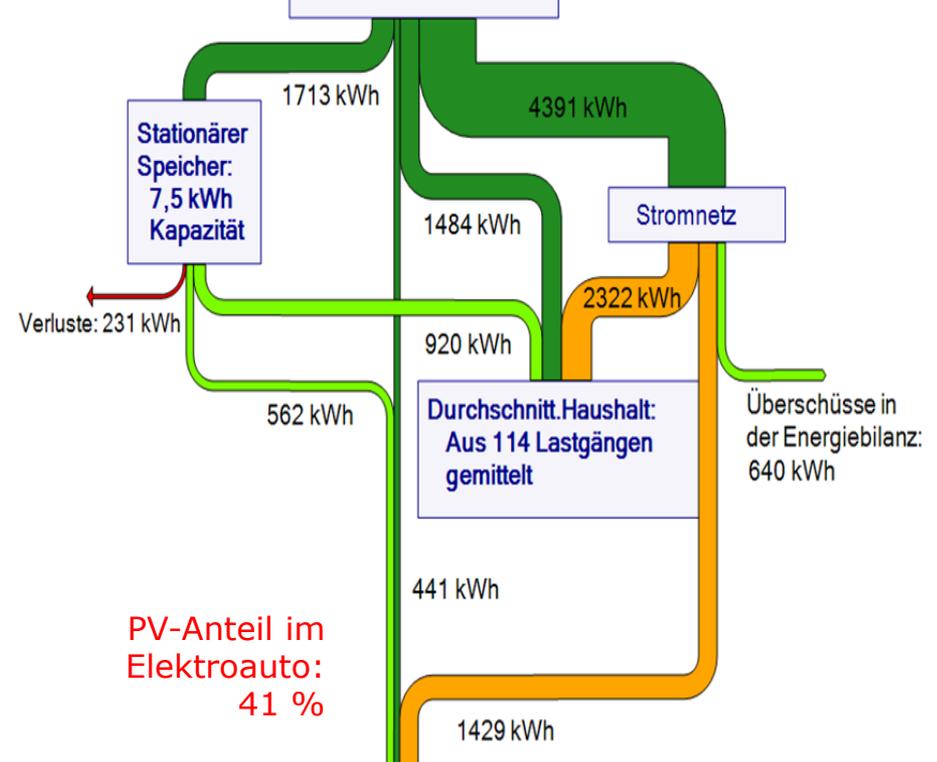
Elektrofahrzeug:
Aus 43 Fahrprofilen gemittelt
Fahrleistung ≈ 15.000 km pro Jahr

**PV-Anteil im
Elektroauto:
18 %**

Quelle:
Philipp Nobis, Forschungsstelle
für Energiewirtschaft e.V.

Eigenverbrauch:
Brutto: 45 %
Netto: 42 %

Photovoltaik Anlage:
7,5 kW Peak-Leistung
Ausrichtung Süd
Süddeutschland



Elektrofahrzeug:
Aus 43 Fahrprofilen gemittelt
Fahrleistung ≈ 15.000 km pro Jahr



- Die **billigste (und steuerfreie!) Energie ist die nicht benötigte**: Bei der Anschaffung einer PV-Anlage gleichzeitig wirtschaftliche sinnvolle Einsparpotentiale identifizieren und ausnutzen
- Direkte Nutzung als **Eigenverbrauch** geht **vor Speicherung**
- Das **Nutzungsprofil** des Fahrzeugs und des Haushalts gehen stark in den Eigenverbrauch ein: Solarstrom wird untertags erzeugt und wenn erst abends der Verbrauch steigt, ist ein umso kostspieligerer Speicher erforderlich
- Die nutzbare **Kapazität in KWh** in etwa so hoch auslegen wie die **peak-Leistung in kW** des Solargenerators
- Mit zunehmender PV-Leistung sinkt der Eigenverbrauchsanteil und der Autarkiegrad steigt.
- Durch einen größeren Batteriespeicher steigt in der Regel der Eigenverbrauchsanteil und der Autarkiegrad.
- **Ost-/West-Anlagen** können den Eigenverbrauch erhöhen
- **PV-Anlagen, die 2022 aus der EEG-Förderung fallen**, können nun noch über Eigenverbrauch Geld erwirtschaften
- **Notstromfähige Batteriesysteme** können auch bei Ausfall des Stromnetzes das Hausnetz durch Entladung des Speichers versorgen.
- **Inselnetzfähige Batteriesysteme** ermöglichen zusätzlich im Netzersatzbetrieb die Ladung des Batteriespeichers durch das PV-System.

Quelle: HTW Berlin et al.



- Vielerorts noch wenig Erfahrung mit Elektroantrieben. Hersteller, Zulieferer, Händler und Werkstätten brauchen Vorlauf
- Technische Begrenzungen, wie die limitierte Reichweite, welche besonders bei hohen Laufleistungen und Geschwindigkeiten (z.B. Vertreterfahrzeug) ins Gewicht fällt
- Nutzung der noch begrenzten und bei den Bezahlungssystemen zersplitterten Ladeinfrastruktur erfordert manchmal noch nennenswerte Planungsleistungen vor Fahrtantritt
- Zubehör manchmal nicht verfügbar; wie z.B. Anhängerkupplungen
- Teilweise verwirrende Preismodelle mit Kombination von Kaufpreis und Miete bei Batterien
- Meist noch höherer Anschaffungspreis; keine überzeugende Förderung vom Staat wie anderswo (Ausnahme LH München ab 2016)
- Nahe am Wohnort oder Arbeitsplatz keine Lademöglichkeit; etwa wegen "Laternengarage"
- Parkplätze mit Ladesäulen werden von Verbrennern zugeparkt

Fazit: Elektroautos und -Lkw



- **Elektrofahrzeuge** können die derzeit meist noch höheren **Anschaffungskosten wettmachen** oder sogar wirtschaftlicher fahren, wenn sie **häufig genug genutzt** werden.
- Eine **systematische Analyse der Fahrprofile deckt Einsparpotentiale** bei Fahrzeugen und Infrastruktur auf und ermöglicht Planungssicherheit.
- Elektrisch fahren mit „**Graustrom**“, etwa aus Braunkohle, ist **NICHT umweltfreundlich**.
- Um wirklich CO₂-neutral zu fahren, muss der **Strom aus Regenerativen Quellen** stammen.
- Dies kann auch im Stadtgebiet durch **Solarstrom auf Hausdächern** oder auf dem Land mit Windenergie realisiert werden. Wenn diese Voraussetzungen nicht gegeben sind, kann man immer noch einen **(Grün-) Stromanbieter** wählen.



- **Elektromobilität: Revolution der Automobilindustrie von Lars Thomsen**
=> <https://www.youtube.com/watch?v=JHUzfw24oCk>
- **Spritverbrauch von Pkw: Deutsche Umwelthilfe fordert Eingreifen des Staates gegen manipulierte Herstellerangaben**
Pressemitteilung 13.05.2013, 10:30 Uhr =>
[http://www.duh.de/pressemitteilung.html?&tx_ttnews\[tt_news\]=3098](http://www.duh.de/pressemitteilung.html?&tx_ttnews[tt_news]=3098)
- **China droht Auto-Herstellern mit Strafe bei hohem Spritverbrauch,**
Do, 16.10.2014 15:47 => <http://www.tt.com/home/9126190-91/china-droht-auto-herstellern-mitstrafe-bei-hohem-spritverbrauch.csp>
- **Spritverbrauch schöngerechnet: Falsche US-Verbrauchsangaben kosten Hyundai insgesamt 750 Millionen Dollar , 04.11.2014 =>**
<http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/falschespritangaben-kosten-hyundai-in-usa-700-millionen-dollar-a-1000961.html>
- **Verzeichnis von Stromtankstellen für Elektrofahrzeuge =>**
<http://lemnet.org/de/>
- **CHAdEMO-Stromtankstellen in Deutschland =>**
<http://www.goingelectric.de/stromtankstellen/Deutschland/Ladestecker/chademo/>

Quellen: bsm-Bundesverband Solare Mobilität, Wikipedia.org, ADAC, Deutsche Umwelthilfe, eigene Recherchen





Noch Fragen?

Alfred Bäder

Elektrofachkraft nach BDEW/ZVEH (TREI-Zertifikat)

Elektroingenieur, Energieberater (HWK)

Neideckstraße 42, 81249 München

Tel.: 0176 / 4554 6174

kontakt@eee-ib.de



EEE Ingenieurbüro

EDV, **Energie**, **Elektromobilität**

