

Fachgespräch
Energiewende



Photovoltaik und Speicher
- Tempomacher für Klimaschutz und Energiewende

Hans Urban
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Montag, 14.03.2022, 19.00 Uhr
Online-Seminar

www.urban-hans.de

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

aktuell



SPRIT SPAREN?



GEMEINSAM FAHREN!

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität




- **Studium Elektrotechnik, Energietechnik**
TU München
- **12 Jahre Projektentwicklung im Bahnbereich**
Schaltbau München
- **16 Jahre Gesamtverantwortung - Aufbau Solarbereich**
Schletter GmbH, Haag
- **Seit 2016 – Freiberufliche Tätigkeit**
Ingenieurbüro Hans Urban
- **Über 20 Jahre eigene Anwendungs-Erfahrungen**
Bereich Solarthermie, Photovoltaik, Speichertechnik, Energiemanagement, Elektromobilität
- **Fast 20 Jahre Kommunalpolitik**
Gemeinderat, Umweltreferent, Agenda 21 uvm.
- **Weit mehr als 100 Veranstaltungen im Bereich Erneuerbare Energie**
Schulungen, Workshops, Vorträge, Moderationen u.v.m.

buero@urban-hans.de

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



Disclaimer

Diese Präsentation wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen.

Die Überlassung der Präsentation erfolgt nur für den internen Gebrauch des Empfängers. Eine Veröffentlichung oder Weitergabe dieser Unterlage ist nicht gestattet.

Die Präsentation gibt unsere auf langjähriger Erfahrung basierende Meinung wieder und stellt keine technische, Rechts- oder Steuerberatung dar. Diese muss individuell unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalls erfolgen.

Die dargestellten Berechnungen, Rahmenbedingungen und die daraus abgeleiteten Empfehlungen beruhen auf dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Präsentation. Die zugrundeliegenden Rahmenbedingungen und die darauf basierenden Einschätzungen und Empfehlungen können daher zukünftigen Veränderungen unterliegen.

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

2000: Der erste „hausgemachte“ Strom

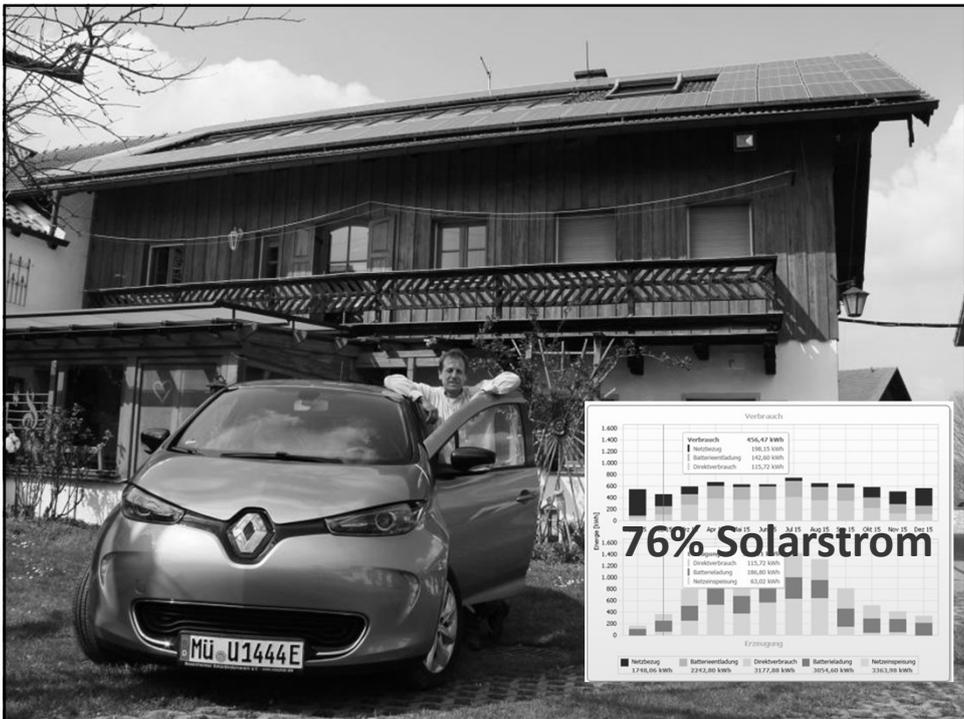


URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

2000: Der erste Solar-Infotag



Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



**ENERGIE
AGENTUR**
EBSBERG - MÜNCHEN

Zweifelt noch jemand...?

IPCC-Bericht 2022 zur Klimakrise 28.02.2022, 14:09 Uhr

3,6 Milliarden Menschen schon heute hochgradig gefährdet

UN-Generalsekretär wirft Staaten "kriminelles" Versagen beim Klimaschutz vor. Das Zeitfenster für effektives Handeln schließt sich. Der Blog zum Nachlesen. VON [RUTH CIESINGER](#) UND [SINAN REÇBER](#)



Waldbrände in Marokko. FOTO: APPIFADEL SENNA

Ing.-Büro **HANS URBAN**
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

**ENERGIE
AGENTUR**
EBSBERG - MÜNCHEN

Langfristige Konsequenzen des Klimawandels



Prof Dr. Volker Quaschnig Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Langfristige Konsequenzen des Klimawandels



Prof Dr. Volker Quaschnig

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Ing-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Geld aus fossilen Energien



Ing-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

... aber wir tun doch schon so viel?

tagesschau Sendung verpasst? ▶

Wirtschaft • 36,3 Milliarden Tonnen: CO₂-Ausstoß so hoch wie noch nie



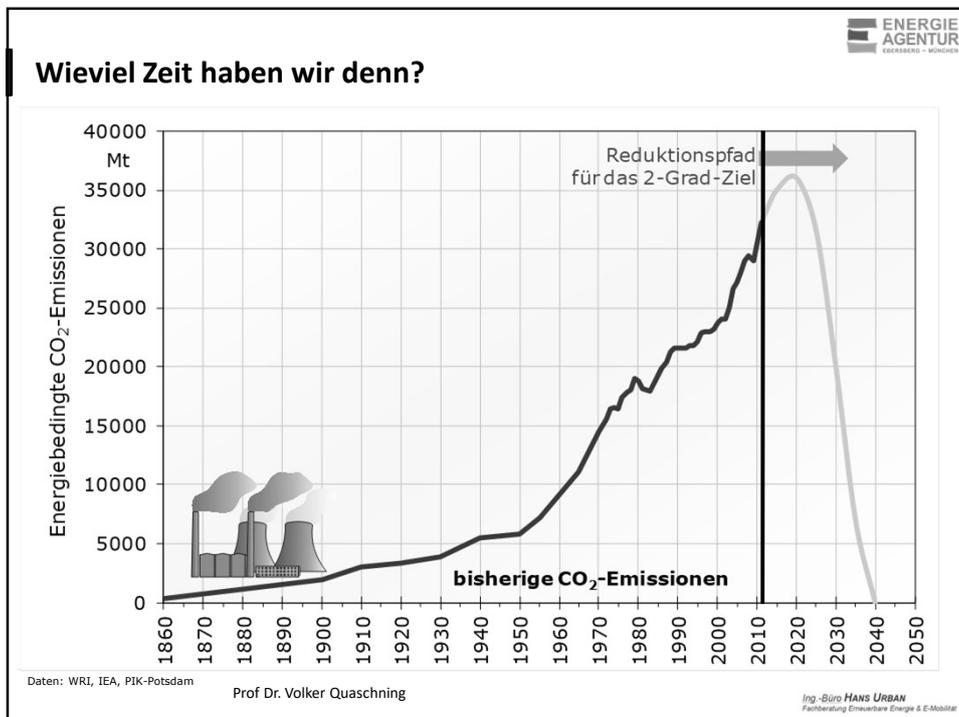
36,3 Milliarden Tonnen
CO₂-Ausstoß so hoch wie noch nie

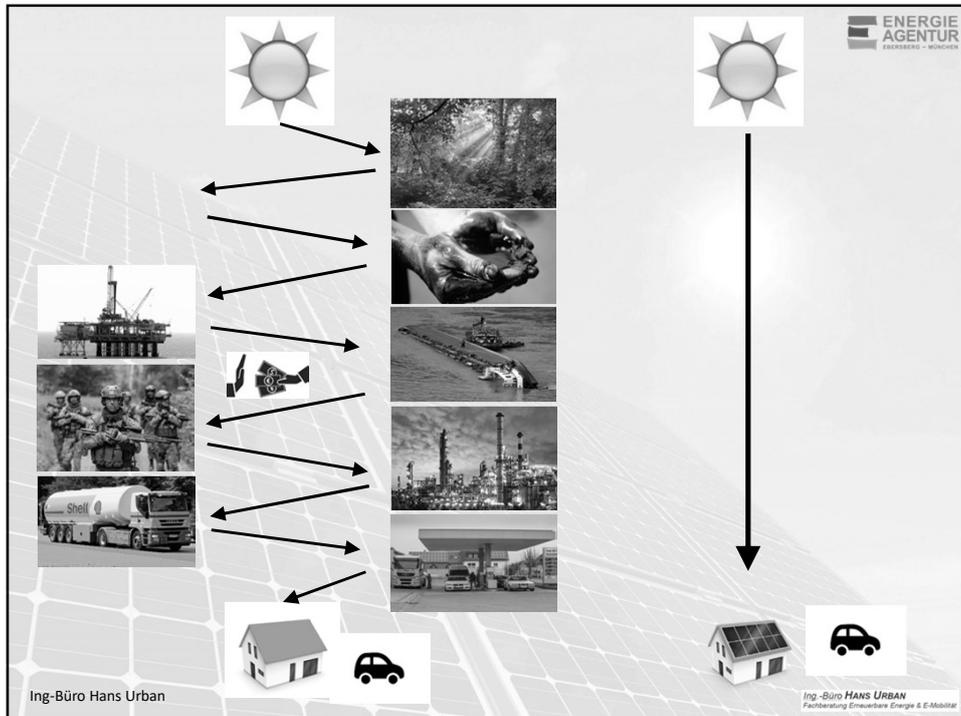
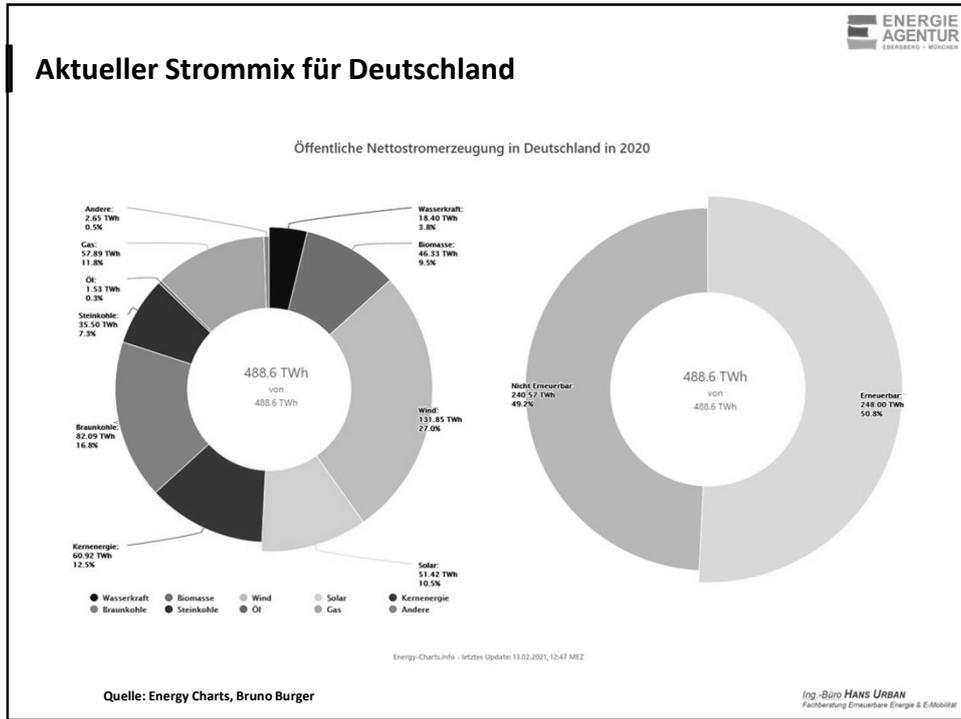
Stand: 08.03.2022 18:33 Uhr

Die Erholung der Weltwirtschaft von der Pandemie geht deutlich zu Lasten des Klimas und der Umwelt: Laut der Internationalen Energieagentur war der CO₂-Ausstoß 2021 so hoch wie nie zuvor - für ein Drittel verantwortlich ist China.

Durch die Erholung der Weltwirtschaft von den Folgen der Corona-Pandemie und eine verstärkte Verbrennung von Kohle sind die energiebedingten CO₂-Emissionen im vergangenen Jahr auf einen neuen Rekordwert gestiegen.

Ing.-Büro **HANS URBAN**
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität





**ENERGIE
AGENTUR**
EBSBERG - MÜNCHEN

Photovoltaik – ein wirksamer Beitrag zu Energiewende und Klimaschutz

- Gut fürs Klima
- Hohes CO₂-Einsparpotential
- Spart Geld
- Optimale Daseinsvorsorge
- Langlebig und wartungsarm
- Hoher Flächenertrag
- Es gibt genügend freie Dachpotentiale
- Kleinteilig und an jedes Dach anpassbar
- PV macht zufrieden – probieren Sie´s aus!



- P.S.: Ich verkaufe keine PV-Anlagen – aber ich **habe** PV-Anlagen

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

**ENERGIE
AGENTUR**
EBSBERG - MÜNCHEN

Was kann ich heute für die Energiewende tun? Oder: Eigener Strom vom eigenen Dach



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

 **Photovoltaik lohnt sich doch nicht mehr!**

**ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN**

***Ein leeres Dach –
Das ist ein Luxus, den man sich
heute eigentlich gar nicht mehr
leisten kann!***



Dipl. Ing. Hans Urban Schletter GmbH

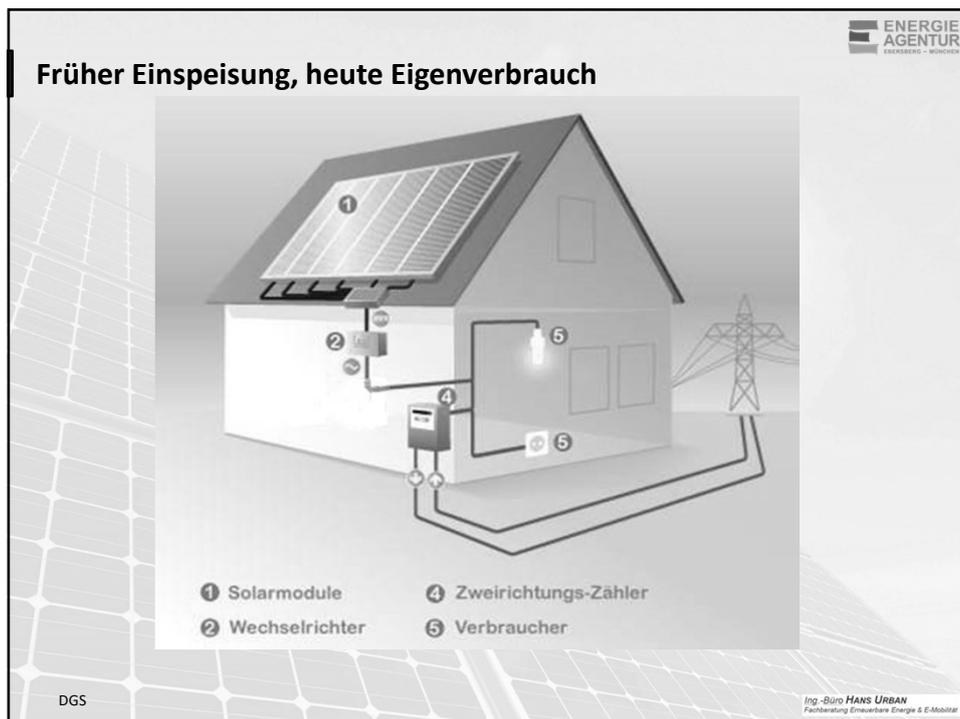
Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Was ist vielleicht noch schlechter als ein leeres Dach?

**ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN**



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



ENERGIE AGENTUR
ERSBERG - MÜNCHEN

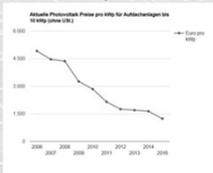
Das kann ich heute für die Energiewende tun!

- **Wie viel kWp gehen auf mein Dach?**
1 kWp benötigt ca. 6 m² Netto-Dachfläche
- **Wie viel kWp brauche ich?**
1 kWp produziert ca. 1.000 kWh/Jahr.
Größe richtet sich nach Stromverbrauch und Investitionswillen.
- **Was macht Sinn?**
Bei Stromverbrauch 5000kWh/Jahr
PV-Anlage > 5kW
Optional Speicher > 5kWh
- **Mit E-Mobilität entsprechend mehr**
- **Achtung: 30kW - Grenze!**
- **Maßgebend für die Rentabilität der PV:**
 1. Der Eigenverbrauch
 2. Der Eigenverbrauch
 3. Der E...

Das ist 1kWp!



➤ **Was kostet eine PV-Anlage?**
z.B. 5kWp kosten i.d.R. weniger als 7500 €



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
ERSBERG - MÜNCHEN

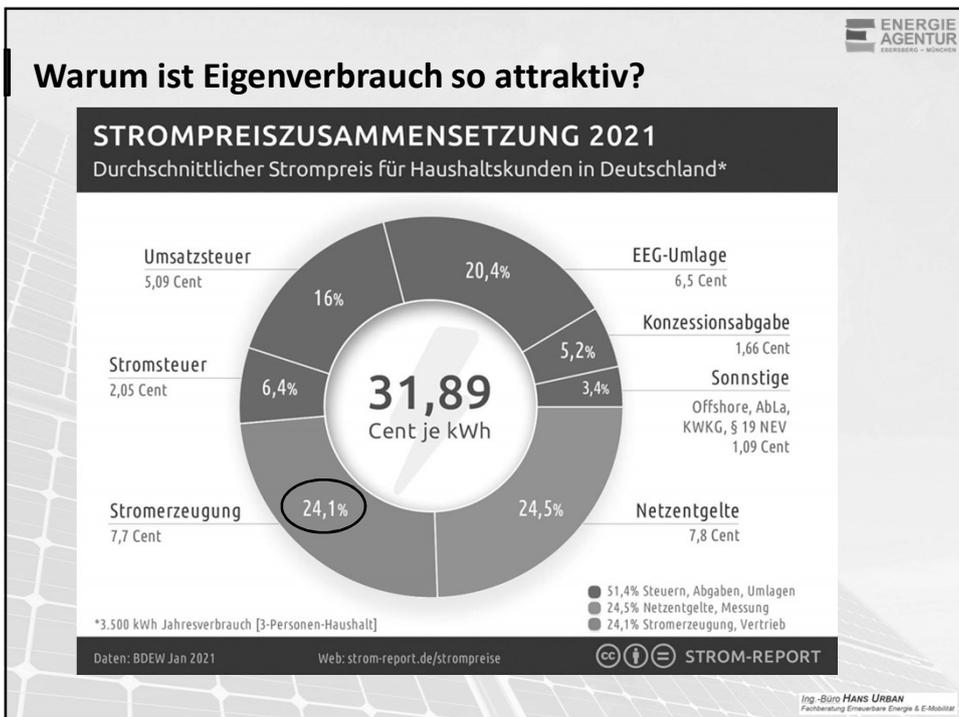
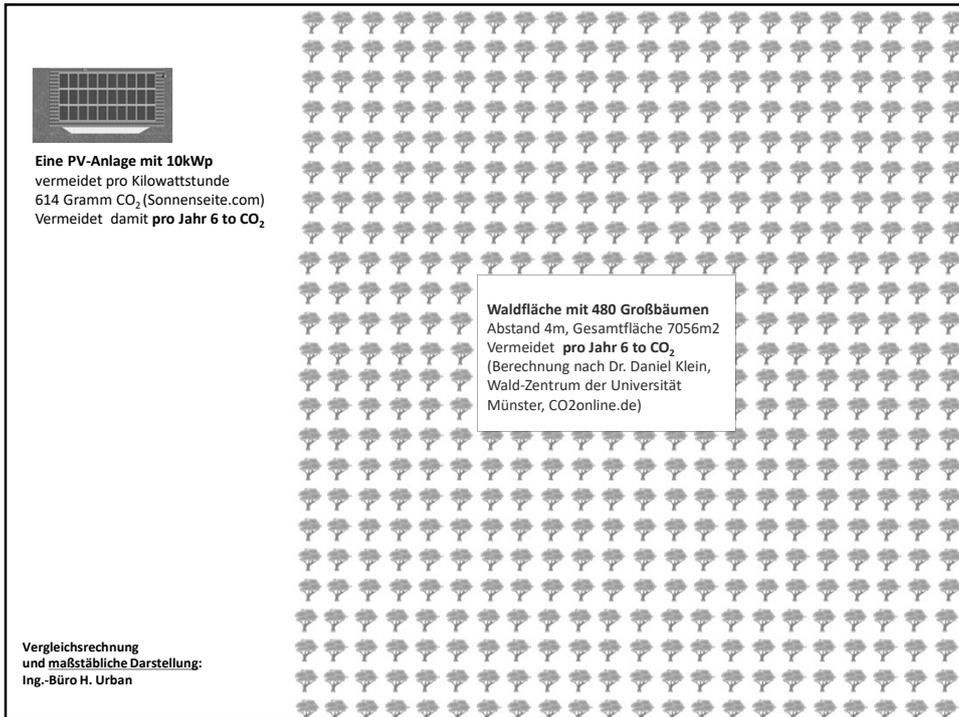
Die eigene PV-Anlage: Rentabel wie noch nie

- **6-8ct/kWh**
Kosten der eigenen Solarstromerzeugung
- **33ct/kWh**
Nutzen des Solarstroms im eigenen Haushalt
- **>40ct/kWh**
Nutzen des Solarstroms im eigenen E-Auto





Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



ENERGIE AGENTUR
ESSENBERG - MÜNCHEN

Eigenverbrauch im Haushalt - Potential für Lastverschiebungen

Geringes Potential

Mittleres Potential

Optimales Potential

Ing-Büro Hans Urban
Ing-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
ESSENBERG - MÜNCHEN

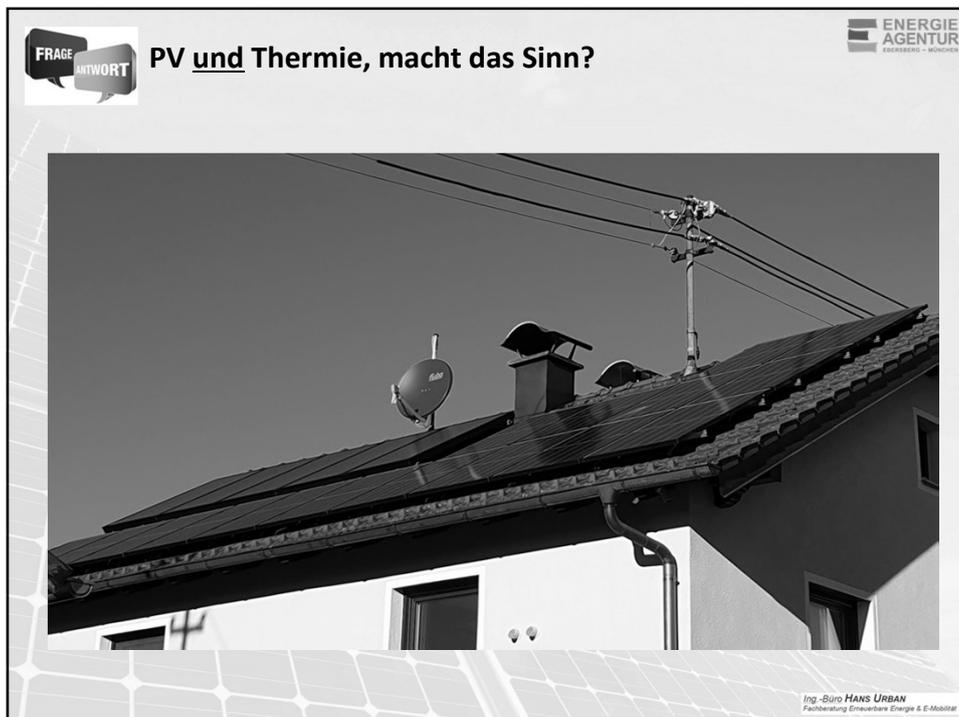
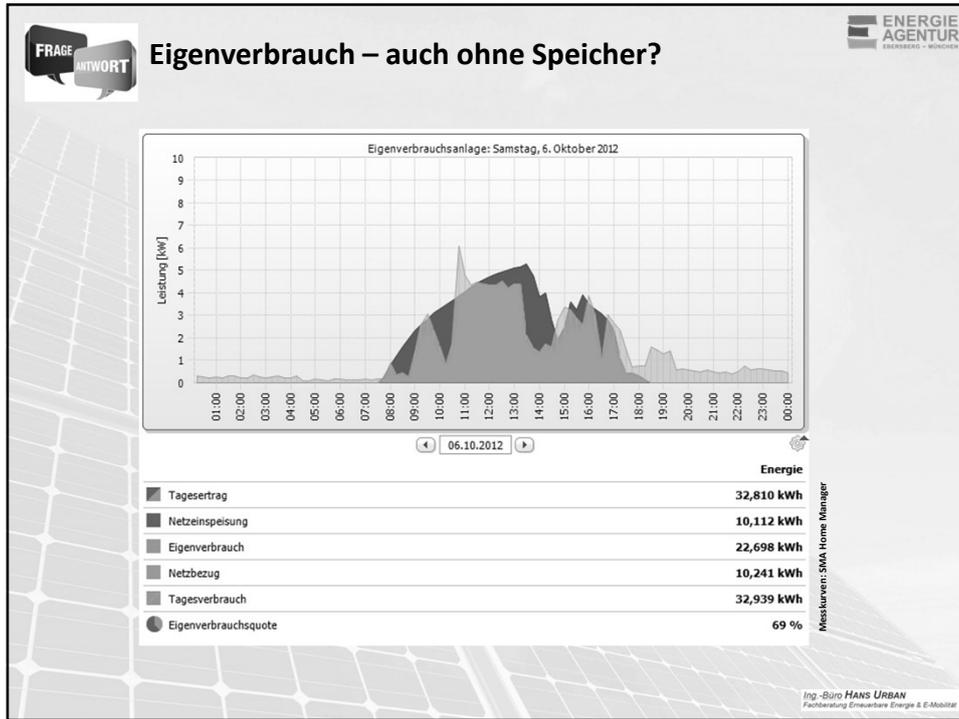
FRAGE
ANTWORT

Nicht vergessen: Sparmöglichkeiten im Haushalt!

Beim Wasserkocher auf die Füllmenge achten	
LED-Lampen und Energiesparlampen nutzen	
Auf Klimaanlage verzichten	
Laptop statt PC	
Waschen ohne Vorwäsche	
Wäsche mit 30 °C waschen	
Wäsche auf einem Wäscheständer trocknen lassen	
Kühlschrank und Gefriertruhe abtauen lassen	⌵
Kühlschranktür schnell schließen	⌵
Elektronische Geräte ganz ausschalten	⌵
Waschmaschine mit Warmwasseranschluss nutzen	⌵
Zu Ökostrom wechseln	⌵
Kochen mit Deckel	⌵
Energieverbrauch berechnen & kontrollieren	⌵

Quelle: CO2 online

Ing-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



FRAGE **ANTWORT** **Muss ich Angst vor Strahlung haben?**

ENERGIE AGENTUR
ERBSBERG - MÜNCHEN



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE **ANTWORT** **Was ist denn eine Netzverträglichkeitsprüfung?**

ENERGIE AGENTUR
ERBSBERG - MÜNCHEN



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE **ANTWORT** **Welche Module?**

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Ing-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE **ANTWORT** **Und wenn ich kein Süddach habe?
Oder nur ein Dach mit Gauben und Dachfenstern?**

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

PV-Ertrag nach Modulausrichtung

Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

Bild: ESH Mayer

Ing-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



FRAGE **ANTWORT** **Kann ich die Ziegel nicht einfach weglassen?**

ENERGIE AGENTUR
ESSENBERG - MÜNCHEN



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE **ANTWORT** **Was passiert, wenns brennt?**

ENERGIE AGENTUR
ESSENBERG - MÜNCHEN



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE **ANTWORT** **Was hat es mit den „Balkonmodulen“ auf sich?**

ENERGIE AGENTUR
ESSENBERG - MÜNCHEN



Quelle: Laudoley Betriebstechnik

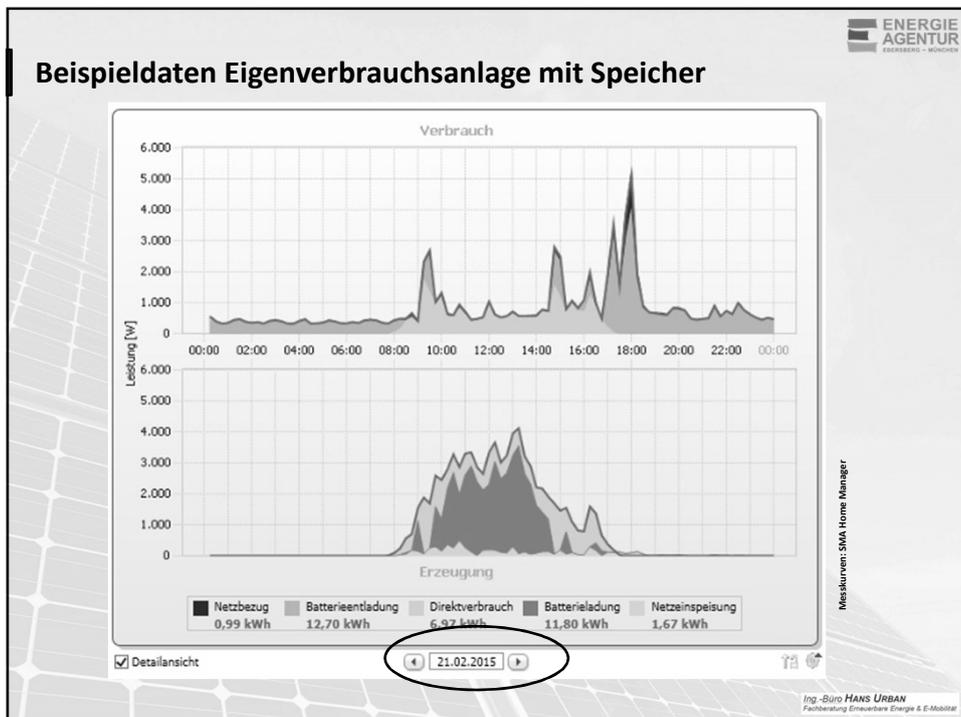
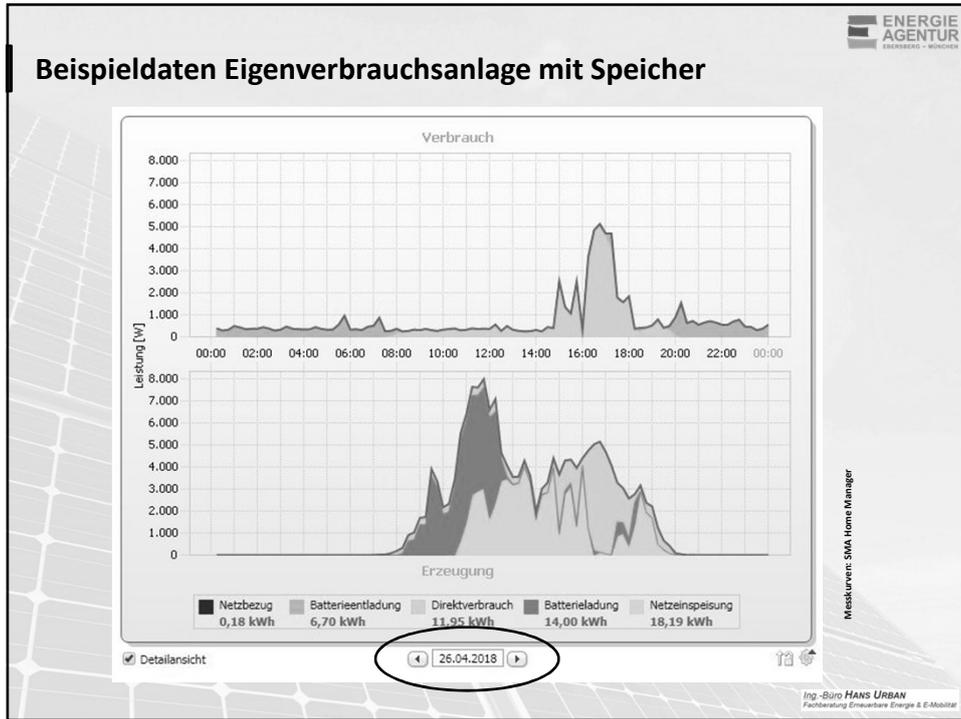
Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

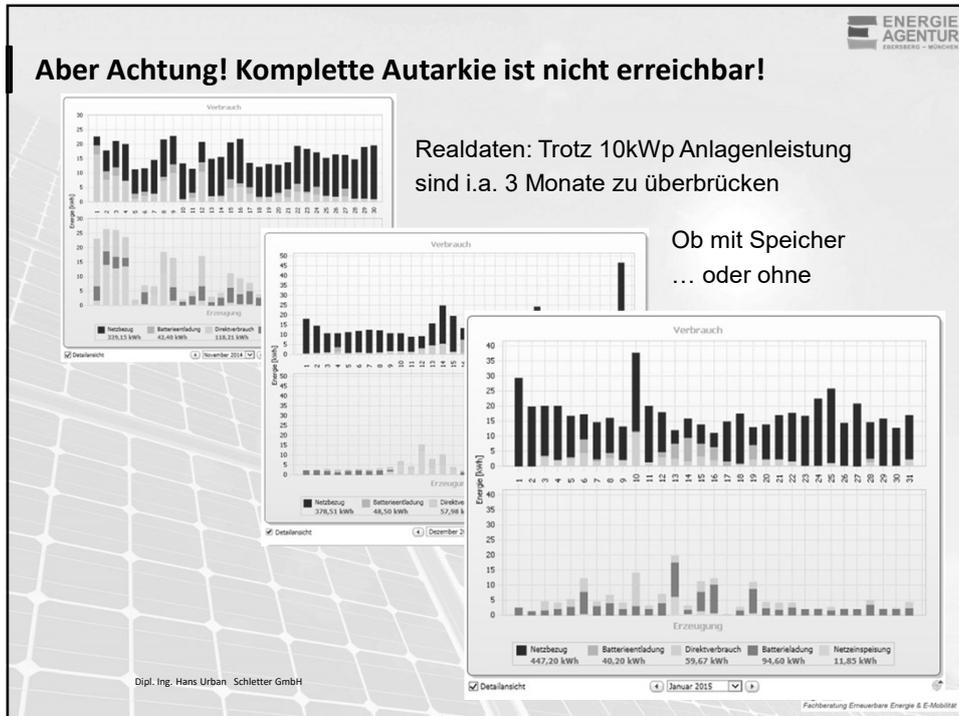
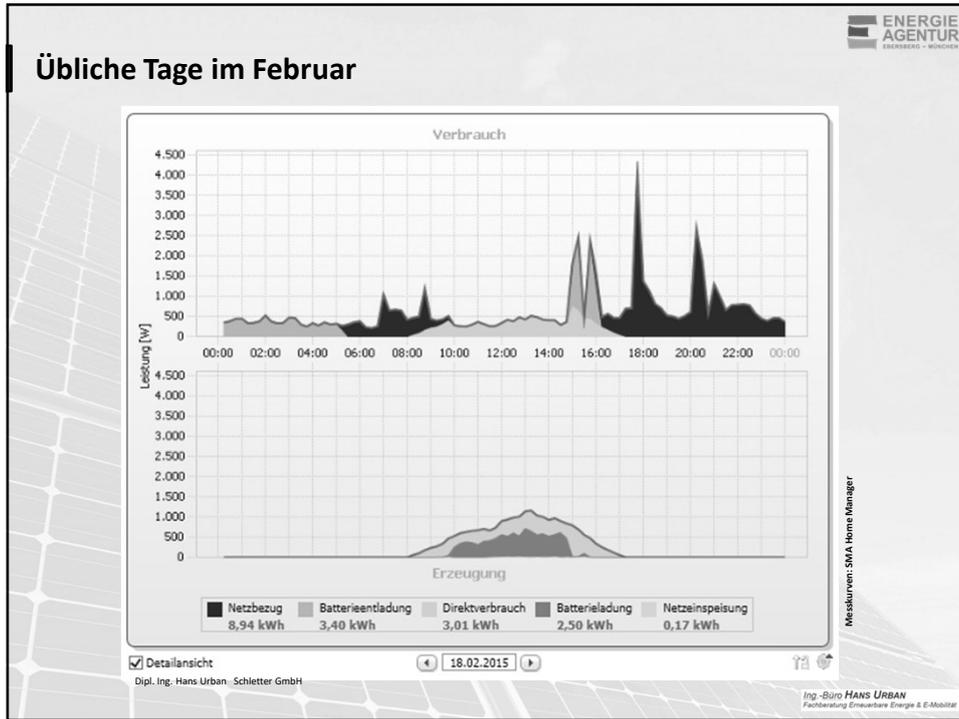
Eigener Strom für den ganzen Tag - Speichersysteme

ENERGIE AGENTUR
ESSENBERG - MÜNCHEN



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität





FRAGE **ANTWORT** **Welcher Speicher ist der „Beste“...?**

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Preis auf Anfrage

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE **ANTWORT** **Praxisbeispiele**

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Bilder: ESH Mayer

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Speicher ist nicht gleich Speicher

Eigenverbrauchs
erhöhung

Notstrom
1 Ausgang

Ersatzstrom
1 Phase

Ersatzstrom
3 Phasen

Ersatzstrom
Drehstrom

DC- und AC-Speichersystem

AC-gekoppeltes
PV-Batteriesystem

DC-gekoppeltes
PV-Batteriesystem

Ing.-Büro HANS URBAN
 Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Sind Speicher generell wirtschaftlich?

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten	
Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	9.793 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	9,2 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	01.05.2021
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	0 %
Wirtschaftliche Kenngrößen	
Gesamtkapitalrendite	7,79 %
Kumulierter Cashflow	11.684,17 €
Amortisationsdauer	10,0 Jahre
Stromgestehungskosten	0,05 €/kWh

9,2kWp Ohne Speicher

Überblick

Anlagendaten	
Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	7.475 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	9,2 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	01.05.2021
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	0 %
Wirtschaftliche Kenngrößen	
Gesamtkapitalrendite	6,95 %
Kumulierter Cashflow	14.532,09 €
Amortisationsdauer	10,7 Jahre
Stromgestehungskosten	0,07 €/kWh

9,2kWp EV Speicher 8kWh

Ing.-Büro HANS URBAN
 Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

25

ENERGIE AGENTUR
EISENBERG - MÜNCHEN

Sind Speicher generell wirtschaftlich?

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Abschätzung der Speicherwirtschaftlichkeit bei Eigenverbrauchserhöhung

1. Parametereingaben

Alle Angaben netto
Unter Annahme optimaler Bedingungen (Vollzyklen)
Vereinfachte Betrachtung ohne Verzinsung

Investition, netto	12641	€
Energieinhalt, kWh-brutto	22	kWh
Spezifischer Speicherpreis, kWh-brutto	574,59	€/kWh
Entladetiefe DOD	100%	%
Energieinhalt, netto nutzbar	22	kWh
Speichereffizienzgrad	92%	%
Nutzbare Energie pro Zyklus	20,24	kWh
Nutzbare Zyklen pro Jahr	25	
Kosten PV-Strom (= Einspeisevergütung)	6,8	€/kWh
Strompreis im Jahr 1 - netto!	23	€/kWh
Angenommene Strompreissteigerung	1%	%

3. Graphische Darstellung - Saldo im Betrachtungszeitraum (€)

2. Betrachtung im Betriebszeitraum

Strompreis (€/kWh)	23	23,23	23,46	23,70	23,93	24,17	24,41	24,66	24,91	25,15	25,41	25,66	25,92	26,18	26,44	26,70
Gesparte Bezugs-Stromkosten im Jahr (Jahr 0 = 50%)	409,86	831,36	843,11	854,98	866,97	879,09	891,32	903,67	916,15	928,75	941,48	954,33	967,32	980,43	993,68	1007,06
Betrachtungsjahr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Saldo der Speicher-investition am Jahresende (€)	12211,14	11399,78	10556,67	9701,69	8834,71	7955,62	7064,31	6160,68	5244,89	4315,74	3374,26	2419,92	1452,68	472,17	521,53	1528,56

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
EISENBERG - MÜNCHEN

FRAGE

ANTWORT

Totale Autarkie! Macht Langzeitspeicherung Sinn?

Quelle: Picea

Wasserstoff-Langzeitspeicher

Wasserstoffspeicher XL
(300 kWh)

Integrierter Verdichter

Optionale Erweiterungen

Wasserstoff-Speicher L: 225 kWh elektrisch

Wasserstoff-Speicher XL: 300 kWh elektrisch

- H x B x T: 2,00 x 0,75 x 1,0 m
- Gewicht: ca. 1,3 t
- H x B x T: 2,00 x 1,0 x 1,0 m
- Gewicht: ca. 1,8 t

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE **ANTWORT** **Anlagen mieten – oder am besten mit Solarcloud....?** 

- **Grünstromtarif durch regionalen Stromanbieter**
- **Physikalische Zwischenspeicherung findet nicht statt!**
- **Cloudmodelle meist intransparent, ggfs. Nachzahlung**
- **Cloudmodelle meist finanziell schlechter (EUPD research)**
- **Achtung bei intransparenten Vertragswerken**

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE **ANTWORT** **Gibt es eine Förderung?
Was sagt das Finanzamt?** 



Fördermittel



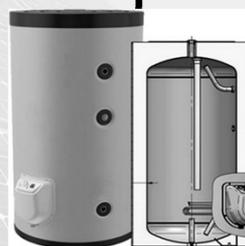
PV-SPEICHER-PROGRAMM
im bayerischen 10.000-Häuser-Programm



Finanzamt

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Auch Heizungsunterstützung mit PV ist möglich

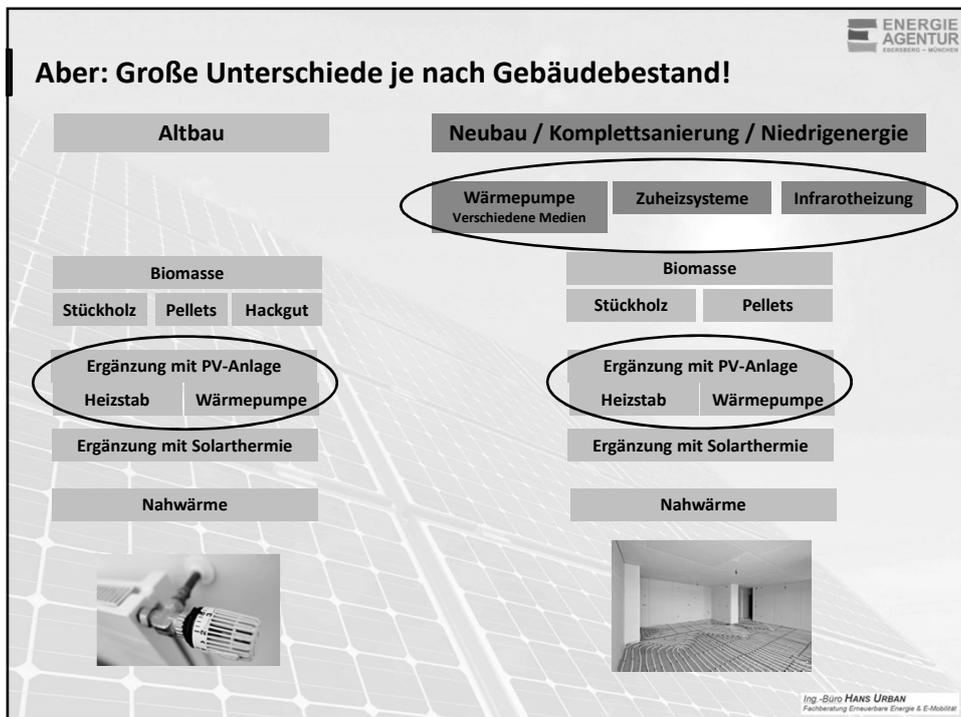


Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

PV kann auch zur Warmwasserbereitung und Gebäudeheizung beitragen



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



FRAGE ANTWORT Was sagt das Finanzamt?

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Umsatzsteuer

Unternehmer	Kleinunternehmer
MWSt Rückerstattung	
Vergütung: brutto	Vergütung: netto
Umsatzsteuer auf Eigenverbrauch	
Umsatzsteuer Erklärungen	
Nach 5 Jahren: Wechsel möglich	

Einkommenssteuer

Gewinn	Kein Gewinn
	Liebhaberei
Steuern über EKSt	Neu: < 10kW
Jährliche EÜR	Auf Antrag
Abschreibung	ab 2003

Einschränkungen und Hinweise :

- Selbstgenutzte Immobilien
- EFH (z.B. nicht landwirtschaftlich genutzt)
- Nicht vermietet
- Vorsicht vor IAB-Rückzahlung!
- Momentan BMF-Vorgabe, nicht Gesetz

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

E-Mobilität als ideale Ergänzung



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

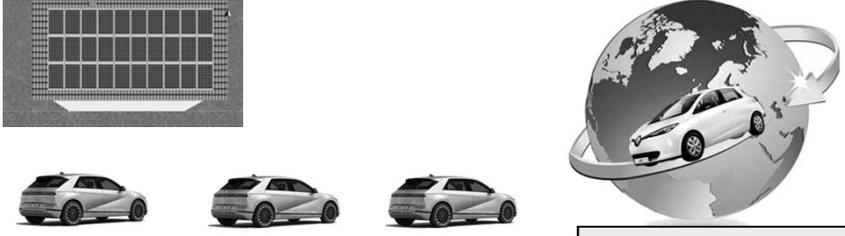
Mobilität – jetzt mit eigener Sonnenenergie!



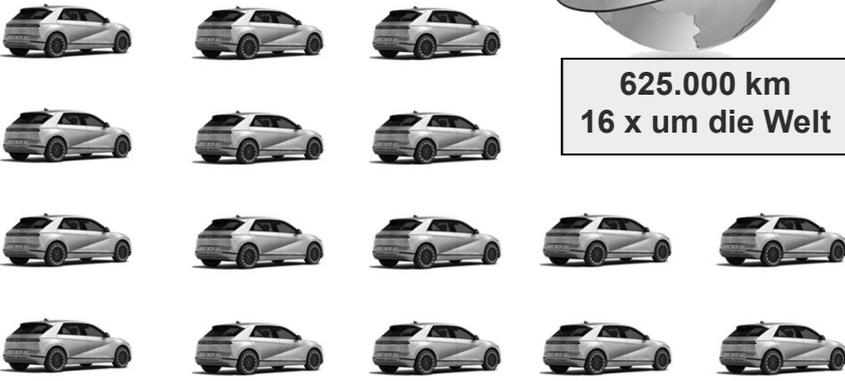
ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Was bringt meine 10kW-Anlage in 10 Jahren?



625.000 km
16 x um die Welt



Quelle: Ing.-Büro H. Urban, eigene Berechnungen

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Fill him up, please...



Vestas V236
15 MW



**16,8 Sekunden
2,8 Umdrehungen
... Voll!**



Tesla Model 3
Batterie: 70kWh
Reichweite ca. 500km

Realbeispiel: Ein durchschnittliches Windrad an Land liefert Strom für 2000 VW e-Up für je 14.000km / Jahr

Quelle: Ing.-Büro H. Urban, eigene Berechnungen, Idee: e-fahrer.com

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Die „Mythen“ der E-Mobilität



Winter
THE individuality and dis-
tinctiveness of the Baker
Coach are also readily ex-
emplified in the Baker
Electric personal electric
car. It is a car which
combines the best of both
worlds. It is a car which
is a masterpiece of design
and engineering.

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



 **Arbeitsplätze gehen verloren!**

VW Golf nur noch auf Rang 4
Tesla Model 3 ist erstmals das meistverkaufte Auto Europas

Teilen Pocket



Tesla Model 3 gegen Golf und VW ID.3 MORITZ DIETHELM / EFAHRER.com

 FOCUS-Online-Redakteur **Sebastian Viehmann**

Ing.-Büro **HANS URBAN**
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

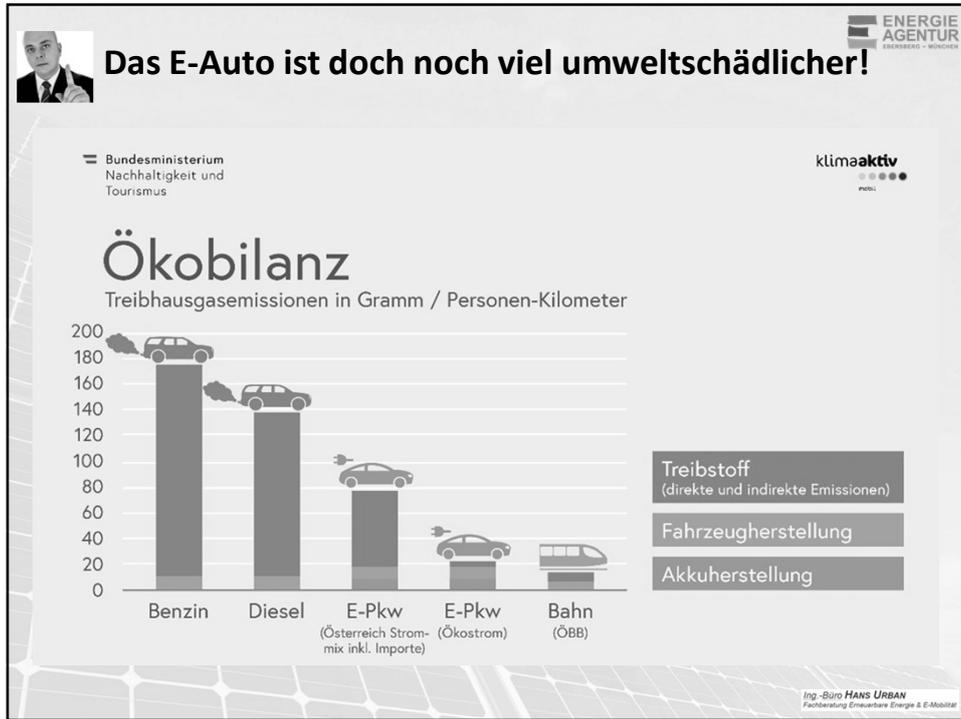


 **Die Reichweiten. Für mich reicht das nie...!**
Es gibt ständig neue Reichweiten-Rekorde



Früher konnte man noch Witze machen...

Ing.-Büro **HANS URBAN**
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität






Das E-Auto ist doch noch viel umweltschädlicher!



Lithium aus Lateinamerika: Umweltfreundlicher als gedacht

Nach einer neuen Studie ist der Lithium-Abbau besser als sein Ruf. Denn die Diskussion um den hohen Grundwasserverbrauch wird hierzulande mit veralteten Zahlen geführt.

Rohstoffe | Von Peter Volmer | 07. März 2019

HANS URBAN
| Erneuerbare Energie & E-Mobilität




Das E-Auto ist doch noch viel umweltschädlicher!

Wasserverbrauch für Lithiumbatterien



Kommentar: Die Herstellung von Lithiumbatterien verschlingt Unmengen an Wasser. Darum ist das Elektroauto keine Alternative.

Fakten: Lithiumakkumulatoren, also wieder aufladbare Lithiumbatterien, werden seit den 1990er-Jahren verwendet. Während man früher im Sprachgebrauch noch zwischen Akkumulatoren und nicht wieder aufladbaren Batterien unterschieden hat, umfasst heute der Begriff Batterie oftmals beide Varianten. Haupteinsatzgebiete waren bislang Consumergeräte wie Videokameras, Laptops oder Handys. Auch in Einwegbatterien kommt Lithium zum Einsatz. Die verwendeten Rohstoffe sind die gleichen wie beim Elektroauto oder auch Solarbatteriesystemen. Erstaunlicherweise ist ausschließlich der Wasserverbrauch bei der Lithiumgewinnung für die Elektromobilität in der Kritik. Beim eigenen Handy oder Laptop wird hingegen großzügig über das Thema hinweggesehen.

Für eine Tonne Lithium werden bis zu zwei Millionen Liter Wasser benötigt [Les19]. Andere Quellen gehen "nur" von 400.000 Liter Wasser aus. Aber auch das klingt erst einmal viel. Nun ist der Lithiumbedarf für Lithiumbatterien relativ gering. Für einen Batteriespeicher mit einer Speicherkapazität von einer Kilowattstunde benötigt man nur 80 bis 140 Gramm Lithium [Qua19]. Ein Tesla braucht etwa 10 Kilogramm Lithium, andere Elektroautos mit kleineren Batterien entsprechend weniger. Damit liegt der Wasserbedarf für das Lithium einer Tesla-Batterie zwischen 4.000 und 20.000 Liter. Auch für die Herstellung anderer Produkte des täglichen Bedarfs ist der Wasserbedarf enorm [Sch19]. So liegt der genannte Wasserbedarf gerade einmal in der gleichen Größenordnung wie die Produktion von einem Kilogramm Rindfleisch [San10]. Dieser Vergleich soll die Umweltprobleme bei der Lithiumgewinnung nicht verharmlosen. Jedoch in den Kontext des Wasserbedarfs einbetten. Die extreme Kritik am Wasserbedarf für Batterien von Elektroautos scheint bei einer solchen Einordnung doch etwas überzogen, zumindest von Autofahrern, die gerne Fleisch essen. Dazwischen wird intensiv daran gearbeitet, den Lithiumbedarf für Batterien weiter zu verringern. Eine Reduktion um den Faktor zehn ist durchaus im Bereich des Möglichen, was den Wasserbedarf für die Lithiumgewinnung pro Fahrzeug noch einmal drastisch reduzieren wird, sodass er dann gerade einmal einem kleinen Rindersteak entsprechen würde.

Für die Gewinnung von Lithium wird außerdem kein Trinkwasser benötigt. Das Lithium befindet sich in unterirdischer Sole, also Salzwasser. Die größten Fördergebiete befinden sich in Südamerika. Hier wird das Salzwasser aus unterirdischen Seen in Wüstenregionen nach oben gefördert und in großen künstlichen Becken verdunstet, bis das reine Lithiumsalz zurückbleibt. Hierbei geht also erst einmal kein wertvolles Trinkwasser verloren. Die große Entnahme von Salzwasser kann aber zum Nachstromen von Trinkwasser aus angrenzenden Regionen führen. Die unterirdischen Wasserflüsse in der betroffenen Region sind noch nicht ausreichend erforscht. Außerdem ist der Landverbrauch für die Verdunstungsbecken sehr groß, auch wenn es sich dabei in der Regel um Wüste handelt. In der Forschung werden darum bereits alternative Verfahren zur Gewinnung von Lithium aus Salzwasser ohne Wasserverdunstung entwickelt. Mittelfristig könnte dann das Wasser wieder in den Untergrund zurückgepumpt oder daraus sogar Süßwasser gewonnen und als wertvolles Trinkwasser für die Region genutzt werden.

Das Problem des Wasserverbrauchs bei der Lithiumgewinnung ist also heute im Vergleich zu anderen Produkten bereits überschaubar und mittelfristig vollständig lösbar und damit kein Argument, nicht weiter auf das Elektroauto zu setzen. Bei der Kritik des Wasserverbrauchs bei der Lithiumgewinnung wird nämlich ein Argument gerne vergessen: Gerade für die Gewinnung von Treibstoffen für Autos mit Verbrennungsmotoren, z. B. beim Abbau von Teer- und Ölsanden, ist der Wasserverbrauch und die Umweltbelastung viel extremer [Gre14][Gre10].

Stimmt, Für die Produktion des Lithiums für einen Auto-Akku werden ca. 4.000 bis 20.000l Wasser verbraucht.

15.000l: Wasserverbrauch für 1kg Rindfleisch

8.000l: Wasserverbrauch für 1 Jeans

21.000l: Wasserverbrauch für 1 kg Kaffee

Prof Dr. Volker Quaschnig

Ing-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
ESSENBERG - MÜNCHEN

Sieht so Evolution aus, um 75kg Mensch durch die Innenstadt zu transportieren?

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
ESSENBERG - MÜNCHEN

Viel zu teuer?

Seite 9 von 9

Fahrzeug / Modell		Fußnoten	Leistung kW	Kraftstoff Antrieb1/Antrieb2	Grundpreis	Cent pro km			
Elektrofahrzeug	Plug-In-Hybrid					Fettdruck: Günstigste Variante			
Benziner	Diesel				10000	15000	20000	30000	
VW									
e-Golf				Super	35900	63,2	47,0	39,0	30,5
Golf 1.5 TSI ACT BMT Comfortline DSG				Super	27600	63,5	47,3	39,7	31,8
Golf 2.0 TDI BMT Comfortline DSG			110	Diesel	30375	68,9	50,2	41,3	32,2
Passat GTE DSG			160	Super / Strom	44250	79,6	57,7	47,7	38,8
Passat 2.0 TSI BMT Comfortline DSG			162	Super	38400	77,2	56,8	45,7	41,8
Passat Variant 2.0 TDI BMT Comfortline DSG			140	Diesel	41250	84,8	60,9	49,6	38,4
Passat Variant GTE DSG			160	Super / Strom	45000	79,8	58,3	48,5	38,9
Passat Variant 2.0 TSI BMT Comfortline DSG			162	Super	41775	86,6	63,7	53,0	42,0
Passat Variant 2.0 TDI SCR BMT Comfortline DSG			140	Diesel	40050	84,2	60,6	49,4	38,4

2 € / 100km!

Mit Solarstrom noch wesentlich günstiger!

Die Berechnungsgrundlagen

Basis: ADAC Autokosten-Datenbank. Im Kostenvergleich über fünf Jahre berücksichtigt: Wertverlust (ohne Zinsen), Aufwand für Ölwechsel, Inspektionen sowie übliche Verschleißteile und Kosten für den Reifenersatz, Kraftstoff- und Ölnachfüllkosten (Herstellereangaben zum Verbrauch nach ECE sowie den zum Zeitpunkt der Aktualisierung gültigen durchschnittlichen^{oo} Kraftstoffpreisen je Liter), Diesel 1,19 €, Normal/Super 1,37 €, SuperPlus 1,44 €, Strom 0,30 € (kWh), Haftpflicht- und Vollkaskoversicherung mit 50 % (Standardtarif ADAC Autoversicherung, ohne Zusatzbatterie), aktuelle KFZ-Steuer. Sowohl die Steuerbefreiung wie auch die aktuellen Kaufprämien für Elektro- und Plug-In Hybride sind in den Berechnungen berücksichtigt. Fahrzeugauswahl, technische Daten und Kosten entsprechen dem Stand Januar 2018.

^{oo} Kraftstoffpreise können innerhalb Deutschland regional abweichen!

Quelle: ADAC, 2018

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



Aber für Profis ist das nichts...

London bestellt die ersten 58 elektrischen Doppeldecker-Busse



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



Aber für Profis ist das nichts...

Flughafenbusse Schiphol



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

Aber für Profis ist das nichts...

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

27 **WIRTSCHAFT** Mittwoch, 29. September 2021



Elektromobilität für die Stadt: Der Lion's City 12 E – hier im Testbetrieb am Münchner Odeonsplatz – soll einen entscheidenden Beitrag zur Elektrifizierung des öffentlichen Personennahverkehrs liefern. FOTOS: MAN

MAN steigt auf elektrische Stadtbusse um

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

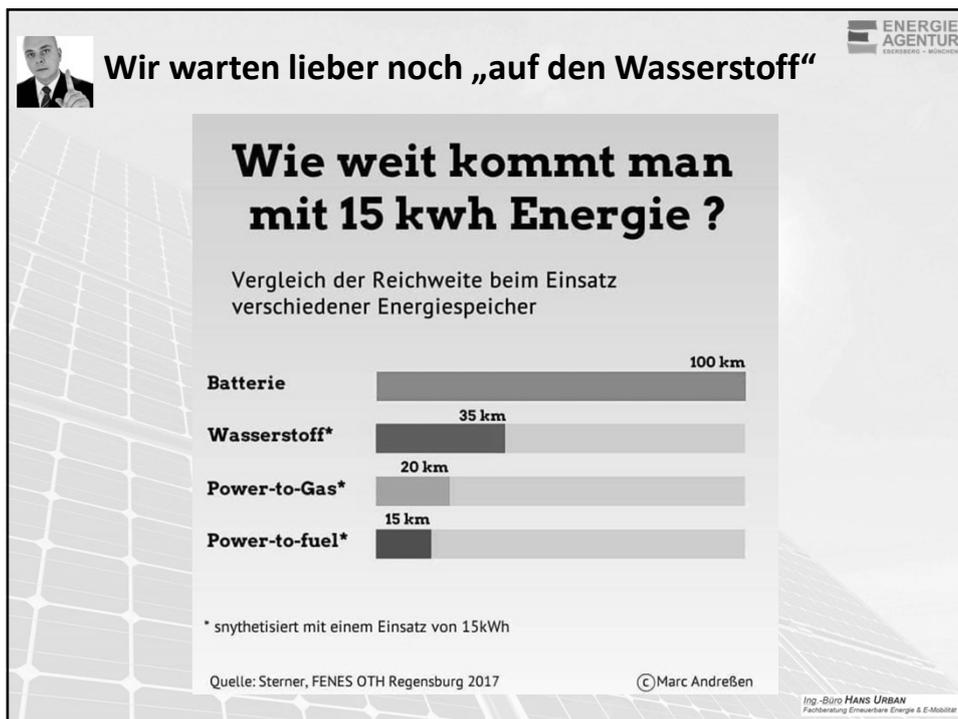
Aber für Profis ist das nichts...

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Komatsu HD 605-7: 45to Leergewicht, 65to Zuladung, Energieverbrauch: 0, Einsparung: 500.000l Diesel



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität



 **Das Stromnetz wird zusammenbrechen!**

ENERGIE AGENTUR
ERSBERG - MÜNCHEN



Richtig ist:
Die Energie ist nicht das Problem. Für den gesamten PKW-Bestand wäre der Mehrenergiebedarf zwischen 20 und 25%.

Die Leistung kann lokal zum Problem werden.
Die Leistung kann mit intelligenten Konzepten begrenzt werden.

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Wie geht denn nun das Laden vom eigenen Dach...?



Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
EBSBERG - MÜNCHEN

Die Beispiele werden immer mehr

Dräxlmaier setzt auf 350 Ladepunkte; gespeist aus Sonnenenergie

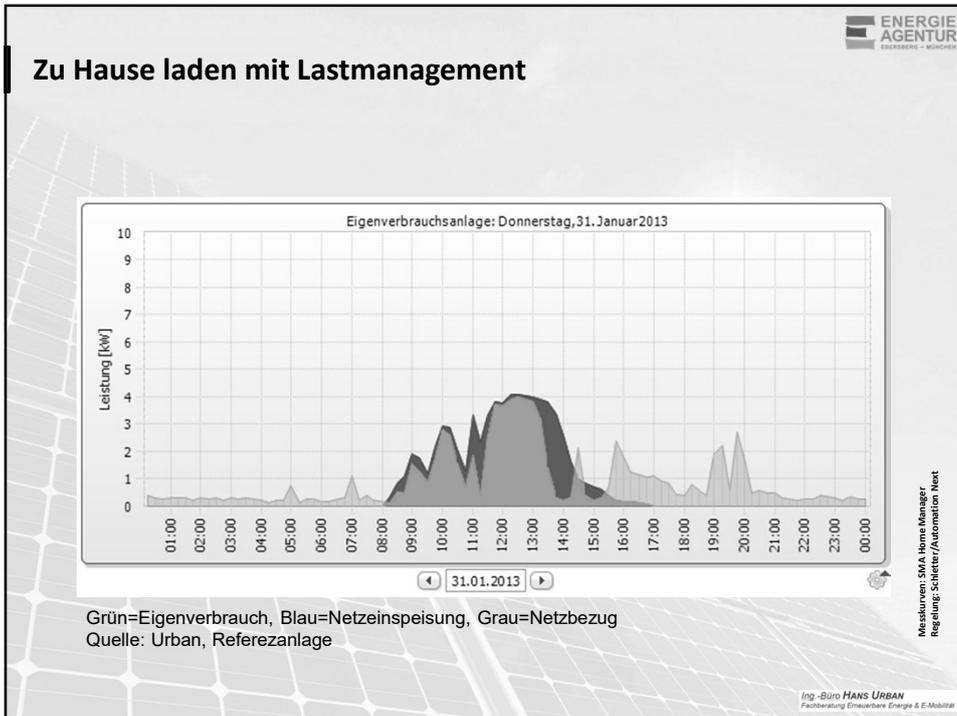
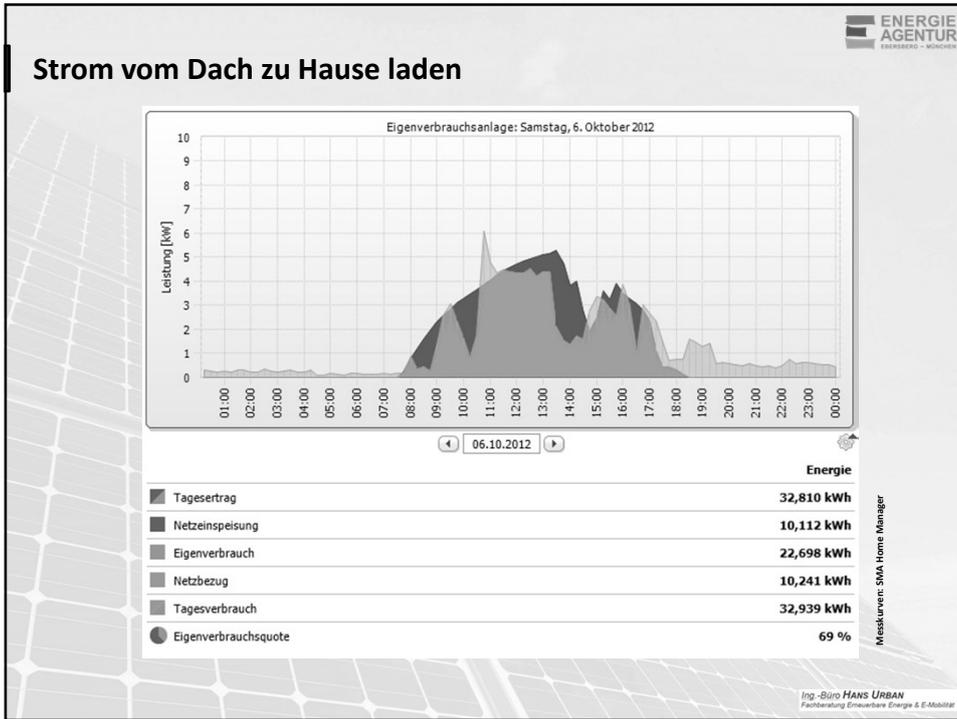
Fr. 26. März 2021 2 Kommentare

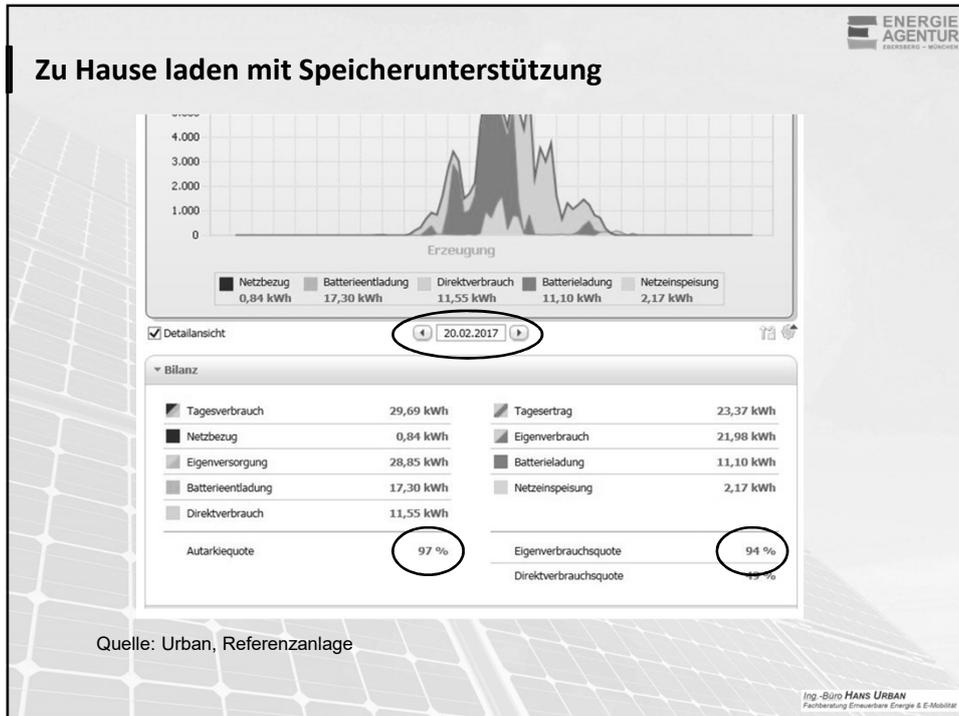
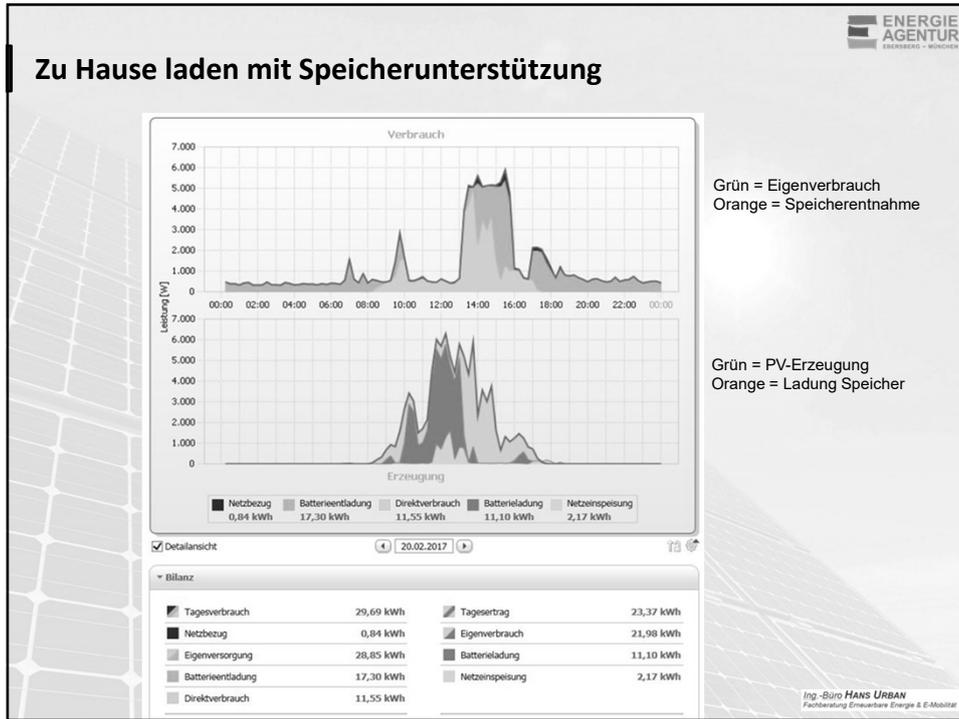


Quelle: Praml GmbH

Copyright: sabbirgani/ Praml GmbH

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität





ENERGIE AGENTUR
ESERSBERG - MÜNCHEN

PV und E-Auto - Fazit

- Das E-Auto ist die optimale Ergänzung zur PV-Anlage
- Das Auto wird möglichst oft dort geladen, wo es Sonnenstrom gibt
- Speicher und E-Auto sind nicht Alternativen, sondern eher Ergänzung!
- Ein E-Auto kann den Speicher durchaus noch rentabler machen!
- Warten Sie nicht auf das bidirektionale Laden
- Nutzen Sie die Technik, die es längst gibt!

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
ESERSBERG - MÜNCHEN

Beispiel Realdaten Jahresauswertung 2015

Verbrauch	456,47 kWh
Netzbezug	196,15 kWh
Batterieentladung	142,60 kWh
Direktverbrauch	115,72 kWh

Erzeugung	330,21 kWh
Direktverbrauch	115,72 kWh
Batterieentladung	186,80 kWh
Netzeinspeisung	63,02 kWh

9,8kW

15kWh

247kWh

Ca. 10.000km

▼ Bilanz

■ Jahresverbrauch	7168,74 kWh	▲ Jahresertrag	9418,77 kWh
■ Netzbezug	1748,06 kWh	■ Eigenverbrauch	6054,79 kWh
■ Eigenversorgung	5420,68 kWh	■ Batterieentladung	3054,60 kWh
■ Batterieentladung	2242,80 kWh	■ Netzeinspeisung	3363,98 kWh
■ Direktverbrauch	3177,88 kWh		

Autarkiequote **76 %** Eigenverbrauchsquote **64 %**
Direktverbrauchsquote 34 %

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

**ENERGIE
AGENTUR**
EISENBERG · MÜNCHEN

Nochmal zur Erinnerung

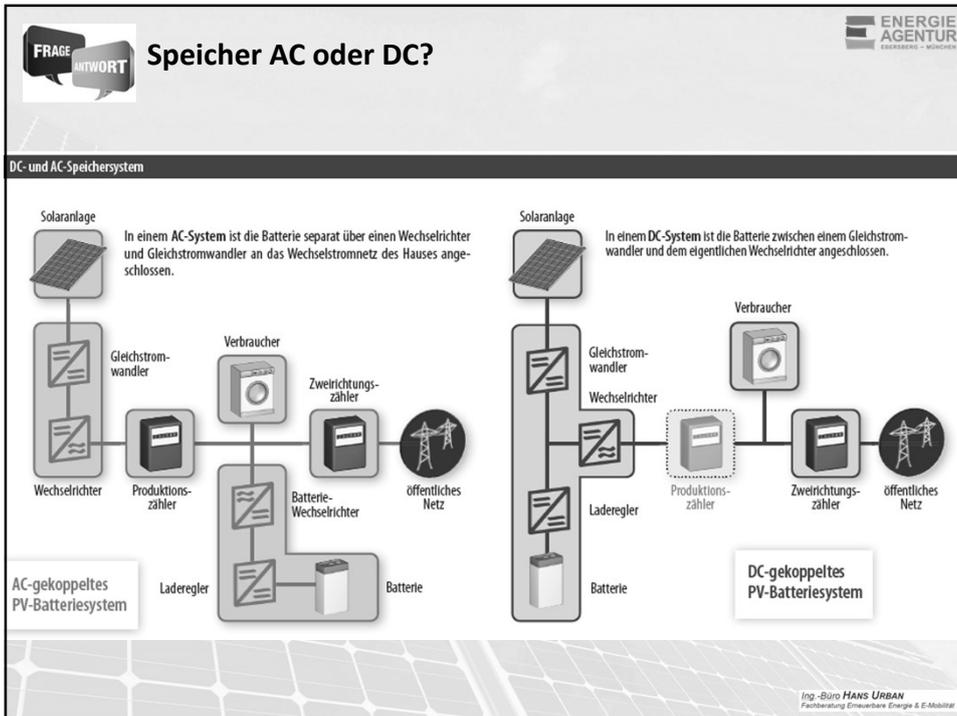
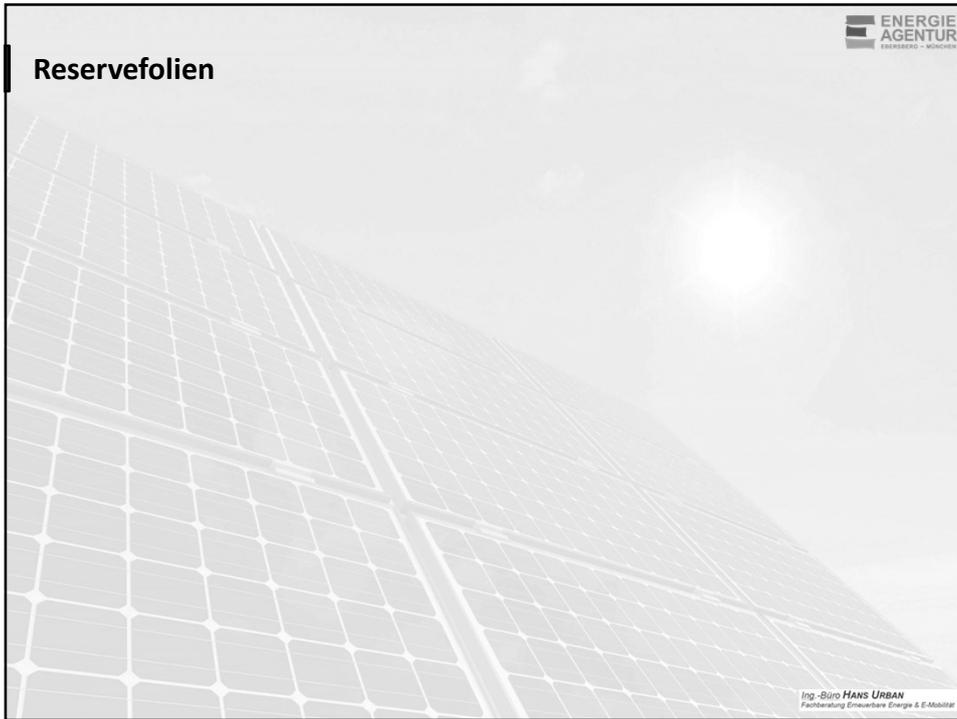
- **6-8ct/kWh**
Kosten der eigenen Solarstromerzeugung
- **33ct/kWh**
Nutzen des Solarstroms im eigenen Haushalt
- **>40ct/kWh**
Nutzen des Solarstroms im eigenen E-Auto



➤ **PV macht zufrieden – probieren Sie´s aus!**

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität





FRAGE
ANTWORT

**Wie lange halten denn solche Lithium-Akkus?
Wie sicher sind Speicher?
Gibt es auch andere Technologien?**

**ENERGIE
AGENTUR**
ERSBERG - MÜNCHEN

Ing.-Büro **HANS URBAN**
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

FRAGE
ANTWORT

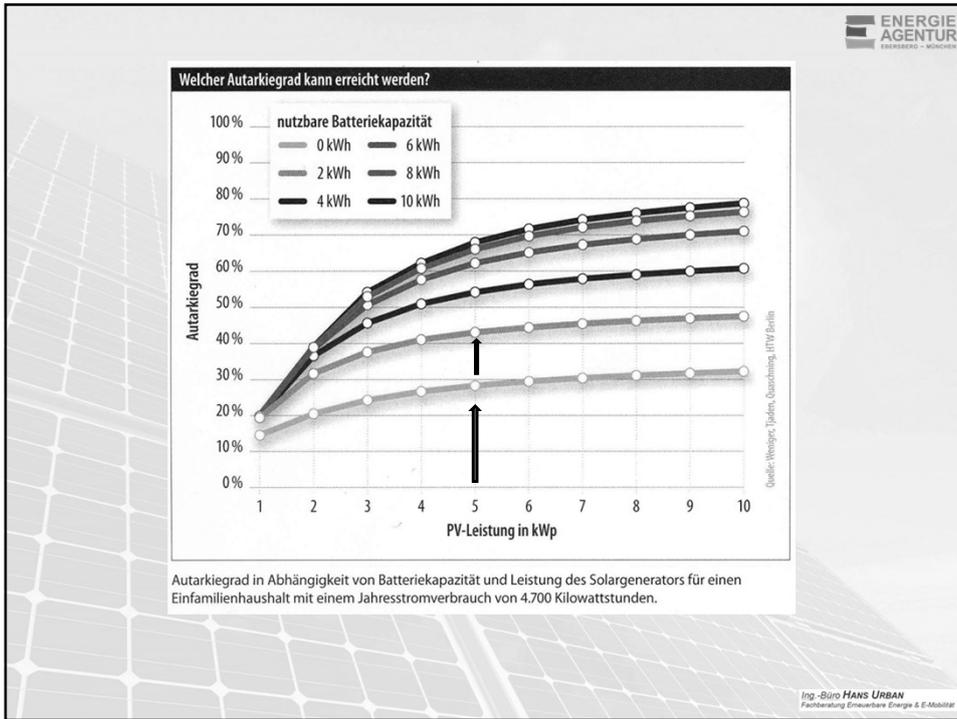
Welcher Eigenverbrauchsanteil ist möglich?

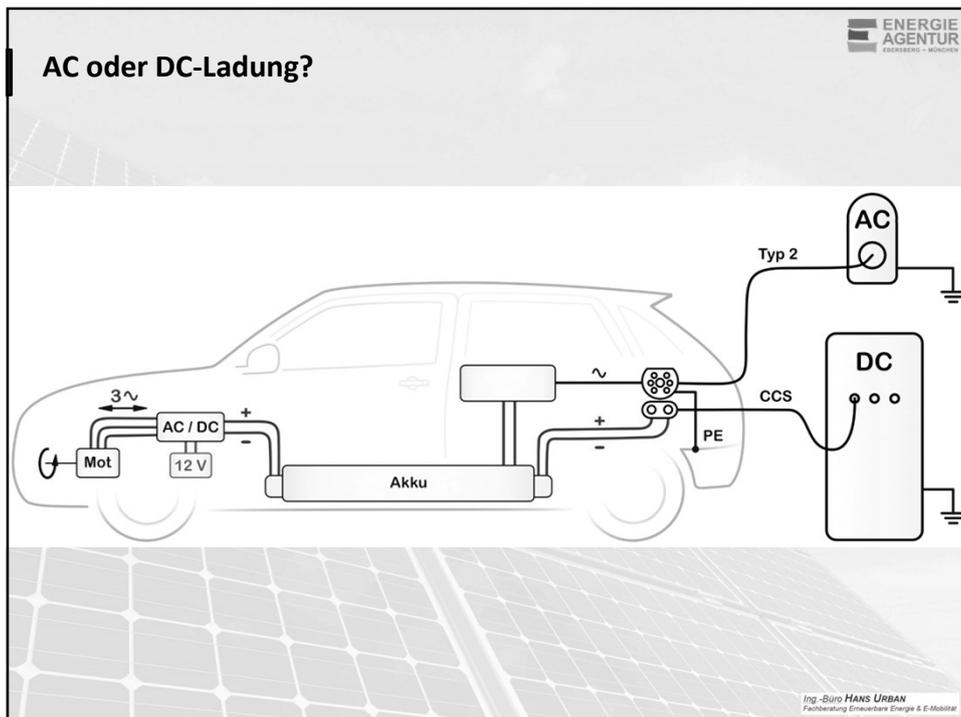
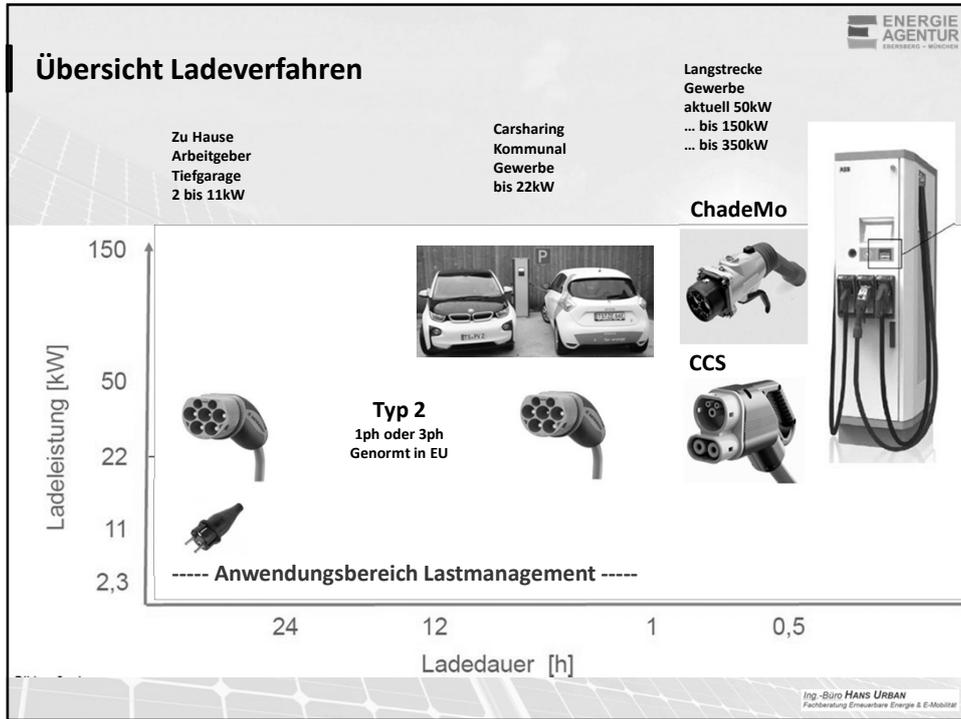
**ENERGIE
AGENTUR**
ERSBERG - MÜNCHEN

Eigenverbrauchsanteil in Abhängigkeit von Batteriekapazität und Leistung des Solargenerators für einen Einfamilienhaushalt mit einem Jahresstromverbrauch von 4.700 Kilowattstunden.

Quelle: Weisger, Jochen, Quasching, HTW Berlin

Ing.-Büro **HANS URBAN**
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität





ENERGIE AGENTUR
ERSBERG - MÜNCHEN

Auf Langstrecke

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität

ENERGIE AGENTUR
ERSBERG - MÜNCHEN

Wie setzen wir die Energie am effektivsten ein?

Wie weit kommt man mit 15 kWh Energie ?

Vergleich der Reichweite beim Einsatz verschiedener Energiespeicher

Batterie	100 km
Wasserstoff*	35 km
Power-to-Gas*	20 km
Power-to-fuel*	15 km

* synthetisiert mit einem Einsatz von 15kWh

Quelle: Sterner, FENES OTH Regensburg 2017 © Marc Andreßen

Ing.-Büro HANS URBAN
Fachberatung Erneuerbare Energie & E-Mobilität