



Laden mit eigenem PV-Strom

Ein Erfolgsmodell für Geldbeutel und Umwelt

26.11.2019 Bauzentrum München



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



buero@urban-hans.de



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

2000: Der erste „hausgemachte“ Strom



München

© RBAU
Foto: Wolfgang Herrmann / ZDF & Co. GmbH

2000: Der erste Solar-Infotag



München

© RBAU
Foto: Wolfgang Herrmann / ZDF & Co. GmbH





- Geringere Reichweiten
- Höhere Fahrzeugpreise
- Intelligenter Konzepte notwendig
- Weniger





- **Wie viel kWp gehen auf mein Dach?**
1 kWp benötigt ca. 7 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: 10kW-Grenze!**
 - **Maßgebend für die Rentabilität der PV:**
 1. Der Eigenverbrauch
 2. Der Eigenverbrauch
 3. Der E
- Bauzentrum München
- Ing.-Büro HANS URBAN
Fachbereich Erneuerbare Energie & CO2-Abbau

Die eigene PV-Anlage: Rentabel wie noch nie

- **10ct/kWh**
Kosten der eigenen Solarstromerzeugung
- **30ct/kWh**
Nutzen des Solarstroms im eigenen Haushalt
- **38ct/kWh**
Nutzen des Solarstroms im eigenen E-Auto



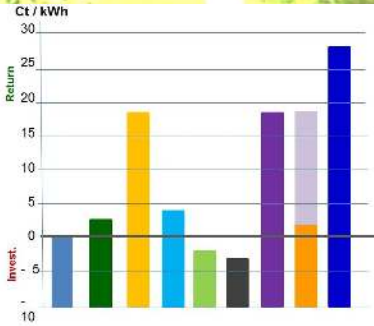




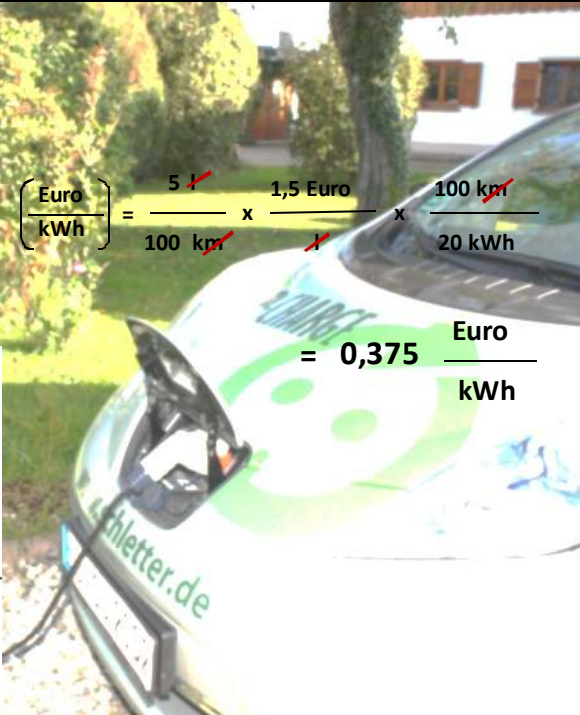

Solarstrom äquivalent

$$\left(\frac{\text{Euro}}{\text{kWh}} \right) = \frac{5}{100 \text{ km}} \times \frac{1,5 \text{ Euro}}{1} \times \frac{100 \text{ km}}{20 \text{ kWh}}$$

$$= 0,375 \frac{\text{Euro}}{\text{kWh}}$$



Bar Color	Invest (Ct/kWh)	Return (Ct/kWh)
Blue	-10	0
Green	-5	3
Yellow	-5	18
Cyan	-5	4
Light Green	-5	-2
Black	-5	-3
Purple	-5	18
Orange	-5	3
Dark Blue	-5	28



Eigenverbrauch im Haushalt Potential für Lastverschiebungen

gering

mittel

optimal

Energieverbrauch

Beispieldaten Eigenverbrauchsanlage

Eigenverbrauchsanlage: Samstag, 6. Oktober 2012

Energie	
Tagesertrag	32,810 kWh
Netzspeisung	10,112 kWh
Eigenverbrauch	22,698 kWh
Netzbezug	10,241 kWh
Tagesverbrauch	32,939 kWh
Eigenverbrauchsquote	69 %

Strom für den Nachbarn, geht das?

The diagram illustrates a scenario where a house with solar panels (left) is not sharing power with a neighboring house without solar panels (right). A red 'X' is placed over the arrow connecting them, indicating that this is not the intended or feasible outcome. A green checkmark is placed below the second house, suggesting that the correct approach is to use the solar power for other purposes, such as charging an electric car (represented by a car icon below the first house).

Ing.-Büro HANS URBAN München

Auch so kann es aussehen: Der Sono Sion aus München

The image shows a cutaway view of a car, the Sono Sion, which is covered in solar panels. The panels are integrated into the roof and the side panels of the vehicle, demonstrating a self-sufficient power source for the car.

Bis 30km solare Reichweite pro Tag

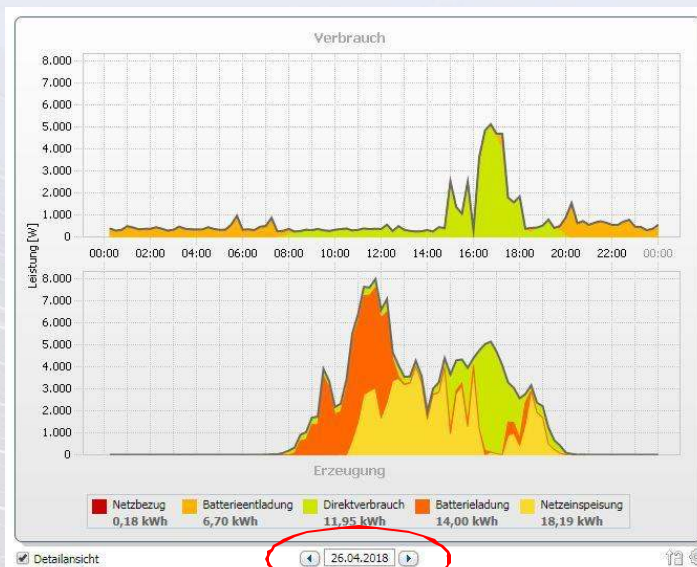
Bauzentrum München

Ing.-Büro HANS URBAN München

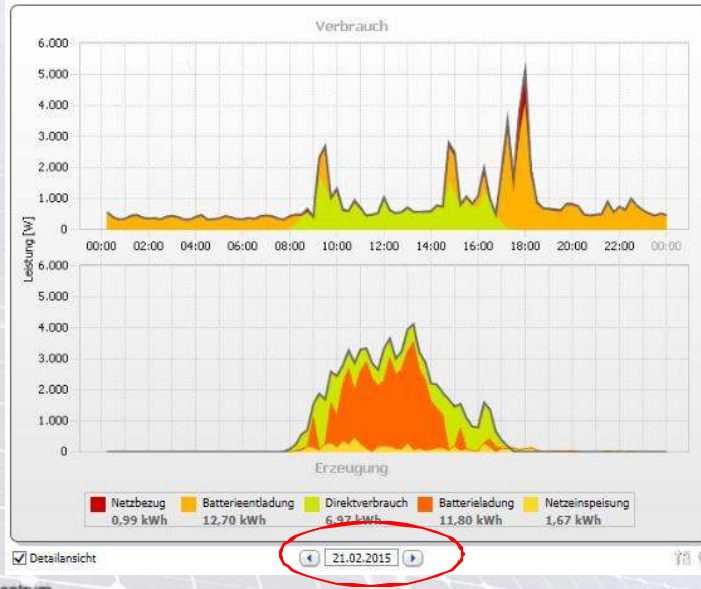
Eigener Strom für den ganzen Tag - Speichersysteme



Beispieldaten Eigenverbrauchsanlage mit Speicher



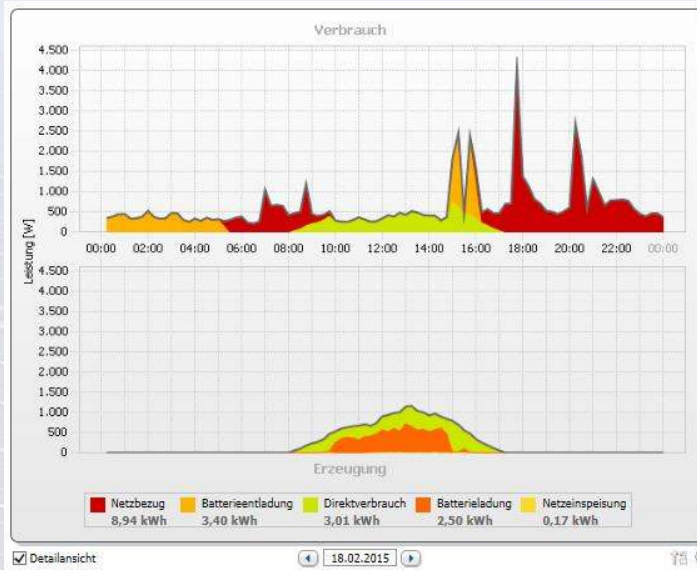
Beispieldaten Eigenverbrauchsanlage mit Speicher



Bauzentrum München

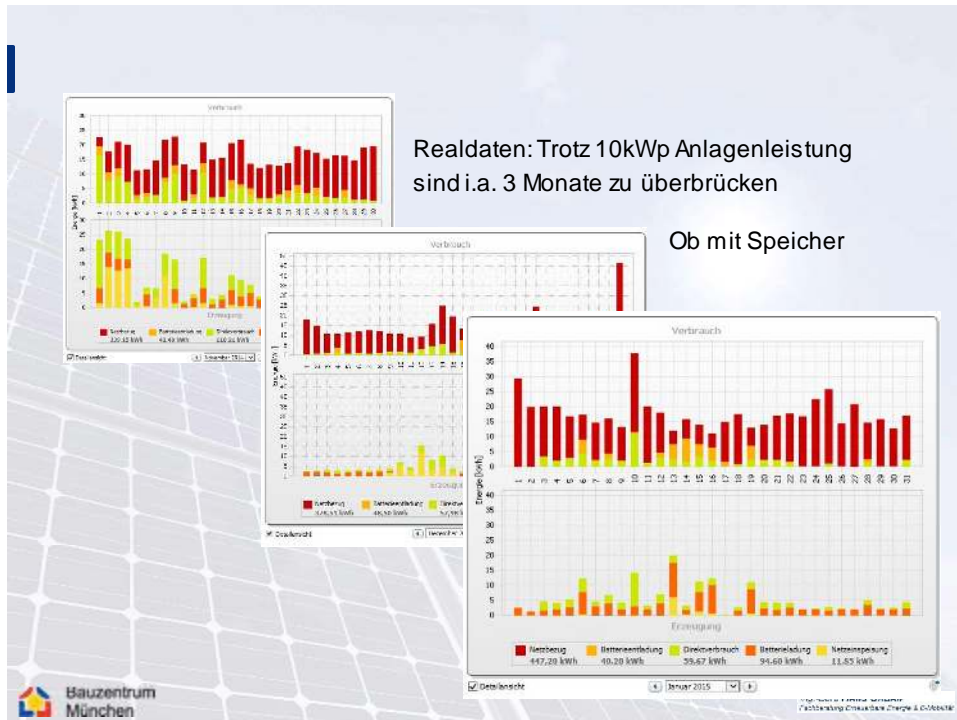
Messdaten: SMA Home Manager
 Ing.-Büro HANS URBAN
 Fachberatung Erneuerbare Energie & CO2-Abbau

Übliche Tage im Februar




Bauzentrum München

Messdaten: SMA Home Manager
 Ing.-Büro HANS URBAN
 Fachberatung Erneuerbare Energie & CO2-Abbau



10.000 km/Jahr – so einfach....



 Bauzentrum
München

img. ©/iStockphoto.com/HANS URBAN
7/stockphoto.com/Chris Danks/Chris Danks & Co/Alamy



Renault ZOE:
Akku von 22kWh auf 41kWh vergrößert, doppelte Reichweite!

Tesla Model 3:
Ab 35.000\$, Reichweite bis über 500km



Nissan Leaf: Komplett neue Serie 2 in 2018
Hyundai Ioniq: Um 30.000

 Bauzentrum
München


img. ©/iStockphoto.com/HANS URBAN
7/stockphoto.com/Chris Danks/Chris Danks & Co/Alamy

Aber bitte kein „weiter so“



Bauzentrum München

img_8276 HANS URBAN
Foto: Bauzentrum München & Co. GmbH



Viel zu teuer?

Mit Solarstrom noch wesentlich günstiger!

2 € / 100km!

Fahrzeug / Modell		Fussnoten	Leistung kW	Kraftstoff Antrieb1/Antrieb2	Leihpreis	Cent pro km			
						Fett	Druck	Günstigste Variante	Leistung pro Jahr
Elektrofahrzeug	Plug-In-Hybrid					10000	15000	20000	30000
Benziner	Diesel								
VW									
					35800	63,2	47,8	39,8	30,5
				Super	27800	83,5	47,3	39,7	31,8
				110 Diesel	30375	66,9	50,2	41,3	32,2
				180 Super/ Strom	44250	79,6	50,7	37,7	26,9
				162 Super	33250	82,1	48,8	38,1	41,8
				140 Diesel	32250	84,6	47,9	40,6	38,4
				160 Super/ Strom	45200	77,8	58,3	46,5	36,9
				162 Super	34250	86,6	63,7	53,0	42,0
				140 Diesel	40350	84,2	60,6	40,4	38,4

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 (Herstellerangaben zum Verbrauch nach ECE sowie den zum Zeitpunkt der Aktualisierung gültigen durchschnittlichen²⁰⁾ 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 Zusatzrabatte), 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.

²⁰⁾ Kraftstoffpreise können innerhalb Deutschland regional abweichen!

Quelle: ADAC, 2018

Bauzentrum München

img_8276 HANS URBAN
Foto: Bauzentrum München & Co. GmbH



Aber für Profis ist das nichts...

London bestellt die ersten 58 elektrischen Doppeldecker-Busse



Aber für Profis ist das nichts...

Flughafenbusse Schiphol





Aber für Profis ist das nichts...

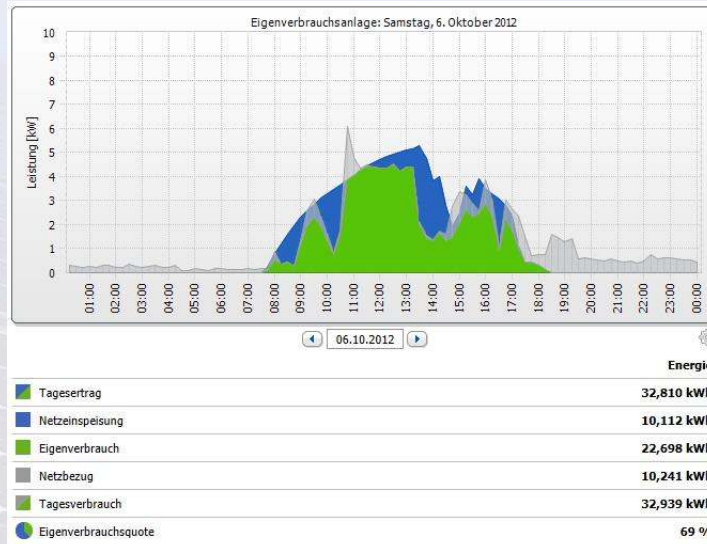
Komatsu HD 605-7: 45to Leergewicht, 65to Zuladung,
Energieverbrauch: 0, Einsparung: 500.000l Diesel



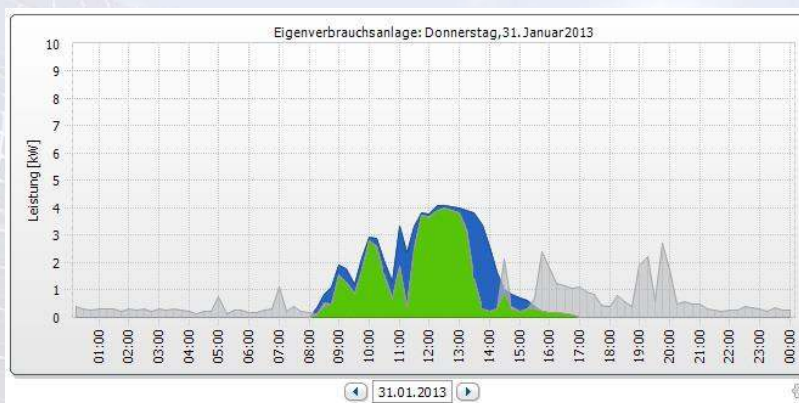
Wie geht denn nun das Laden vom eigenen Dach...?



Strom vom Dach zu Hause laden - Version 1

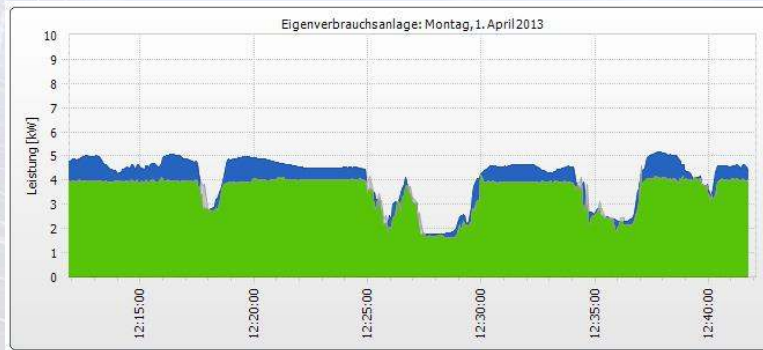


Strom vom Dach zu Hause laden - Version 2 – mit Lastmanagement



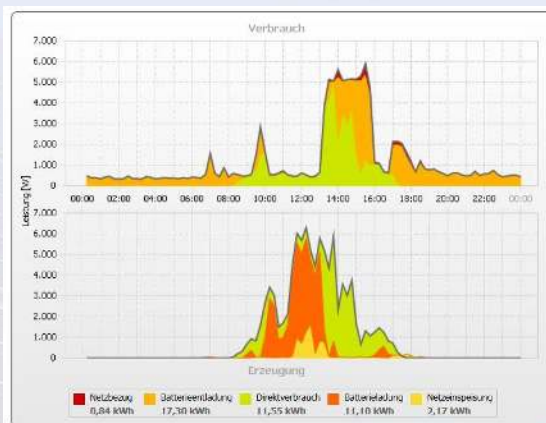
Grün=Eigenverbrauch, Blau=Netzeinspeisung, Grau=Netzbezug
Quelle: Urban, Referenzanlage

Strom vom Dach zu Hause laden - Version 2 – mit Lastmanagement



Modulname: SMA Home Manager
Regelung: Schalter/Automatik Netz

Strom vom Dach zu Hause laden - Version 3 – mit Speicherunterstützung



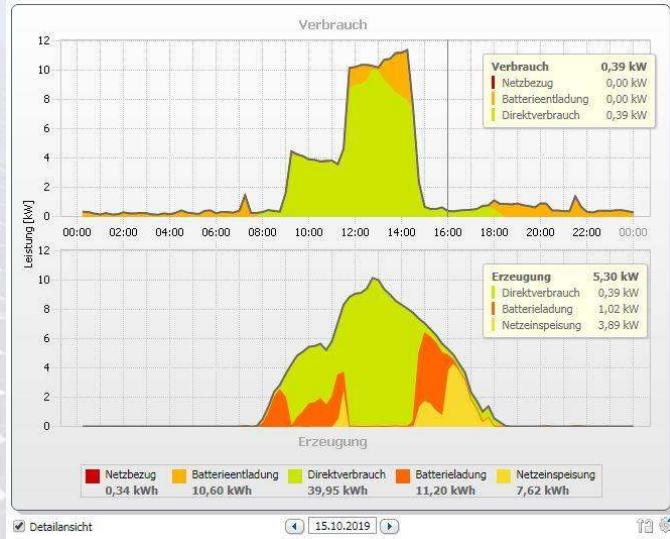
Grün = Eigenverbrauch
Orange = Speicherentnahme

Grün = PV-Erzeugung
Orange = Ladung Speicher

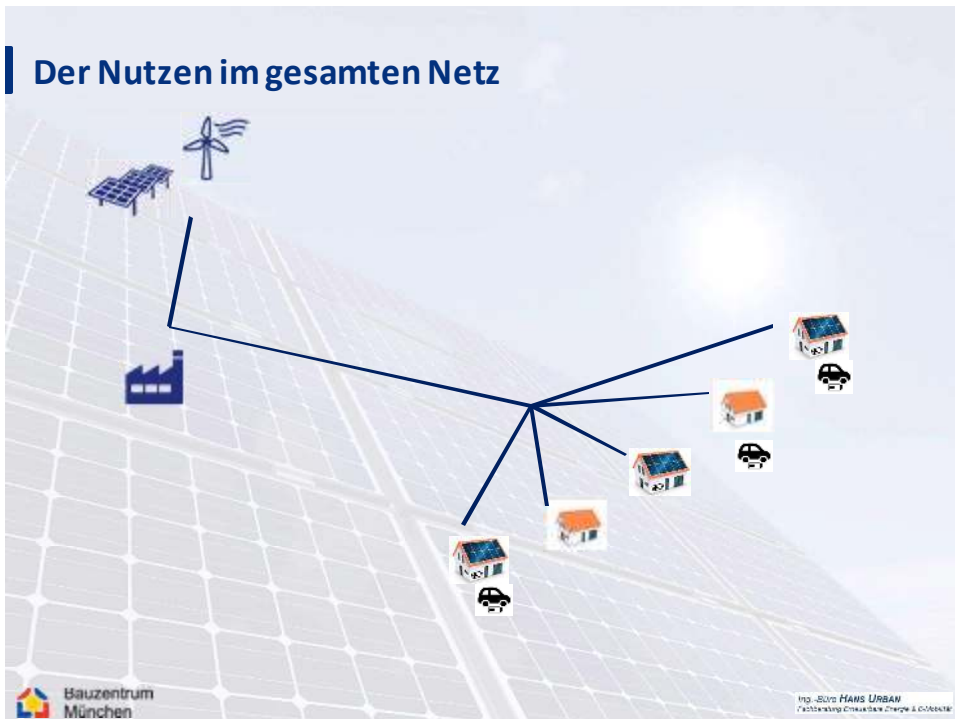
Datensicht: 20.02.2017

Bilanz	
Tagesverbrauch	29,69 kWh
Tagesertrag	23,37 kWh
Netzbezug	0,84 kWh
Eigenverbrauch	21,98 kWh
Eigenversorgung	28,05 kWh
Batterieladung	11,10 kWh
Batterieladung	17,30 kWh
Netzspeisung	2,17 kWh

Zwei Autos laden



Der Nutzen im gesamten Netz



Technische Lösungen

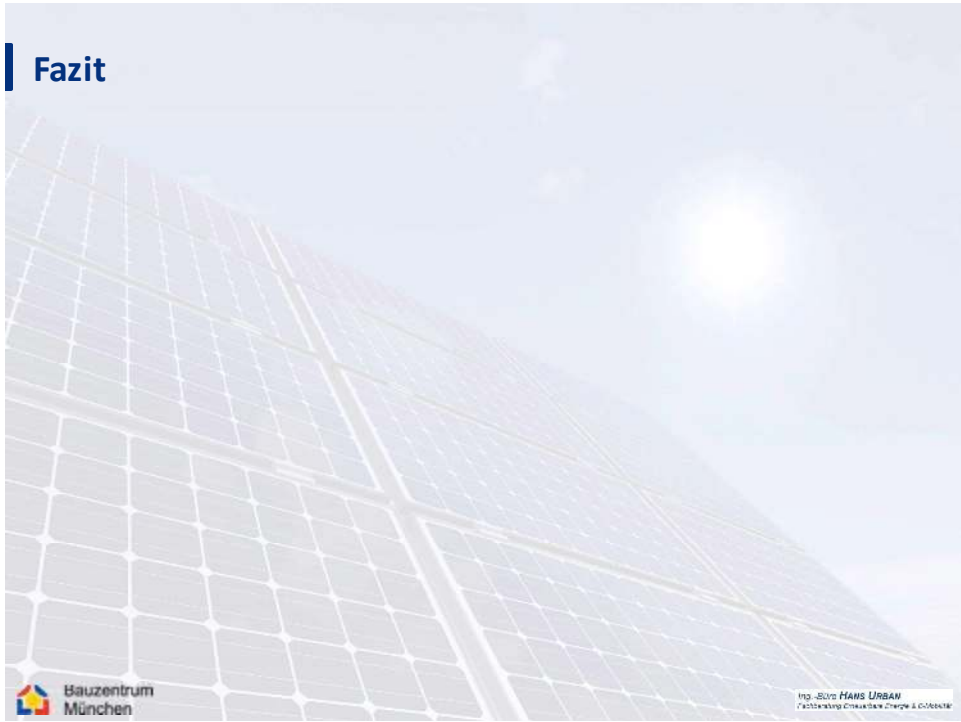
Bauzentrum München

img. ©/v. HANS URBAN
7. Fachkongress Cleantech Energy & CO2 2018

Auch für mobile Geräte

Bauzentrum München

img. ©/v. HANS URBAN
7. Fachkongress Cleantech Energy & CO2 2018



Was bringt ein Stellplatz im Schnitt?



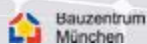
$$\frac{\text{Reichweite}}{\text{Jahr}} = \frac{900 \frac{\text{kWh}}{\text{kWp}} \times \text{Jahr} \times 3 \times 6 \text{m}^2}{\frac{20 \text{kWh}}{100 \text{km}} \times 8 \frac{\text{m}^2}{\text{kWp}}} = 10.125 \frac{\text{km}}{\text{Jahr}}$$

Nochmal zur Erinnerung

➤ **10ct/kWh**
Kosten der eigenen Solarstromerzeugung

➤ **30ct/kWh**
Nutzen des Solarstroms im eigenen Haushalt

➤ **38ct/kWh**
Nutzen des Solarstroms im eigenen E-Auto



img.: BZM/ HANS URBAN
Foto: Hans Urban/ BZM & CO/ BZM