

Fotovoltaik – Info Abend ab 19:00

Wie wir alle von der
Energiewende profitieren

Obmann Fotovoltaikeinkaufsgemeinschaft Mag.
Wolfgang Bernhuber

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

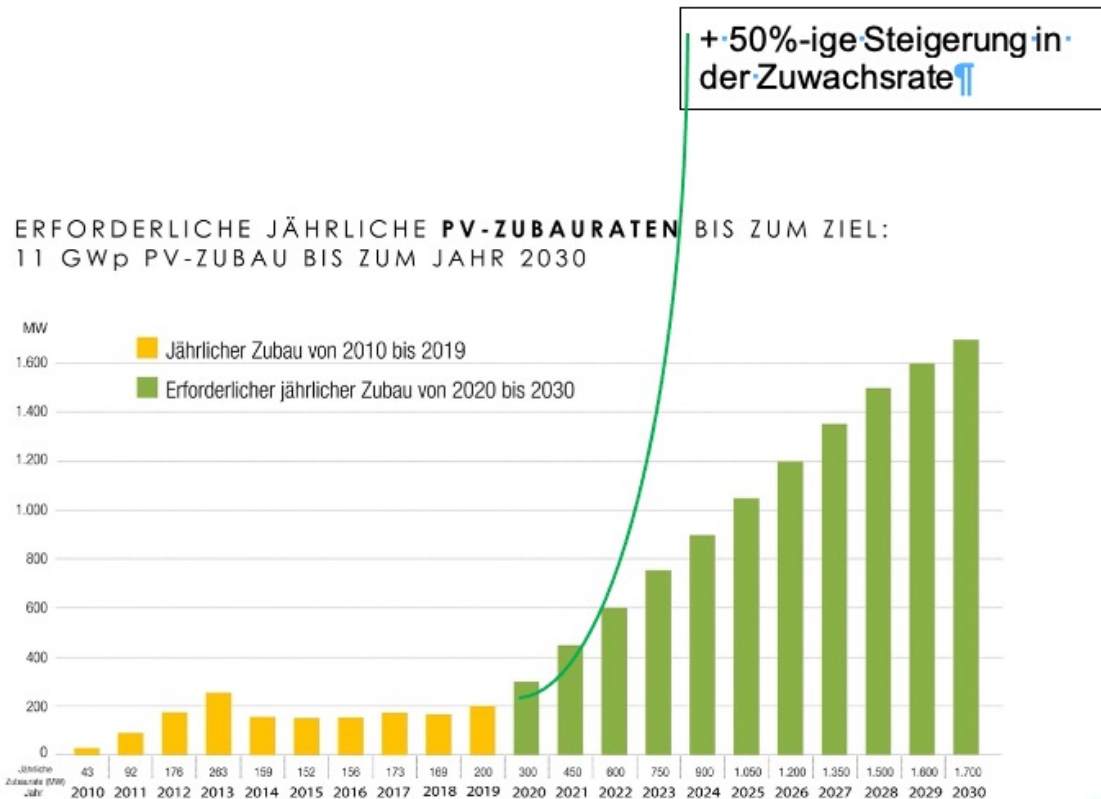
PV Anlage Förderung ÖMAG



- Photovoltaik, rentabel wie noch nie?
- Welche Dachausrichtung ist zu empfehlen?
- Wie komme ich möglichst günstig zur Photovoltaikanlage?
- Welche Schritte sind für meine Photovoltaikanlage nötig?
- [Förderungen](#)
- [Photovoltaikanlagen](#)
- Wärmepumpen
- [E-Mobilität](#)
- [Balkonkraftwerke](#)
- [Energiegemeinschaften](#)

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Energiefreiheit mit der Sonne!



Quelle: BMK, https://infothek.bmk.gv.at/mehr-budget-fuer-den-klimafonds-tempo-beim-ausbau-der-photovoltaik_20210406

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Energiefreiheit mit der Sonne!



PV Installierte Leistung MWp	PV-Leistung MWp	Jahr / % Leistung
1.702 MWp	220 MWp	2019 / 100 %
2.043 MWp	332 MWp	2020 / 150 % (133% geplant)
2.783 MWp	740 MWp	2021 / 217 % (133% geplant)

Quellen: <https://www.sonnenseite.com/de/energie/oesterreich-absolute-photovoltaik-rekordjahr-2021-zubau-verdoppelt>
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/publikationen/schriftenreihe-2022-21-marktstatistik.php#downloads>

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

PV Anlage Förderung ÖMAG



- Angebote einholen
- Einspeisepunkt anmelden Elektriker-EVU
- Einreichung bei den Fördercalls bis 10 KWp 285 €/KWp
10-20, 250 €/KWp
- Stromspeicher, 200 €/KWp
- 2023 kein Windhundprinzip, 4 Fördercalls
- Zählnummer ziehen und danach den Antrag einbringen

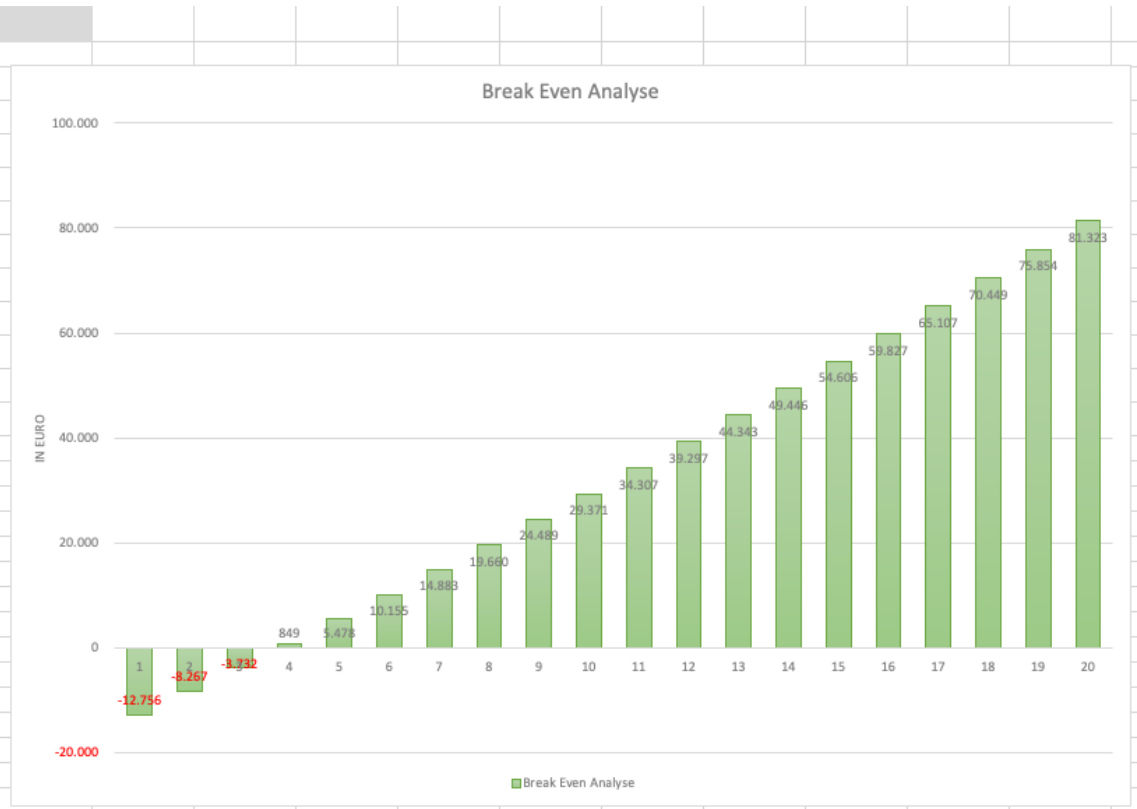
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

10 KWp PV-Dach ROI in 4-5



Eckdaten des Photovoltaikprojektes

Gesamte Erlöse	101.323,30 €
Nettoerlöse	98.523,30 €
Summe Investition	20.000,00 €
Nettoinvestition (Minus Förderung)	17.200,00 €
Anlagenleistung KWp gesamt	10,00
Jahresleistung KWh	11.000,00
Anteil des Eigenverbrauchs	50%
Preis je KWp	2.000,00 €
Energiekosten	0,40 €



Quelle DB-Rechnung, Wolfgang Bernhuber, 2022 Oktober

10.12.22

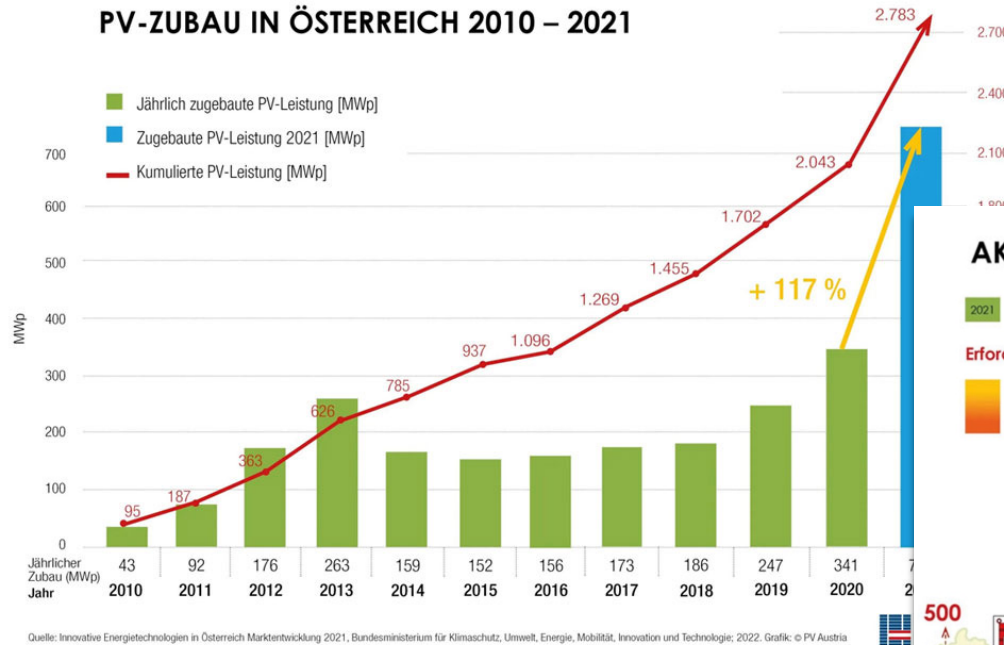
Mag. Wolfgang Bernhuber - Fotovoltaikeinkaufsgemeinschaft

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Energiefreiheit mit der Sonne!



PV-ZUBAU IN ÖSTERREICH 2010 – 2021



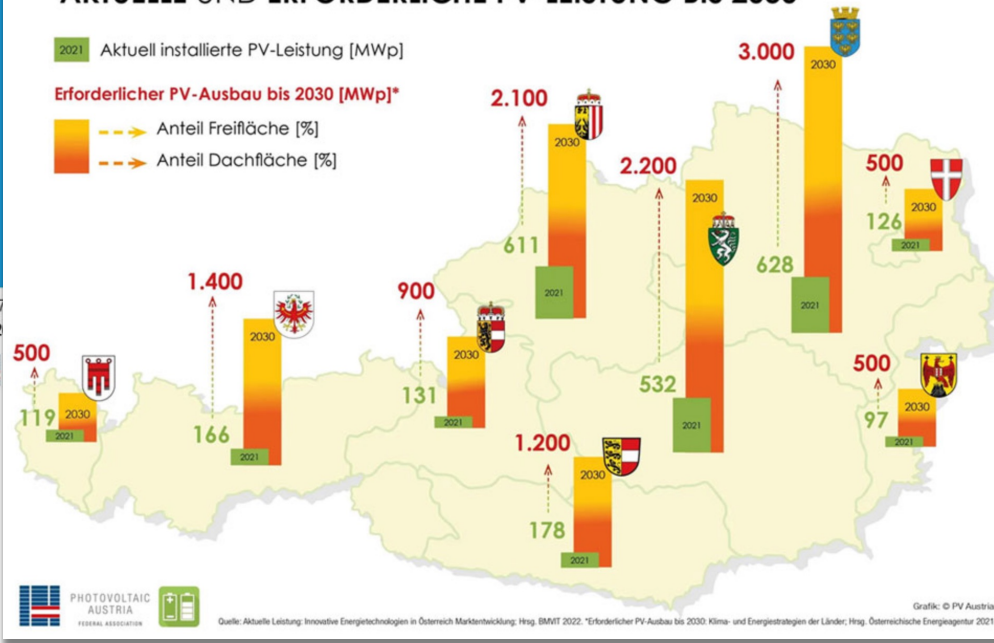
Quelle: Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2021, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie; 2022. Grafik: © PV Austria

AKTUELLE UND ERFORDERLICHE PV-LEISTUNG BIS 2030

2021 Aktuell installierte PV-Leistung [MWp]

Erforderlicher PV-Ausbau bis 2030 [MWp]*

Anteil Freifläche [%]
Anteil Dachfläche [%]



Quelle: Aktuelle Leistung: Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung; Hrg. BMNT 2022. *Erforderlicher PV-Ausbau bis 2030: Klima- und Energiestrategien der Länder; Hrg. Österreichische Energieagentur 2021

Zur Zeit Jährliche Verdoppelung jährlich mehr als 1 GW 2022

10.12.22

Mag. Wolfgang Bernhuber - Fotovoltaikgemeinschaft

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Rentabilität in 4-5 Jahren



Energieverbrauchsschätzung auf Basis einer 2 Monatsabrechnung und einer Vorschreibung von rd. 750 Euro p.m. Wienenergie					
	IST kwh	Einsparung KWH	Differenz		
Haushalt	4.000,00	3.600,00	-10%	Effizienteres Verhalten	
Heizung	18.800,00	3.760,00	-80%	Neue 3S-Fenster, Fussbodenheizung und Wärmepumpe	
Sauna	800,00	600,00	-25%	Effizienteres Verhalten	
Wärmepumpe, Pool	1.500,00	1.200,00	-20%	Pool-wärmepumpe mit der Sonnenstromproduktion laufen la	
Gesamtverbrauch	25.100,00	9.160,00	-64%	Dämmen; neues Heizsystem; effizienters Verhalten	
Stromkosten €/KWh	0,35	0,40			
Eigenproduktion Photovoltaik		11.880,00			
Eigenverbrauch	7 ⚠ %	8.316,00	Hoher Eigenverbrauch mit Verbrauchsoptimierung und 12 KWh Pufferspeicher		
Stromlieferung ins Netz	30%	3.564,00			
Strombezug aus dem Netz	25.100,00	844,00			
Kosten p.m. bei ,35 Cent je KWH	732,08	28,13			

Quelle Energieberechnung Hauushalt, Wolfgang Bernhuber, 2022 Oktober

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Energiefreiheit mit der Sonne!



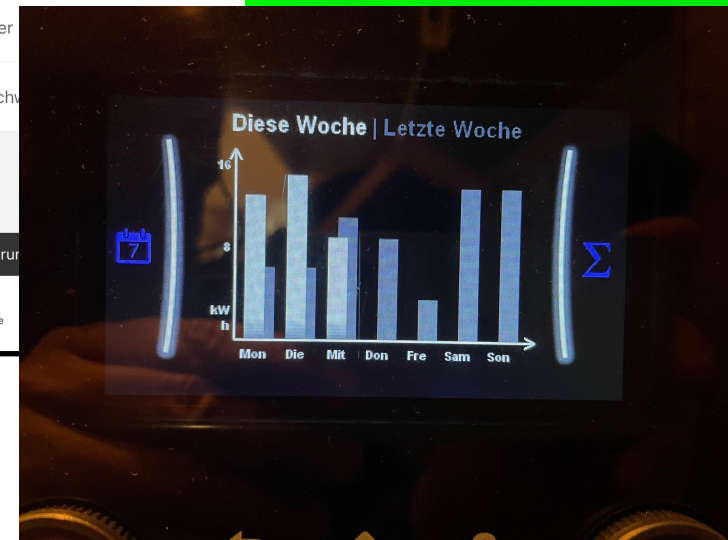
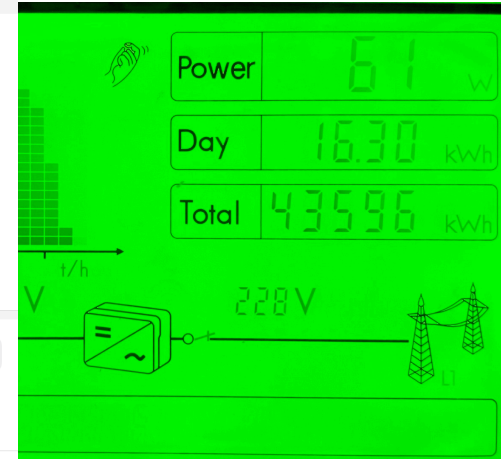
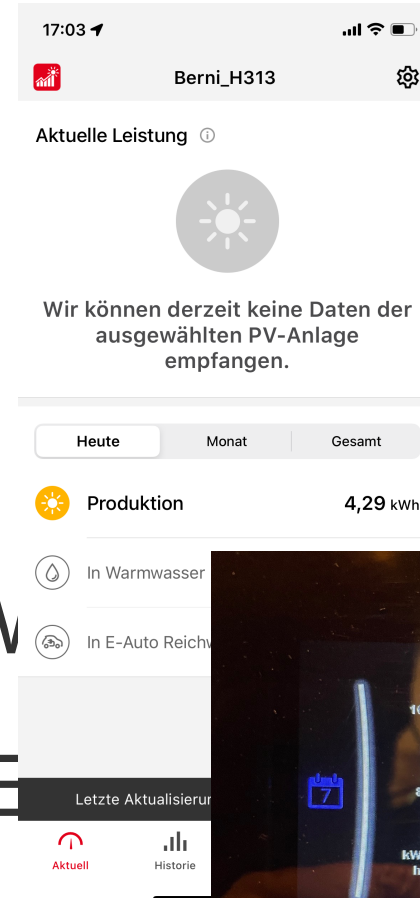
5 KWp 2x 2,5 KWp Glas Glas Module, 5 Grad, SSW

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Energiebilanz Sonnenstrom Wärmepumpe



- p.d. 1.3.22
- 6 KWp PV-Anlage
- 20 KWh PV-strom
- 10 KWh Heizung/WW
- Daikin 8 KW WÄRME PUMPE



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

PV Anlage 10 KWp



- 11.000 KWh Strom / p.a. / HH / WP / E-Auto
- 10,0 KWp ca. 65 m² / € 2.800 Förderung)
- 22.000 Euro Kosten minus Förderung
- 40-60% Eigenverbrauch
- Wärmepumpe minus 70-75% der Heizenergie
- E-Mobil - € 1.450 Treibstoff, - € 900 Service p.a.

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Wärmepumpe pro/kontra



- Niedriger Energieverbrauch 25-30 % einer Öl/Gasheizung durch hohe Effizienz
- 0-Emission, kein CO, CO₂,
- Wartungsarm, einfacher Einbau
- Nutzung des eigenen Sonnenstroms
- mit Photovoltaik koppelbar
- Förderung 7.500+2.000

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Wärmepumpe pro/kontra



- Außengerät
- Luftzug/Geräusch
- Erdwärmepumpe - Mehrkosten durch Tiefenbohrung

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

PV Anlage 10 KWp



- 11.000 KWh Strom / p.a. / HH / WP / E-Auto
- 10,0 KWp ca. 65 m² / € 2.800 Förderung)
- € 22.000 Kosten - € 9.500 Förderung
- 40-60% Eigenverbrauch
- - € 1.450 Treibstoff, - € 900 Service p.a.

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

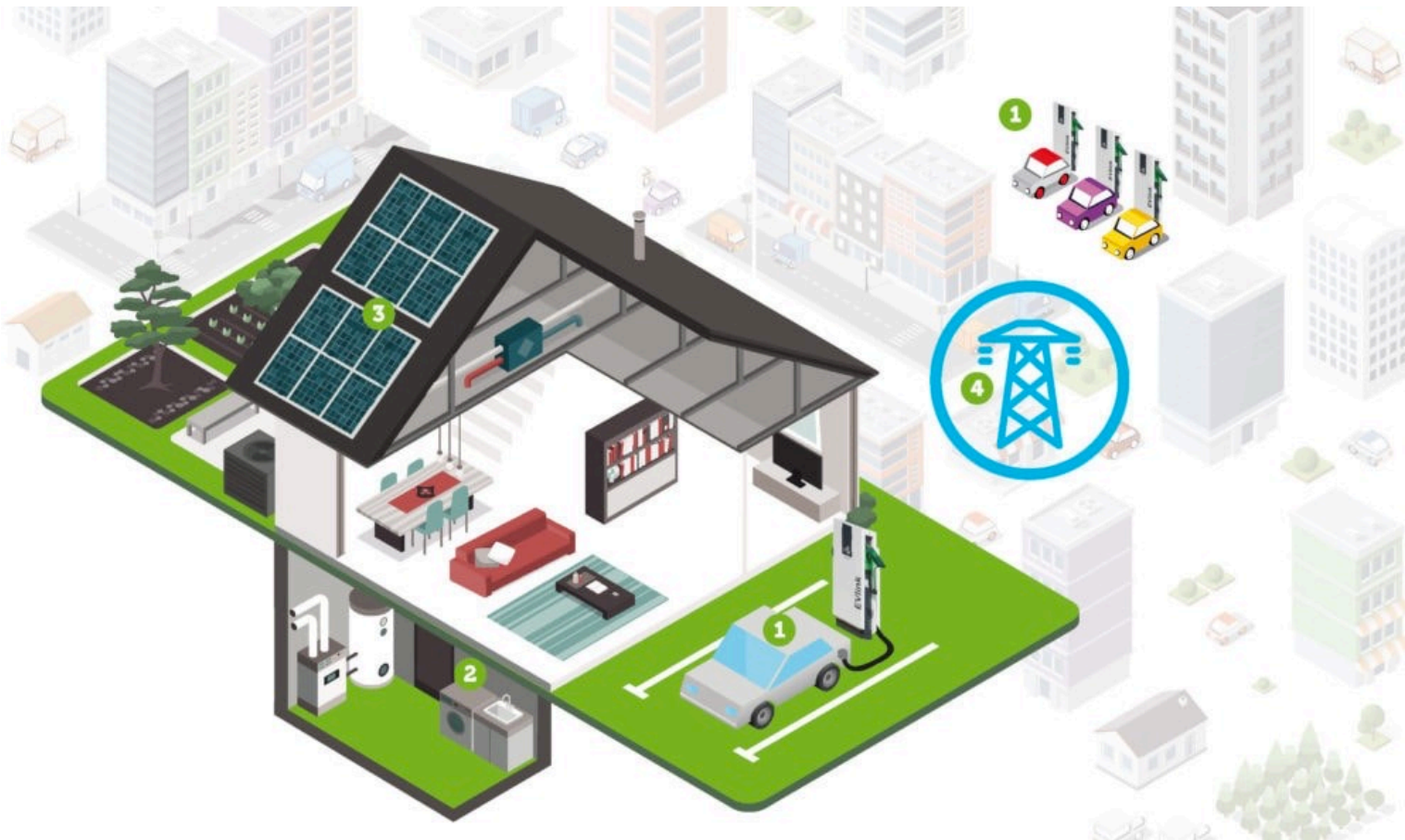
Sonnenstrom



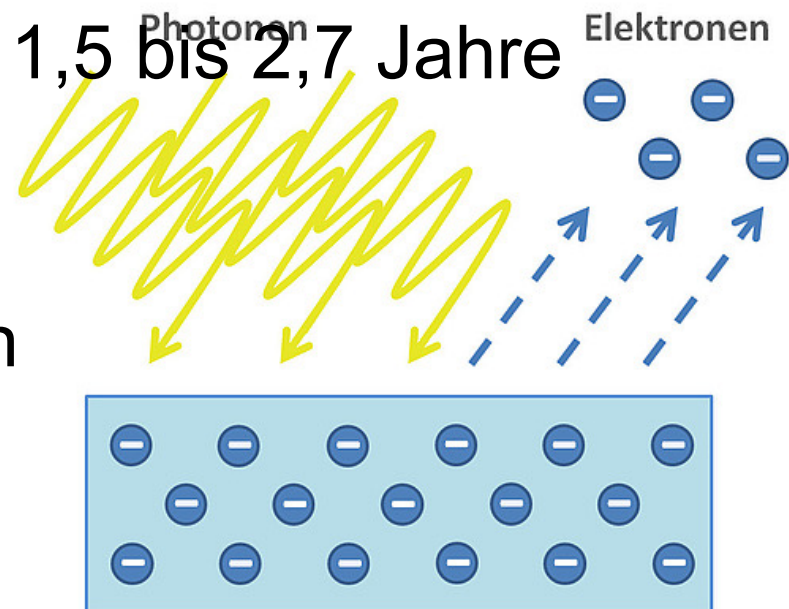
- ist sicher - 25 Jahre Leistungsgarantie
- ist sauber – null Abgase, recyclebar
- ist rentabel – ca. 8-10 % p.a.
- Energiebilanz in 1 – 2 Jahren positiv
- 35 J. unabhängig – regional

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Energiefreiheit mit der Sonne!



- Energiereiche d.h. kurzwellige Lichtteilchen stoßen die Elektronen aus ihrer Bahn und erzeugen elektrische Energie
- Energetische Amortisation Mono- und multikristalline Systeme 1,5 bis 2,7 Jahre
- Lebensdauer wurde 30 Jahre für Module kristalliner Siliziumzellen



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Wärmepumpe



Mögliche Lösungen – Übersicht Wünsche / Wärmeerzeuger

Wünsche / Fragen	Daikin WP	Pellets	Infrarot	Gas	ÖL
"Ein gemütliches warmes Zuhause"	😊	😊	😊	😊	😊
"Ich brauche einen Austausch für meinem alten Kessel."	😊	😊	😊	😊	😊
"Ich hätte gerne eine neue Heizung, möchte aber nicht das ganze Haus auf den Kopf stellen."	😊	😊	😊	😊	😊
"Ich möchte meine Heizkosten reduzieren!"	😊	(😊)	😞	😞	😞
"Ich möchte fit für die Zukunft sein"	😊	😊	😞	😞	😞
"Ich hätte gerne eine umweltfreundliche Heizung."	😊	😊	😞	😊	😞
"Zuverlässigkeit ist mir wichtig!"	😊	😊	😞	😞	😞
"Die Heizung soll ein gutes Preis/Leistungs Verhältnis haben"	😊	😊	😞	😞	😞
"Ich mag hohen Komfort haben"	😊	😊	😊	😊	😊
"Die Heizung darf mich nicht in Stich lassen"	😊	😊	😊	😊	😊
"Ich mag ein leises Gerät"	(😊)	(😊)	😊	😊	😊
"Lange Ersatzteilversorgung und ein Werkskundendienst sind mir wichtig"	😊	-	😊	-	-
"Ich mag eine PV Anlage einbinden können"	😊	😞	😊	😞	😞

Quelle: Daikin Präsentation Wärmepumpe im Altbau

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Wärmepumpe



klimaaktiv



KLIMAAKTIV HEIZUNGS-MATRIX
FÜR DAS EIN- UND ZWEIFAMILIENHAUS

	Passivhaus ¹	Niedrigstenergiehaus ¹	Niedrig- energiehaus	Altbau < 20 Jahre oder saniert	Altbau > 20 Jahre un- oder teilsaniert	Warmwasseraufbereitung empfohlen mit		Flexible Nutzung von Wind-/Sonnenstrom (Smart Grid ready)
						Solarthermie	Wärmepumpe in Kombination mit Photovoltaik	
Haupt-Heizsysteme für Raumwärme und Warmwasser	HWB _{SK} ² : HeizWärmeBedarf am Standort des Gebäudes in kWh pro m ² und Jahr							
	≤ 10 (A++)	≤ 15 (A+)	≤ 25 (A)	≤ 50 (B)	≤ 100 (C)	> 100 (D)		
Erdreich-Wärmepumpe ³ mit Nieder- temperatur-Wasser-Wärmeverteilung bis 35° C							+	++
Grundwasser-Wärmepumpe ³ mit Nieder- temperatur-Wasser-Wärmeverteilung bis 35° C							+	++
Außenluft-Wärmepumpe mit Nieder- temperatur-Wasser-Wärmeverteilung bis 35° C							+	++

Die Kombination mit einer Komfortlüftungsanlage und mit Sonnenenergie (für die Warmwasseraufbereitung, Heizungsunterstützung oder Stromerzeugung) wird bei einem klimaaktiv Heizsystem immer empfohlen. Die individuelle Technologie-Entscheidung (Solarthermie oder Photovoltaik) muss im Einzelfall geprüft werden!

Empfehlungen: (Kriterien sind CO₂, Investitionskosten, Heizkomfort):

■ sehr empfehlenswert ■ empfehlenswert ■ weniger empfehlenswert ■ nicht empfehlenswert □ technisch nicht sinnvoll

¹ Nur mit Komfort- oder Einzelraumlüftung mit Wärmerückgewinnung erreichbar.

² gem. Energieausweis, Seite 2 Tabelle „Wärme- und Energiebedarf“

³ Auch passive Kühlung im Sommer möglich.

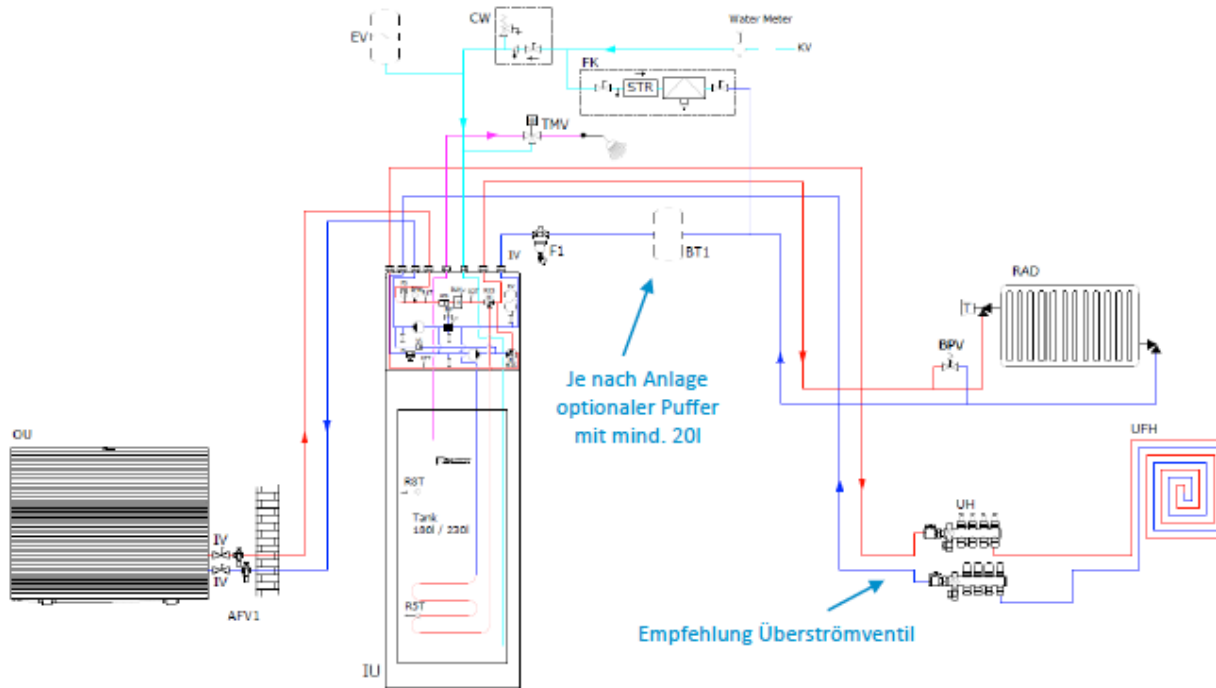
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft



Daikin – Hochtemperatur Lösungen – Altherma 3 H HT/MT

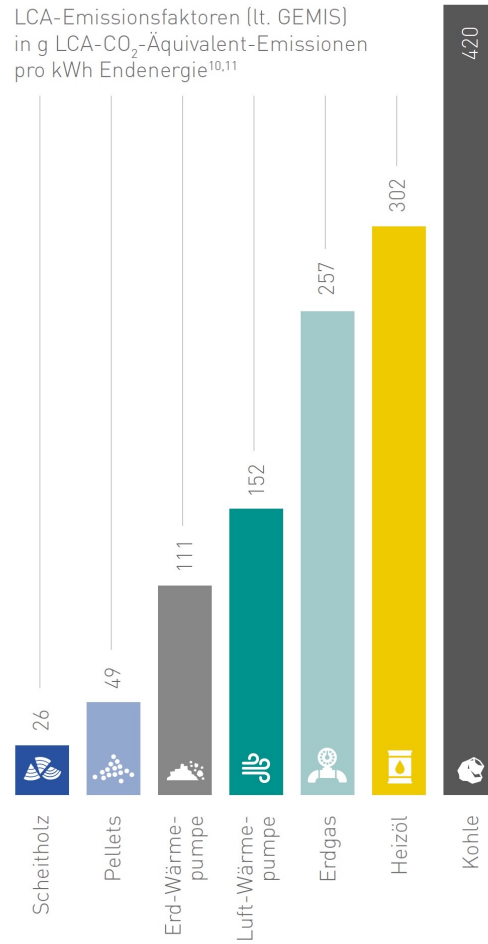
BLUEEVOLUTION **R-32**
R-32 Hydrosplit Wärmepumpe

Hydro-Split – Prinzipskizze "Z"



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

CO₂ Emissionsfaktoren Wärmepumpe

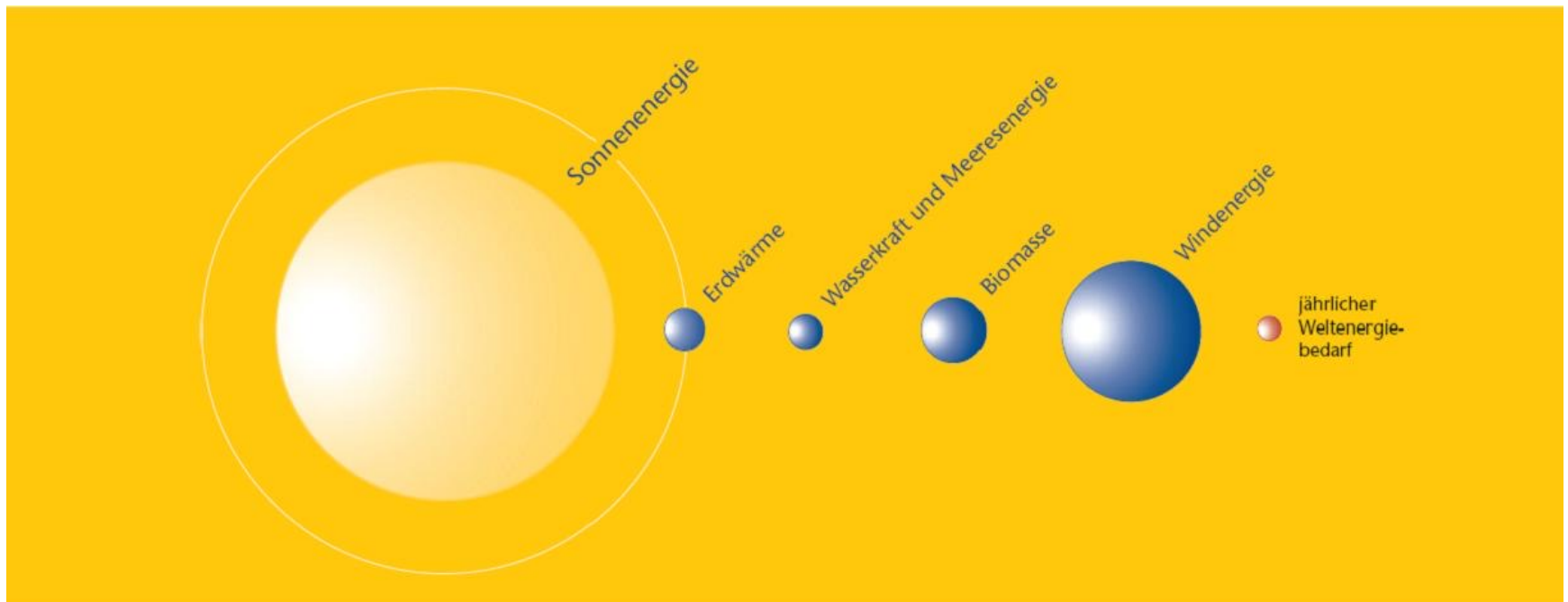


Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Beitrag der Sonne



- Die Sonnenenergie liefert die größte Energie



© ForschungsVerbund Sonnenenergie

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Sonnenenergie Wende



Warmwasser

Batterie
Speicher

Fotovoltaik

E-Auto

Heizung-
Kochen



Lightmate, 370 Wp, 590 Euro oder 2 x 380 Wp (760 Wp) 1200 Euro

<https://www.eet.energy>

10.12.22

Mag. Wolfgang Bernhuber - Fotovoltaikeinkaufsgemeinschaft

24

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Energiefreiheit mit der Sonne!



Projekt Sonnenkraft LISA

Flachdach - Schlettersystem



20 KWP Anlage, 7. Geschoss, 50 Haushalte

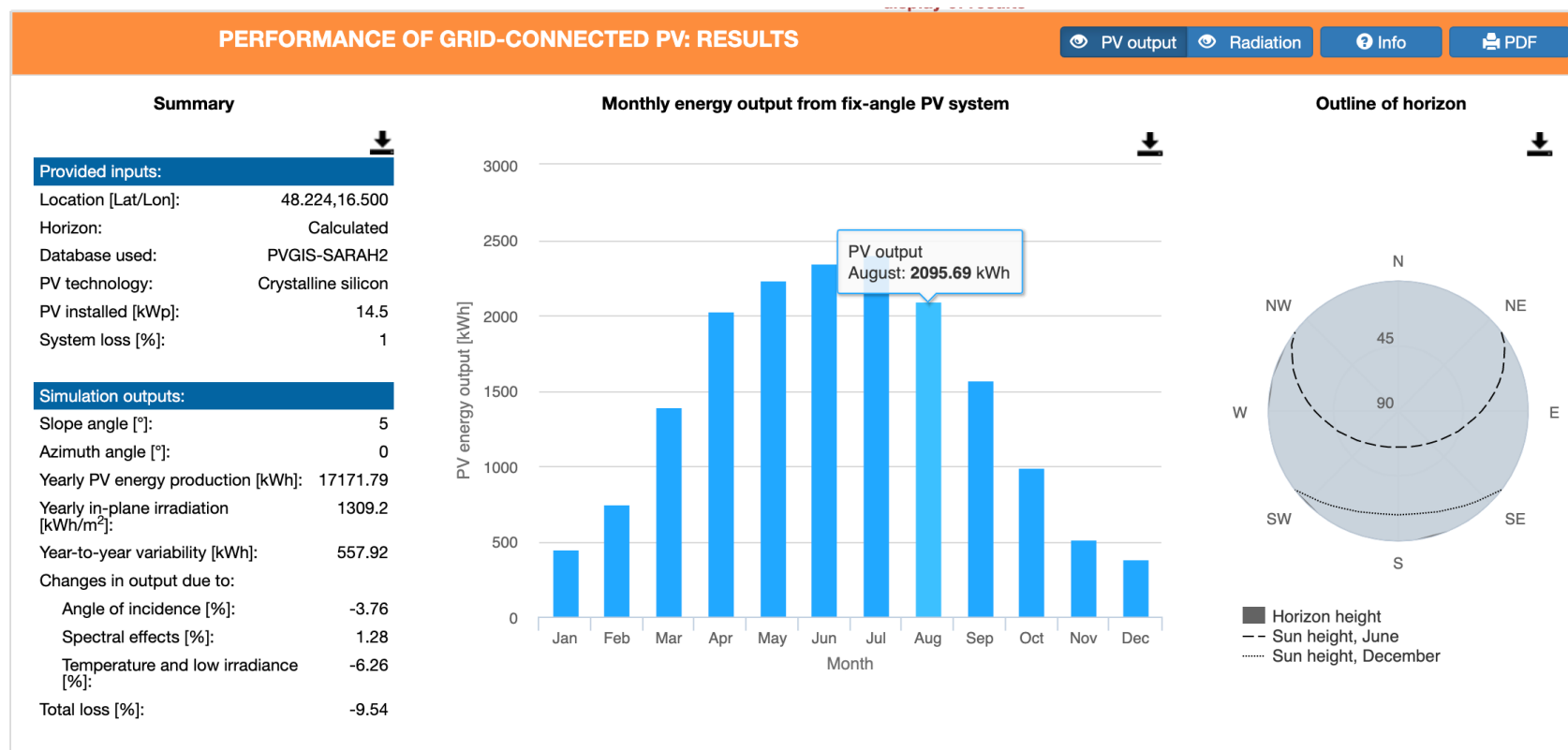
10.12.22

Mag. Wolfgang Bernhuber – www.systemisch-entwickeln.at , www.SonnenkraftGmbH.at

26

MUSTER PV-Vordach

PV Projekt Vordach 14,3 KWp



Last update: 01/03/2022 [Top](#)

https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en

10.12.22

Mag. Wolfgang Bernhuber – www.systemisch-entwickeln.at , www.SonnenkraftGmbH.at

27

MUSTER PV-Vordach

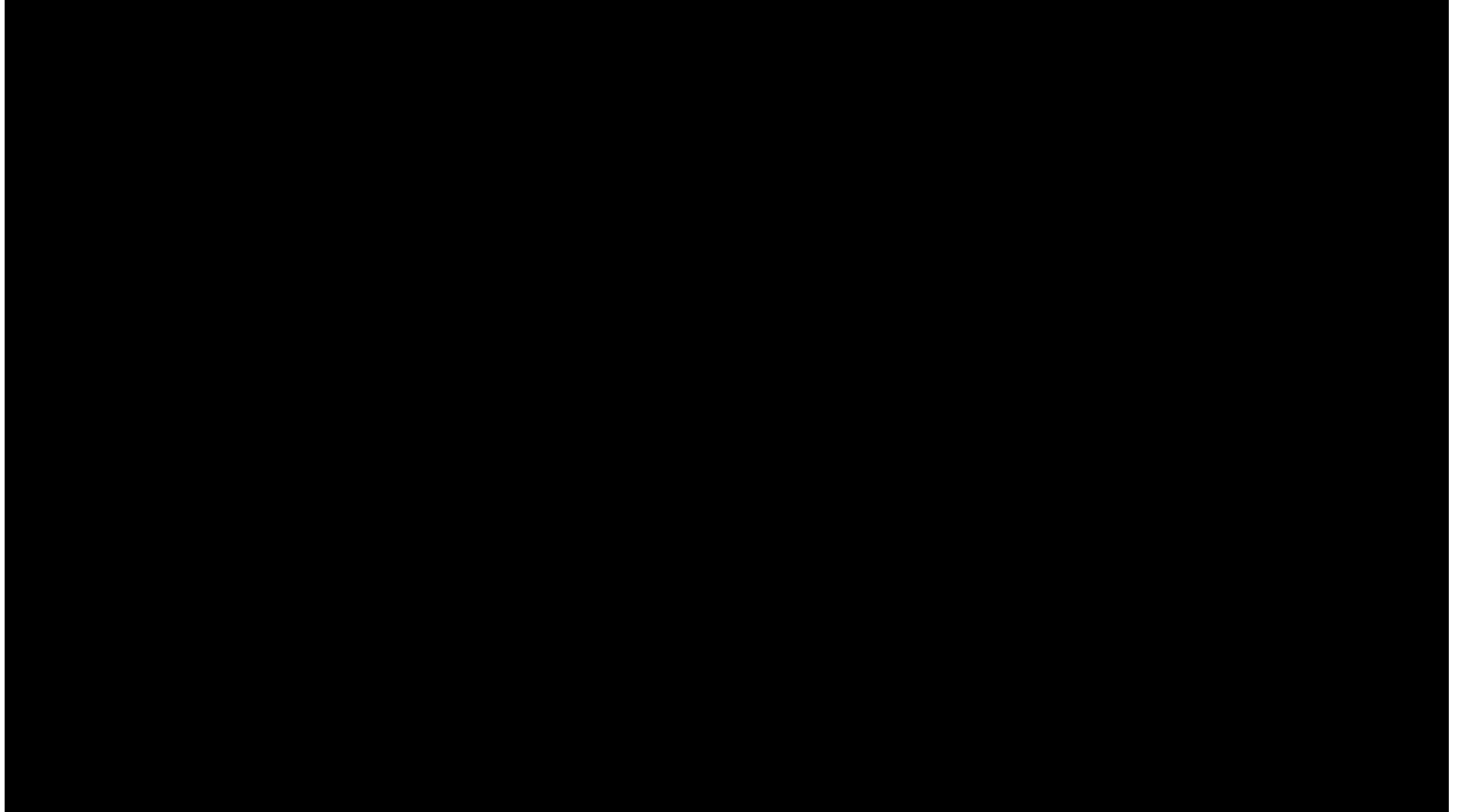
PV Projekt Vordach 14,3 KWp

Eckdaten des Photovoltaikprojektes	
Gesamte Erlöse	161.115,99 €
Nettoerlöse	157.528,49 €
Summe Investition	30.135,00 €
Nettoinvestition (Minus Förderung)	26.547,50 €
Anlagenleistung KWp gesamt	14,35
Jahresleistung KWh	17.220,00
Anteil des Eigenverbrauchs	60%
Preis je KWp	2.100,00 €
Energiekosten	0,40 €
Speicher Planung	
Jahresstromverbrauch KWh	90.000,00
Durchschnittlicher Tagesverbrauch KWh	246,58
Stundenverbrauch	10,27
Speicherüberbrückung Nacht in Stunden	4,87
Speicherkapazität KWh für 12 Stunden	123,29
Geplante Speicherkapazität KWh	50,00

https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en

Projekt Gabrium

Parkplatz - Schlettersystem



100 KWP Anlage, 60 Parkplätze, Seminarhotel, 25

10.12.22
Betten

Mag. Wolfgang Bernhuber – www.systemisch-entwickeln.at , www.SonnenkraftGmbH.at

Solar-Zellen im Netz

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

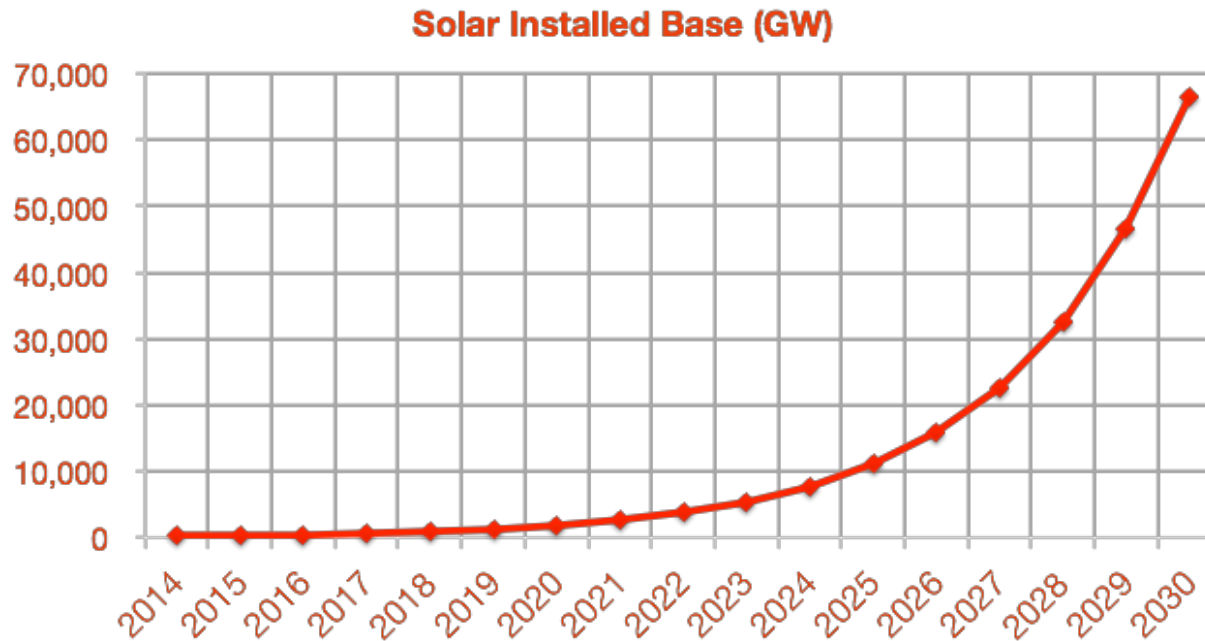
Forschungsbereich Smart Building



Solarkapazität Weltweit

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

Energy = 100% Solar by 2030?

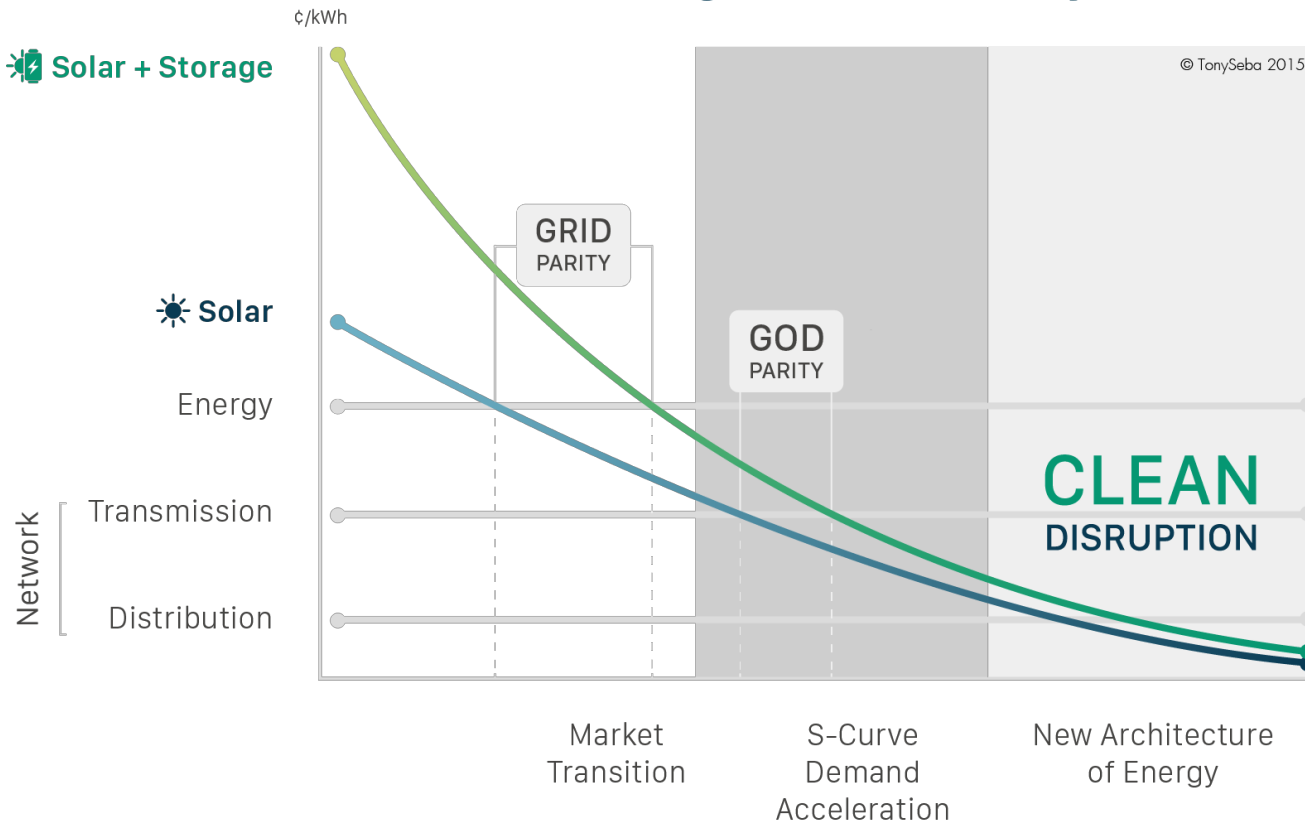


- If Solar PV continues to grow at **~41% CAGR**
- **100%** of all **energy** (not just electricity) in the world would be solar by 2030

Kosten je KWh Sonnenstrom

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

Solar + Storage GOD Parity



► **Solar and Storage costs decreasing exponentially**

Copyright © 2016 Tony Seba

Graph Source: Tony Seba

Tony Seba, Clean Disruption - Why Energy & Transportation will be Obsolete by 2030 - Oslo, March 2016

Kosten je KWh Sonnenstrom

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

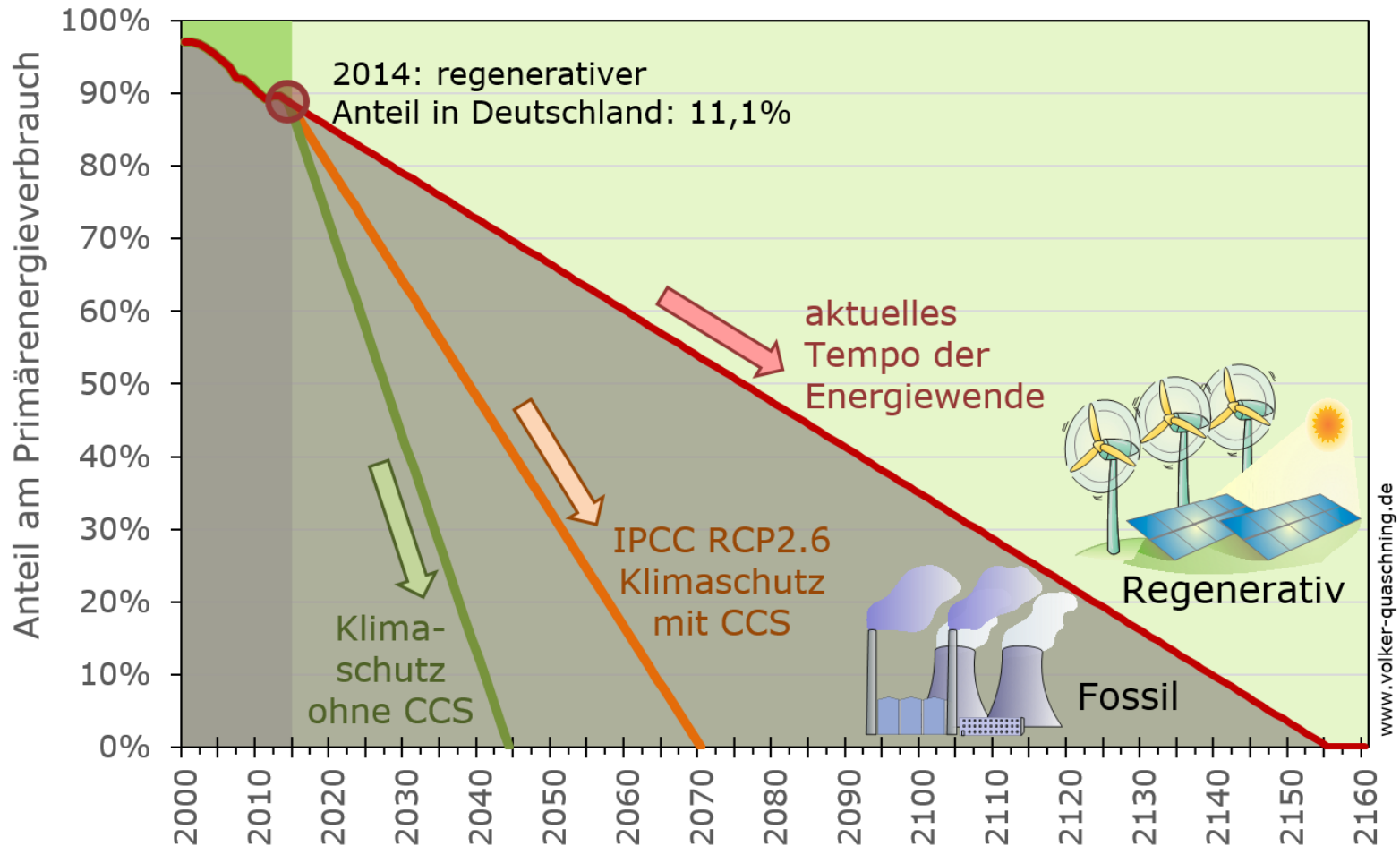
Utility Scale Solar in USA → Dropping to ~5¢/kWh



- ▶ USA 2015 PPAs **~5 ¢/kWh** (+/- 1 ¢/kWh) (1)
 - ▶ NV Energy Solar PPA → **3.87 ¢/kWh** (Jul '15) (2)
- ▶ Saudi Arabia PPA **4.9 ¢/kWh (unsub)** (Aug '15) (3)
- ▶ “Solar at **5.8 ¢/kWh** is competitive with **oil** at **US\$10/bbl** and gas at US\$5/MMBtu” (4)

CO2 Emissionen Szenarien

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Wo ist das ÖL?



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Wo ist das ÖL?



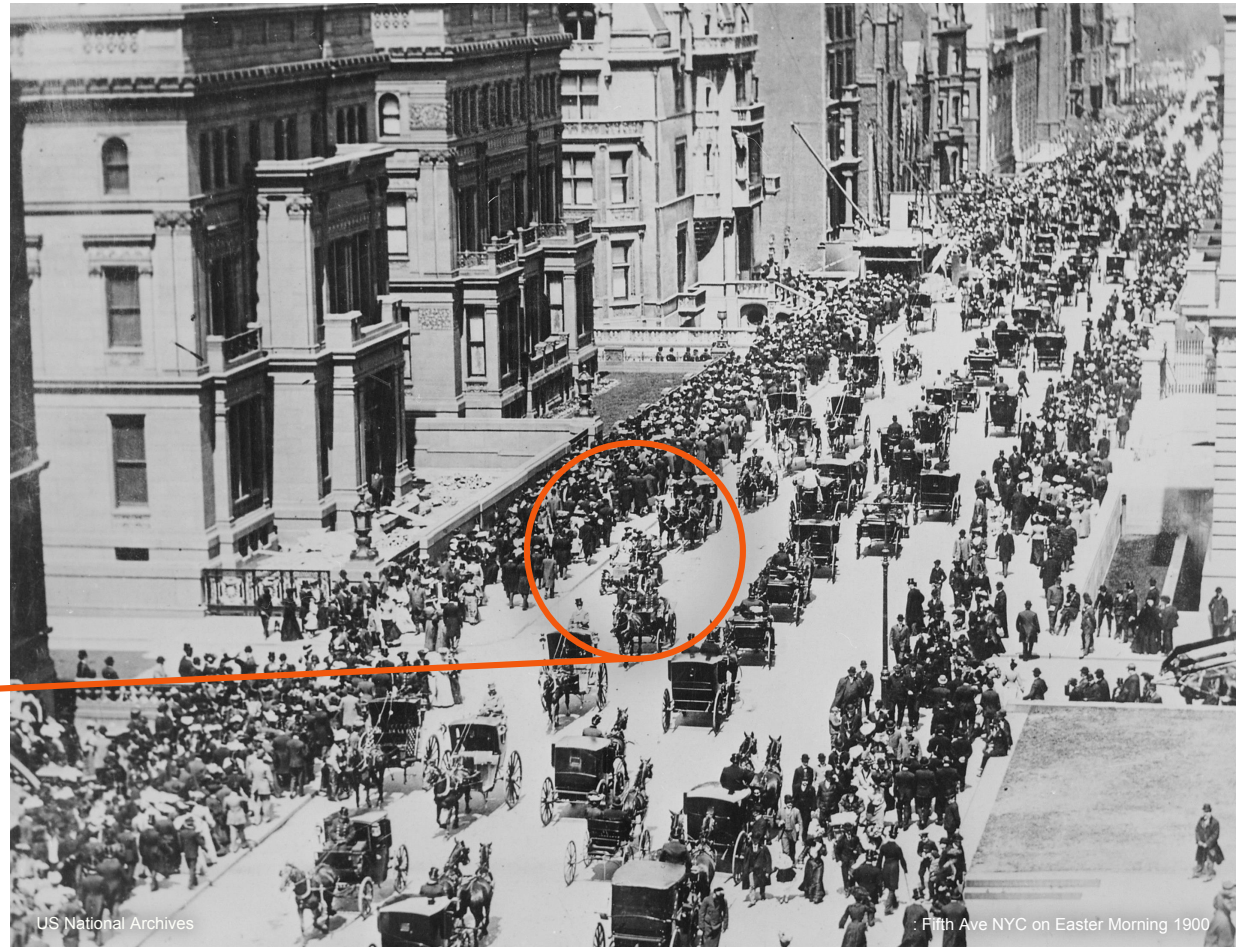
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Wo ist das Auto?



5th AVE NYC
1900

Where is
**the
car?**



Copyright © 2016 Tony Seba

US National Archives

Fifth Ave NYC on Easter Morning 1900

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Wo ist das Pferd?



5th AVE NYC
1913

Where is
the
horse?



Copyright © 2016 Tony Seba

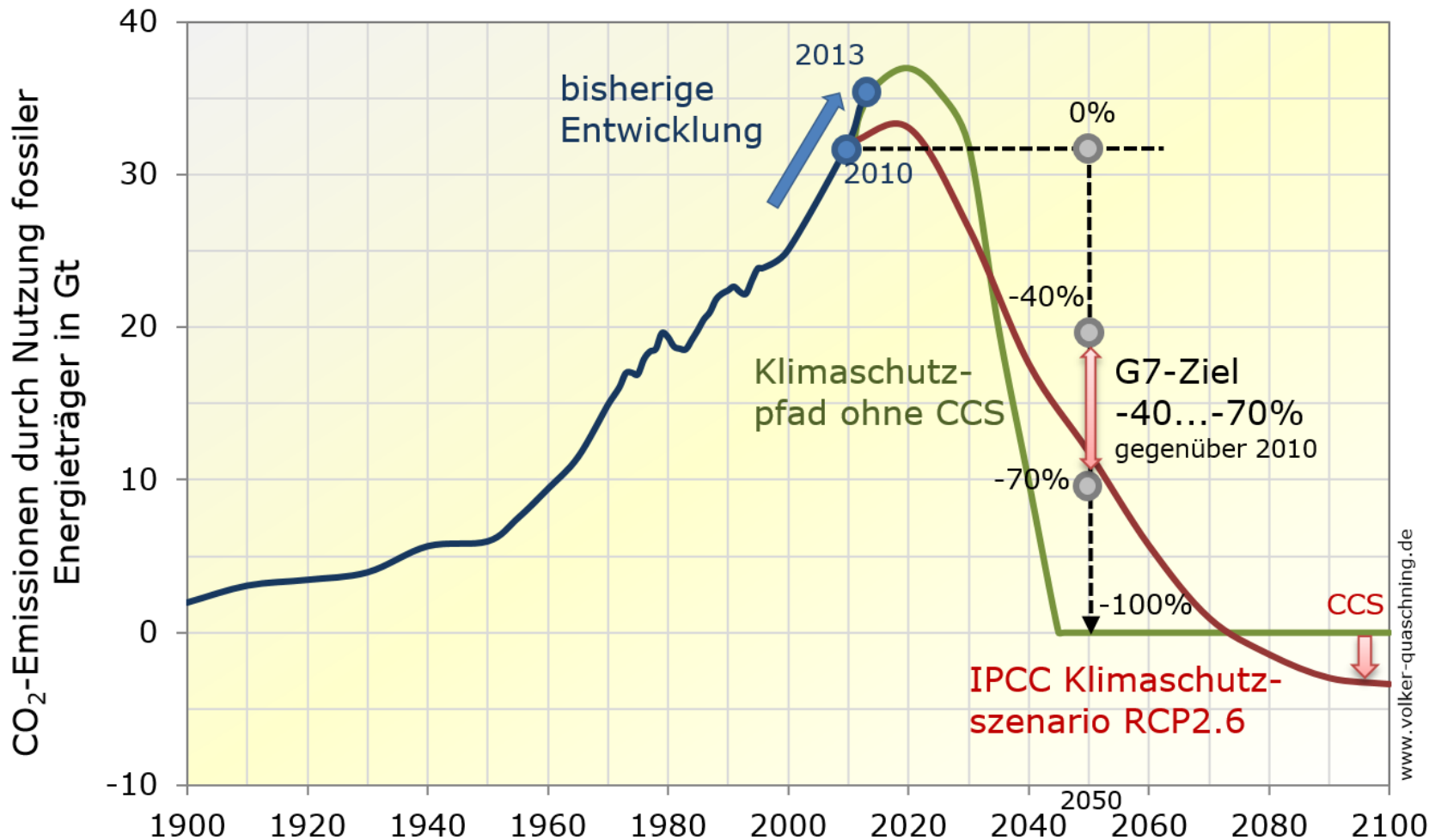
10.12.22

Mag. Wolfgang Bernhuber - Fotovoltaikgemeinschaft

38

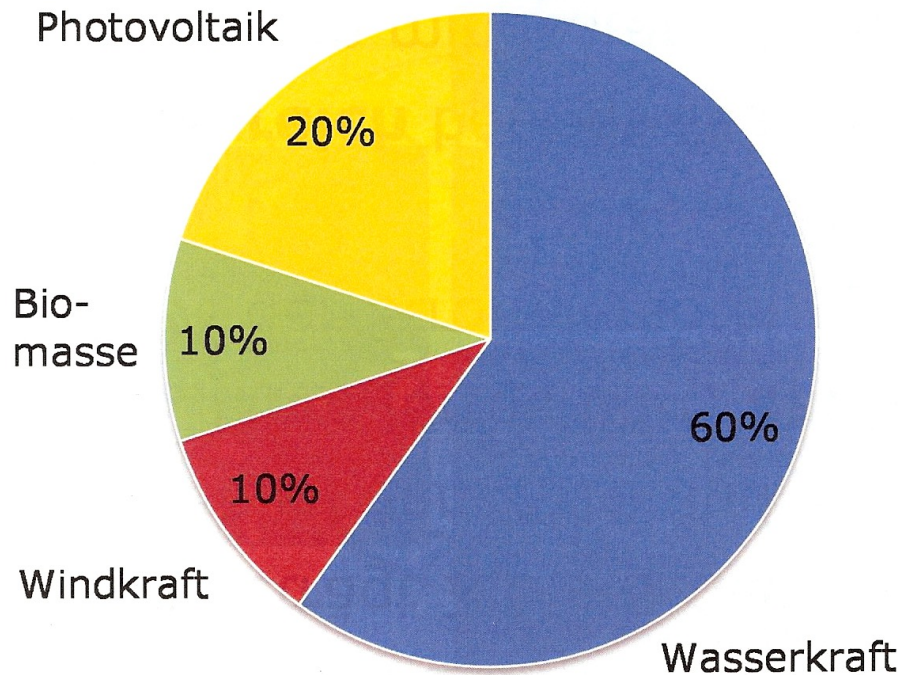
CO₂ Emissionen Paris Ziele

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

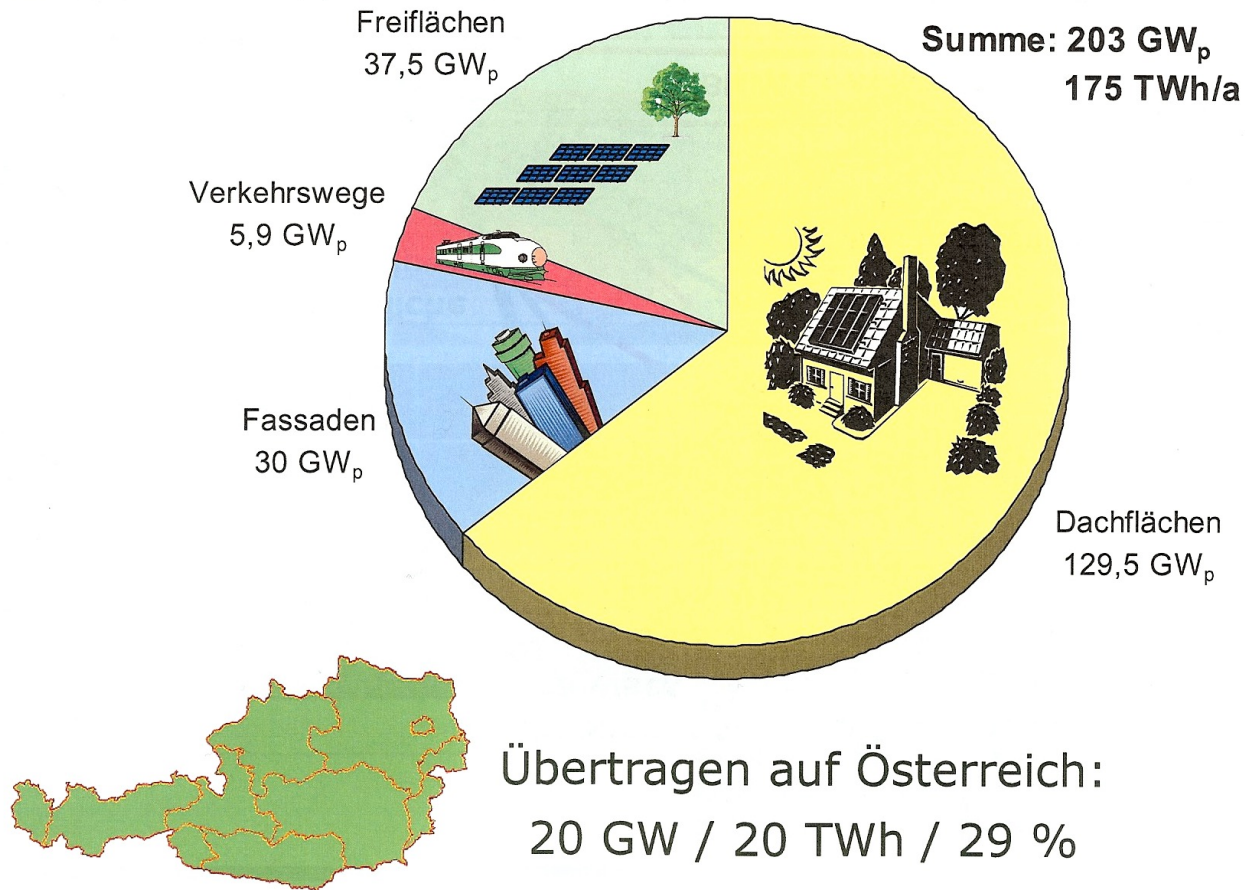
Erneuerbares Szenario



Quelle: Prof. Dr. Volker Quaschning, FH-Berlin

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Nachhaltiges Szenario



Quelle: Prof. Dr. Volker Quaschnig, FH Berlin

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

100 % PV-Strom



Österreich
83 829 km²



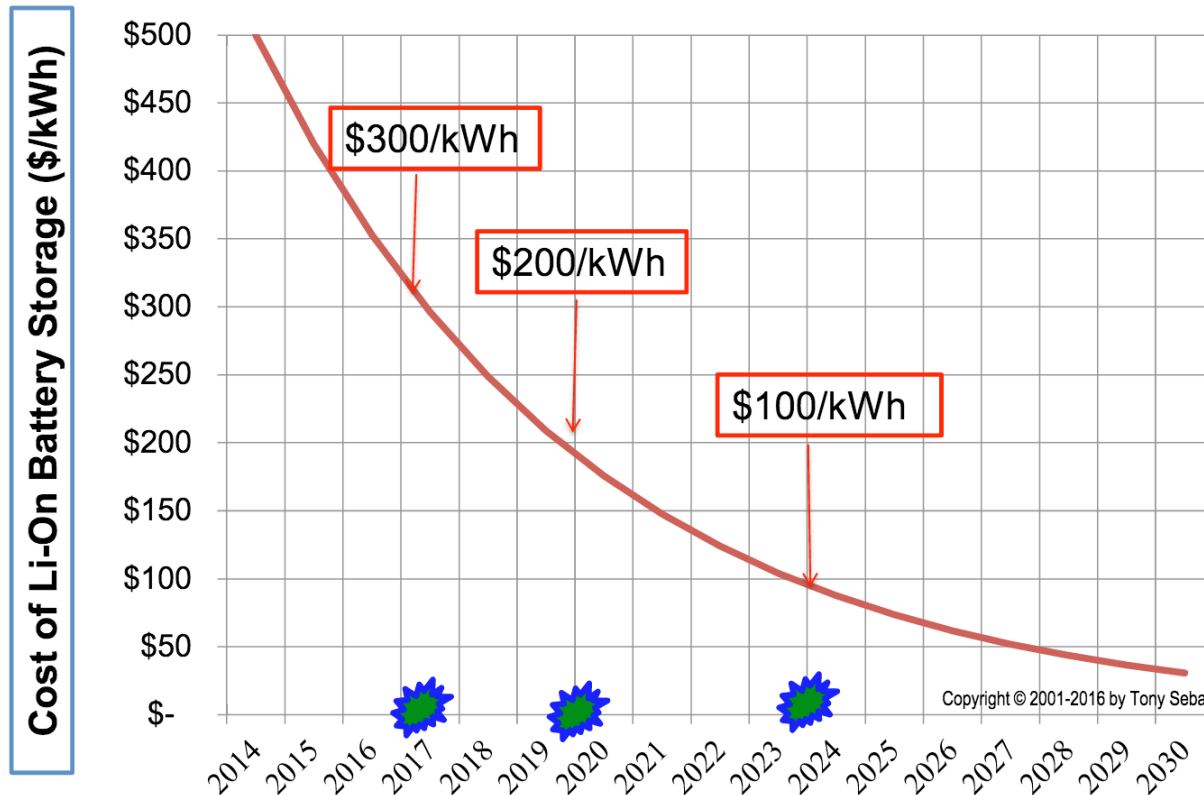
Photovoltaikfläche
für 20 GW
140 km² (0,17 %)

Quelle: Prof. Dr. Volker Quaschnig, FH Berlin

Sonnenstrom Kosten

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

Projected cost of Li-On Battery \$/kWh



Assumption: 16% /year Technology Cost Curve

Source: Clean Disruption

Energie Förderungen EU

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

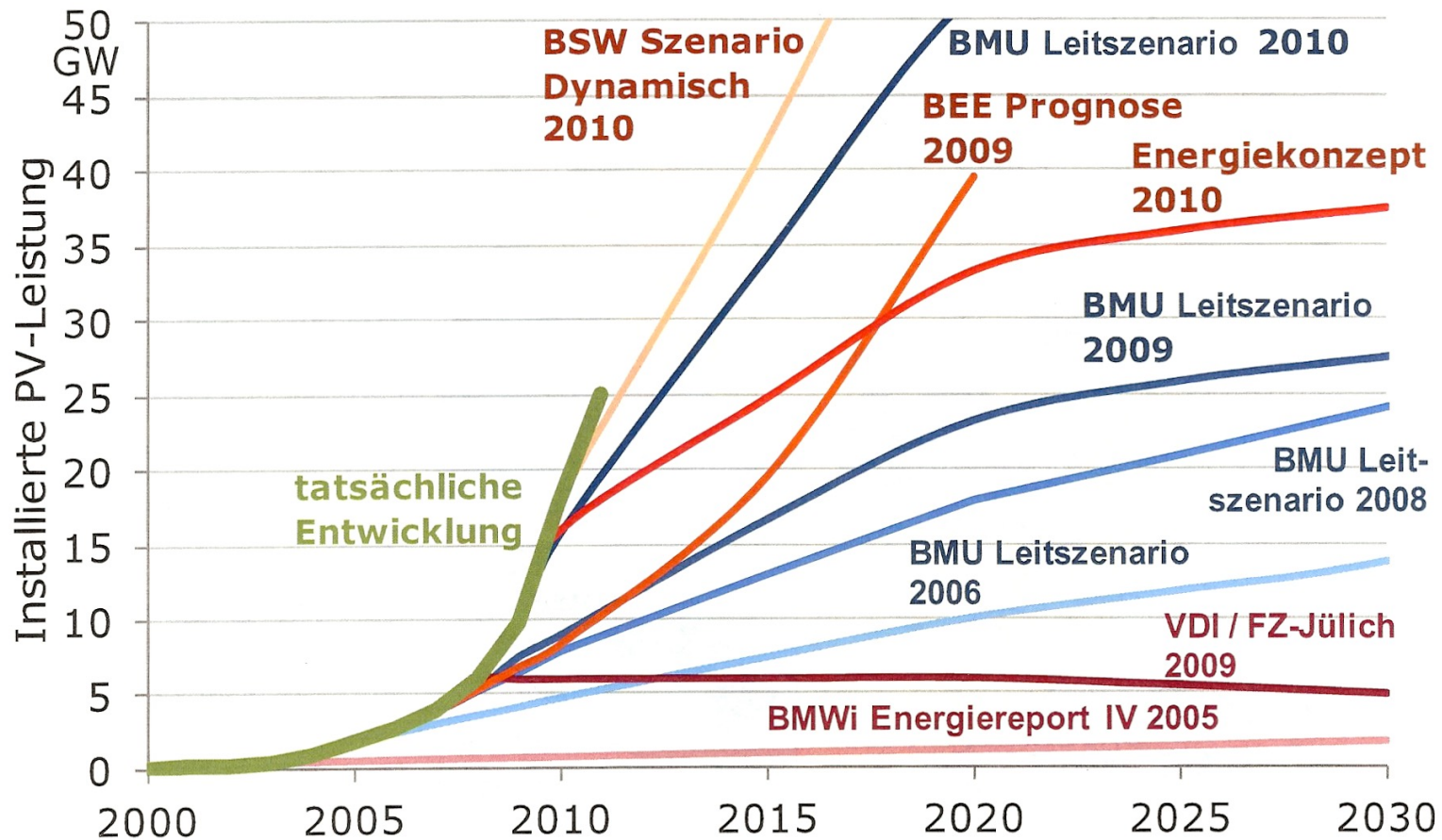


- ~ 35 (50) Mia. € für Kernenergie
- ~ 50 Mia. € für fossile Kraftwerke
- ~ 81 Mia Förderungen 2011 in EU 27
- 30 Mia für **erneuerbare** 2011 EU 27
- 523 Mia weltweit 6x fache

Quelle: Frankfurter Rundschau, 14.11.2013, Mathias Ruchser Stabstelle DIE

PV . Szenarien

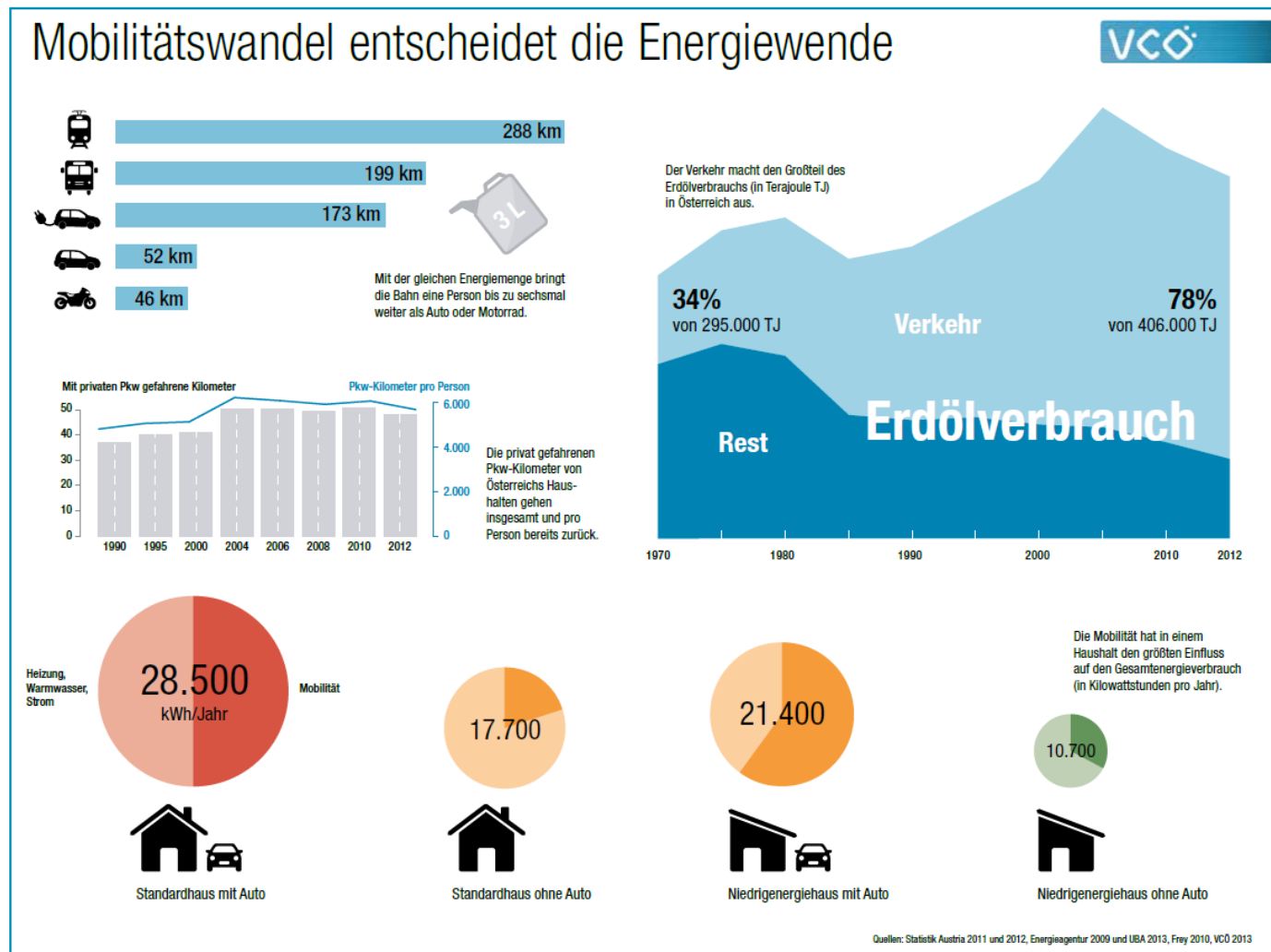
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft



Quelle: Orof. Dr. Volker Quatschnig, TU-Berlin

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

E-Mobilität



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Laden in der Wohnanlage

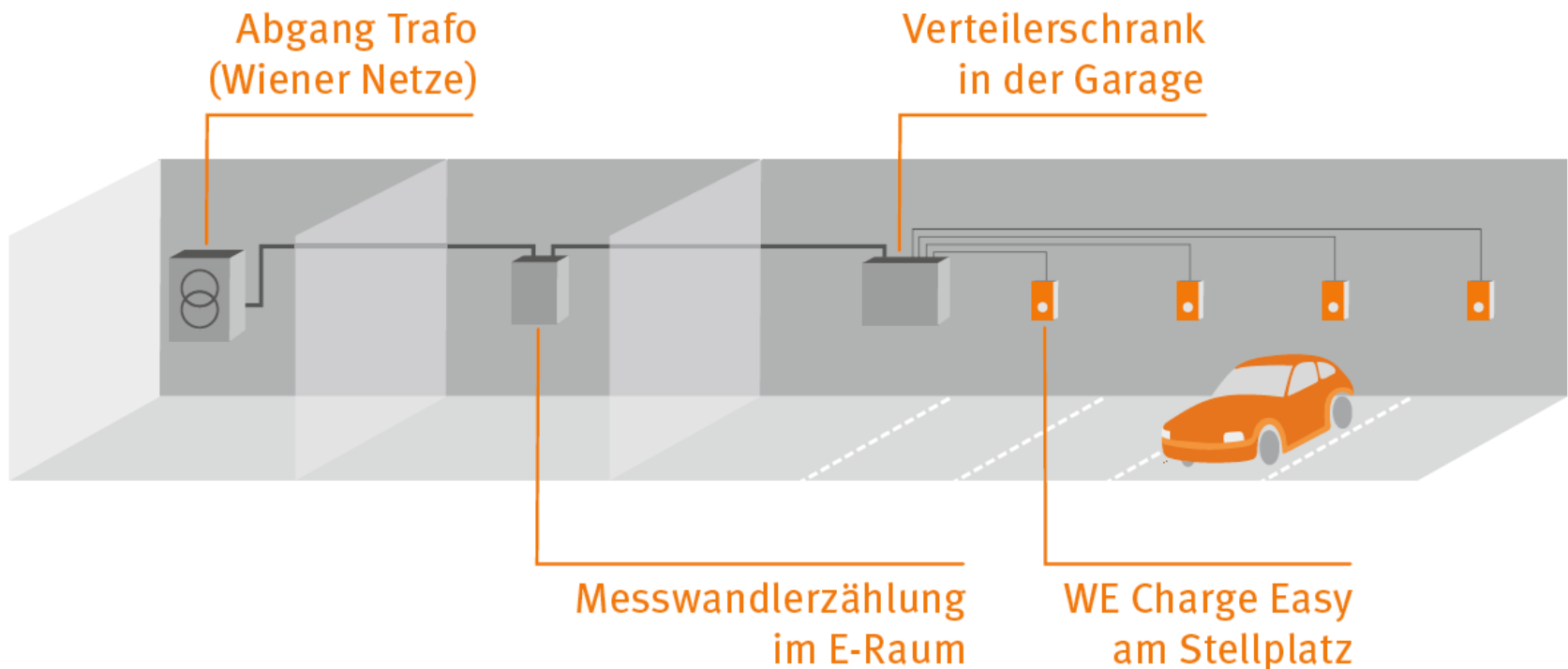


Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

laden im Wohnhaus



- Wienenergie Angebot für Wohnanlage



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Ladestellen in Wohnanlagen

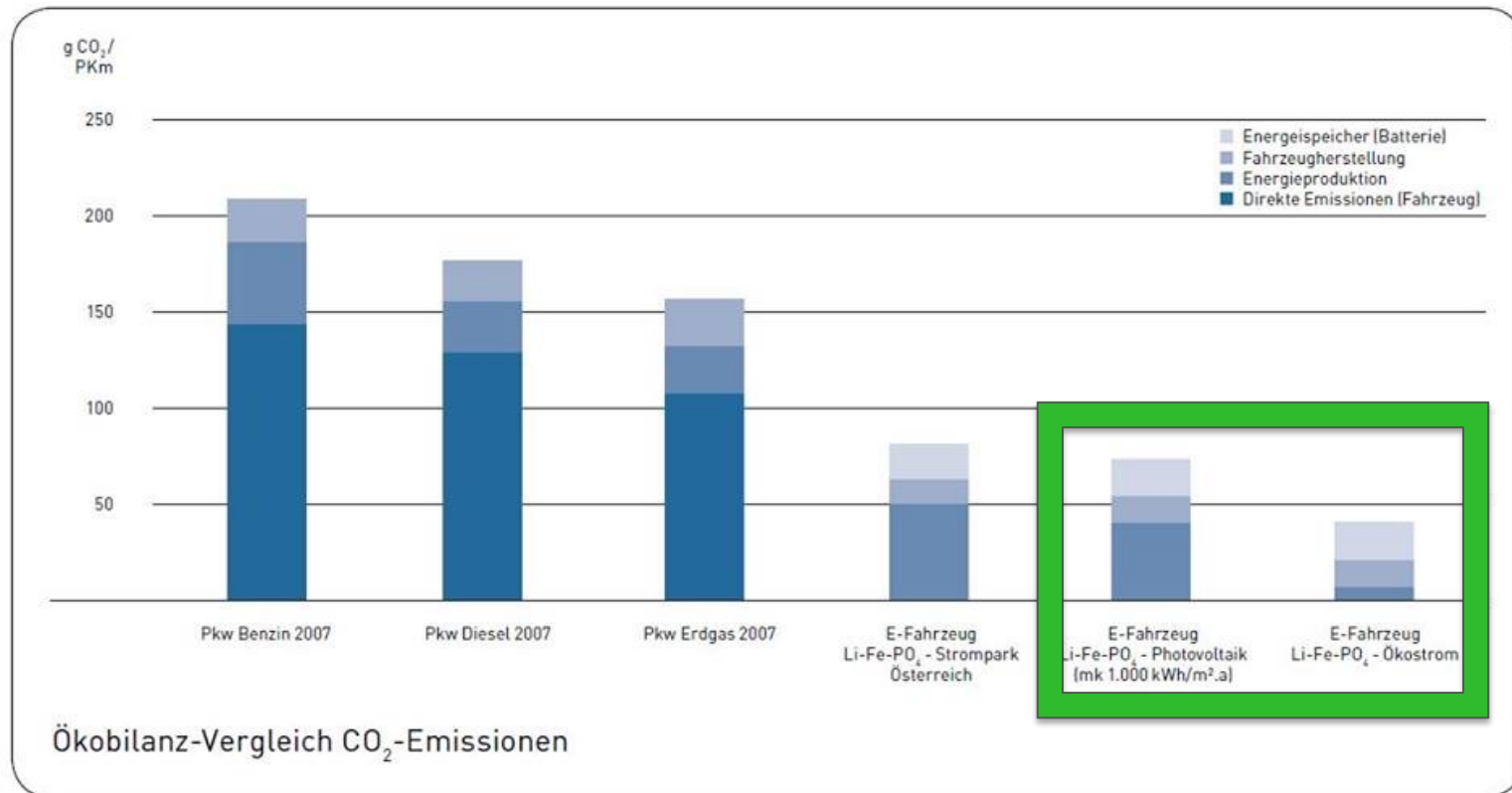


- Änderungsrecht des WohnungseigentümerInnen MieterInnen (§ 16 WEG, § 9 MRG § 20 WGG)
- der Investitionersatz (§ 10 MRG, § 20 Abs 5 WEG, § 1097 Satz 2 ABGB),
- das Verwaltungsregime im WEG (§ 28 f WEG)
- die Verbesserungspflicht des Vermieters (§ 4 MRG) oder gemeinnütziger Bauvereinigungen (§ 14b WGG).

Ökobilanz - verschiedene Antriebe



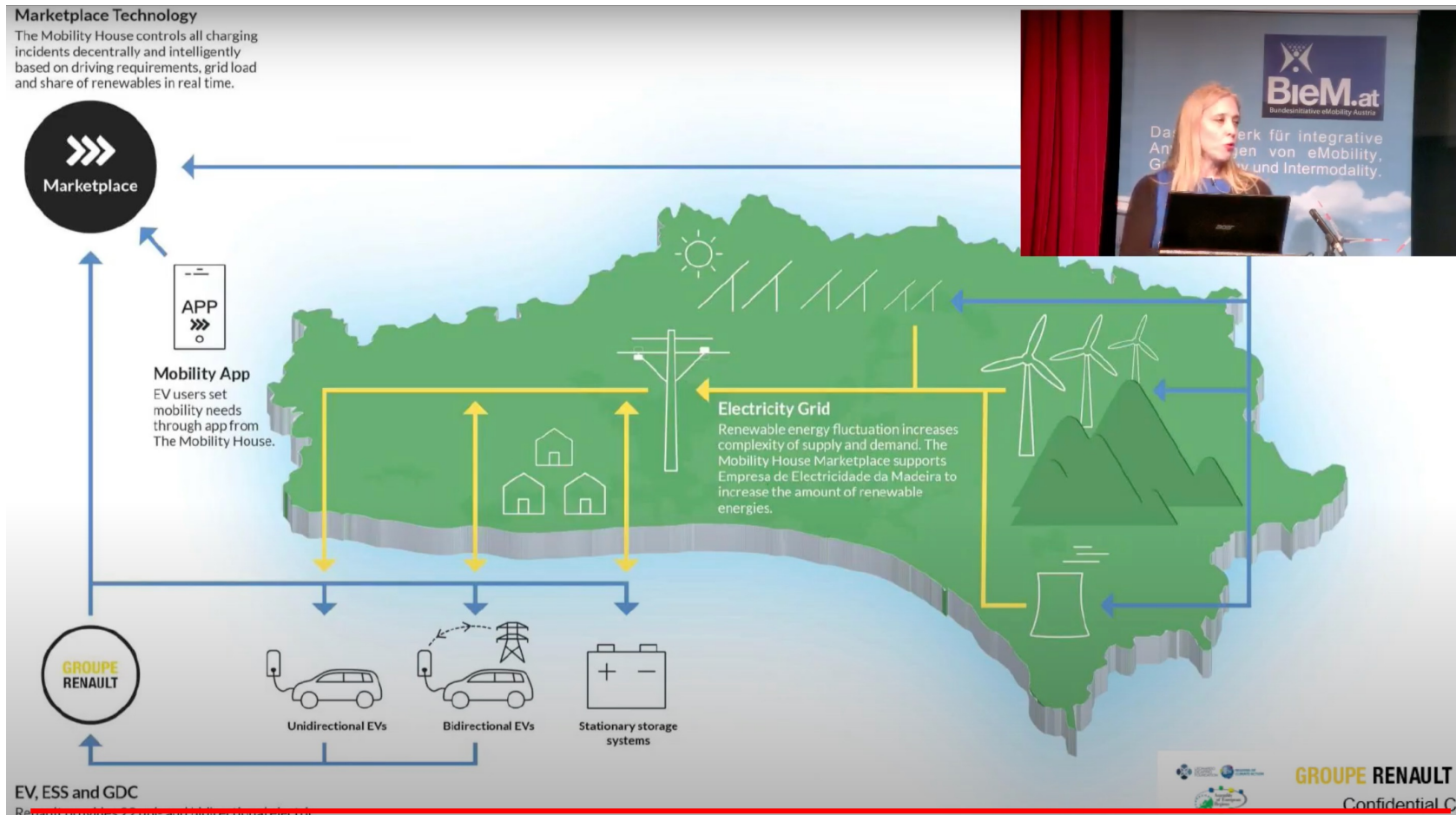
Die folgende Abbildung zeigt die CO₂-Emissionsbilanz von einem fossil betriebenen Fahrzeug mit konventionellem Antrieb (Otto- bzw. Dieselmotor) gegenüber einem Elektrofahrzeug mit Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie als Energiespeicher.



Quelle: Umweltbundesamt

Solarenergie - E-Mobilität - Batteriespeicher

Porto Santo Renault Projekt



Solarenergie - E-Mobilität - Batteriespeicher

Porto Santo Renault Projekt

