



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!



ERFORDERLICHE JÄHRLICHE PV-ZUBAURATEN BIS ZUM ZIEL:
11 GWP PV-ZUBAU BIS ZUM JAHR 2030



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-absolutes-photovoltaik-rekordjahr-2021-zubau-verdoppelt>
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/publikationen/schriftenreihe-2022-21-marktstatistik.php#downloads>

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft PV Anlage Förderung ÖMAG



- Anbote 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

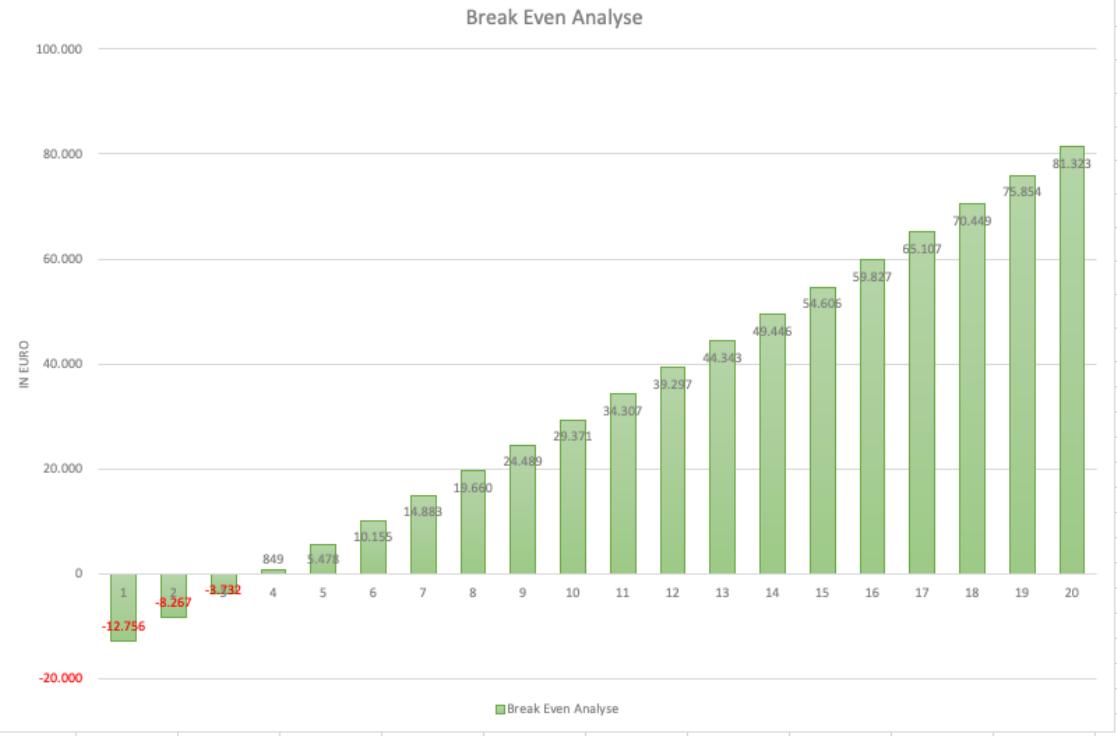
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

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 €



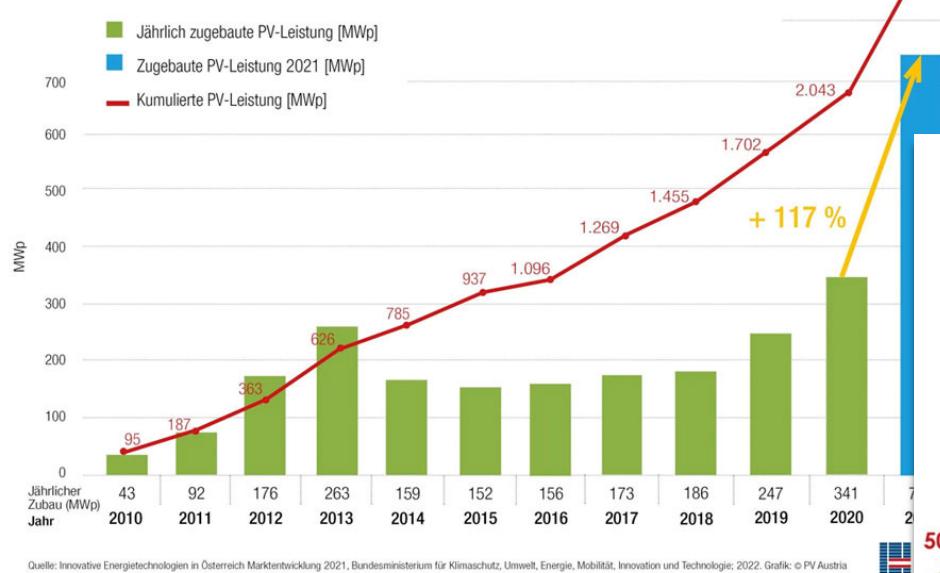
Quelle DB-Rechnung, Wolfgang Bernhuber, 2022 Oktober

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

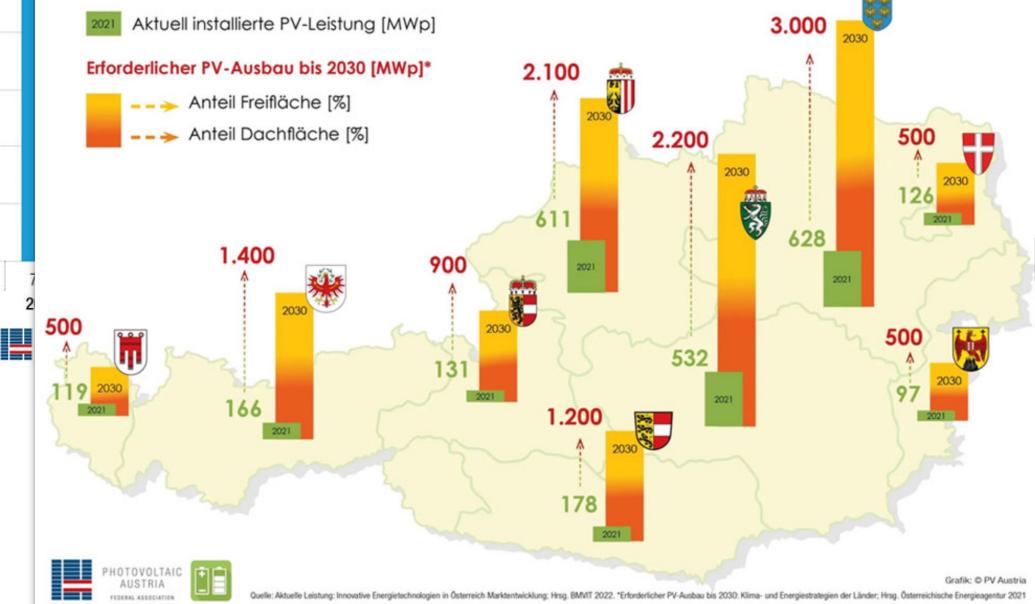
Energiefreiheit mit der Sonne!



PV-ZUBAU IN ÖSTERREICH 2010 – 2021



AKTUELLE UND ERFORDERLICHE PV-LEISTUNG BIS 2030



Zur Zeit Jährliche Verdoppelung jährlich mehr als 1 GW 2022

10.12.22

Mag. Wolfgang Bernhuber - Fotovoltaikgemeinschaft

7

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 lassen
Gesamtverbrauch	25.100,00	9.160,00	-64%	Dämmen; neues Heizsystem; effizienteres 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!

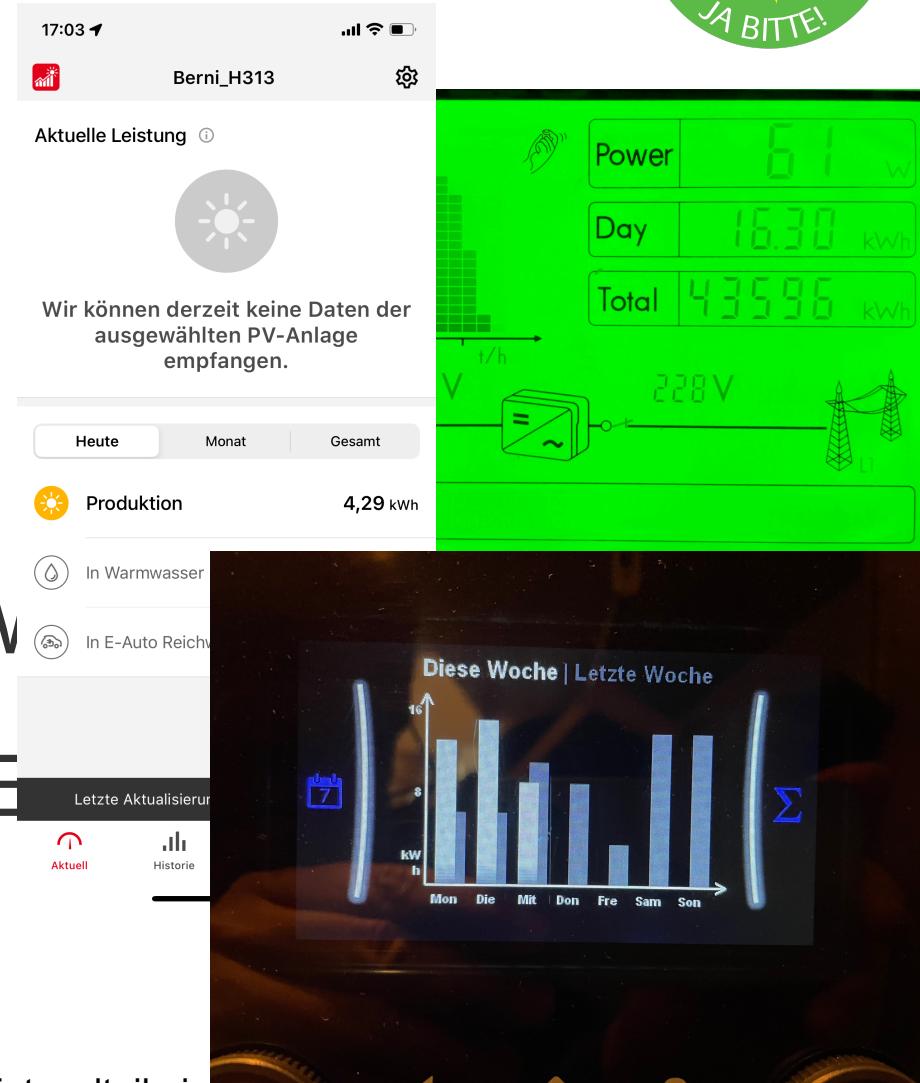


5 KWp 2x 2,5 KWp Glas Glas Module, 5 Grad, SSW

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.

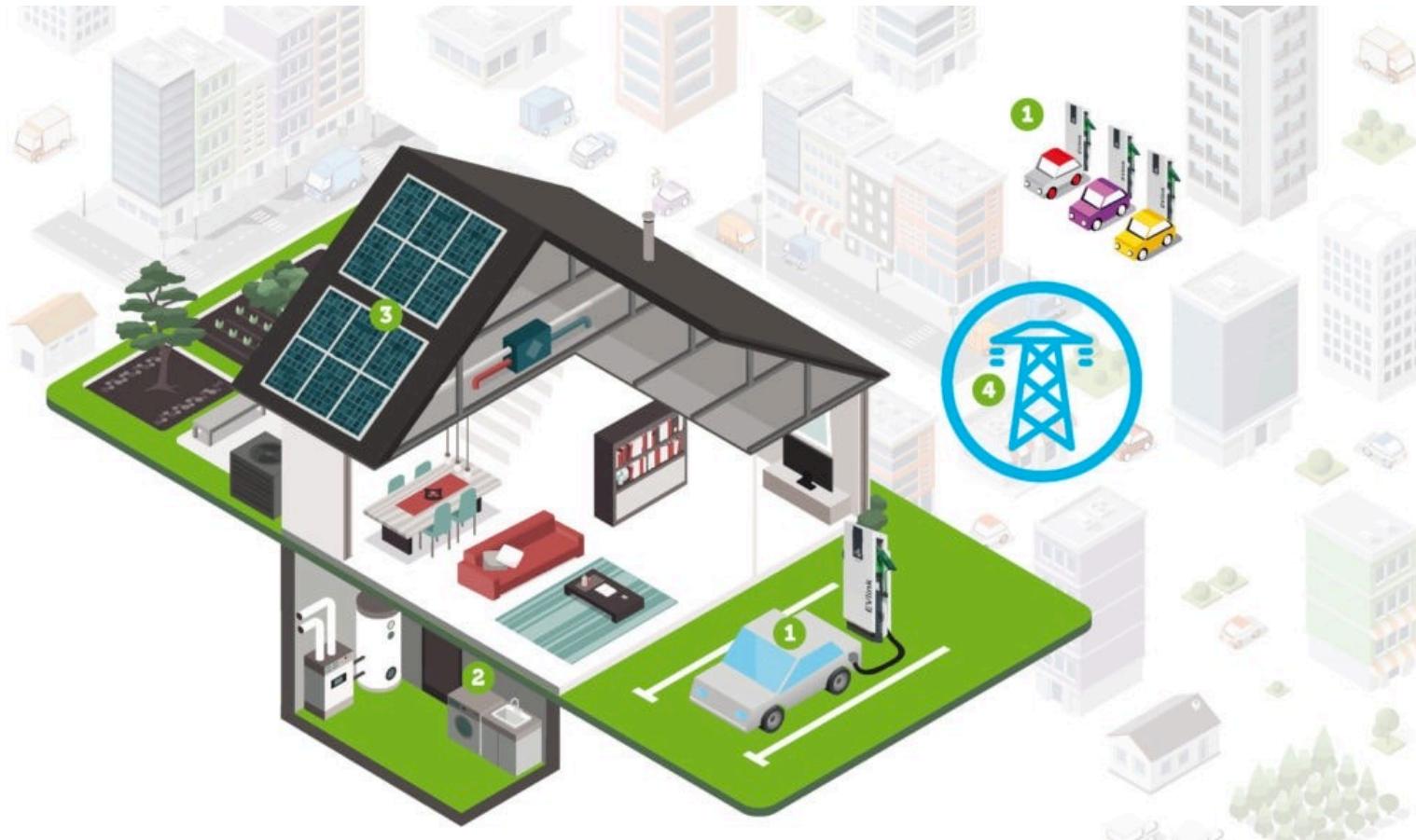
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft Sonnenstrom



- 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!

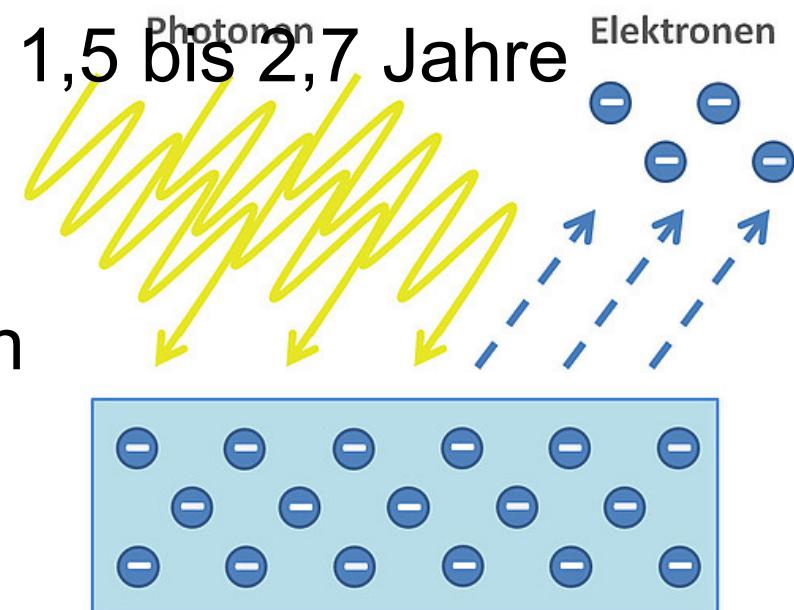


Photovoltaik Workshop

Physik der Photovoltaik



- 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



KLIMA AKTIV HEIZUNGS-MATRIX FÜR DAS EIN- UND ZWEIFAMILIENHAUS

klimaaktiv



	Passivhaus ¹	Niedrigstenergiehaus ¹		Niedrig-energiehaus	Altbau < 20 Jahre oder saniert	Altbau > 20 Jahre un- oder teilsaniert	Warmwasseraufbereitung empfohlen mit		
Haupt-Heizsysteme für Raumwärme und Warmwasser	HWB _{SK} ² : HeizWärmeBedarf am Standort des Gebäudes in kWh pro m ² und Jahr						Solarthermie	Wärmepumpe in Kombination mit Photovoltaik	Flexible Nutzung von Wind-/Sonnenstrom (Smart Grid ready)
	≤ 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.

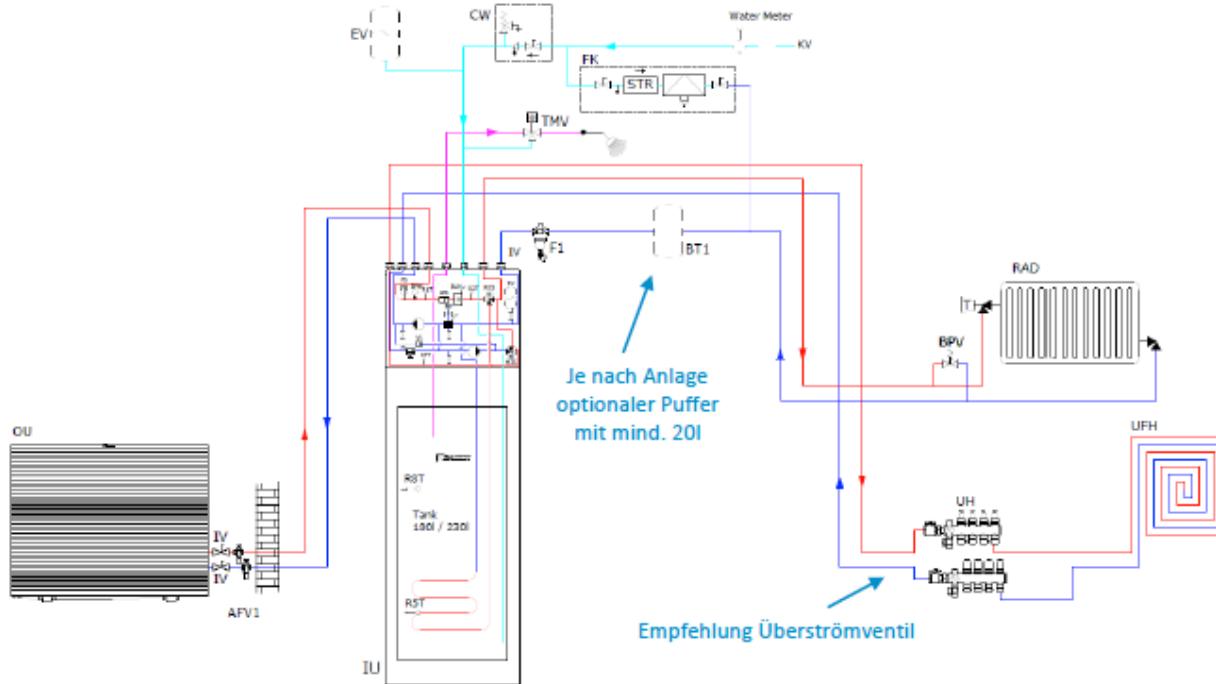
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Daikin – Hochtemperatur Lösungen – Altherma 3 H HT/MT

BLUEVOLUTION **R-32**
R-32 Hydrosplit Wärmepumpe



Hydro-Split – Prinzipskizze "Z"

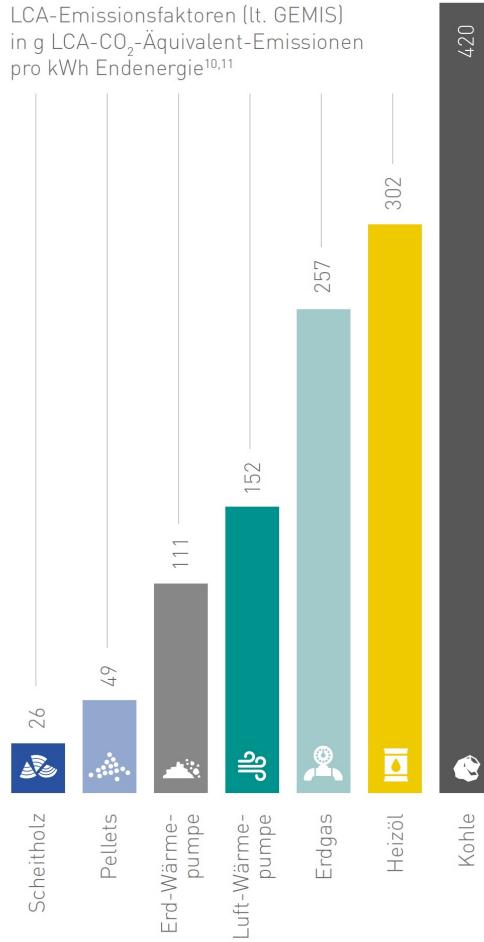


Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

CO2 Emissionsfaktoren Wärmepumpe



LCA-Emissionsfaktoren (lt. GEMIS)
in g LCA-CO₂-Äquivalent-Emissionen
pro kWh Endenergie^{10,11}

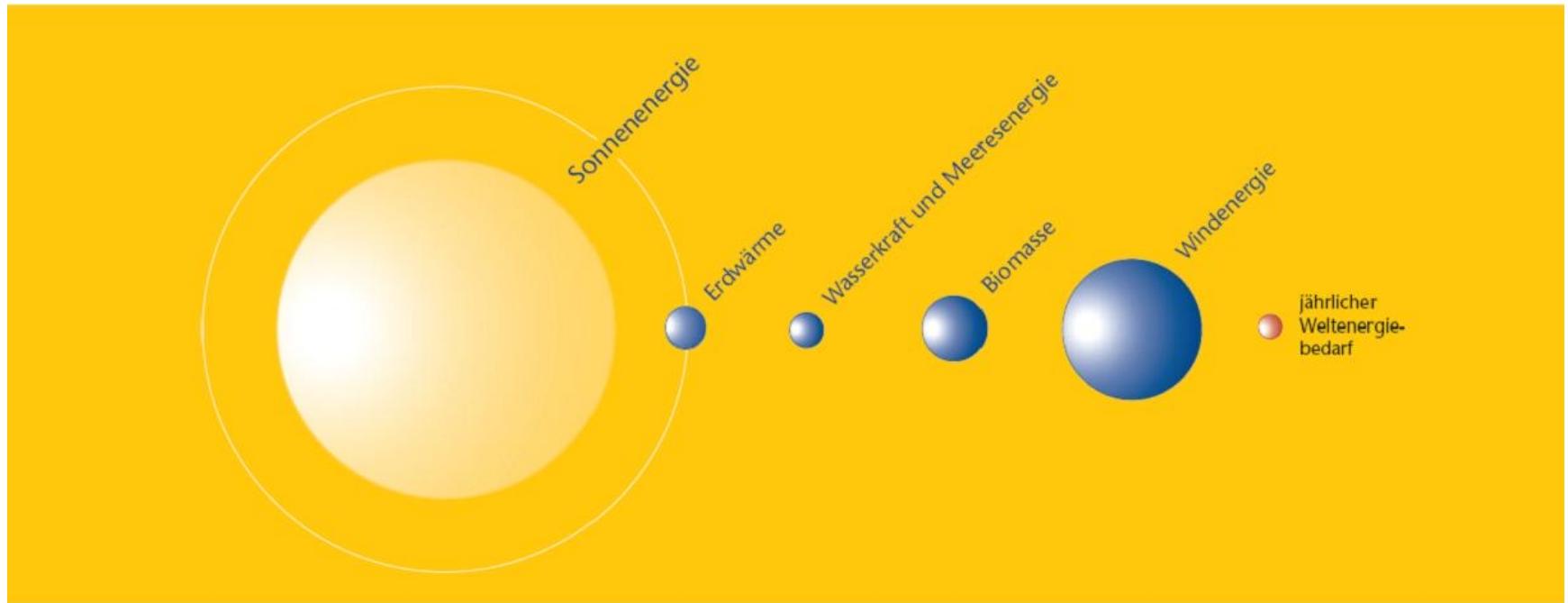


Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

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!

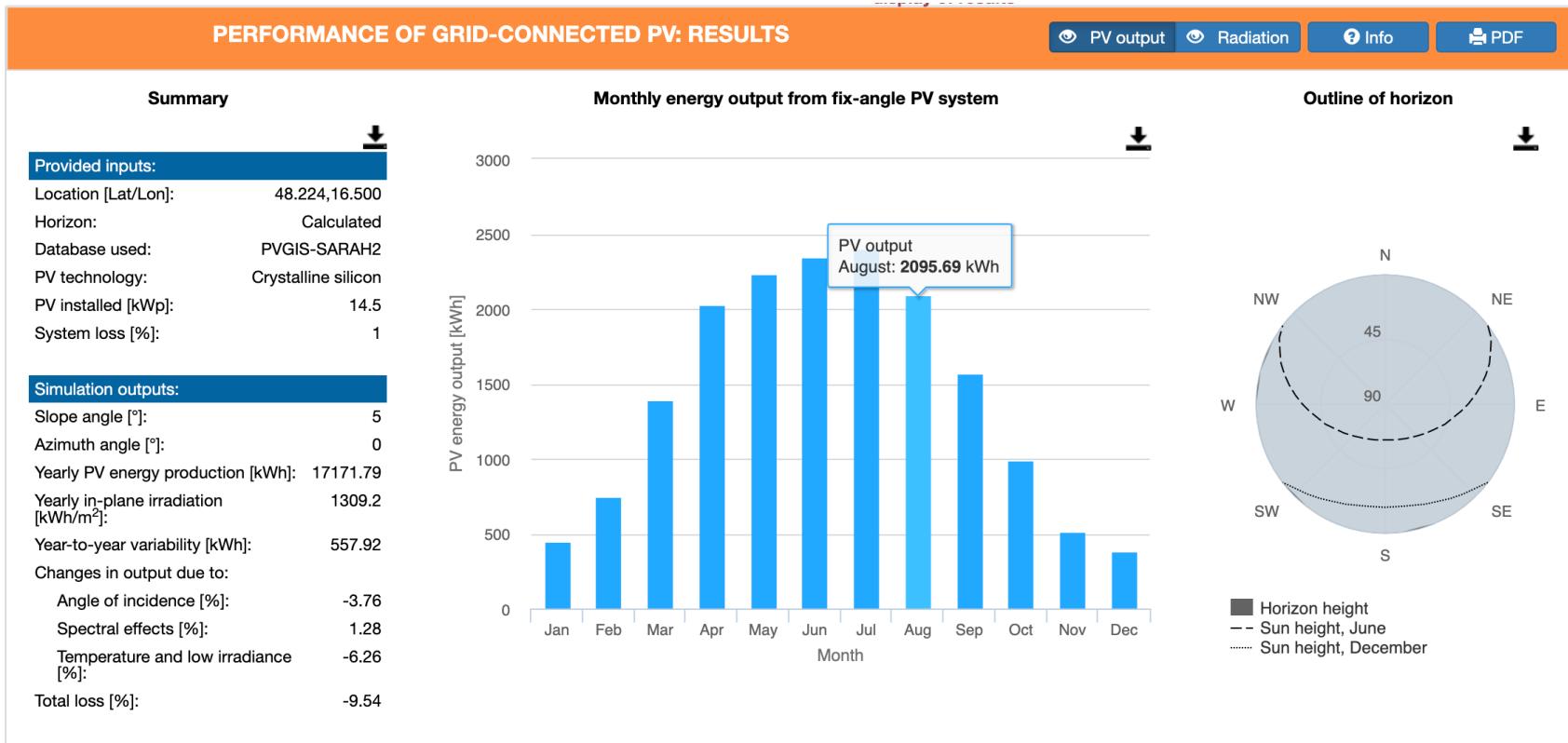




10.12.22

20 KWP Anlage, 7.Geschoss, 50 Haushalte

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



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

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

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

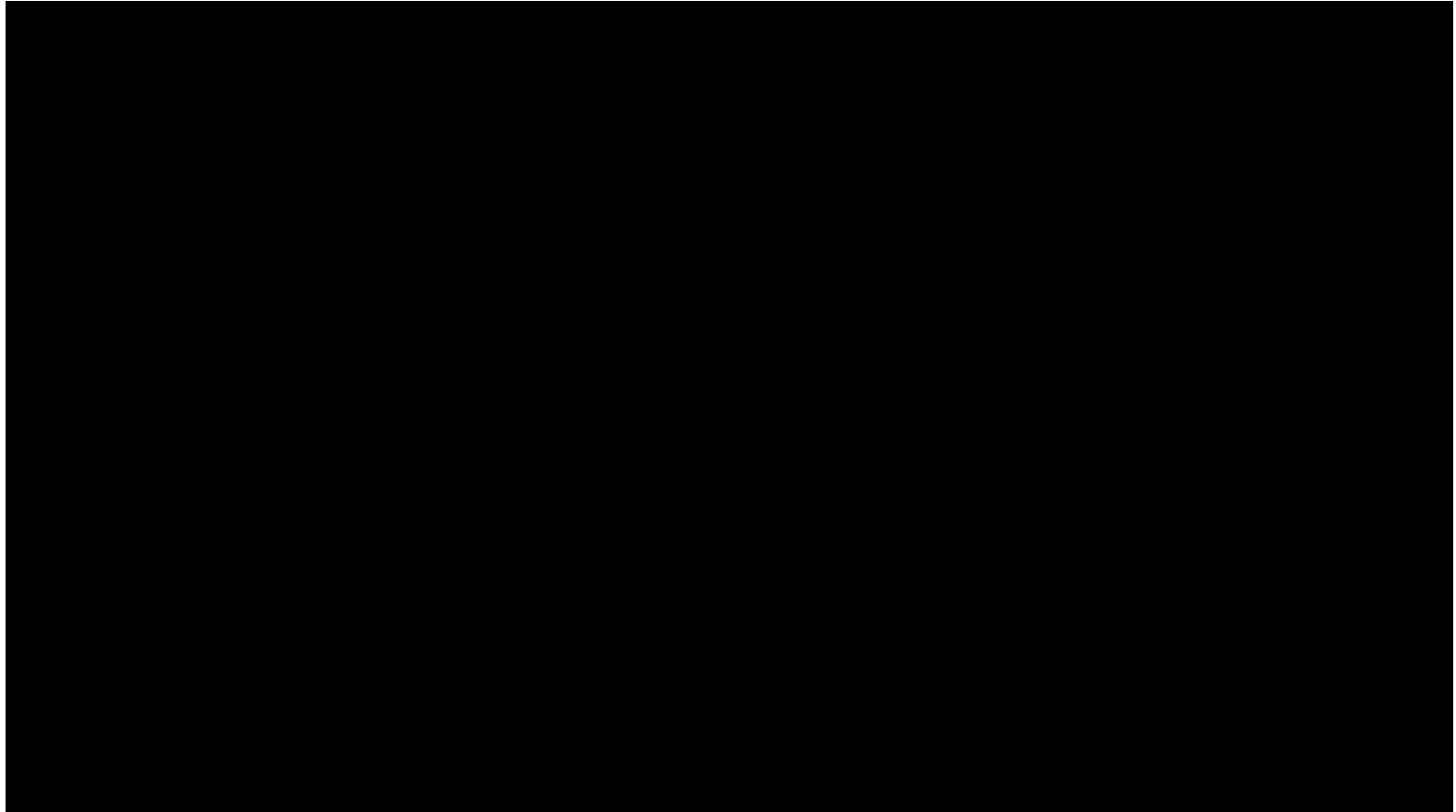
https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en



Projekt Gabrium

Parkplatz - Schlettersystem

SO //// en
K R A F T



10.12.22
100 KWP Anlage, 60 Parkplätze, Seminarhotel, 25
Betten

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

Solar-Zellen im Netz

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

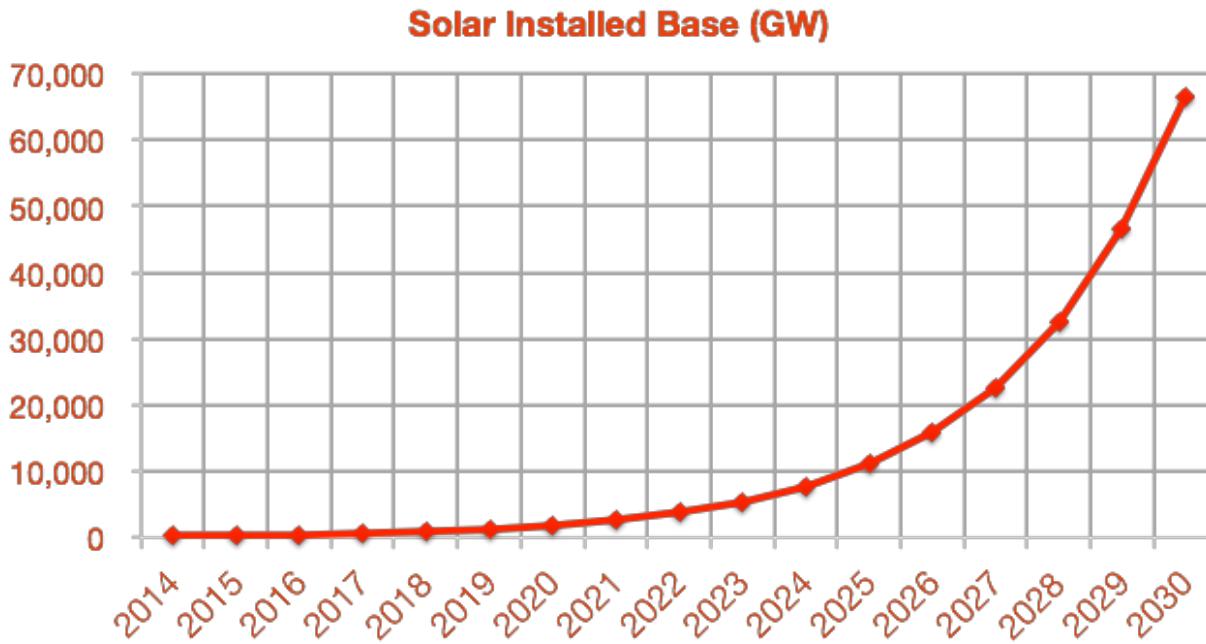
Forschungsbereich Smart Building



Solarkapazität Weltweit

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

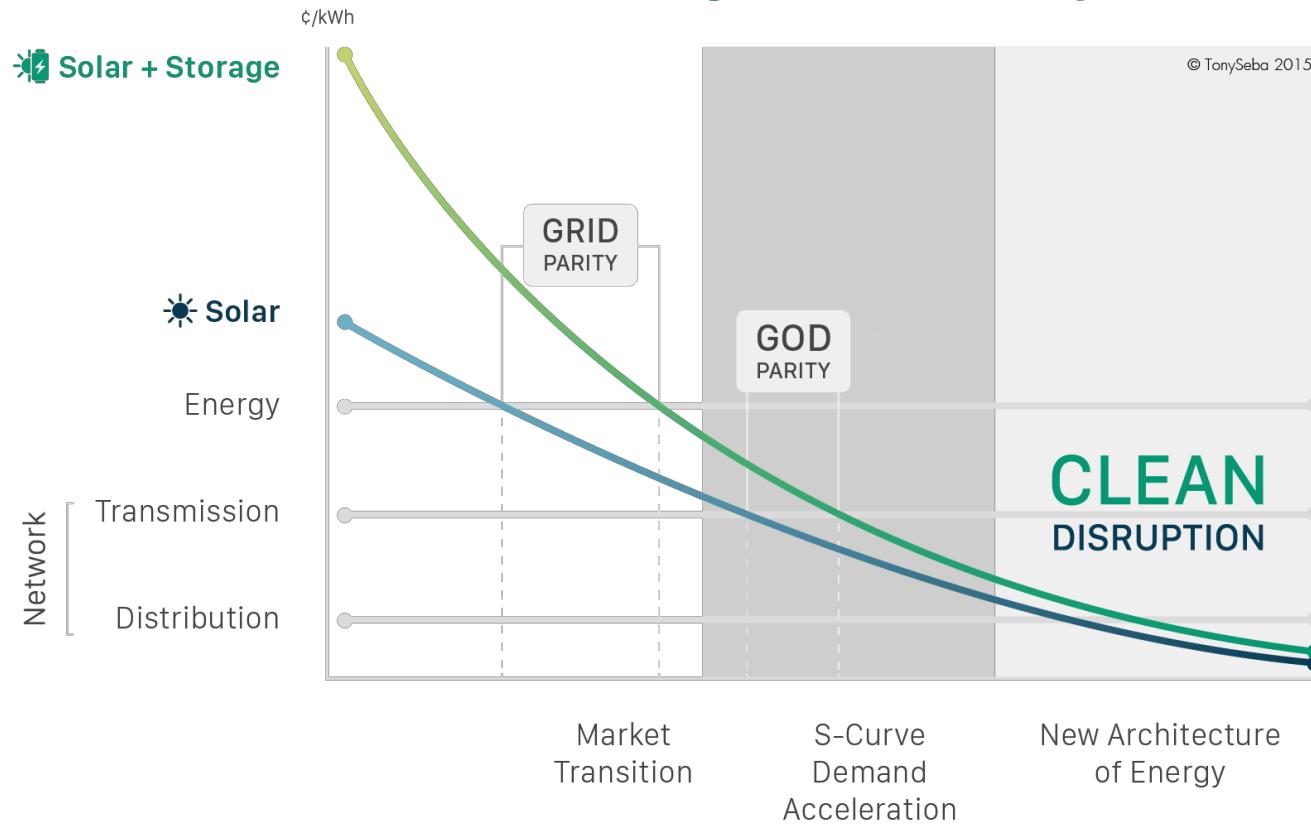
Energy = 100% Solar by 2030?



- ▶ 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

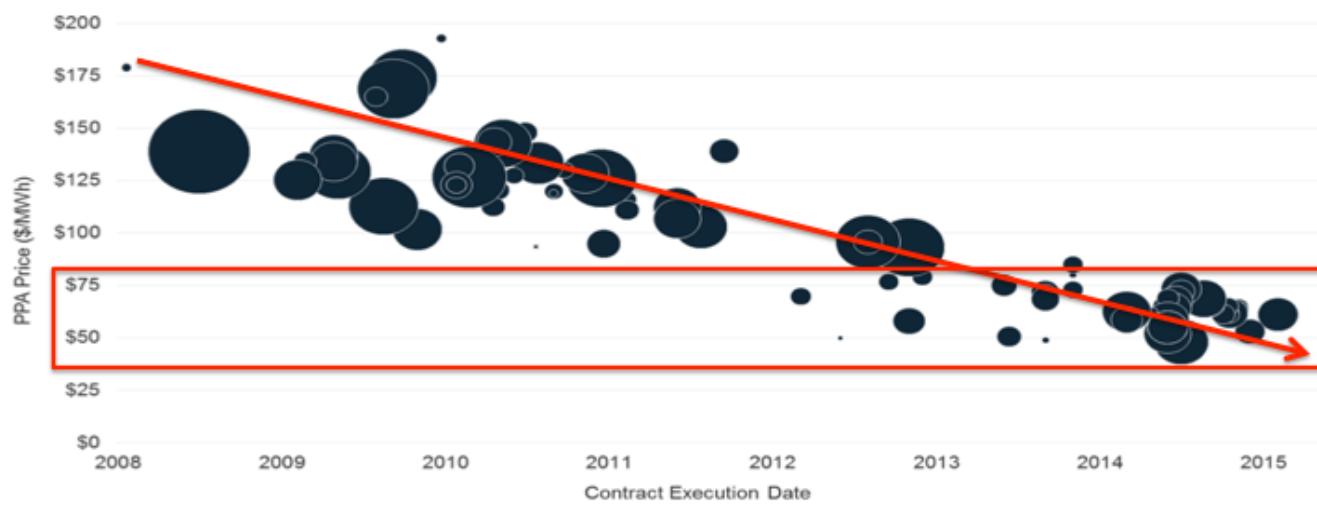
Tony Seba, Clean Disruption - Why Energy & Transportation will be Obsolete by 2030 - Oslo, March 2016

Graph Source: Tony Seba

Kosten je KWh Sonnenstrom

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

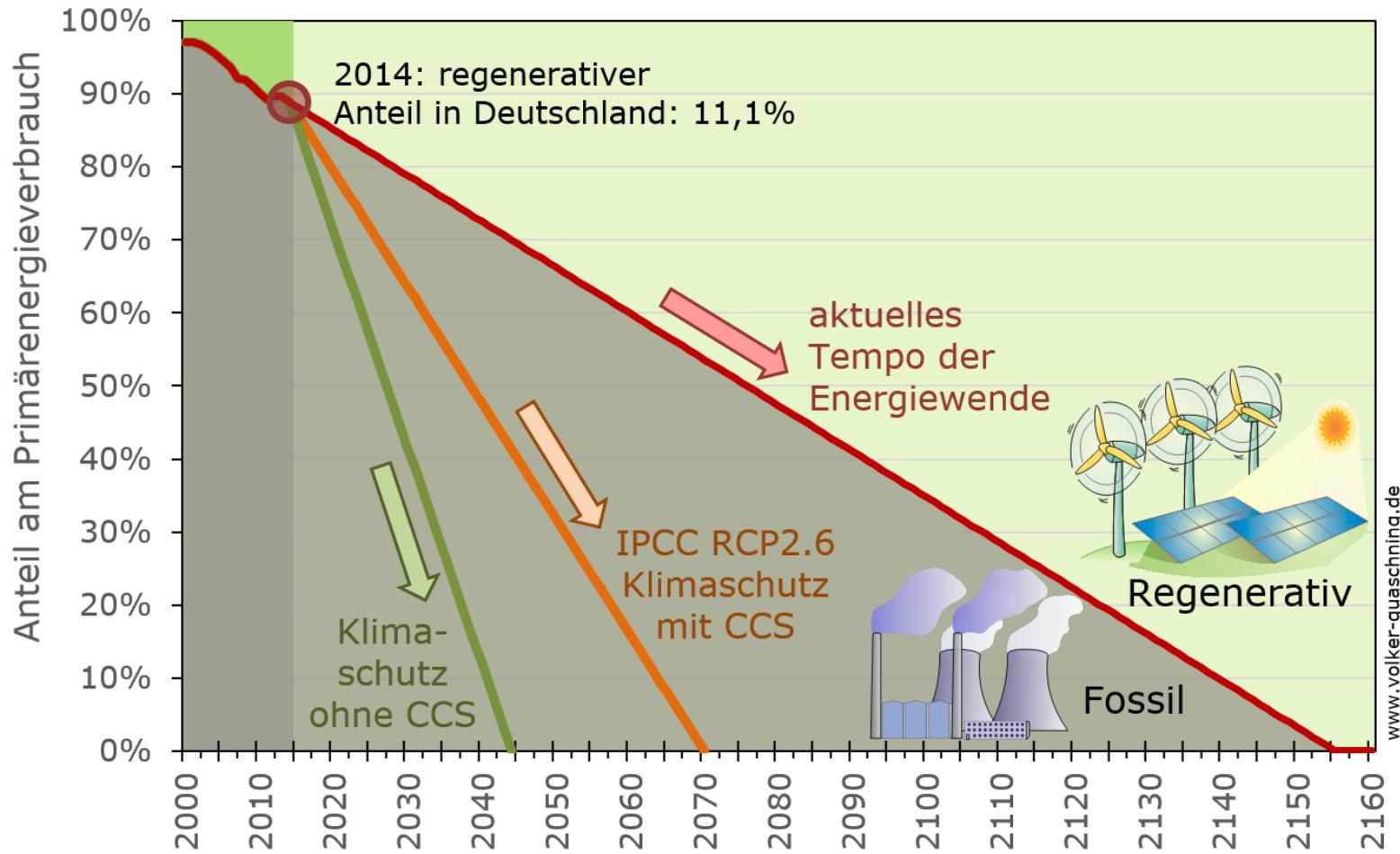
Utility Scale Solar in USA → Dropping to ~5¢/kWh



- ▶ 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?



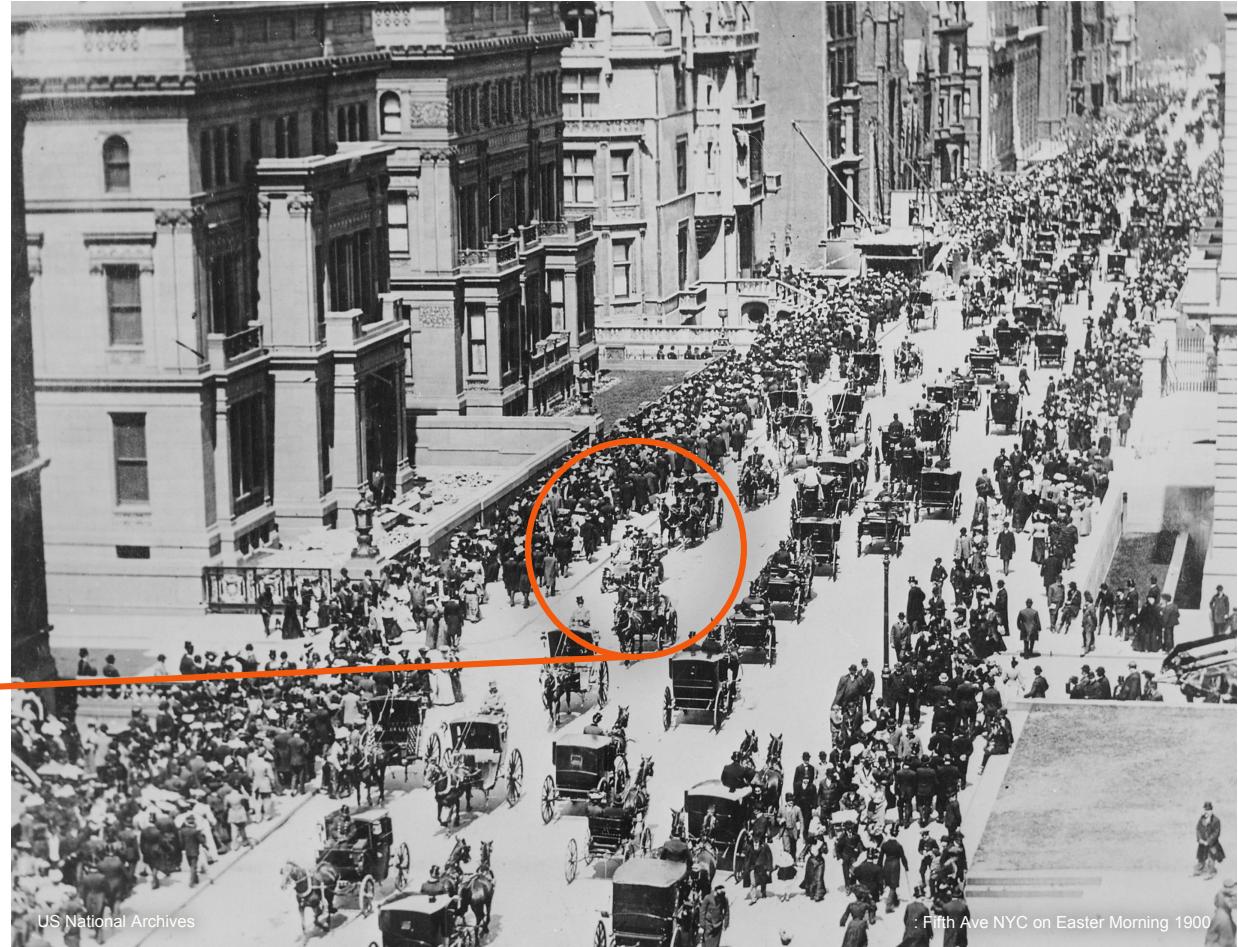
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

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?



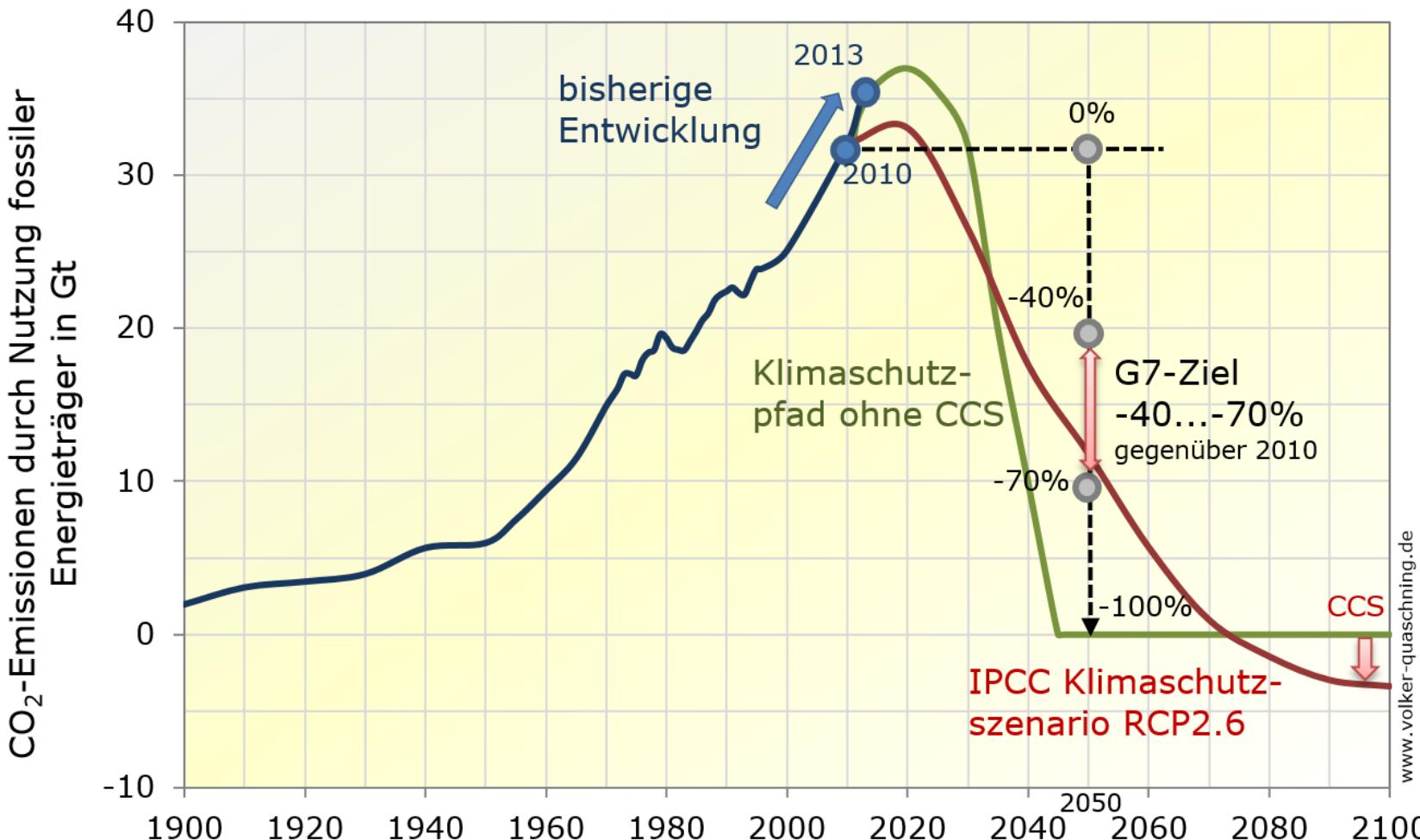
Copyright © 2016 Tony Seba

George Grantham Bain Collection

Photo: Easter 1913, New York. Fifth Avenue looking north.

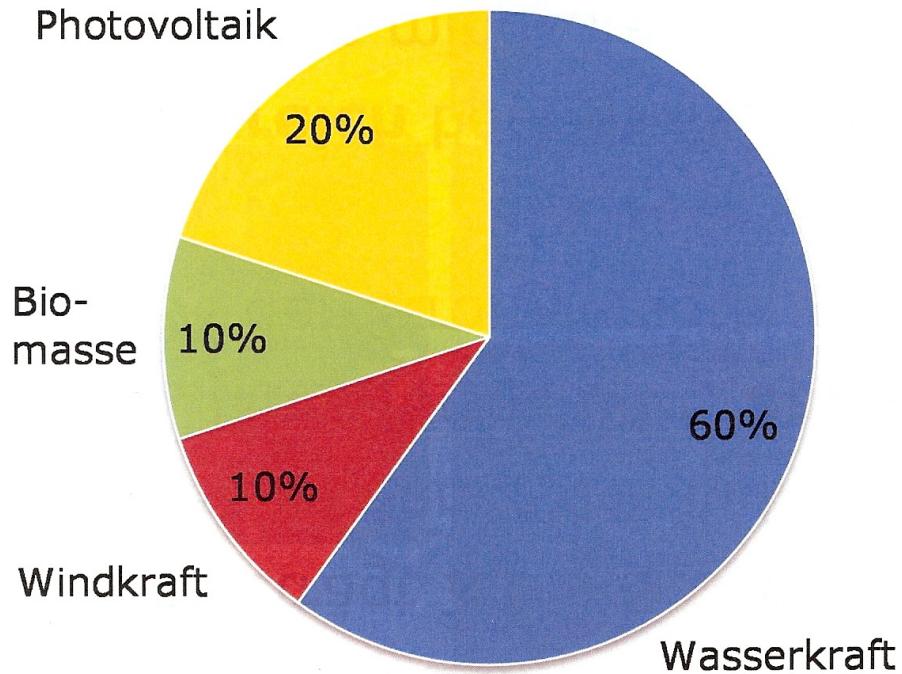
CO2 Emissionen Paris Ziele

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

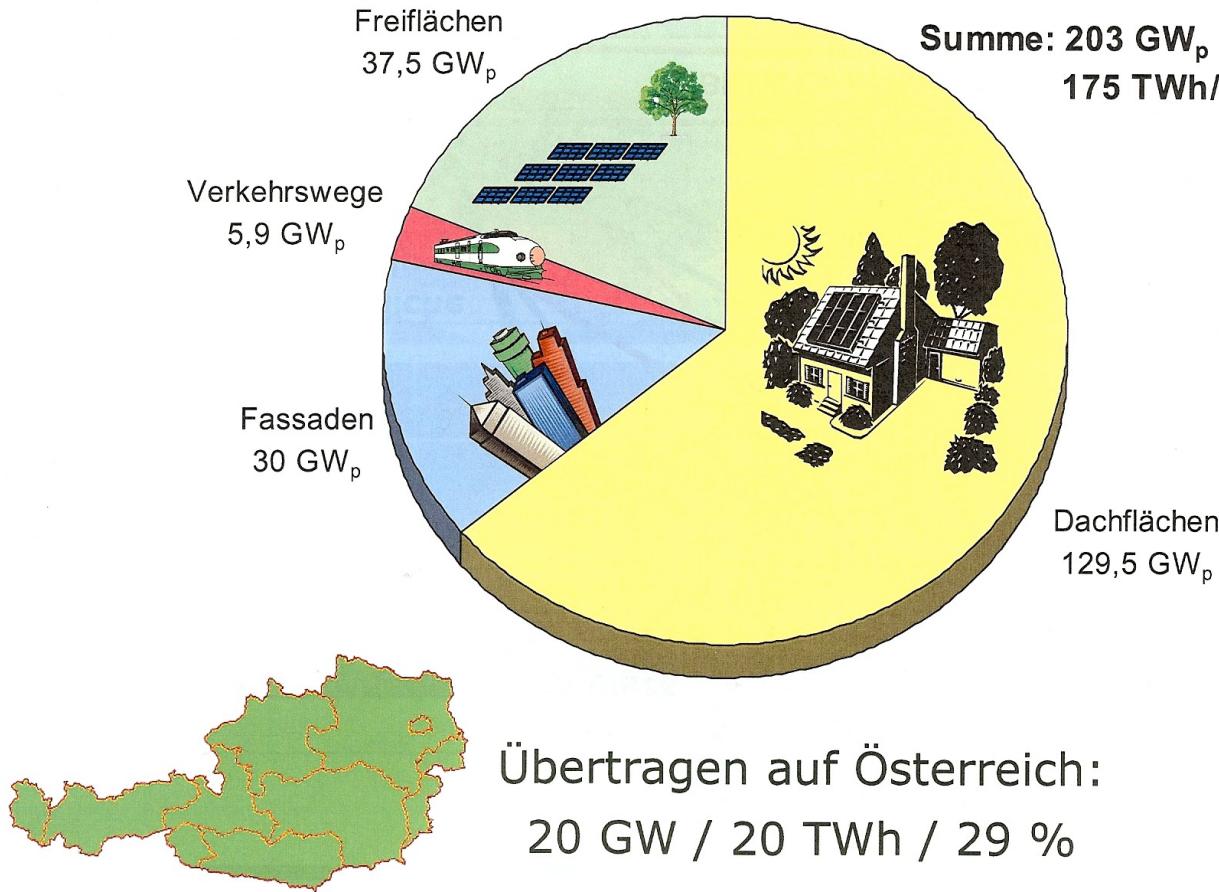
Erneuerbares Szenario



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

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

Nachhaltiges Szenario



Quelle: Prof. Dr. Volker Quaschning, FH Berlin

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

100 % PV-Strom



Österreich
83 829 km²



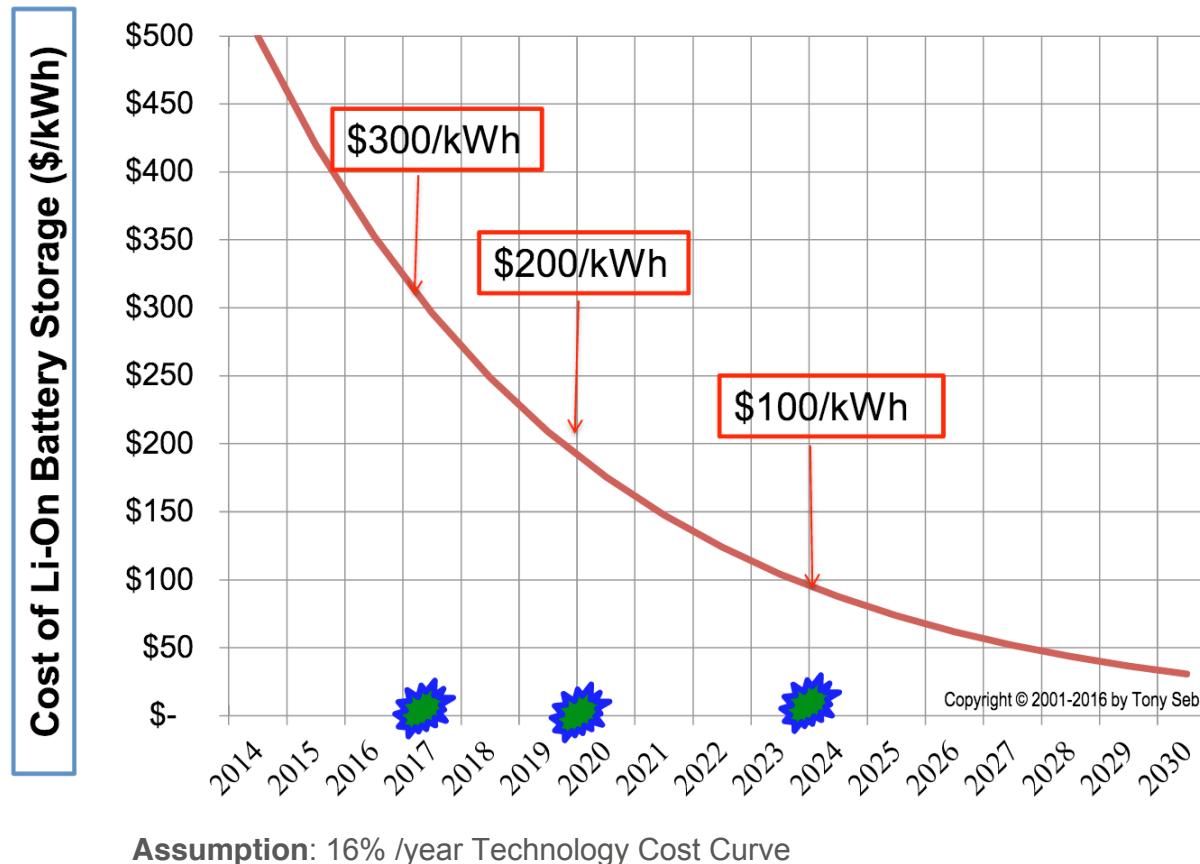
Photovoltaikfläche
für 20 GW
140 km² (0,17 %)

Quelle: Prof. Dr. Volker Quaschning, FH Berlin

Sonnenstrom Kosten

Fotovoltaik-Einkaufsgemeinschaft

Projected cost of Li-On Battery \$/kWh



Energie Förderungen EU

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

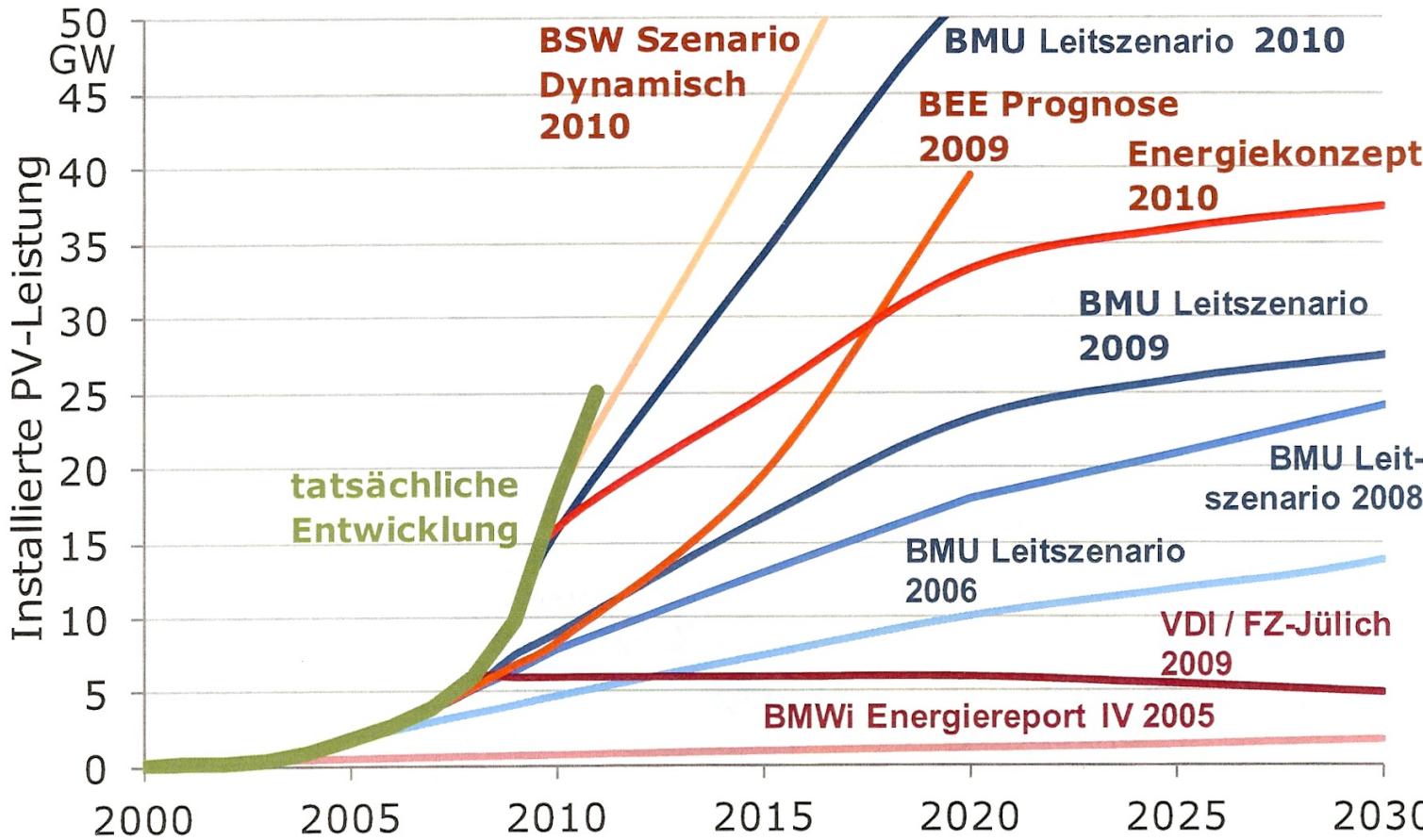


- ~ 35 (50) Mia. € für Kernenergie
- ~ 50 Mia. € für fossile Kraftwerke
- ~ 81 Mia Förderungen 2011 in EU 27
- 30 Mia für **erneuerbare** 2011 EU 27
- 523 Mia weltweit 6x fache

Quelle: Frankfurter Rundschau, 14.11.2013, Mathias Ruchser Stabstelle DIE

PV . Szenarien

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft



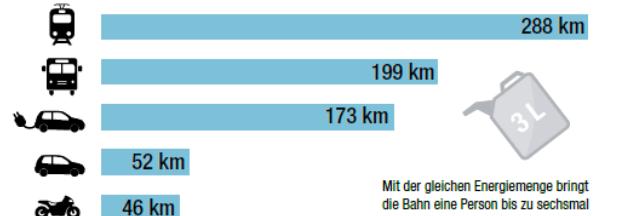
Quelle: Oprof. Dr. Volker Quatschnig, TU-Berlin

Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft

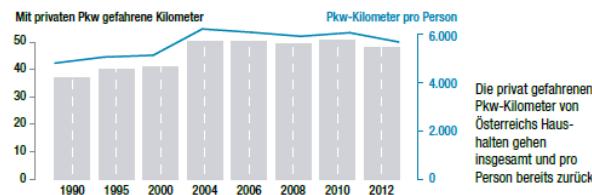
E-Mobilität



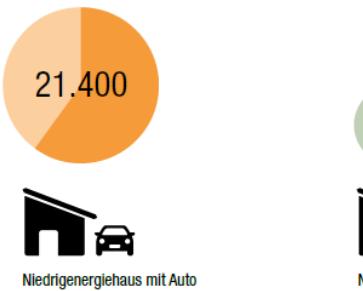
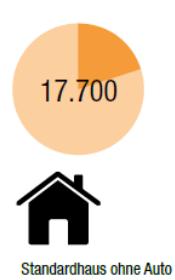
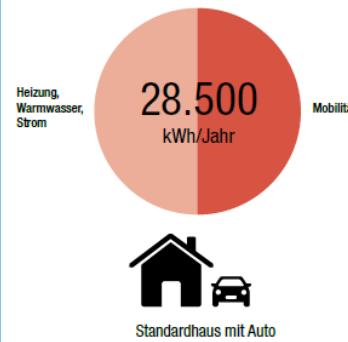
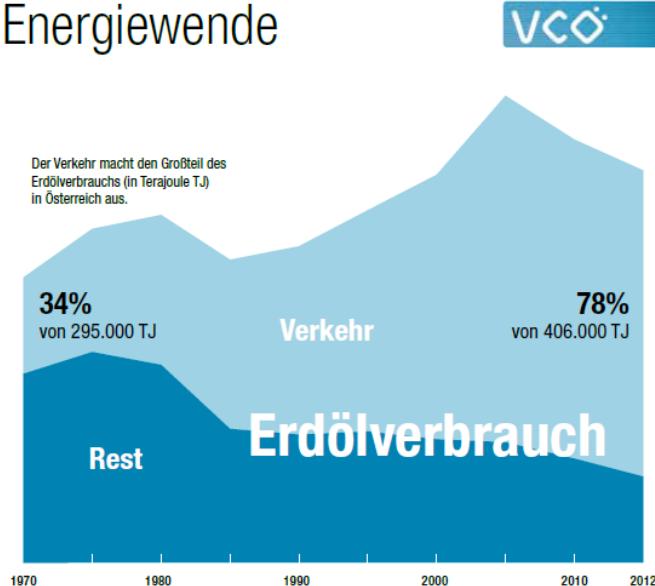
Mobilitätswandel entscheidet die Energiewende



Mit der gleichen Energiemenge bringt die Bahn eine Person bis zu sechsmal weiter als Auto oder Motorrad.



Der Verkehr macht den Großteil des Erdölverbrauchs (in Terajoule TJ) in Österreich aus.



Quellen: Statistik Austria 2011 und 2012, Energieagentur 2009 und UBA 2013, Frey 2010, VCÖ 2013

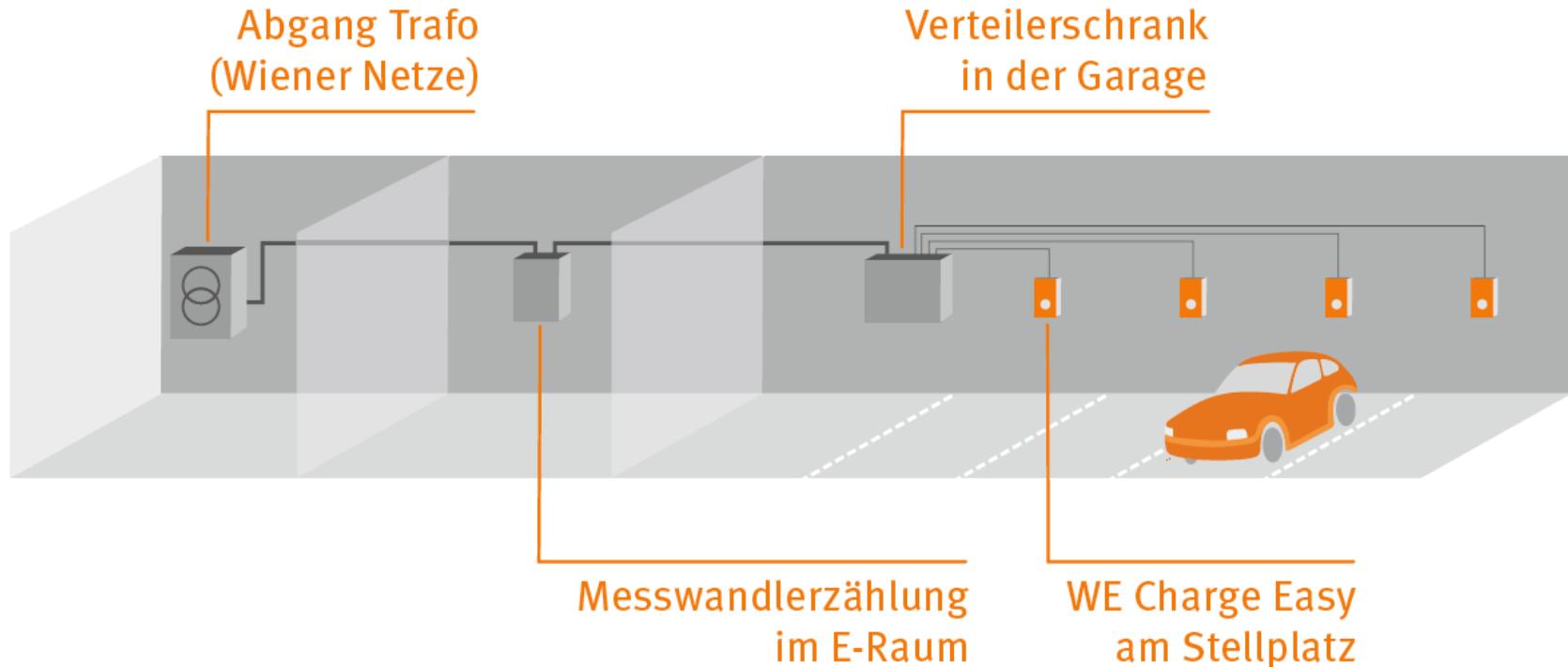
Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft Laden in der Wohnanlage



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft laden im Wohnhaus



- Wienenergie Angebot für Wohnanlage



Fotovoltaik – Einkaufsgemeinschaft Ladestellen in Wohnanlagen

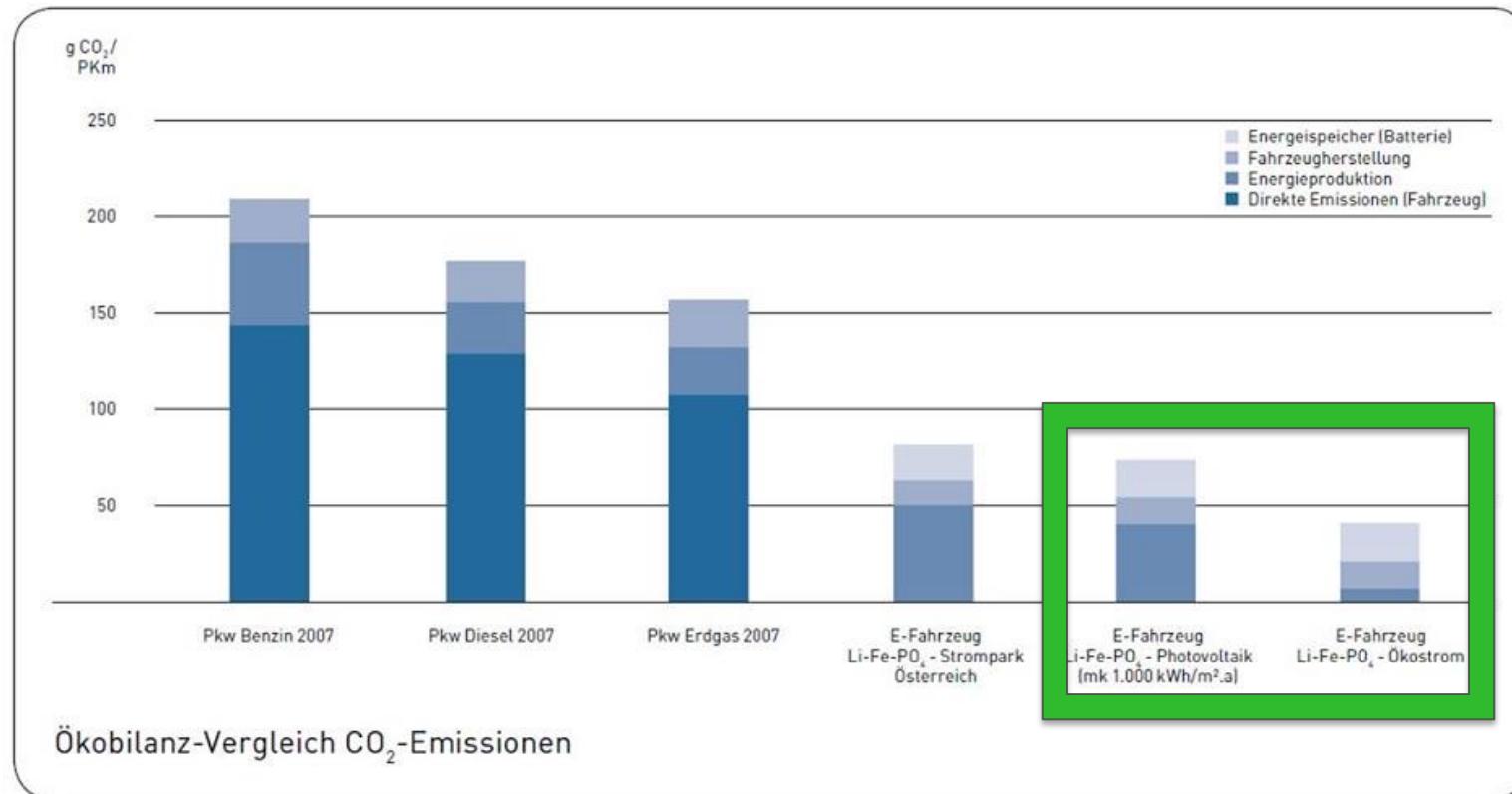


- Änderungsrecht des WohnungseigentümerInnen MieterInnen (§ 16 WEG, § 9 MRG § 20 WGG)
- der Investitionsersatz (§ 10 MRG, § 20 Abs 5 WEG, § 1097 Satz 2 ABGB),
- das Verwaltungsregime im WEG (§ 28 f WEG)
- die Verbesserungspflicht des Vermieters (§ 4 MRG) oder gemeinnütziger Bauvereinigungen (§ 14b WGG).



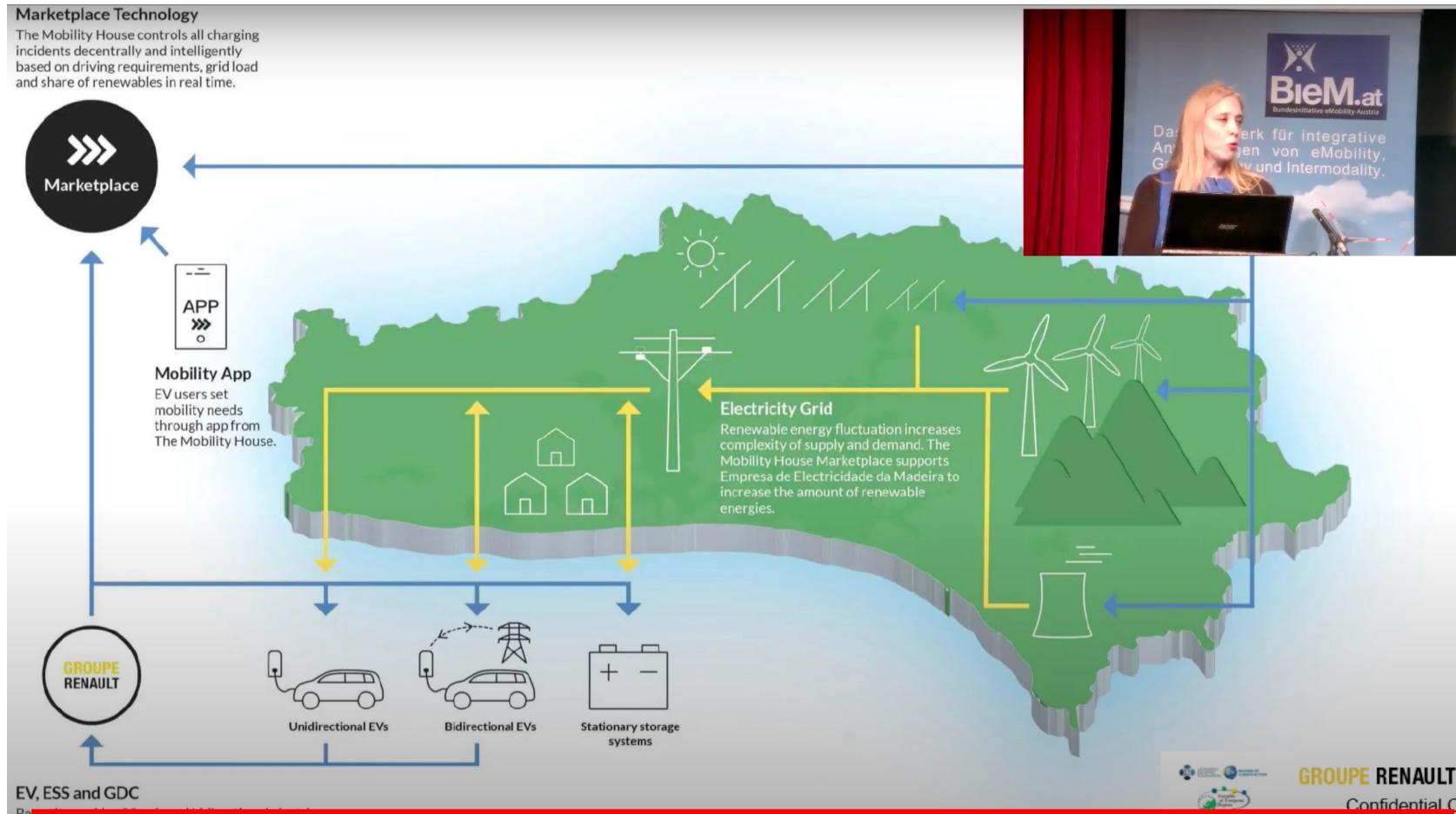
Ökobilanz - verschiedene Antriebe

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

