

Kombination von Photovoltaik mit Großverbrauchern im privaten Haushalt

PV-Informationskampagne LK Kusel



Prof. Dr. Henrik te Heesen


Vizepräsident für Forschung der Hochschule Trier
Studiengangsbeauftragter Erneuerbare Energien

Tel.: +49 6782 17-1908


E-Mail: h.teheesen@umwelt-campus.de



 www.twitter.com/hteheesen

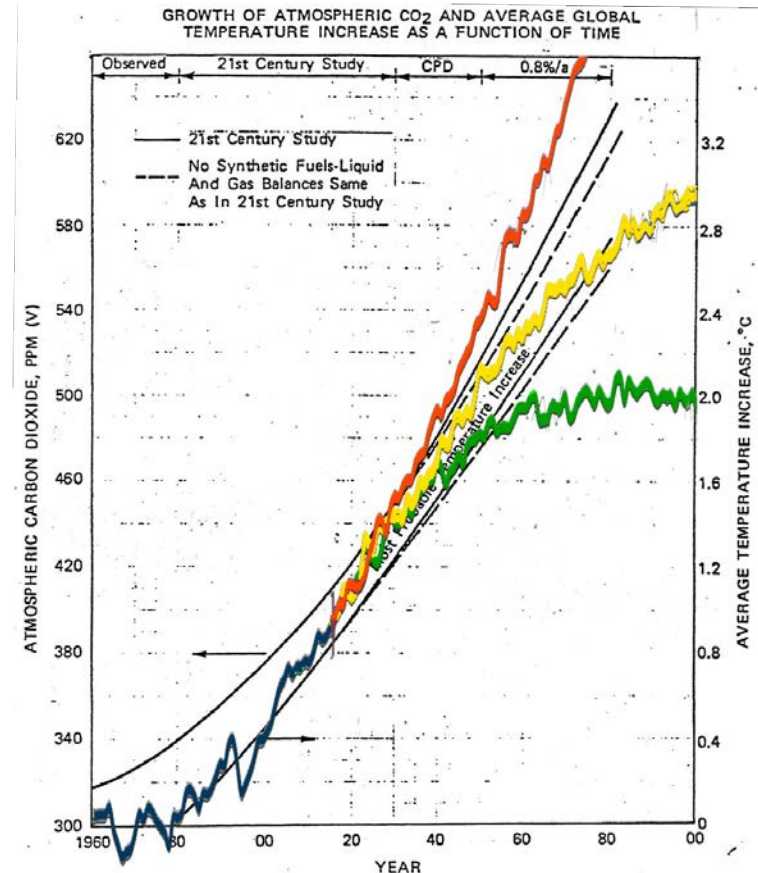
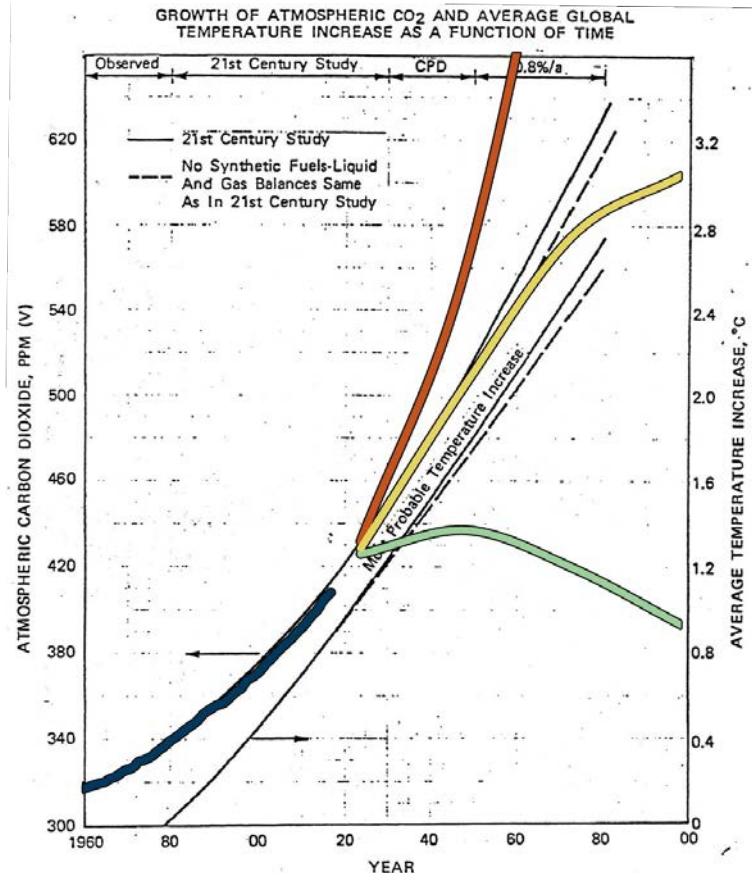
 www.youtube.com/c/ProfDrHenrikteHeesen

 www.instagram.com/hteheesen

 www.umwelt-campus.de/hteheesen/podcast

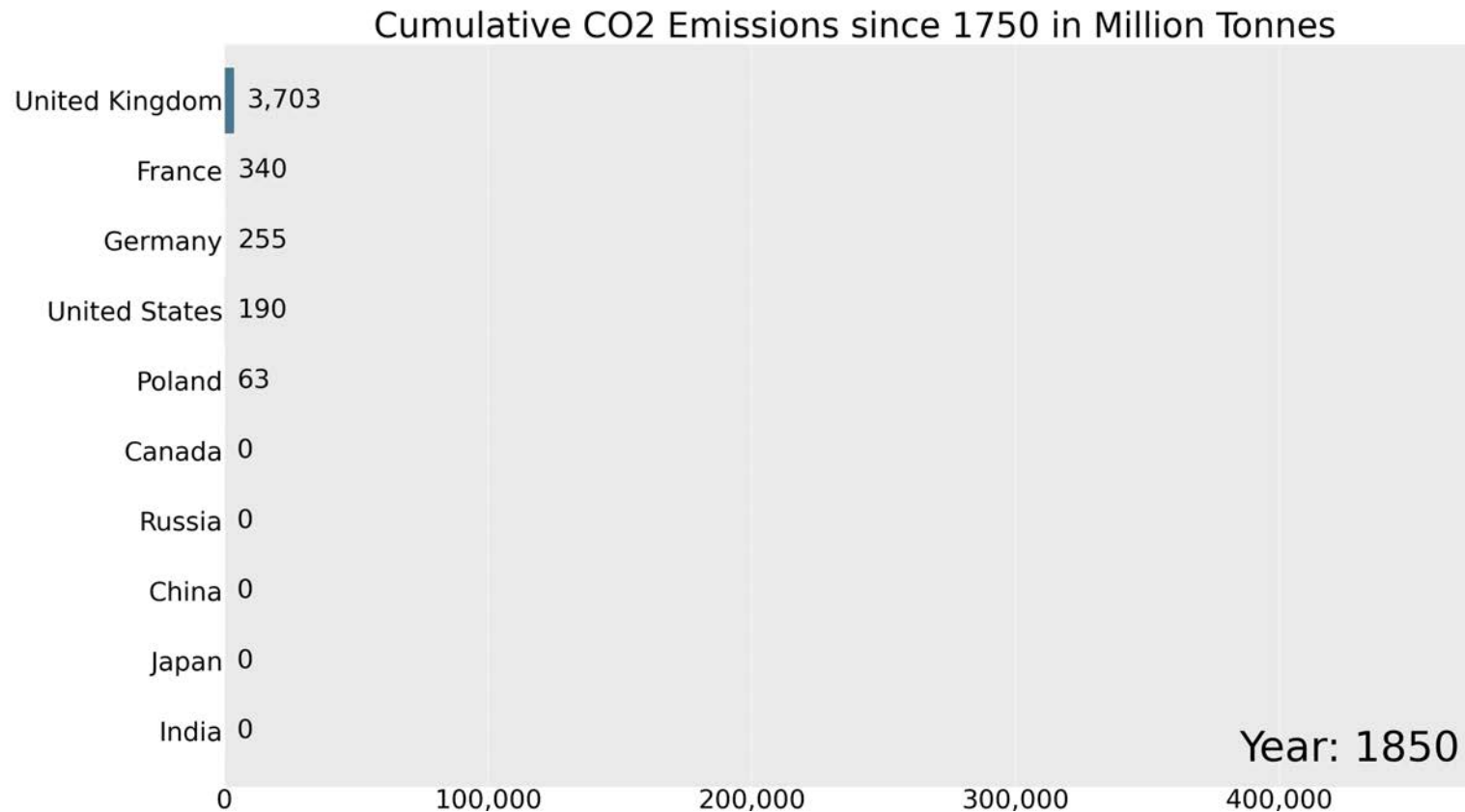


Die Auswirkungen der Treibhausgasemissionen auf den Klimawandel sind bereits seit den 1980er-Jahren bekannt und wissenschaftlich untersucht.



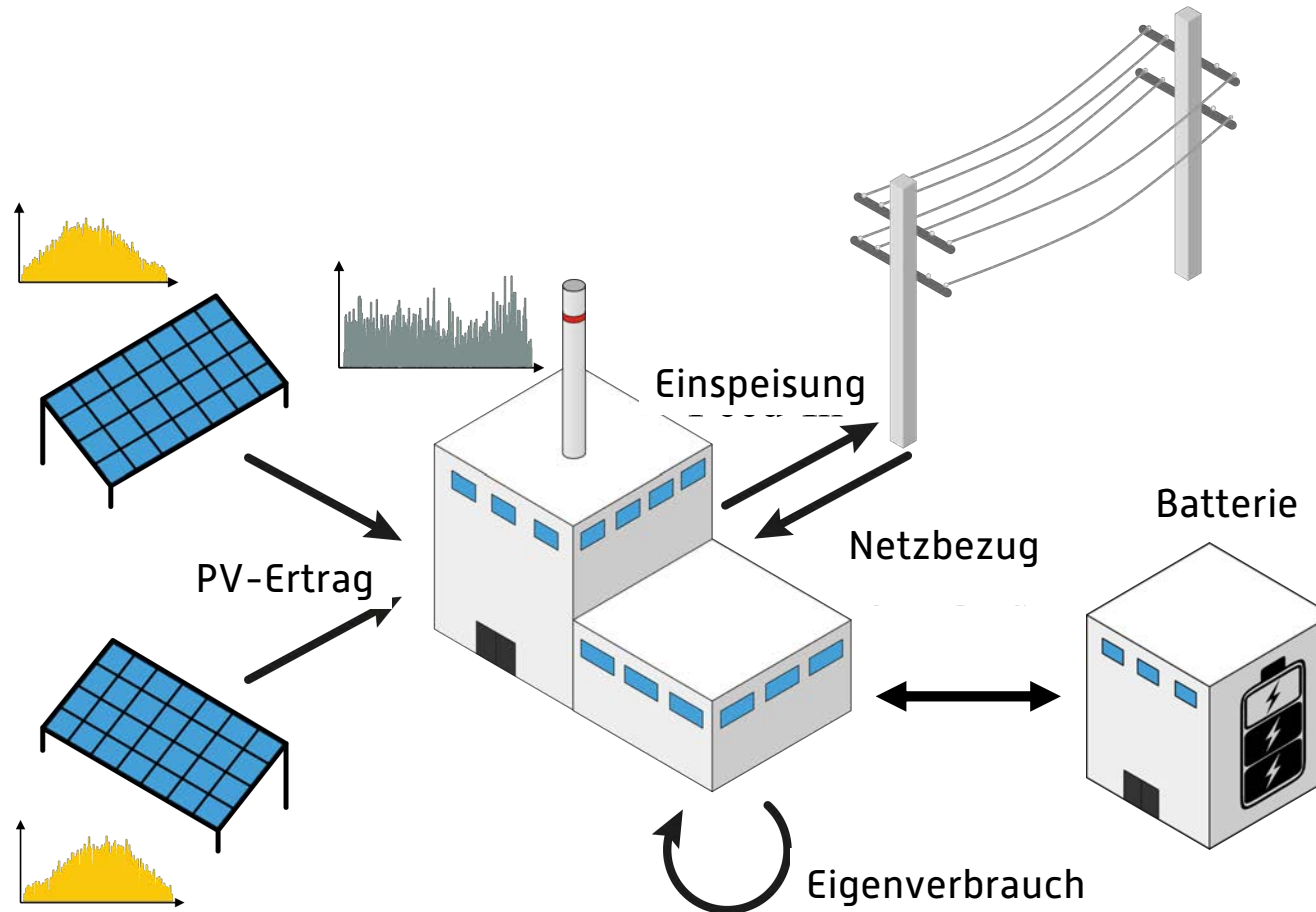
Quelle: Exxon Research and Engineering Company. CO₂ Greenhouse Effect. Nov. 1982. Hannah Ritchie and Max Roser (2020) - "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions' [Online Resource]

Deutschland trägt eine zentrale Verantwortung hinsichtlich der Treibhausgasemissionen und am Klimawandel.

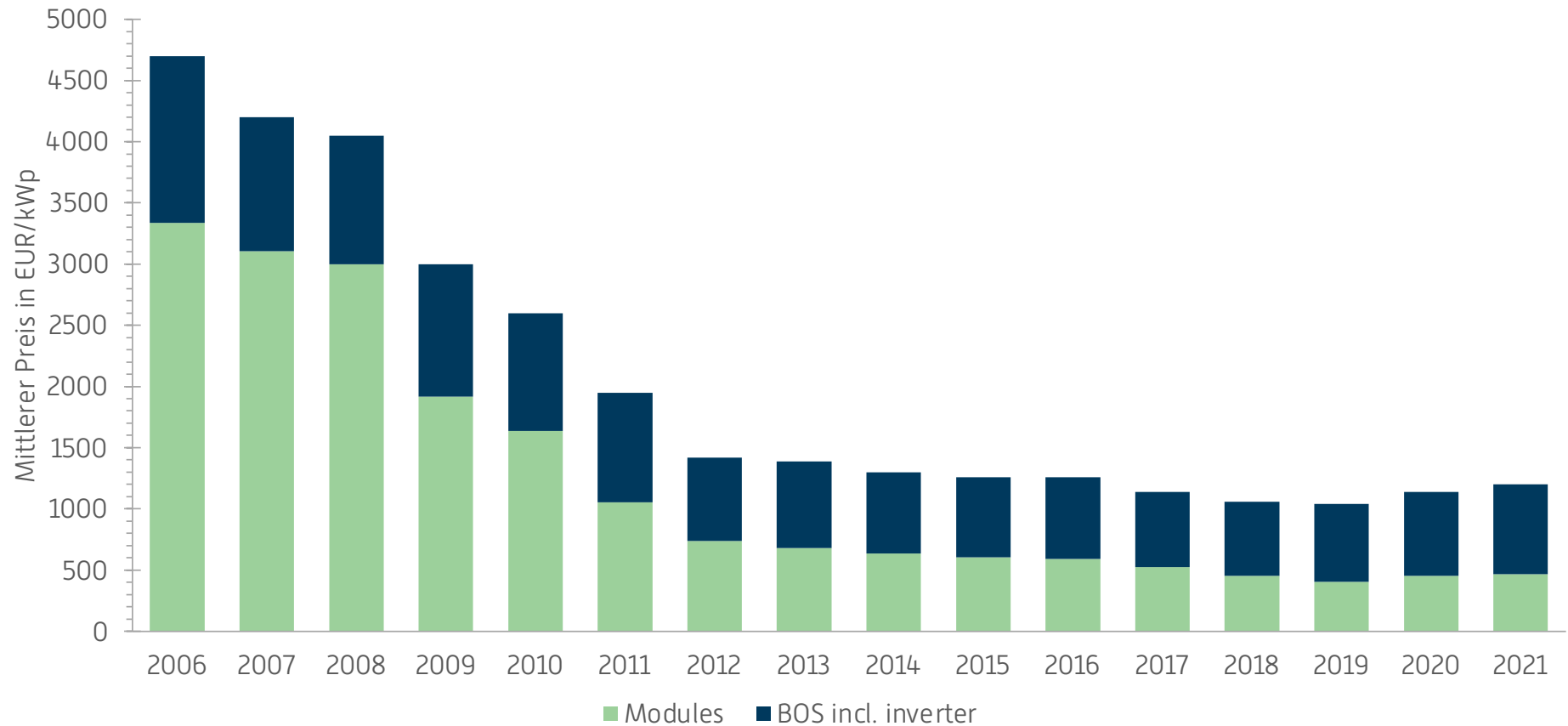


Datenquelle: Hannah Ritchie and Max Roser (2020) - "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions". Published online at OurWorldInData.org.
Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>' [Online Resource]

Konzept des Eigenverbrauchs mit Batterie

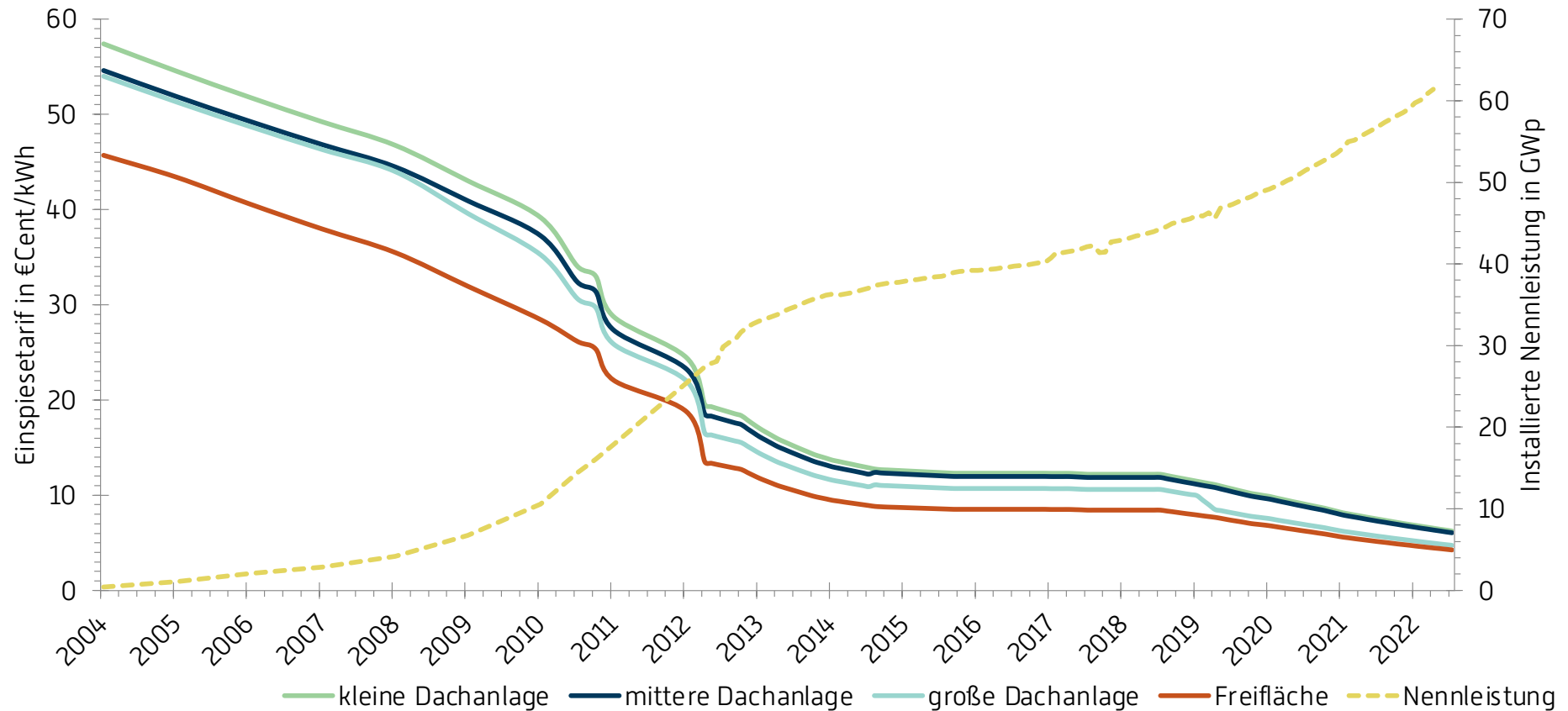


Entwicklung der Kosten für PV-Anlagen



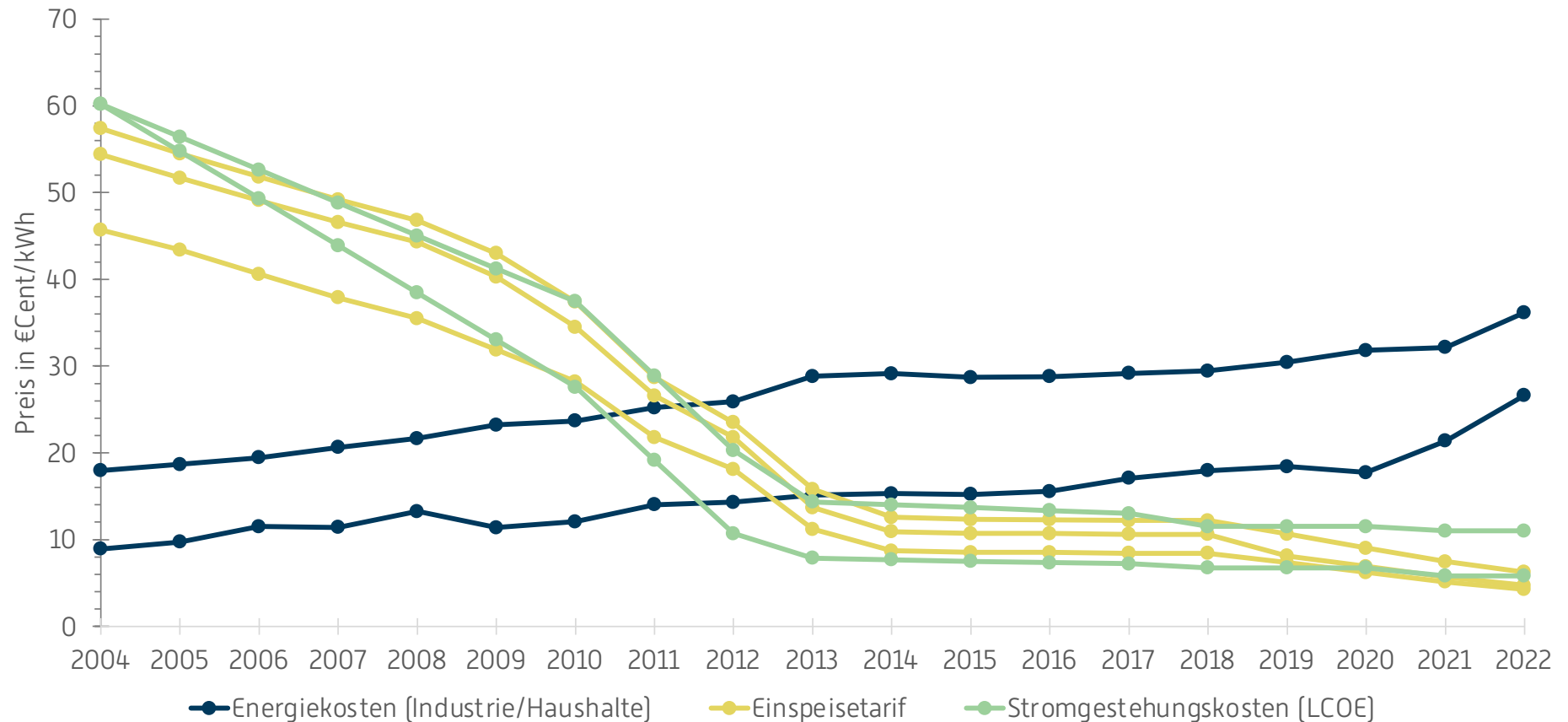
Quelle: Fraunhofer ISE. Aktuelle Fakten zur Photovoltaik.

Einspeisetarif und installierte Leistung von PV-Anlagen in Deutschland



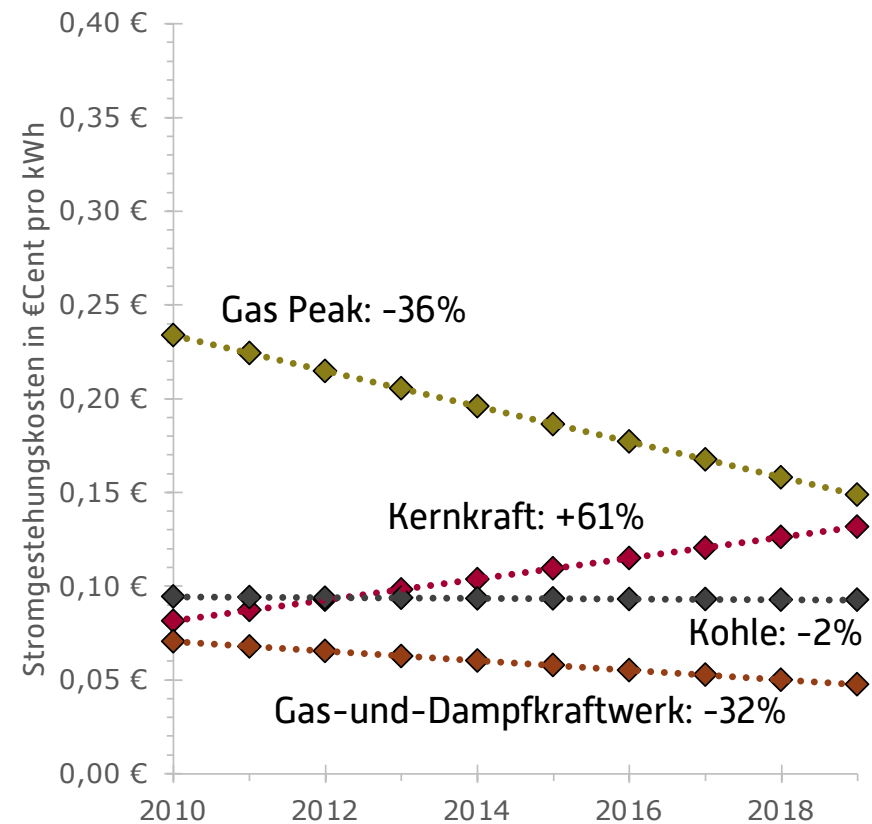
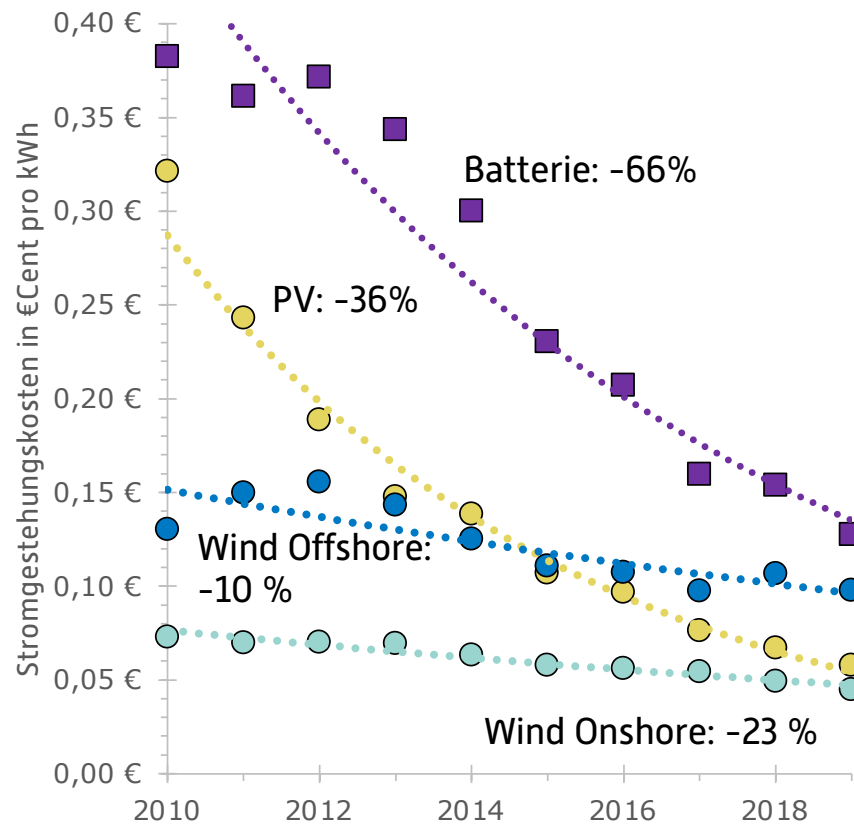
Sources: Bundesnetzagentur.

Kostenentwicklung im deutschen Photovoltaiksektor



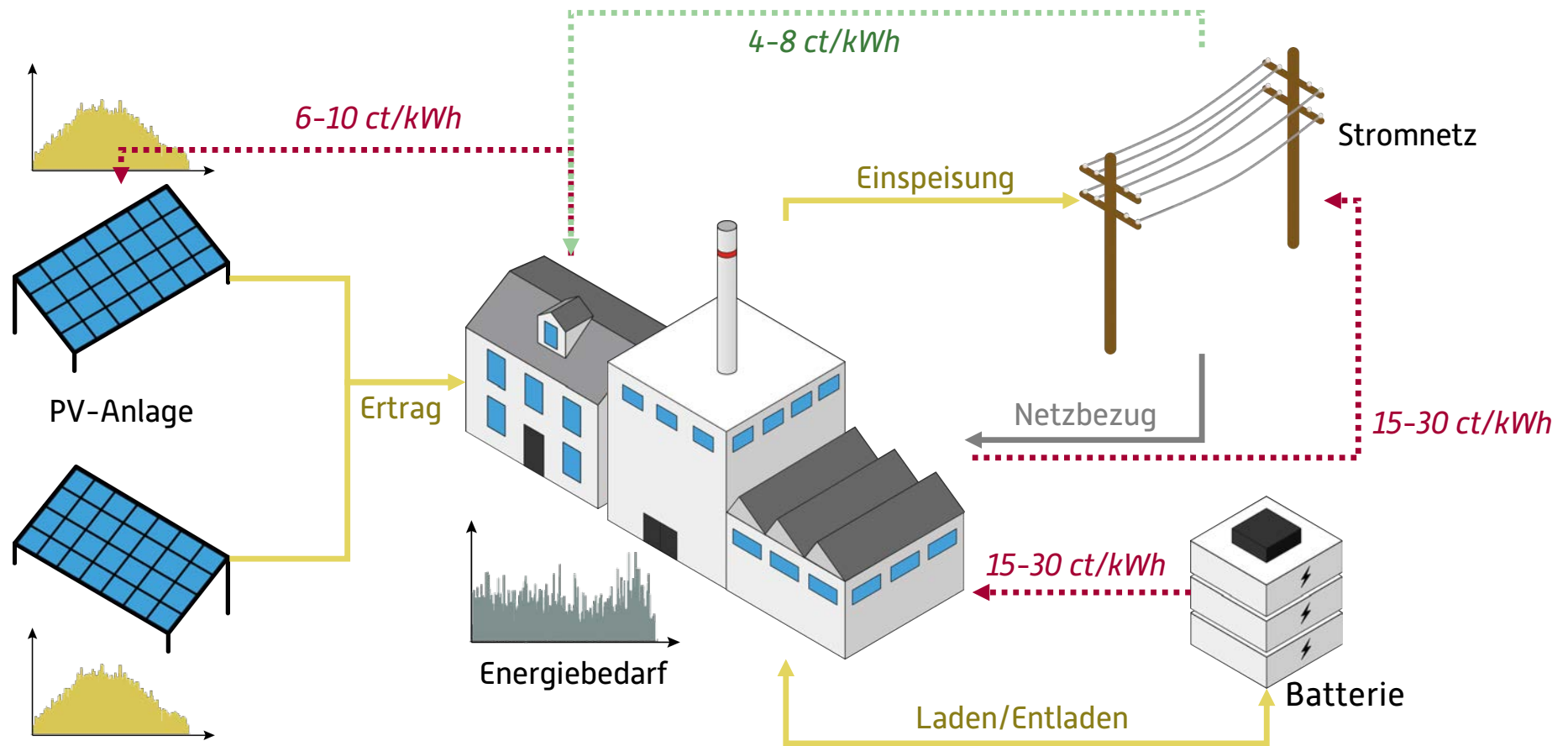
Quellen: BDEW-Strompreisanalyse Januar 2020. Haushalte und Industrie. 07.01.2020. Bundesnetzagentur. : Fraunhofer ISE. Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. März 2018.

Erneuerbare Energiesysteme produzieren Strom günstiger als der neuerrichtete fossile Kraftwerke.



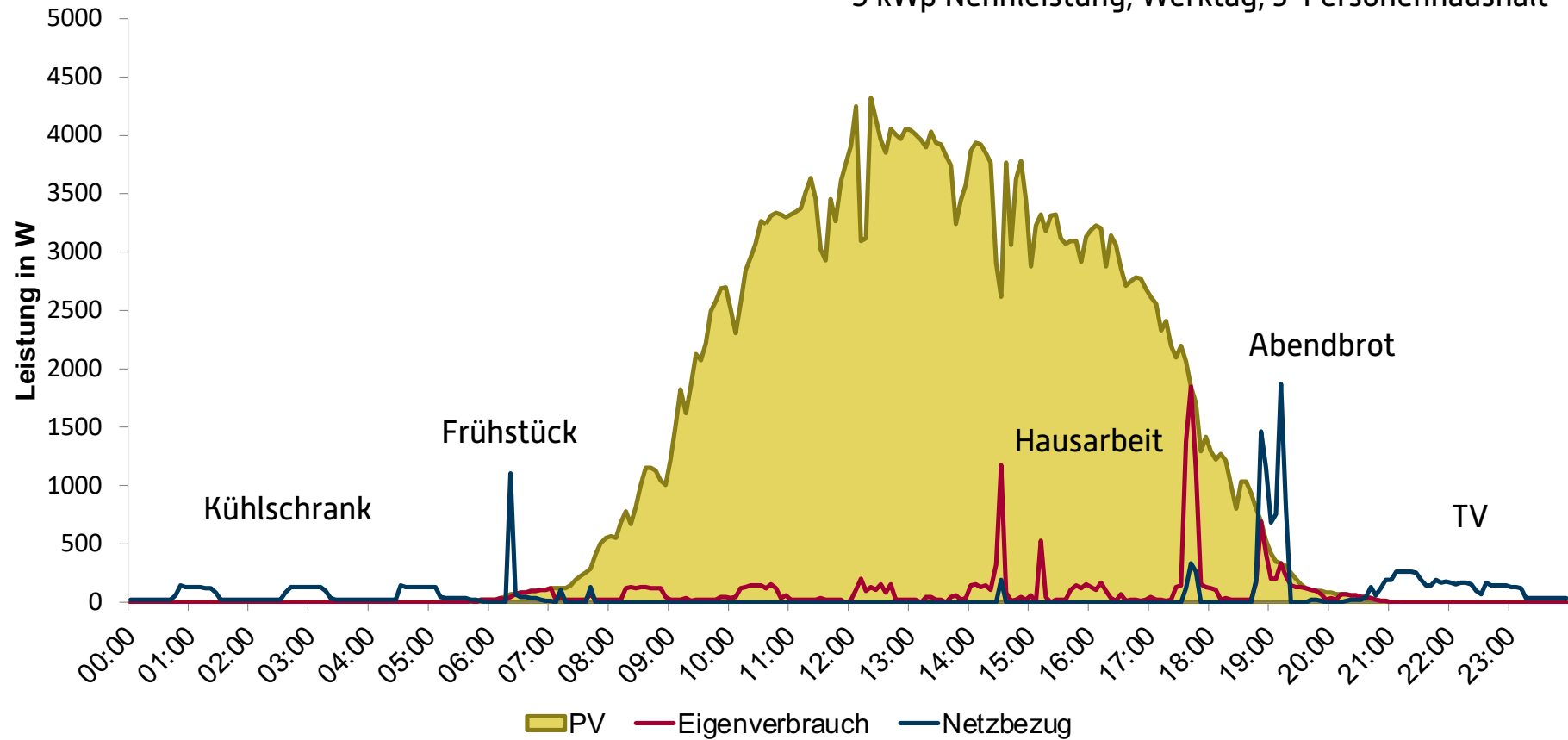
Datenquelle: Max Roser (2020) - "Why did renewables become so cheap so fast?". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: <https://ourworldindata.org/cheap-renewables-growth>

PV-Anlagen für den Eigenverbrauch senken mittelfristig die Energiekosten von Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen.

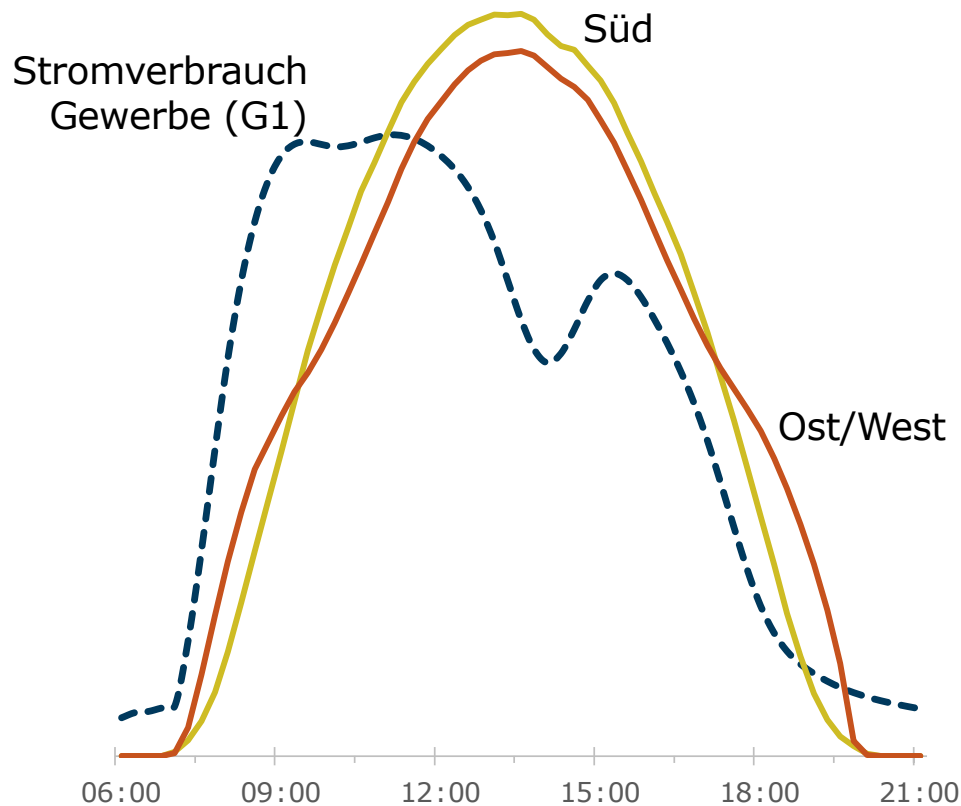


Eigenverbrauch im Haushalt

5 kWp Nennleistung, Werktag, 3-Personenhaushalt



Photovoltaikanlagen bieten für die gewerbliche Nutzung ideale Bedingungen zur Senkung der Energiekosten und Treibhausgasemissionen.



	Süd	Ost-West
Stromertrag	Maximal	-10 %
Erzeugungsprofil	Mittagsspitze	breitere Verteilung
Eigenverbrauch	30-50 %	40-60 %
		Ideal für E-Autos
Stromertrag Fassade	-25 %	-50 %

Best-Practice-Beispiele für den Einsatz von Photovoltaik im gewerblichen und kommunalen Sektoren

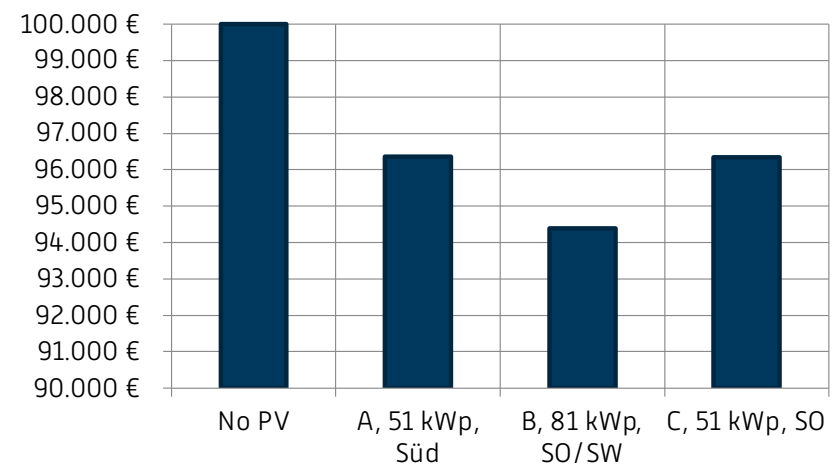
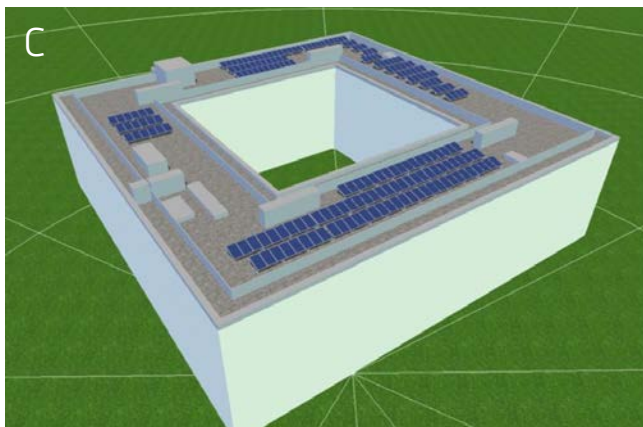
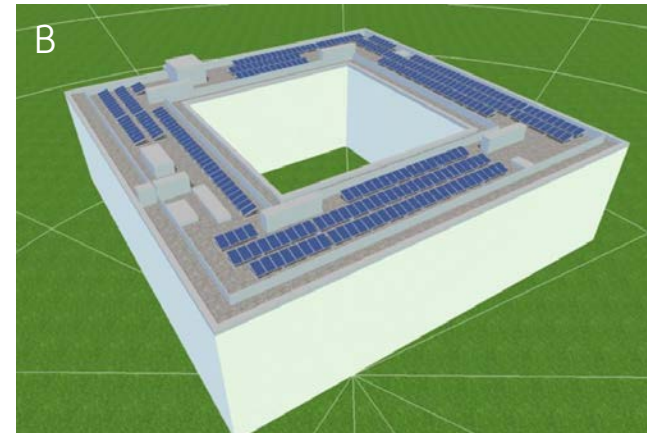
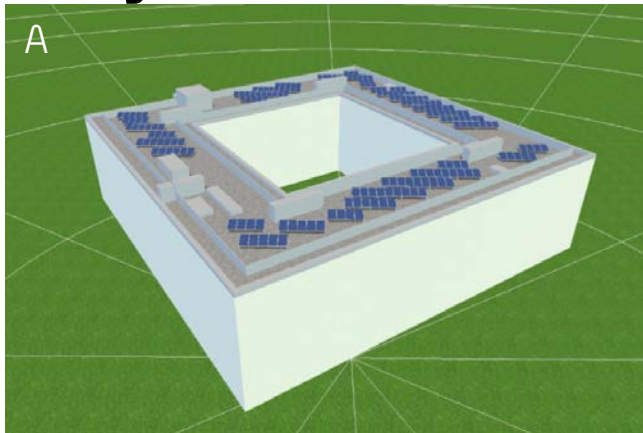
Hybrides Fernwärmesystem: Holzhackschnittel-Heizsystem, unterstützt durch eine Freiflächen-Solaranlage



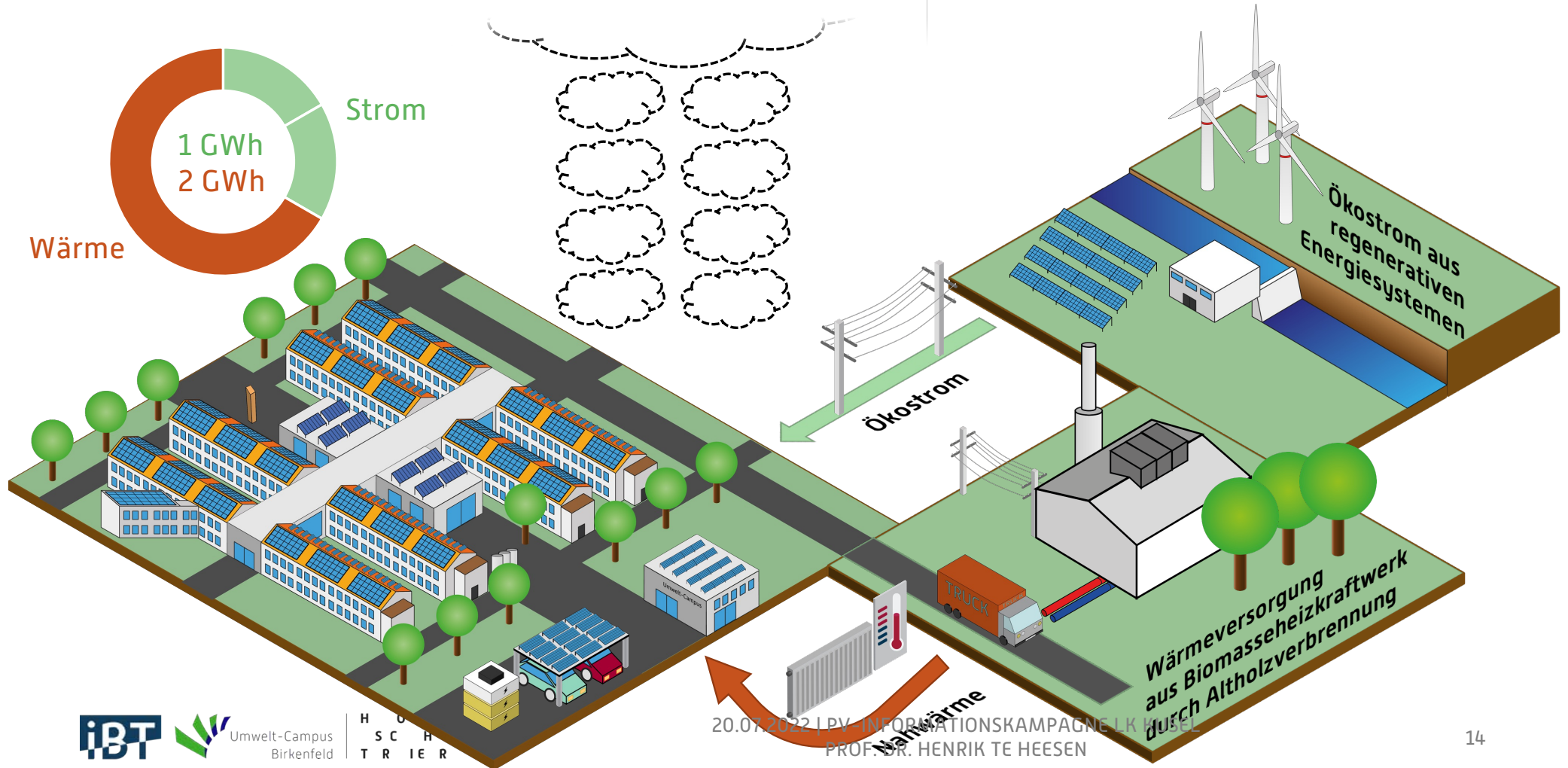
Nutzung aller Dächer aller Gebäude für Photovoltaikanlagen zur Erhöhung der Eigenverbrauchsquote und Senkung der Energiekosten.



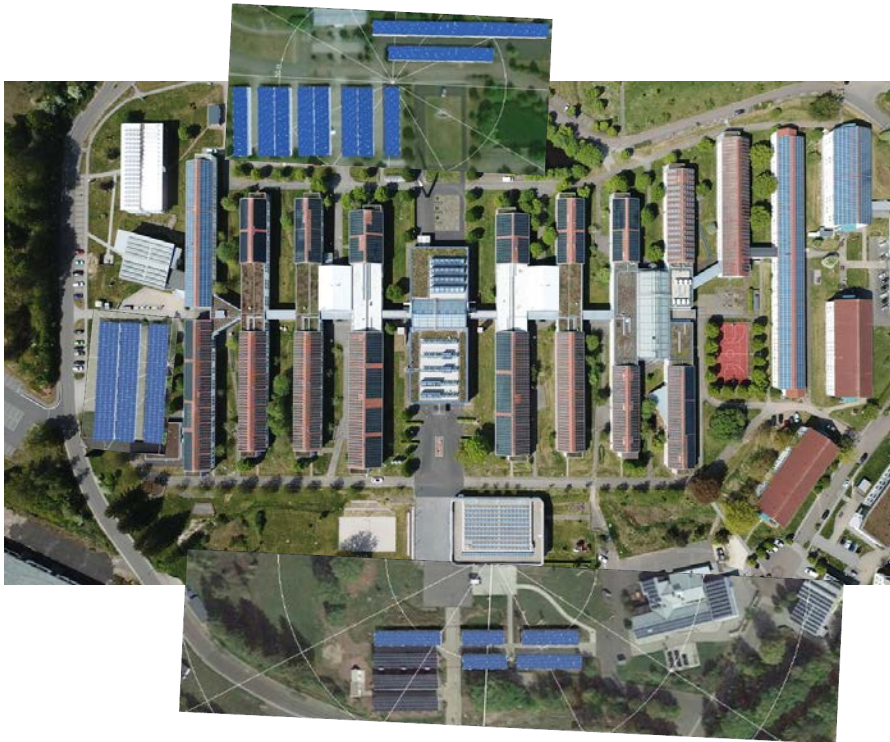
Die Optimierung der Kapazität und Ausrichtung einer PV-Anlage senkt die Gesamtenergiekosten eines Gewerbegebäudes.



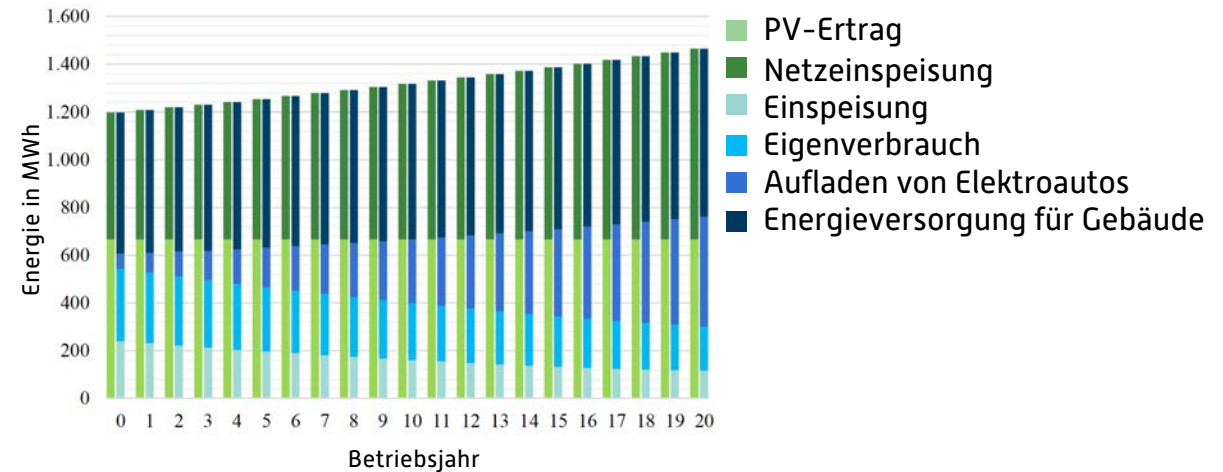
Das Green-Campus-Konzept führt zu einer vollständigen bilanziellen Reduktion der Treibhausgasemissionen des Umwelt-Campus



Die Analyse eines Solar-Carport-Konzepts mit Ladestationen und Eigenverbrauch zeigt eine hohe Rentabilität in verschiedenen Szenarien.



Leistung der Solar-Carports: 730 kWp
 PV-Leistung insgesamt: 1,2 MWp

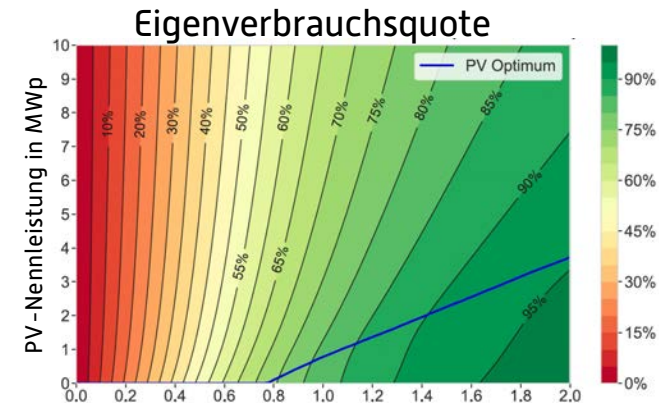
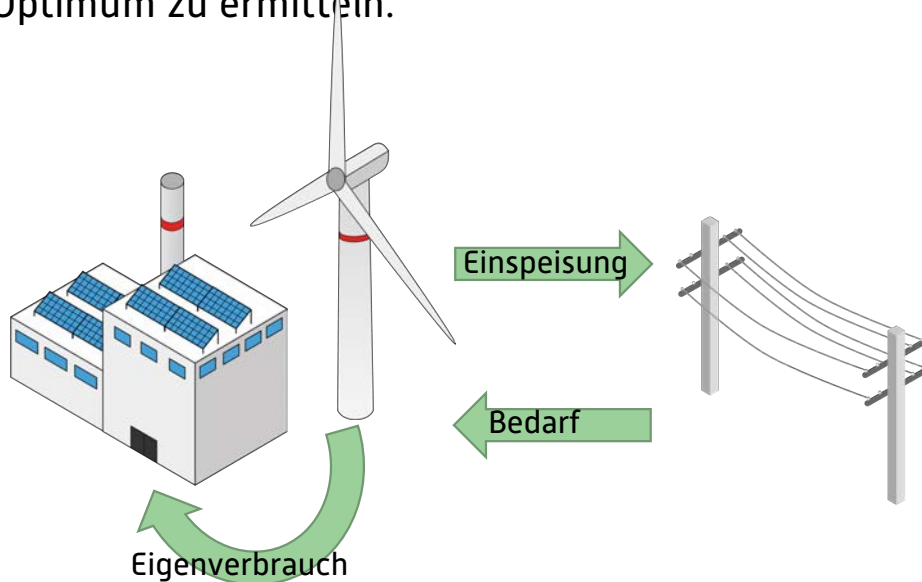


Szenario	Betriebsergebnis nach 20 Jahren	Zusätzliche Elektroautos pro Jahr	Elektroautos in 2030
Worst Case	132 000 €	7	72
Normal Case	195 000 €	10	102
Best Case	392 000 €	23	234

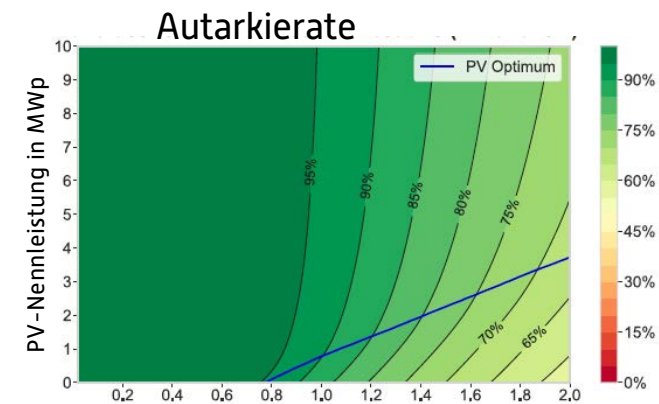
Quelle: H. Prinz. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eines Solar-Carport-Konzepts mit Ladesäulenbetrieb am Umwelt-Campus Birkenfeld. Bachelorthesis. 2020.

PV-Anlagen in Kombination mit Windkraftanlagen können die Energieversorgung von gewerblichen Verbrauchern optimieren.

Prüfung, ob und inwieweit PV-Anlagen geeignet sind, Windkraftanlagen bei der Versorgung gewerblicher Verbraucher mit Energie zu unterstützen, indem die Abweichung zwischen Energieerzeugung und -verbrauch minimiert wird. Die PV-Leistung wird variiert, um das Optimum zu ermitteln.



Verhältnis zwischen dem jährlichen Energieverbrauch und dem jährlichen Windertrag

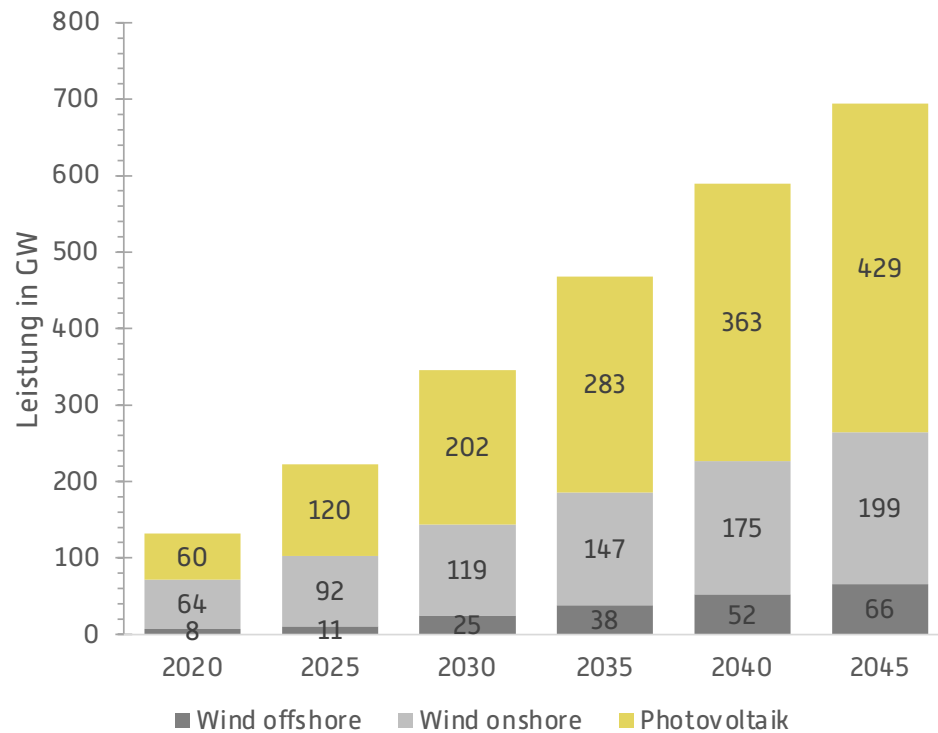


Verhältnis zwischen dem jährlichen Energieverbrauch und dem jährlichen Windertrag

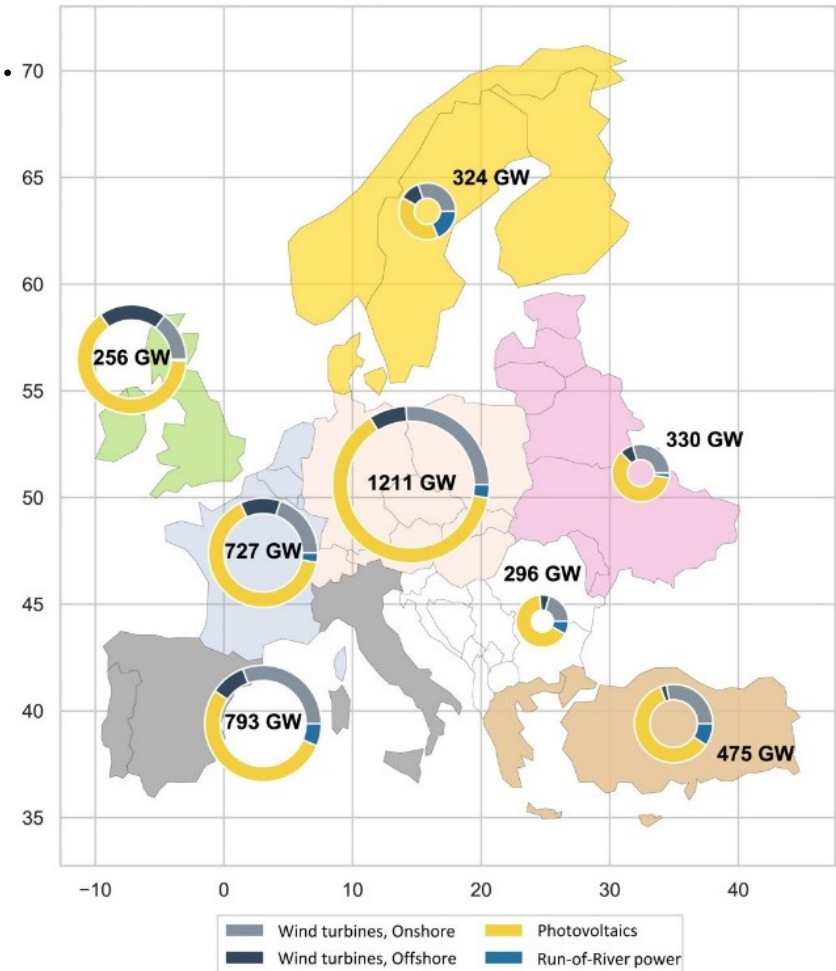
Quelle: D. Volk. Optimierungsanalyse zu Hybridkraftwerken aus Photovoltaik- und Windenergieanlagen für Gewerbebetriebe. Bachelorthesis. 2019.

Eine Energieversorgung mit 100 % erneuerbaren Energiesystemen ist möglich.

Installierte Leistung erneuerbarer Energiesysteme in Deutschland

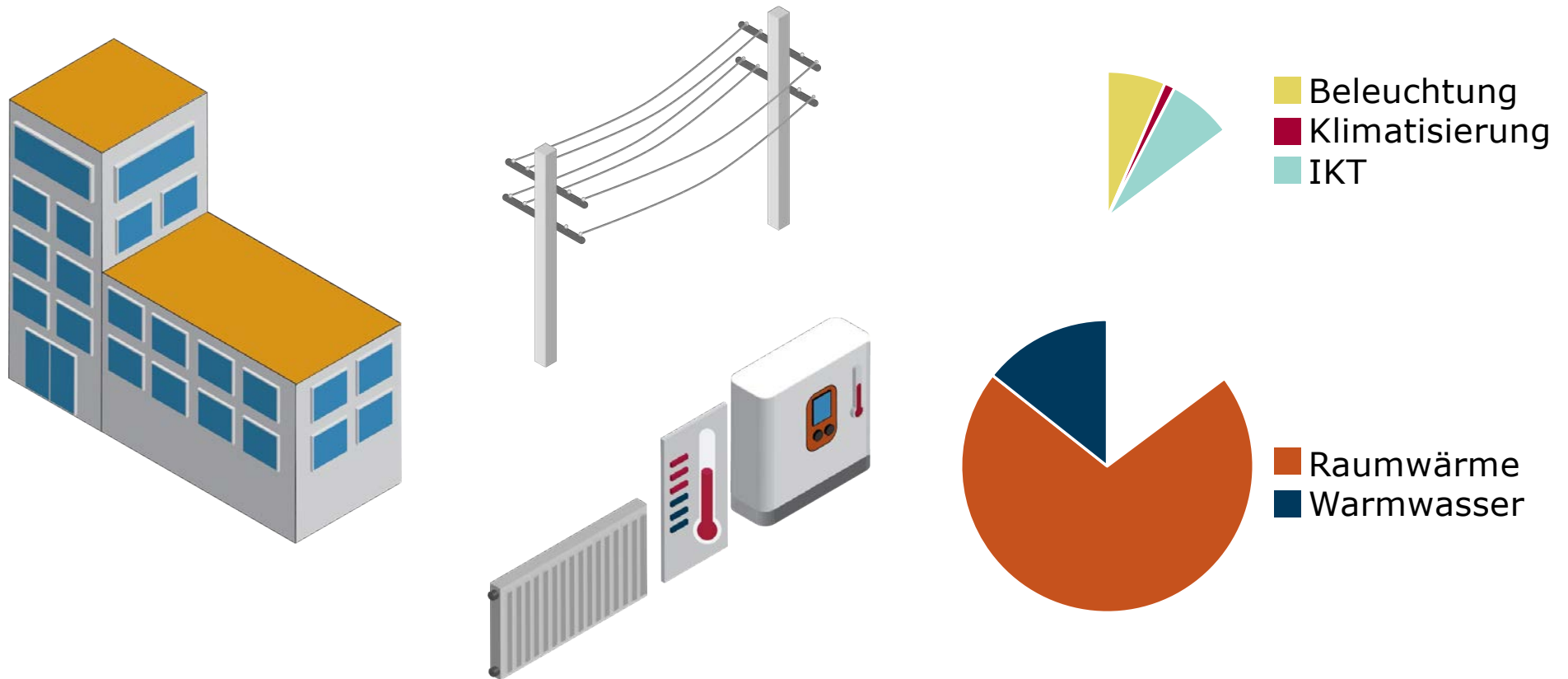


Required capacities of generation plants in Europe in 2050

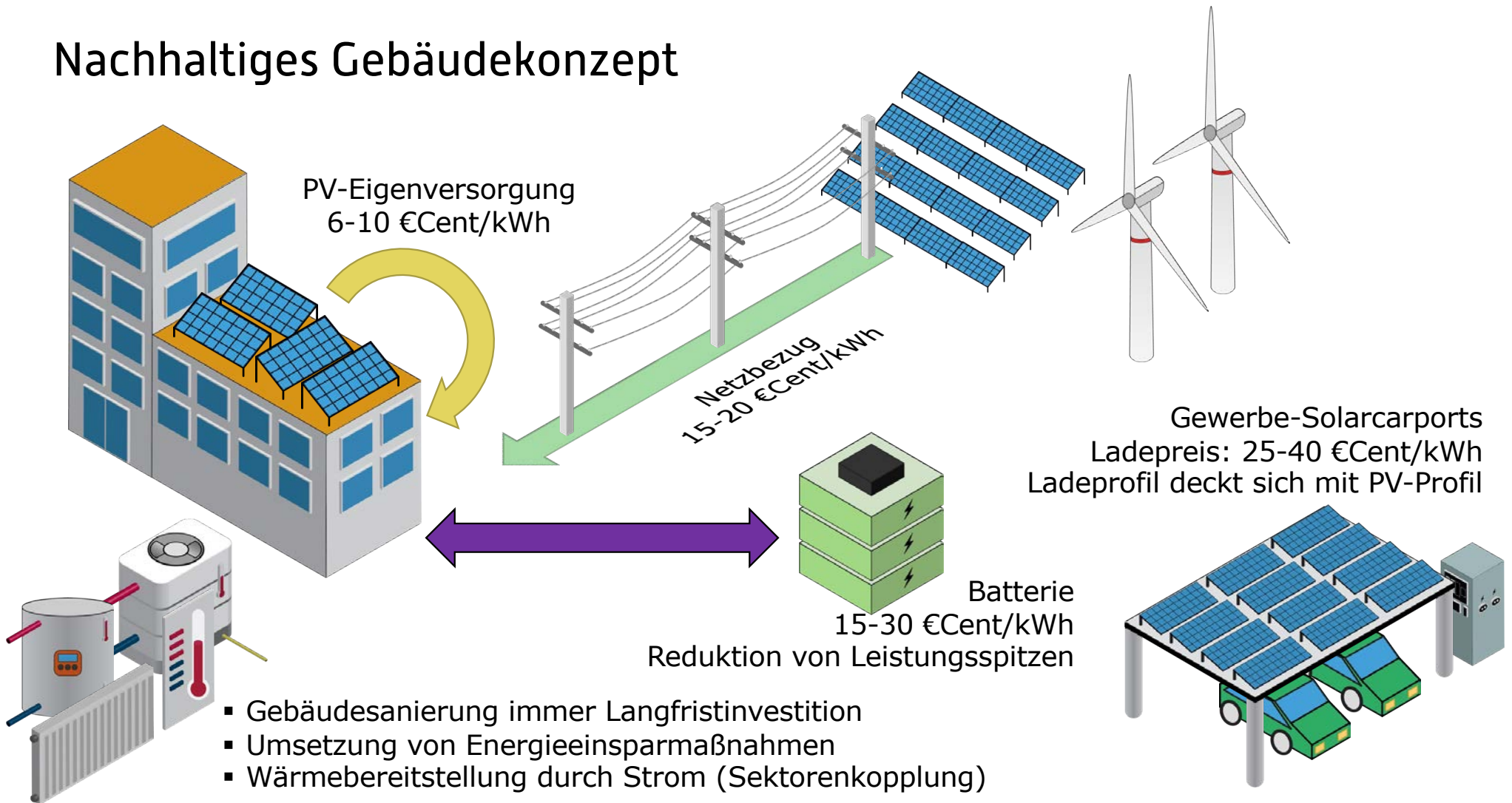


Datenquelle: Fraunhofer ISE, energy-charts.info
 38th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 1356-1363.

Der Energiebedarf im gewerblichen Gebäudesektor gliedert sich in die zwei Sektoren Strom und Wärme.

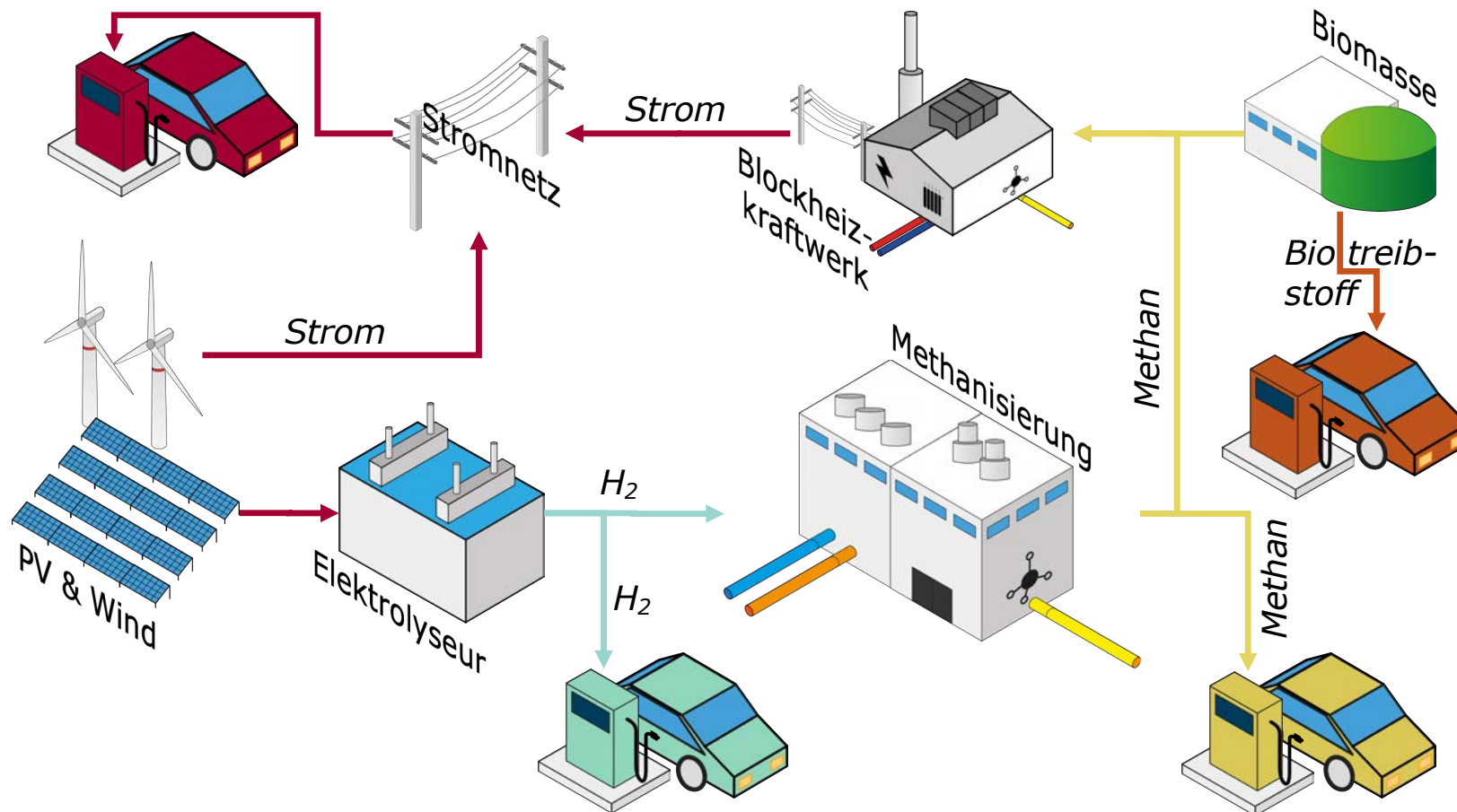


Nachhaltiges Gebäudekonzept



- Gebäudesanierung immer Langfristinvestition
- Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen
- Wärmebereitstellung durch Strom (Sektorenkopplung)

Konzept der Sektorkopplung zur Dekarbonisierung des Straßenverkehrssektors



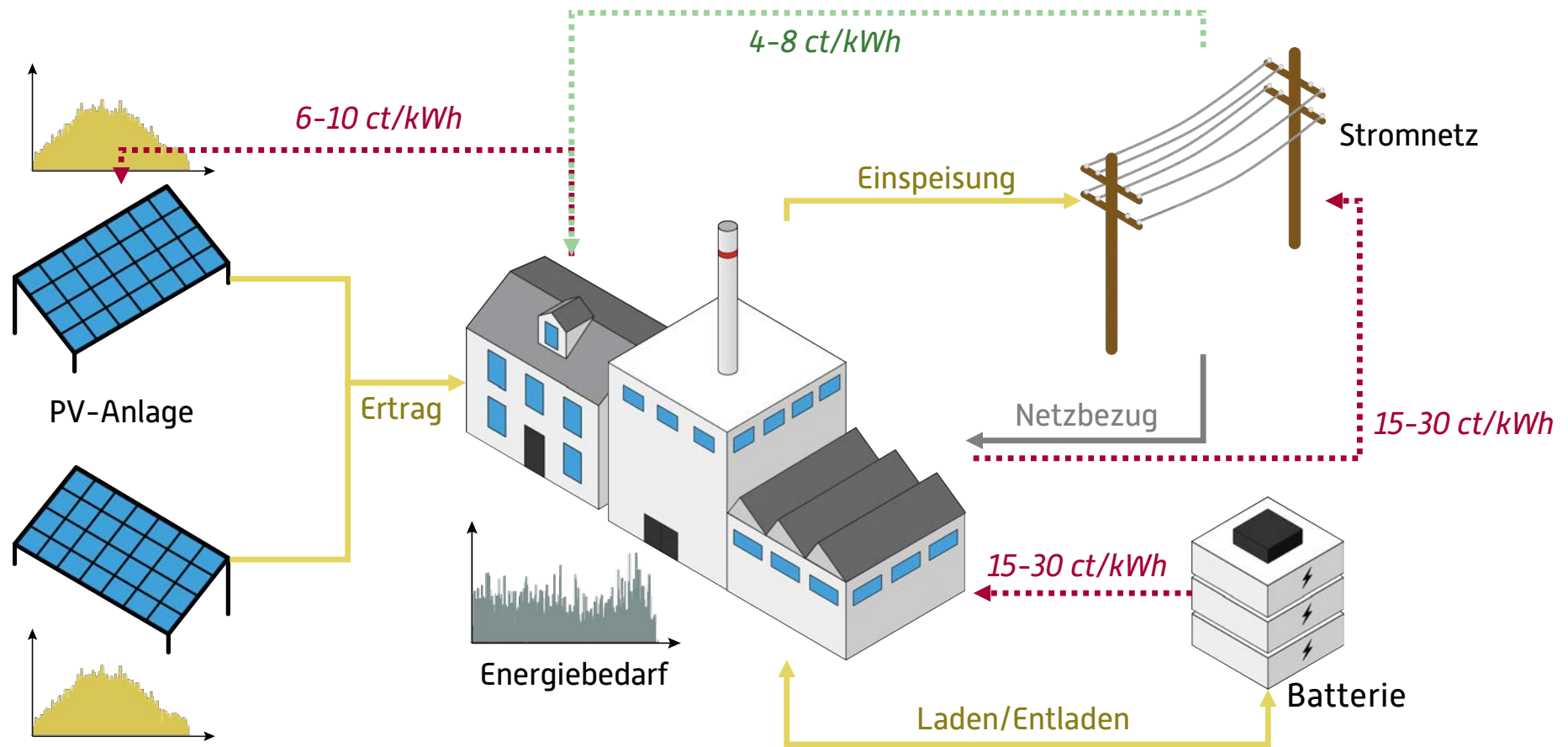
Vergleich der Treibstoffkosten für unterschiedliche Treibstoffe

Fahrzeugtyp	Ottomotor	Batterie	Erdgas	Brennstoffzelle	H ₂ -Verbrennung
Verbrauch pro 100 km	7 Liter	15 kWh	6 kg	0,9 kg	3,6 kg
Kraftstoffpreis	2 €/l	0,35 €/kWh	1,20 €/kg	9,50 €/kg	
Kosten für 100 km	14,00 €	5,25 €	7,20 €	8,55 €	34,20 €
Treibhausgasemissionen	18 kg/100 km	0,8 kg/100 km	14 kg/100 km	5 kg/100 km	
Bemerkung		Geringere Reichweite als Benzin/Diesel		Hohe Selbstentladungsrate, wenig Tankstellen	

Datenquellen: Umweltbundesamt, Verkehrsministerium, BMW



PV-Anlagen für den Eigenverbrauch senken mittelfristig die Energiekosten von Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen.



Zusammenfassung

- PV-Anlagen helfen Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen, ihre Energiekosten und Treibhausgasemissionen zu senken.
- Eine individuelle Optimierung einer PV-Anlage ist notwendig, um den Ertrag und die Einnahmen zu maximieren.
- Privatpersonen, Quartiere und Kommunen können durch den Einsatz von Photovoltaik CO₂-eine emissionsfreie Energieversorgung erreichen.

