

# Photovoltaik – ein Schlüssel für die Energiewende

---

Florian Clement  
Fraunhofer ISE  
PV in Kappel, Veranstaltung des AK Klimaschutz  
29. Juni 2023  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)



## Die Energiewende – Status und Ausblick



## Photovoltaik – Anwendungsbeispiele



## Meine Garagen-PV Anlage





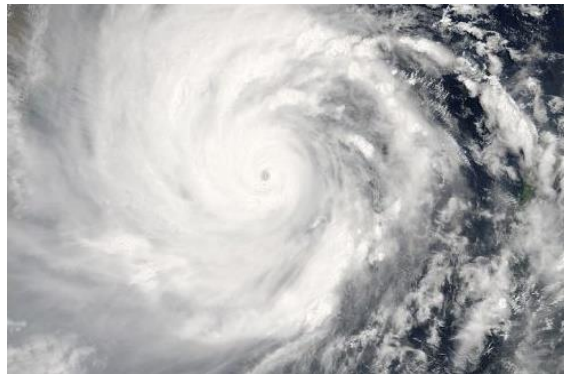
# Energiewende

---

# Einführung

Der Handlungsdruck steigt

## Treibhausgase und Klimawandel



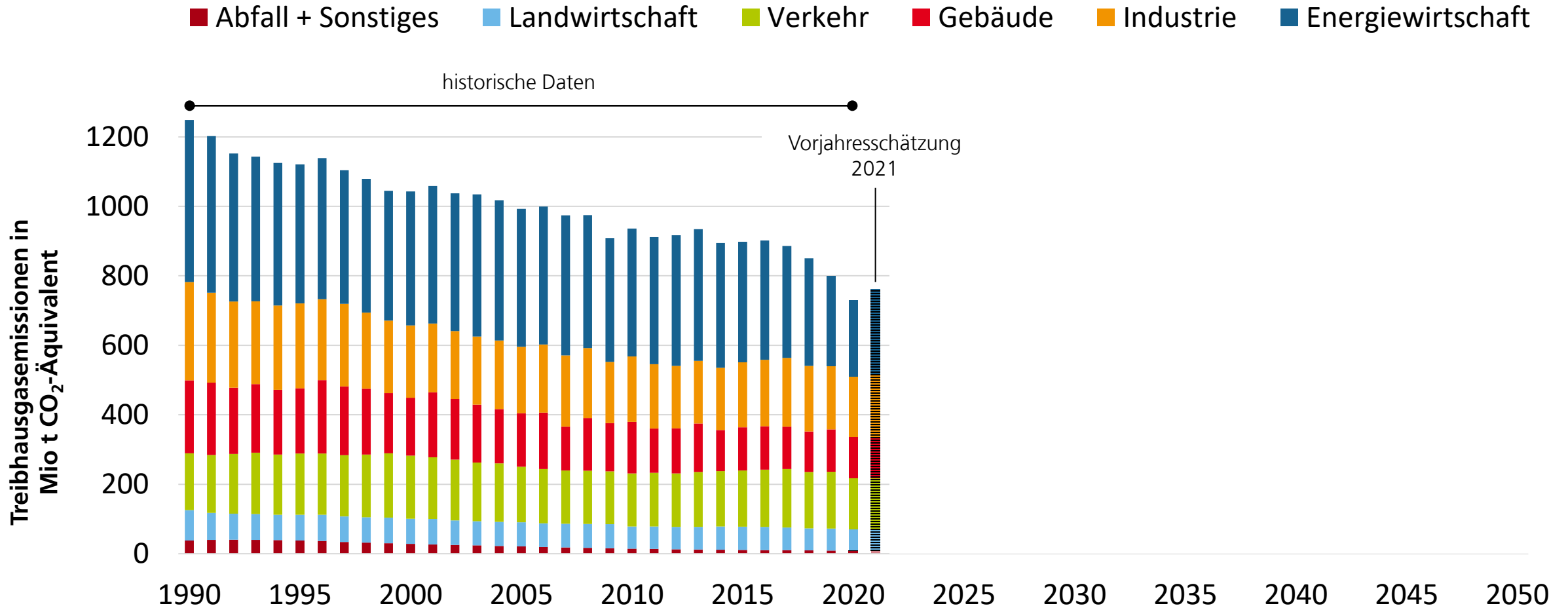
## Energieimporte und Versorgungssicherheit



Collage: Shutterstock.com/FotoIdée und pikepicture

# Einführung

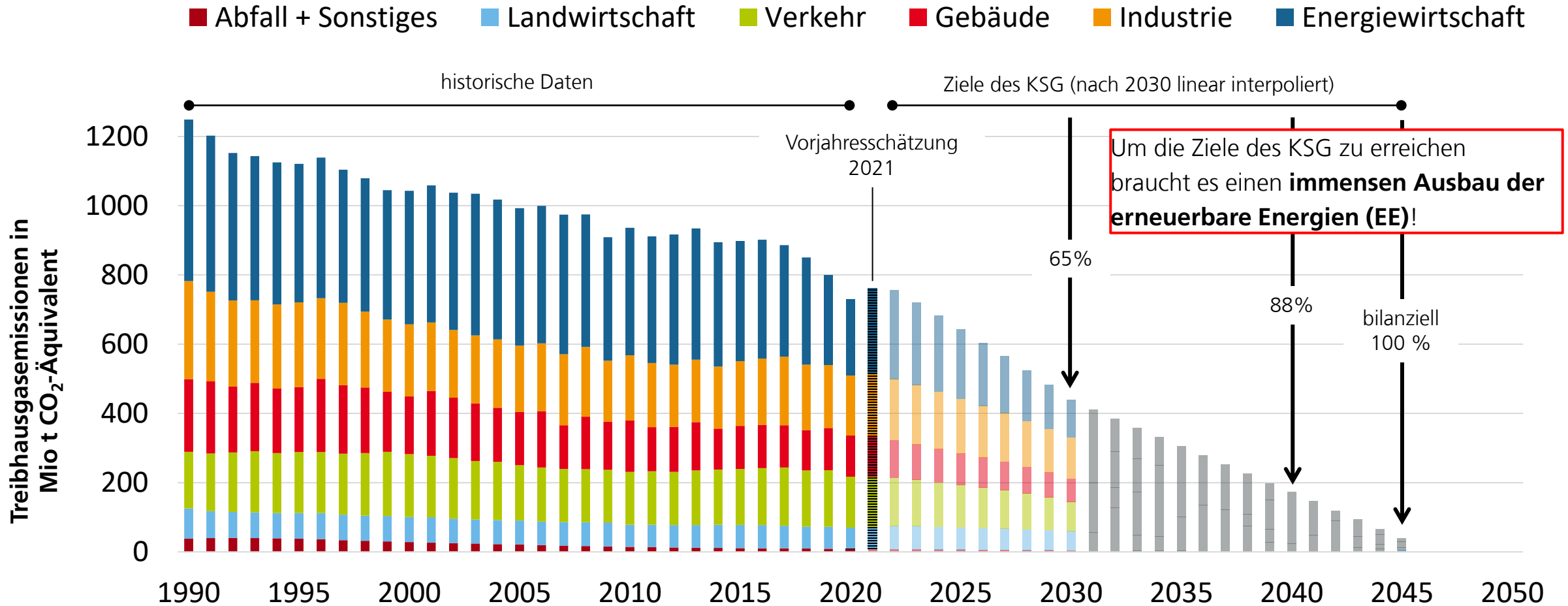
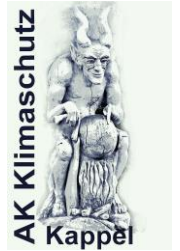
## Treibhausgas (THG)-Emissionen Deutschlands – Historie



Historische Daten und VJS: Vorjahresschätzung (VJS) der deutschen Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2021. Umweltbundesamt, 15.3.2022

# Einführung

## THG-Emissionen Deutschlands – Historie und Zielwerte Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)

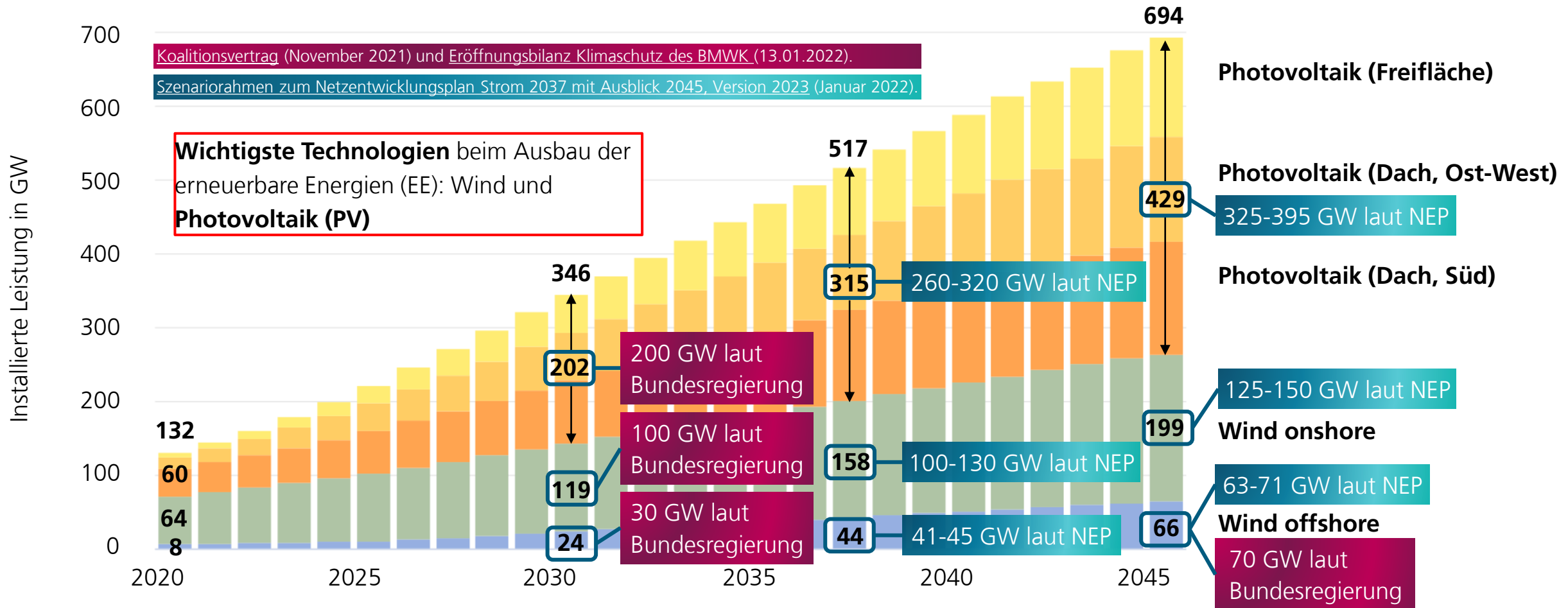
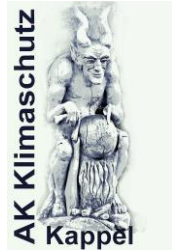


Historische Daten und VJS: Vorjahresschätzung (VJS) der deutschen Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2021. Umweltbundesamt, 15.3.2022

# Ergebnisse der Energiesystemanalyse

## Ausbau erneuerbarer Energien

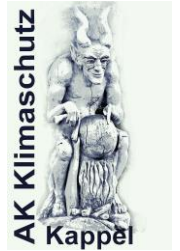
Vergleich: Leistung eines Atomkraftwerks ca. 1 GW



Studie: Fraunhofer ISE, Wege zu einem Klimaneutralen Energiesystem – Die deutsche Energiewende im Kontext gesellschaftlicher Verhaltensweisen, Update November 2021: Klimaneutralität 2045. Daten: <https://energy-charts.info>

# Aktuelle Stromerzeugung

## Energy Charts ([www.energy-charts.info](http://www.energy-charts.info))

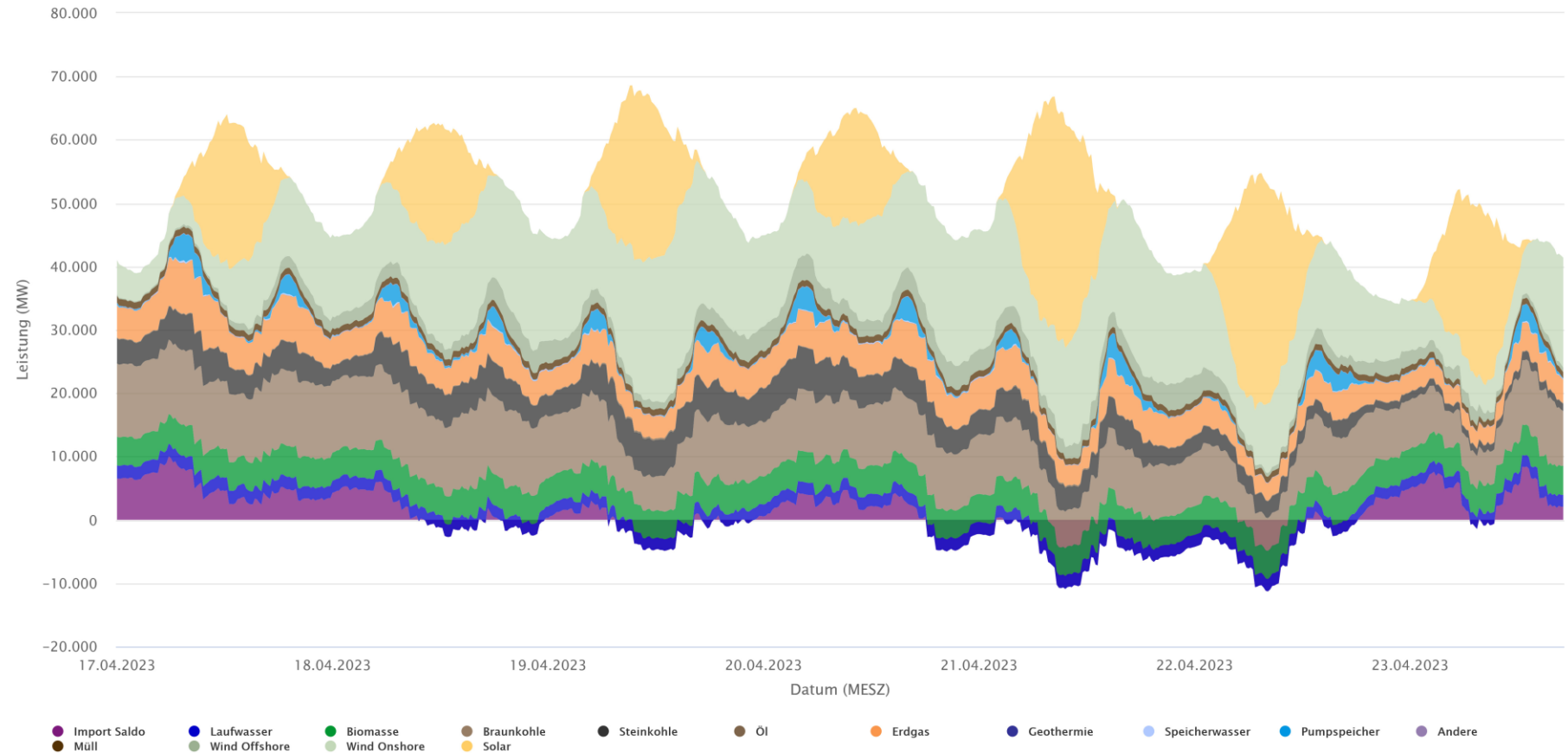


### Nettostromerzeugung in Deutschland in **KW16 Mitte April**

- Windkraft und Solarenergie decken einen großen Teil der Stromerzeugung ab
- Import in etwa gleich Export (auch ohne Atomkraft!)
- **Anteil Erneuerbare Energien am Strommix ca. 63%**

Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland in Woche 16 2023

Energetisch korrigierte Werte



Energy-Charts.info; Datenquelle: ENTSO-E, AGEE-Stat, Destatis, Fraunhofer ISE, AG Energiebilanzen; Letztes Update: 26.06.2023, 22:41 MESZ



# Aktuelle Stromerzeugung

Energy Charts ([www.energy-charts.info](http://www.energy-charts.info))



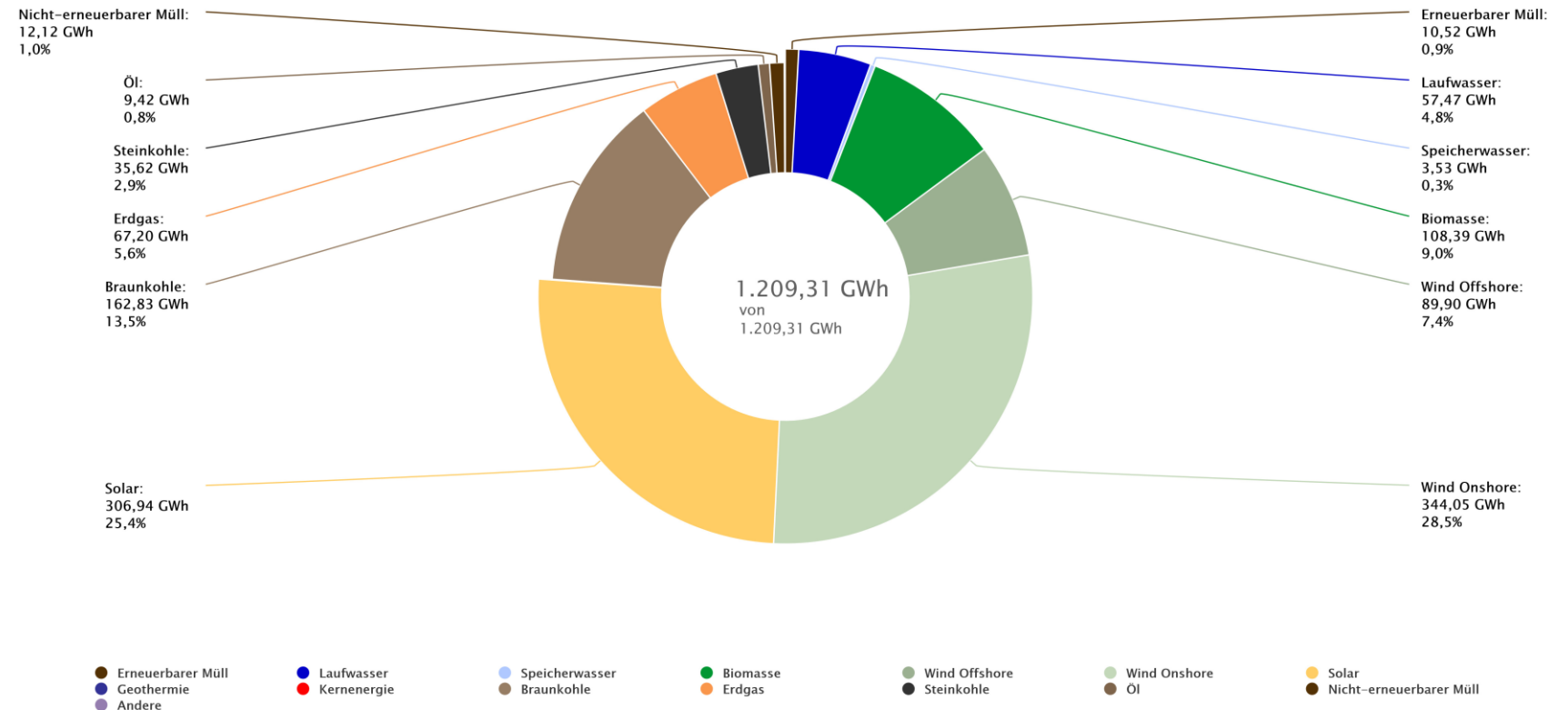
Nettostromerzeugung in Deutschland  
in **KW16 Mitte April**

- Windkraft und Solarenergie decken einen großen Teil der Stromerzeugung ab
- Import in etwa gleich Export (auch ohne Atomkraft!)
- **Anteil Erneuerbare Energien am Strommix ca. 63%**

Stromerzeugung am **26.06.23:**

- Solar: 25,4%
- Wind: 35,9%
- Biomasse, Wasser: 13,8%
- Restl. EE: 1,1%
- **Anteil EE: 76,2%**
- Fossile Energieträger: 23,8%

Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland am 26. Juni 2023



Energy-Charts.info; Datenquelle: ENTSO-E, AGEE-Stat, Destatis, Fraunhofer ISE, AG Energiebilanzen; Letztes Update: 27.06.2023, 21:45 MESZ

# Aktuelle Stromerzeugung

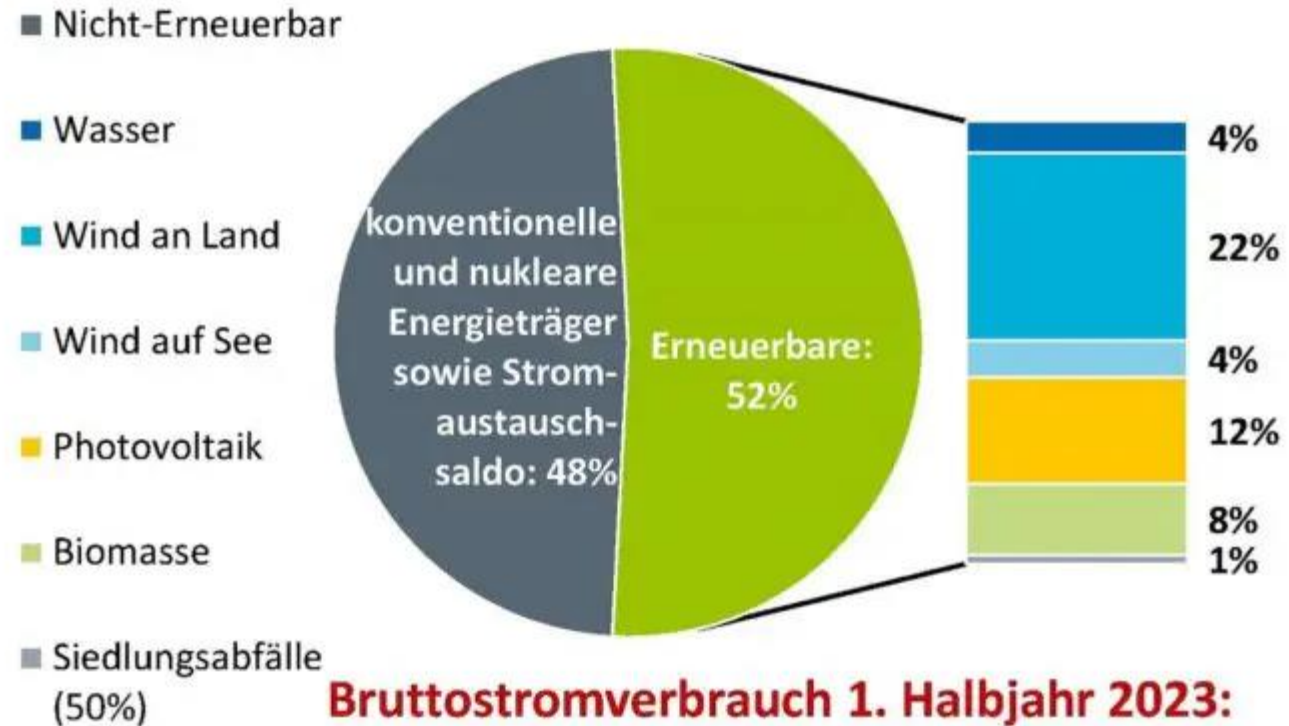
## Stromverbrauch erstes Halbjahr 2023 in Deutschland

Quelle: ZSW, BDEW; Stand 06/2023

### Bruttostromverbrauch im ersten Halbjahr 2023 in Deutschland

- Anteil Erneuerbare Energien bei 52%, 3% höher als 2022
- **Photovoltaik erzeugte im Mai so viel Strom wie noch nie:**  
8,8 Milliarden KWh
- Im Juni könnte die 10 Milliarden KWh Grenze übertroffen werden

**Jede neue PV Anlage leistet einen Beitrag diesen Trend fortzusetzen**



**Bruttostromverbrauch 1. Halbjahr 2023:  
262,8 Mrd. kWh\***

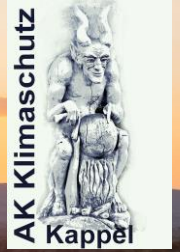
# Photovoltaik – Anwendungsbeispiele

---



# Integrierte Photovoltaik

## Bauwerkintegrierte PV (BIPV)



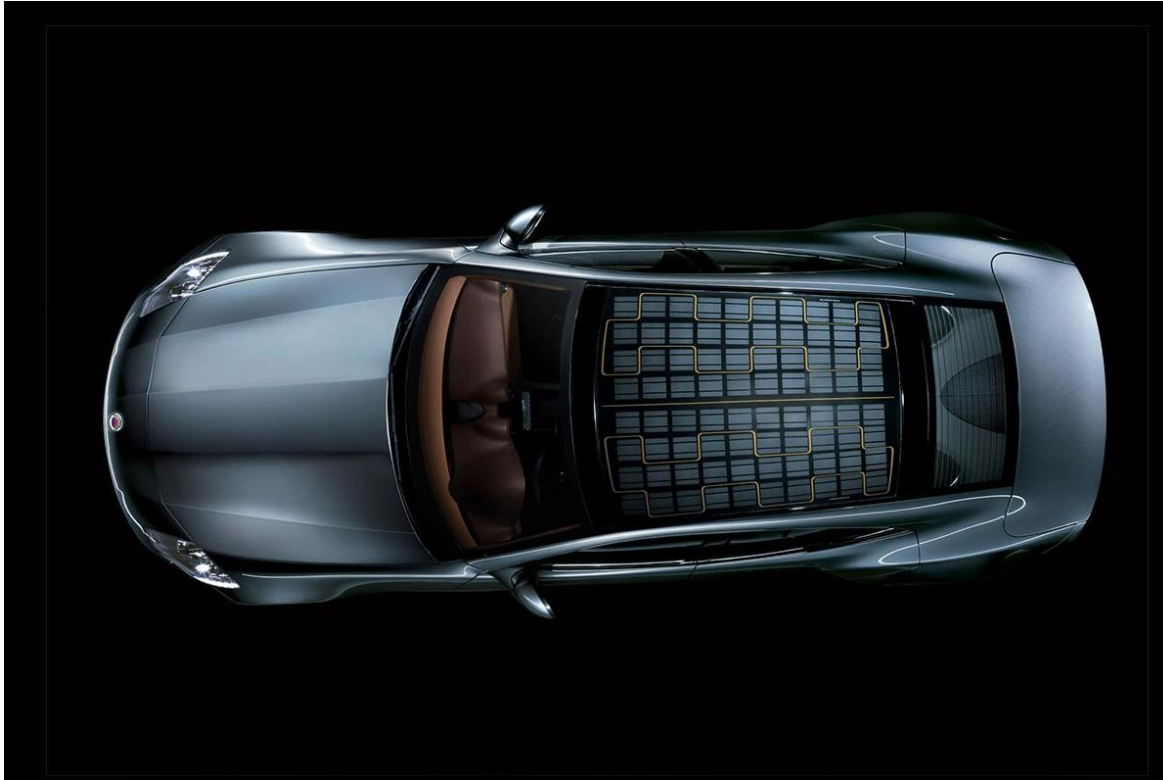
# Integrierte Photovoltaik

## Agriphotovoltaik (APV) – Doppelnutzen Landwirtschaft und Stromerzeugung



# Fahrzeugintegrierte Photovoltaik

PV Module zur Integration ins Autodach > Laden der Batterie möglich



© Fraunhofer ISE

# Meine Garagen-PV-Anlage

---



# Meine Garagen-PV-Anlage

## Fakten

### Fakten zu meiner Garagen PV Anlage

- 20 PV Module von Meyer-Burger a 380W
- Gesamt-Leistung: 7,6 KWp
- Ausrichtung Süd mit ca. 10° Winkel
- Wechselrichter DC 8.0 und Batterie mit 5,2 kWh Speicherkapazität von RCT
- Installation durch CTI GmbH
- Betrieb seit Mitte März 2022



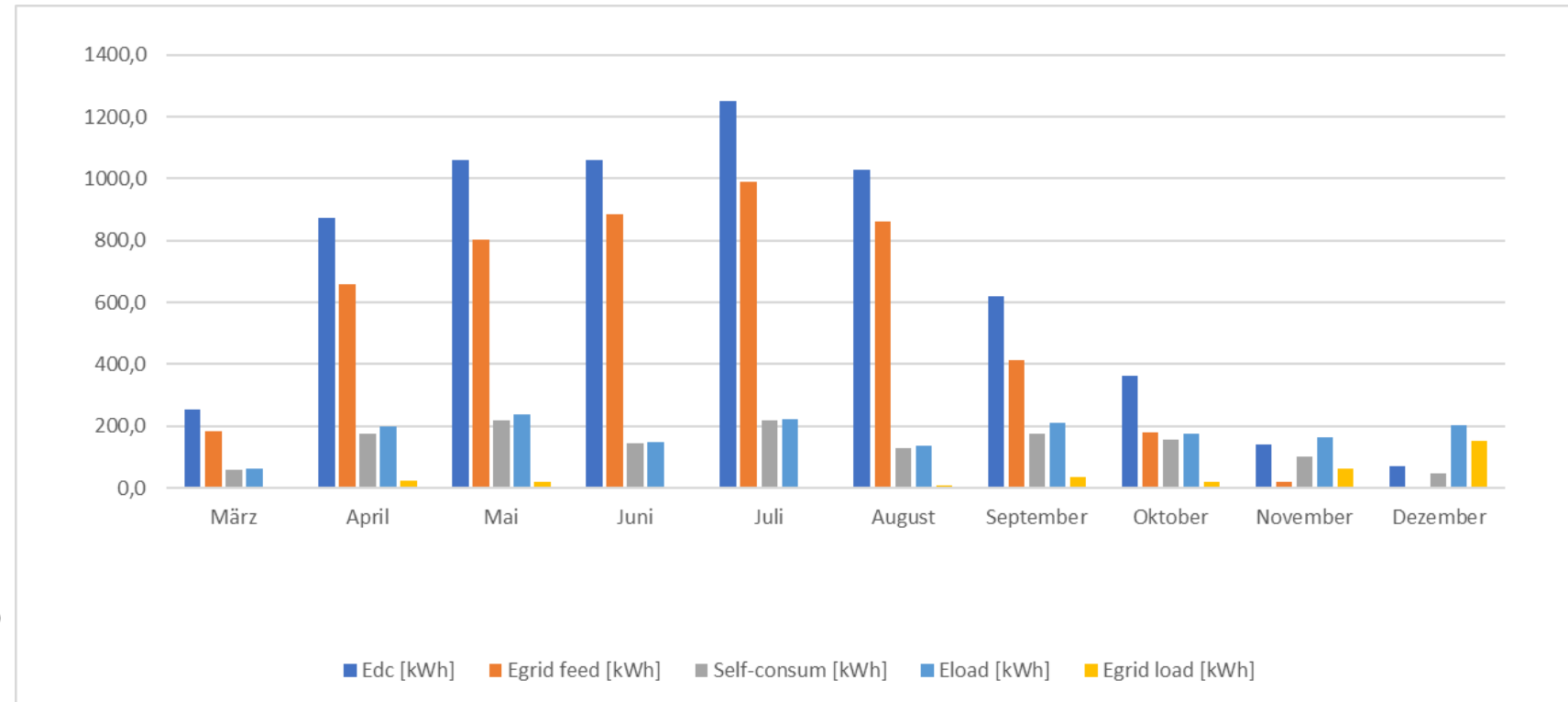


# Meine Garagen-PV-Anlage

## Fakten

### Fakten zu meiner Garagen PV Anlage

- 20 PV Module von Meyer-Burger a 380W
- Gesamt-Leistung: 7,6 kWp
- Ausrichtung Süd mit ca. 10° Winkel
- Wechselrichter DC 8.0 und Batterie mit 5,2 kWh Speicherkapazität von RCT
- Installation durch CTI GmbH
- Betrieb seit März 2022
- „Solarleistung“  $E_{dc}$  abgesehen von November und Dezember größer als externer Strombezug  $E_{gridload}$
- IdR deutlich mehr Einspeisung ( $gridfeed$ ) als Strombezug ( $gridload$ )



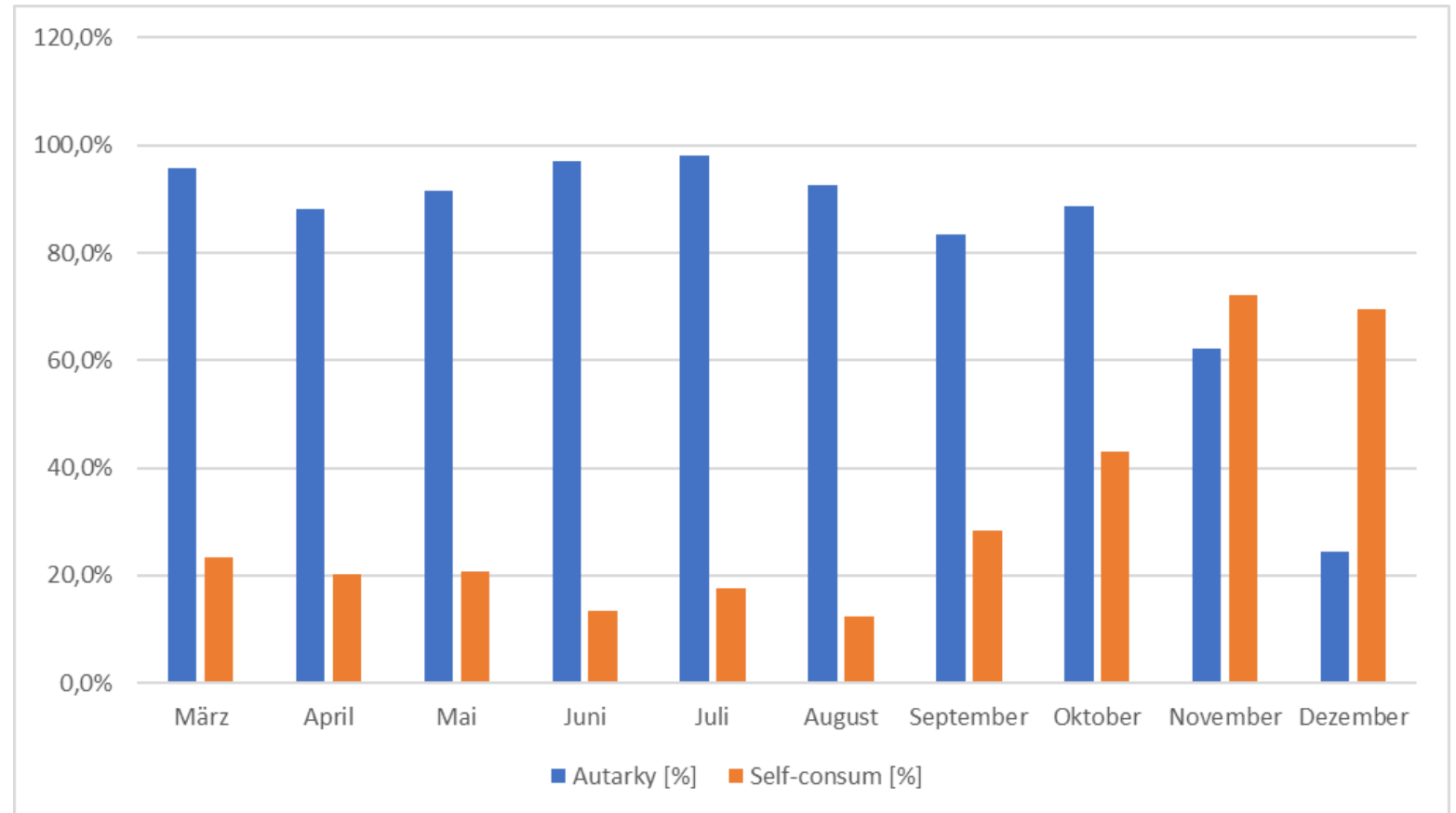
# Meine Garagen-PV-Anlage

## Fakten



### Fakten zu meiner Garagen PV Anlage

- 20 PV Module von Meyer-Burger a 380W
- Gesamt-Leistung: 7,6 kWp
- Ausrichtung Süd mit ca. 10° Winkel
- Wechselrichter DC 8.0 und Batterie mit 5,2 kWh Speicherkapazität von RCT
- Installation durch CTI GmbH
- Betrieb seit März 2022
- „Solarleistung“  $E_{dc}$  abgesehen von November und Dezember größer als externer Strombezug  $E_{gridload}$
- IdR deutlich mehr Einspeisung (gridfeed) als Strombezug (gridload)
- Autarkie 83%-98%, im Winter geringer
- Selbstkonsum bei 20%, im Winter höher



# Meine Garagen-PV-Anlage

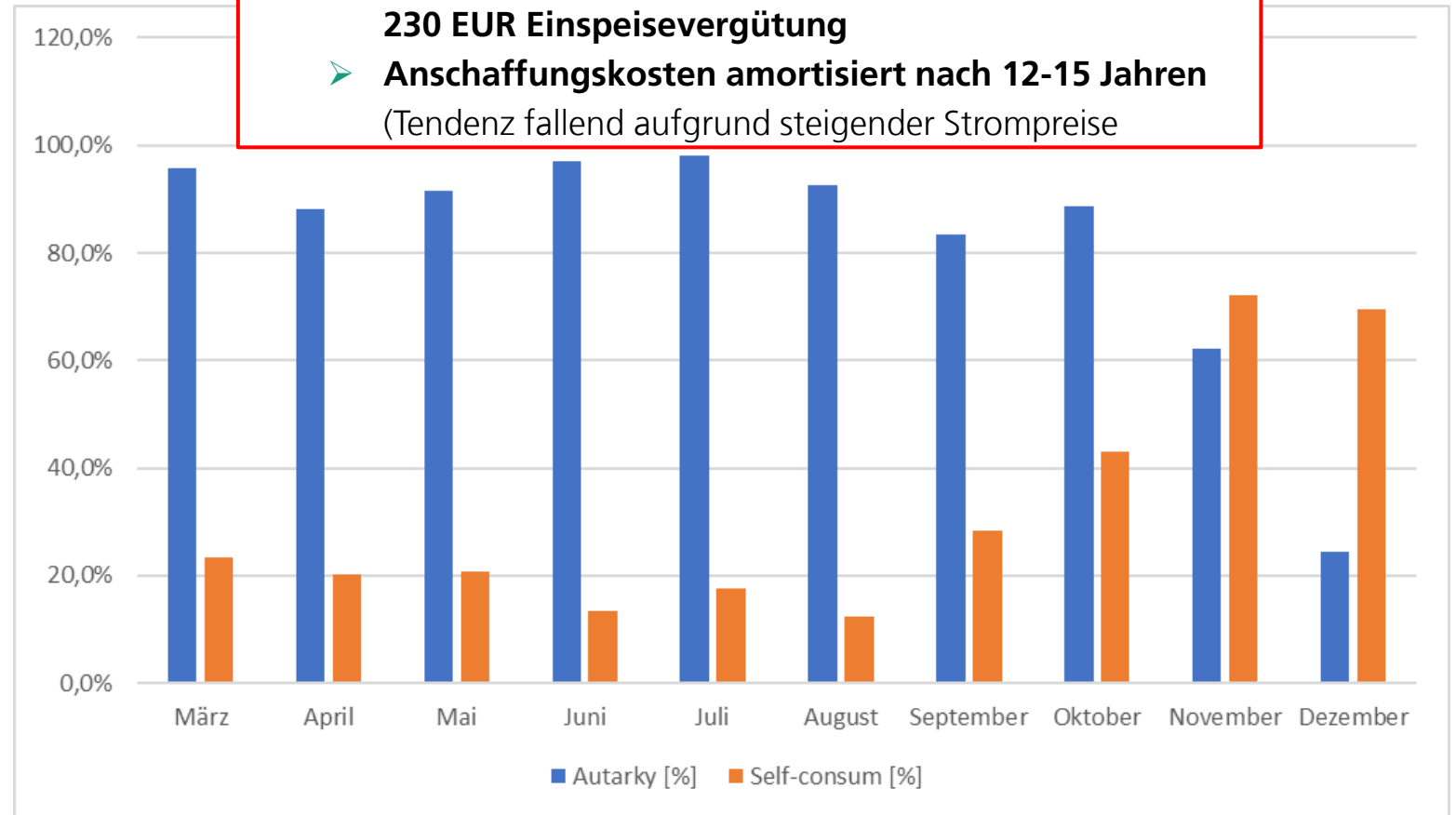
## Fakten

### Fakten zu meiner Garagen PV Anlage

- 20 PV Module von Meyer-Burger a 380W
- Gesamt-Leistung: 7,6 kWp
- Ausrichtung Süd mit ca. 10° Winkel
- Wechselrichter DC 8.0 und Batterie mit 5,2 kWh Speicherkapazität von RCT
- Installation durch CTI GmbH
- Betrieb seit März 2022
- „Solarleistung“  $E_{dc}$  abgesehen von November und Dezember größer als externer Strombezug  $E_{gridload}$
- IdR deutlich mehr Einspeisung (gridfeed) als Strombezug (gridload)
- Autarkie 83%-98%, im Winter geringer
- Selbstkonsum bei 20%, im Winter höher

### Jahresertrag (März 2022-Februar 2023):

- **ca. 7500 kWh** (300kWh mehr als erwartet)
- **Einsparung von 640 EUR** (Eigenverbrauch) sowie **230 EUR Einspeisevergütung**
- **Anschaffungskosten amortisiert nach 12-15 Jahren**  
(Tendenz fallend aufgrund steigender Strompreise)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Florian Clement  
florian.clement@gmx.de oder florian.clement@ise.fraunhofer.de  
www.ise.fraunhofer.de

