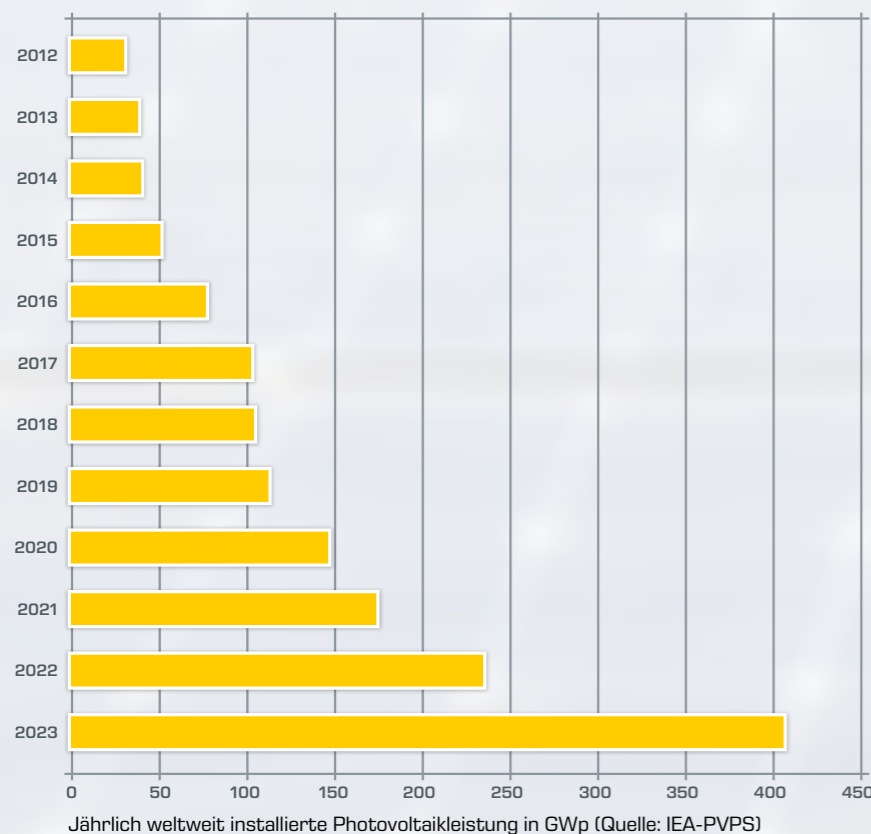


# Basiswissen Photovoltaik

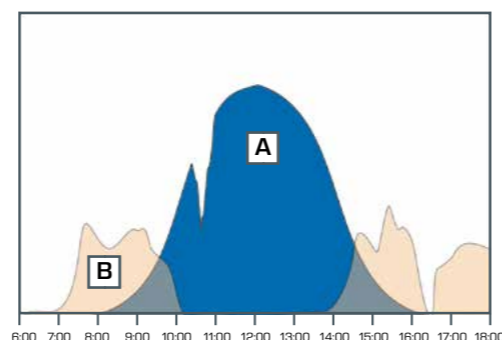
Die energetische Amortisationszeit bezeichnet den Zeitraum, den eine Photovoltaikanlage benötigt, um so viel Energie zu erzeugen, wie für ihre Herstellung, Installation und Wartung verbraucht wurden. 2023 betrug dieser Zeitraum laut IEA (International Energy Agency) in Europa etwa 1 bis 1,3 Jahre.

Weltweit wurden bis Ende 2023 Anlagen mit insgesamt mehr als 1580 GW elektrischer Leistung installiert. Wie aus dem nachfolgenden Diagramm zu entnehmen ist, erhöhte sich die Leistung der jeweils neu installierten Anlagen in den Jahren 2022 und 2023 von 236 GWp auf mehr als 400 GWp.



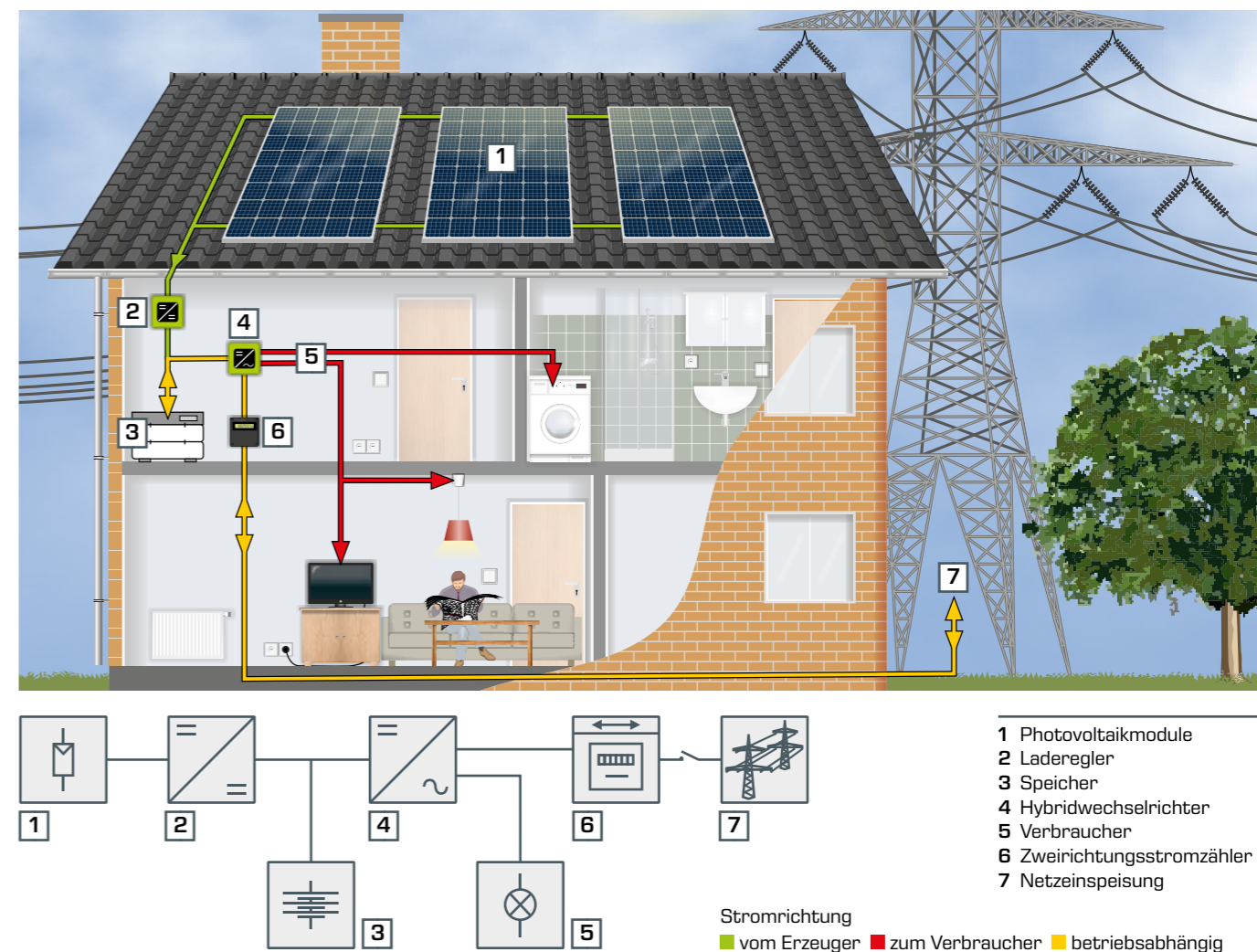
## Solarstrom und Strombedarf in einem Wohngebäude

Typische Messdaten für den erzeugten Solarstrom und den Strombedarf eines Wohngebäudes während eines Tages zeigen den Bedarf für gespeicherten Strom. Erst durch das Speichern von Strom wird es möglich, den Bedarf in den Morgen- und Abendstunden zu decken.

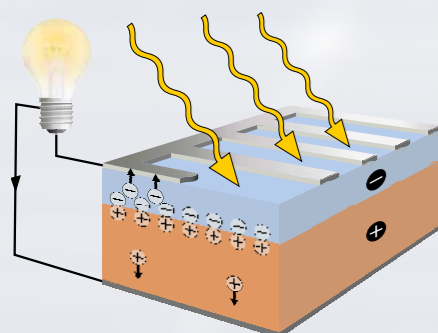


A Stromerzeugung durch Photovoltaikmodule  
B Deckung des Strombedarfs durch Speicher

## Anlagenkomponenten zur Solarstromnutzung



## Funktionsweise von Halbleitersolarzellen



Eine Halbleitersolarzelle wandelt die Strahlungsenergie des Lichts in elektrische Energie um. Die Bedingung dafür ist eine ausreichende Energie bzw. Wellenlänge der absorbierten Lichtquanten (Photonen). Nur wenn die absorbierte Energie im Halbleiter ausreicht, kann ein Elektron aus der Bindung des atomaren Kristallgitters befreit werden. Das nun bewegliche Elektron hinterlässt einen freien Platz im Kristallgitter. Dieses sogenannte Loch trägt eine positive elektrische Ladung und ist ebenfalls frei im Halbleiter beweglich.

Um diese beweglichen elektrischen Ladungsträger nutzen zu können, wird in den Halbleiter ein elektrisches Feld eingebaut, indem er durch geeignete Fremdatome dotiert wird.

Unter dem Einfluss dieses internen elektrischen Feldes können erzeugte positive und negative Ladungsträger in der Solarzelle getrennt werden. Damit wird es möglich, die Solarzelle als Quelle in einem Stromkreis zu nutzen.

## Solarstrom effizient nutzen

Um den photovoltaischen Solarstrom zu sammeln, werden z. B. 36 einzelne Solarzellen zu einem Modul zusammengesetzt. Bei der nachfolgenden Nutzung des Solarstroms können verschiedene Konzepte unterschieden werden:

- Inselbetrieb
- Netzbetrieb
- Netzbetrieb mit Speicher

Ein Inselbetrieb ist z. B. für Anwendungen an entlegenen Standorten ohne Anbindung an ein öffentliches Stromnetz passend. Wichtig für eine Stromversorgung

ohne Unterbrechungen ist hier ein Speicher, um die elektrische Energie z. B. auch bei Nacht nutzen zu können.

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen speisen den Solarstrom direkt in ein öffentliches Netz ein. Hier wird ein Wechselrichter benötigt, der den Gleichstrom der Photovoltaikmodule in Wechselstrom passender Frequenz und Spannung umwandelt.

Bei einem Überangebot von eingespeistem Strom kann das öffentliche Stromnetz instabil werden. Um diesen Effekt

zu vermeiden, wird der Eigenverbrauch von Solarstrom in Deutschland finanziell gefördert. Die erforderlichen netzgekoppelten Photovoltaikanlagen werden durch Speicher erweitert. Durch geschickte Steuerung von Verbrauch und Speicherbeladung kann der Anteil an selbst genutztem Solarstrom deutlich erhöht werden.