

# ENERGIE IST UNSERE ZUKUNFT



Windkraft - seit 2000

**ecoduna.**

Photobioreaktor -  
seit 2012



Biogasanlage – seit 2004



**ENERGIE PARK**



Seit 1995



**SONNENKRAFT** 

Photovoltaik - seit 2010



Biomasse – Heizwerk  
- seit 1999

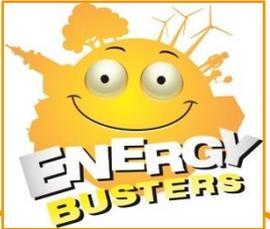
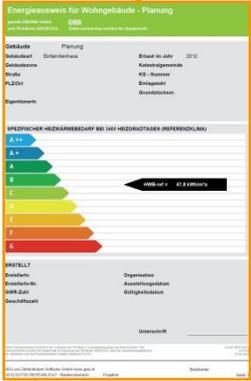


Unilehrgang - seit 2005



# ENERGIE IST UNSERE ZUKUNFT

Energieausweise



Energy-Camps

Führungen



Energiebuchhaltung



Seit 1995



Alternative Mobilität



Energie - Regionsmanagement



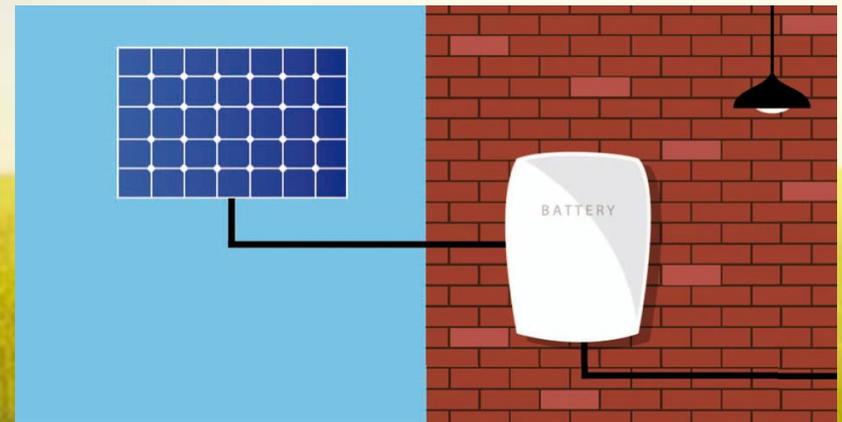
Nationale & Internationale Forschungsprojekte



# Photovoltaik und Batteriespeicher

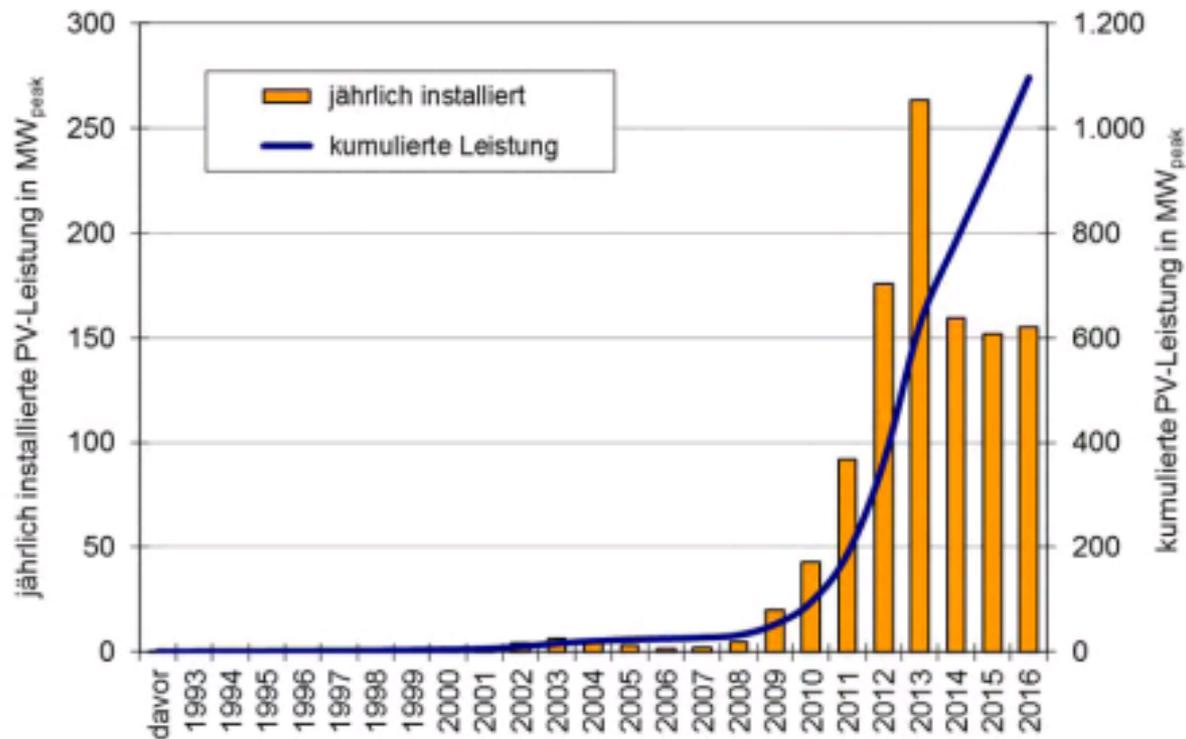
## Technologie, Integration, Wirtschaftlichkeit

ENERGIE IST  
UNSERE ZUKUNFT



Die Zahl der PV-Anlagen in Österreich steigt:

Österr. PV-Strom 2016 betrug etwa 1.096 GWh = 920.653 t CO<sub>2</sub>-Einsparung.



**Abbildung 1.3:** Die Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich bis 2016.  
Quelle: FH Technikum Wien

## MIT DER SONNE STROM ERZEUGEN

- Ohne einen Batteriespeicher wird der PV-Strom überwiegend in das öffentliche Stromnetz eingespeist, denn insbesondere zur Mittagszeit übersteigt er oft den eigenen Strombedarf.
- Solarstromspeicher machen PV-Strom zeitunabhängig für den Eigenverbrauch verfügbar.



## MIT DER SONNE STROM ERZEUGEN

- Überschussstrom wird für nur 3-8 cent/kWh eingespeist, selbst verbrauchter PV-Strom hingegen spart 18 cent/kWh.
- Wie Solarstromspeicher ausgelegt werden, welche Speichertypen und -systeme es gibt, erfahren Sie in dieser Präsentation.



2 Kenngrößen für den Nutzen einer PV-Anlage:

- Eigenverbrauchsanteil
- Autarkiegrad

Eigenverbrauchsanteil:

gibt den Anteil des PV-Stroms an, der vor Ort tatsächlich selbst verbraucht wird.

Autarkiegrad:

verdeutlicht - gemessen am Jahresstromverbrauch eines Haushaltes - das Maß der Unabhängigkeit von zusätzlichen Strombezügen.

Ø PV-Anlagenertrag: ca. 1.000 kWh/Jahr je kWpk

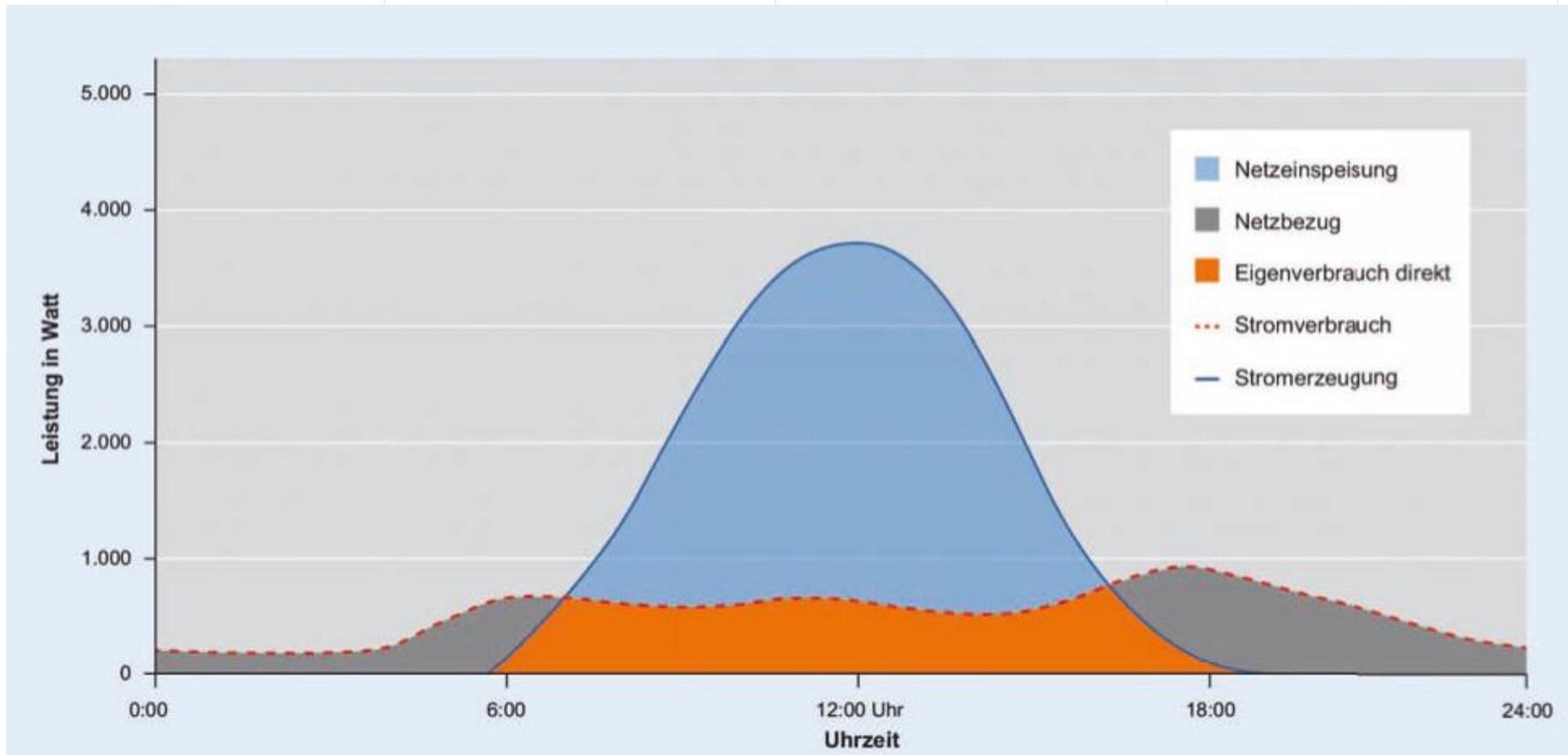
Ø Strombedarf eines 4 Personen Haushaltes: ca. 4.000 kWh/Jahr

somit ist der Haushalt rein rechnerisch mit einer Anlagengröße von ca. 4,0 kWpk mit PV-Strom versorgt.

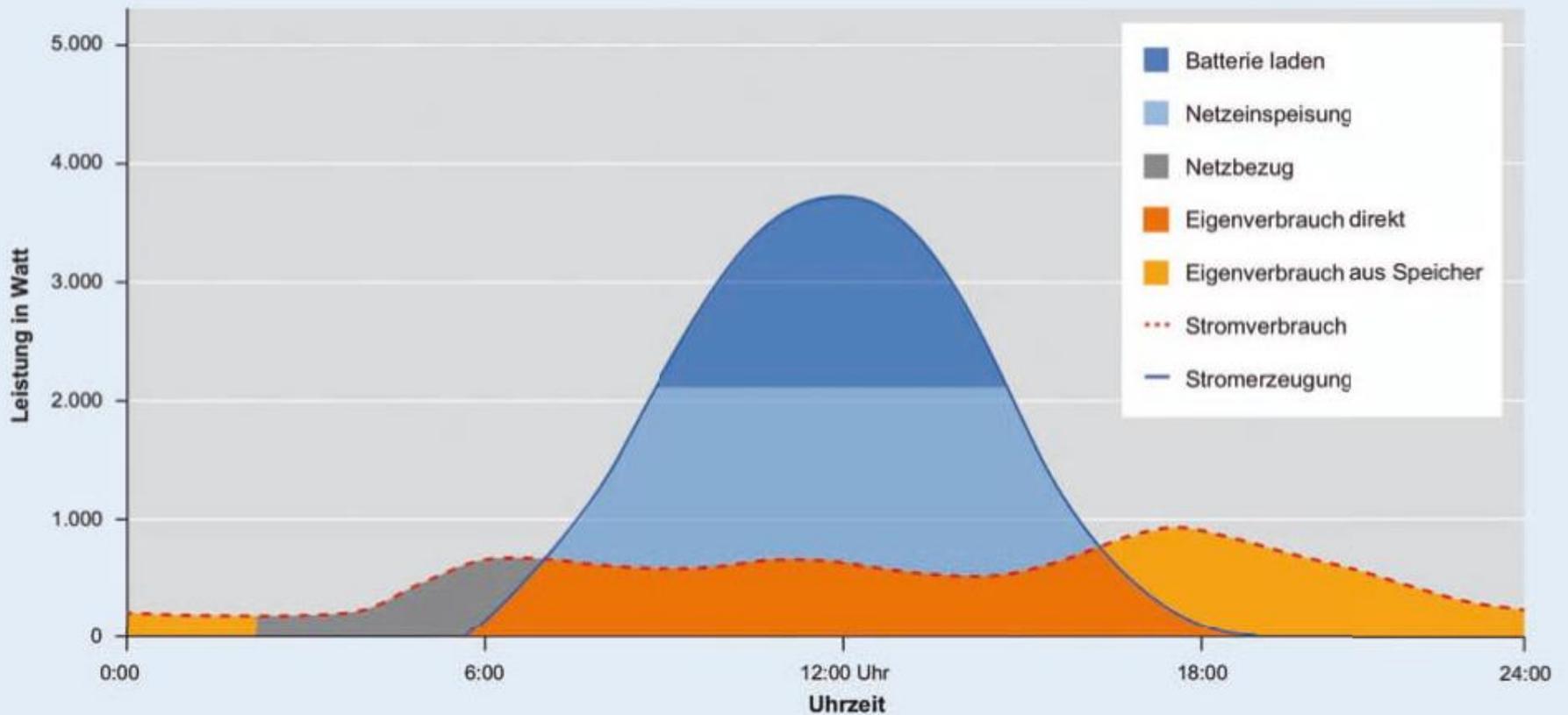
Stromerzeugung und -verbrauch decken sich zeitlich aber nicht!  
Nur ca. 1/3 des PV-Stroms wird typischerweise selbst verbraucht!

Eine Batterie mit einer nutzbaren Speicherkapazität von 4 kWh kann den Eigenverbrauchsanteil auf etwa 60 % und den Autarkiegrad auf etwa 55 % erhöhen.

# EIGENVERBRAUCH OHNE STROMSPEICHER



# EIGENVERBRAUCH MIT STROMSPEICHER (netzoptimierte Ladung)



Die nutzbare Kapazität einer Batterie gibt an, welche Kapazität für die maximale Lebensdauer der Batterie zur Verfügung steht:

z.B.: Eine Batterie mit einer Kapazität von 5 kWh und einer sicheren Entladetiefe von 80 %, ergibt eine nutzbare Kapazität von 4 kWh.



Sinnvoll ist die Installation einer nutzbaren Speicherkapazität von 1,5 kWh je 1 kWpk PV-Leistung.

Ein Durchschnittshaushalt mit einem 4 kWpk PV-System erreicht mit einem 6 kWh-Batteriespeicher einen Eigenverbrauchsanteil und Autarkiegrad von etwa 60 % bzw. 55 %.



Wirtschaftlich betrachtet lohnt sich die Investition in einen derart großen Speicher noch nicht, da dadurch die mittleren Kosten des selbst erzeugten Solarstroms zu stark steigen.

Kleinere Batteriespeicher mit einer nutzbaren Kapazität von 2 kWh in Kombination mit einer 4 kWpk PV-Anlage (0,5 kWh/kWp) können sich – je nach spezifischem Lastgang – aber bereits heute finanziell auszahlen.

Neben den Kosten der Batteriesysteme sind viele weitere Faktoren – wie die Entwicklung der finanziellen Förderung oder der Strompreise – entscheidend für die Wirtschaftlichkeit der Investition in einen Speicher!

Eine erste Einschätzung ermöglichen Speicherrechner im Internet:

z.B.: von der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin

<https://pvspeicher.htw-berlin.de/unabhaengigkeitsrechner>

oder

vom deutschen Bundesverband für Solarwirtschaft e.V. (BSW)

<http://die-sonne-speichern.de/speicherrechner>

Diese Rechner ersetzen aber nicht die professionelle Beratung vor Ort auf Basis der individuellen Verbrauchsdaten und der Solarstromerzeugung.

Wichtig sind auch das Wachsen des Haushalts oder der Anschluss zusätzlicher Stromverbraucher. Das Speichersystem sollte nachträglich erweiterbar sein.

Die häufigste Batterietechnologie in Verbindung mit PV sind derzeit:

- Lithium-Ionen-Batterien

Welche Technologie am sinnvollsten ist u.a. abhängig von:

- Kosten
- Wirkungsgrad
- Lebensdauer
- Entladetiefe
- Lagerung
- Wartung

# LITHIUM-IONEN BATTERIESPEICHER

	<b>Lithium-Ionen-Batterie</b>	
	<i>Heute</i>	<i>In 10 Jahren erwartet</i>
<b>Wirkungsgrad</b>	<i>80 % bis 85 %</i>	<i>85 % bis 90 %</i>
<b>Zyklenlebensdauer</b> (Vollzyklen)	<i>1.000 bis 5.000</i>	<i>2.000 bis 10.000</i>
<b>Kalendarische Lebensdauer</b> (abhängig von Temperatur und Ladezustand)	<i>5 bis 20 Jahre</i>	<i>10 bis 25 Jahre</i>
<b>Entladetiefe</b>	<i>Bis 100 %</i>	<i>Bis 100 %</i>
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>lange Lebensdauer</i></li> <li>• <i>keine hohen Anforderungen an Aufstellort</i></li> <li>• <i>kompaktes System</i></li> <li>• <i>geringer Wartungsaufwand</i></li> </ul>	
<b>Nachteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>derzeit noch hohe Investitionskosten</i></li> <li>• <i>im Fehlerfall Gefahr von Brand</i></li> </ul>	

Quelle: Dirk Uwe Sauer (2013): Marktanreizprogramm für dezentrale Speicher insbesondere für PV-Strom. Kurzgutachten im Auftrag des BMU.

Es handelt sich um Durchschnittswerte. Diese variieren zum Teil sehr stark. Die tatsächlichen Parameter einzelner Batteriespeicher können zudem deutlich von diesen Werten abweichen. Insbesondere die verschiedenen Lithium-Technologien haben jeweils sehr unterschiedliche Eigenschaften.

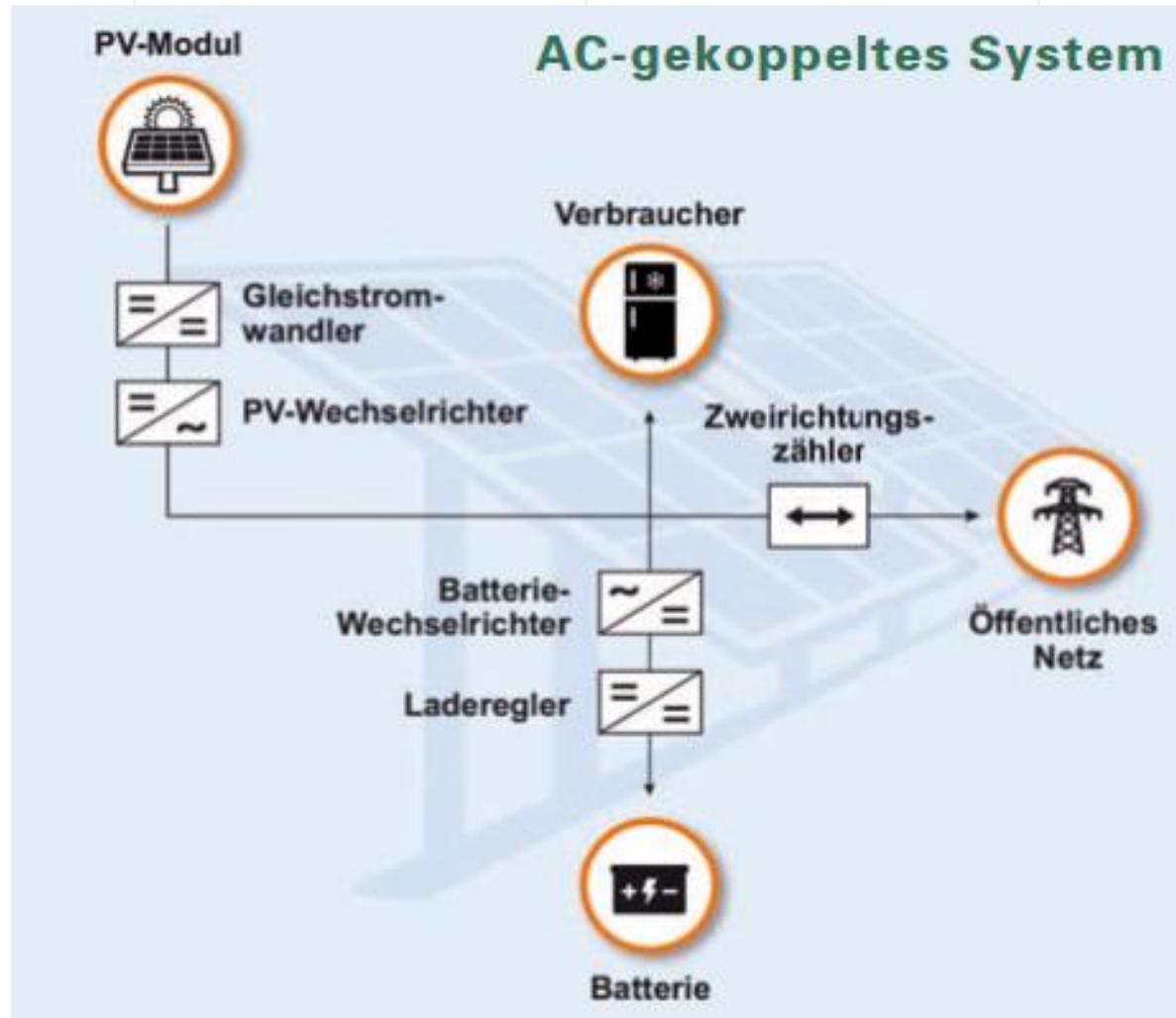
Frage, an welcher Stelle im PV-System die Batteriespeicher integriert werden:

- AC-System: Integration auf der Wechselstromseite oder
- DC-System: Integration auf der Gleichstromseite des PV-Wechselrichters

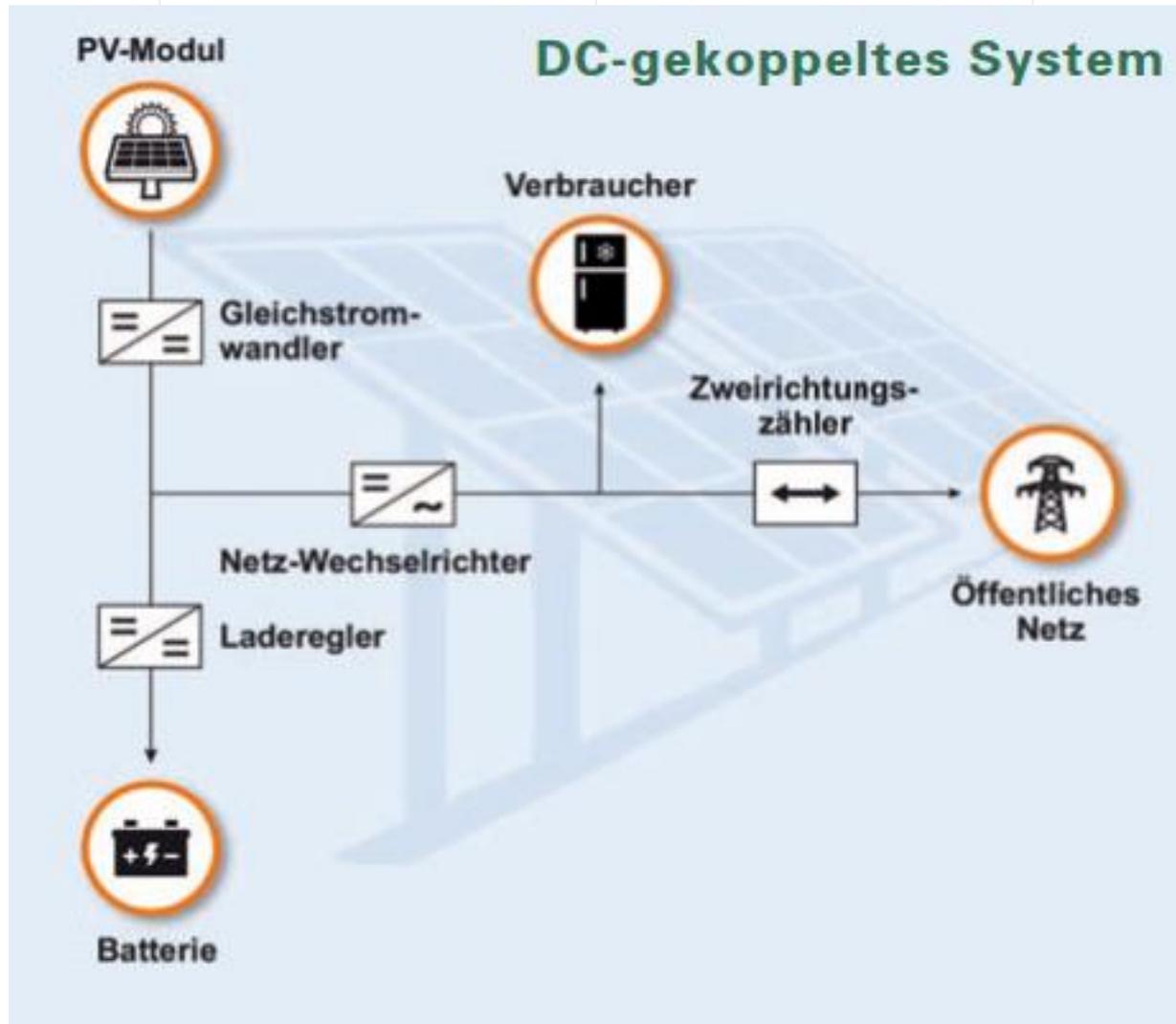
Beide Installationsmöglichkeiten haben Vor- und Nachteile.

Variante hängt von der jeweiligen Ausgangssituation ab.

# AC-GEKOPPELTES SYSTEM



# DC-GEKOPPELTES SYSTEM



# AC-DC SYSTEMVERGLEICH

	AC-Systeme	DC-Systeme
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• höhere Flexibilität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tendenziell geringere Umwandlungsverluste</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfachere Nachrüstung bestehender Systeme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringer Platzbedarf des integrierten Systems</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• freie Skalierung des Batteriesystems</li> </ul>	
<b>Nachteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• höhere Kosten durch zusätzlichen Wechselrichter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Flexibilität</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• höherer Platzbedarf durch zwei separate Systeme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aufwändiges Nachrüsten bestehender Systeme</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tendenziell höhere Umwandlungsverluste</li> </ul>	

Quelle: RWTH Aachen / [www.speichermonitoring.de](http://www.speichermonitoring.de)

Die Neuinstallation sowie Nachrüstung stationärer Batteriespeichersysteme in Verbindung mit Photovoltaikanlagen wird staatlich gefördert.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie auf den Seiten der KPC:

<https://www.umweltfoerderung.at/privatpersonen/photovoltaik-2017/navigator/strom-2/photovoltaik-2017.html>

Voraussetzungen: Anlagen bis maximal 5 kWpk  
Errichtungszeit 12 Wochen ab Registrierung;  
spätestens jedoch bis 8. März 2018

Förderhöhe: für PV-Systeme: € 275/kWpk für Aufdachanlagen  
bzw. € 375/kWpk für Fassadenintegrierte Anlagen  
(max. 35% d. anerkannten Kosten)

Antragszeitraum: Registrierung KLIEN bis 30.11.2017 möglich,  
danach erst wieder im Frühjahr 2018

*Angebot gilt bis  
Ende Nov. 2017!*

- Um Kosten zu sparen lohnt sich die Bildung von PV-Einkaufsgemeinschaften.
- 10 Haushalte bezahlen weniger je installierter kWpk als 1 Haushalt -> Einsparpotential von bis zu € 2.000 bei einer 4 kWpk Anlage.
- Der Energiepark Bruck an der Leitha in Kooperation mit Nikko-PV hilft Ihnen Ihr PV-Projekt mit oder ohne Speicherlösung umzusetzen.
- Alles aus einer Hand: Ertragsabschätzung – Planung – Einreichung – Förderabwicklung – Ausführung.

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit !!!**