

Ratgeber

Photovoltaik-Speicheranlagen

EIN TECHNOLOGIETREND

In den letzten Jahren wurde auch für Privathaushalte der Einsatz von PV-Anlagen mit abgestimmten Speichersystemen zunehmend attraktiver. Die Vorteile erscheinen auf den ersten Blick durchaus interessant: Gesteigerte Unabhängigkeit, geringerer Netzbezug sowie Erhöhung des Eigenverbrauchs, im Zusammenhang mit sinkenden Systempreisen verleiten zur Nachrüstung.

Funktionsweise

Batterien speichern den erzeugten **Überschussstrom** der PV-Anlage und geben ihn bei Bedarf, zum Beispiel abends, wieder an den Haushalt ab. Batterien bestehen aus einzelnen Zellen, welche wiederum zu einem Modul zusammengefasst werden. Die Spannung sowie die Kapazität werden von der Anzahl und der Verbindung (seriell vs. parallel) der Zellen bestimmt.

Die Module werden von einem Gehäuse geschützt und die Batteriesicherheit durch ein **Batteriemanagementsystem** (Zellüberwachung) sichergestellt. Als Schnittstelle zwischen PV-Anlage, Haushalt und Stromnetz fungieren moderne Wechselrichter, welche Gleichstrom in für den Haushalt nutzbaren Wechselstrom umwandeln und die Energieflüsse wie Spei-

cherladung, Netzeinspeisung etc. steuern (Energie-Management). Energiezähler kommunizieren dabei laufend mit dem Energiemanagement und liefern Messdaten zur Steuerung.



© Kreisel Electric GmbH

Technologien und Begriffsbestimmungen

Technologien:

Lithium-Batterien sind derzeit Stand der Technik bei zahlreichen Anwendungen (Elektromobilität, PV-Speichersystem, elektronische Geräte etc.).

Die **Vorteile** sind:

- Hohe Energiedichte (110-250Wh/kg)
- Hohe Zyklenfestigkeit (ca. 8.000)
- Hohe Lebensdauer (~20 Jahre)
- Schnellladefähigkeit
- Wirkungsgrad (~90 %)
- Schnelle Technologieweiterentwicklung

Die Anschaffungskosten je kWh Nutzkapazität liegen bei ca. € 1.900 (ohne Installation).

Die Blei-Säure-Technologie hat im Vergleich dazu einen guten energetischen Wirkungsgrad (~80 %), besitzt aber kleinere Energiedichten (40Wh/kg) und hat eine geringere Lebenserwartung (10-15 Jahre).

Die Anschaffungskosten je kWh Nutzkapazität liegen bei ca. € 1.400 (ohne Installation).

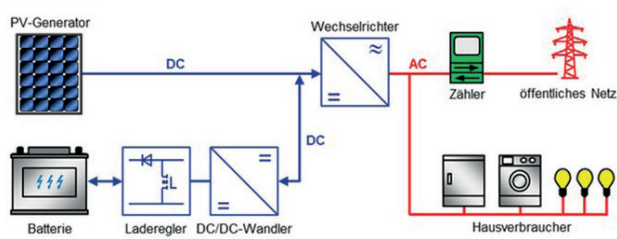
Begriffsbestimmungen:

- **Nennkapazität:** das gesamte Energiespeichervermögen einer Batterie; Zur Vermeidung von Zellschäden muss immer eine gewisse „Restenergiemenge“ erhalten bleiben.
- **Nutzkapazität:** berücksichtigt auch die Restenergie und steht zum Be- und Entladen zur Verfügung.
- **Zyklenfestigkeit:** gibt an, nach wie vielen Vollzyklen (volle Be- und Entladung) die Batterie theoretisch noch 80 % ihrer Nennkapazität besitzt. Zusätzlich verringert sich die Kapazität durch die kalendari-sche Alterung.
- **Energetischer Wirkungsgrad:** der Quotient aus entnommener und geladener Energie; wird von Temperatur, Ladezustand, Stromstärke, Batteriealter sowie vorherigen Batteriebelastungen beeinflusst.

Achtung: Angaben zum energetischen Wirkungsgrad in Datenblättern beziehen sich auf Laborbedingungen und werden in der Realität nur selten erreicht.

Integration von Batteriespeichern in Solaranlagen

a) DC-Kopplung:



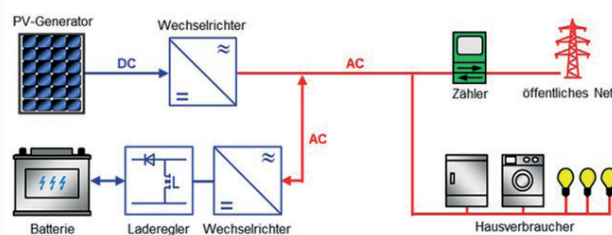
© Mertens, K. – Lehrbuch Photovoltaik

Bei der **AC-Kopplung** verfügt sowohl die PV-Anlage, als auch die Batterie über einen eigenen Wechselrichter, wodurch sich die **Speichernachrüstung vereinfacht**.

Nachteilig sind allerdings **höhere Umwandlungsverluste**, sowie ein **größerer Platzbedarf** für zwei Wechselrichter.

Bei **DC-Systemen** sind PV-Anlage und Batterie über denselben Wechselrichter ans Netz bzw. den Haushalt gekoppelt. Dadurch muss der erzeugte Strom weniger oft umgewandelt werden und die **Systemumwandlungsverluste verringern sich**. Zudem wird **weniger Platz** benötigt, was allerdings auch die Nachrüstung erschwert, da ein neuer gemeinsamer Wechselrichter notwendig ist.

b) AC-Kopplung:



© Mertens, K. – Lehrbuch Photovoltaik

Dimensionierungsempfehlungen

Die für den Anlagenbetreiber wohl wichtigsten Kennzahlen seines Systems sind der **Eigenverbrauch** (Verhältnis Erzeugung zu Netzeinspeisung) sowie die **Autarkierate** (Verhältnis Verbrauch zu Netzbezug).

Diese Kennzahlen können je nach PV-Anlagengröße und Haushaltslastprofil mithilfe einer Speicherinstallation (je nach Nutzkapazität) im Mittel um rund **20-30 %** gesteigert werden.

Die „ideale“ jährliche Speichervollzyklenanzahl liegt bei ca. **250-300 Zyklen**, um die vom Hersteller angegebene Lebensdauer auch zu erreichen. Dies kann am ehesten mit einer Anlagendimensionierung im Verhältnis von nutzbarer Speicherkapazität zu PV-Leistung zu Jahresstromverbrauch von **1,0 kWh/kWp/MWh** erreicht werden.

Eine **Speicherunterdimensionierung** führt zu einer verringerten Lebensdauer, wobei auch eine **Speicherüberdimensionierung** durch die automatische kalendrische Alterung nicht zu einer längeren Lebensdauer beiträgt.

Achten Sie auch auf die maximale Entladeleistung Ihrer Batterie. Diese ist meist mit 4 kW begrenzt und kann damit Großverbraucher wie Wärmepumpen nur teilweise versorgen.

Tipp

Nehmen Sie für eine **erste Anlagenplanung** kostenlose Online-Tools wie SUSI vom Energieinstitut Vorarlberg zu Hilfe. Damit können Sie sich optimal auf ein Gespräch mit Anlagenplanern und Installateuren vorbereiten.

Online Tool SUSI → www.energieinstitut.at

Fazit

PV-Speichersysteme sind als Technologietrend im Aufschwung!

Der Trend zur PV-Anlagen ist in Kombination mit Speichersystemen auch in Privathaushalten angekommen. Trotz stark sinkender Systempreise (rund 15-18 % pro Jahr) ist eine Anlagenamortisation auch nach 25 Betriebsjahren fast unmöglich. **Ab einem Jahresstromverbrauch von ca. 8.000 kWh** lohnt sich allerdings der Vergleich zum reinen Netzbezug von Strom!

