

# Solar Wechselrichter

## Solarwechselrichter AX-Serie

1 - 5 kVA Multifunktionswechselrichter

**NEU / NEW**



- PV-Wechselrichter
- PV- / Batterie-Ladegerät mit 3-stufiger Ladung
- Batteriegestützte Stromversorgung
- Sinus Wechselrichter mit Ladefunktion
- 3 phasiger Betrieb möglich
- Parallelbetrieb möglich

### Beschreibung:

Die AX Serie ist ein Multifunktionswechselrichter / PV-Ladegerät mit den kombinierten Funktionen eines Wechselrichters sowie Solar- und Batterieladegerätes.

Diese Wechselrichter sind für netzunabhängigen Inselbetrieb über PV-Module geeignet, können aber ebenso mit Strom aus Akkumulatoren, Generatoren oder dem öffentlichen Energieversorgungsnetz betrieben werden. Bei unzureichender Stromversorgung aus den PV-Modulen ergänzt das Gerät automatisch mit Batteriestrom oder schaltet bei leeren Batterien auf das Energieversorgungsnetz um. Drei AX-Wechselrichter im Verbund können für dreiphasigen Betrieb konfiguriert werden.

Für höheren Leistungsbedarf können optional bis zu 4 Geräte (4 oder 5 kVA Modelle) mit einer Gesamtleistung von maximal 16 KW (20 kVA) parallel geschaltet werden.

### EFFEKTA bietet die AX-Serie in 3 Modellreihen an:

#### AX-M Serie

- **MPPT\*** Solar Controller
- 800, 1600, 2400, 3200, 4000 W Nennleistung
- 24 / 48 V DC

#### AX-P Serie

- **MPPT\*** Solar Controller
- Mit erhöhter PV-Leistung (s. techn. Daten)
- 1600, 2400 W Nennleistung
- 24 / 48 V DC

#### AX-K Serie

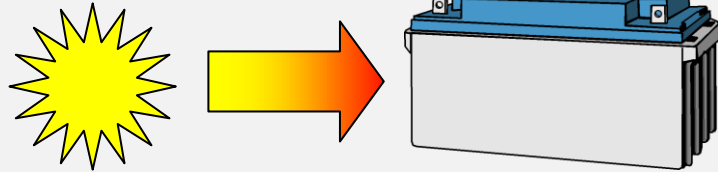
- **PWM\*** Solar Controller
- 800, 1600, 2400, 3200, 4000 W Nennleistung
- 12, 24, 48 V DC

\*Grundlegende Hinweise zu MPPT & PWM Technik auf der Folgeseite

# Solar Wechselrichter

## Solarwechselrichter AX-Serie

Für PV-Energiespeicherung optimiert  
(verbesserter Eigenverbrauch)



Nicht verbrauchter überschüssiger Strom wird tagsüber zum Laden der Akkus eingesetzt und geht nicht verloren. Nachts oder bei schlechtem Wetter werden die Verbraucher aus den Batterien versorgt. Auf diese Weise muss ein geringerer Anteil an Strom gekauft werden.

### Eigenschaften AX-Serie

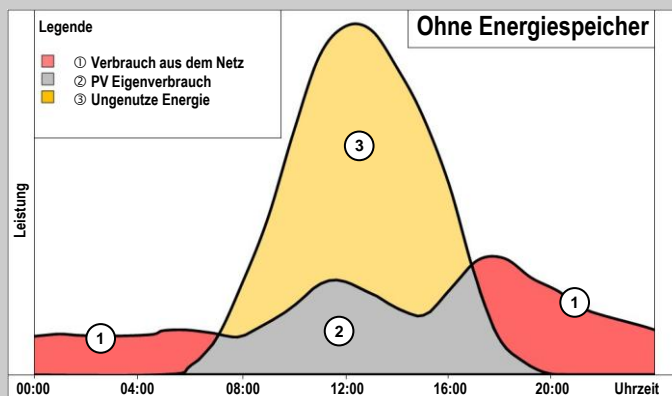
- Mehrere Stromquellen: Solarstrom, AC Netzversorgung, 24 o. 48 VDC Batterie (PWM auch 12 VDC)
- Parallelbetrieb mehrerer Wechselrichter möglich
- 3-Phasen Betrieb möglich
- Sinusausgang
- Eingebaute Solarladeregler (MPPT o. PWM)
- Konfigurierbar via LCD-Display oder PC Software
- Automatischer Neustart bei Netzurückkehr
- Überlast / Übertemperatur / Kurzschluss-Schutz
- Optimiertes Ladeverfahren für perfekte Akkuleistung („Smart-Charger-Design“)
- Inselbetrieb möglich
- 24 Monate Gewährleistung

### MPPT Eignung / Vorteile

- Ideal um den optimalen Arbeitspunkt auf der Strom-Spannungskurve zu wählen.
- In gemäßigten Klimaregionen ( $\varnothing$  25°C) überlegen.
- Zu bevorzugen bei Leistungen größer 500 W
- Zu bevorzugen bei Lastschwankungen
- Geeignet für höhere Erträge

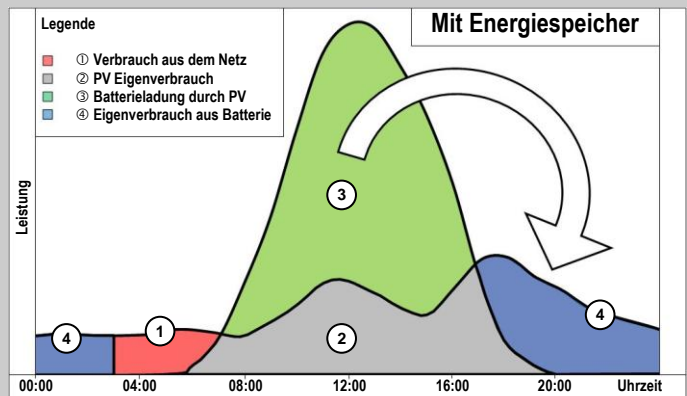
### PWM Eignung / Vorteile

- Geeignet bei konstanten Strom-/ Ladebedingungen
- Geeignet bei gleichmäßigen, heißen Klimabedingungen
- Für kleinere PV-Systeme geeignet
- Kostengünstigere Variante



### Optimierte Eigennutzung des Solarstroms

Links: Typischer Tagesverlauf von Energieerzeugung und Energieverbrauch in einem Haushalt mit Photovoltaikanlage **ohne Energiespeicher**. Nachts erzeugt die Photovoltaikanlage keinen Strom, weshalb die benötigte Energie aus dem öffentlichen Netz ① bezogen wird. Tagsüber geht überschüssig erzeugte Energie ③ **verloren**, da nicht die komplette Menge des erzeugten Stroms selbst verbraucht ② wird.



Rechts: Typischer Tagesverlauf eines Haushalts mit PV-Anlage **und Energiespeicher**. Tagsüber wird mit der überschüssigen Energie der Batteriespeicher aufgeladen ③. Nachts wird ein Großteil der nötigen Energie aus dem Energiespeicher bezogen ④. Die PV-Energieausbeute (②+④) ist jetzt viel höher während der aus dem Netz gekaufte Anteil ① viel geringer ist. Je nach Auslegung der Batterien kann der Energieverlust auf vernachlässigbare Werte sinken.

# Technische Daten (M & P-Reihe)

Modell AX-:	AX-M: 1 kVA 24 V 1 kVA 48 V	AX-M: 2 kVA 24 V	AX-M: 3 kVA 24 V 3 kVA 48 V	AX-P: 2 kVA 24 V 3 kVA 24 V 2 kVA 48 V 3 kVA 48 V	AX-M: 4 kVA 48 V	AX-M: 5 kVA 48 V
<b>Allgemeine Daten</b>						
Betriebstemperaturbereich	0 °C bis 50 °C					
Lagerungstemperaturbereich	-15 °C bis 60 °C					
Relative Feuchte	< 95 % (nicht kondensierend)					
Abmessungen (HxBxT) [mm]	355 x 272 x 128		479 x 295 x 140		540 x 295 x 140	
Gewicht [Kg]	7,4	7,6	8,0	11,5	12,5	13,5
Schutzart	IP 20					
Prüfungen / Normen	Sicherheit					
	EMV					
	Prüfungen					
Akkubankalarm Kontakt-Belastbarkeit (DRYCONTACT)	2 A / 250 VAC					

Modell AX-:	M 1 kVA 24 V M 2 kVA 24 V M 3 kVA 24 V M 1 kVA 48 V M 3 kVA 48 V	P 2 kVA 24 V P 3 kVA 24 V P 2 kVA 48 V P 3 kVA 48 V	M 4 kVA 48 V M 5 kVA 48 V
<b>AC Eingang</b>			
AC Eingangs-Wellenform	sinusförmig (Netz und Generator)		
AC Eingangs-Spannung	(120 VAC) 230 VAC		
AC Eingangs-Spannungsbereich	90 – 280 VAC bei Einstellung Haushaltsgeräte (65 – 140 VAC)		
	170 – 280 VAC bei Einstellung Computer (USV) (95 – 140 VAC)		
Max. AC Eingangs-Spannung	(150 VAC) 300 VAC		
AC Eingangs-Frequenz	50 / 60 Hz (autom. Erkennung)		
AC Eingangs-Frequenzbereich	40 – 65 Hz		
Wirkungsgrad Netz-Betrieb	> 95 % (bei Nennlast und Akkubank vollgeladen)		
Umschaltzeit	typisch 20 ms bei Einstellung Haushaltsgeräte		
	typisch 10 ms bei Einstellung Computer (USV)		

Modell AX-:	M 1 kVA 24 V M 2 kVA 24 V M 3 kVA 24 V P 2 kVA 24 V P 3 kVA 24 V	M 1 kVA 48 V M 3 kVA 48 V P 2 kVA 48 V P 3 kVA 48 V	M 4 kVA 48 V M 5 kVA 48 V
<b>Ausgang</b>			
Ausgangs-Spannung	(110/120 VAC ± 5 %) 230 VAC ± 5 % 4, 5 kVA - Geräte arbeiten nur mit 230 VAC		
Ausgangs-Frequenz	50 Hz oder 60 Hz, einstellbar		
Wirkleistung	1 kVA / 0,8 kW 2 kVA / 1,6 kW 3 kVA / 2,4 kW	1 kVA / 0,8 kW 2 kVA / 1,6 kW 3 kVA / 2,4 kW	4 kVA / 3,2 kW 5 kVA / 4,0 kW
Max. Wirkungsgrad (Inverter)	90 %		
Überlastschutz (Verhalten)	5 s bei >150% Last, 10 s bei 110-150% Last		
Max. Spitzenlast	2x Nennlast für 5 s		
Kurzschlusschutz Ausgang	Leitungsschutzschalter im Netz-Betrieb		
	Elektronische Sicherung im Inverter-Betrieb		
<b>Eigenverbrauch</b>			
Schlumberbetrieb (STANDBY):	2 W		
Energiesparbetrieb	< 10 W		< 15 W
Normalbetrieb (ohne Last):	< 25 W		< 50 W
<b>Akkubank &amp; Ladeinheit</b>			
Nominalspannung	24 VDC		48 VDC
Kaltstartspannung	23,0 VDC		46,0 VDC
Spannungsgenauigkeit	±0,3 %		
Lade-Algorithmus	3 Stufen (I U o U)		

Modell AX-:	M 1 kVA 24 V M 2 kVA 24 V M 3 kVA 24 V	M 1 kVA 48 V M 3 kVA 48 V	P 2 kVA 24 V P 3 kVA 24 V	P 2 kVA 48 V P 3 kVA 48 V M 4 kVA 48 V M 5 kVA 48 V
<b>PV-Ladeeinheit</b>				
Lade- Leistung	600 W	900 W	1500 W	3000 W
Wirkungsgrad	98%			
Nominale Systemspannung U <sub>N</sub>	24 VDC	48 VDC	24 VDC	48 VDC
Effektiver Betriebsbereich MPPT U <sub>OP</sub>	30 - 66 VDC	60 - 88 VDC	30 - 115 VDC	60 - 115 VDC
Max. Eingangsspannung U <sub>ocv</sub>	75 VDC	102 VDC	145 VDC	
Min. Akkubank- Spannung für PV-Betrieb	17 VDC	34 VDC	17 VDC	34 VDC
PV- Eingangsgenauigkeit	± 2V			

Modell AX-:	M 1 kVA 24 V	M 2 kVA 24 V M 3 kVA 24 V P 2 kVA 24 V P 3 kVA 24 V	M 1 kVA 48 V M 3 kVA 48 V P 2 kVA 48 V P 3 kVA 48 V	M 4 kVA 48 V M 5 kVA 48 V
<b>Netz-Ladeeinheit</b>				
Ladestrom 230 VAC	10/20 A	20/30 A	10/15 A	2/10/20/30/40/50/60 A
Ladestrom 120 VAC	---	10/20 A	5/10 A	---

# Technische Daten

## Technische Daten (K-Reihe PWM)

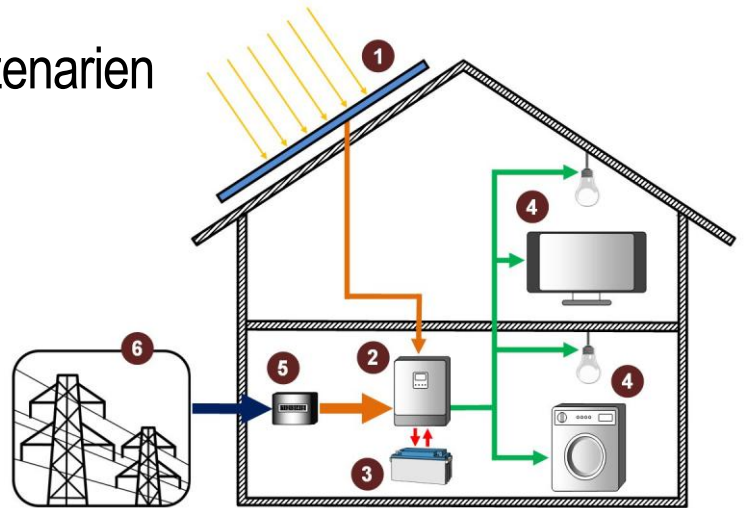
Modell AX-:	K 1000-12	K 2000-24	K 3000-24	K 4000-48	K 5000-48
Nennleistung	1000VA / 800W	2000VA/1600W	3000VA / 2400W	4000VA / 3200W	5000VA / 4000W
<b>AC Eingang</b>					
AC Eingangsspannung	230 VAC				
AC Eingangsspannungsbereich	90 – 280 VAC bei Einstellung Haushaltsgeräte 170 – 280 VAC bei Einstellung Computer (USV)				
AC Eingangsfrequenz	50 Hz oder 60 Hz, einstellbar				
<b>Ausgang</b>					
Ausgangsspannung	230 VAC ± 5 %				
Spitzenleistung	2000 VA	4000 VA	6000 VA	8000 VA	10000 VA
Max. Wirkungsgrad	90 %				
Ausgangsfrequenz	50 Hz oder 60 Hz, einstellbar				
Umschaltzeit	20 ms bei Einstellung Haushaltsgeräte 10 ms bei Einstellung Computer (USV)				
Spannungsform	Sinus				
<b>Batterie</b>					
Batteriespannung	12 VDC	24 VDC		48 VDC	
Schwebeladungsspannung	13,5 VDC	27 VDC		54 VDC	
Überladungsschutz	15 VDC	30 VDC		60 VDC	
Max. Ladestrom	10 A oder 20 A	20 A oder 30 A		2/10/20/30/40/50/60 A	
<b>Solarladegerät (optional)</b>					
Ladestrom	50 A				
Maximale PV-Array-Leerlaufspannung	30 VDC	60 VDC		105 VDC	
Standby-Stromverbrauch	1 W	2 W		2 W	
<b>Allgemeine Daten</b>					
Abmessungen (HxBxT) [mm]	316 x 240 x 95	355 x 272 x 100		468 x 295 x 120	
Gewicht (in kg)	5,0	6,4	6,9	9,8	9,8
Luftfeuchtigkeit	5% bis 95% Relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend)				
Zulässige Betriebstemperatur	0°C - 55°C				
Lagertemperaturbereich	-15°C - 60°C				
Schutzart	IP 20				
Prüfungen / Normen	Sicherheit	EN 60950-1			
	EMV	EN 55022 Klasse A, EN 55024			
	Prüfungen	CE			

# AX-Serie

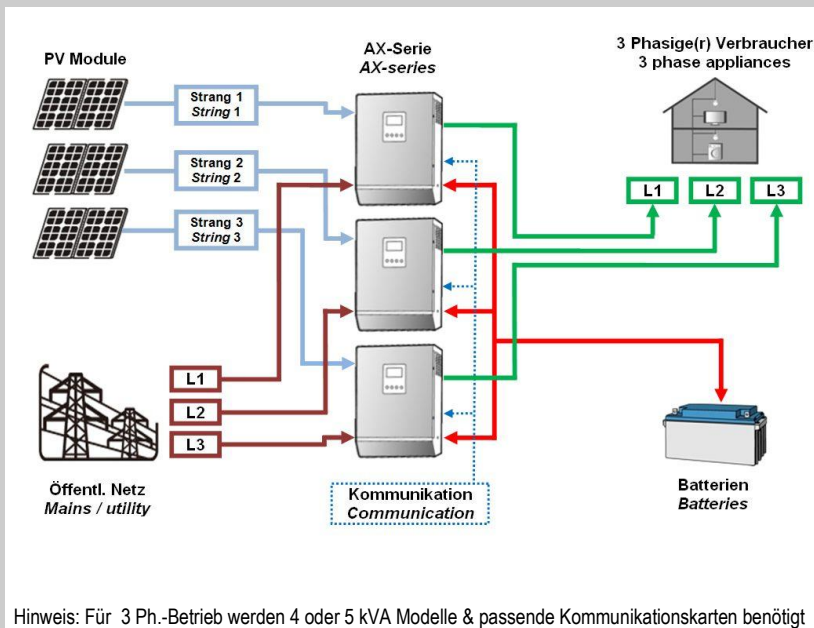
## Grundprinzip und Anwendungsszenarien

Schema rechts: Grundprinzip

- 1 PV Anlage
- 2 AX Wechselrichter
- 3 Energiespeicher (Akku)
- 4 Verbraucher
- 5 Stromzähler
- 6 Öffentliches Netz



Nachfolgend finden sich 4 Anwendungsszenarien des AX-Wechselrichters. Diese stellen nur Beispielkonfigurationen dar und können entsprechend den Anforderungen und Prioritäten des Kunden individuell programmiert werden.



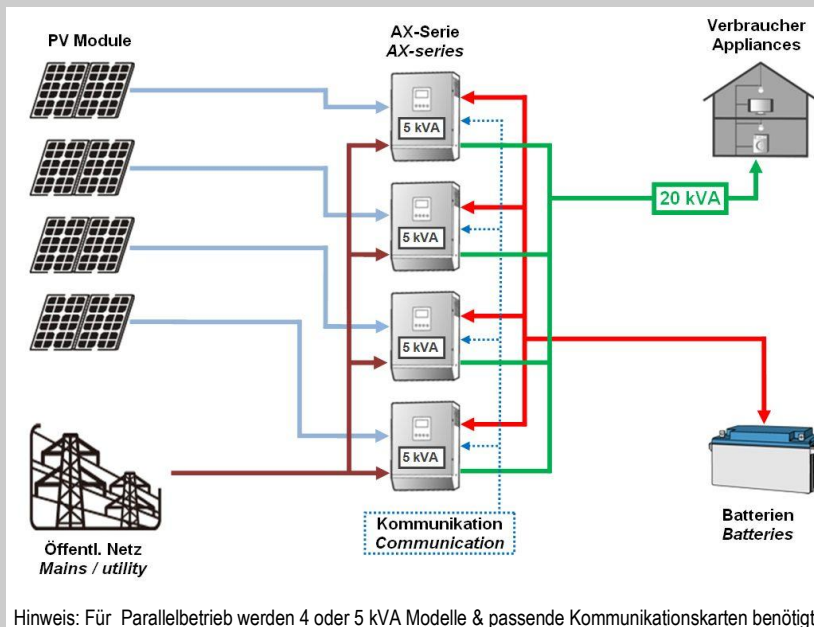
**3-Phasen Betrieb (nur 4 & 5 kVA Modelle)**

Es wird je Phase ein AX Wechselrichter benötigt. Es wird nur ein Batteriesystem gemeinsam von allen drei Wechselrichtern verwendet.

Die Wechselrichter kommunizieren untereinander und erzeugen ein Dreiphasen Drehstromnetz.

Mit dieser Konfiguration kann ein komplettes Haus auf einfache Weise über PV und Energiespeicher dreiphasig versorgt werden.

Bei zu geringer PV-Leistung wird die benötigte Energie zunächst dem Akku entnommen. Ist dieser leer, wird der fehlende Strom von der AC-Quelle zur Verfügung gestellt.



**Parallelbetrieb (nur 4 & 5 kVA Modelle)**

Im Beispiel links ist das Maximum von 4 Wechselrichtern mit je 5 kVA parallel geschaltet und stellt eine Gesamtleistung von 20 kVA zur Verfügung.

Jeder Wechselrichter kann an eine PV Anlage angeschlossen sein. Die AC Quelle wird gemeinsam genutzt.

Der Energiespeicher (Akkus) wird von dem Wechselrichterverbund aufgeladen.

Bei zu geringer PV-Leistung wird die benötigte Energie zunächst dem Akku entnommen. Ist dieser leer, wird der fehlende Strom von der AC-Quelle zur Verfügung gestellt.

# AX-Serie

## Grundprinzip und Anwendungsszenarien

Zum Funktionsprinzip des AX-Wechselrichters gehört die Versorgung über Batterien bei Wegfall anderer Energiequellen.

Der Betrieb ist mit AGM, Gel, NiCd, geschlossener Bleibatterie (OPzS, OPzV ...) möglich. Die Batterien werden über das im AX integrierte Ladegerät mit 3-stufiger Ladung aufgeladen.

EFFEKTA® empfiehlt die Rolls™ Markenbatterien des Typs 4000 - T12 250 und 5000 - 12 CS 11P für das System. Weitere Details erfahren Sie gerne auf Anfrage.



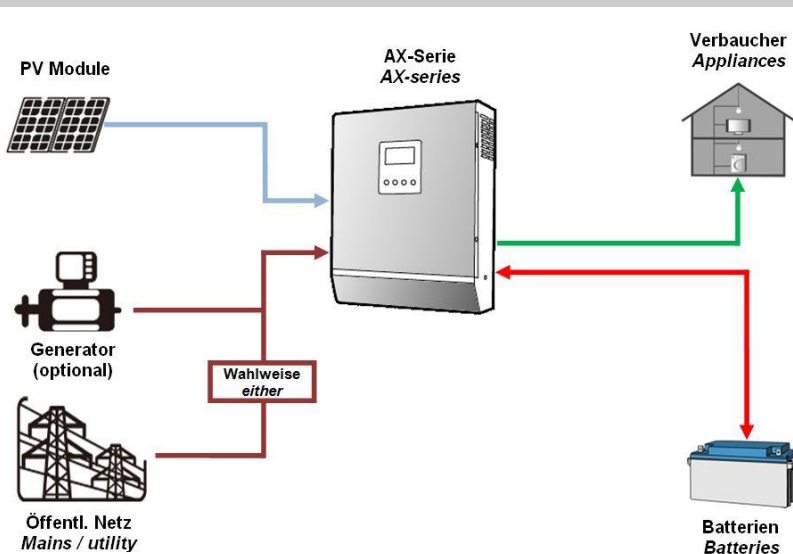
### Rolls Serie 4000 / Typ T12 250

Geschlossene Bleibatterie  
12 V (6 Zellen), 200 Ah (C20)  
391 x 178 x 365 mm T x B x H  
55 kg max.



### Rolls Serie 5000 / Typ 12CS 11P

Geschlossene Bleibatterie  
12 V (6 Zellen), 357 Ah (C20)  
559 x 286 x 464 mm T x B x H  
123 kg max.



Über Display oder Software können je nach Bedarf bzw. je nach Hardwarekonstellation unterschiedliche Versorgungsprioritäten eingestellt werden.

### Solarbetrieb mit Batterieunterstützung

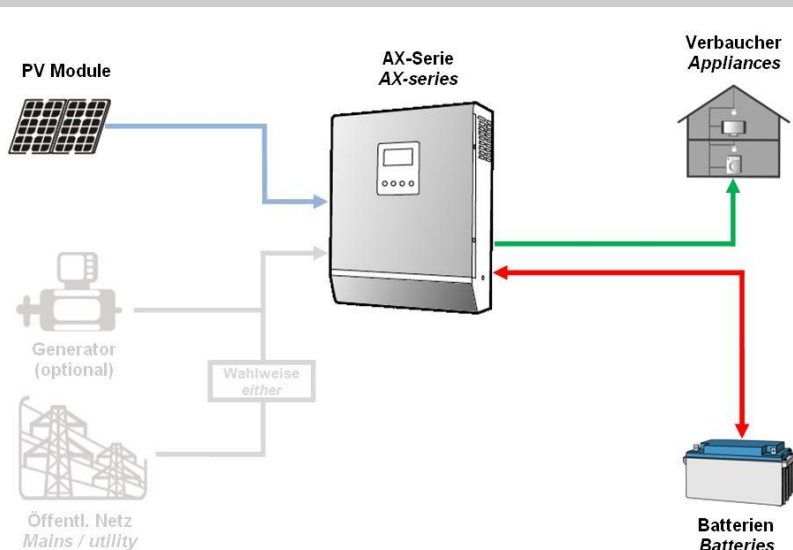
Es werden PV-Module sowie AC-Quelle (Versorgungsnetz oder Generator) benötigt.

Die Verbraucher werden vorrangig aus den PV-Modulen mit Strom versorgt.

Bei Wegfall oder zu geringer PV-Versorgung liefern zunächst die Batterien die benötigte Energie, bei leeren Batterien springt die AC-Quelle ein.

Energieüberschuß der PV-Module wird zum Laden der Batterien genutzt.

Bei Wegfall von PV- und AC-Versorgung wird über Batterien weiter versorgt.



### Inselbetrieb mit Batterieunterstützung

Die Verbraucher werden vom Wechselrichter versorgt, welcher die Energie aus den PV-Modulen bezieht. Es stehen keine weiteren AC-Quellen zur Verfügung.

Bei ausreichend PV-Leistung werden die Batterien aufgeladen. Die Aufladung erfolgt ausschliesslich über PV.

Bei Wegfall oder zu geringer PV-Versorgung (z.B. Nachtbetrieb) können die Verbraucher über die Batterien weiter versorgt werden.