

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Nachhaltigkeit und  
Tourismus

 **LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Das Land  
Steiermark  
→ Regionen



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



maximale PV-Eigenversorgung

Stromkostensenkung

Notstromversorgung

höhere Leistungsreserven

Stromproduzent  
und -konsument

Klimaschutz

# EINFACH! STROM SPEICHERN

## Best Practice Leitfaden

**7** Beispiele optimaler Batterie-  
speicher in Verbindung mit einer  
PV-Anlage aus den Regionen der  
Lokalen Aktionsgruppe (LAG) Ther-  
menland-Wechselland (AT) und LAG  
Mittlere Altmark (DE)

  
ENERGIEREGION  
OSTSTEIERMARK

  
Lokale Aktionsgruppe (LAG)  
Thermenland-Wechselland

  
REGIONALE  
PLANUNGSGEMEINSCHAFT  
ALTMARK

  
Lokale Aktionsgruppe  
Mittlere Altmark

  
SACHSEN-ANHALT

# Hintergrund

Stromspeicher-Technologien gewinnen eine immer größere Bedeutung für die regionale und sichere Eigenversorgung, der erneuerbaren Energie-wende und möglicher Steigerung der Wertschöpfung in ländlichen Regionen. Diesem Trend folgend haben sich Technologie und Markt stark entwickelt und die Kosten für Stromspeicher sind deutlich gesunken. Gleichzeitig besteht aber ein Defizit an Information und Qualifizierung, sowie eine Unsicherheit bezüglich der sinnvollen, wirtschaftlichen Anwendung. In diesem Best Practice Leitfaden wurden hochwertige Stromspeicher-konzeptionen dokumentiert, welche im Rahmen des Projektes „Auf dem Weg zur Stromspeicher-Vorreiterregion in der LAG Thermenland-Wechselland (AT) und LAG Mittlere Altmark (DE)“ Nr.: 19.3.1/2017/008 begleitet wurden. Dieses transnationale Kooperationsprojekt wurde 2018/2019 mit dem Ziel durchgeführt, die beiden Regionen auf ihrem Weg zu Vorreiterregionen in der Information, Bewusstseinsbildung, Qualifizierung zu Strom-Batteriespeicher und deren Nutzung zu unterstützen. Durch die in der Broschüre beschriebenen Stromspeicher-Projekte, die zahlreichen Erstberatungen, die Öffentlichkeitsarbeit, die regionalen Informationsveranstaltungen und durch die transnationale Kooperation wurde die Verbreitung von Speicheranlagen gefördert. Die ErrichterInnen der ausgewählten Batteriespeicher-Projekte wurden im Thermenland Wechselland durch das Expertenteam begleitet, um eine hohe Qualität der Ausführung sicher zu stellen.

Auf den folgenden Seiten sind sieben Batteriespeicher (5 AT und 2 DE) beschrieben.

## Einleitung

Die InteressentInnen an den begleiteten PV-Speicheranlagen wurden bei zwei Infoveranstaltungen mit über 90 BesucherInnen gewonnen, darüber hinaus wurde das Projekt über Print- und Sozialer-Medien beworben. Für die Auswahl der beschriebenen Musteranlagen, die eine breite Um-setzungsrelevanz in der Region besitzen, wurde ein Kriterienkatalog (Eigenverbrauchssteigerung, Notstrombetrieb, Multiplizierbarkeit, Einbindung E-Mobilität, ...) zur Bewertung erarbeitet. Insgesamt wurden 29 Erstberatungen während der Projektlaufzeit durchgeführt. Anhand der aufgenommenen Daten wurde der Kriterienkatalog ausgefüllt und die bestbewerteten Projekte bekamen eine kostenlose Umsetzungsbegleitung im Rahmen des Projektes zur Verfügung gestellt.

### **Die wichtigsten Gründe für die Errichtung eines Batteriespeichers in Verbindung mit einer Photovoltaikanlage waren bei den InteressentInnen:**

- Eigenverbrauchsoptimierung, d.h. das Erreichen eines maximalen Nutzungsgrades des selbst produzierten Solarstroms. Im privaten Bereich kann eine Eigenversorgung von 65-70% erreicht werden. Damit ist auch eine Wirtschaftlichkeit der Anlage gegeben.
- Notstromversorgung zur Betriebsabsicherung in der Landwirtschaft und zur Aufrechterhaltung öffentlicher Versorgungsstellen
- Erweiterung und Flexibilisierung der Produktion in KMU's
- Unabhängigkeit von künftigen Strompreissteigerungen.
- Einsatz eines Energiemanagementsystems zur Stromverbrauchsoptimierung.
- Ein aktiver Beitrag zum Schutz der Umwelt und gegen den Klimawandel durch den verstärkten Einsatz von regenerativer Sonnenenergie.
- Vorbereitung der PV-Eigenversorgung für die Ladung von E-Autos.

## Ablauf der Speichererrichtung

### **Die Errichtung der Speicheranlagen sollte in folgenden Schritten erfolgen:**

1. Aufnahme des bestehenden Stromverbrauches und der PV-Stromerzeugung
2. Abschätzung der künftigen Entwicklung des Stromverbrauches (E-Auto, Wärmepumpe, Swimmingpool, ...)
3. Anforderungen an das Speichersystem festlegen: ein- oder dreiphasig, Notstromfähigkeit, minimale Ausgangs- und Ladeleistung, Umgebungsbedingungen des Aufstellungsraumes, ...
4. Auslegung der PV-Speicheranlage entsprechend der gewünschten Eigenversorgung, wobei die Wirtschaftlichkeit im Blickpunkt bleiben muss. Es sollten ca. 250 Ladezyklen pro Jahr erreicht werden
5. Angebotseinholung
6. Beantragung der aktuellen Förderung bei den zuständigen Stellen (z.B. beim Klima Fonds für Landwirtschaften mit Betriebsnummern von € 350 bis € 250 pro kWh oder ab 2020 € 200 pro kWh über die OeMAG für Privatpersonen)
7. Beauftragung des Installationsunternehmens
8. Errichtung und Inbetriebnahme der Anlage unter Einhaltung der Normen und nach den Regeln der Technik
9. Dokumentation (Inbetriebnahmemeldung an den Netzbetreiber, Abrechnung, Förderabwicklung, Einstellparameter, Passwörter, ...)

Für den Privathaushalt ohne E-Auto und Wärmepumpe kann grob folgender Zusammenhang aufgestellt werden: pro 1.000 kWh Stromverbrauch mind. ein kWp Photovoltaik und mind. ein kWh Speicher.

Weitere Leistungen des PV-Speichers, wie Notstromvorsorge, E-Autoladung, ... benötigen zusätzliche Kapazitäten und müssen individuell berechnet werden!

PV-Anlagen sollten für künftige Anforderungen ausgelegt sein (nicht beschattete Dachflächen voll belegen!) – Speicher können leichter nachgerüstet werden!

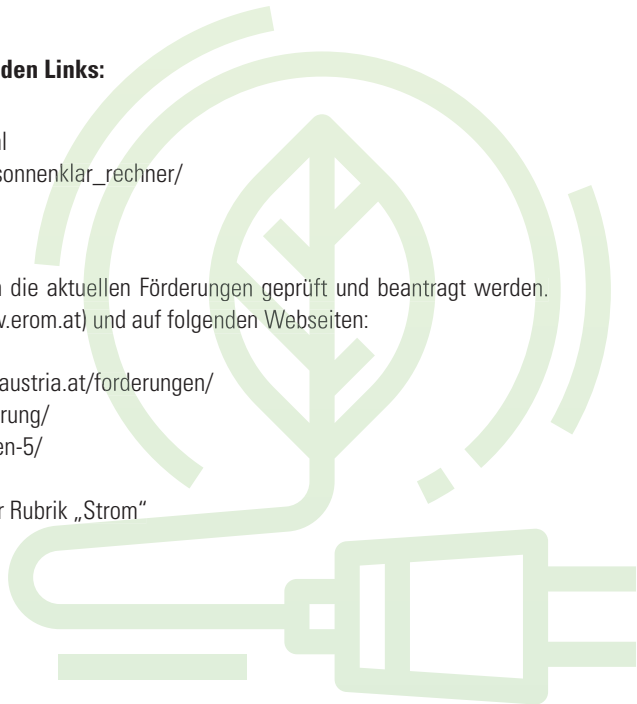
Damit die Speicheranlage richtig dimensioniert wird und die Abwicklung inkl. der Förderung problemlos funktioniert, sollte ein zertifizierter PV-Planer oder ein Betrieb mit entsprechenden Referenzen beauftragt werden, um die vorher genannten Schritte zu begleiten.

**Weitere detaillierte Informationen und Unterlagen erhalten Sie unter folgenden Links:**

- Klimaaktiv Wegweiser zur guten Installation von Photovoltaik-Anlagen  
<https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme/PV-Wegweiser.html>
- Photovoltaik-Eigenverbrauchsrechner mit Batteriespeicher: [https://pvaustria.at/sonnenklar\\_rechner/](https://pvaustria.at/sonnenklar_rechner/)
- System Performance Index (SPI) - Wirkungsgrade von Heimspeicheranlagen:  
<https://pvspeicher.htw-berlin.de/speicher-inspektion-2019/>

Vor der Bestellung und Installation von Photovoltaik und Batteriespeichern müssen die aktuellen Förderungen geprüft und beantragt werden. Informationen sind erhältlich bei der Energieregion Oststeiermark GmbH (<http://www.erom.at>) und auf folgenden Webseiten:

- Förderübersicht beim Bundesverband PHOTOVOLTAIC AUSTRIA: <https://www.pvaustria.at/foerderung/>
- OeMAG: <https://www.oem-ag.at/de/foerderung/photovoltaik/investitionsfoerderung/>
- Klima- und Energiefonds: <https://www.klimafonds.gv.at/call/photovoltaik-anlagen-5/>
- Kommunalkredit Public Consulting GmbH: <https://www.umweltfoerderung.at/>  
in der jeweiligen Rechtsform (Betriebe, Gemeinde oder Privatpersonen) unter der Rubrik „Strom“



## Best Practice Beispiele

### 1. Stromspeicher und Wärmepumpe im Einfamilienhaus

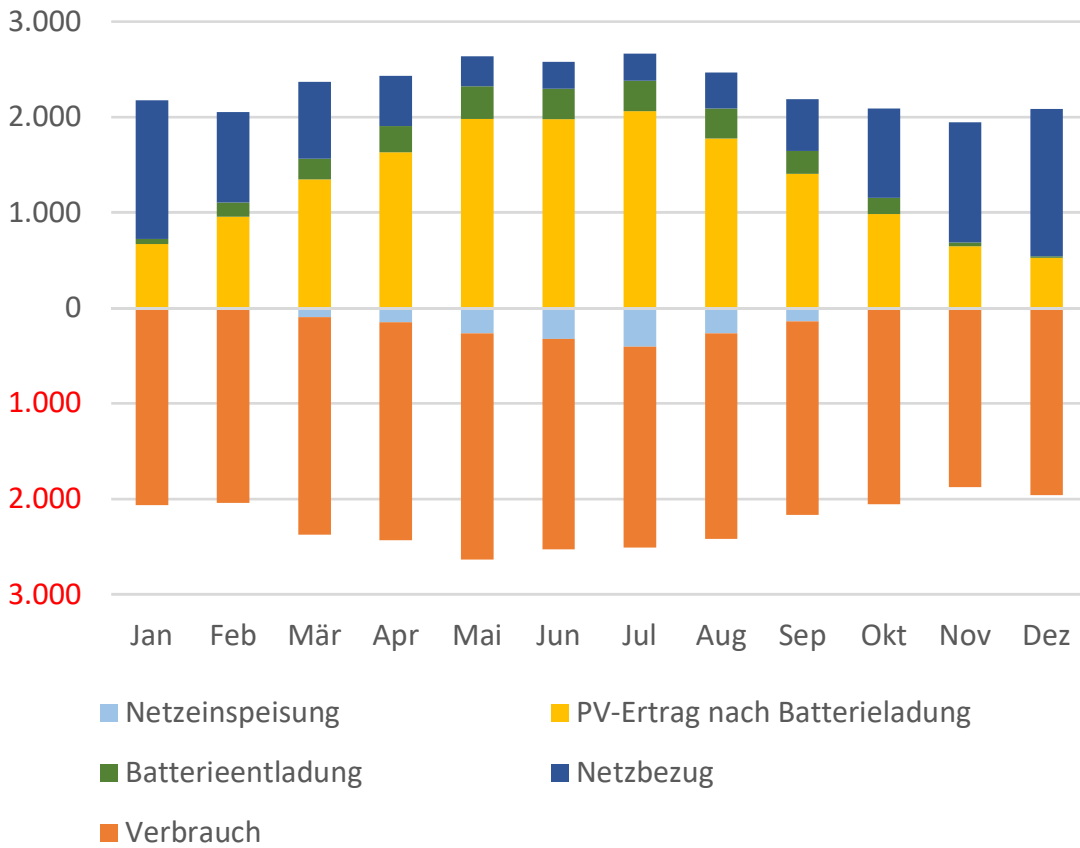
Herr W. aus Loipersdorf betreibt seit 7 Jahren eine PV-Anlage (Südausrichtung) mit 6,72 kWp, die in den letzten Jahren durch einen PID Effekt (potentialinduzierte Degradation) merklich an Leistung verlor. Die Anlage wurde jetzt saniert und mit einer kleinen Ost-/Westanlage um 4,41 kWp erweitert. Ziel war es soweit möglich vom Netz unabhängig zu werden und mit der jetzt umgesetzten Erweiterung durch eine Ersatzstromversorgung auch eine entsprechende Betriebssicherheit zu erlangen. Mittels SMA Sunny-Homemanager ist auch eine bessere Planung der Energieflüsse im Haus möglich geworden. Im Endausbau ist eine maximale Unabhängigkeit vom Netz geplant. Das Gebäude ist sehr gut gedämmt und der Heizstrombedarf für die Wärmepumpe gering. Der Stromverbrauch ist durch die E-Autoladung, die sommerliche Kühlung und den Strombedarf für die Umwälzpumpe der Schwimmteichreinigung über das Jahr annähernd gleichbleibend. Mit der AC-Speicherlösung (wechselstromseitig angeschlossener Speicher) soll eine maximale Substitution des Netzbezuges erreicht, sowie eine Glättung der Stromspitzen, die durch die Wärmepumpe und die Elektroautoladung vermehrt auftreten, erzielt werden. Die gleichzeitige Verfügbarkeit der PV- und Speicherausgangsleistung bei dieser AC-Speicherlösung bringen eine kräftige Unterstützung von max. 18 kW für den Wärmepumpenbetrieb und bei der E-Autoladung.

	Kennzahlen
Nennleistung PV in kWp	11,13
jährliche PV-Stromerzeugung in kWh	12.500
Speicheranbindung (AC DC)	AC
Speichertyp	Li lo
nutzbare Speicherkapazität in kWh	14
AC-Dauerleistung des Batteriewechselrichters in kW	8
Ladezyklen pro Jahr	250
Wirkungsgrad über Ladezyklus in %	>95,3
Speicherkosten brutto nach Abzug der Förderung in €/kWh (ohne Installation und zusätzliche Features)	ca. 700.- /kWh
Notstromfunktion	Ersatzstrom 1-phasig mit Phasenkompensation
sonstiges	Skalierbar bis 42 kWh

### Vorher-Nachher

	ohne Speicher	mit Speicher+ PV-Erweiterung
Netzbezug in kWh	11.400	ca. 4.800
Eigenverbrauch PV in %	34 (ohne E-Auto)	86 (mit E-Auto)
Autarkiegrad in %	18	51

## monatliche Energiefluss-Simulation in kWh



### Notstromversorgungen:

Beim Ersatzstrom beträgt die Umschaltdauer ca. 10 Sek . bzw. erfolgt händisch.  
Bei einer unterbrechungsfreien Stromversorgung USV gibt es keine Versorgungsunterbrechungen.

### Kurzbeschreibung

Mit einem genauen Monitoring werden die aktuell erreichbaren Energiemengen nach der Teilsanierung der Bestandsanlage und der Anlagenerweiterung ermittelt. Danach wird noch die Steuerung der einzelnen Verbraucher hinsichtlich maximaler Substitution optimiert.

Das Ersatzstromsystem ist 1-phasig mit Phasenkopplung, womit eine stabile und starke Phasenversorgung der einzelnen Geräte bei einem Netzausfall erreicht wird. Eine Versorgung von Drehstromverbrauchern ist in diesem Anwendungsfall nicht notwendig und wurde daher auch nicht vorgesehen. Durch die Phasenkopplung konnte eine kostengünstige, fix verkabelte Notstromversorgung realisiert werden.

Planung: DI (FH) Bauer Ingenieurbüro für Elektrotechnik

## 2. Eigenverbrauchsoptimierung nach Ende des Ökostromtarifes

Familie P. aus St. Lorenzen hat seit 2003 eine 1-phasige PV Anlage in Betrieb. Der geförderte Einspeisetarif ist bereits ausgelaufen und der Eigenverbrauchsanteil des erzeugten Stromes lag bei ca. 33%. Es wurde eine Möglichkeit gesucht, um den selbst erzeugten Strom besser zu nutzen. Die Voraussetzungen für einen Speicher mit Hybridwechselrichter waren ideal, da ausreichend Überschussstrom vorhanden ist und der Wechselrichter das Ende seiner Lebensdauer erreicht hatte. Die Suche nach einem geeigneten Aufstellort gestaltete sich schwierig, da größere Umbaumaßnahmen vermieden werden sollten. Auch hinsichtlich der Temperaturanforderung des Speichers war nur eine Aufstellung im Keller des Objektes möglich.

### Hybridwechselrichter:

Kombination aus PV- und Batteriewechselrichter mit internen oder externen Speicherzellen.

	Kennzahlen
Nennleistung PV in kWp	5,6
jährliche PV-Stromerzeugung in kWh	5.480
Speicheranbindung (AC DC)	DC
Speichertyp	LI-ION
nutzbare Speicherkapazität in kWh	6,5
AC-Dauerleistung des Batteriewechselrichters in kW	3
Ladezyklen pro Jahr	ca.250
Wirkungsgrad über Ladezyklus in %	88
Speicherkosten brutto nach Abzug der Förderung in €/kWh (ohne Installation und zusätzliche Features)	1.235
Notstromfunktion	Ja
sonstiges	Erweiterbar und ein Inselbetrieb ist möglich

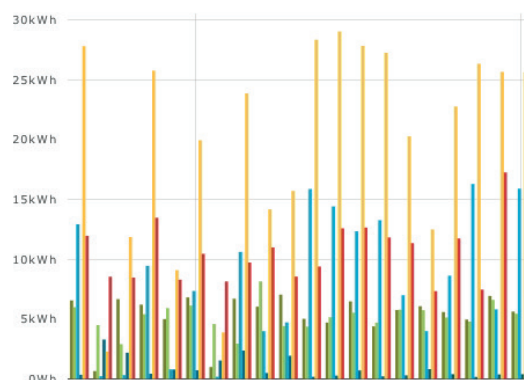
### Vorher-Nachher

	ohne Speicher falls vorhanden	mit Speicher
Netzbezug in kWh	1.320	93
Eigenverbrauch PV in %	32,5	46
Autarkiegrad in %	57,4	93

### Energieflüsse

1. – 20. Okt. 2019

<span style="color: green;">■</span>	Batterie laden
<span style="color: lightgreen;">■</span>	Batterie entladen
<span style="color: cyan;">■</span>	Netzeinspeisung
<span style="color: blue;">■</span>	Netzbezug
<span style="color: orange;">■</span>	Solarproduktion
<span style="color: red;">■</span>	Verbrauch



Speicheranlage und PV-Anlage



Der Speicher ist im DC Kreis (Batterieanschluss auf der Gleichstromseite des Hybridwechselrichters) der PV Anlage des Hauses eingebunden. Wird im Haus Energie verbraucht, wird diese zuerst aus der PV Anlage und falls benötigt zusätzlich noch aus dem Speicher entnommen. Die erzeugte PV Energie wird vorrangig im Haus verbraucht, Überschüsse in den Speicher geladen. Ist der Speicher voll, wird überschüssige Energie in das öffentliche Netz eingespeist. Erst wenn aus PV und Speicher zu wenig Leistung zur Verfügung steht, wird Energie aus dem Netz bezogen. Zukünftig soll noch eine Wallbox für das Laden eines E-Fahrzeuges installiert werden. Das Lademanagement muss dann nur noch per Software freigeschalten werden.

Planung: Ing. Leo Riebenbauer

### 3. Eigenverbrauchssteigerung für KMU

Der Familienbetrieb Bliemel ist eine Mischform aus Landwirtschaft, Weinbau, Bäckerei und Buschenschankbetrieb. Die seit Jahren in Betrieb befindliche Photovoltaikanlage mit 27,3 kWp in sehr guter Lage konnte bisher nur partiell genutzt werden. Zu differiert waren die Betriebszeiten des Unternehmens und der Zeitpunkt des Strombedarfes. Bisher konnten nur ca. 38 % des Eigenstromes genutzt werden. Mit der Speicheraufrüstung werden jetzt die am Tag anfallenden Energieüberschüsse für den Buschenschankbetrieb am Abend gespeichert. Ist der Speicher am frühen Abend voll ist eine weitestgehende Versorgung aus dem Speicher bis in den späten Abend möglich.

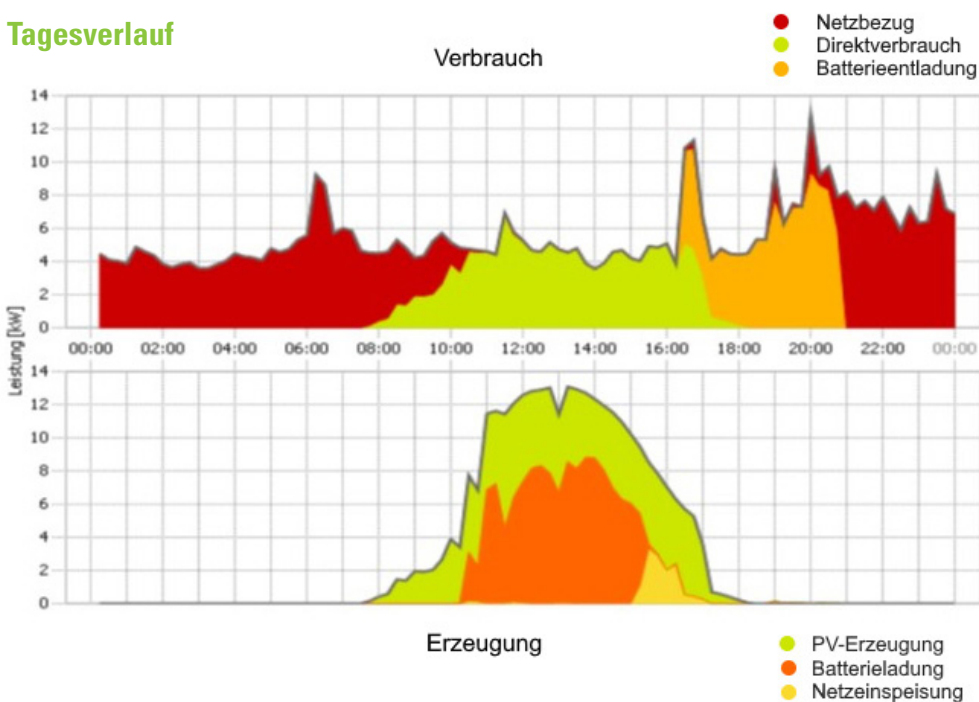
Bioprodukte aus eigener Landwirtschaft mit selbst produziertem Grünstrom - besser geht's nicht!

	Kennzahlen
Nennleistung PV in kWp	27,3
jährliche PV-Stromerzeugung in kWh	32.000
Speicheranbindung (AC DC)	AC
Speichertyp	Li-Ion NMC
nutzbare Speicherkapazität in kWh	32,0
AC-Dauerleistung der Batteriewechselrichter in kW	13,2
Ladezyklen pro Jahr	250
Wirkungsgrad über Ladezyklus in %	95,5
Speicherkosten brutto nach Abzug der Förderung in €/kWh (ohne Installation und zusätzliche Features)	580
Notstromfunktion	Ja (dreiphasiger Ersatzstrom)
sonstiges	Erweiterbarkeit bis max. 384 kWh

#### Vorher-Nachher

	ohne Speicher falls vorhanden	mit Speicher
Netzbezug in kWh	30.000	22.000
Eigenverbrauch PV in %	< 38	> 70
Autarkiegrad in %	ca. 29%	ca. 49%

#### Tagesverlauf



## PV- und Speicheranlage



Südost ausgerichtete PV-Anlage



Speicheranlage und Roland Bauer

### Funktionsbeschreibung:

Fällt der Strom aus, geht das System automatisch in eine 3-phasige, drehstromfähige Ersatzstromversorgung über.

Hier sind optimale und effiziente Eigenversorgung sowie Betriebs- bzw. Ausfallsicherheit kombiniert! Mit diesem System werden dann ca. 72 % Eigenstromnutzung und ein Autarkiegrad von ca. 49 % erreicht.

Planung DI (FH) Roland Bauer und Umsetzung durch GAT-Solar GmbH

## 4. Ausfallsicherheit in einem landwirtschaftlichen Betrieb

### Ein Projekt in einer Landwirtschaft, die sich als Hightech-Betrieb etabliert hat.

40.000 Legehennen sind in den Stallungen untergebracht, wo ein Computersystem 24 Stunden am Tag die optimalen Voraussetzungen für einen Legebetrieb schafft.

Höchste Anforderungen an Luftreinheit, optimale Luftfeuchte, Frischluft, Lichtverhältnisse und exakte Fütterung sowie penible Reinigung erfordern 24 Stunden am Tag bzw. 365 Tage im Jahr höchste Systemverfügbarkeit. Dies nicht nur für optimale Lebensbedingungen im Sinn der Produktivität, sondern auch im Sinne der Sicherheit der Tiere. Besonders im Sommer hat ein Ausfall der Lüftungsanlage bei hohen Temperaturen in kürzester Zeit verheerende Folgen, da in diesen Stallungen keine Fenster oder Tore für eine natürliche Lüftung vorgesehen sind.

Um bestmögliche Sicherheit für die Tiere zu gewährleisten, wurde ergänzend zum bereits vorhandenen Notstromaggregat zusätzlich noch ein Ersatz- bzw. Notstromsystem verbaut.

Sollte das Aggregat nicht gleich anspringen, wird mit dem Ersatzstromsystem wertvolle Zeit gewonnen.

Abgesehen von der Betriebssicherheit wird durch die hohe Phasenversorgung von insgesamt 24 kW seitens der Batteriewechselrichter über das Energiemanagement auch die Viertelstundenleistung im Bezug deutlich gesenkt.

### Erwartungen des Kunden

- Ausfallsicherheit in Ergänzung zum Notstromaggregat
- Senkung der Stromspitzen (hohe Phasenversorgung mit AC-System)
- Maximierung der Eigenstromnutzung

	Kennzahlen
Nennleistung PV in kWp	52,13
jährliche PV-Stromerzeugung in kWh	60.000
Speicheranbindung (AC DC)	AC
Speichertyp	Li-Ion NMC
nutzbare Speicherkapazität in kWh	40,8
AC-Dauerleistung der Batteriewechselrichter in kW	24
Ladezyklen pro Jahr	250
Wirkungsgrad über Ladezyklus in %	95,5%
Speicherkosten brutto nach Abzug der Förderung in €/kWh (ohne Installation und zusätzliche Features)	570
Notstromfunktion	Ja (dreiphasiger Ersatzstrom)
sonstiges	Erweiterbarkeit bis max. 384 kWh

### Vorher-Nachher

	ohne Speicher	mit Speicher
Netzbezug in kWh	150.000	135.000
Eigenverbrauch PV in %	79,0	96,0
Autarkiegrad in %	22,6	27,4



Speicher mit den Batteriewechselrichter

## Kurzbeschreibung

Derzeit ist der Speicher primär zur Lastspitzenreduzierung und kurzzeitigen Ausfallüberbrückung mit sehr hoher Phasenversorgung (etwa notwendig beim Hochfahren - dauert ca. 10-20 Sekunden) nach einem Stromausfall dimensioniert.

Wenn die maximale Anschlussleistung am Netzzugangspunkt erhöht wird, ist noch eine PV-Anlagenverstärkung und Erhöhung der Speicherkapazität angedacht. Derzeit wäre ein größerer Speicher nicht sinnvoll.

Planung: DI (FH) Roland Bauer und Umsetzung durch GAT-Solar GmbH

## 5. Eigen- und Notstromversorgung einer Landwirtschaft

Der landwirtschaftliche Betrieb hatte bereits eine 40 kWp PV-Anlage mit geförderter Volleinspeisung. Für den Eigenbedarf wurde 2016 eine PV-Anlage mit 10,2 kWp mit Überschusseinspeisung errichtet.

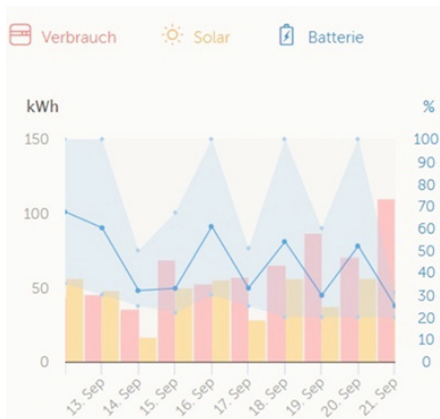
Im Jahr 2019 kam ein gefördertes Solarstromspeichersystem mit 31,5 kWh dazu, um den Eigenverbrauchsanteil zu erhöhen. Die Speicherkapazität wurde im Hinblick auf den bereits geplanten Ausbau der PV-Anlage um weitere 5-6 kWp vorausschauend in dieser Größe gewählt. (Die Klammerwerte in der Tabelle sind die berechneten Werte für die auf rund 16 kWp erweiterte PV-Anlage)

	Kennzahlen
Nennleistung PV in kWp	10,2 (16)
jährliche PV-Stromerzeugung in kWh	11.560 (18.000)
Speicheranbindung (AC DC)	AC
Speichertyp	LiFePO4
nutzbare Speicherkapazität in kWh	31,5
AC-Dauerleistung des Batteriewechselrichters in kW	7,2
Ladezyklen pro Jahr	ca.250
Wirkungsgrad über Ladezyklus in %	95%
Speicherkosten brutto nach Abzug der Förderung in €/kWh (ohne Installation und zusätzliche Features)	900
Notstromfunktion	Ja
sonstiges: Erweiterbarkeit des Speichersystems, Inselbetrieb, Berücksichtigung von Wetterprognosen, ...	Erweiterbar bis 42 kWh + mögl. Inselbetrieb

## Vorher-Nachher

	ohne Speicher falls vorhanden	mit Speicher
Netzbezug in kWh	21.300 (19.600)	18.800 (14.250)
Eigenverbrauch PV in %	75% (58%)	99,8% (92%)
Autarkiegrad in %	29% (35%)	37% (52,5%)
jährliche Stromkosten in €	k.A.	k.A.





Energiefluss September 2019 mit Batteriereserve von 20% für Notstromversorgung



Drei Speicherboxen mit Batteriewechselrichter (blau)

Der Speicher ist AC-gekoppelt mit der PV-Anlage des Hauses verbunden. Bei Sonneneinstrahlung wird der produzierte Solarstrom vorrangig zur unmittelbaren Bedarfsdeckung genutzt. Mit dem restlichen Solarstrom wird der Stromspeicher geladen. Erst wenn der direkte Strombedarf abgedeckt und auch der Speicher voll aufgeladen ist, wird die überschüssige Solarenergie in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Bei schwachem Sonnenlicht oder in der Nacht kann die gespeicherte Solarenergie entnommen werden bis eine voreingestellte Entladetiefe erreicht ist. Für den Notstromfall kann ein Mindestladezustand der Batterie eingestellt werden, um eine Stromreserve sicherzustellen.

Bei Ausfall des Netzes wird die Anlage vom Netz getrennt und ein Ersatzstromsystem aufgebaut. Wenn das Sonnenlicht ausreicht, kann der PV-Wechselrichter über den Laderegler die Solarbatterie nachladen, um die Netzausfallszeit möglichst lange zu überbrücken.

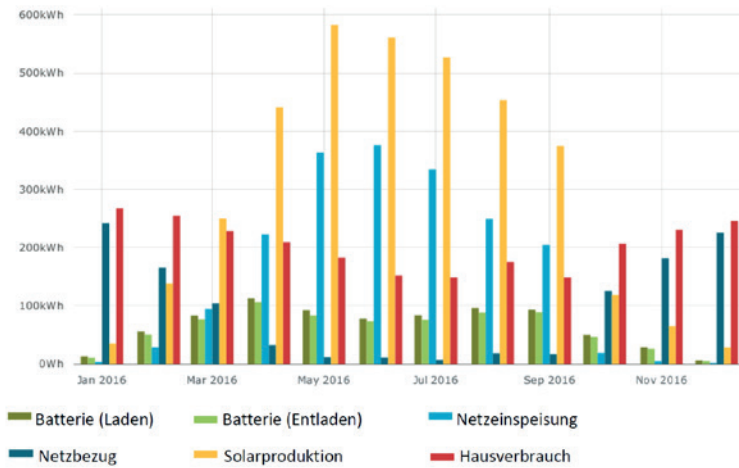
Planung und Umsetzung: GAT-Solar GmbH

## 6. PV-Speicheranlage für Einfamilienhaus in der Altmark (DE)

Bei der Familie Kunert in Salzwedel wurde eine PV-Speicheranlage errichtet. Mithilfe des integrierten Speichers soll der selbst erzeugte Strom besser genutzt werden, um einen geringeren Strombezug aus dem Netz zu erreichen. Als Standort für die PV-Module stand nur der Carport zur Verfügung, wodurch die Anlagengröße begrenzt wird. Es wurden daher leistungsstarke Module mit 327Wp gewählt um auch bei begrenzter Fläche einen ausreichend hohen Überschuss zum Laden der Batterie zur Verfügung zu stellen.

	<b>Kennzahlen</b>
Nennleistung PV in kWp	3,924
jährliche PV-Stromerzeugung in kWh	3207
Netzbezug in kWh	1139
Eigenverbrauch PV in %	41
Autarkiegrad in %	54
Speicheranbindung (AC DC)	DC
Speichertyp	LI-ION
nutzbare Speicherkapazität in kWh	4,05
AC-Dauerleistung des Batteriewechselrichters in kW	1,5
Ladezyklen pro Jahr	173
Wirkungsgrad über Ladezyklus in %	91,9
Notstromfunktion	Nein
sonstiges	Erweiterbar, Wetterprognose

## Energiefluss im Jahresverlauf



Hybridwechselrichter mit integriertem Speicher

## Erfahrungen mit der Speicheranlage

Die fünfjährigen Erfahrungen wurden für ein YouTube-Video <https://youtu.be/aqU-wjzcPnk> zusammengefasst.

Planung und Umsetzung: scm energy GmbH



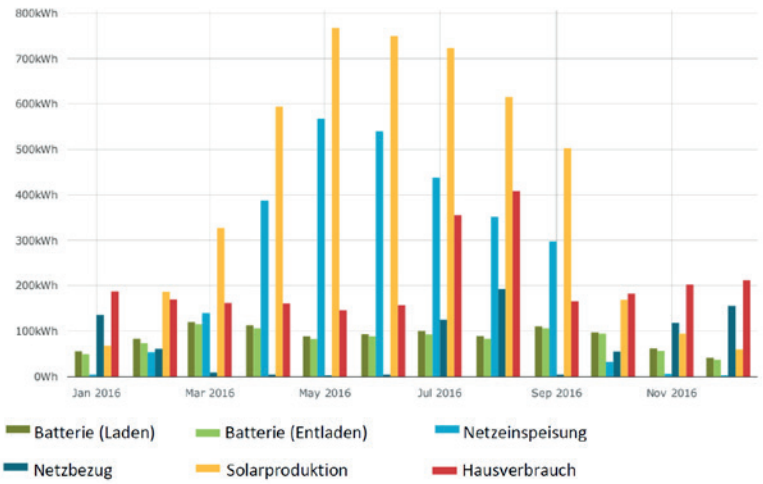
## 7. PV-Speicher als Betriebskostenbremse

Familie U. aus Hankensbüttel suchte nach einer Möglichkeit, um sich im Alter gegen die wirtschaftliche Belastung durch hohe Strompreise abzusichern. Daher wurde das Haus der Familie mit einer PV-Anlage und einem Batteriespeichersystem ausgestattet. Auch hinsichtlich der niedrigen Zinsen auf klassische Geldanlagen wurde die Anlage als Investitionsmöglichkeit angesehen.

Die Errichtung des Speichers konnte ohne Umbaumaßnahmen im Hauswirtschaftsraum im Erdgeschoss erfolgen.

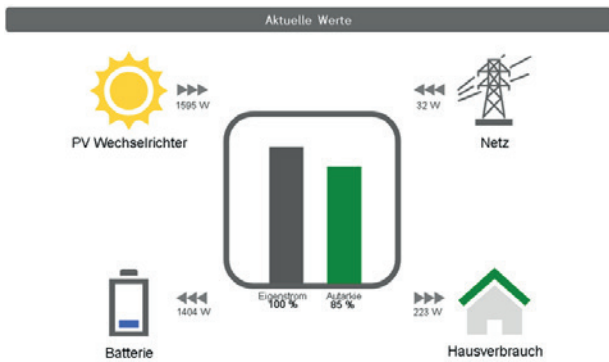
	Kennzahlen
Nennleistung PV in kWp	5,886
jährliche PV-Stromerzeugung in kWh	4466
Netzbezug in kWh	859
Eigenverbrauch PV in %	37
Autarkiegrad in %	66
Speicheranbindung (AC DC)	DC
Speichertyp	LI-ION
nutzbare Speicherkapazität in kWh	4,05
AC-Dauerleistung des Batteriewechselrichters in kW	3,0
Ladezyklen pro Jahr	235
Wirkungsgrad über Ladezyklus in %	93,4
Notstromfunktion	Ja
sonstiges	Erweiterbar, Inselbetrieb, Wetterprognose

## Energiefluss im Jahresverlauf



Haus mit PV-Anlagen und Hybridwechselrichter mit integriertem Speicher

## Kurzbeschreibung der Speicheranlage



Der Speicher (E3/DC S10E8-3U) ist im DC Kreis der PV Anlage des Hauses eingebunden. Wird im Haus Strom verbraucht, wird dieser zuerst aus der PV Anlage und falls benötigt, zusätzlich noch aus dem Speicher bereitgestellt. Die erzeugte PV Energie wird vorrangig im Haus verbraucht und Überschüsse in den Speicher geladen. Ist der Speicher voll, wird überschüssige Energie in das öffentliche Netz eingespeist. Erst wenn aus PV und Speicher zu wenig Leistung zur Verfügung steht, wird Energie aus dem Netz bezogen.

Planung und Umsetzung: scm energy GmbH



## Projektbeteiligte

Weitere Informationen zu den technischen Ausführungen der Best Practice Beispiele und zum Projekt erhalten Sie bei:

Firma	Tätigkeiten	Ansprechperson
 <p>Lokale Aktionsgruppe (LAG) Thermenland-Wechslland</p>	Abwicklung des LEADER-Förderprogrammes zur Weiterentwicklung des ländlichen Raume	Vorsitzender LT-Präs.a.D. Prof Franz Majcen LAG-Management: Beatrix Übelacker +43 664 / 255 10 20 8280 Fürstenfeld, Fehringer Str. 17 <a href="http://www.thermenland-wechslland.at">www.thermenland-wechslland.at</a>
 <p>ENERGIEREGION OSTSTEIEMARK</p>	Projektmanagement, Energie- und Förderberatung	DI Christian Luttenberger +43 676 / 784 00 86 8321 St. Margarethen an der Raab 163 <a href="http://www.erom.at">www.erom.at</a>
 <p>GAT solar GmbH</p>	Beratung und Auslegung, Montage und Inbetriebnahme von Photovoltaik- und Speicheranlagen	DI Bernd Blanzano +43 3176 / 8127-0 8223 Stubenberg am See 213 <a href="http://www.gat-solar.at">www.gat-solar.at</a>
 <p>BÜRO FÜR ERNEUERBARE ENERGIE ING. LEO RIEBENBAUER GMBH</p>	Ingenieurbüro für Innovative, technische Lösungen auf dem Gebiet Nachhaltiger Energiesysteme	Peter Kuntner BSc +43 3339 / 25 113-11 Hauptplatz 13, 8243 Pinggau <a href="http://www.riebenbauer.at">www.riebenbauer.at</a>
 <p>Bauer Unternehmensberatung &amp; Ingenieurbüro für Elektrotechnik</p> <p>MITGLIED DES FACHVERBANDES</p>	AIT zertifizierter Photovoltaikplaner mit neutraler Beratung für öffentliche und private Auftraggeber	DI(FH) Roland Bauer +43 664 / 23 37 461 8160 Weiz, Gleisdorferstrasse 2 <a href="http://www.bauer-unternehmensberatung.eu">www.bauer-unternehmensberatung.eu</a>
 <p>Maschinenring Hartbergerland Die Profis vom Land</p>	Mitglieder werden bei den Genehmigungen, beim Einkauf, bei der Errichtung und Finanzierung von Photovoltaik-Anlagen unterstützt	Obmann Hannes Windhaber +43 3332/669 69 8230 Hartberg, Gewerbepark Greinbach 273 <a href="http://www.mr-hartbergerland.at/photovoltaik-projekt.html">www.mr-hartbergerland.at/photovoltaik-projekt.html</a>

### Herausgeber:

Energieregion Oststeiermark GmbH, 8321 St. Margarethen an der Raab 163, [www.erom.at](http://www.erom.at)

Autoren: DI(FH) Roland Bauer; DI Bernd Blanzano; DI Robert Glettler; Peter Kuntner BSc

Layout und Druck: Guteldee