



# ENERFLEX

## Funktion und Auslegung

---

## **INHALT**

1	So funktioniert ENERFLEX.....	3
2	Systemaufbau.....	6
2.1	Varianten - Anschlusschemen.....	6
2.2	Modelle – Systemgrößen und Erweiterungen .....	15
	Mindestanforderung Murata: .....	16
	Mindestanforderung BYD:.....	18
	Mindestanforderung BMZ.....	20
	Mindestanforderung CEGASA .....	20
2.3	Anschluss der Photovoltaikanlage - Kopplungsmöglichkeiten.....	21
2.3.1	DC-gekoppelte PV mit Victron MPPT-Ladegeräten.....	21
2.3.2	AC-gekoppelte PV mit Fronius PV-Wechselrichtern.....	21
2.4	Blockdiagramm mit Kommunikation, Internetzugang und zusätzlicher Einbindung der Energiemanagementzentrale Smart1 .....	23
2.5	REGELUNG, DISPLAY, INTERNETZUGANG UND WEBPORTAL .....	24
2.6	Die Batterie – das MSS Speichersystem mit Sony Technologie .....	25
3	Prinzipdarstellung PV-Überschusseinspeiseanlage .....	28
4	Rechtliche Bestimmungen und Sicherheitshinweise .....	29

## 1 So funktioniert ENERFLEX

ENERFLEX ist ein Energiespeichersystem, welches sehr flexibel in vielen verschiedenen Varianten die richtige Lösung für fast jeden Anwendungsfall bietet.

- Netzparallel zur Eigenverbrauchserhöhung / Autarkiesteigerung in Kombination mit einer Photovoltaikanlage
- Nulleinspeisung
- Notstromversorgung (USV-tauglich, Umschaltzeit  $\leq 20$  ms)
- Peakshaving / Reduzierung von Lastspitzen bzw. Leistungsbezugsspitzen z.B. im gewerblichen Bereich
- Netzferne Stromversorgung Off-Grid

Ein Enerflex System besteht immer aus folgenden aufeinander abgestimmten, vorinstallierten Grundkomponenten:

- 1 bis 3 Victron Wechselrichter/Ladegerät (MultiGrid, MultiPlus oder Quattro)
- Color Control GX Display und Bedieneinheit

Optionale Komponenten:

- MSS Lithium-Eisenphosphat Speichersystem LiFePO4 mit Sony Fortelion Technologie (komplett eigensicher) = Empfohlenes Batteriesystem
- Einspeise - Direktzähler oder Wandlerzähler
- Zähler für PV-Wechselrichter. Fronius PV-Wechselrichter können ohne Zähler direkt eingebunden werden
- MPPT Laderegler für DC-gekoppelte PV-Anlage
- Relais als externer Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz), wenn vom Energieversorger vorgeschrieben
- Vorinstalliertes Tablet zur Visualisierung
- Vorkonfigurierter Router (FritzBox)

Durch die vorinstallierte Montageplatte ist der Installationsaufwand sehr gering. Die vorbereitete, beschriftete Klemmleiste für Eingänge und Ausgänge minimiert das Fehlerrisiko und ermöglicht eine unkomplizierte Inbetriebnahme. Die Netztumschaltung ist bereits im Wechselrichter integriert und im MultiGrid als NA-Schutz für z.B. Deutschland zertifiziert.

### SO ARBEITET ENERFLEX

ENERFLEX misst die PV- Leistung am Netzeinspeisepunkt. Selbsterzeugter PV-Strom wird vorrangig zur Versorgung der elektrischen Verbraucher und zur Ladung der Batterie verwendet. Produziert die Photovoltaikanlage zu wenig elektrische Energie um den Bedarf der Verbraucher zu decken, stellt ENERFLEX die Differenz aus der Batterie zur Verfügung und verhindert, dass Strom z.B. in der Nacht zugekauft werden muss. Im Falle eines Stromausfalls übernimmt ENERFLEX komplett die Versorgung. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (Umschaltzeit <20ms). ENERFLEX gibt es sowohl als einphasiges System als auch als dreiphasige Anlage. Eine Nulleinspeisung ins öffentliche Stromnetz ist einfach und sicher umsetzbar.

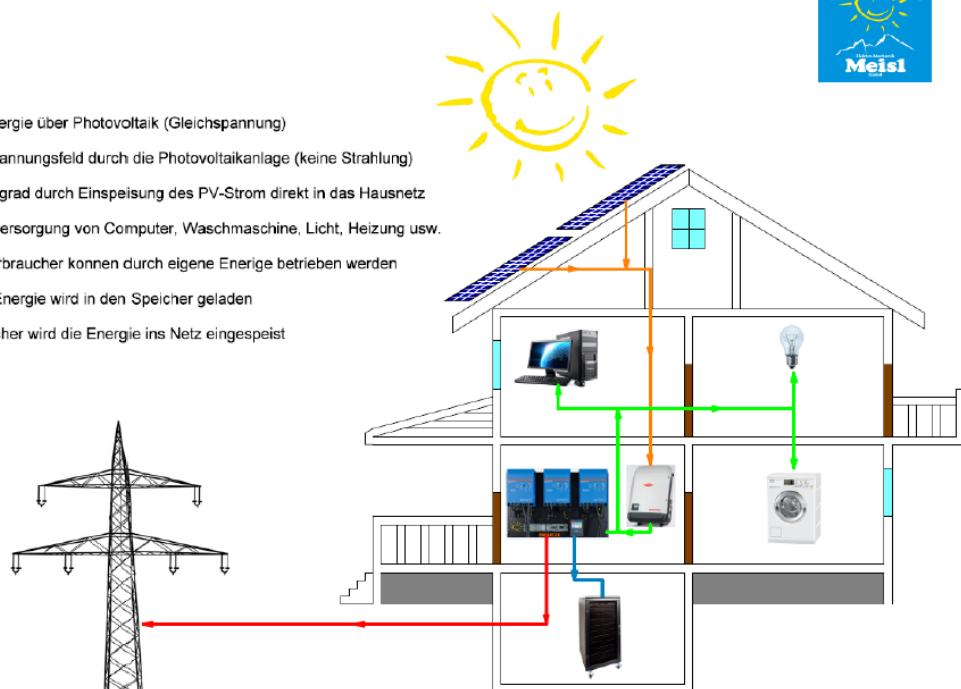


**ENERFLEX** – allgemeine Information zur möglichen Anlagenkonfiguration, Funktionsweise und Batteriequalität

## ENERFLEX im Tagbetrieb



- Sonne liefert Energie über Photovoltaik (Gleichspannung)
- Kein Wechselspannungsfeld durch die Photovoltaikanlage (keine Strahlung)
- Hoher Wirkungsgrad durch Einspeisung des PV-Strom direkt in das Hausnetz
- direkte Energieversorgung von Computer, Waschmaschine, Licht, Heizung usw.
- selbst große Verbraucher können durch eigene Energie betrieben werden
- überschüssige Energie wird in den Speicher geladen
- bei vollem Speicher wird die Energie ins Netz eingespeist



Elektro-Mechanik Meisl GmbH, Gartenau 23, 83471 Berchtesgaden, [www.meisl.eu](http://www.meisl.eu), [info@meisl.eu](mailto:info@meisl.eu)

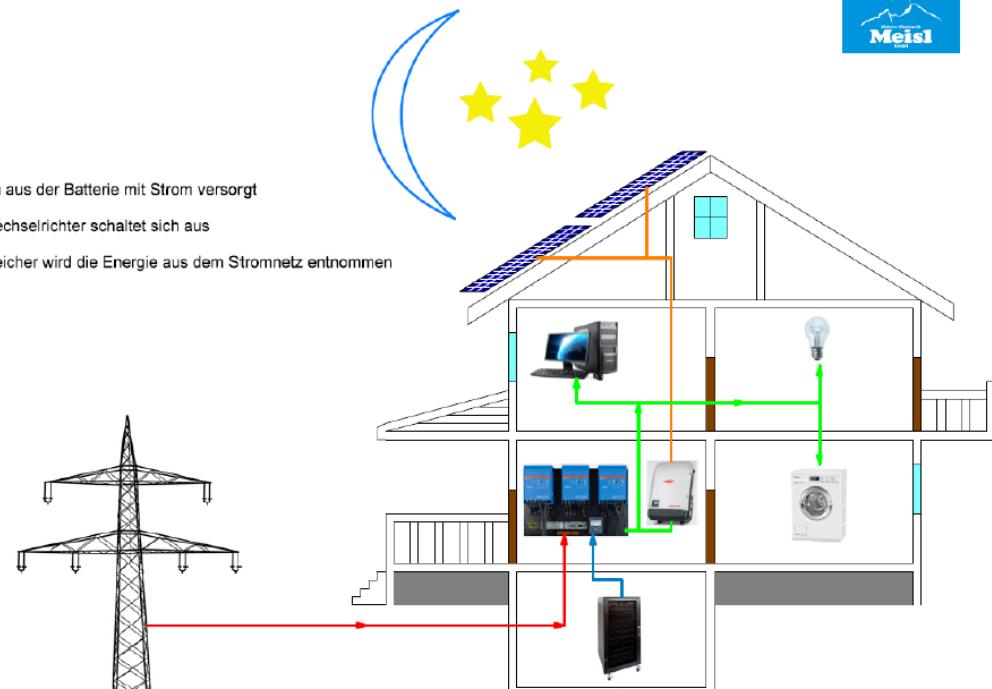
18.02.2017

**ENERFLEX** – allgemeine Information zur möglichen Anlagenkonfiguration, Funktionsweise und Batteriequalität

## ENERFLEX in der Nacht



- Geräte werden aus der Batterie mit Strom versorgt
- Photovoltaikwechselrichter schaltet sich aus
- bei leerem Speicher wird die Energie aus dem Stromnetz entnommen



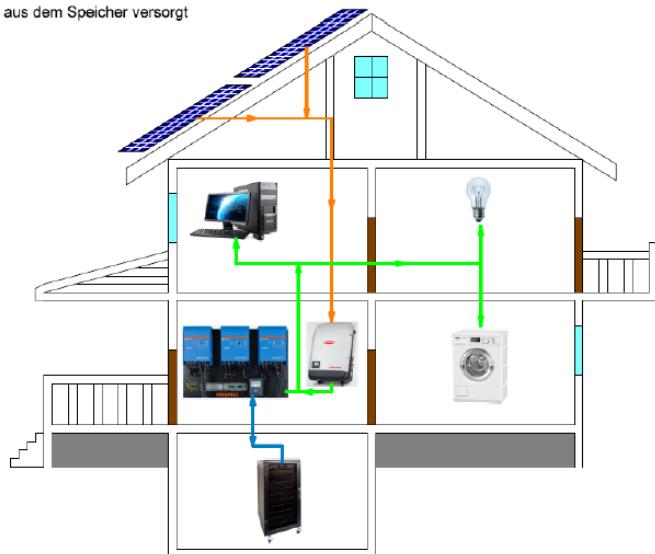
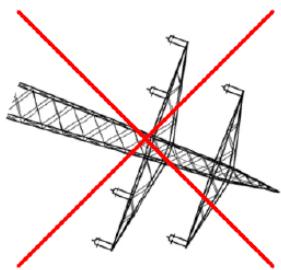
Elektro-Mechanik Meisl GmbH, Gartenau 23, 83471 Berchtesgaden, [www.meisl.eu](http://www.meisl.eu), [info@meisl.eu](mailto:info@meisl.eu)

18.02.2017

## ENERFLEX bei Stromausfall Energieversorger



- Sofortige Notstromversorgung
- Umschaltzeit < 20ms (USV Funktion)
- Computer, Licht, Waschmaschine, Heizung etc. werden aus dem Speicher versorgt
- Photovoltaikanlage produziert weiter Strom
- Überschüssige Energie wird in den Speicher geladen



Elektro-Mechanik Meisl GmbH, Gartenu 23, 83471 Berchtesgaden, [www.meisl.eu](http://www.meisl.eu), [info@meisl.eu](mailto:info@meisl.eu)

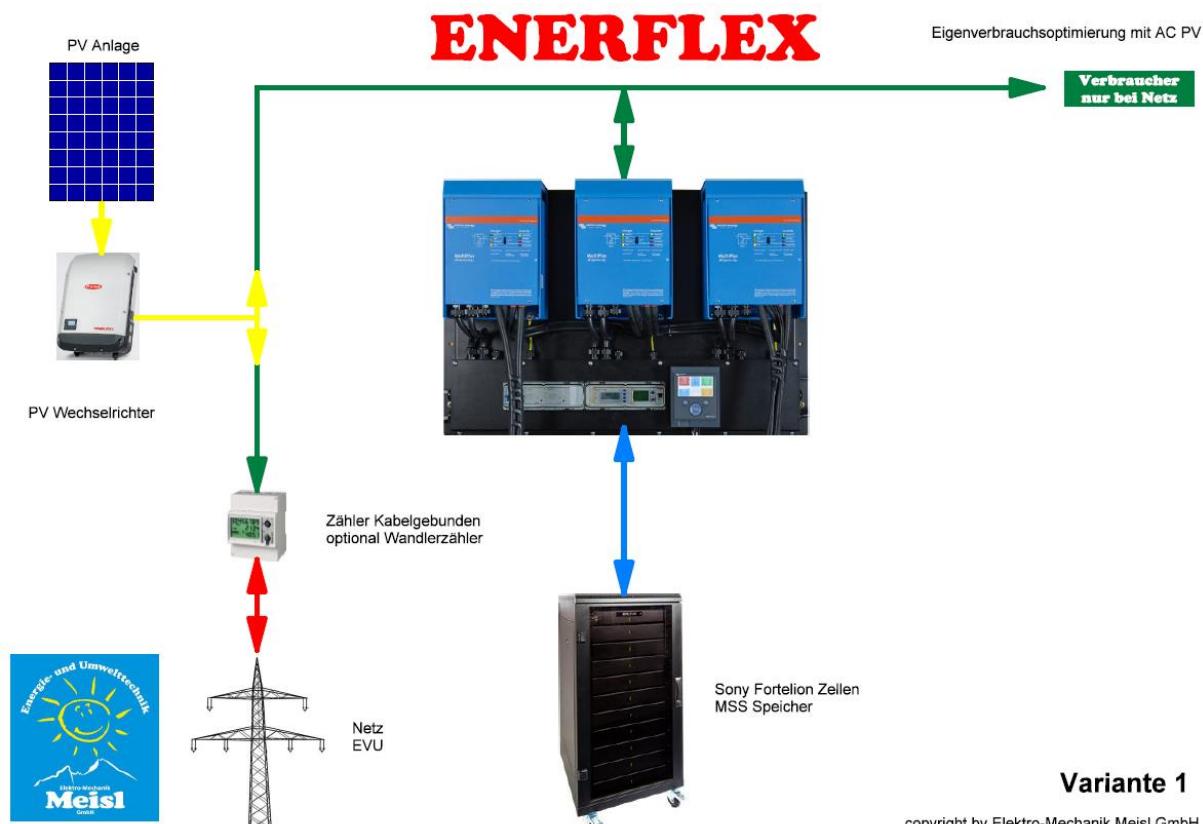
18.02.2017

## 2 Systemaufbau

### 2.1 Varianten - Anschlusssschemen

Durch seine große Flexibilität bedingt gibt es ENERFLEX in 9 Grundvarianten, die bereits als solche bestellt werden müssen. Jede Variante ist Plug-and-Play fähig und verfügt über die jeweiligen zur Installation notwendigen Klemmleisten (Eingang Netz, Ausgang Netz, Eingang Notstromaggregat, Ausgang Notstrom/USV, PV am Ausgang etc.)

Auch eine Kombinationen aus mehreren Varianten ist möglich.



#### VARIANTE 1 – Eigenverbrauchsoptimierung mit AC-PV

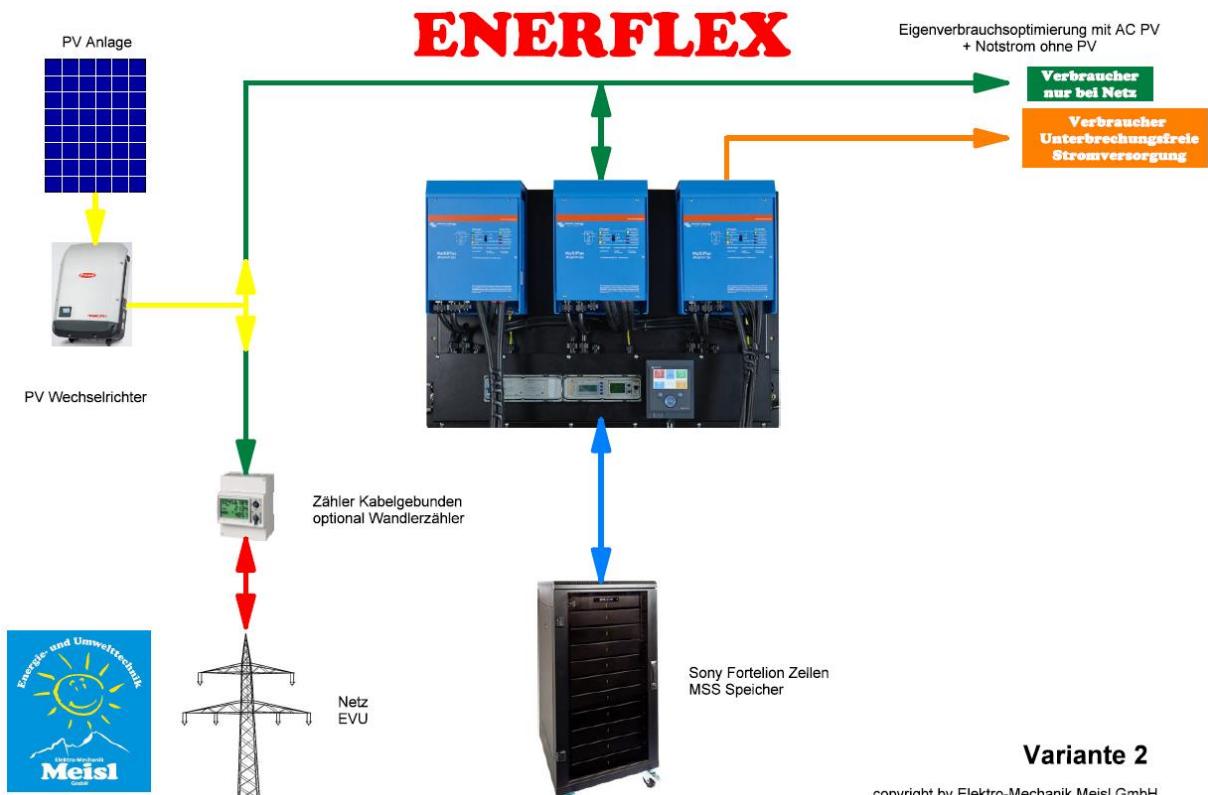
ENERFLEX wird nur zur Eigenverbrauchserhöhung des selbst erzeugten PV-Stroms eingesetzt. Alle Verbraucher sowie der PV-Wechselrichter sind parallel / an der Eingangsseite des ENERFLEX Systems angeschlossen.

Vorteile:

- Nutzung der Eigenverbrauchserhöhungs-Funktion
- Geringer Installationsaufwand
- Einfache Nachrüstung in Bestandsanlagen

Nachteile:

- Keine Notstromfunktion
- Nulleinspeisung nur mit Fronius-PV-Wechselrichter möglich
- Einbau eines Zählers am Netzeinspeisepunkt erforderlich



## Variante 2

copyright by Elektro-Mechanik Meisl GmbH

### VARIANTE 2 – Eigenverbrauchsoptimierung mit AC-PV + Notstrom ohne PV

Auch bei Variante 2 steht die Eigenverbrauchserhöhung im Mittelpunkt. Im Unterschied zu Variante 1 ist ein Teil der Verbraucher am notstromversorgten Ausgang des ENERFLEX Systems angeschlossen. Diese Verbraucher werden auch im Falle eines Stromausfalls versorgt – so lange bis die Batterie leer ist.

#### Vorteile:

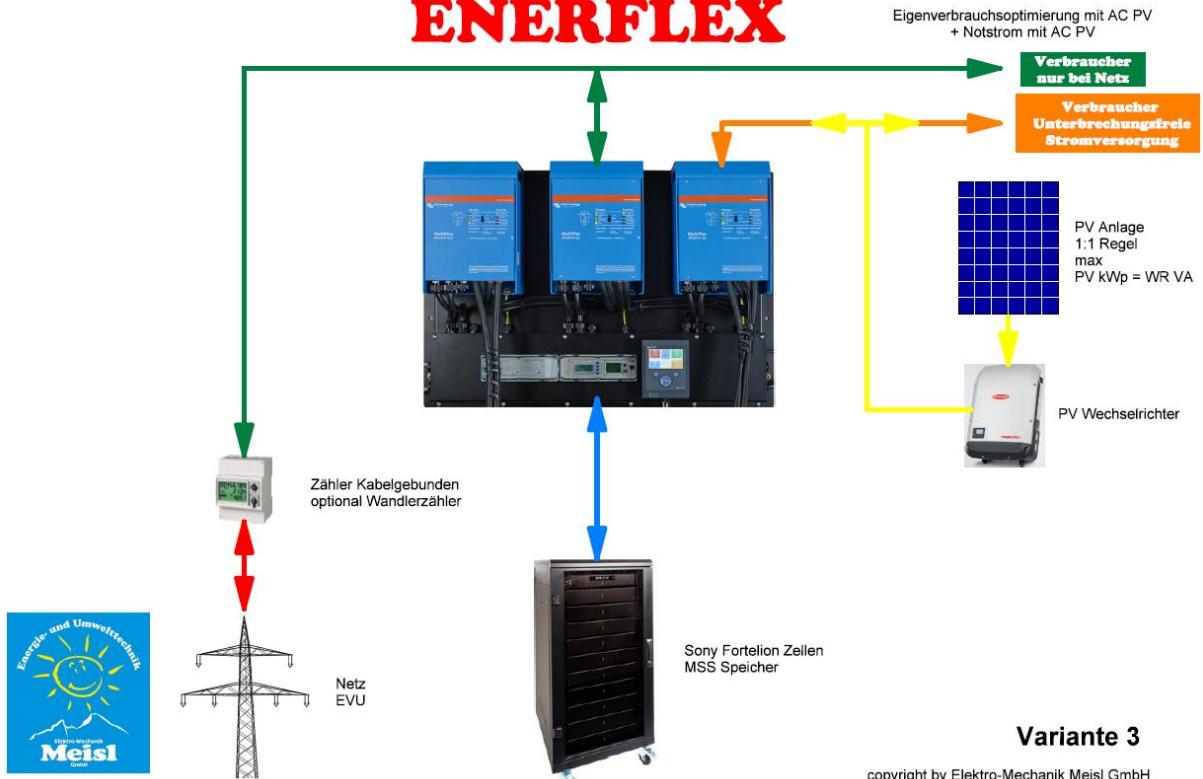
- Nutzung der Eigenverbrauchserhöhungs-Funktion
- Notstromversorgung für einen Teil der Verbraucher (z.B. Computer, Heizung, Gefriertruhe, Kühlenschrank, Licht)
- Einfache Nachrüstung in Bestandsanlagen

#### Nachteile:

- Die Energie der Photovoltaik-Anlage kann während eines Stromausfalls nicht genutzt werden
- Notstromversorgung ist zeitlich begrenzt – bis die Batterie leer ist
- Nulleinspeisung nur mit Fronius-PV-Wechselrichter möglich

Zur Vermeidung von Versorgungsausfällen bei einer Störung des ENERFLEX Systems wird zur Überbrückung der Wechselrichter der Einbau eines Not-Umschalters (Ausgang auf Eingang) empfohlen.

# ENERFLEX



## VARIANTE 3 – Eigenverbrauchsoptimierung mit AC-PV + Notstrom mit AC-PV

Variante 3 ist eine Kombination aus Eigenverbrauchserhöhung und Notstromfähigkeit für bestimmte Verbraucher. Diese können auch über einen längeren Zeitraum völlig autark versorgt werden, da die Photovoltaik-Anlage auch bei Stromausfall einspeist.

**Vorteile:**

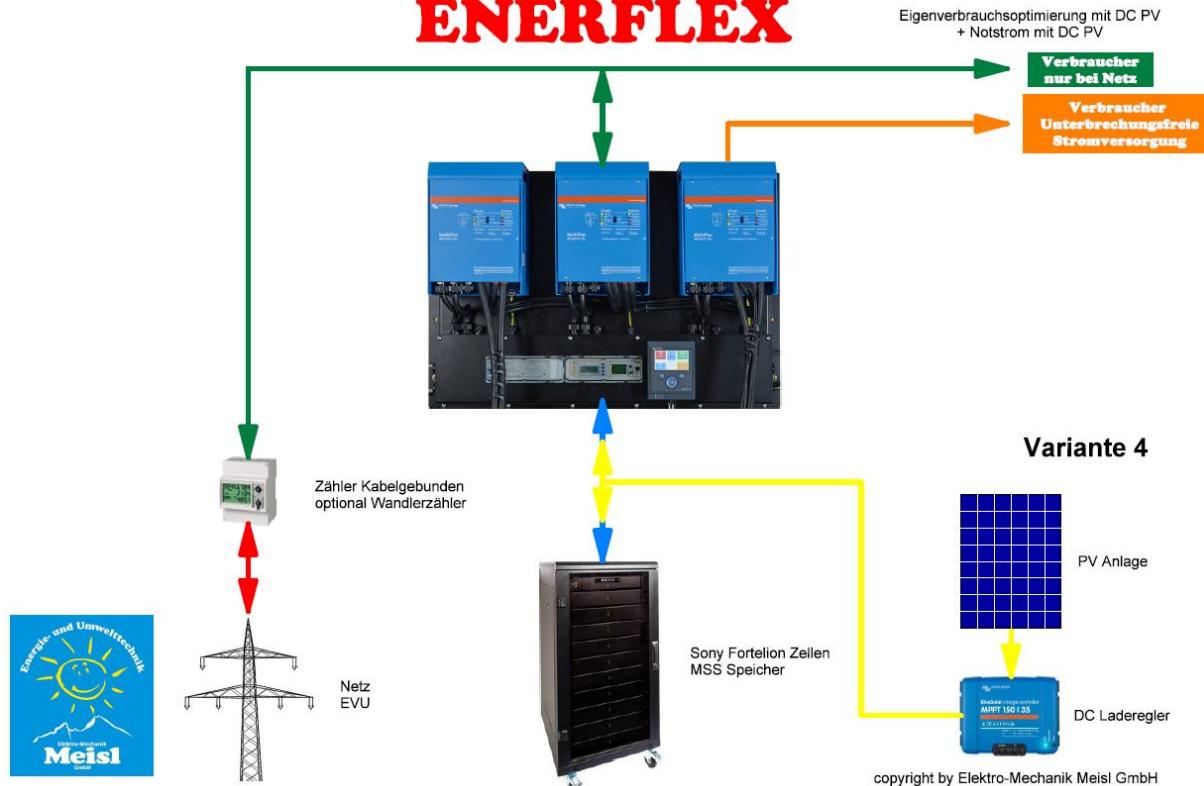
- Nutzung der Eigenverbrauchserhöhungs-Funktion
- Notstromversorgung für einen Teil der Verbraucher (z.B. Computer, Heizung, Gefriertruhe, Kühlschrank, Licht)
- Die Energie der Photovoltaik-Anlage kann auch während eines Stromausfalls genutzt werden (1:1 Regel beachten – Die Peak-Leistung der Photovoltaikanlage darf die Nennleistung der Batterie-Wechselrichter nicht übersteigen; die Einspeisung des/der PV-Wechselrichter muss symmetrisch erfolgen)

**Nachteile:**

- Evtl. höherer Installationsaufwand da notstromversorgte Verbraucher getrennt angeschlossen werden müssen
- Nulleinspeisung nur mit Fronius-PV-Wechselrichter möglich

Zur Vermeidung von Versorgungsausfällen bei einer Störung des ENERFLEX Systems wird zur Überbrückung der Wechselrichter der Einbau eines Not-Umschalters (Ausgang auf Eingang) empfohlen.

# ENERFLEX



## VARIANTE 4 – Eigenverbrauchsoptimierung mit DC-PV + Notstrom mit DC-PV

Im Wesentlichen wie Variante 3, nur dass die Photovoltaikanlage DC-gekoppelt über einen Laderegler eingebunden wird.

**Vorteile:**

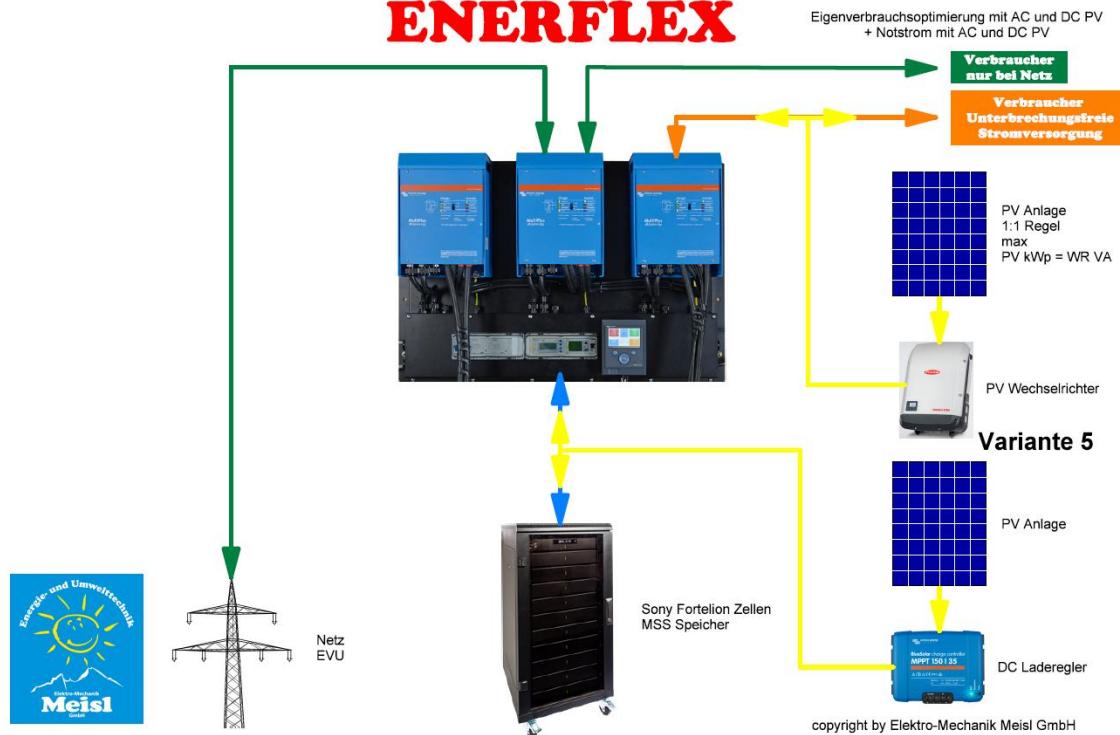
- Nutzung der Eigenverbrauchserhöhungs-Funktion
- Notstromversorgung für einen Teil der Verbraucher (z.B. Computer, Heizung, Gefriertruhe, Kühlschrank, Licht)
- Der Speicher wird über den Laderegler direkt und sehr effizient geladen.
- Laderegler haben einen deutlich geringeren Anschaffungspreis als PV-Wechselrichter
- Die Energie der Photovoltaik-Anlage kann auch während eines Stromausfalls genutzt werden
- Nulleinspeisung einfach möglich

**Nachteile:**

- Keine direkte Versorgung der elektrischen Verbraucher durch AC-gekoppelte PV

Zur Vermeidung von Versorgungsausfällen bei einer Störung des ENERFLEX Systems wird zur Überbrückung der Wechselrichter der Einbau eines Not-Umschalters (Ausgang auf Eingang) empfohlen.

# ENERFLEX



## VARIANTE 5 – Eigenverbrauchsoptimierung mit AC und DC-PV + Notstrom mit AC und DC-PV

Variante 5 ist die maximal autarke Lösung. Durch die Kombination von PV-Wechselrichter am ENERFLEX Ausgang und DC-Laderegler wird die PV-Energie immer mit maximaler Effizienz genutzt – über den Laderegler wird die Batterie verlustminimiert geladen, während der PV-Wechselrichter Verbraucher direkt ohne weitere Umwandlungsverluste versorgt.

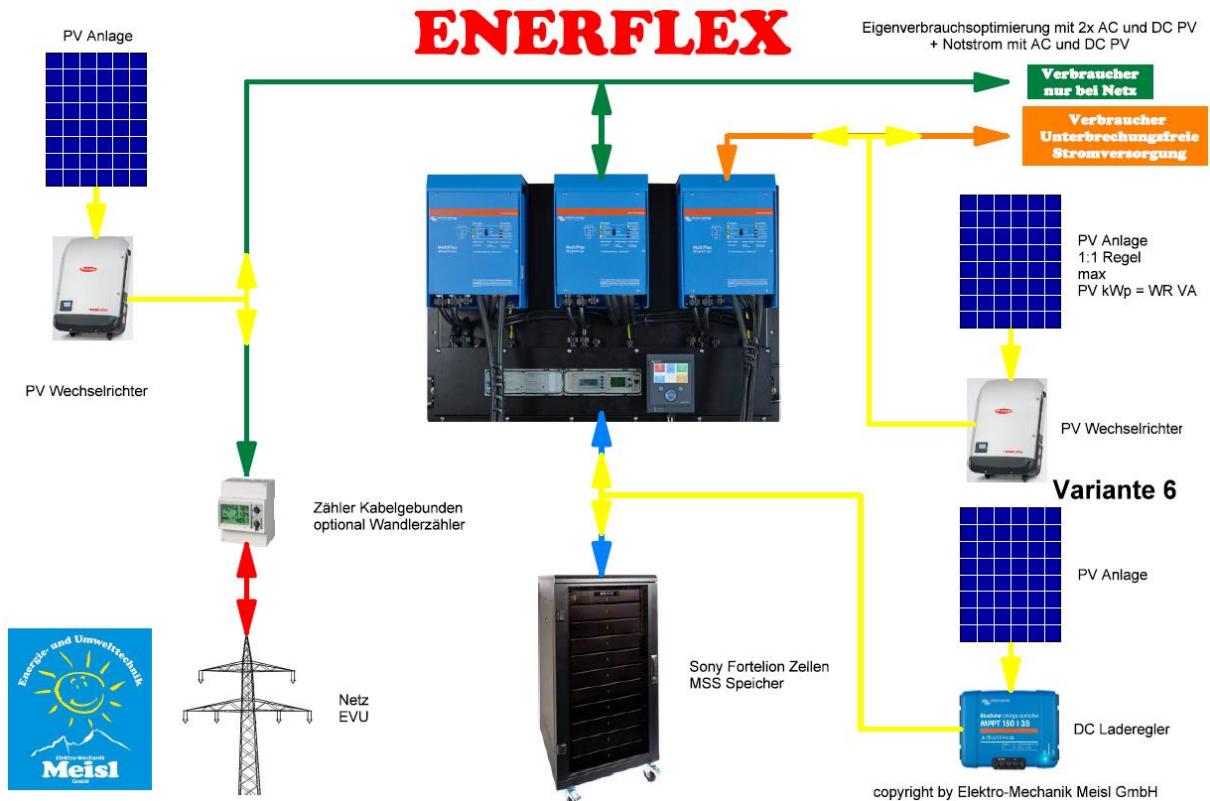
Vorteile:

- Nutzung der Eigenverbrauchserhöhungs-Funktion
- Notstromversorgung alle Verbraucher, die am USV-Ausgang angeschlossen sind
- Der Speicher wird über den Laderegler direkt und sehr effizient geladen.
- Laderegler haben einen deutlich geringeren Anschaffungspreis als PV-Wechselrichter
- Die Energie der gesamten Photovoltaik-Anlage kann auch während eines Stromausfalls genutzt werden (1:1 Regel beachten – Die Peak-Leistung der AC-seitig gekoppelten Photovoltaikanlage darf die Nennleistung der Batterie-Wechselrichter nicht übersteigen; die Einspeisung des/der PV-Wechselrichter muss symmetrisch erfolgen)
- Kein Zähler notwendig, sehr geringer Installationsaufwand

Nachteile:

- Größe der AC-gekoppelten PV-Anlage durch 1:1 Regel begrenzt
- Nulleinspeisung nur mit Fronius PV-Wechselrichter möglich

Zur Vermeidung von Versorgungsausfällen bei einer Störung des ENERFLEX Systems wird zur Überbrückung der Wechselrichter der Einbau eines Not-Umschalters (Ausgang auf Eingang) empfohlen



### VARIANTE 6 – Eigenverbrauchsoptimierung mit 2 x AC und DC-PV + Notstrom mit AC und DC-PV

Variante 6 ist die flexibelste Lösung für große PV-Anlagen. Die 1:1 Regel minimiert die Größe der PV-Anlage am ENERFLEX Ausgang vgl. Variante 5. An der Eingangsseite / parallel zum ENERFLEX System kann jedoch zusätzlich beliebig viel PV installiert werden.

**Vorteile:**

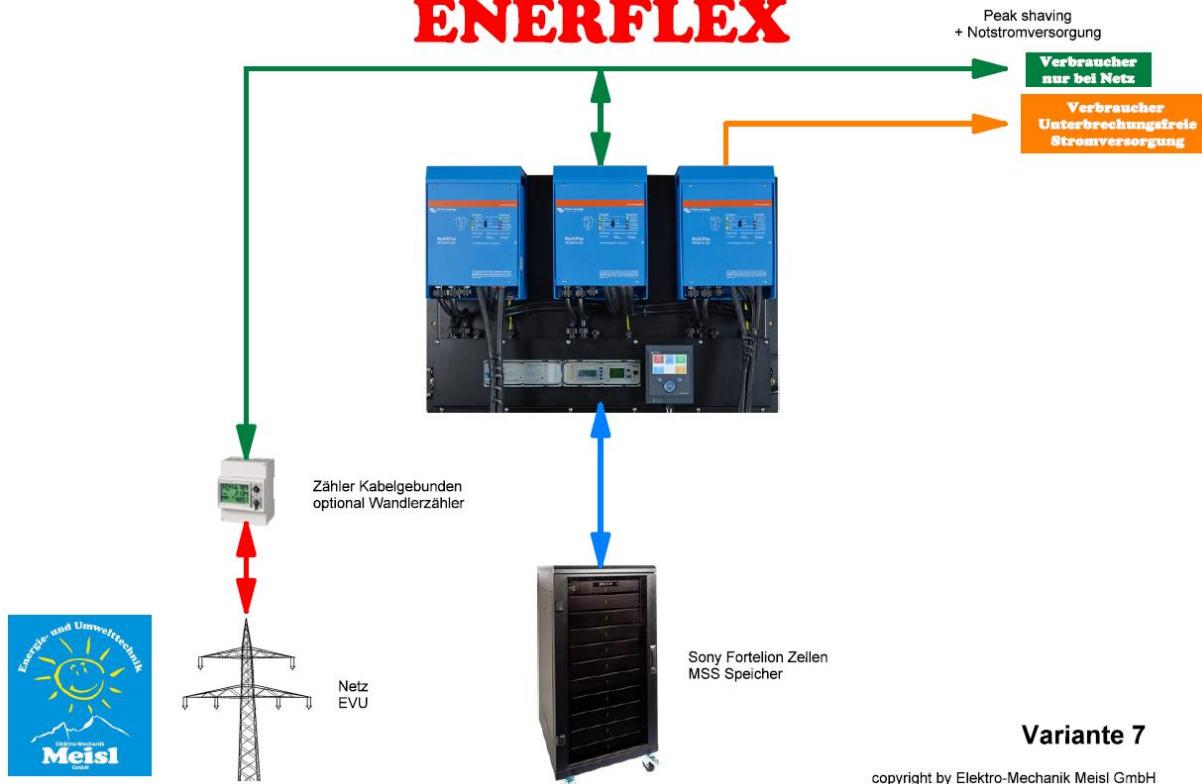
- Ideale Nutzung der Eigenverbrauchserhöhungs-Funktion
- Notstromversorgung für einen Teil der Verbraucher (z.B. Computer, Heizung, Gefriertruhe, Kühlschrank, Licht)
- Der Speicher wird über den Laderegler direkt und sehr effizient geladen.
- Laderegler haben einen deutlich geringeren Anschaffungspreis als PV-Wechselrichter
- Ein Teil der Energie der Photovoltaik-Anlage kann auch während eines Stromausfalls genutzt werden (1:1 Regel beachten – Die Peak-Leistung der AC-seitig gekoppelten Photovoltaikanlage auf der Ausgangsseite darf die Nennleistung der Batterie-Wechselrichter nicht übersteigen; die Einspeisung des/der PV-Wechselrichter muss symmetrisch erfolgen)

**Nachteile:**

- Nulleinspeisung nur mit Fronius PV-Wechselrichter möglich

Zur Vermeidung von Versorgungsausfällen bei einer Störung des ENERFLEX Systems wird zur Überbrückung der Wechselrichter der Einbau eines Not-Umschalters (Ausgang auf Eingang) empfohlen

# ENERFLEX



copyright by Elektro-Mechanik Meisl GmbH

## VARIANTE 7 – Peakshaving + Notstromversorgung

Variante 7 ist ein Backup-System welches auch zu Peak Shaving Zwecken eingesetzt werden kann (Kappen der kostenintensiven Spitzen beim Leistungsbezug aus dem Netz). Dies ist vor allem zur Minimierung von Lastspitzen in Gewerbebetrieben interessant. Gleichzeitig werden wichtige Verbraucher über den ENERFLEX Ausgang auch bei Netzausfall unterbrechungsfrei versorgt. Die Peak Shaving Funktion ist auf Anfrage auch bei Anlagen mit PV-Anlage realisierbar.

Vorteile:

- Notstromversorgung für einen Teil der Verbraucher (z.B. Computer, Heizung, Gefriertruhe, Kühlschrank, Licht)
- Peakshaving-Funktion, beliebiger Regelpunkt einstellbar
- Minimierung von Bereitstellungskosten (Viertelstundenmessung)

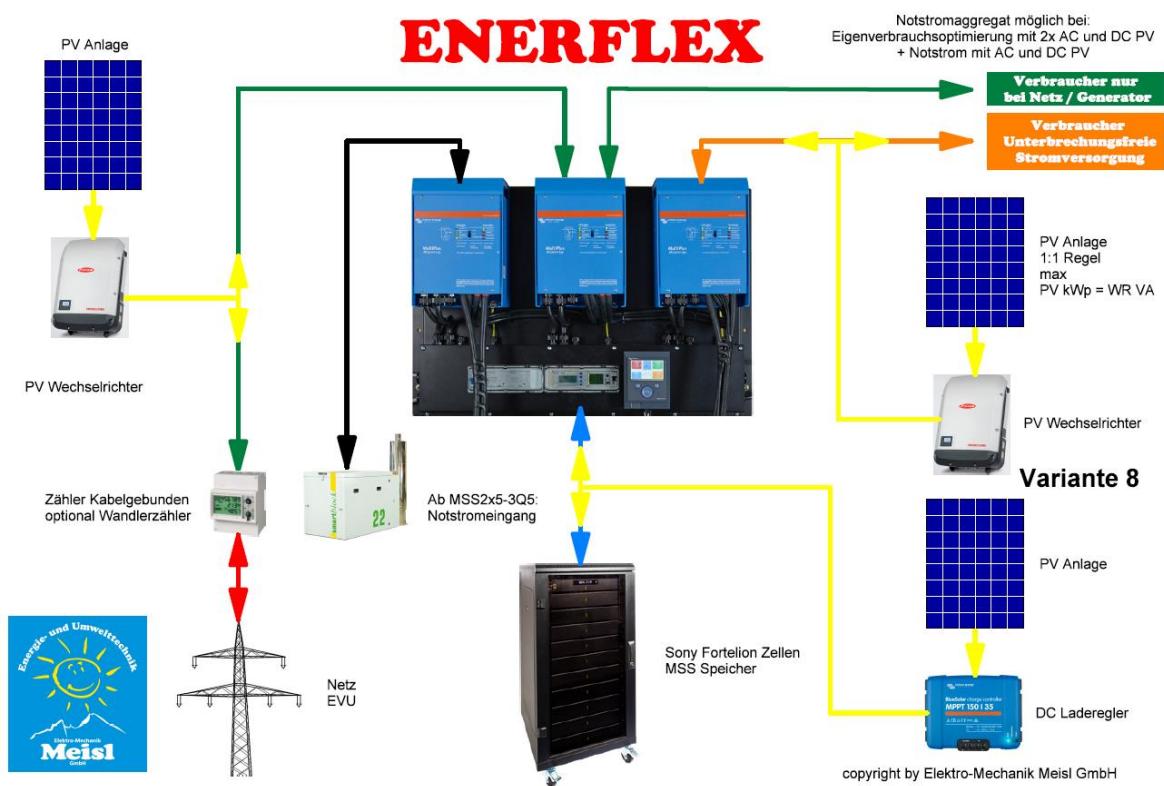
Nachteile:

- Die Notstromversorgung ist zeitlich begrenzt – bis die Batterie leer ist, sorgfältige Dimensionierung.
- Keine Eigenproduktion, nur Pufferung aus dem öffentlichen Netz.

Zur Vermeidung von Versorgungsausfällen bei einer Störung des ENERFLEX Systems wird zur Überbrückung der Wechselrichter der Einbau eines Not-Umschalters (Ausgang auf Eingang) empfohlen

Die Peak Shaving Funktion ist auch bei allen anderen Anlagenvarianten mit PV-Anlage realisierbar.

# ENERFLEX



## VARIANTE 8 – Eigenverbrauchsoptimierung mit 2xAC und DC-PV + Notstrom mit AC und DC-PV, zusätzlicher Anschluss Notstromaggregat

Die Komplettvariante für alle Fälle. Im Wesentlichen gleich wie Variante 6, jedoch mit zusätzlicher Einbindung eines Blockheizkraftwerks BHKW oder Motorgenerators. Somit kann bei längerem Netzausfall die Versorgungssicherheit immer garantiert werden – auch wenn die Photovoltaikanlage zu wenig Energie liefert (Schlechtwetter etc.)

Vorteile:

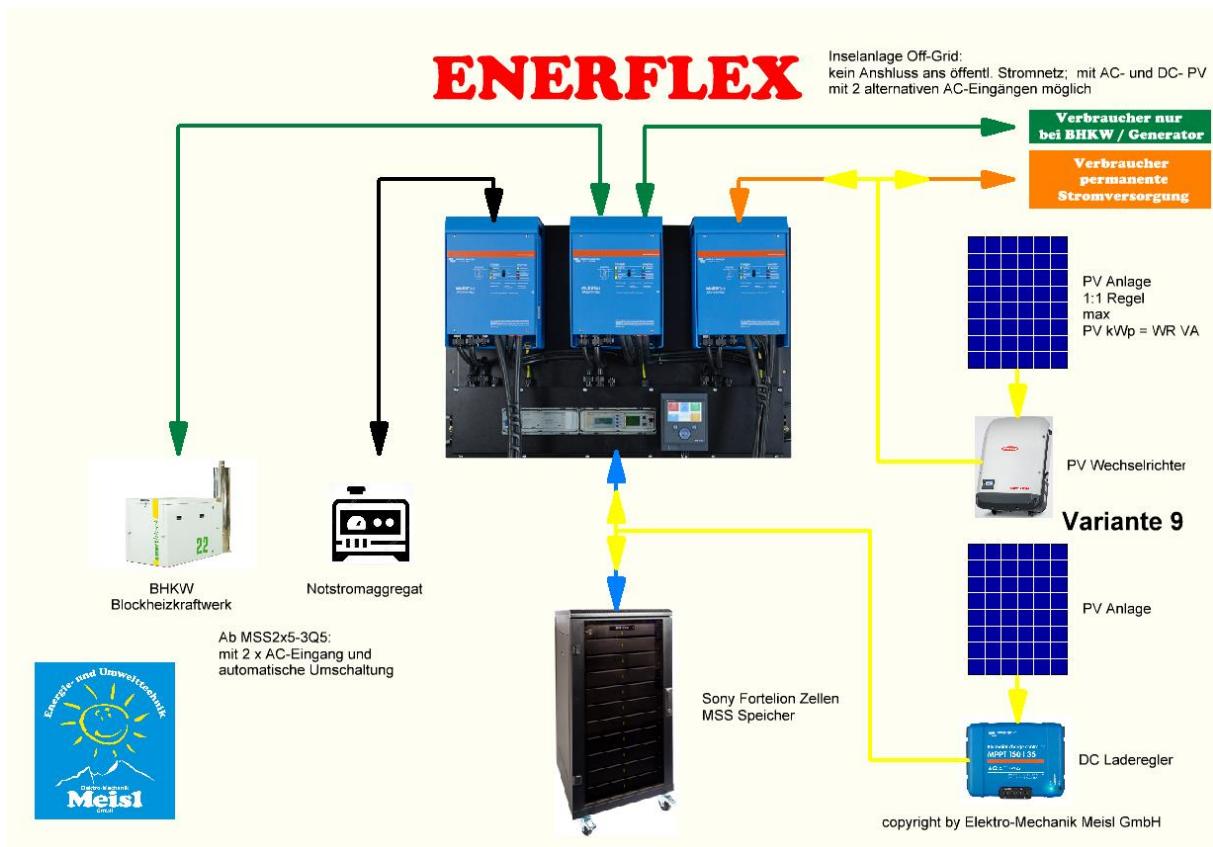
- Ideale Nutzung der Eigenverbrauchserhöhungs-Funktion
- Notstromversorgung aller Verbraucher, unterbrechungsfreie Umschaltung für wichtige Verbraucher
- Der Speicher wird über den Laderegler direkt und sehr effizient geladen.
- Der Teil der AC-geoppelten PV, der mit dem notstromversorgten Ausgang des ENERFLEX gekoppelt ist kann auch während eines Stromausfalls genutzt werden (1:1 Regel beachten)

Nachteile:

- Nur bei Systemen ab MSS2x5-3Q5 (mit Batteriewechselrichter Quattro) möglich
- Nulleinspeisung nur mit Fronius PV-Wechselrichter möglich

Zur Vermeidung von Versorgungsausfällen bei einer Störung des ENERFLEX Systems wird zur Überbrückung der Wechselrichter der Einbau eines Not-Umschalters (Ausgang auf Eingang) empfohlen

# ENERFLEX



## VARIANTE 9 – Inselanlage Off-Grid ohne Anschluss ans öffentliche Stromnetz mit AC- und DC-PV + 2 alternative AC-Eingänge möglich

Alle ENERFLEX Varianten bieten bei Netzausfall eine unterbrechungsfreie Notstromversorgung mit voller Leistungsfähigkeit entsprechend einer komplett autarken Off-Grid-Anlage. Eine PV-Anlage kann sowohl AC-gekoppelt oder DC-gekoppelt eingebunden werden. Die Kombination aus AC und DC-gekoppelter PV ist ebenfalls möglich.

Off-Grid-Anlagen mit MultiPlus Inselwechselrichtern verfügen über einen AC-Eingang. Anlagen mit den leistungsstärkeren Quattro Inselwechselrichter bieten 2 AC-Eingänge die mit einer automatischen Umschaltung alternativ genutzt werden können. Damit wird eine maximale Redundanz in der Off-Grid-Versorgung ermöglicht.

Vorteile:

- Flexible und Leistungsstarke Gestaltung von individuellen Off-Grid-Anlagen
- Verschiedene Stromerzeuger (PV, BHKW, Notstromaggregat, Kleiwasserkraftwerk, Windkraftanlage, Brennstoffzelle) können eingebunden werden
- Ein möglicher späterer Anschluss ans öffentliche Stromnetz ist möglich
- Ein schlechtes öffentliches Stromnetz kann entsprechend einem Stromaggregat als backup an den Generatoreingang des ENERFEL-Systems angeschlossen werden
- Die Speicherkapazität kann nachträglich, auch nach Jahren, erweitert werden

ENERFLEX Off-Grid-Anlagen können individuell bis zu einer permanenten AC-Ausgangsleistung von 180 kVA und einer Speicherkapazität von 307,2 kWh.

Zur Vermeidung von Versorgungsausfällen bei einer Störung des ENERFLEX Systems wird zur Überbrückung der Wechselrichter der Einbau eines Not-Umschalters (Ausgang auf Eingang) empfohlen

## 2.2 Modelle - Systemgrößen und Erweiterungen

ENERFLEX gibt es in drei Grundausführungen, welche alle in den zuvor beschriebenen Anlagenvarianten 1 bis 7 und 9 einsetzbar sind. Die Variante 8 und 9 mit zweitem AC-Eingang kann erst ab Modell MSS2x5-3Q5 umgesetzt werden.



<b>ENERFLEX</b>	<b>1MPII3GX</b>	<b>MSS6-3MPII3</b>	<b>MSS2x5-3MPII5</b>	<b>MSS2x5-3Q5</b>
Anlagentyp	1-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Notstromversorgung (USV<20ms) und Off-Grid	1-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Nennleistung Wechselrichter On und Off-Grid	1 x 3 kVA	3 x 3 kVA	3 x 5 kVA	3 x 5 kVA
Überlastfähigkeit Wechselrichter bis	1 x 5,5 kW	3 x 5,5 kW	3 x 9 kW	3 x 10 kW
Montageart Wechselrichter	Extern	Montageplatte	Montageplatte	Montageplatte
Netzanlagenschutz	Integriert in Wechselrichter	Integriert in Wechselrichter	Integriert in Wechselrichter	Extern, integriert auf Montageplatte
VDE-AR-N 4105 zertifiziert	ja	ja	ja	ja
TOR D4 zertifiziert	ja	ja	ja	nein
Zweiter AC-Eingang für Generator (Variante 8)	nein	nein	nein	ja
<b>Meisl Cegasa Batterie MCE</b>	<b>MCE1</b>	<b>MCE1</b>	<b>MCE2</b>	<b>MCE2</b>
Gesamt batteriekapazität	8,6 kWh	8,6 kWh	17,2 kWh	17,2 kWh
Kapazität erweiterbar bis	34,4 kWh	34,4 kWh	34,4 kWh	34,4 kWh

Meisl Murata Batterie MSS	MSS4	MSS6	MSS2x5	MSS2x5
Anzahl Speicherschränke	1	1	2	2
Anzahl Speichermodule Grundaustattung	4	6	2 x 5	2 x 5
Gesamtbatteriekapazität	4,8 kWh	7,2 kWh	12 kWh	12 kWh
Erweiterbar im Standardschrank bis max.	12 kWh	12 kWh	21,6 kWh	21,6 kWh
Standardschrank mm (HxBxT)	1085x600x600	1085x600x600	1085x600x600	1085x600x600
Erweiterbar in großem Schrank max.	19,2 kWh	19,2 kWh	38,4 kWh	38,4 kWh
Großer Schrank mm (HxBxT)	1800x600x600	1800x600x600	1800x600x600	1800x600x600

### ERWEITERBARKEIT

Alle Speichersysteme sind flexibel mit Modulen in 1,2 kWh Schritten und zusätzlichen Schränken bis maximal 16 x 16 Modulen entsprechend 307,2 kWh jederzeit auch noch nach Jahren erweiterbar.

Achtung – Auslegung Batteriespeicher:

Ein Speicherschrank als Single-String Speicher mit einem Single-String-Controller kann nur bis max. 16 Module entsprechend 19,2 kWh erweitert werden. Für mehrere Speicherschränke als Multi-String-Speicher werden ein Multi-String-Controller für jeweils max. 16 Speichermodule sowie ein Hub zur Regelung der Multi-String-Controller benötigt.

### SPEICHERAUSLEGUNG

Die passende Speicherauslegung ist notwendig um einen problemlosen Betrieb der Anlage gewähren zu können. Diese Auslegungen sind die minimalen Speichergrößen vorgegebenen von den Herstellern. Diese sind auch auf deren Webseiten nachzulesen. Werden diesen nicht eingehalt könne Schäden an den Speichern nicht ausgeschlossen werden.

### Mindestanforderung Murata:



SPEICHER	1MG3 / 1MPII3	3MG3 / 3MPII3	3MPII5 / 3Q5
Murata	1 Controller 4 x 1,2kWh	1 Controller 6 x 1,2kWh	2 Controller 2 x 5 x 1,2kWh

Diese Informationen gelten nur unter Vorbehalt auf Änderung der Herstellervorgaben.



### Mindestanforderung BYD:

Diese Auslegungsinformationen stammen von BYD. Sie sind auf der Herstellerseite nachzulesen bzw. sind sie auch auf Seite von Victron Energy zu finden.

Batterie Module - Pro 2.5

Phasen	Einphasig	Dreiphasig	Einphasig	Dreiphasig
Wechselrichter	Eigenverbrauch	Eigenverbrauch	Off-grid	Off-grid
Multiplus 48/3000/35	1	3	2	6
Multiplus 48/5000/70	1	3	3	9
Quattro 48/5000/70-100/100	1	3	3	9
Quattro 48/8000/110-100/100	1	4	5	15
Quattro 48/10000/140- 100/100	1	5	6	18
Quattro 48/15000/200- 100/100	1	6	9	27
EasySolar 48/3000/35-50 MPPT150/70	1	3	2	6
EasySolar 48/5000/70-100 MPPT150/100	1	3	3	9

Batterie Module- Pro 12.8 & 13.8

Phasen	Einphasig	Dreiphasig	Einphasig	Dreiphasig
Wechselrichter	Eigenverbrauch	Eigenverbrauch	Off-grid	Off-grid
Multiplus 48/3000/35	1	1	1	2
Multiplus 48/5000/70	1	1	1	3
Quattro 48/5000/70-100/100	1	1	1	3
Quattro 48/8000/110-100/100	1	2	2	5
Quattro 48/10000/140- 100/100	1	2	2	6
Quattro 48/15000/200- 100/100	1	3	3	7
EasySolar 48/3000/35-50 MPPT150/70	1	1	1	2
EasySolar 48/5000/70-100 MPPT150/100	1	1	1	3

Batterie Module L 3.5

Phasen	Einphasig	Dreiphasig	Einphasig	Dreiphasig
Wechselrichter	Eigenverbrauch	Eigenverbrauch	Backup	Backup
Multiplus 48/3000/35	1	2	2	6
Multiplus 48/5000/70	1	2	4	10
Quattro 48/5000/70-100/100	1	2	4	10
Quattro 48/8000/110-100/100	1	3	5	x
Quattro 48/10000/140- 100/100	1	4	7	x
Quattro 48/15000/200- 100/100	1	5	10	x
EasySolar 48/3000/35-50 MPPT150/70	1	2	2	6
EasySolar 48/5000/70-100 MPPT150/100	1	2	4	

Batterie Module Premium LVL 15.4

Phasen	Einphasig	Dreiphasig	Einphasig	Dreiphasig
Wechselrichter	Eigenverbrauch	Eigenverbrauch	Off-grid	Off-grid
Multiplus 48/3000/35	1	1	1	2
Multiplus 48/5000/70	1	1	1	2
Quattro 48/5000/70-100/100	1	1	1	2
Quattro 48/8000/110-100/100	1	1	1	3
Quattro 48/10000/140- 100/100	1	1	1	4
Quattro 48/15000/200- 100/100	1	2	2	6
EasySolar 48/3000/35-50 MPPT150/70	1	1	1	2
EasySolar 48/5000/70-100 MPPT150/100	1	1	1	2

Diese Informationen gelten nur unter Vorbehalt auf Änderung der Herstellervorgaben.

## Mindestanforderung BMZ

Diese Auslegungsinformationen beziehen sich auf die Angabe von Victron Energy und BMZ die aus unter diesem Link nachgelesen werden können:

<https://www.victronenergy.com/upload/documents/260517-Cooperation-between-BMZ-and-Victron.pdf>



SPEICHER	1MG3 / 1MPII3	3MG3 / 3MPII3	3MPII5 / 3Q5
BMZ ESS 7.0	/	1	2
BMZ ESS X			

Diese Informationen gelten nur unter Vorbehalt auf Änderung der Herstellervorgaben.

## Mindestanforderung CEGASA

Diese Auslegungsinformationen beziehen sich auf die Angabe von den Herstellern Victron Energy und CEGASA.



SPEICHER	1MG3 / 1MPII3	3MG3 / 3MPII3	3MPII5 / 3Q5
eBick 180 Pro	1	1	2

Diese Informationen gelten nur unter Vorbehalt auf Änderung der Herstellervorgaben.

## 2.3 Anschluss der Photovoltaikanlage - Kopplungsmöglichkeiten

Das ENERFLEX Speichersystem kann sehr flexibel mit einer AC- und einer DC gekoppelten PV-Anlagen kombiniert werden. Auch eine Kombination aus beidem ist möglich. Die Entscheidung, wie die PV-Anlage gekoppelt wird, hängt ab von der Strombedarfsstruktur, den lokalen Gegebenheiten sowie der geplanten Betriebsweise des ENERFLEX-Speichersystems.

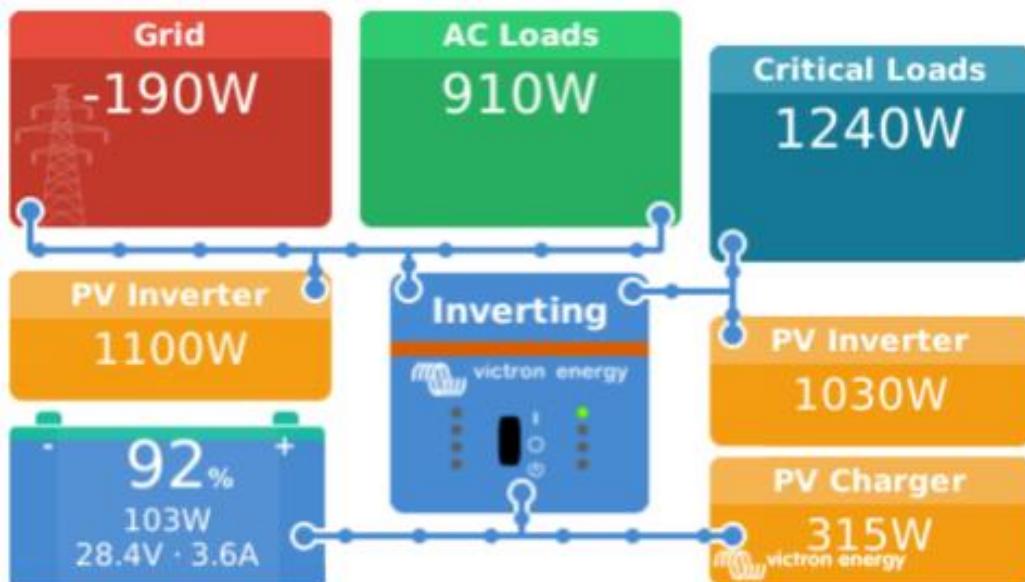


Bild oben: Beispielanzeige am ColorControl einer ENERFLEX-Anlagenvariante 6 mit einer Kombination aus AC-gekoppelter PV am ENERFLEX Eingang (PV Inverter links), AC-gekoppelter PV am ENERFLEX Notstrom-Ausgang (PV Inverter rechts) und DC-gekoppelter PV (PV Charger)

### 2.3.1 DC-gekoppelte PV mit Victron MPPT-Ladegerlern

Die DC-gekoppelte PV hat den Vorteil, dass sie über einen MPPT Solar Laderegler mit sehr hohem Wirkungsgrad direkt die Batterien lädt. Erzeugt die PV-Anlage mehr Strom als zur Ladung der Batterie benötigt wird, steht dieser Strom über den Batteriewechselrichter bei Bedarf zur Versorgung der elektrischen Verbraucher zur Verfügung. Soll kein selbst erzeugter PV Überschussstrom ins Netz eingespeist werden (Null-Einspeisung) ist dies am einfachsten und sichersten mit einer DC-gekoppelten PV zu erreichen. Die Entfernung zwischen PV-Modulen und Batterie sollten jedoch so gering wie möglich sein, damit hohe Leitungsverluste sowie hohe Installations- und Leitungskosten vermieden werden. Auf Grund der relativ geringen maximalen Eingangsspannung bei Ladegerglern wird außerdem bei großen PV-Anlagen der Installationsaufwand auf Grund der geringen Anzahl von PV-Modulen, die in Serie geschaltet werden können, unverhältnismäßig hoch.

Achtung:

Für eine DC-Kopplung einer PV können ausschließlich Victron-MPPT-Laderegler mit aktueller Firmware verwendet werden. Laderegler anderer Hersteller können nicht mit der ENERFLEX-Kontrolleinheit ColorControl kommunizieren sodass eine Darstellung und Aufzeichnung der Leistungsdaten der PV nicht möglich ist.

### 2.3.2 AC-gekoppelte PV mit Fronius PV-Wechselrichtern

Ist der Strombedarf tagsüber und bei Sonnenschein hoch, sollte dieser Strombedarf am effizientesten direkt über eine AC-gekoppelte PV-Anlage bereitgestellt werden (z.B. Büro mit Klimaanlage). Auch

bei einer AC-gekoppelten PV-Anlage bietet die Kombination mit einem entsprechenden PV-Wechselrichter von Fronius die Möglichkeit eine Null-Einspeisung umzusetzen. Dazu wird die Nulleinspeise-Funktion aktiviert. Bei der Null-Einspeisung mit einem Fronius PV-Wechselrichter müssen die Vorgaben des Netzbetreibers beachtet werden, da eine Einspeisung technisch gesehen nie zu 100% perfekt verhindert werden kann. Erst wenn eine minimale Einspeisung detektiert wird, ist es möglich ihr entgegenzuwirken. Somit handelt es sich bei einer AC-gekoppelten PV im engeren Sinne um eine bilanzierte Nulleinspeisung.

Eine AC-gekoppelte PV-Anlage kann in das ENERFLEX-System sowohl zwischen Netz und Speichersystem als auch auf der anderen Seite am Ausgang des Speichersystems angeschlossen werden:

- Wird die PV auf der ENERFLEX-AC-Eingangsseite gekoppelt, fällt diese PV bei einem Netzausfall ebenso aus und kann im Notstrombetrieb keinen Strom erzeugen.
- Wird die PV auf den AC-Ausgang des ENERFLEX für die Notstromversorgung gekoppelt kann die PV auch bei einem Netzausfall in das Notstromnetz einspeisen. Jedoch kann diese PV nur eine maximale Größe im Verhältnis 1:1 zu der Nennleistung der Batterie-Wechselrichter erreichen.

Bei AC-Kopplung wird der Einsatz von Fronius PV-Wechselrichtern empfohlen, da diese direkt über das Netzwerk mit ENERFLEX kommunizieren können und deshalb die Leistungsdaten direkt auf dem ColorControl Display angezeigt und aufgezeichnet werden können. Außerdem ist mit dieser Anlagenkonfiguration eine Nulleinspeisung einfach und sicher umsetzbar. Wechselrichter anderer Hersteller müssen über einen zusätzlichen, separaten Zähler erfasst und visualisiert werden.

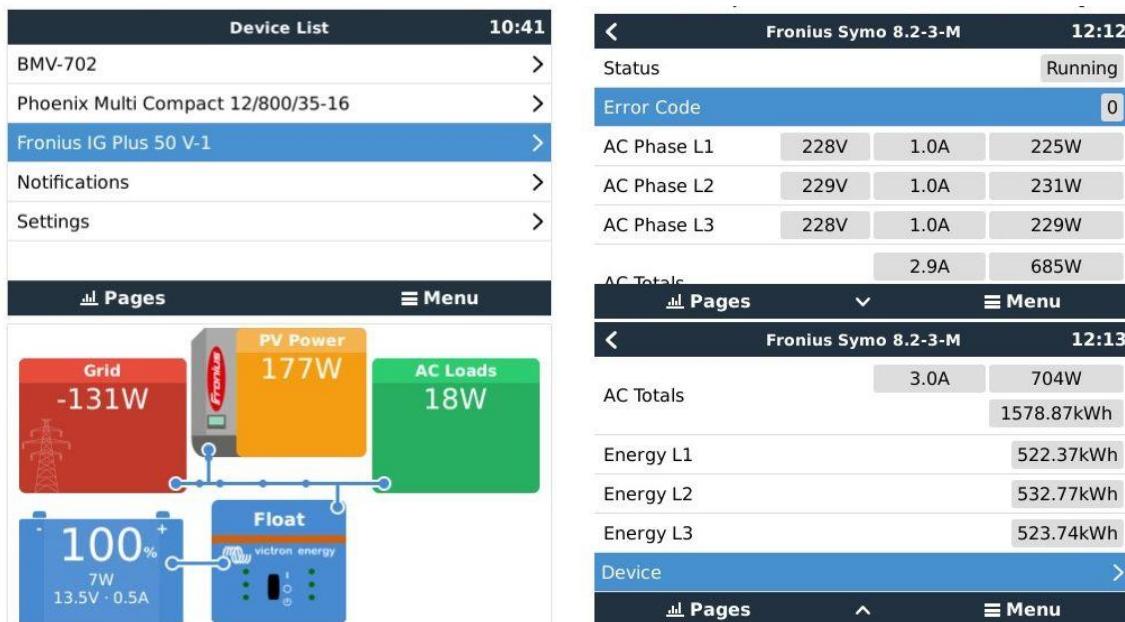
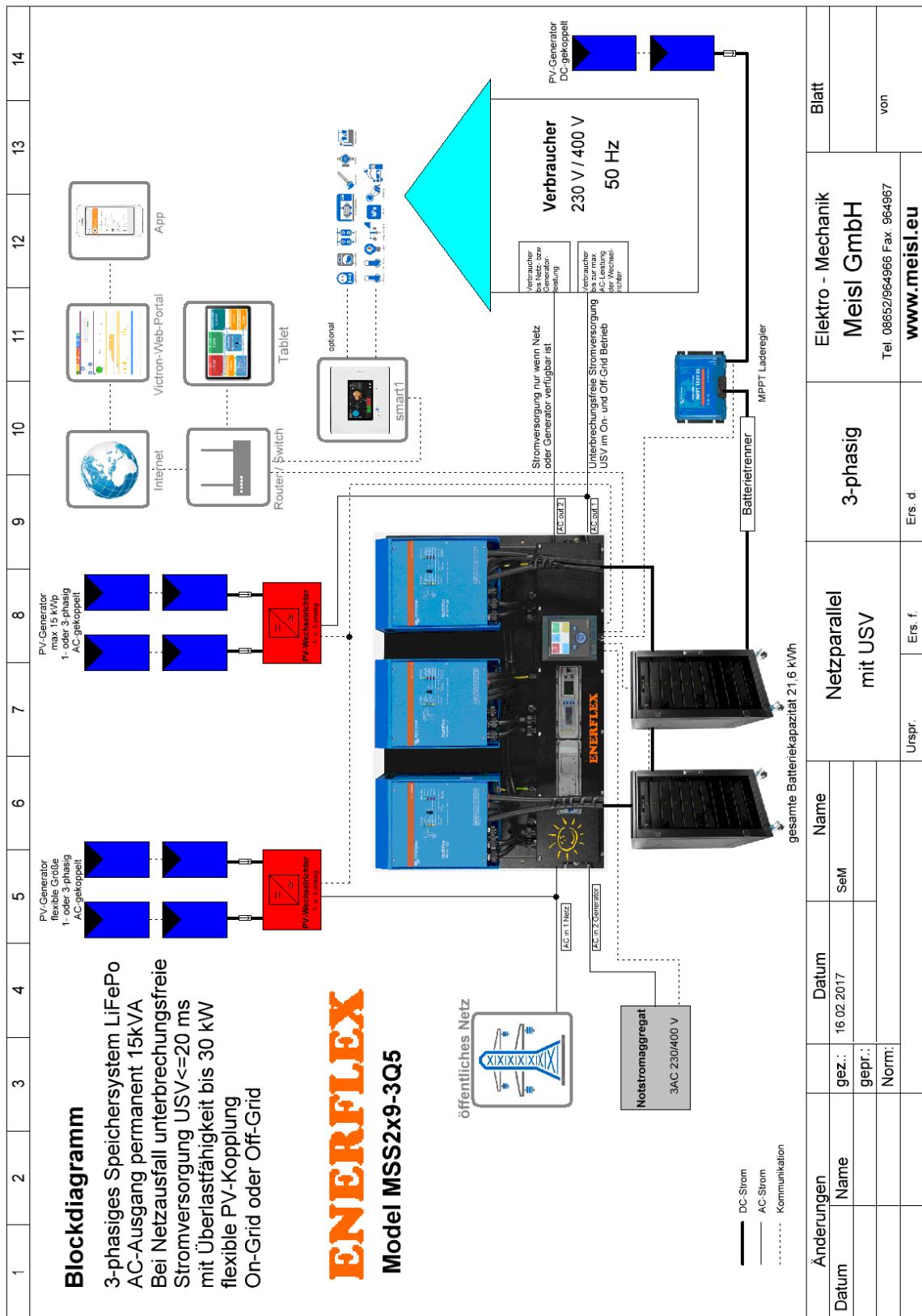


Bild oben: Anzeige eines Fronius PV-Wechselrichters auf dem Display der ColorControl Bedieneinheit

## 2.4 Blockdiagramm mit Kommunikation, Internetzugang und zusätzlicher Einbindung der Energiemanagementzentrale Smart1



## 2.5 REGELUNG, DISPLAY, INTERNETZUGANG UND WEBPORTAL

### COLORCONTROL - DISPLAY, DATENLOGGER UND BEDIENEINHEIT

Die Visualisierung der gesamten Energieflüsse und Kennwerte der Anlage erfolgt im Standard-Set über das ColorControl, das auch als Bedieneinheit vor Ort und als Datenlogger (Zubehör Micro-SD-Karte) dient. Über ein lokales Netzwerk kann ein Tablet als externes Display mit derselben Nutzeroberfläche wie auf dem ColorControl genutzt werden.

Für ein erweitertes Energiemanagement und komplexe Regelungen kann das ENERFLEX System mit der Smart1 Energiemanagementzentrale kombiniert werden. Dadurch sind weitere Zusatzregelungen zur Optimierung des Eigenverbrauchs, stufenlose Heizstab- oder E-Fahrzeug Ladesteuerung und Einbindung von Sensoren möglich (vergl. Dokumentation Smart1).

### WEBPORTAL UND FERNZUGANG

Mit dem ColorControl sollte die ENERFLEX-Anlage bei vorhandenem Internetzugang im kostenfreien Webportal von Victron registriert werden. Dadurch werden alle Kenndaten der Anlage im Webportal aufgezeichnet und es ist jederzeit eine Auswertung sowie eine Übersicht über die Anlage möglich. Durch den Fernzugang kann mit entsprechender Zugangsberechtigung auch auf die Anlage zugegriffen und z.B. Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Dies geschieht über dieselbe Benutzeroberfläche wie sie am ColorControl vor Ort auf dem Display sichtbar ist.

Außerdem ist ein direkter Zugang zur Anlage über die entsprechende App möglich



Beispiele einer ENERFLEX-Anlagenübersicht im Webportal

## 2.6 Die Batterie – das MSS Speichersystem mit Sony Technologie



### MSS Lithium-Speicher von Meisl mit Olivine LiFePO Technologie

<b>Speichersystem</b>	Fortelion Olivine Speichermodule mit Sony Technologie je 1,2 kWh (U1001M)
<b>Batterietyp</b>	Lithium-Eisen-Phosphat – Murata/Sony Fortelion Zelle
<b>Controller</b>	für bis zu 16 Module (185 A mit hoher Überlastfähigkeit)
<b>Nennspannung</b>	51,2 V
<b>Sicherheit / Ökologie</b>	Maximale Eigensicherheit durch einzigartige thermische Stabilität; Keine Gasentwicklung – keine spezielle Belüftung notwendig; Keine Schwermetalle; Rücknahmeverpflichtung für Recycling durch Murata
<b>Lebensdauer</b>	20 Jahre (nach 12.000 Zyklen noch 73% Kapazität) zu erwarten
<b>Betriebstemperatur</b>	Entladung: -20 °C bis +60 °C, Ladung: 0 °C bis +60 °C, Ladung bis -10 °C möglich mit Sondersoftware Meisl, Lagerung: -40 °C bis 65 °C
<b>Wechselrichter</b>	Für Victron MultiPlus und Quattro von 3 kVA bis 15 kVA und SMA Sunny Island 3.0 bis 8.0 (On Grid und Off Grid) sowie SMA Sunny Backup
<b>Kopplung</b>	Als Einzelsystem oder als Multistring Anlage mit mehreren Schränken parallel erhältlich
<b>Speicherschrank</b>	Fronttür mit Scheibe abschließbar; Rückwand und Seitenwände abnehmbar; Schwerlastrollen; Kabeldurchführungen in Bodenplatte hinten und Rückwand oben; Farbe: schwarz
<b>Zubehör inklusive</b>	3 m Batteriekabel; Befestigungsmaterial; Strombrücken; Kommunikationskabel
<b>Erweiterung</b>	Jederzeit möglich, Erweiterungsset inklusive Zubehör à 1,2 kWh bis max. 307,2 kWh
<b>Garantie</b>	Speichergarantie Sony über Elektro-Mechanik Meisl für On-Grid oder Off-Grid: 15 Jahre auf 60% der Kapazität mit möglicher Ladung von -10° C bis kurzfristig 60° C KFW-förderfähige Zeitwertersatzgarantie 10 Jahre auf 80%
<b>Schrankgrößen</b>	Klein: 1085x600x600 mm (HxBxT) max. 10 Speichermodule – 12 kWh Groß: 1800x600x600 mm (HxBxT) max. 16 Speichermodule – 19,2 kWh



Elektro-Mechanik Meisl GmbH; 83471 Berchtesgaden [vertrieb@meisl.eu](mailto:vertrieb@meisl.eu), [www.meisl.eu](http://www.meisl.eu)  
Lithium Speicher von Meisl mit Olivine LiFePo Technologie

- Datenblatt

1

Datenblatt MSS Speichersystem

## SICHERHEITSASPEKTE LITHIUM BATTERIE

Die Olivine Eisen-Phosphat-Technologie von Sony ist eine der sichersten Technologien im Bereich der Lithium Ionen Batterien. Beim Betrieb entstehen keine gesundheitsschädlichen oder gefährlichen Gase. Eine spezielle Raumlüftung bei Betrieb ist entbehrlich. Die Batterie enthält keine Schwermetalle oder Säuren.

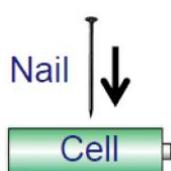
Sony Stromspeicher Module sind als weltweit erstes Lithium-Ionen Akku-System mit "UL Subject 1973" Akkreditierung von Underwriters Laboratories ausgezeichnet.

Im Gegensatz zu anderen Lithium-Batterien mit abweichenden chemischen Zusammensetzung und Zellaufbau kann das MSS-Speichersystem Fortelion mit Olivine Eisen-Phosphat-Technologie von Sony durch seine einzigartige thermische Stabilität als „maximal eigensicher“ gelten.

Nach aktuellem Stand der Technik und gemäß dem Sicherheitsstandard UL1973 ist deshalb für die Aufstellung des MSS-Speichers von Meisl keine spezielle sicherheitstechnische Ausgestaltung des Batterieraums hinsichtlich Brandschutz oder Belüftung notwendig.



## Eigensicherheit MSS Speicher: Fortelion Lithium-Eisen-Phosphat Technologie



Verhalten bei Kurzschluss bei  
mechanische Beschädigung  
durch einen Nagel



Fortelion Zelle



Konventionelle Lithium Zelle



## Eigensicherheit MSS Speicher: Fortelion Lithium-Eisen-Phosphat Technologie



Thermisches Verhalten beim Erhitzen bis zum Brand bei einem vollgeladen Speichermodul



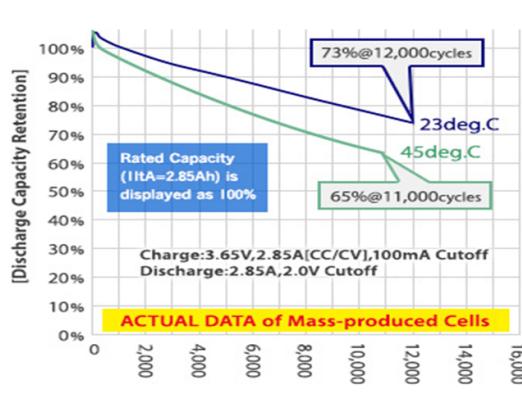
Fortelion Zelle



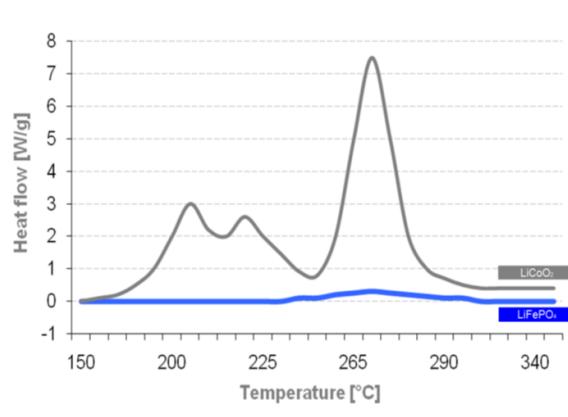
Konventioneller Lithium Speicher



## Lebensdauer und thermische Stabilität Fortelion Lithium-Eisen-Phosphat Technologie



getestete Zykluslebensdauer bei 100% DoD und C1,  
Sony Fortelion bei 23° bzw. 45° C Betriebstemperatur



Thermisches Durchgehen von typischen Lithium Akkus  
(oben) im Gegensatz zur eigensicheren Fortelion  
Lithium-Eisen-Phosphat Batterie (unten in blau)

### Speichergarantie Murata/Sony über Elektro-Mechanik Meisl:

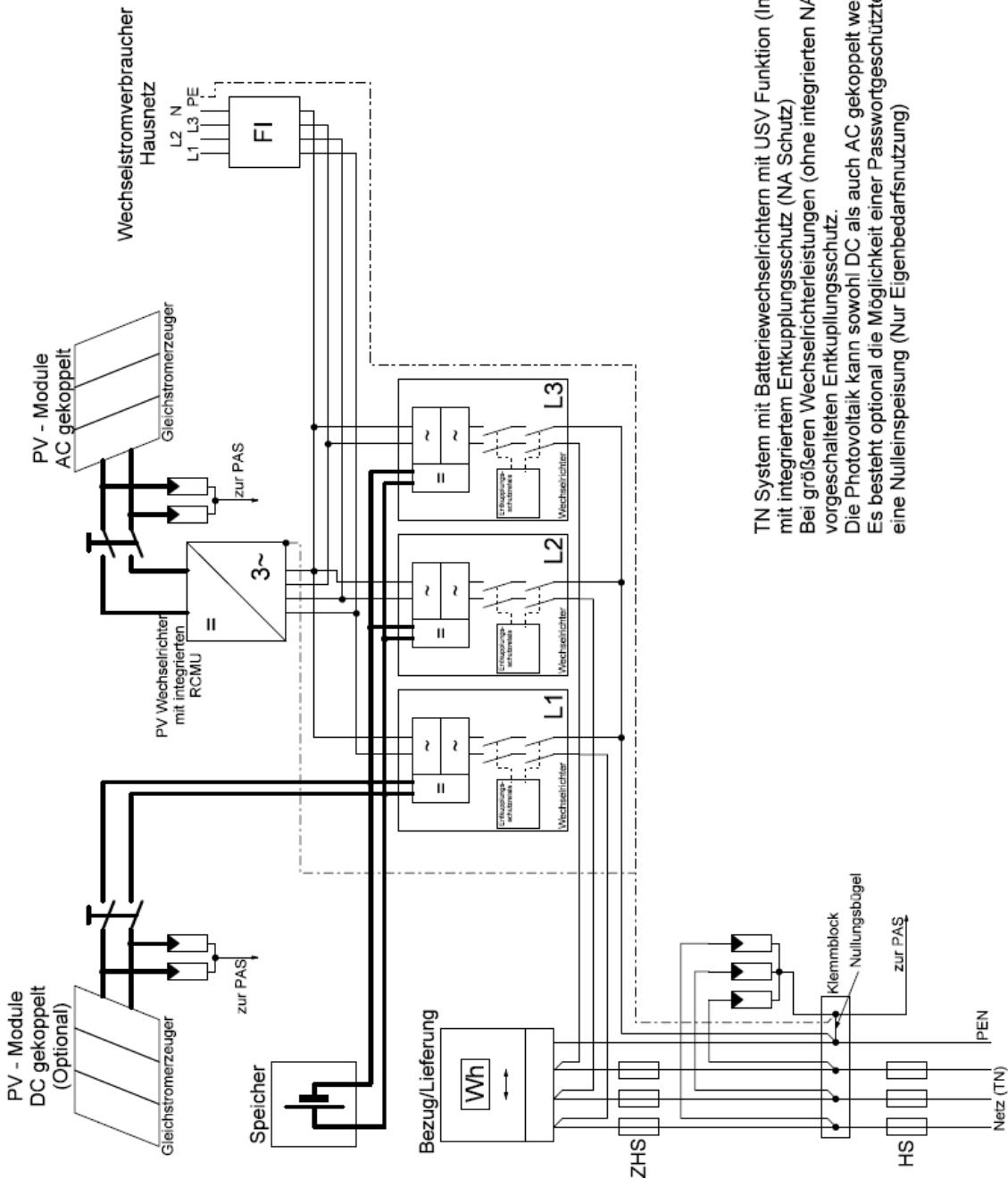
- 15 Jahre auf 60% der Kapazität bei möglicher Batterieladung von -10° C bis +60°C unter rauen Umweltbedingungen sowohl in off-grid als auch on-grid Anwendungen
- KFW-förderfähige Zeitwertersatzgarantie 10 Jahre auf 80% bei Betriebstemperatur von 0°C bis 25°C und kurzfristig bis 50° C



### 3 Prinzipdarstellung PV-Überschusseinspeiseanlage



#### Prinzipdarstellung (TN-System) einer PV-Überschusseinspeiseanlage mit AC- oder DC- gekoppeltem Speichersystem(Insellbetriebsfähig)



## **4 Rechtliche Bestimmungen und Sicherheitshinweise**

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der Elektro-Mechanik Meisl GmbH. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der Zustimmung der Elektro-Mechanik Meisl GmbH. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

Der Weiterverkäufer, Installateur oder Käufer des ENERFLEX-Systems hat dafür Sorge zu tragen, dass alle relevanten Normen, Gesetze und Richtlinien eingehalten werden. Insbesondere sind bei der Installation und dem Betrieb die anerkannten Regeln der Technik sowie die Vorgaben und Bestimmungen der jeweiligen Netzbetreiber einzuhalten.

Sämtliche Angaben in diesem Dokument wurden mit größter Sorgfalt erstellt und geprüft. Trotzdem können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Elektro-Mechanik Meisl GmbH kann daher für Fehler und daraus resultierende Folgen keine Haftung übernehmen.

Technische Änderungen vorbehalten

Die aktuelle Version dieses Dokuments erhalten Sie auf Anfrage bei Elektro-Mechanik Meisl GmbH. Mit dem Erscheinen einer aktualisierten Version verliert die Vorgängerversion sofort ihre Gültigkeit.

Elektro-Mechanik Meisl GmbH  
Energie- und Umwelttechnik  
Gartenau 23  
83471 Berchtesgaden  
email: [vertrieb@meisl.eu](mailto:vertrieb@meisl.eu)  
web: [www.meisl.eu](http://www.meisl.eu)  
UID : DE811962195  
HRB : 9895 Amtsgericht Traunstein

Stand: 14.04.2020