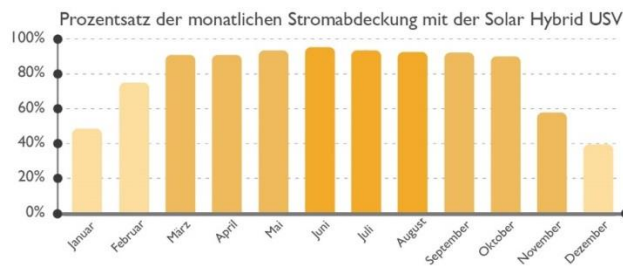
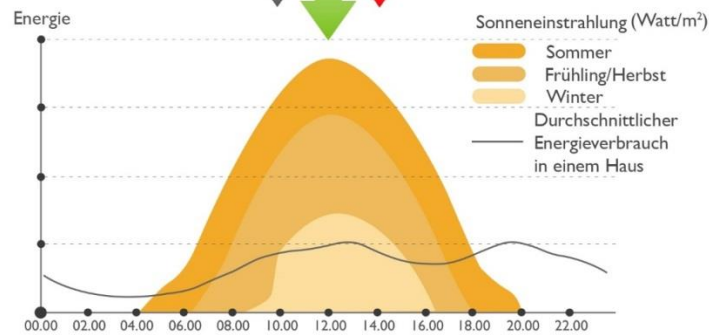


Hybrid-USV/batterX® - Das Prinzip



Beispiel: Durchschnittswert für ein 4-Personen Haus in Deutschland, Energieverbrauch 3500-5000kWh/Jahr
 Vorhandene Installation: Hybrid-USV/batterX®-10kVA mit 10kWp Laderegler und 5 kWp Solarmodule
Batterie-Kit 12kWh: Blackout-Autonomie zwischen 4 und > 12 Stunden (Winter-Sommer)
Energieverbrauch ohne Hybrid-USV/batterX®: +/- 3500kW oder +/- 5000kW Stunden/Jahr
Energieverbrauch mit Hybrid-USV/batterX®: +/- 700kW oder +/- 1000kW Stunden/Jahr
Jährliche Energieeinsparungen ca. 80%

Eigenschaften und Vorteile der Hybrid-USV/batterX®

- 100% Unterbrechungsfreie Stromversorgung
- 100% Schutz der angeschlossenen Verbraucher
- 100% Netzunabhängiger Wechselrichter
- Dezentraler Energiespeicher und schlafende Energiequelle in einem System
- PV- Energie wird direkt zu den angeschlossenen Verbrauchern und zur Ladungserhaltung der Batterie verwendet
- Hohe Autarkie und Unabhängigkeit gegenüber steigenden Energiepreisen
- Überbrückungszeiten von über 24 Stunden bei Stromausfall oder Netzstörungen realisierbar
- Zu jedem Zeitpunkt abrufbare Energie
- Programmierbares Lastspitzenmanagement
- Intelligentes Last- und Energieflussmanagement durch batterX®-Software
- Großer Leistungsbereich ab 9kW dreiphasige Einzelanlage bis 3,2MW im Parallelbetrieb
- Einfacher Anschluss an vorhandener Elektrounterverteilung – Plug & Play
- Keine aufwändigen Umbau- oder Installationsmaßnahmen erforderlich
- Keine Abnahmen und Zertifikate erforderlich
- Fernwartung und Ferndiagnose via Internetanschluss und teamviewer®
- Kompatibel mit allen aktuellen und verfügbaren PV Installationen - Plug & Play
- Kompatibel mit allen aktuellen AGM/Blei-Gel Batterien und Lithium(FePo)-Akkus
- Modularer Aufbau im Monoblock-Design möglich
- CO₂ Reduktion bei gleichzeitigem Betrieb mit regenerativer Energie
- Amortisierung, Anlagenoptimierung und ROI je nach Anwendungsfall zwischen 4 bis 8 Jahren
- Risikofreie Batterietechnik mit bis zu mehreren 1000 Zyklen

Marktübliche PV-Speicher – Ein Produktvergleich

Das Wichtigste vorweg: Gängige, auf dem Markt verfügbare Speichersysteme gehen immer einher in Verbindung mit einer bestehenden PV-Anlage. Die einwandfreie und sichere Versorgung mit elektrischer Energie vor allem bei Stromausfällen, Netzschwankungen. Unter- und Überproduktion ist bei einer marktüblichen PV-Speicheranlage nicht vorhanden. Hinzu kommt, dass der Leistungsbereich der auf dem Markt vorhandenen Systeme stark limitiert ist. Viele bieten 1- 2kW Ausgangsleistung an, wenige Anbieter sind im Bereich 5kW bis 10kW zu finden. Dazu sind die meisten Wechselrichterkomponenten entweder einphasig oder mit einem sehr klein dimensionierten 3-Phasen Wechselrichter ausgelegt. Ein Betrieb mehrerer Verbraucher gleichzeitig gestaltet sich sehr schwierig. Außerdem ist man bei der Speicherhardware immer nur auf einen Hersteller angewiesen. Einzelne Komponenten sind gewollt herstellerspezifisch und können nicht mit Komponenten anderer Produkte oder Zubehörlieferanten kombiniert werden.

Mit der Hybrid-USV/batterX® haben wir von Anfang an ein äußerst breites Spektrum an Lösungsmöglichkeiten und so gut wie kein Limit bei der Versorgung und Leistungsauslegung: Wir fangen bei 10kVA und 3-phasigen Ausgang an und können bis zu 8 Anlagen - jede Einzelne bei bis zu 500KVA – im parallelen Leistungsmodus koppeln. Hier kann bei Bedarf das ganze Gebäude bzw. die ganze Anwendung bedenkenlos und ohne spezielle Zusatzkosten angeschlossen und versorgt werden. Eine saubere und unterbrechungsfreie Stromversorgung ist unsere Priorität. Der Speicher kann sowohl ein AGM oder BleiGel wie auch ein LiPoFe-Akku sein. Hier hat der Endnutzer stets freie Hand und volle Variabilität seinen Speicher zu kombinieren und auszulegen. Zusätzlich haben wir das System mit einer PV-Anlage koppeln wollen, deshalb auch unsere Idee und Entwicklung mit dem Ergebnis der Hybrid-USV/batterX®.

Hier kommt der von uns entwickelte spezielle Ladekontroller – Hybrid Charge Controller *HCC*[®]- ins Spiel. Dieser wandelt ausschließlich die Solarspannung in eine sehr hohe Gleichspannung und schaltet diese auf den

Gleichspannungszwischenkreis der Hybrid-USV/batterX[®], den sogenannten DC-BUS. Von hier aus werden gleichzeitig bei Bedarf die Batterien und permanent der Wechselrichter am Ausgang der USV versorgt. Die elektrische Energie fließt nur in eine Richtung - nämlich zu den Verbrauchern und zur Batterie. Eine Rückkopplung auf das Netz oder gar eine Netzeinspeisung ist alleine von der Funktion und vom technischen Aufbau des Systems her zu keinem Zeitpunkt möglich. Dies wird durch einen echten Rückspeiseschutz, der sogenannten Backfeed-Protection, permanent gewährleistet.

An dem o.g. zentralen Punkt, dem DC-BUS, kommen die Energien gewandelt gleichzeitig an: Solar-, Batterie- und Netzenergie. Alle drei Energien werden simultan und mit Hilfe eines Lastfluss- bzw. Energieflussmanagements - EFM - gesteuert, damit die Anlage die Verbraucher in Echtzeit mit der optimalsten und ökologischsten Energiequelle versorgt. Dabei beträgt die Gesamteffizienz des Systems am Ausgang der Hybrid-USV/batterX[®] bis zu 95%.

Im Hinblick auf die serienmäßig vorhandene Batteriespeichermöglichkeit einer USV können wir zusammenfassen: Seit über 60 Jahren arbeiten wir mit der gleichen bewährten Technik, die seitens der Bleibatterien zur Verfügung steht. Respektive der momentanen Marktpräsenz an Speichern mit Lithium-Batterien mag das im ersten Augenblick als ein Rückschritt erscheinen. Tatsächlich hat dabei die Entwicklung und ständige Neuerung vor den Bleibatterien auch nicht Halt gemacht. Bleibatterien mit über 3000 Zyklen im Bereich von 50% Entladekapazität - DoD - Depth of Discharge - sind keine Seltenheit. Die Entsorgung der Bleibatterie nach Gebrauch und Lebenszyklus ist das geringste Problem: Schließlich kann diese zu 99,5% wiederaufbereitet und wiederverwendet werden. zusätzlich erhält man immer noch eine Bleiprämie, die bis zu 50cent/Kilo beträgt. Im Gegensatz dazu ist die Li(PoFe)-Batterie vor und nach Gebrauch faktisch als Sondermüll deklariert und nicht recyclebar. Es bestehen immer noch sehr hohe Anschaffungskosten im Hinblick auf die tatsächlich vorhandene Energieausbeute. Zusätzlich besteht ein wesentlich größeres Risiko, weil es eine permanente elektronische Überwachung und Kühlung von jeder einzelnen Batterie bedarf. Beim internen Kurzschluss der Thyristorsicherungen einer Li(PoFe)-Batterie besteht unter anderem starke Überhitzungs- und Brandgefahr. Die Konsequenz daraus ist u.a., dass die Versicherungsprämien für Gebäude mit einer Lithiumspeicher-Installation beträchtlich ansteigen können.

Um weiter beim ökonomischen Aspekt zu bleiben gilt zurzeit die Faustregel: Für den gleichem Anschaffungspreis eines elektrochemischen Energiespeichers erhält man zwei komplett verschiedene Batterien was es die Kapazität, sprich Leistung in AH - Ampere-Stunden - angeht.

Beispiel: LithiumEisenPhosphat - 12V-9AH / Blei-Silber-Batterie - 12V-40AH. Je größer die AH Zahl, desto länger ist eine mögliche Überbrückungszeit mit Batterien. Wenn man sich zusätzlich von einer Zyklen-Anzahl (=Lade-und Entladevorgang einer Batterie) von etwa 200-300 Zyklen im Jahr ausgeht, so erhält man folgendes Anwendungsbeispiel:

2000 Zyklen entsprechen etwa 7-8 Jahren
3000 Zyklen entsprechen etwa 10-12 Jahren

Lithium Eisen Phosphat:

2000 Zyklen = 100% Entladung einer 9AH – hier werden alle 9 AH entladen
3000 Zyklen = 80% Entladung einer 9AH – entspricht einer Entladung von 7AH - 2AH Restkapazität

Blei Silber:

2000 Zyklen = 50% Entladung einer 40AH (entspricht 20AH) – Restkapazität beträgt 20AH
3000 Zyklen = 25% Entladung einer 40AH (entspricht 10AH) – Restkapazität beträgt 30AH

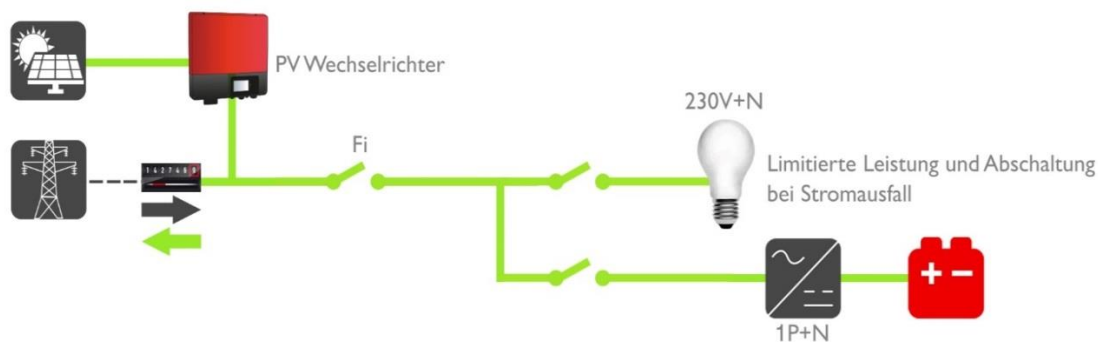
Fazit:

Bei gleichem Preis und gleicher Anzahl der Zyklen erhalten wir von der Bleibatterie mehr Energie zur Verfügung. Die maximal verfügbare Energie (9AH gegen 40AH) ist auch mehr als 4 Mal so hoch. Wenn man ein Gebäude oder eine entsprechende Anwendung auf nur einen

Energieträger auslegt, so rentiert sich die Anschaffung und der Betrieb der Hybrid-USV/batterX® mit einer Bleibatterie als Energiespeicher und Notstrompuffer im Gegensatz zur einer Lithium(FePo)-Speicherlösung.

Die Funktionsprinzipien im Überblick

Herkömmliche Photovoltaik-Speichersysteme in Kombination mit PV-Wechselrichter



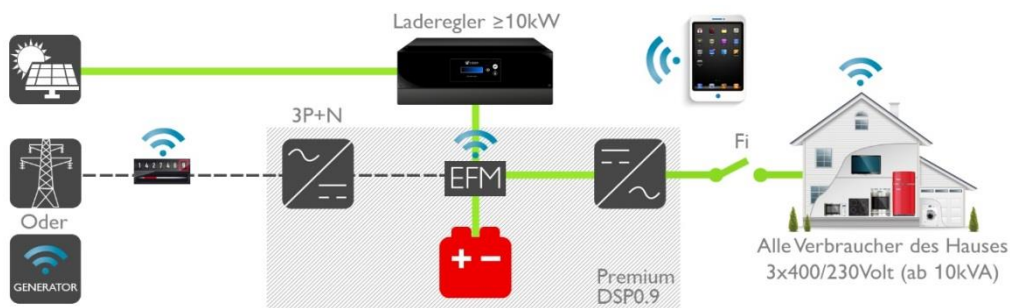
Marktübliche PV-Energiespeicher sind nur in Verbindung mit einer PV-Anlage zu benutzen. Der nicht benutzte Solarstrom wird in eine Lithium- oder Bleibatterie gespeist, die zusätzlich herstellerspezifisch gekapselt ist. Überschüssige Energie wird zurück in das Netz eingespeist. Die gespeicherte Energie kann dann gebraucht werden, um die Energiekosten bei Netzbezug vor allem über die Nacht zu senken. Diese Systeme sind keine unterbrechungsfreien Stromversorgungen und schon gar nicht eine On-Line USV nach IEC-Richtlinien. Einige Hersteller erfüllen ansatzweise Anforderungen an eine USV-Funktion, allerdings sehr eingeschränkt und bedingt. Gleichzeitig sind sie auf ein permanent funktionierendes und weitestgehend störungsfreies externes Netz angewiesen. Bei Netzausfall oder Störung fällt der Betrieb der Anlage komplett aus und muss sich auf den eigenen Betrieb synchronisieren. Dies kann je nach Hersteller bis zu zwei Minuten dauern. Gleichzeitig können nur sehr kleine Lasten (bis maximal einige KW) gegebenenfalls - auch hier mit der einhergehenden und unvermeidlichen Unterbrechung - versorgt werden.

Hybrid-USV/batterX® mit Netzeinspeisung (On-Grid)



Die Verbraucher werden von der Hybrid-USV/batterX®, einer Online unterbrechungsfreien Stromversorgung - USV -, mit Energie versorgt. In Kombination mit einem On-grid Wechselrichter reguliert und optimiert die Hybrid-USV/batterX® die verschiedenen Energieflüsse (Solar/Batterie/Netz). Dies geschieht vollautomatisch und gemäß aktuellen und zukünftigen Gesetzgebungen und Energievergütungen. Damit gewährleisten wir eine bestmögliche Renditezeit zu jedem Betriebszeitpunkt.

Hybrid-USV/batterX® für den Eigenverbrauch (Off-Grid)



Die Verbraucher werden von der Hybrid-USV/batterX®, einer Online unterbrechungsfreien Stromversorgung - USV -, mit Energie versorgt. Die Energie kommt prioritär immer aus der Solarinstallation. Unser speziell entwickelter Laderegler - Hybrid Charge Controller/HCC® - wird direkt über den DC-BUS mit dem Wechselrichter gekoppelt, um dann mittels Energy Flow Manager (EFM), gleichzeitig die Last zu versorgen und die Batterien zu laden. Das Netz oder Generator und/oder die Batterien liefern nur dann die fehlende Energie, wenn die Solarenergie überhaupt nicht oder nur teilweise verfügbar ist. Über den ab Werk integrierten raspberryPI®-PC der Hybrid-USV/batterX® mit Visualisierungs- und Open-source Schnittstellen wird die in Echtzeit jede für den optimalen Betrieb notwendige Information kommuniziert und übermittelt. Dank einer kontinuierlichen Verbesserung durch automatische und kostenlose Updates, wie z.B. automatische Energieflussanpassung nach Tages- und Wetterdaten, Energiepreisen und den individuellen Kundenprofilen ist unsere Lösung garantiert zukunftssicher.