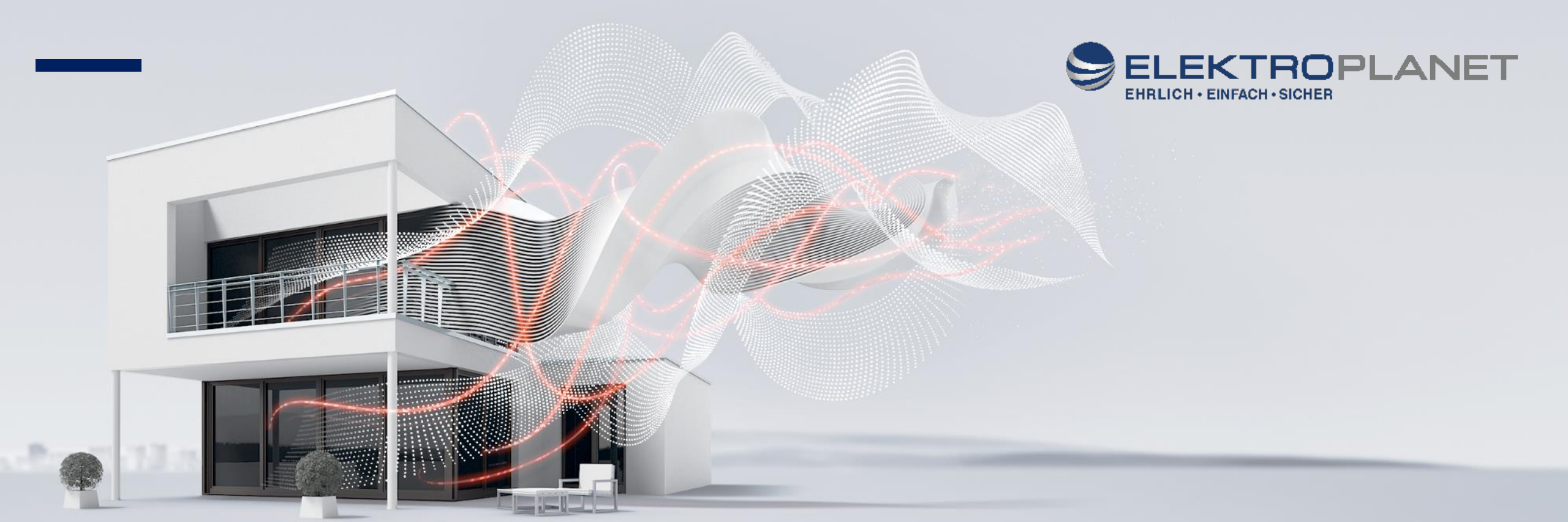


USV-Systeme

Projektierungshinweise für USV-Anlagen einfach erklärt

USV Erfolgsgeschichte “Made in Switzerland”

Pioniere in der Entwicklung trafoloser und modularer Systeme

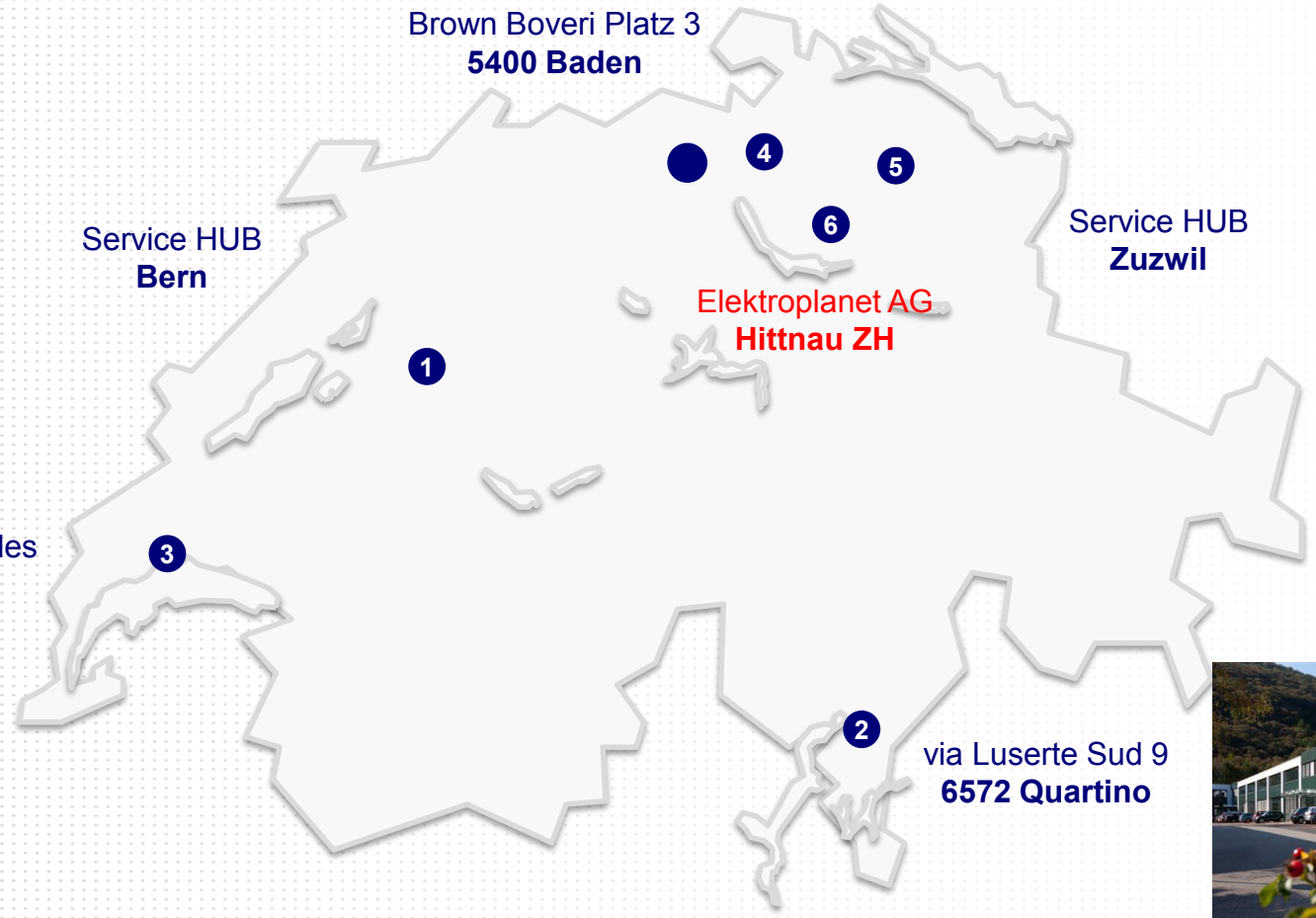
Head quarter in Quartino, Switzerland

- Ca. 180 MA
- Pioniere in fortschrittliche Doppel-Umwandlungs USV-Technologien: modular, trafolos
- Auf dem Markt wahrgenommen als Premium-Anbieter mit 20 Jahren USV Erfahrung
- Erste modulare USV auf dem Markt im Jahr 1998!
- 2005 wurde die einzigartige dezentrale parallele Architektur (DPA ™) eingeführt

Service- und Verkaufsstandorte USV

ELEKTROPLANET
EHRLICH • EINFACH • SICHER

- ABB Schweiz AG, Power Protection
  Baden (Hauptsitz)
  Tel. 058 586 01 01
  ups@ch.abb.com www.abb.ch/ups



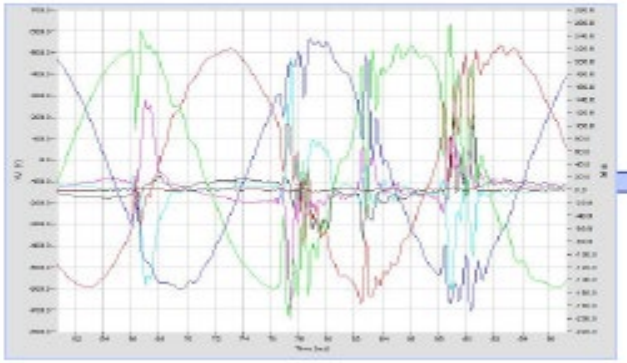
1 Bern (Service Hub)
2 Quartino (Werk) und Riazzino (bis Juni)
3 Lausanne + Bussigny (ABB + Service Hub)
4 Kloten ZH (Service Hub)
5 Zuzwil SG (ABB + Service Hub)
6 Elektroplanet AG Hittnau ZH

© ABB

Technologie und Angebot ABB

Terminologie – was will der Kunde?

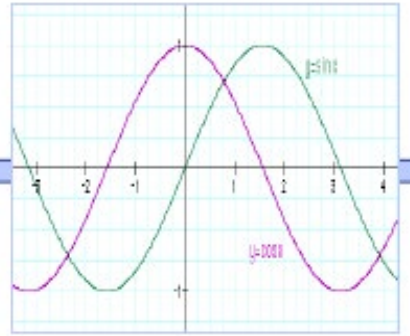
Eingang



- Häufig schlechte Qualität des Netzstroms (sags, surges, noise …)
- Stromausfälle
- Schlechte Qualität von Spannung und Frequenz bei Generatorbetrieb

USV

Ausgang

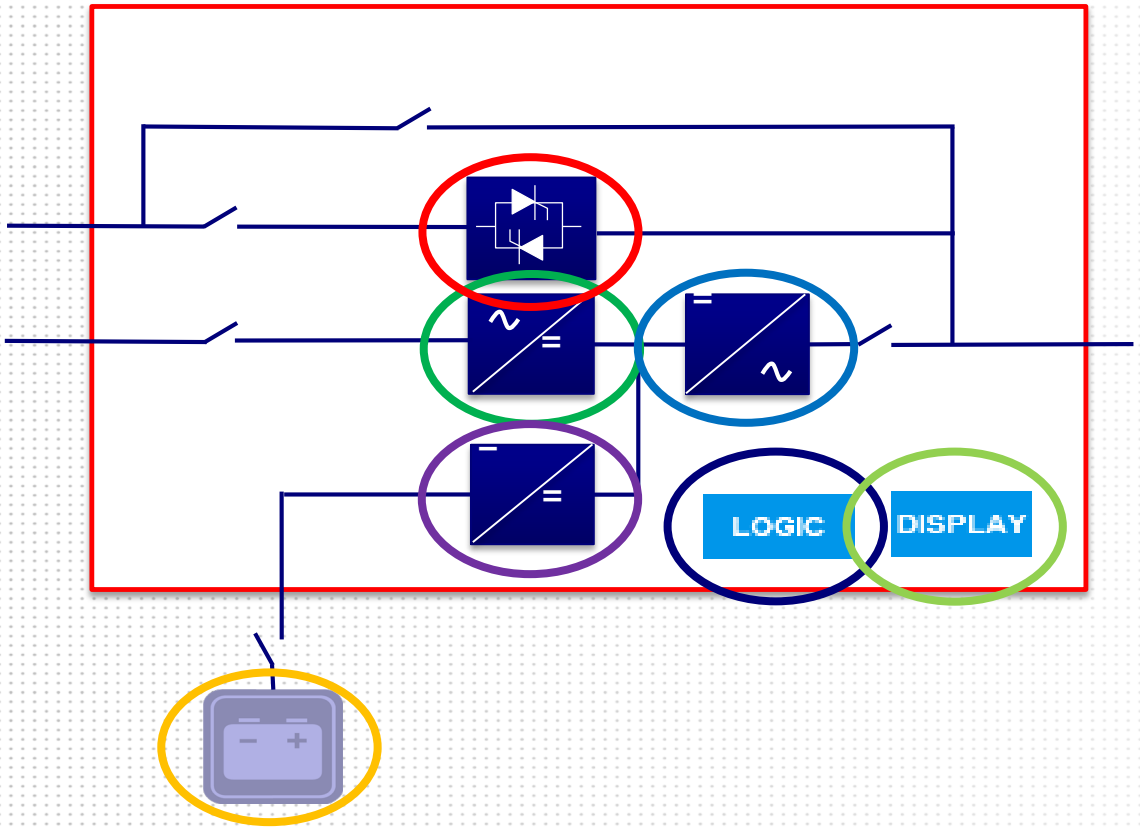


- Komplette Wandlung der Eingangs-spannung (Doppelwandlung-VFI)
- Kontinuierliche Spannungs-versorgung bei Stromunterbrüchen

Verbraucher

Die USV stellt die kontinuierliche Spannungsversorgung der angeschlossenen Last sicher

Wichtigste Bestandteile einer USV-Anlage



Gleichrichter

Ladegerät

Energiespeicher

Wechselrichter

Statischer Bypass

Logik (Kontroller)

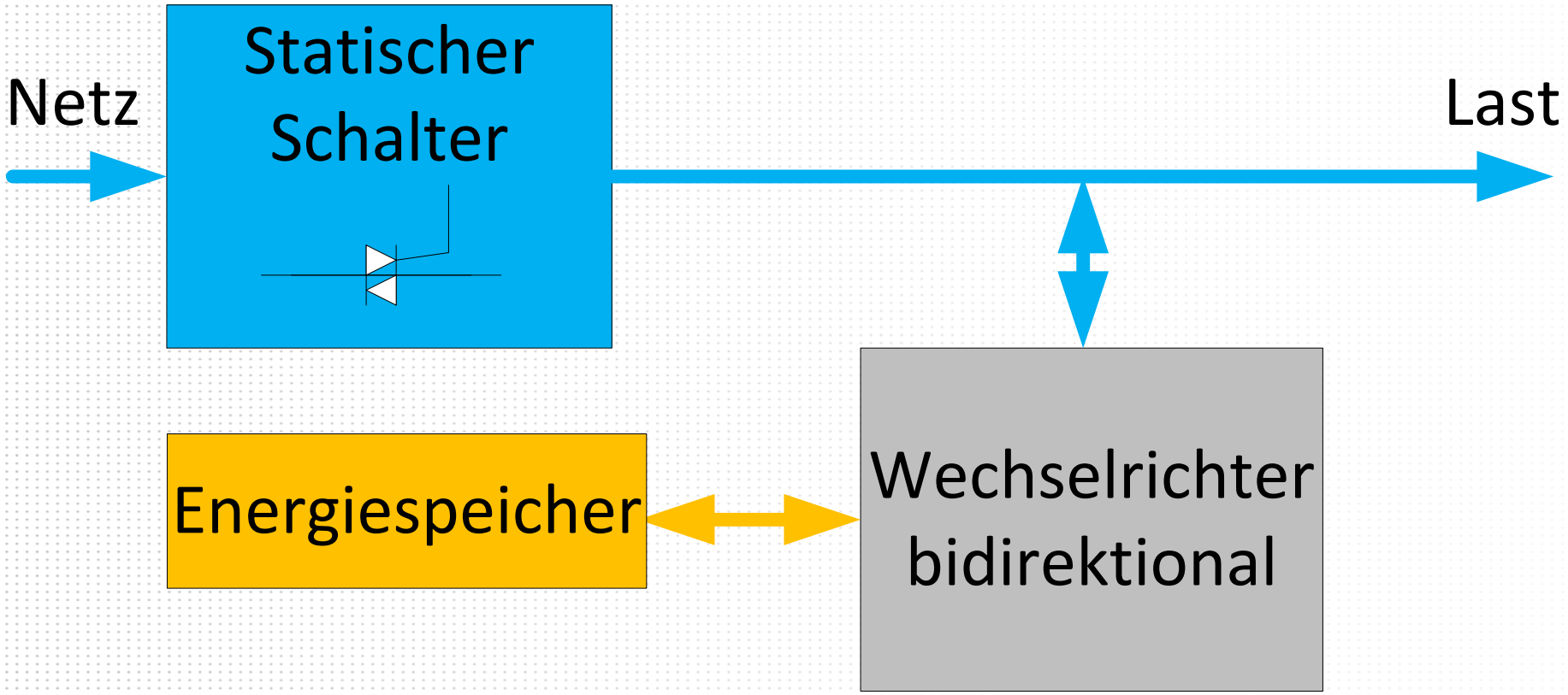
Display

Neun Probleme der Spannungsversorgung im Überblick

	Stromversorgungsproblem		Definition
1	Ausfall der Stromversorgung		**Totaler Ausfall des Versorgungsnetzes**
2	Spannungseinbruch		**Kurzzeitige Unterspannung**
3	Überspannungsspitzen		**Kurzzeitige Überspannung von mehr als 110 Prozent des Nennwerts**
4	Unterspannung (Spannungsabfall)		**Reduzierte Netzspannung für die Dauer von einigen Minuten bis zu einigen Tagen**
5	Überspannung		**Erhöhte Netzspannung für die Dauer von einigen Minuten bis zu einigen Tagen**
6	Elektrische Störsignale		**Störsignale mit höheren Frequenzen**
7	Frequenzabweichungen		**Unstabilität der Netzfrequenz**
8	Spitzen durch Schaltvorgänge		**Kurzzeitige Spannungseinbrüche**
9	Harmonische Verzerrung (Oberwellen)		**Verzerrung der sinusförmigen Wellenform, meistens durch nichtlineare Belastungen**

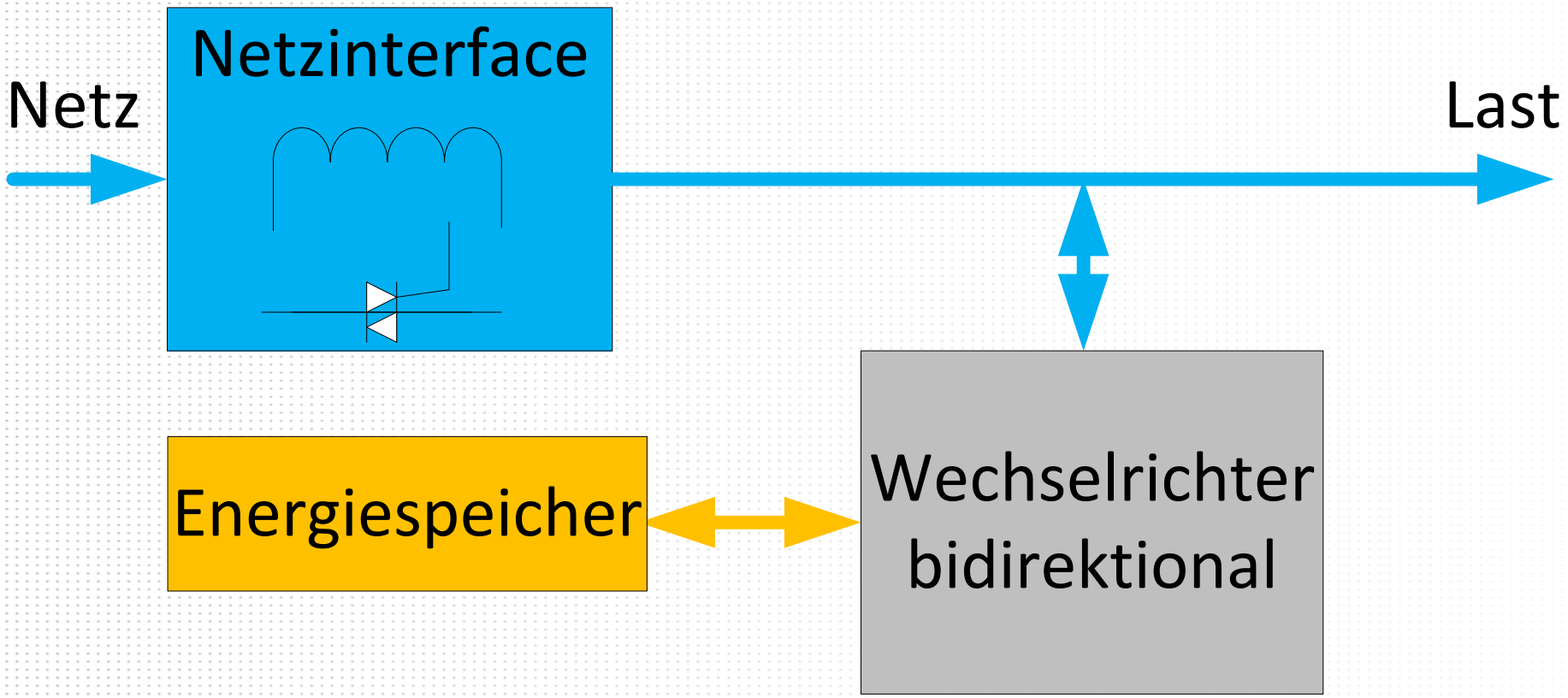
Klassifizierung nach Betriebsverhalten

Passiv Standby Topology VFD SS 211 / (VFD SY 211)



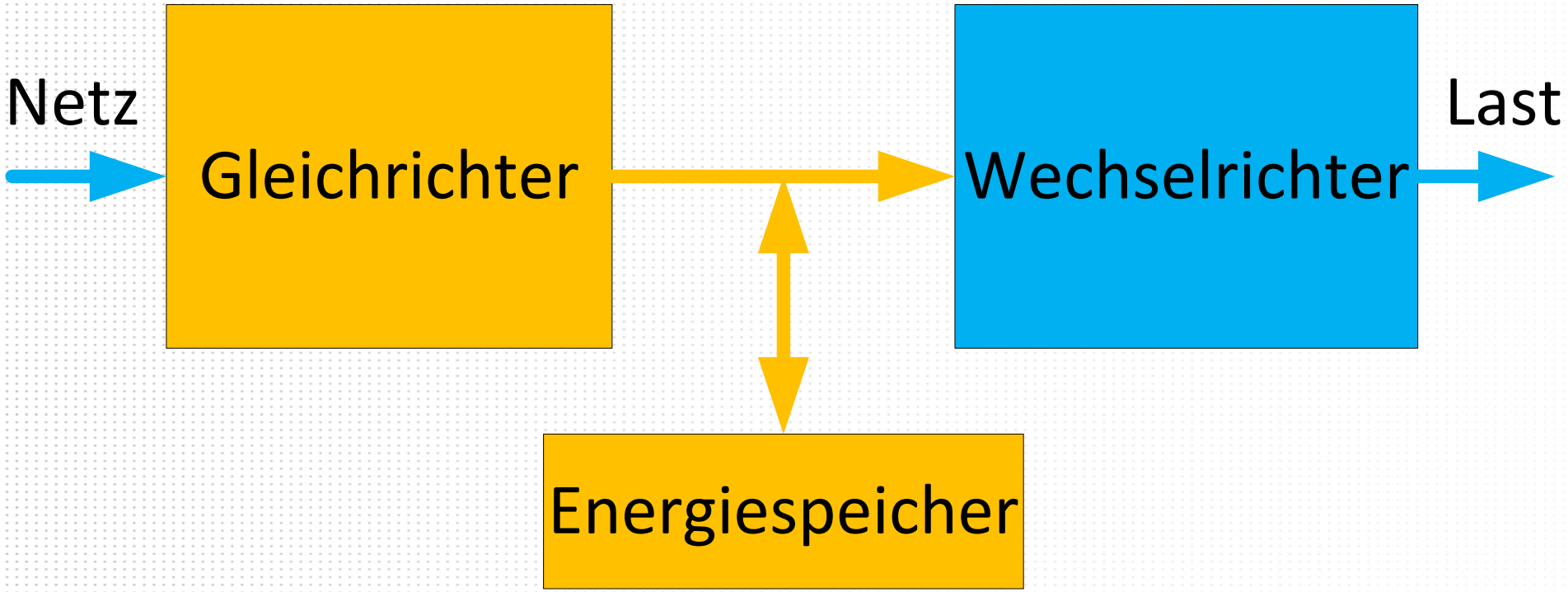
Klassifizierung nach Betriebsverhalten

Line-Interactive Topology VI SS 111



Klassifizierung nach Betriebsverhalten

Double Conversion Topology VFI SS 111

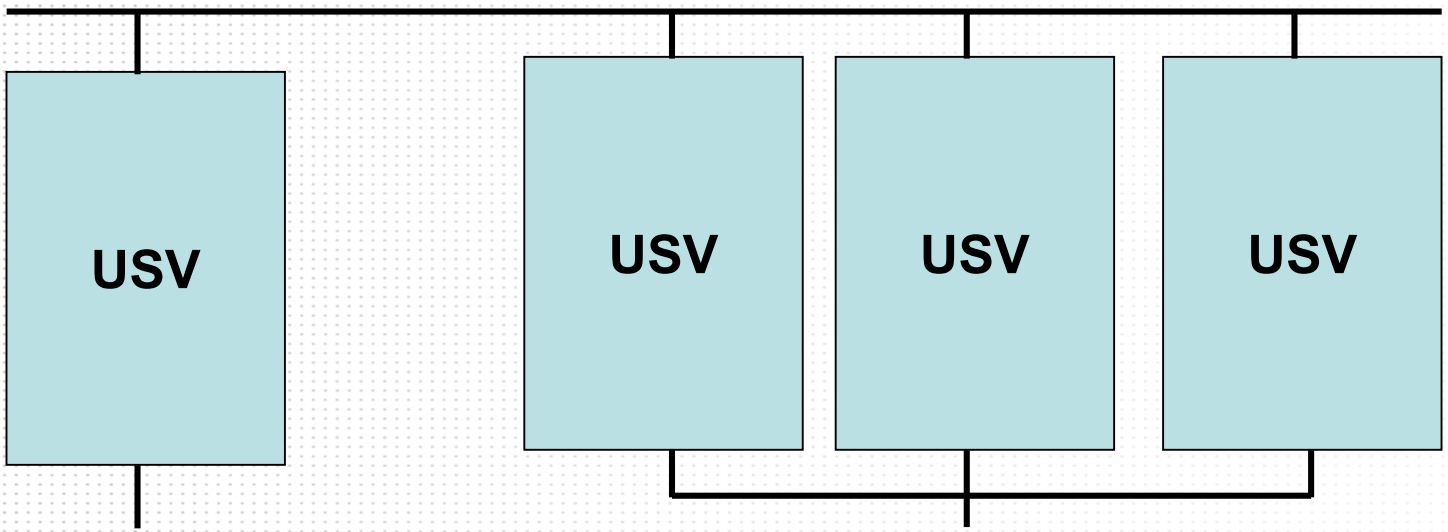


Neun Probleme der Spannungsversorgung im Überblick

	Stromversorgungsproblem		Definition
1	Ausfall der Stromversorgung		Totaler Ausfall des Versorgungsnetzes
2	Spannungseinbruch		Kurzzeitige Unterspannung
3	Überspannungsspitzen		Kurzzeitige Überspannung von mehr als 110 Prozent des Nennwerts
4	Unterspannung (Spannungsabfall)		Reduzierte Netzspannung für die Dauer von einigen Minuten bis zu einigen Tagen
5	Überspannung		Erhöhte Netzspannung für die Dauer von einigen Minuten bis zu einigen Tagen
6	Elektrische Störsignale		Störsignale mit höheren Frequenzen
7	Frequenzabweichungen		Unstabilität der Netzfrequenz
8	Spitzen durch Schaltvorgänge		Kurzzeitige Spannungseinbrüche
9	Harmonische Verzerrung (Oberwellen)		Verzerrung der sinusförmigen Wellenform, meistens durch nichtlineare Belastungen

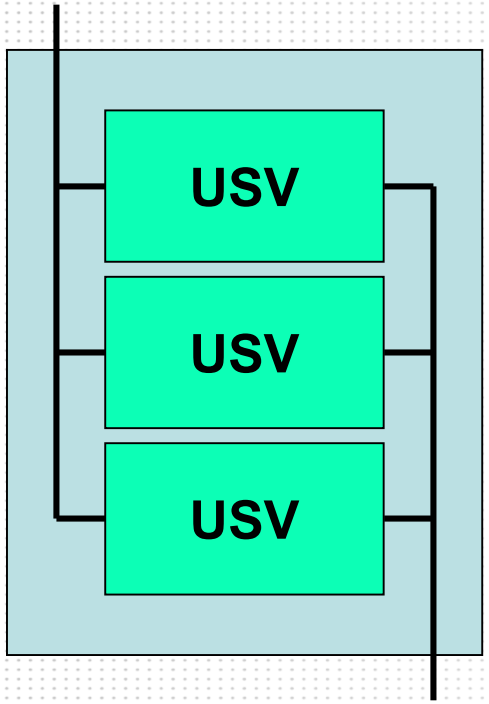
Konfiguration

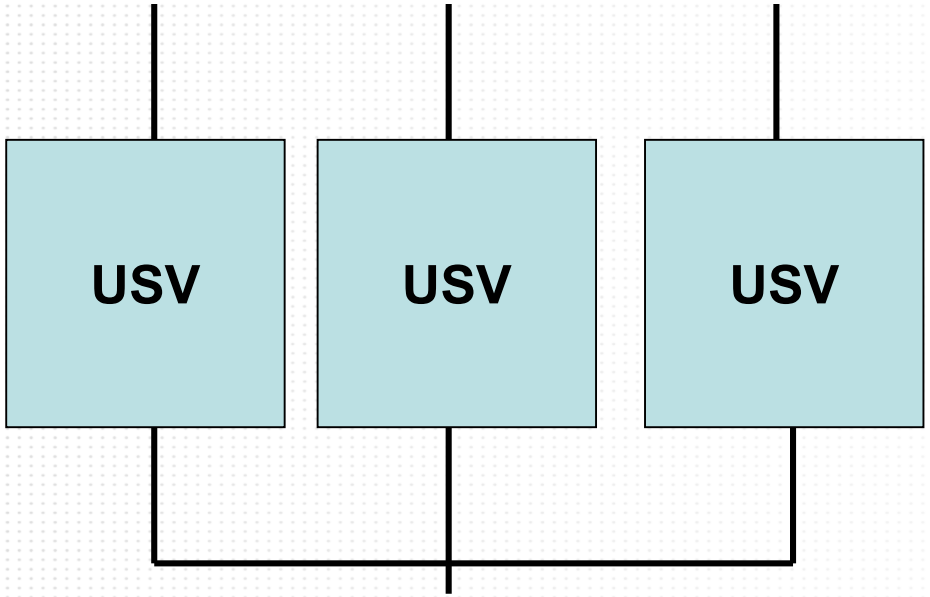
Einzelanlage oder Parallelanlage



Konfiguration

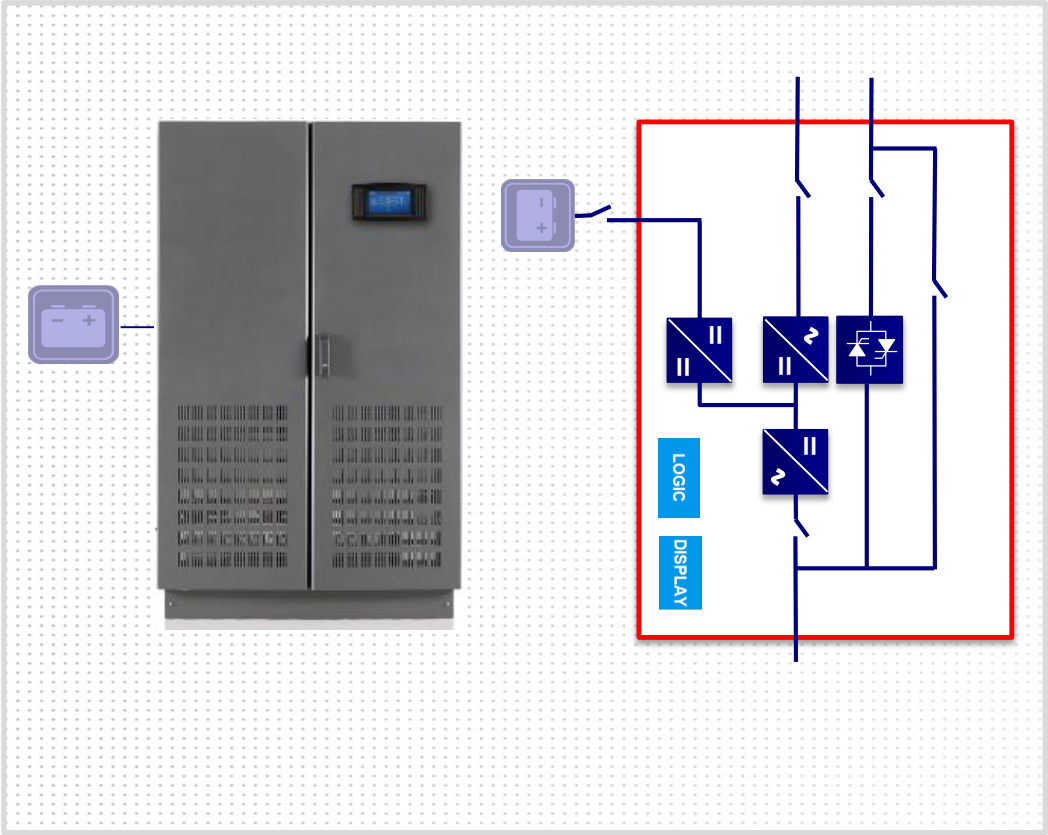
Einschubmodular oder konventionell



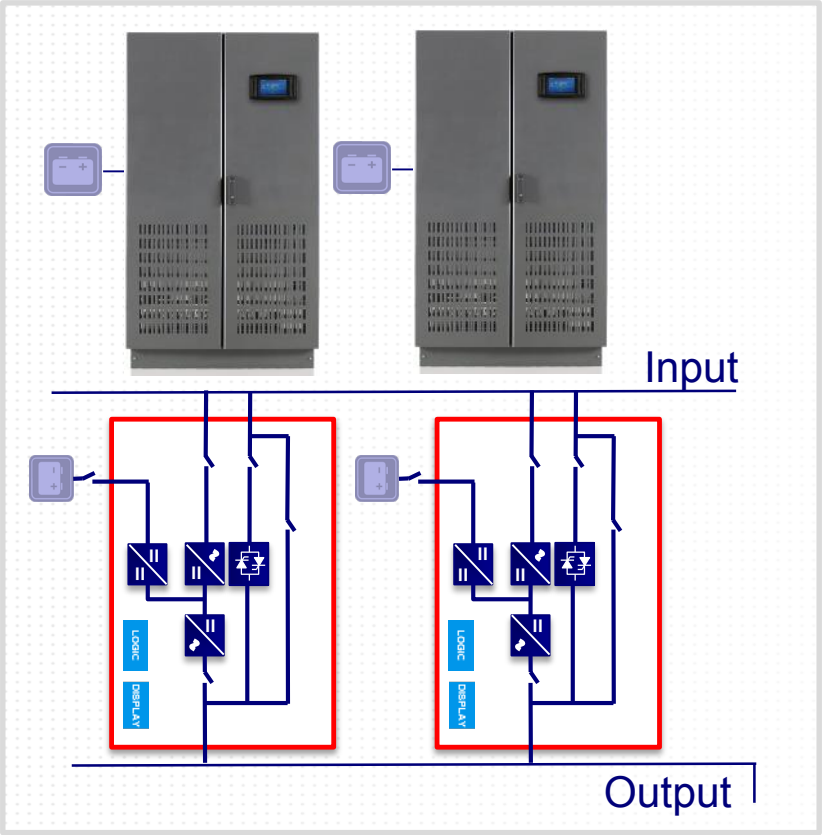


Technologie und Angebot ABB

Das DPA-Konzept spiegelt das traditionelle USV-Konzept wider



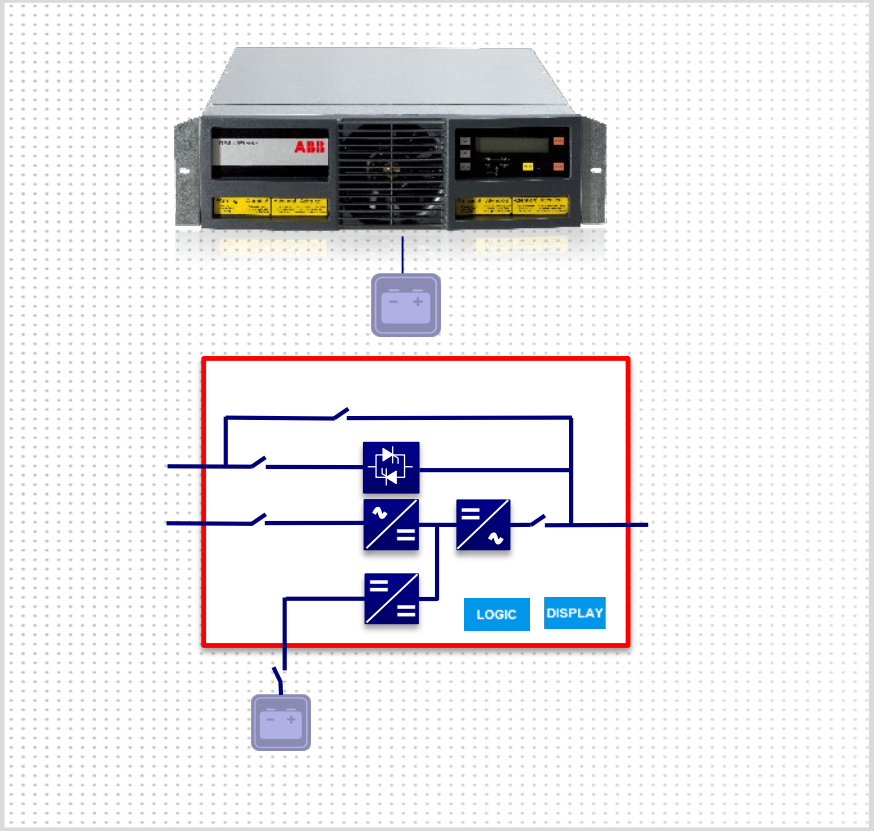
Konventionelle Standalone Einzel-Anlage



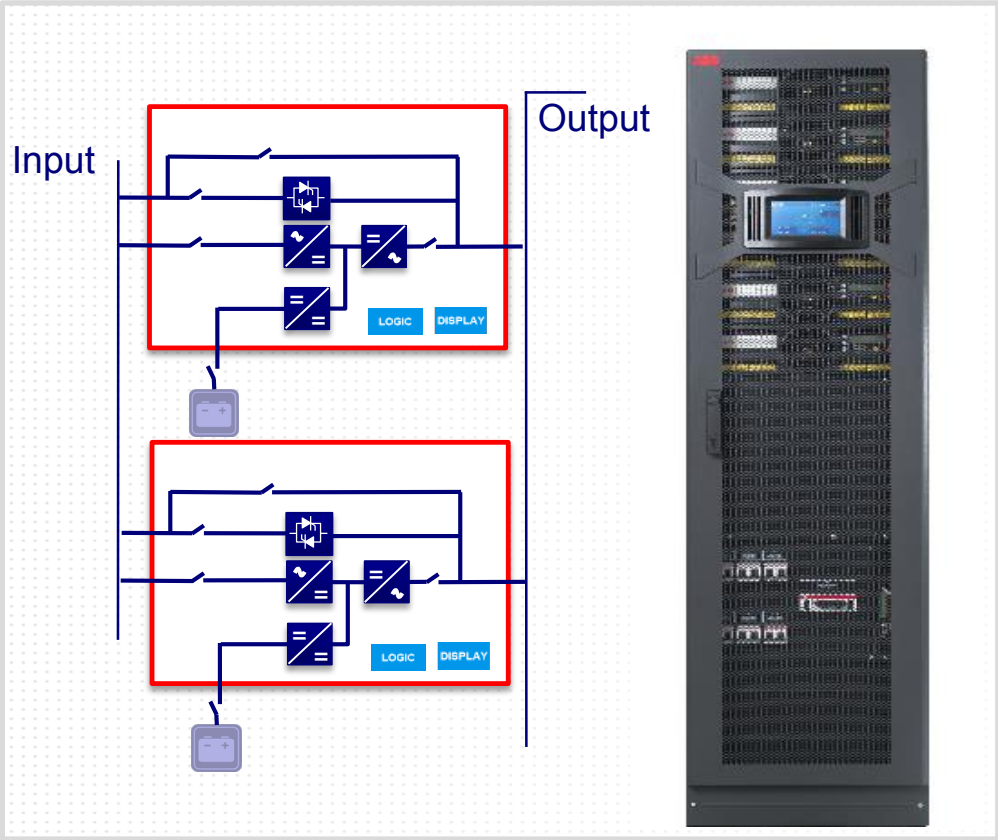
Horizontale Skalierbarkeit für Kapazität und Redundanz

Technologie und Angebot ABB

Das DPA-Konzept spiegelt das traditionelle USV-Konzept wider



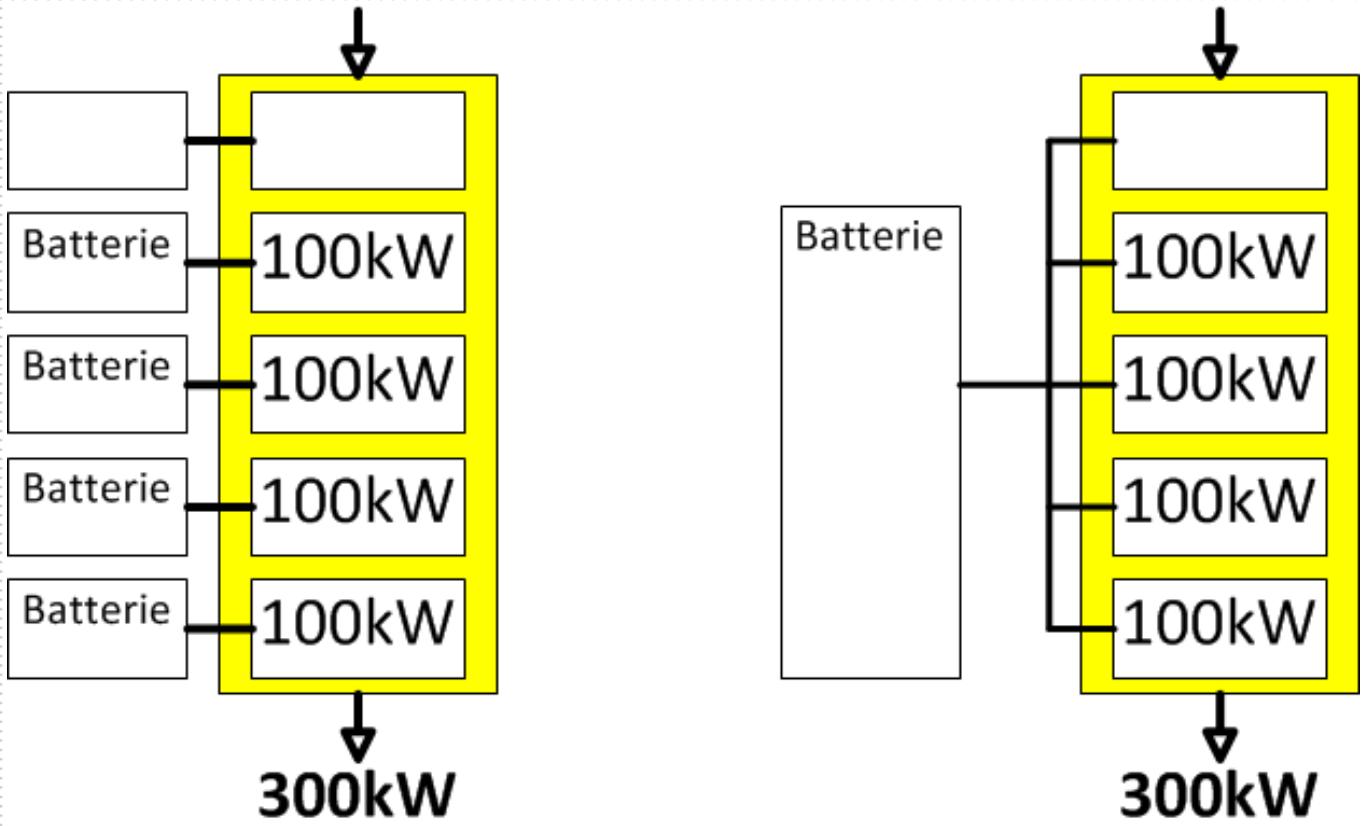
Jedes Modul ist eine eigenständige USV



Vertikale und horizontale Skalierbarkeit für Kapazität und Redundanz

Redundanz

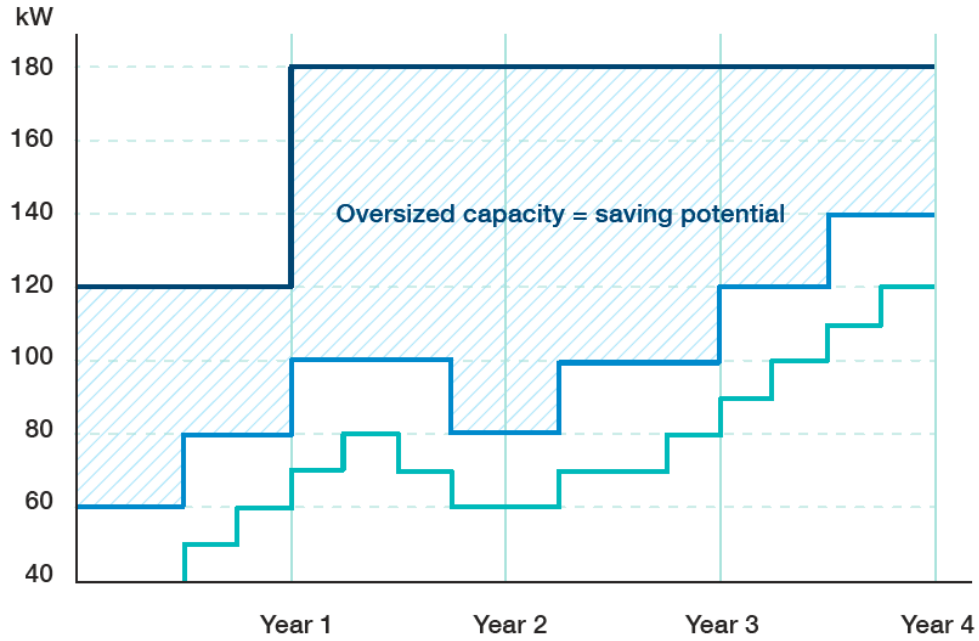
Separate Batterie / gemeinsame Batterie



ABB’s modulare USV-Systeme

Sorgt für hohe Verfügbarkeit und niedrige Gesamtbetriebskosten

Die USV-Leistung kann mit wechselnder Last angepasst werden, eine Überdimensionierung ist nicht mehr nötig: „Pay-as-you-grow“



Example of a changing (increasing) load up to 120 kW in 4 years.

Standalone solution
2 × 60 kW (N+1) UPS until year 1
3 × 60 kW (N+1) UPS years 1–4

Oversized capacity

Modular solution
20 kW UPS modules can be added or removed at any time according to the actual need.

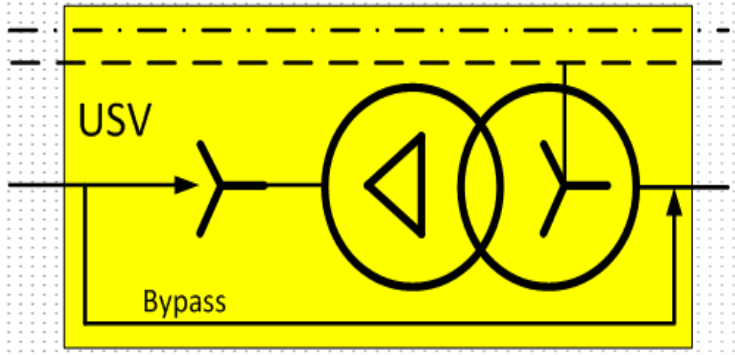
Typical 4-year-load curve of a medium-sized data center

Die vertikale Modularität minimiert den Platzbedarf und maximiert die Vorhersehbarkeit zukünftiger Platzanforderungen

USV-Anlagen mit Transformatoren

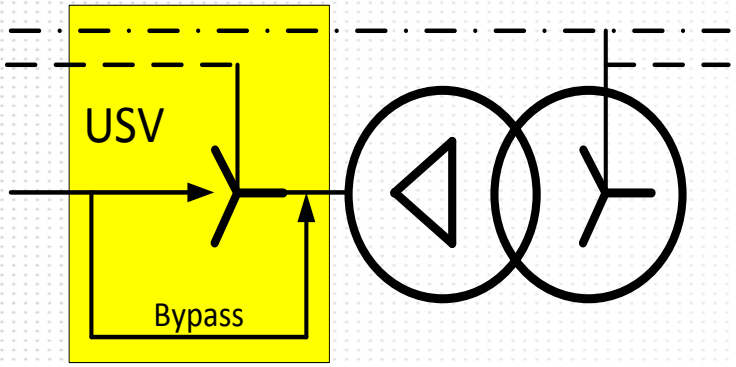
Möglichkeiten

Wechselrichtertransformator



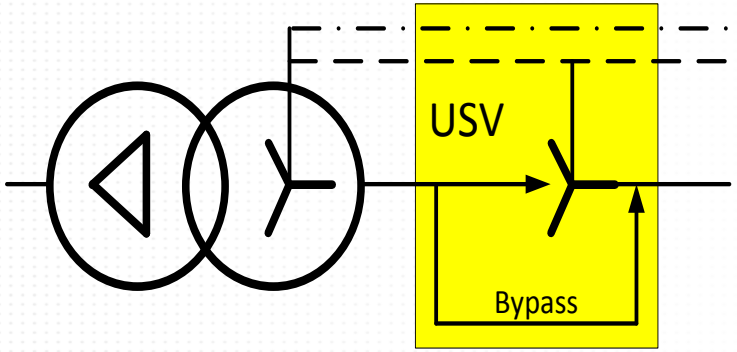
Kein separates Erdsystem
Ik L>L kleiner als Ik L>N

Ausgangstransformator



Separates Erdungssystem am Ausgang
Keine Erdströme USV-Last<>HV
Ik L>N = grösser Ik USV
Ik L>L = Ik USV

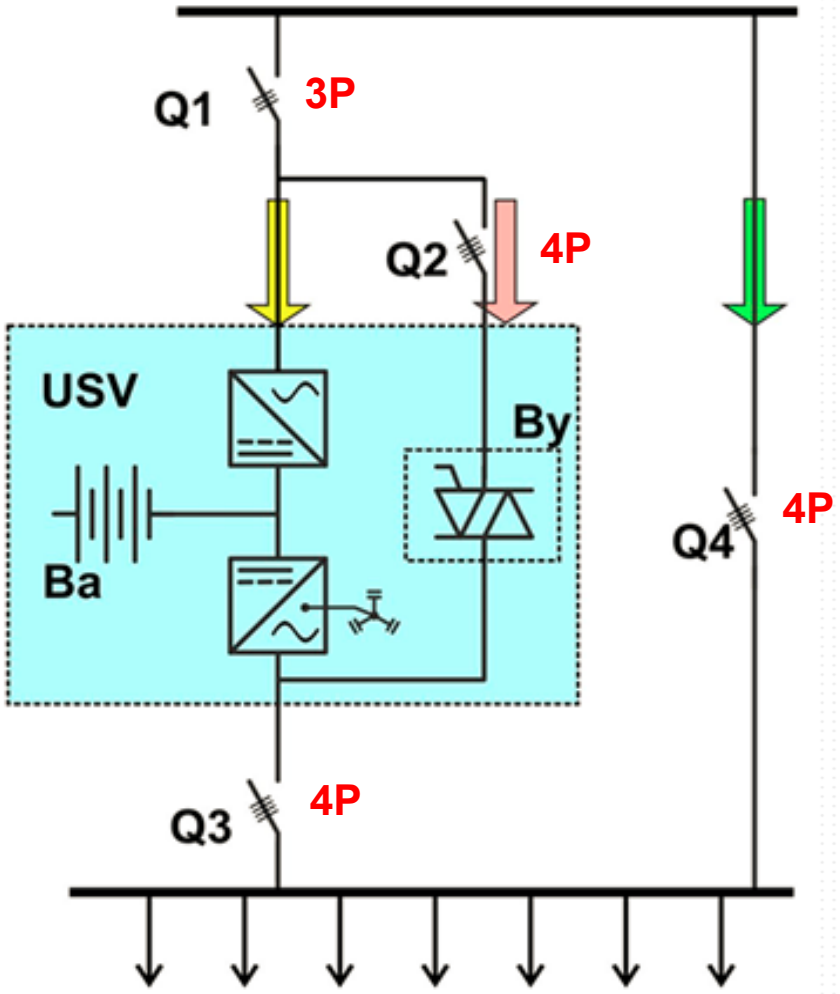
Eingangstrafo



Separates Erdungssystem für USV-Netz
4-polige Eingangsschalter erlaubt
Keine Erdströme USV-Last<>HV

Vorschaltung von USV-Anlagen

3-pol. oder 4-pol. Vorschalten



Technologie und Angebot Batteriesystem

Mögliche Zwischenspeicher für USV-Anwendungen

Bleibatterie

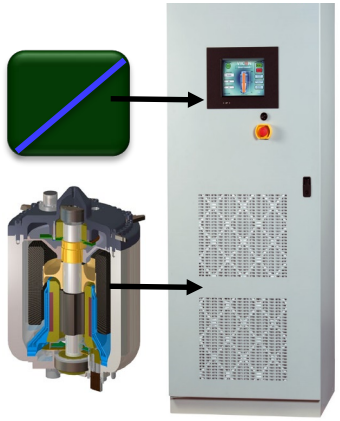
- Bewährte Technik (100 Jahre)
- Kontrolliert von Normgremien
- Preis-Leistung
- Aufbau modular und flexibel

→ Meist verwendet! Temperatursensibel

Li-Ionen Batterie

- kleine Temp.empfindlichkeit
- Hohe Lebenserwartung
- Platzsparend und leicht
- Schnelle Wiederaufladung

→ Teuer, nur mit BMS



Dynamische Speicher

- Keine Temperaturempfindlichkeit
- Hohe Lebenserwartung
- Platzsparend

→ Nur kurze Autonomie, teure und aufwendige Wartung!

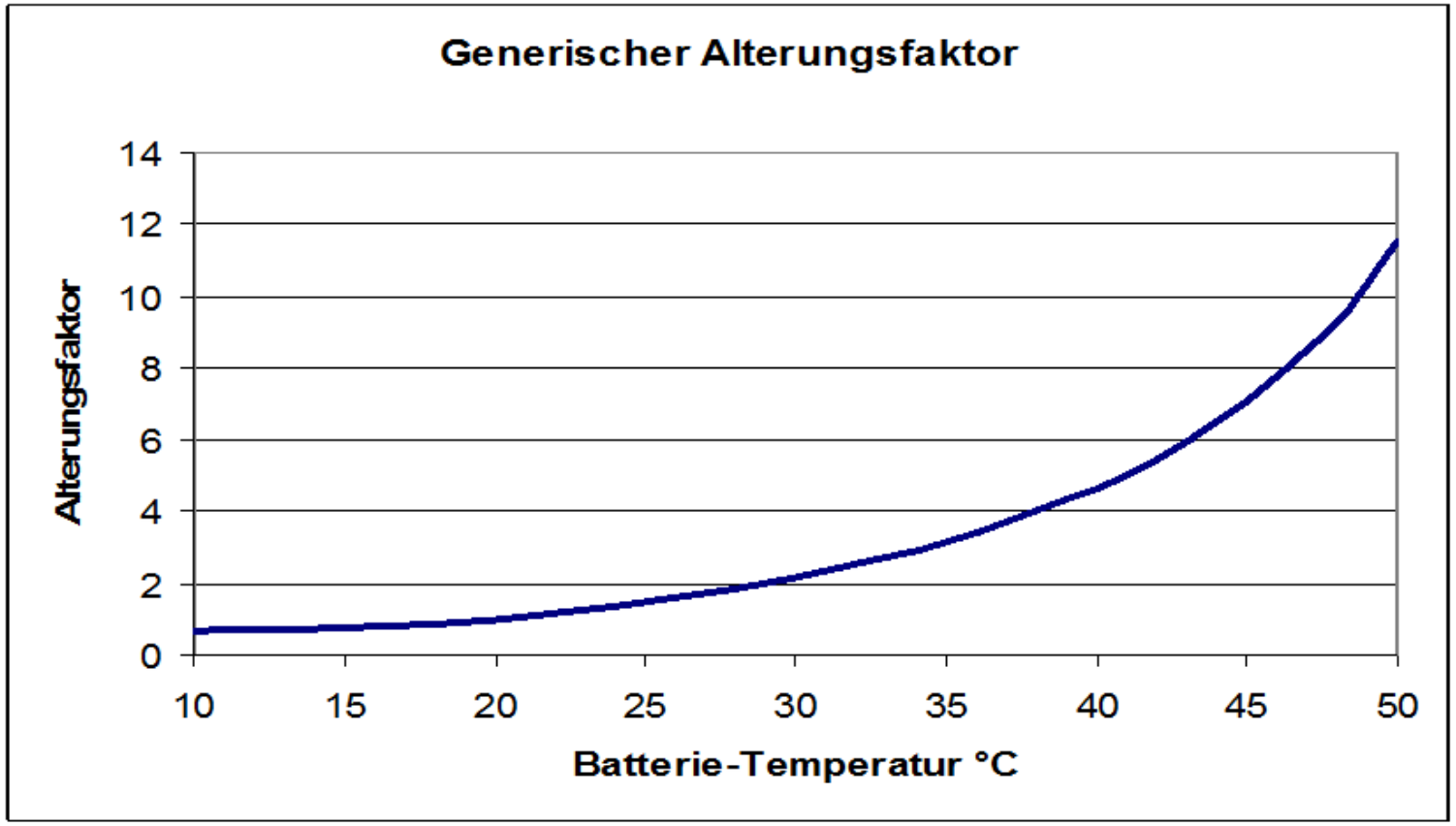
Supercaps

- Grosse Leistungsdichte
- Gasungs- und wartungsfrei
- Kapazität Temperaturunabhängig
- Keine Tiefentladung

→ Nur kurze Autonomie!

Verschlossene Bleibatterien

Temperaturabhängiger Alterungsfaktor

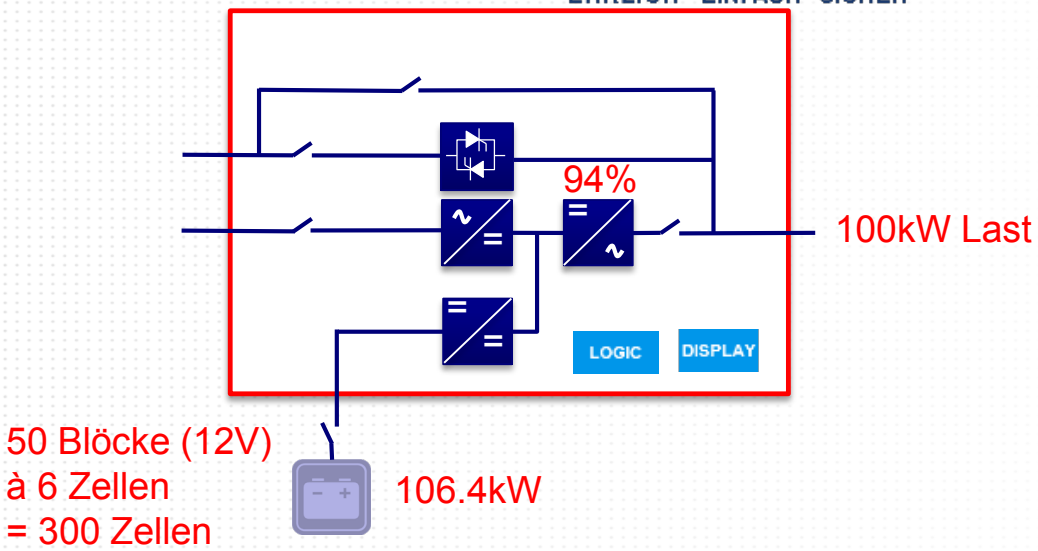


Verschlossene Bleibatterien

Berechnung der Autonomiezeit

Berechnung der Autonomiezeit

- Batterie:
  50 Blöcke 12V92F (300 Zellen 92Ah 10h)
- Leistung ab USV: 100kW
- Leistung ab Batterie:
  100kW / Wirkungsgrad WR 0.94 = 106.4kW = 106’400W
- Leistung pro Zelle: 106’400W / 300 Zellen = 355W/Zelle
- Autonomiezeit: Intrapoliert aus Tabelle ca. 12 Minuten



Constant Power Discharge (Watts per cell) to 1.69Vpc at 20°C

Battery Type	Standby Time (Minutes)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	1	1.5
12V30F	278.7	171.3	128.0	103.7	87.9	76.6	68.2	61.5	56.2	51.8	48.0	44.8	32.4
12V38F	301.1	196.3	148.9	121.1	102.6	89.4	79.3	71.4	65.0	59.8	55.3	57.5	36.8
12V62F	440.8	316.1	249.8	207.9	178.8	157.2	140.6	127.3	116.4	107.3	99.5	88.1	66.7
12V92F	579.3	416.2	329.6	275.0	257.1	209.0	187.2	169.8	155.6	143.7	133.6	124.9	90.6

Dimensionierung der USV

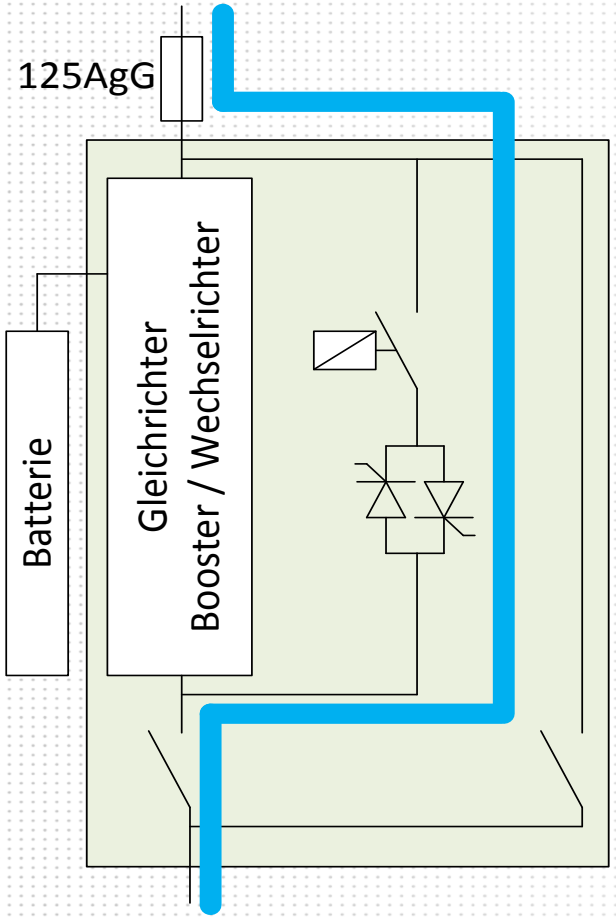
Definition der Last

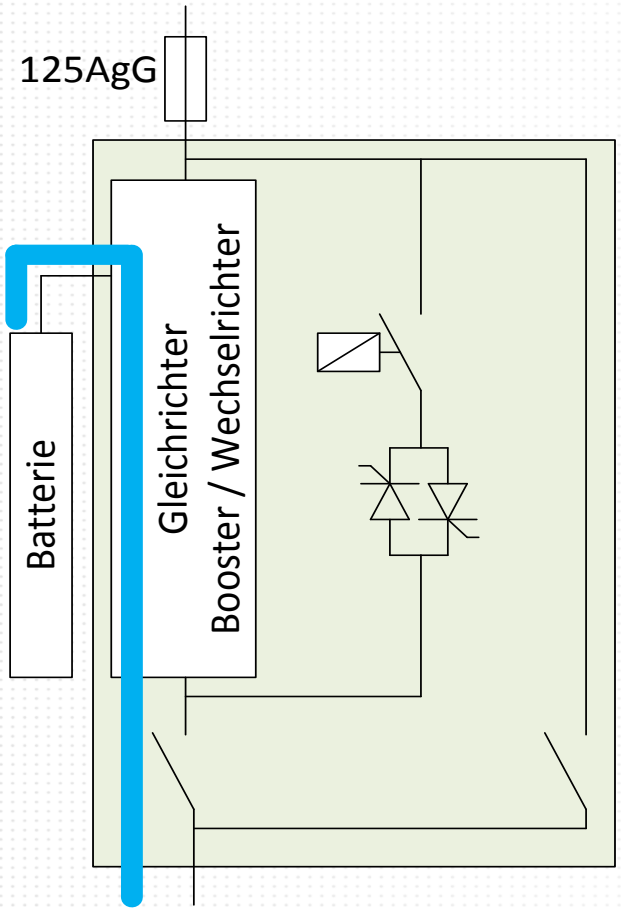
- Scheinleistung in KVA
- Wirkleistung in kW
- Total Power Factor
- Displacement Power Factor DPF
- Induktiv oder kapazitiv
- Einschaltströme von Trafos und Motoren
- Grosse LED Beleuchtungsanlagen
- Motoren mit Rückspeisungspotential
- Magnetresonanztomograph
- Röntgengeräte
- Roboter

	Kriterien	
	Leistung in kVA / kW	**Max. zu erwartende Leistung**
	Redundant (Ja / Nein)	**Modular / Standalone**
	Gemeinsame Batterie (Ja / Nein)	**Bei Modular**
	Autonomiezei Min / bei kW	**Cos Phi**
	Batterielebenserwartung in Jahren	Batterie-Typ (Pb/ NiCd)
	Art der Last	z.B. EDV, Motoren, Transformatoren, Rontgengeräte usw
	Ausgangs-/Eingangstransformator	Zusatz
	Netzrückspeiseschutz	Zusatz
	Schnittstelle mit SNMP-Adapter	**Zusatz**
	Ex. Bypass	Zusatz
	USV-Raum BxLxH in mm	**Raum-Layout**
	Bodenbelstung in kg/m2	Raum-Layout
	Batterieraum BxLxH in mm	Raum-Layout
	……	

Kurzschlussverhalten

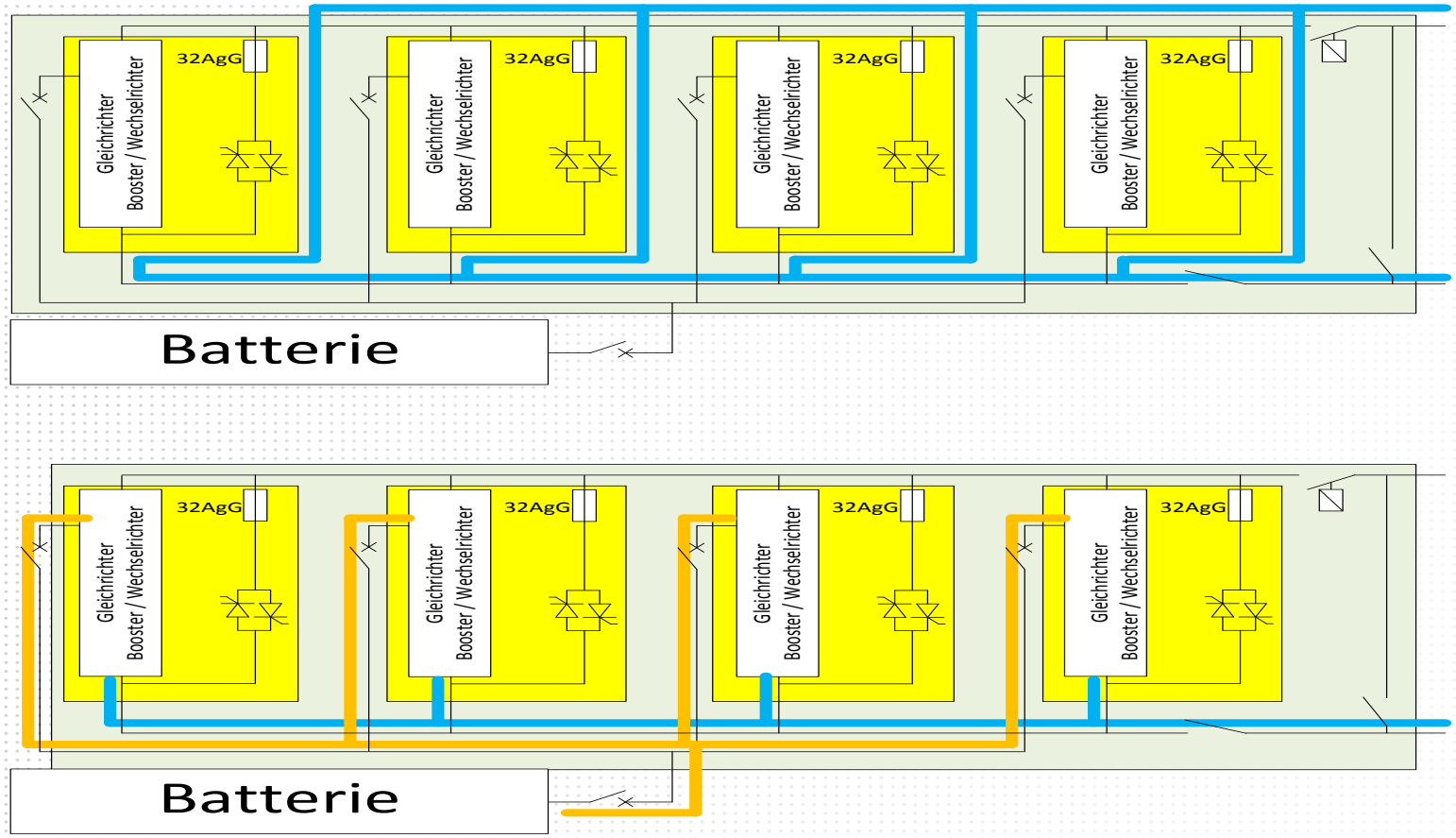
Powerwave 80kVA im Netzbetrieb / Batteriebetrieb





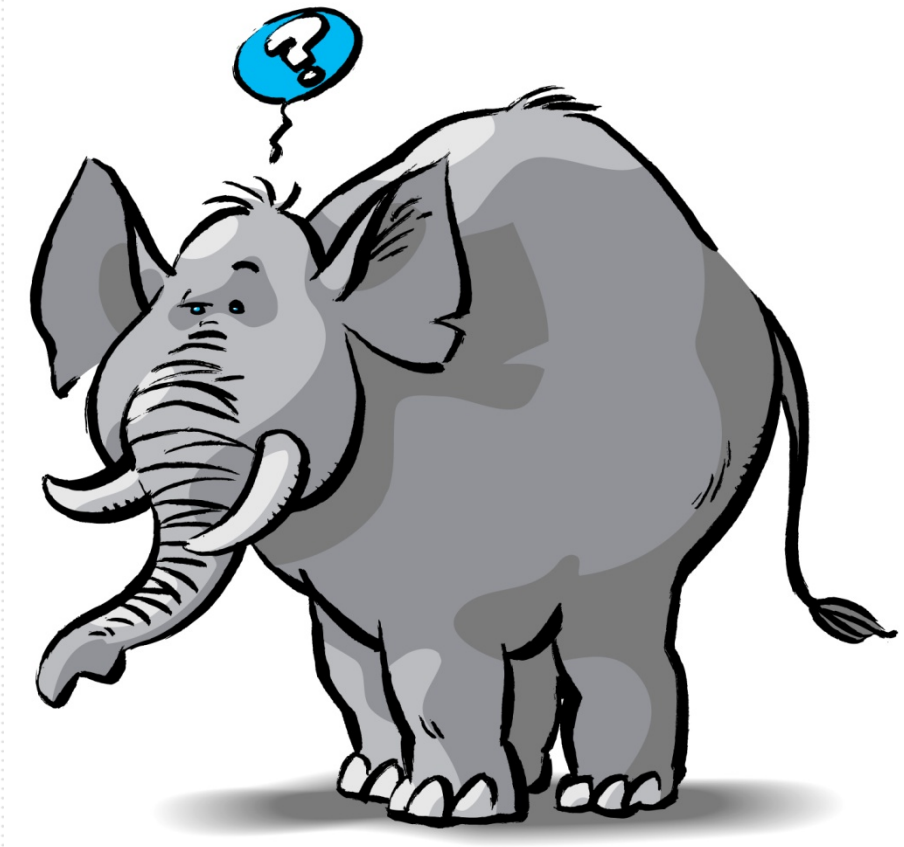
Kurzschlussverhalten

UPScale im Netzbetrieb / Batteriebetrieb



Big is beautiful !

Grosse Anlagen sind eine Herausforderung

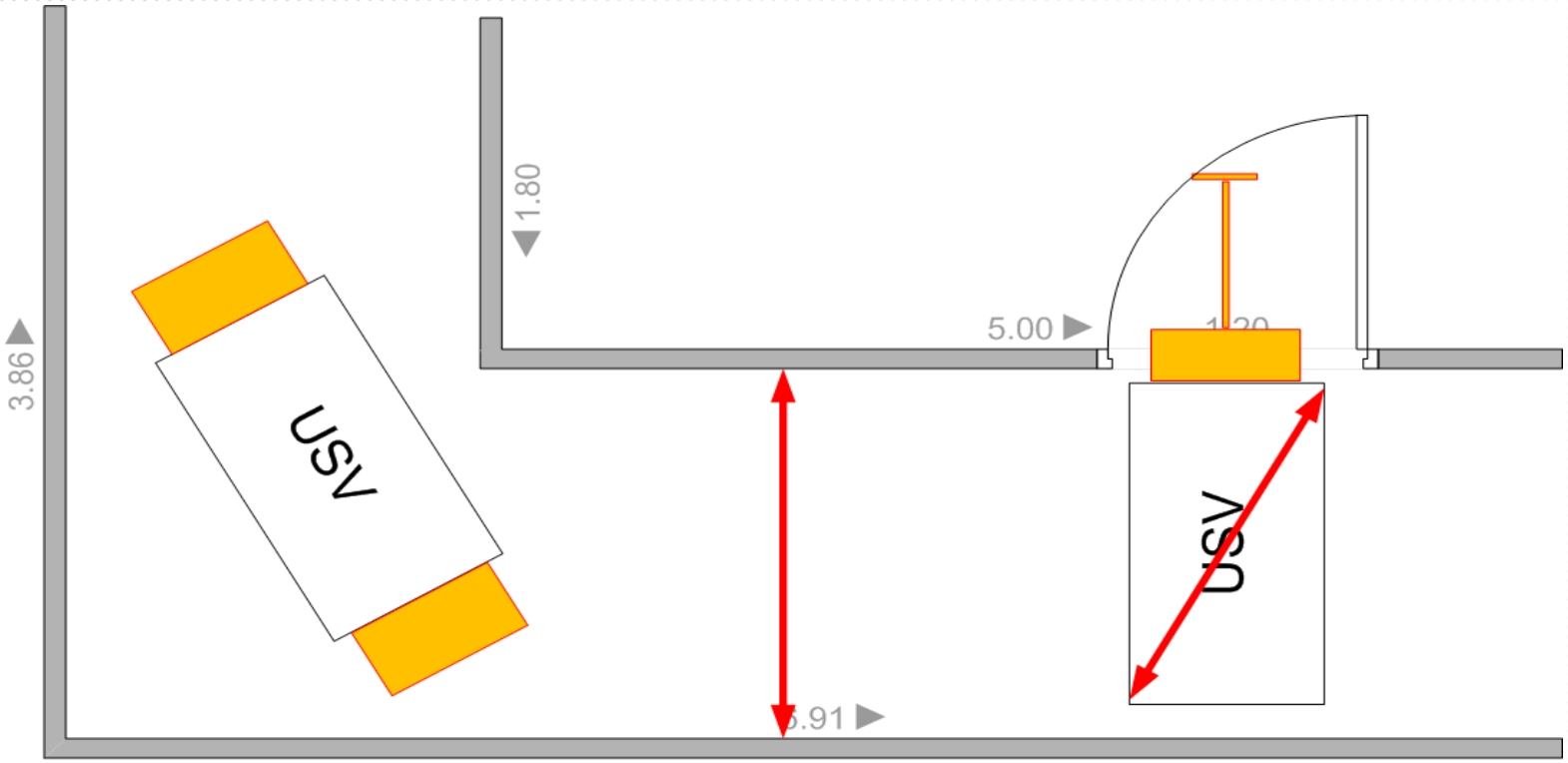


Big is beautiful !

Transport durchs Gebäude

Big is beautiful !

Transportwege sicherstellen



Gangbreite mindestens Diagonale der USV-Anlage

Big is beautiful !

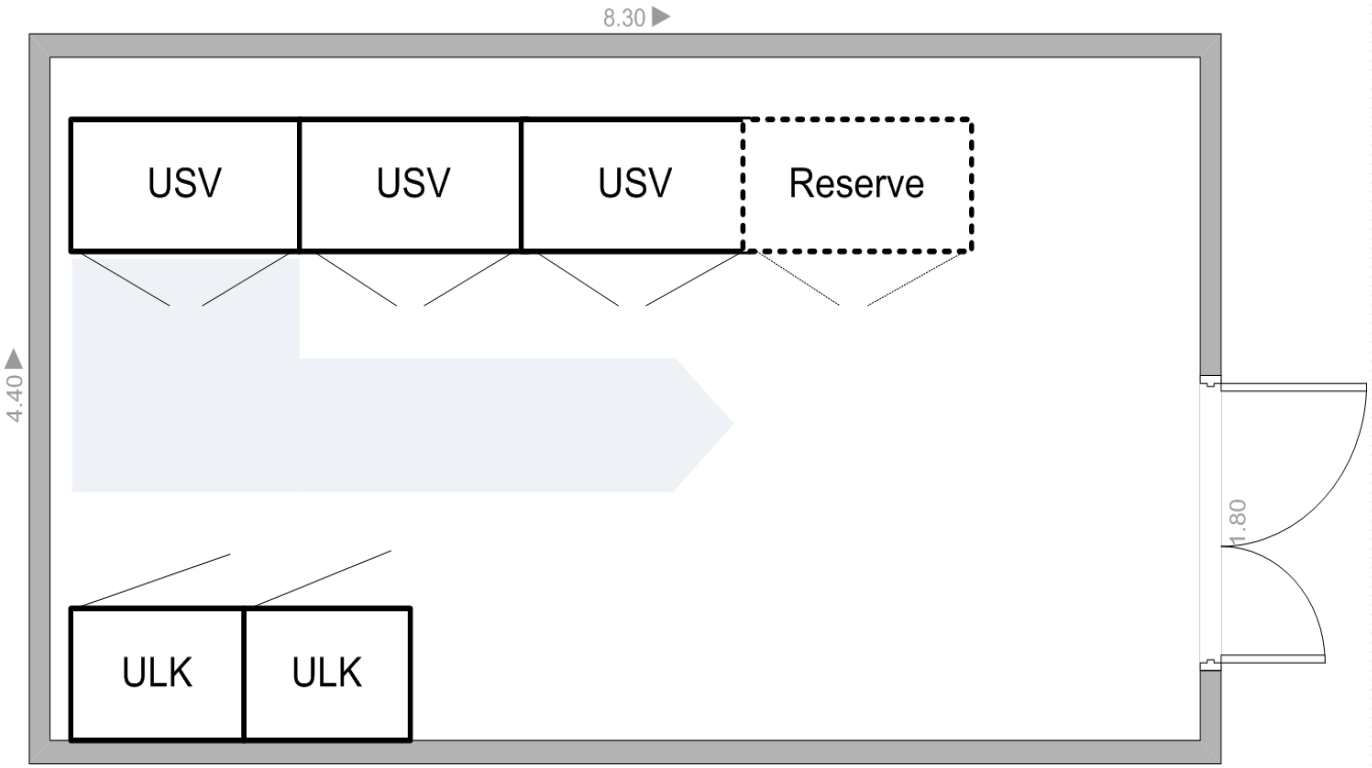
Nach dem Abladen braucht es Zwischenlagerung

Stauraum für 3 x 500kVA, 10 Minuten

- 3 Maxipaletten 1050kg/Stk. (USV)
- 3 Palletten 150kg/Stk. (Batterieschalter)
- 3 Maxipaletten 450kg/Stk. (Batteriegestell)
- 39 Palletten 700kg/Stk. (Batterien)

USV-Raum

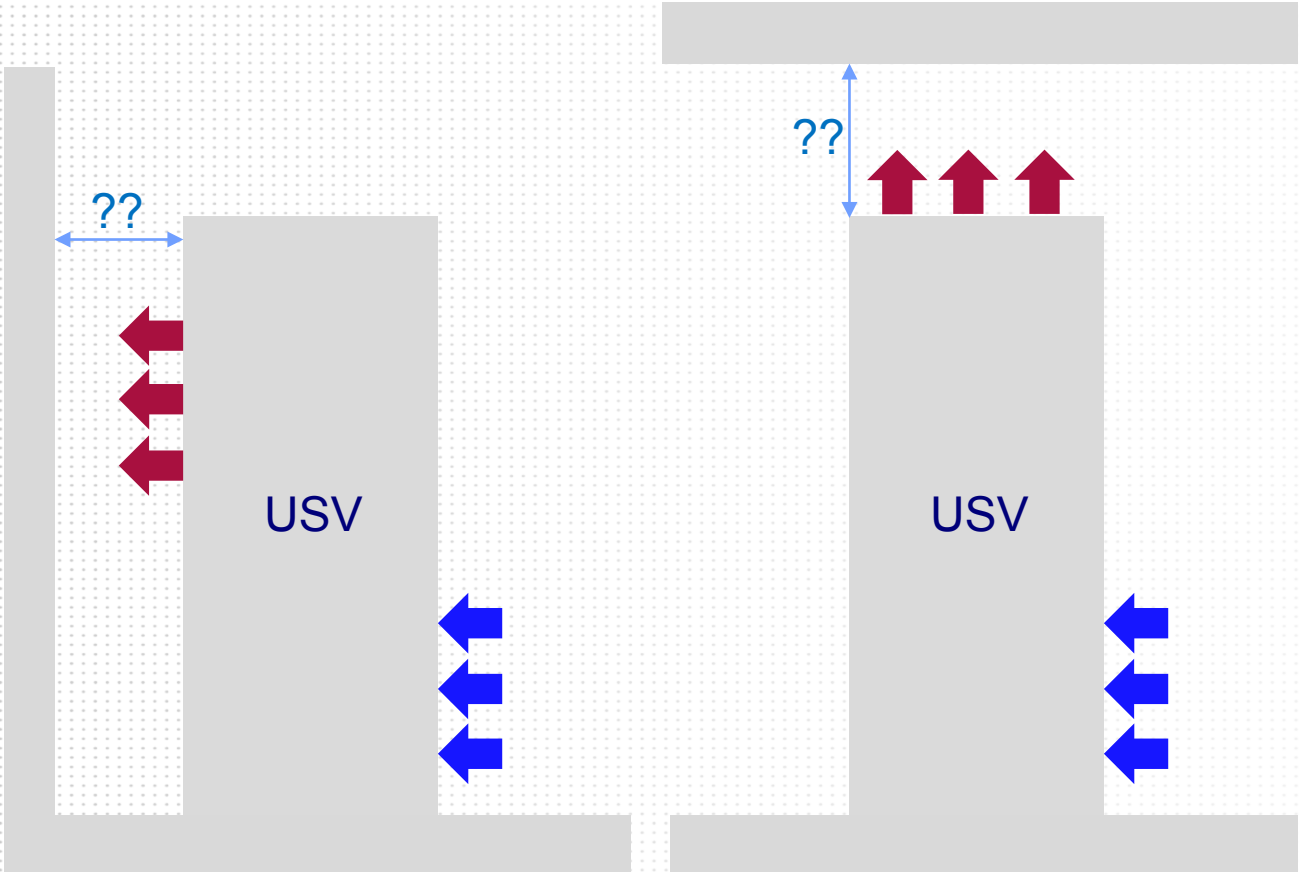
Platz für Wartung und Austausch geben



Möglichkeit für einen sicheren Austausch im Betrieb geben

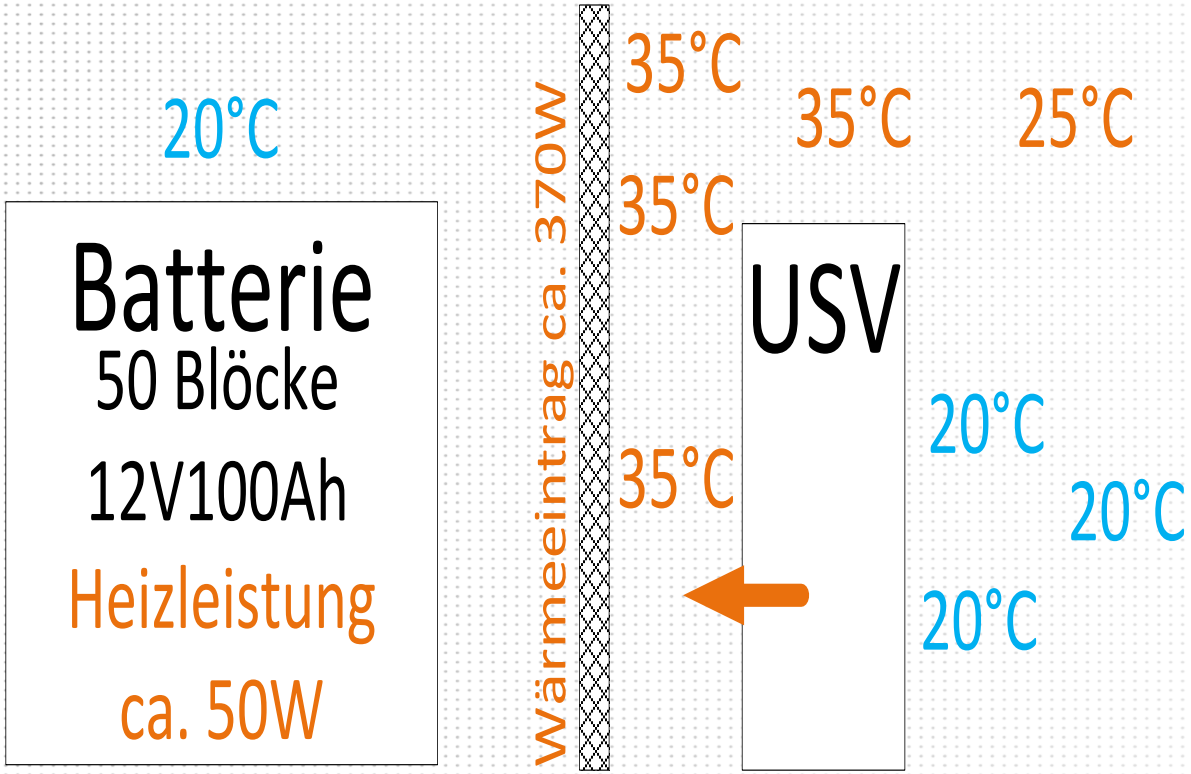
Ein- und Austritt der Kühlluft

Kriterium für die Platzierung im Raum



USV-Raum

USV heizt Batterieraum



USV heizt Batterieraum

- Wärmeeintrag durch 25cm Betonwand 3 x 2,5m bei Δ t 15°C = ca. 370 W
- Durch Isolation kann der Wärmeeintrag reduziert werden
- Steht das Batteriegestell an der beheizten Wand, könnten die wandnahen Zellen wärmer als die anderen werden und eine ungleichmässige Spannungsverteilung bewirken.
  = Reduktion der Lebenserwartung

Batterieraum

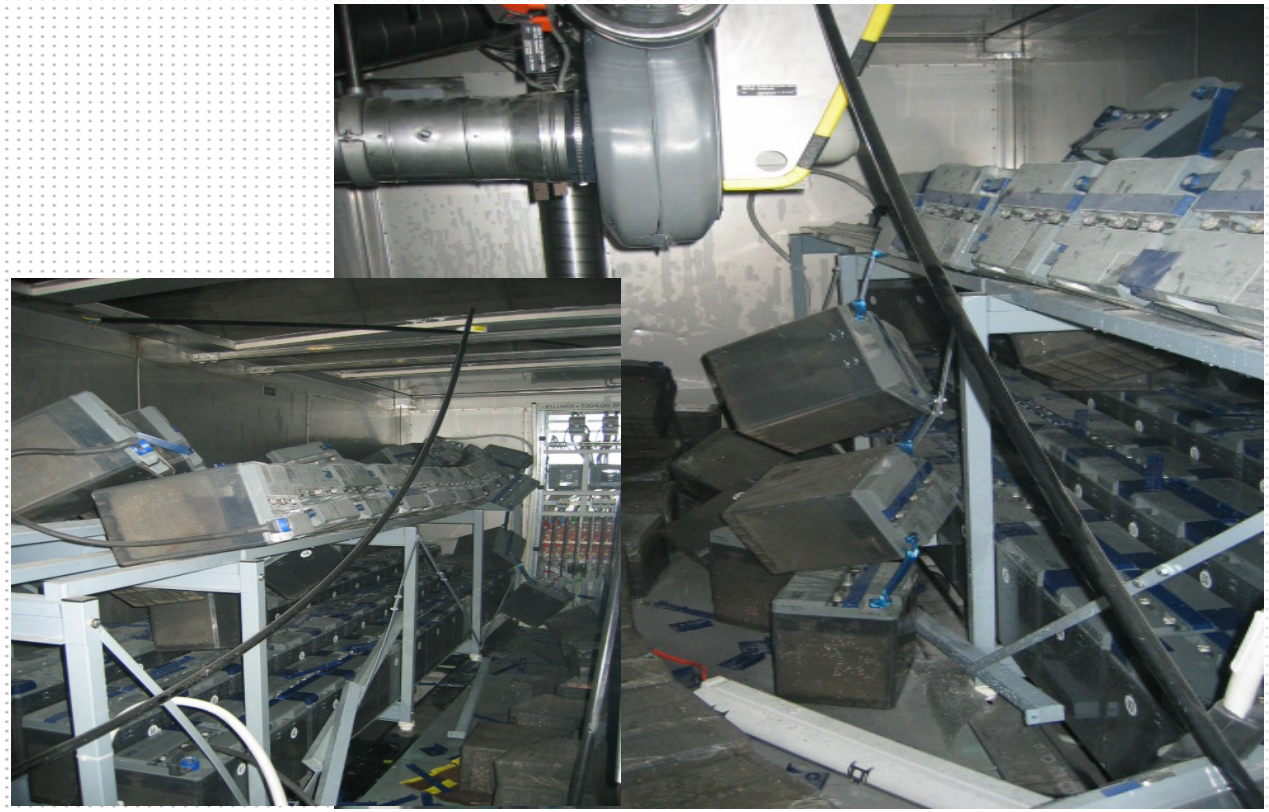
Gewicht zeigt Wirkung

Gewicht der Batteriegestelle

- Batteriegestelle können mehrere Tonnen schwer sein
- Bodenrahmen müssen für das betreffende Gewicht konstruiert sein
- Hohlprofile können auch noch Tage nach vollendeter Montage unter dem Gewicht nachgeben
- Auffällig preisgünstige Angebote von Bodenrahmen müssen hinterfragt werden.
- Im vorliegenden Fall mussten 3 grosse Batterieanlagen demontiert und auf neuen Bodenrahmen wieder aufgebaut werden. Montagekosten > CHF 10’000

Batterieraum

Lüftungsausfall zeigt Wirkung



USV heizt Batterieraum

- Batterieräume müssen nach IEC 50272-2 belüftet werden
- Formel
  - Q = 0.005 x n x Igas x 0.001
  - Q = Luftaustausch in m3/h
  - n = Zellenzahl
  - Igas Verschlossene Pb-Batt. = 1
  - Igas Geschlossene Pb-Batt. = 5
- Natürliche Belüftung benötigt mindestens 2 Oeffnungen mit je 1cm2 pro 1m3/h erforderlicher Luftaustausch in 2m Abstand
- Mechanische Lüftung muss überwacht werden. Bei Ausfall Abschaltung Batterieladung oder prioritärer Alarm

Industriestrassse 2
CH-8335 Hittnau

www.elektroplanet.ch
info@elektroplanet.ch
T. : +41 44 950 10 10
F. : +41 44 950 10 44

ELEKTROPLANET
EHRLICH • EINFACH • SICHER