

**FÜR SAUBERES  
WASSER**

**UND DIE  
ANLAGEN DAZU**

**reatech.ch**

Elektro-Mess-Steuer-Regel-Leittechnik  
planen • umsetzen • beraten • optimieren • Wasser • Abwasser • Entsorgung • Recycling • Service Plus

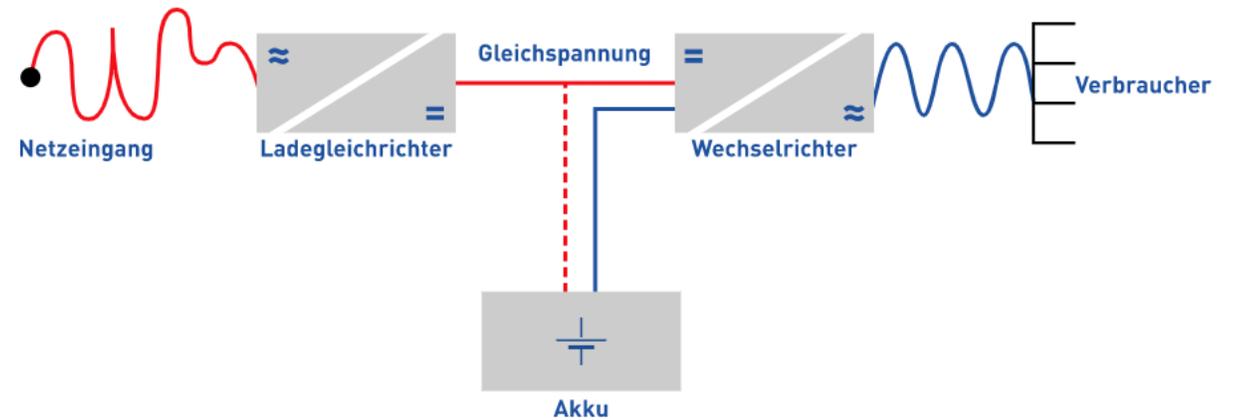
# EMSRL Best Practice

Daniel Zabkar

# USV

## Unterbrechungsfreie Stromversorgung

- Sie stellt die Versorgung kritischer elektrischer Lasten bei Störungen im Stromnetz sicher
- Die USV filtert die Netzspannung und schützt vor Spannungsspitzen und Spannungsunterbrüchen



### ONLINE-DAUERWANDLER USV

- Energiefluss im Normalbetrieb
- Energiefluss bei Netzausfall
- Energiefluss zur Akkuladung

# Funktionen der USV Anlage

## Spannungsstabilisierung

- Bei einem Ausfall oder Unterbruch der Netzversorgung schaltet die USV-Anlage automatisch auf den Batteriebetrieb um und stellt dadurch die Stromversorgung sicher

## Verbraucherschutz

- Abhängig vom Aufbauprinzip der USV-Anlage schirmt sie Netzstörungen ab, so dass die Verbraucher in ausreichender Spannungsqualität versorgt werden.

## Netzurückwirkung

- Nichtlineare Lasten erzeugen Netzurückwirkungen wie z.B. durch Oberschwingungsströme verursachte Spannungsverzerrungen. Diese Netzurückwirkungen der Verbraucher können durch USV-Anlagen vom versorgenden Netz entkoppelt werden.

# Genereller Aufbau einer USV Anlage

Der USV-Pfad enthält:

- Gleichrichter
- Gleichstrom Zwischenkreis
- Wechselrichter

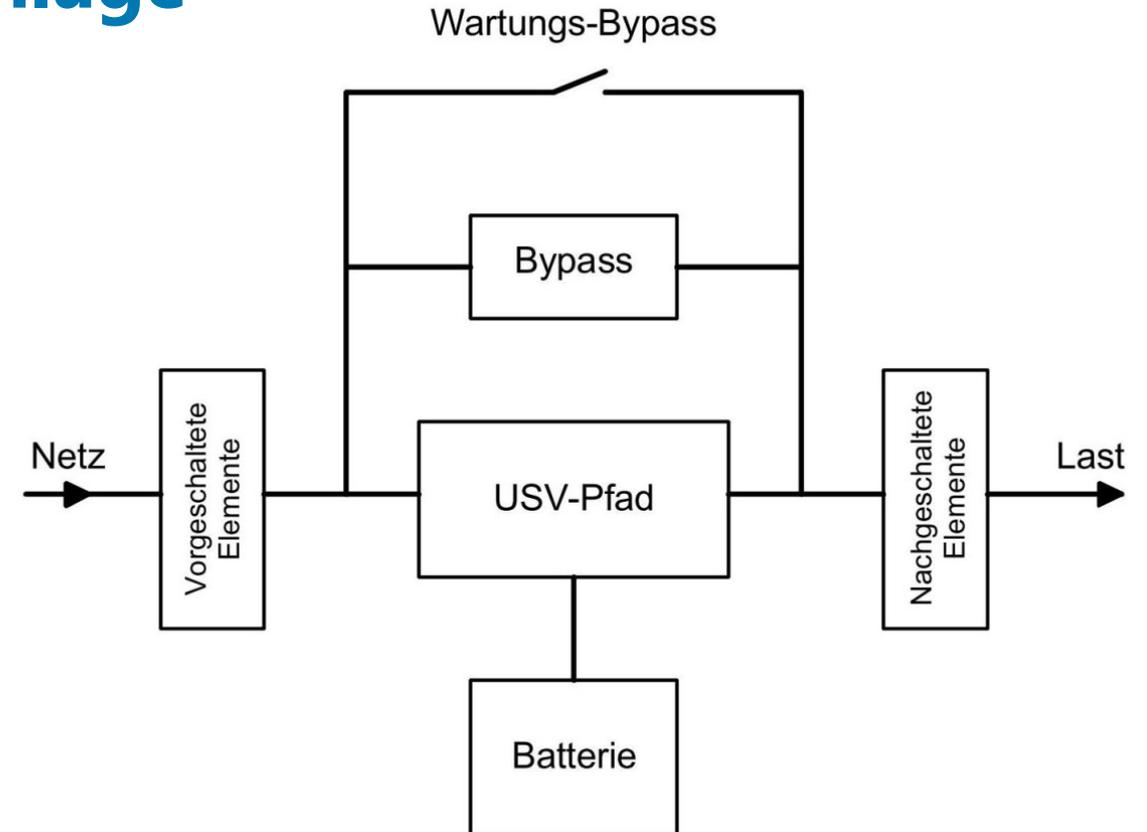
Der Bypass enthält: Elektronischer Schalter für die Umgehung des USV-Pfades

Der Wartungs-Bypass: Dient zur Umgehung der USV-Anlage bei Wartungen.

Die Batterien: Dienen als Energiespeicher

Vor-resp. nachgeschaltete Elemente werden abhängig von der jeweiligen Anwendung eingesetzt:

- z.B. Passivfilter zur Reduktion von einzelnen Oberschwingungen oder Aktivfilter zur Reduktion der Oberschwingungen und zur Korrektur des LF

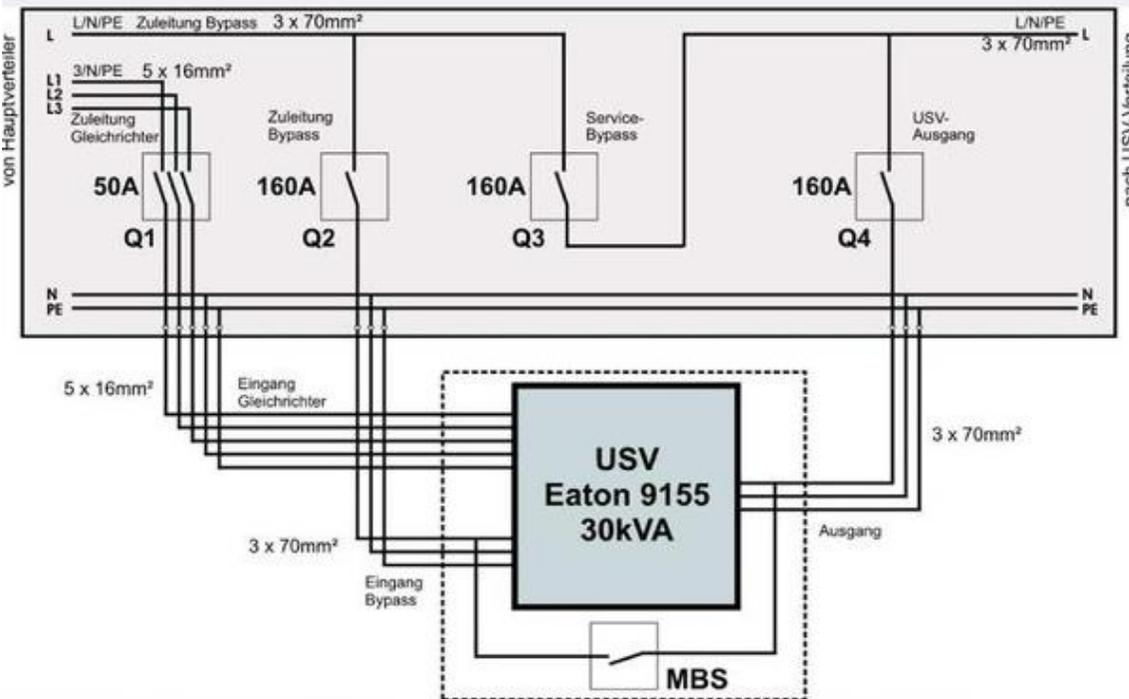


# USV Auswahl

- Welche USV ist für was (Was kann damit betrieben werden)
  - Messungen (24VDC/230VAC)
  - Antriebe (Leistung 3x400VAC)
  - SPS (24VDC/230VAC)
  - Leitsystem (230VAC)
  - Kommunikation (24VDC/230VAC)
  - Notstrom

# USV Typen

## 1-phasige Anlage

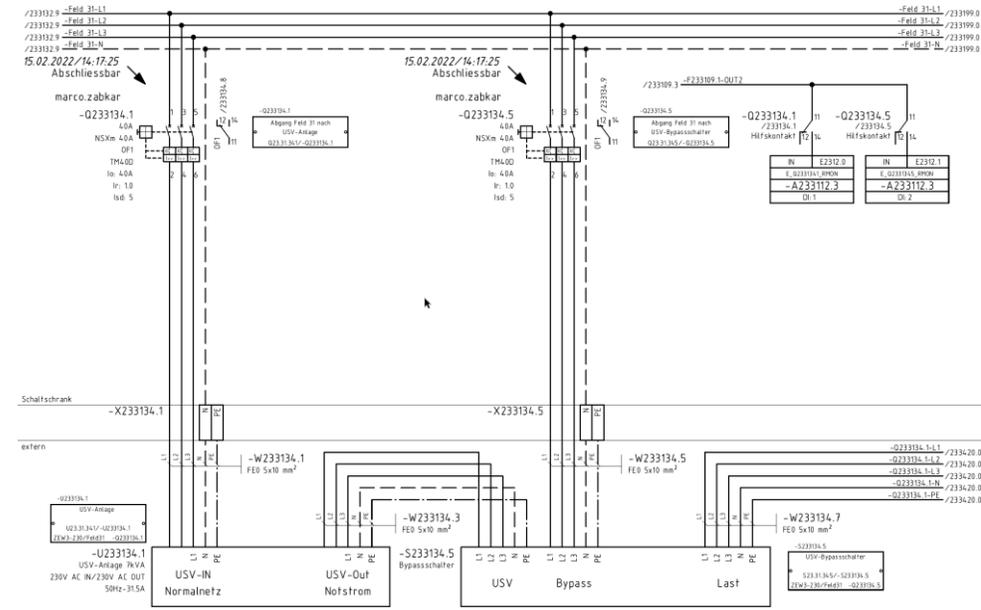


# USV Typen

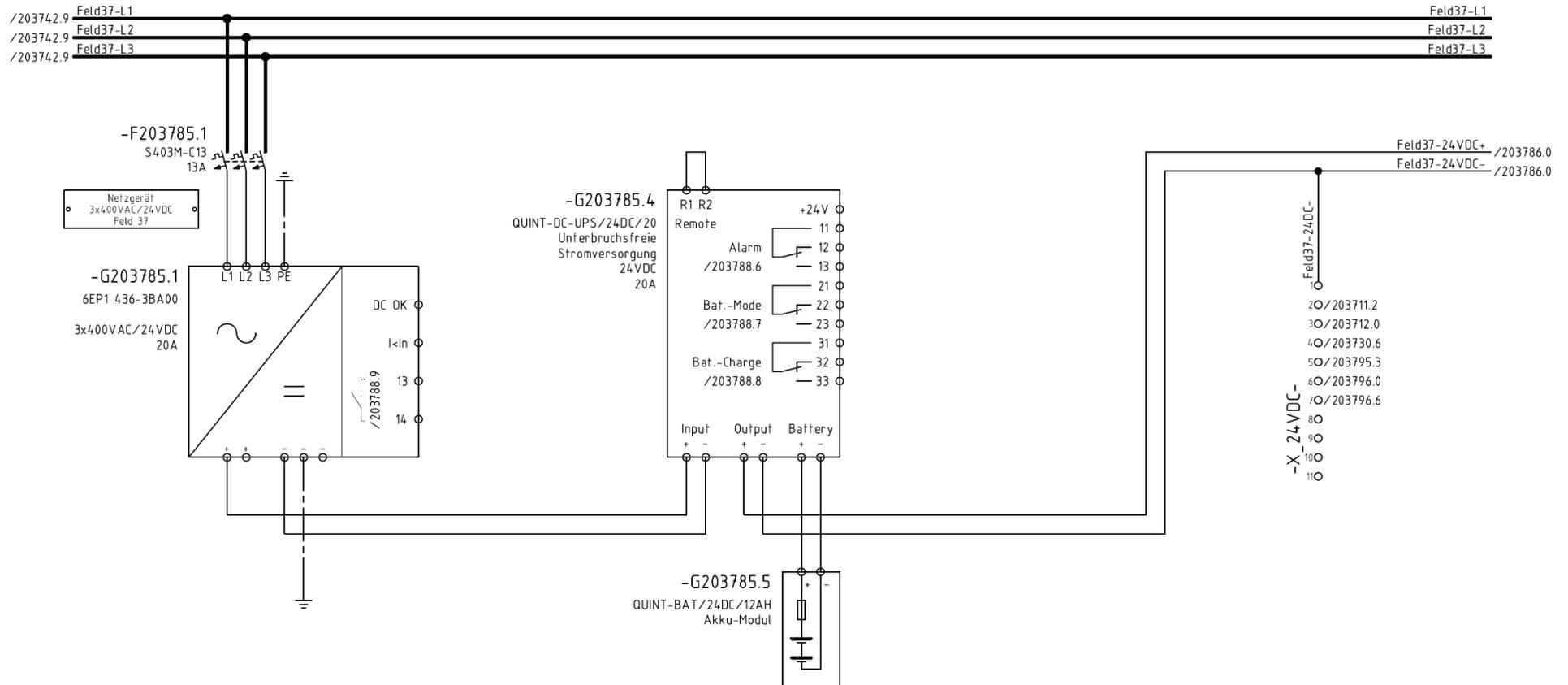
## 3-phasige Anlage

- Vorteile

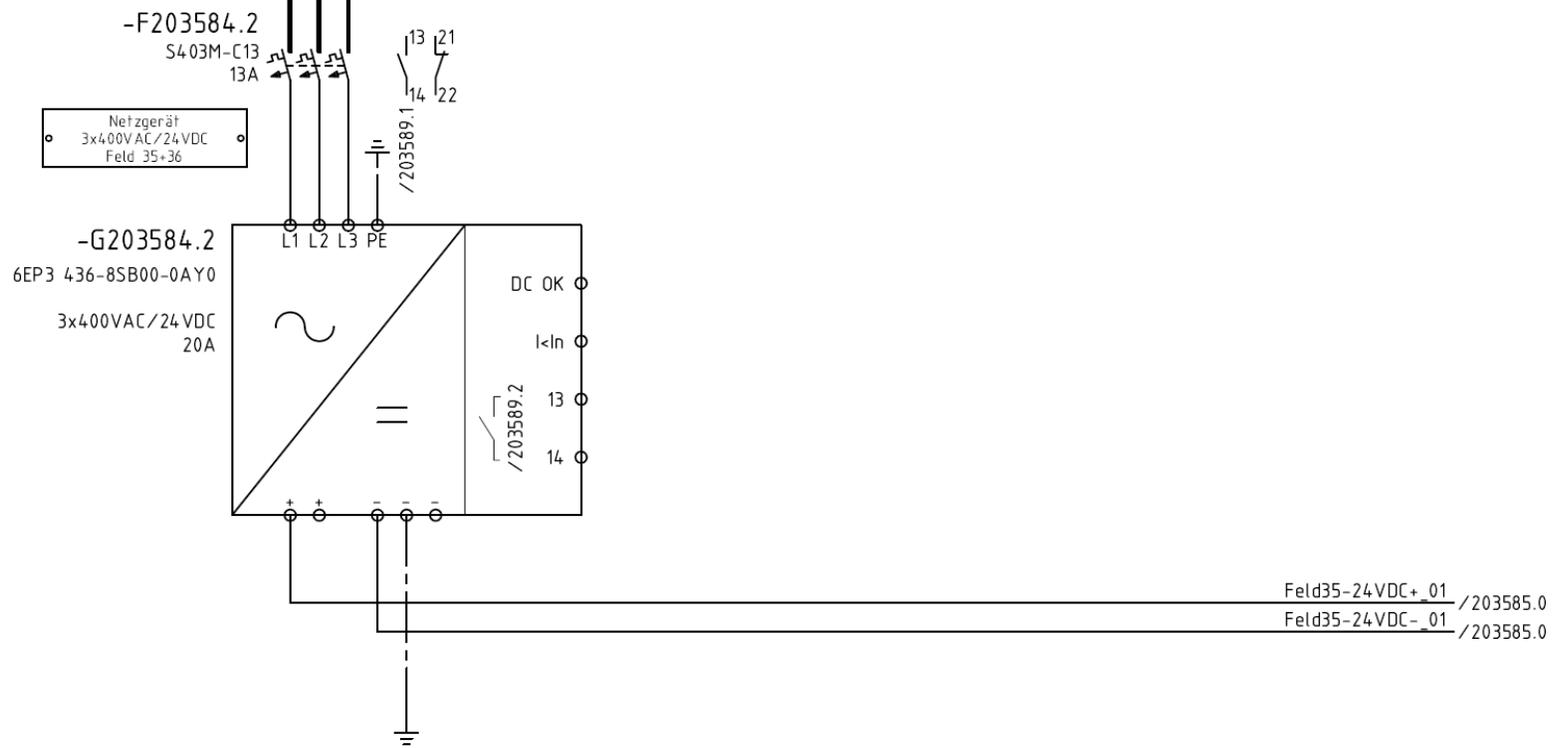
- man muss nicht auf eine gleiche Phasenbelastung am Ausgang achten
- ist sinnvoll, wenn ein grosser Verbraucher zu speisen ist
- hat einen wesentlich grösseren Kurzschlussstrom



# USV Typen 24 VDC



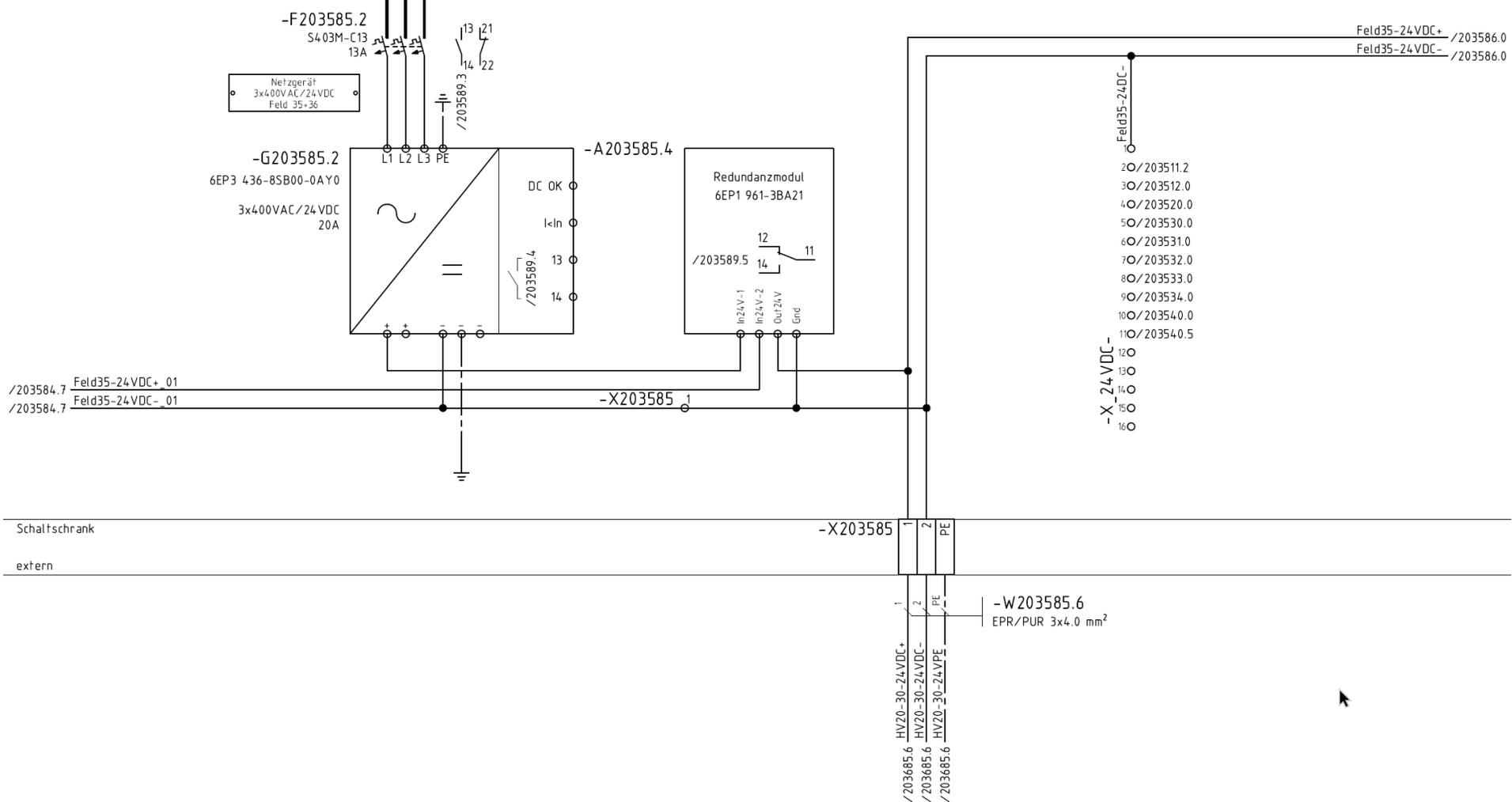
/203509.9	Feld35-L1	Feld35-L1	/203585.0
/203509.9	Feld35-L2	Feld35-L2	/203585.0
/203509.9	Feld35-L3	Feld35-L3	/203585.0
/203509.9	Feld35-N	Feld35-N	/203585.0

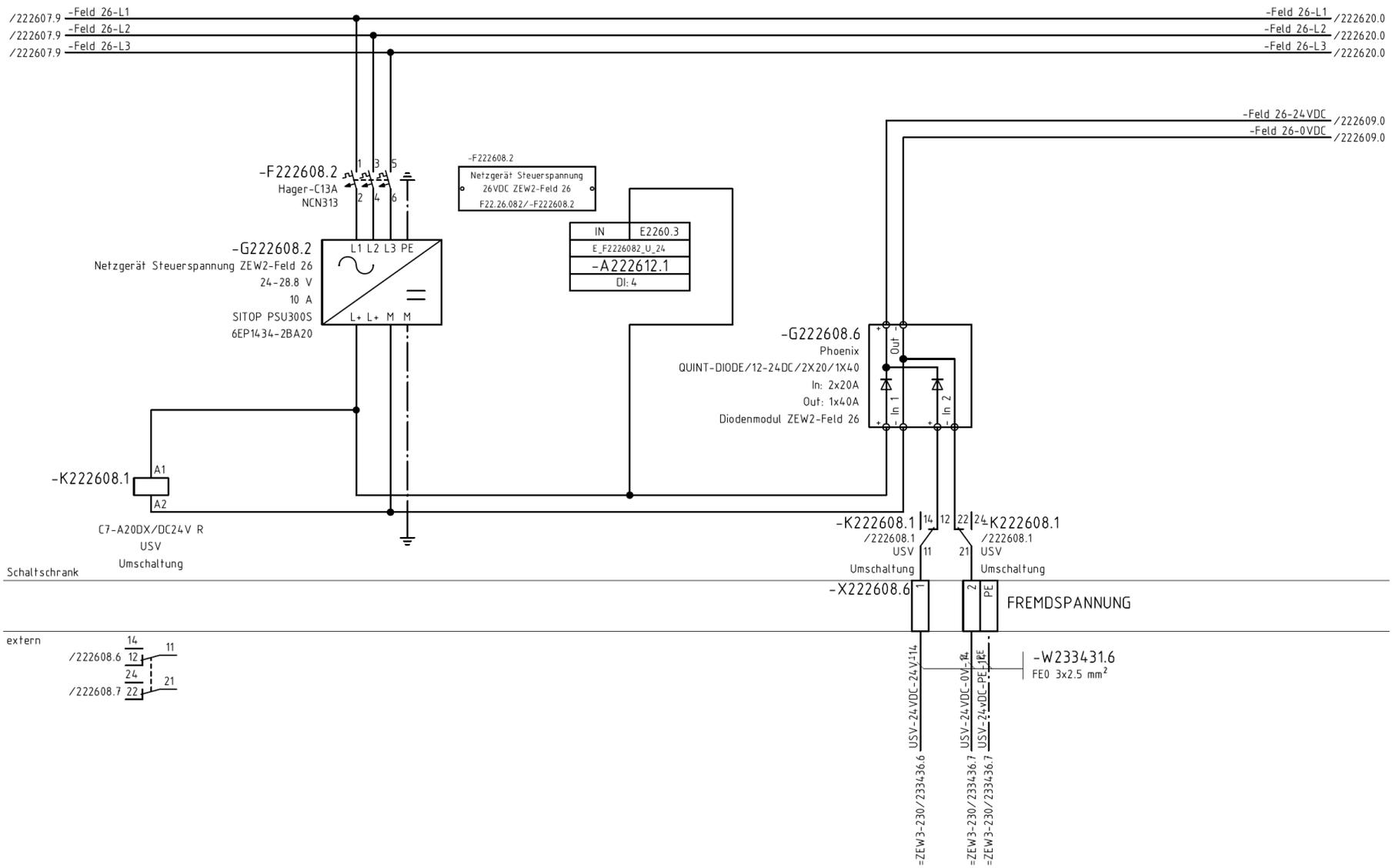


Schaltschrank

extern

/203584.9 Feld35-L1 Feld35-L1  
 /203584.9 Feld35-L2 Feld35-L2  
 /203584.9 Feld35-L3 Feld35-L3  
 /203584.9 Feld35-N Feld35-N

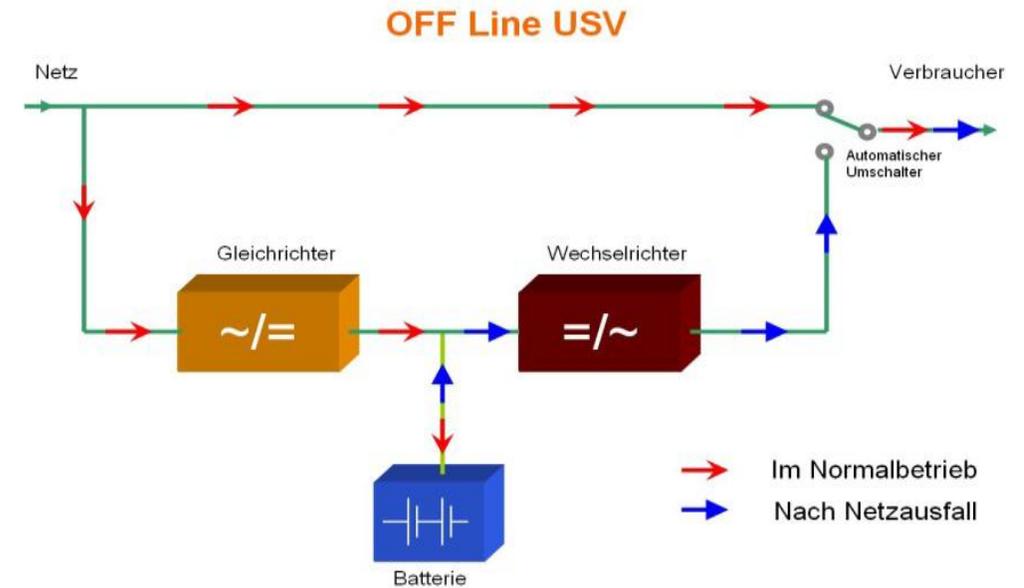




# Typen der USV Anlagen

## Off-Line (Standby) USV

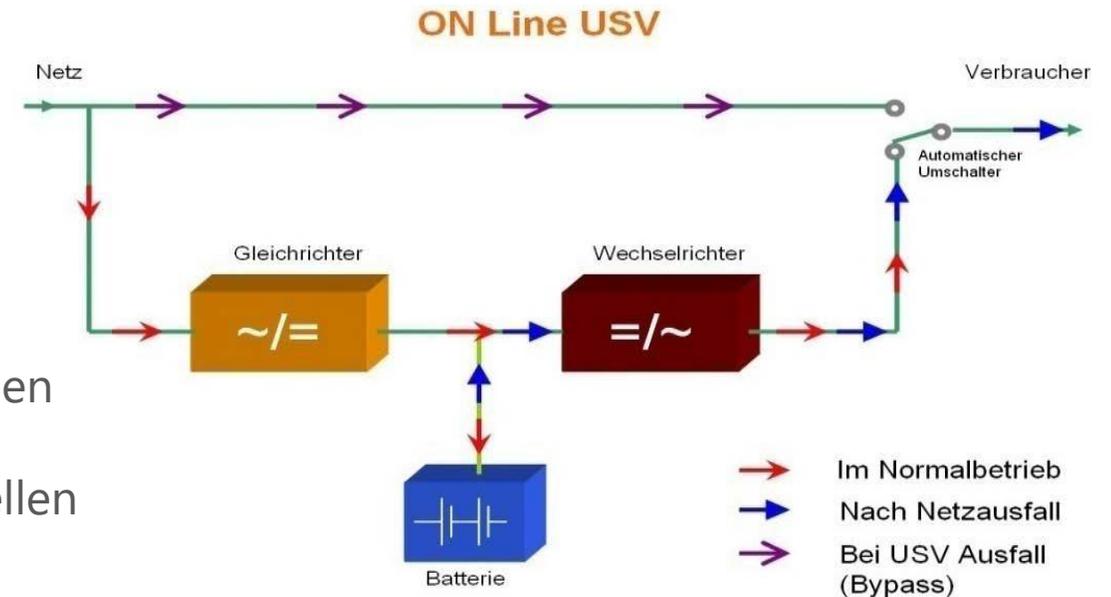
- Schutz vor:
  - Stromausfall/Netzausfall
  - Spannungseinbruch/Spannungsabfall
- Vorteile:
  - Hoher Wirkungsgrad bis zu 100%
  - Kleine, kompakte Bauweise
  - Niedriger Preis
- Nachteile:
  - Keine Filterwirkung gegen Oberwellen und Spannungsverzerrungen
  - Keine Filterwirkung gegen Frequenzänderungen
  - Keine dauernde Überwachung der Batterie
  - Manche LAN-Komponenten wie z.B. HUB's vertragen die Umschaltunterbrechung nicht



# Typen der USV Anlagen

## On-Line USV

- Schutz vor:
  - Stromausfall / Netzausfall
  - Spannungseinbruch / Spannungsabfall
  - Spannungsstöße
  - Unterspannung
  - Überspannung
  - Frequenzschwankungen
  - Schaltspitzen
  - Harmonische Oberwellen
  - Störspannungen
- Vorteile:
  - gleichbleibende Stromqualität am Ausgang gewährleistet
  - keine Umschaltzeit
  - Volle Filterwirkung
  - Dauernde Batterieüberwachung
- Nachteile:
  - höhere Investitionskosten
  - grösserer Eigenenergieverbrauch (schlechterer Wirkungsgrad ca. 90%)



# Dimensionierung

## Dimensionierung der USV-Anlage

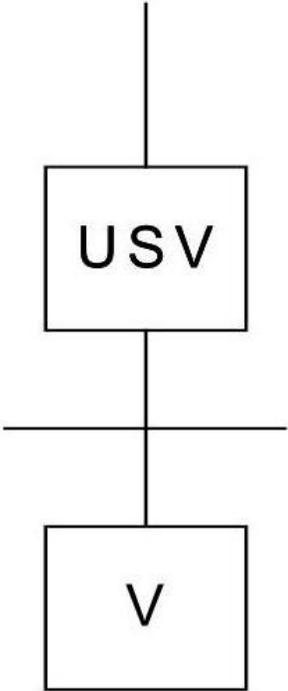
- Die zu erwartende Belastung der USV-Anlage ohne Leistungsreserve
- Der Gleichzeitigkeitsfaktor
- Ausbaureserve
- Ist auf Grund der Anforderung der Verbraucher eine Netzersatzanlage erforderlich, so muss die USV-Anlage auf die vorgeschaltete Netzersatzanlage ausgelegt werden.

## Dimensionierung der Batterien

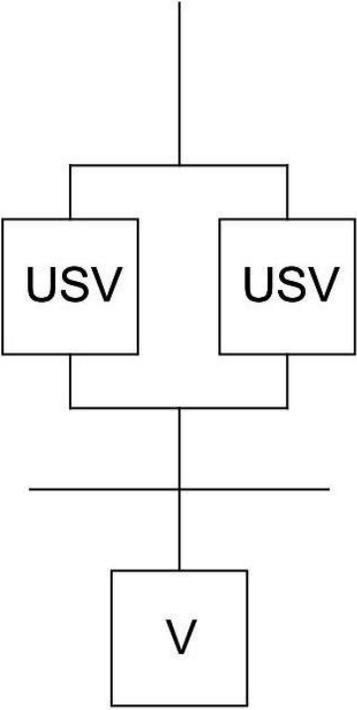
- Die Kapazität der Batterien der USV-Anlage ist zu minimieren, um Investitions-, Wartungs- und Entsorgungskosten zu reduzieren. Dazu muss abgeklärt werden, in welcher Zeit laufende Prozesse geordnet abgeschaltet werden können.
- Der Einsatz einer Netzersatzanlage kann die notwendige Batteriekapazität ebenfalls reduzieren.

# USV Systemaufbau - Abbildung

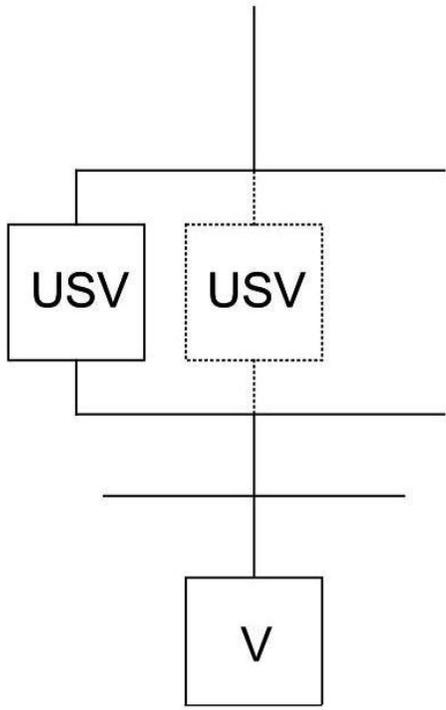
**Geradeaus Anlage**



**Parallelanlage**



**Modulare Anlage**



# USV Systemaufbau

## Geradeaus Anlage

- Vorteile:
  - nur eine Anlage
  - hohe Belastung
  - hoher Wirkungsgrad
  - Investitionskosten minimal
- Nachteile:
  - Ausfall der USV-Anlage hat
  - Systemabsturz zur Folge
  - Reserveleistung reduziert die Belastung und damit den Wirkungsgrad

## Parallelanlage

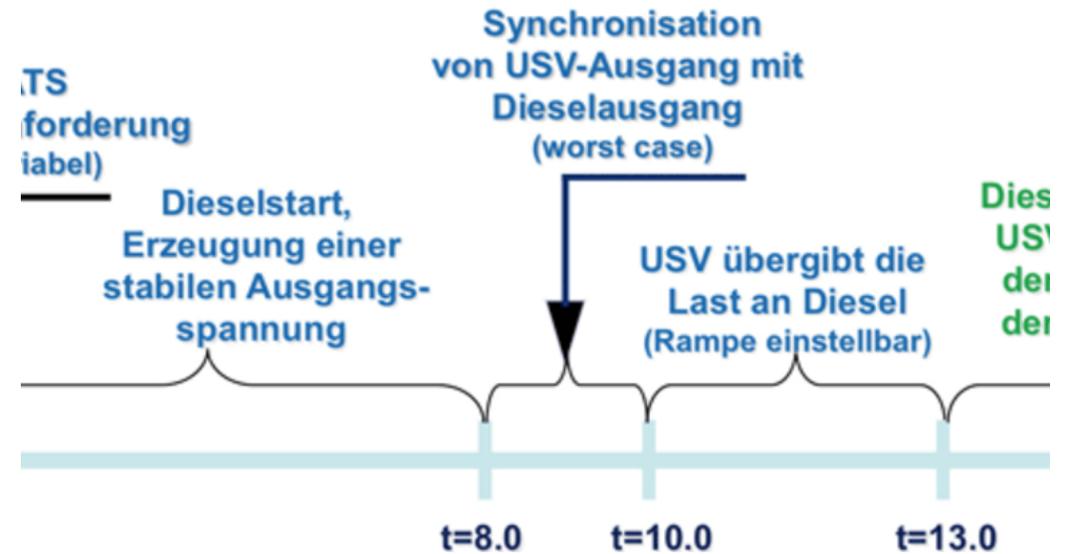
- Vorteile:
  - Höhe Zuverlässigkeit (MTBF)
  - Ausfall einer Anlage bewirkt keinen Systemausfall
- Nachteile:
  - Zwei Anlagen
  - Hohe Investitions- und Betriebskosten
  - Hohe Energieverluste, wenn dauernd beide Anlagen in Betrieb sind

## Modulare Anlage

- Vorteile:
  - Lastabhängig steuerbar und ausbaubar
  - Die installierte USV-Leistung kann nahe bei der Verbrauchsleistung gehalten werden
  - Tiefe Betriebskosten
  - Ausfall eines Moduls bewirkt keinen Systemunterbruch
- Nachteile:
  - Vorinvestition für die Ausbaubarkeit ist notwendig

# USV Stützzeit

- Wie lange halten USV (0.5h, 2h, 4h)
  - Sicherungen und Auslegungen
    - Kurzschlussstrombedarf
  - Leistungsbedarf
  - Redundanz
  - Stand by Verluste



# USV Unterhalt

- Wie können USV unterhalten werden
  - Lebensdauer
  - Umgebungsbedingungen:
    - Betriebstemperatur: 0 °C bis 40 °C
    - Luftfeuchtigkeit: 0 % bis 95 %  
nicht kondensierend
    - Geräuschpegel im Abstand von 1 m: < 55 dB
    - Batterietest Ja
    - Schutz vor Batterietiefentladung inkl. automatischer Batterieüberwachung
  - Betrieb (On-Line/Off-Line) / Umschaltung
  - "Heartbeat Technology" zur vorausschauenden Wartung



# USV Massnahmen

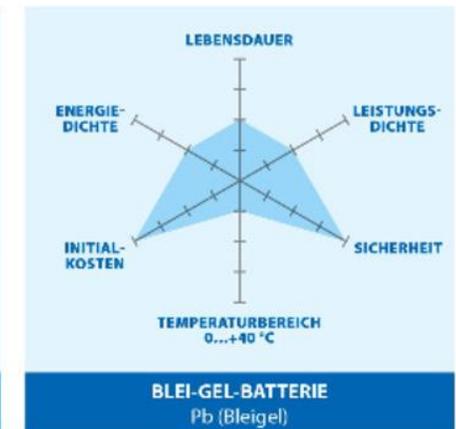
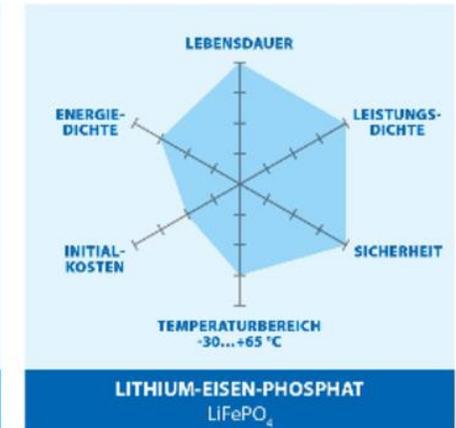
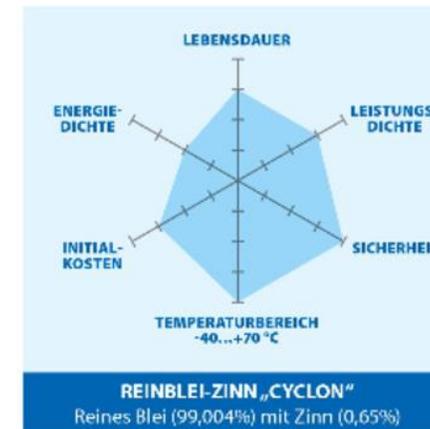
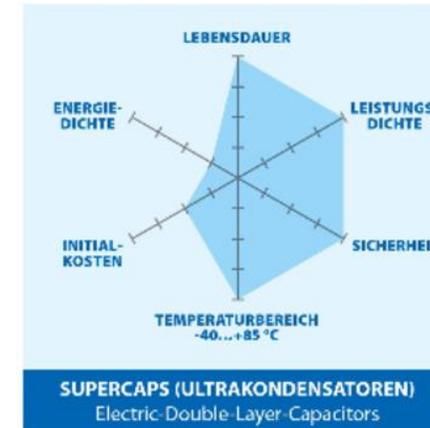
- Kurzfristige Massnahmen
  - Handbetrieb sicherstellen
  - USV Batterien überprüfen
  - Prüfen was passiert wenn USV ausfällt
  - Lebensdauer Batterien 2-5 Jahren
    - **Batterietemperatur Gebrauchsdauer in Jahren** (nach EUROBAT Norm)
      - bei 20°Celsius 10 Jahre Design Life
      - bei 30°Celsius 5 Jahre
      - bei 40°Celsius 2.5 Jahre
  - Notalarmierung
- Überwachung und Steuerung
  - Überwachungs- und Bedieneinheit auf der USV-Anlage
  - Server Shut-Down Funktion
  - Kommunikationsschnittstelle
  - Potentialfreie Relaiskontakte

Beste Gebrauchserwartung der Bleibatterien bei 20°C

BLEI - GEL  
wartungsfrei  
5 / 10 / 15 Jahre

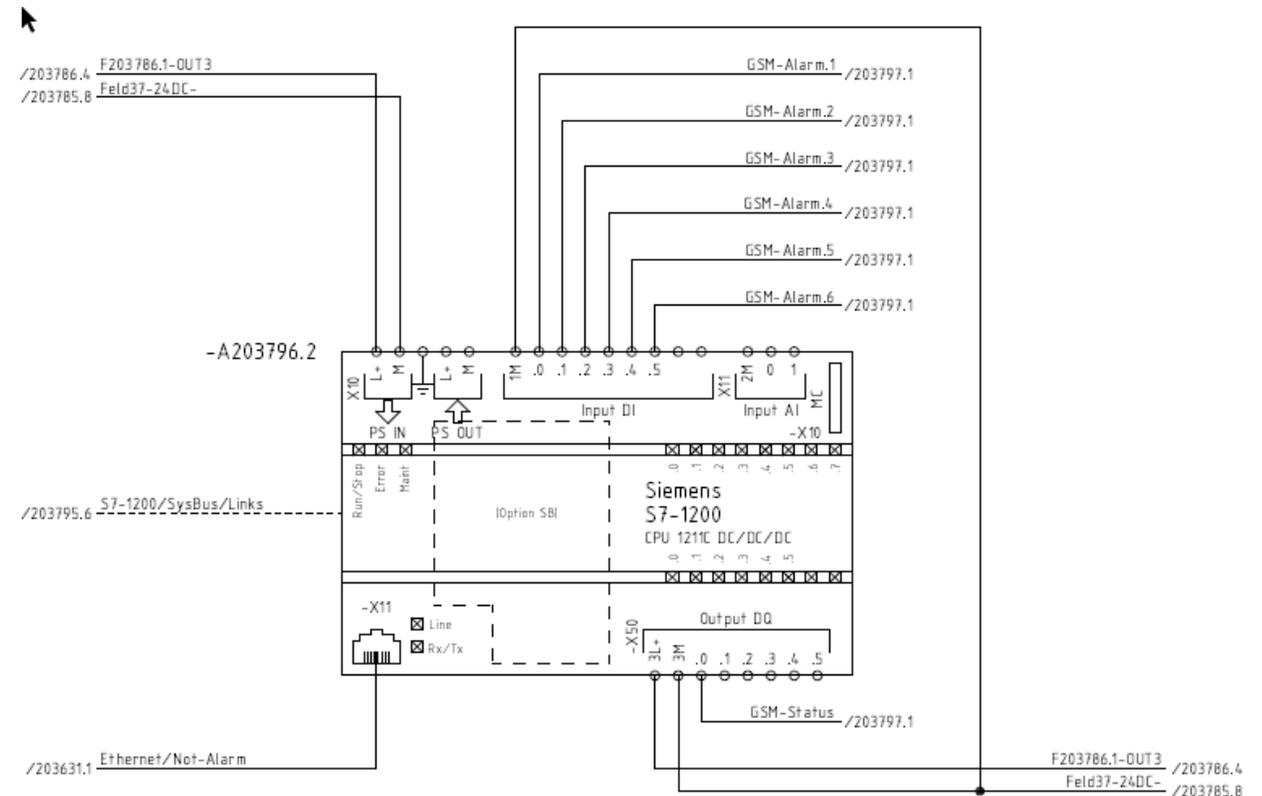


BLEI - SÄURE  
WARTUNGSARM  
zum Nachfüllen,  
10 / 12 / 15  
Jahre



# USV Konzepte

- Konzepte
  - Redundanz (n-1)
  - "Heartbeat Technology" zur vorausschauenden Wartung
  - Notalarmierung muss gewährleistet sein
  - Kommunikation nach aussen (Verstärker, Antenne, Router) wird auch an USV angehängt
- Betriebsart
  - Unterbruchsfrei
  - Unterbruch bis 20 ms.
  - Unterbruch bis 1 min.



# Szenario: 4-stündige Stromausfall

## Folgende Faktoren sind zu beachten

- Sind Schieber elektrisch oder pneumatisch gesteuert?
- Sind sie Feder belastet?
- Sind die Messungen mit 24V angeschlossen?
- Werden die Batterien regelmäßig geprüft/überwacht?
- Ist das Leitsystem USV-gestützt?
- Bestehen Leistungsmessungen um zu evaluieren, ob die USV 4 Stunden lang betriebsfähig ist?
- Ist die Anlage überhaupt ohne Spannung betriebsfähig?

**Reatech AG**

Industriestrasse 11  
CH - 6343 Rotkreuz  
Tel. +41 41 348 08 50  
reatech@reatech.ch  
www.reatech.ch