



# VGIT - Virtualisierung und Green-IT

Unterbrechungsfreie Stromversorgung



# Themenübersicht

- 01** Was ist eine USV?
- 02** USV- Bauformen und Aufbau
- 03** Einsatzgebiete, Unterschiede und Klassen
- 04** Kaufkriterien



# 01

## Was ist eine USV?

*Begriffserklärung und Einsatzgebiete*



# Was ist eine USV?

*Begriffserklärung*

USV ist die Abkürzung für: *Unterbrechungsfreie Strom-Versorgung*

Englisch UPS: *Uninterruptible Power Supply*

# Was ist eine USV?

*Einsatzgebiete*

**Eine USV wird eingesetzt, um bei Störungen im Stromnetz die Versorgung kritischer elektrischer Lasten sicherzustellen**

- USVs werden auch zum Schutz der Geräte vor minderwertige Stromqualität eingesetzt

02

## USV - Bauformen und Aufbau



# USV - Bauformen

**Für jede Versorgungssituation und Lastanforderung gibt es spezifische USV-Modelle mit besonderen Eigenschaften:**

- für das Homeoffice
- für einzelne Server
- für kleine Serverräume
- für Rechenzentren

# USV - Bauformen

## USV für das Homeoffice:

- EATON 850VA/510W
- Kann einen Standard Desktop-PC bis zu 20 Minuten mit Strom versorgen



[Bild: www.eaton.com](http://www.eaton.com)



# USV - Bauformen

## USV für einzelne Server:

- APC Smart UPS C 1500 USV Anlage
- Max Leistung: 900 W
- Max Scheinleistung: 1500 VA
- Laufzeit (50%): 20,4 Min.
- Laufzeit (Vollast): 7,8 Min.



[Bild: www.apc.com](http://www.apc.com)

# USV - Bauformen

## USV für einzelne Racks:

- APC Smart-UPS, 3000 VA, LCD RM, 2 HE
- Max Leistung: 2700 W
- Max Scheinleistung: 3000 VA
- Laufzeit (50%): 11 Min. 28 Sek.
- Laufzeit (Volllast): 3 Min. 11 Sek.



Bild: [www.apc.com](http://www.apc.com)

# USV - Bauformen

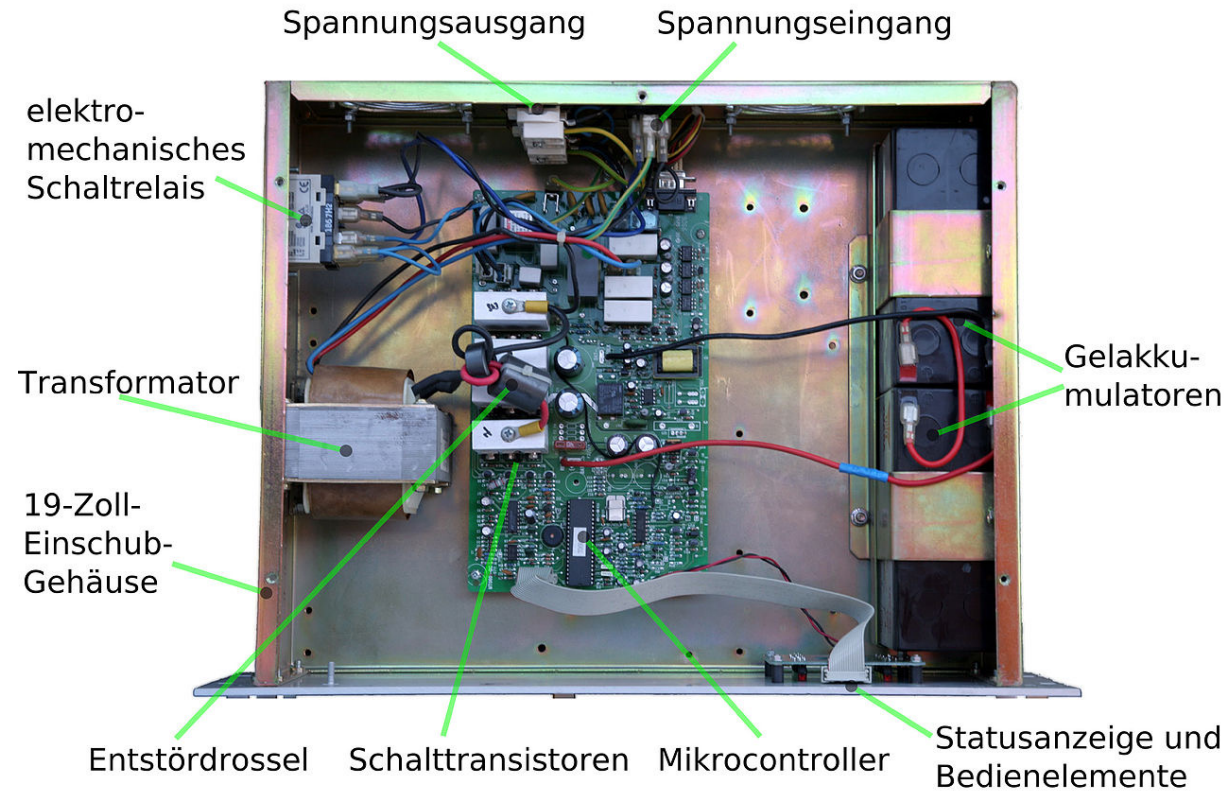
## USV für kleine Serverräume bis hin zu ganzen Rechenzentren:

- Multi Power X USV von Riello Powersystems
- Max Leistung: 75000 W
- Max Scheinleistung: 75000 VA
- Laufzeit abhängig von der Last und der Anzahl verwendeter Module/Racks



Bild: [www.riello-powersystems.de](http://www.riello-powersystems.de)

# USV - Aufbau



Quelle: Von Kuebi = Armin Kübelbeck - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6575183>

# 03

## Einsatzgebiete, Unterschiede und Klassen



# USV - Einsatzgebiete

USVs unterscheiden sich nach ihrem Einsatzgebiet:

- Stromausfall
- Unterspannungen
- Überspannungen
- Frequenzänderungen
- Oberschwingungen

# USV - Einsatzgebiete

USVs unterscheiden sich nach der benötigten Leistung:

- Dauer der Überbrückung in Minuten
- Größe der benötigten Leistung

# USV - Klassen

Oder nach ihrer Funktion:

- **VFD** - Voltage and Frequency Dependent bzw. Offline USV
- **VI** - Voltage Independent bzw. Netzinteraktive USV
- **VFI** - Voltage and Frequency Independent bzw. Online UPS/USV



# USV - Klassen

*VFD (Voltage and Frequency Dependent)*

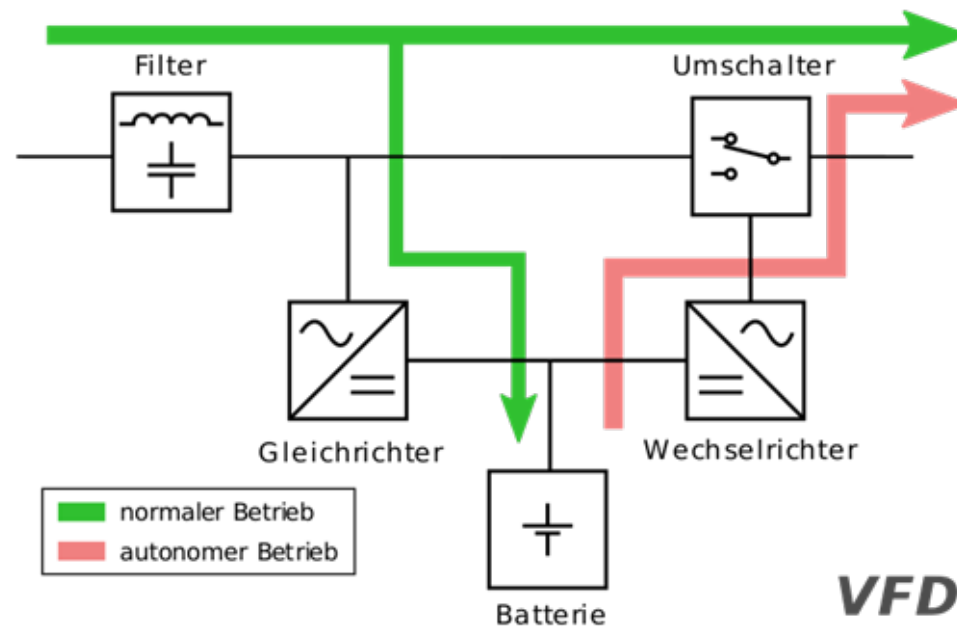
## Wird auch als Standby- oder Offline-USV bezeichnet

Wegen der Umschaltdauer zwischen Netzbetrieb auf Batteriebetrieb von 4 bis 10 Millisekunden (ms) werden Störspannungen, Spannungseinbrüche und Spannungsspitzen unterhalb dieser Zeit nicht erkannt

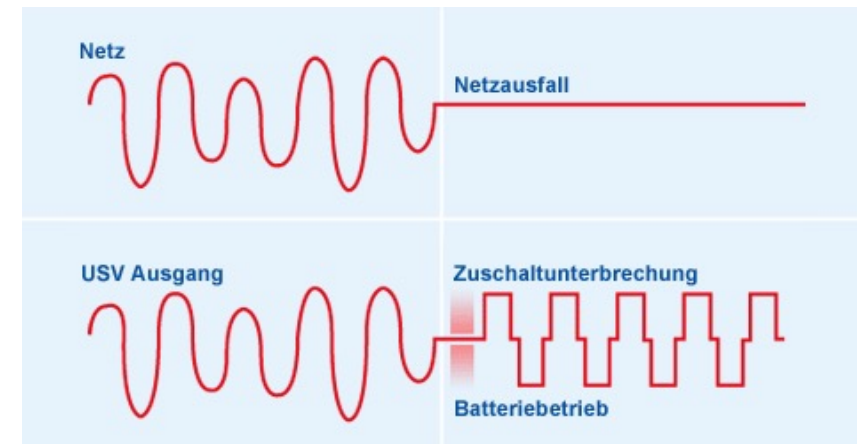
- Schützen nur gegen Netzausfälle und große Unterspannung
- Unter- und Überspannungen werden nicht ausgeglichen

# USV - Klassen

VFD (Voltage and Frequency Dependent)



Quelle: Von Martin Schleyer - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=58693946>



# USV - Klassen

*VFD (Voltage and Frequency Dependent)*

## **Negativ:**

- Umschaltzeiten können bei sensiblen Geräten zu Problemen führen
- Ausgangsspannung nicht für empfindliche Verbraucher geeignet
- Ausgangsspannung lastabhängig

## **Positiv:**

- hoher Wirkungsgrad
- günstiger Preis
- lange Batterielebensdauer

# USV - Klassen

*VFD (Voltage and Frequency Dependent)*

## Fazit:

- USV mit diesem Funktionsprinzip sind günstig in der Anschaffung und im Unterhalt, daher finden sie in unkritischen Bereichen die meiste Verbreitung
- Für sensible Verbrauchsgeräte und Regionen mit häufigen Spannungsschwankungen sind sie jedoch nicht ratsam

# USV - Klassen

*VI (Voltage Independent)*

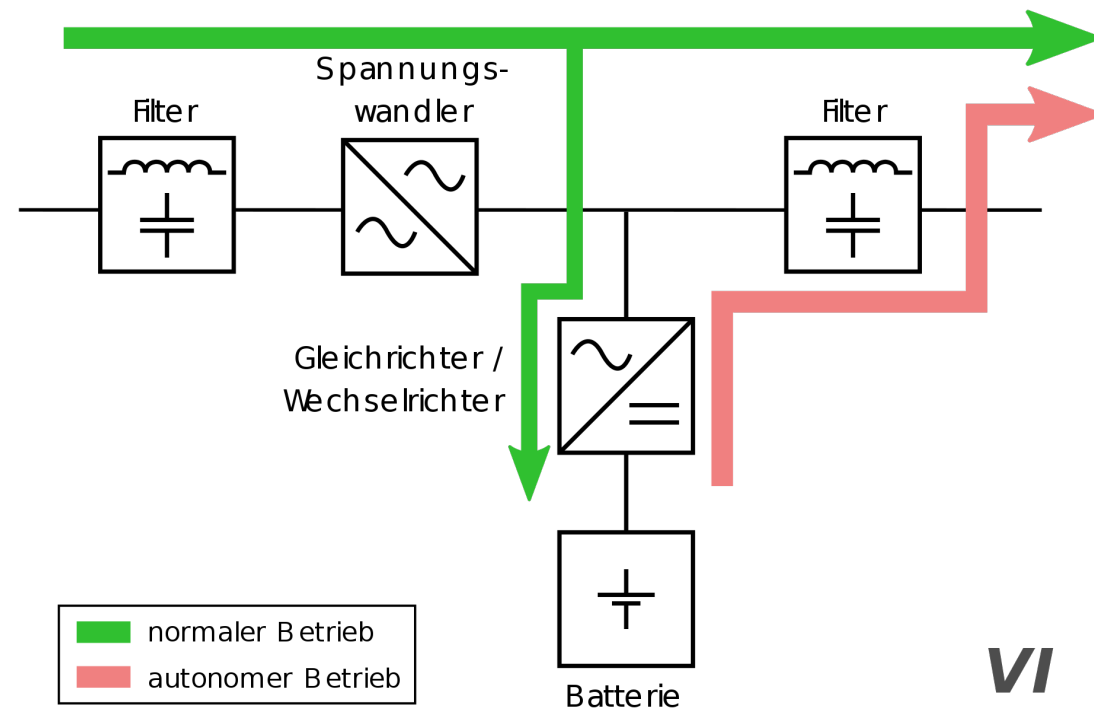
## Wird auch Line-interaktive USV genannt

Schützen vor Netzausfall, kurzzeitigen Spannungsspitzen und können durch Filter Spannungsschwankungen ständig regeln

- Die Umschaltzeit von Netzbetrieb auf Batteriebetrieb dauert 2 bis 4 Millisekunden
- Umgekehrt wird verzögerungsfrei geschaltet
- Sinus-Ausgangsspannung
- Der Wirkungsgrad liegt bei über 98%

# USV - Klassen

VI (Voltage Independent)



Quelle: Von Martin Schleyer - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=58694026>

# USV - Klassen

*VI (Voltage Independent)*

## **Negativ:**

- Die Frequenz am Ausgang ist abhängig von der am Eingang

## **Positiv:**

- gutes Preis- /Leistungsverhältnis
- kurze Umschaltzeiten
- gute Filterleistung durch Kontrolleinheit
- geringer Energieverbrauch (Wirkungsgrad >98%)

# USV - Klassen

*VI (Voltage Independent)*

## Fazit:

- Bei Spannungsschwankungen oder Stromausfällen regelt die Kontrolleinheit bei zu großer Differenz von Ein- zu Ausgangsspannung mit Hilfe der Batterie die Ausgangsspannung
- VI-Systeme dienen unter anderem der Absicherung von Einstiegsservern und der Netzwerkperipherie



# USV - Klassen

*VFI ( Voltage and Frequency Independent)*

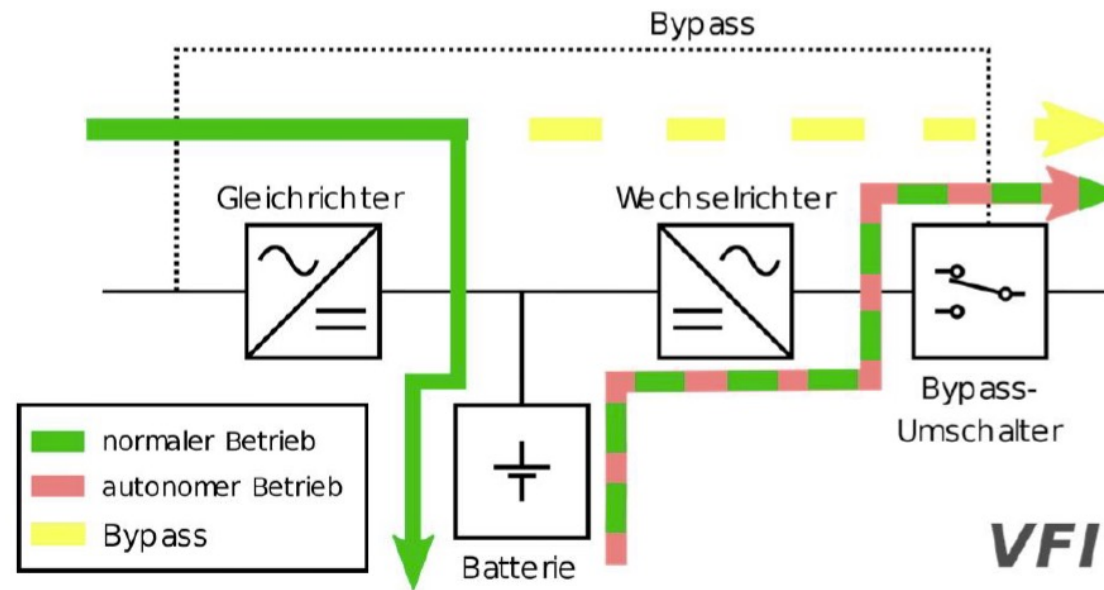
## Die Dauerwandler- bzw. Online-USVs sind echte Stromgeneratoren

Diese erzeugen ständig eine eigene Netzspannung, damit werden angeschlossene Verbraucher dauerhaft ohne Einschränkungen mit Netzspannung versorgt. Zeitgleich wird die Batterie aufgeladen

- Die Ausgangsspannung verfügt aber über bessere Eigenschaften als der Strom aus der Steckdose
- Dauerwandler-USVs kommen in hochsensiblen Bereichen zum Einsatz

# USV - Klassen

*VFI ( Voltage and Frequency Independent)*



Quelle: Von Martin Schleyer - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=58693981>

# USV - Klassen

*VFI ( Voltage and Frequency Independent)*

## **Negativ:**

- hohe USV Anschaffungskosten
- hoher Energieverbrauch (Wirkungsgrad < 95%)
- anfälligere Technik

## **Positiv:**

- "sauberer" Wechselstrom
- vollständige Abschirmung von Stromstörungen
- keine Schaltzeiten von Netz- auf Akkubetrieb

# USV - Klassen

*VFI ( Voltage and Frequency Independent)*

## Fazit:

- Eine USV mit diesem Funktionsprinzip ist teuer in der Anschaffung und im Unterhalt
- Für hochsensible Geräte und Gegenden mit häufigen täglichen Stromschwankungen sind sie jedoch unabdingbar

# USV - Klassen

*Die Drei Klassen wurden durch das International Engineering Consortium (IEC) unter der Produktnorm IEC 62040-3 und durch die Europäische Union unter EN 50091-3 festgelegt*

- **Klasse 1:** VFI Voltage and Frequency Independent
- **Klasse 2:** VI Voltage Independent
- **Klasse 3:** VFD Voltage and Frequency Dependent

# USV - Klassen

*Die Drei Klassen wurden durch das International Engineering Consortium (IEC) unter der Produktnorm IEC 62040-3 und durch die Europäische Union unter EN 50091-3 festgelegt*

Eigenschaften	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
Wirkungsgrad	ca. 90%	ca. 95-98%	ca. 95%
Leistung	ab ca. 500 VA	bis ca. 5000 VA	bis ca. 1000 VA
Kosten	hoch	mittel	niedrig
Anwendung	Datenkommunikation und Server	TK-Anlagen, einzelne Computer, Netzwerke	Einzelne Computer, Kleinst-Verbraucher
Schutzfunktion	Vollschutz durch dauernde Erzeugung der Sinusspannung	Netzausfall, Ausgleich von Spannungsspitzen und – einbrüchen	Netzausfall, große Unterspannung
Umschaltzeit	keine	2ms - 4ms	4ms - 10ms

03

# Kaufkriterien



# USV - Kaufkriterien

## Bauart

- Für zukünftige Wartungen an der USV sollte zunächst der Standort bestimmt werden
- Und in Abhängigkeit davon die Bauweise

## USV-Klasse

- Für günstige, unempfindliche Geräte reichen USV der Klasse 3
- Wichtige PC-Systeme und Server sollten mit USV der Klasse 2 abgesichert werden
- Für kritische Geräte und Anwendungen kommen letztlich nur Klasse 1 USV in Betracht



# USV - Kaufkriterien

## Shutdown-Zeit

- Die Überbrückungszeit der USV muss für den benötigten Zeitraum ausgelegt sein

## Mindestleistung

- Der Energieverbrauch der Gesamtlast sollte bekannt sein
- Zu diesen Wert addiert man noch etwa **30%** Reserve hinzu
- eventuell nochmals bis zu **25%** Reserve für Systemerweiterungen

# USV - Kaufkriterien

Für die Dimensionierung von USV wird immer mit der Scheinleistung gerechnet

- Diese wird näherungsweise aus der Wirkleistung (Nennleistung der Geräte), multipliziert mit **1,55** ermittelt



# VIELEN DANK!

