



WÖHRLE MARKET INSIGHTS

Wie eine hohe Verfügbarkeit
mit einer hohen Effizienz
realisiert werden kann.

–USV-Redundanzkonzepte–



WIE EINE HOHE VERFÜGBARKEIT MIT EINER HOHEN EFFIZIENZ REALISIERT WERDEN KANN

Die Effizienz einer Stromversorgung ist nicht nur vom ausgewählten Produkt oder System abhängig, sondern auch vom Versorgungskonzept und somit von der Konfiguration. Dies trifft sowohl für Neuinstallationen als auch für Repowering-Maßnahmen, d.h. beim Austausch bestehender Anlagen gegen neuere, zu.

Wie lässt sich die Effizienz erhöhen und welche Versorgungskonzepte sind die besten?

BEGRIFFSKLÄRUNG

Redundanz Unter Redundanz versteht man das Vorhandensein von mehr funktionsbereiten technischen Mitteln als zur Erfüllung der vorgesehenen Funktion notwendig sind.*

Dies bedeutet, ein System oder einen Baustein mehr zur Verfügung zu haben, als eigentlich notwendig. So bleibt beim Ausfall einer Komponente die Systemfunktion erhalten.

* Quelle: Büdenbender, Ulrich / Heintschel von Heinegg, Wolff / Rosin, Peter: Energierecht I – Recht der Energieanlagen, New York 1999.

Versorgungskonzepte Grundsätzlich können die Stromversorgungskonzepte mit ein oder zwei Versorgungs-Pfaden umgesetzt werden:

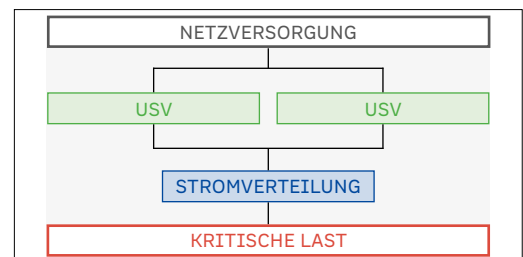


Bild 1 Pfad

Klassisches Versorgungssystem mit einer Netzversorgung, einer Last und einer dazwischen stehenden USV, die entweder einfach oder als redundante Konfiguration ausgeführt sein kann.

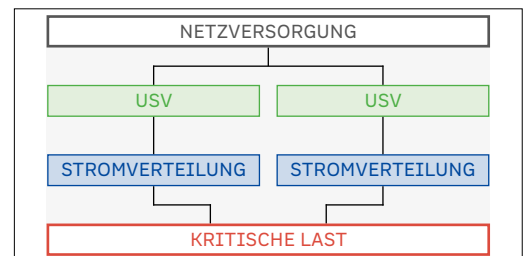


Bild 2 Pfade

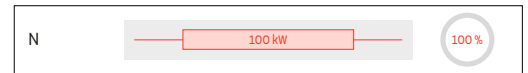
Bei zwei Pfaden kommen zwei USV-Systeme zum Einsatz mit getrennten Unterverteilungen und getrennten Spannungsversorgungen (z.B. notwendig bei zwei getrennten Brandabschnitten).

Diese zwei Beispiele sind nur schematisch zu betrachten. Je nach Konzept oder Klassifizierung gibt es noch weitere Varianten.

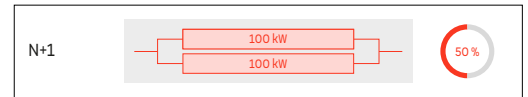
USV-REDUNDANZKONZEPTE

> Beispiel: 100 kW Last mit einem Pfad

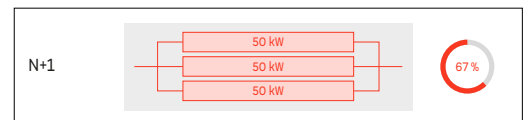
Fall 1 Einzelanlage, 100% belastbar (ohne Redundanz)
-> fällt die Anlage aus, steht keine sichere Stromversorgung mehr zur Verfügung.



Fall 2 N+1 mit 2 × 100 kW parallel,
jede Anlage 50 % belastbar
-> häufige Praxis: Die USV-Leistung wird zum Zweck der Redundanz verdoppelt. Bei einer Belastung von über 50 % könnte eine Anlage die Last nicht übernehmen, wenn die zweite Anlage ausfällt.

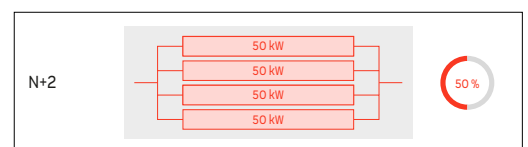


Fall 3 N+1 mit 3 × 50 kW parallel,
jede Anlage 67 % belastbar
-> In diesem Fall wird die N+1 Konfiguration nicht durch eine Leistungsverdoppelung umgesetzt, sondern mit kleineren Leistungsbausteinen (Modulen) mit je 50 kW. Ein Modul ist somit für die Redundanz vorhanden. Jede Anlage/jedes Modul kann höher belastet werden, sodass die USV-Systeme in diesem Fall effizienter betrieben werden.



Dieser Fall ist prädestiniert für einschubmodulare Systeme. Die Konfiguration könnte zwar auch mit Block-USV-Systemen realisiert werden, jedoch nur mit weitaus höheren Aufwendungen in der Infrastruktur, was Bypässe, Stromversorgungen und Batterieanlagen betrifft.

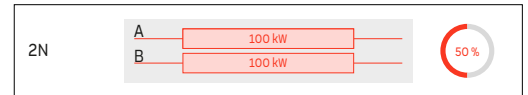
Fall 4 N+2 mit 4 × 50 kW parallel,
jede Anlage 50 % belastbar
-> Die Konfiguration aus Fall 3 kann beliebig erweitert werden um einen zusätzlichen 50 kW Baustein (N+2, N+3, ...). Dies erhöht zwar die Redundanz, hat aber zur Folge, dass die Module wieder weniger belastet werden, wodurch die Konfiguration ineffizienter wird.



> Beispiel: 100 kW Last mit zwei Pfaden

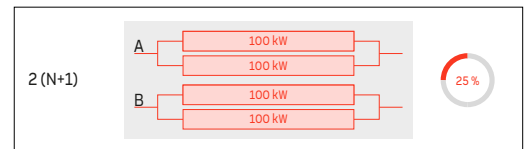
Fall 1 Zwei Pfade (A+B), 2 × 100 kW parallel,
jede Anlage 50 % belastbar

-> Bei dieser sogenannten 2N Konfiguration werden zwei Anlagen autark voneinander parallel betrieben. Die Belastung einer Anlage liegt bei 50 %, um die Redundanz abzubilden.



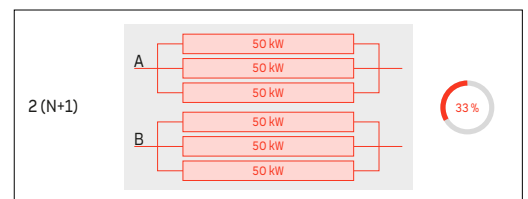
Fall 2 Zwei Pfade, je 2 × 100 kW parallel,
jede Anlage 25 % belastbar (doppelte Redundanz)

-> Die USV-Leistung wurde in jedem Pfad verdoppelt, so dass pro Pfad zwei Systeme mit je 100 kW zur Verfügung stehen, was eine Gesamt-Leistung von 400 kW ergibt. Dies führt zu einer noch niedrigeren Belastung der einzelnen Anlagen, sodass diese Konfiguration nicht anstrebenswert ist.



Fall 3 Zwei Pfade, je 3 × 50 kW parallel,
jede Anlage 33 % belastbar

-> Pro Pfad wurde die doppelte Redundanz durch kleinere Leistungsmodule geschaffen. Die Gesamt-Leistung beträgt so nur noch 300 kW, sodass die Anlagen besser ausgelastet werden und sie somit effizienter im Betrieb sind.



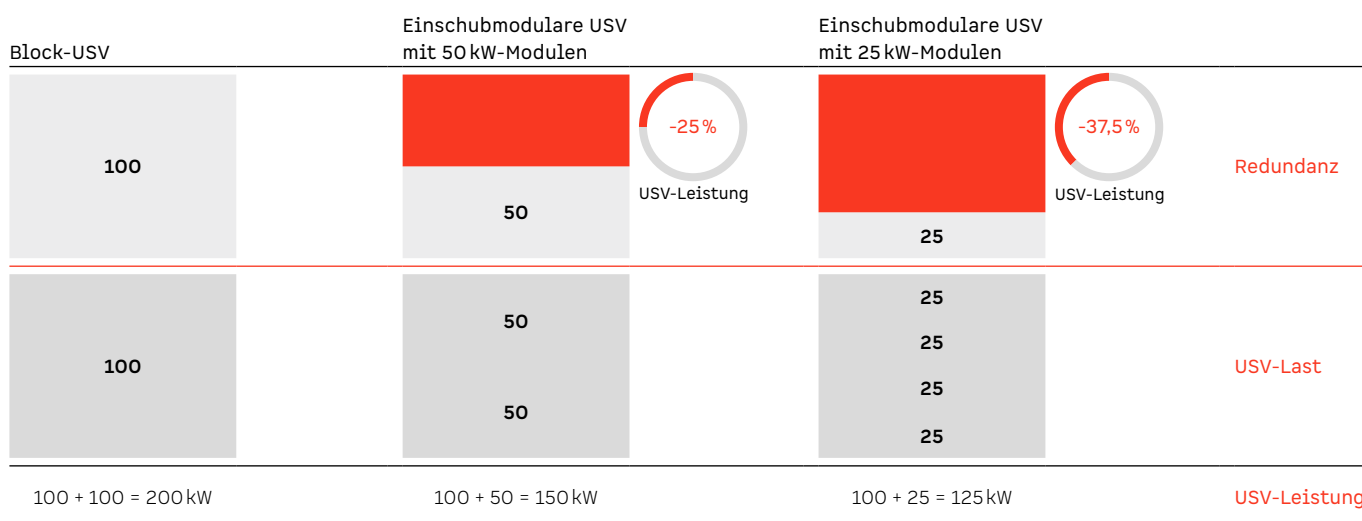
EFFIZIENZSTEIGERUNG DURCH EIN-SCHUBMODULARE SYSTEME

Wird eine N+1 Konfiguration mit einer Block-USV-Anlage umgesetzt, so ergibt sich am Beispiel von 100 kW Last eine Gesamtleistung von 200 kW – zusammengesetzt aus 100 kW Last und 100 kW Redundanz.

Wird dagegen eine einschubmodulare USV-Anlage mit 50 kW-Modulen eingesetzt, so wird die benötigte Leistung von 100 kW durch zwei Module abgedeckt und nur ein zusätzliches Modul und somit nur 50 kW werden als Redundanz benötigt. Dies ergibt eine Gesamtleistung von 150 kW.

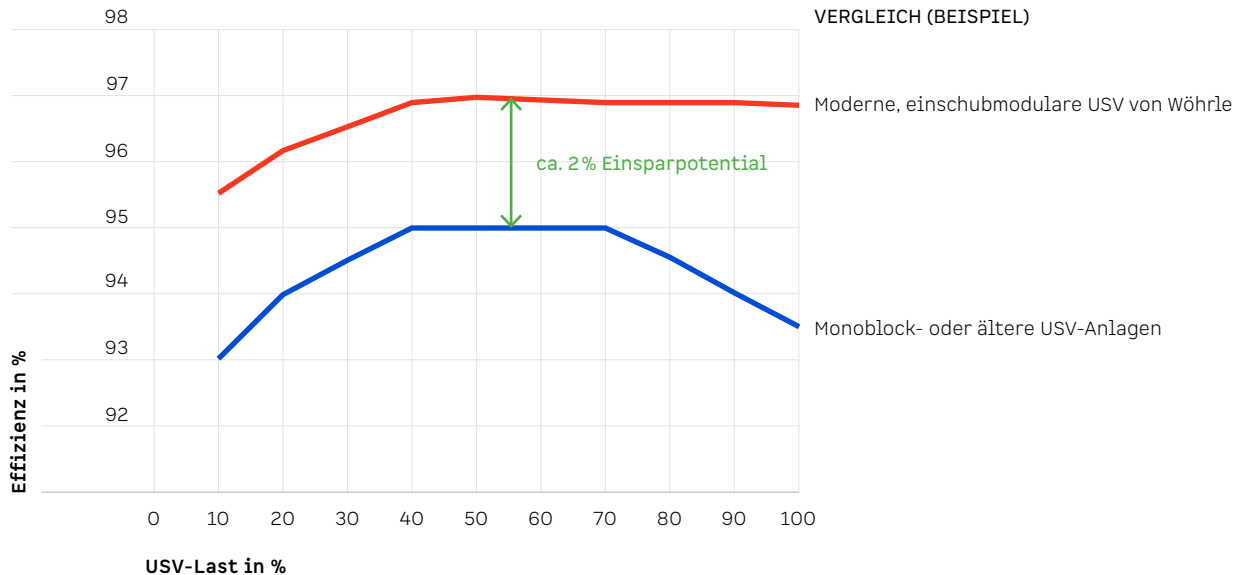
Eine N+1 Konfiguration mit 25 kW-Modulen ergibt so sogar nur eine Gesamtleistung von 125 kW, was eine Einsparung der installierten Leistung von 37,5 % gegenüber der Block-USV-Anlage ergibt.

> Gegenüberstellung Umsetzungsmöglichkeiten einer N+1 Konfiguration:



> Einsparpotenzial

Während insbesondere ältere Block-USV-Systeme bei Belastungen von unter 50 % typischerweise Wirkungsgrade von unter 90 % haben, so erreichen einschubmodulare USV-Anlagen der Firma Wöhrle bereits bei einer niedrigen Auslastung Wirkungsgrade von 96 % und höher:



Ein Einsparpotenzial von nur 2 % klingt wenig, macht in der genauen Betrachtung jedoch sehr viel aus in Bezug auf Stromverbrauch, Energiekosten und CO₂-Ausstoß. Werfen Sie einen Blick in unser Whitepaper „USV-Repowering ist Klimaschutz“ und erfahren Sie, wie es bei einer Verbesserung des Wirkungsgrades zu Einsparungen von mehreren Tausend Euro pro Jahr kommt.

Weitere Effizienzsteigerung durch „Leistungsvirtualisierung“

Unsere USV-Module verfügen über einen Hibernation-Mode. Die USV-Module können damit so eingestellt werden, dass sie z. B. alle 14 Tage automatisch wechseln und sich für diese Zeit im Schlafmodus befinden. Der Wechselrichter des Moduls ist für diese Zeit nicht aktiv, bei Bedarf schaltet sich das Modul jedoch automatisch hinzu. Der Vorteil dabei ist nicht nur die Steigerung der Effizienz sondern auch die Schonung der Bauteile, da Verschleißteile wie Kondensatoren in dieser Zeit geschont werden.



> Hot-Swap-Fähigkeit

Einzelne Module können außerdem im laufenden Betrieb getauscht werden, ohne Abschaltung der Anlage oder Umschaltung auf den Bypass. Dies ergibt einen enormen Vorteil bei Service- und Wartungsmaßnahmen und macht es möglich, dass diese schnell und effizient durchgeführt werden können, ohne auf die Versorgungssicherheit der Last in diesem Zeitraum zu verzichten.

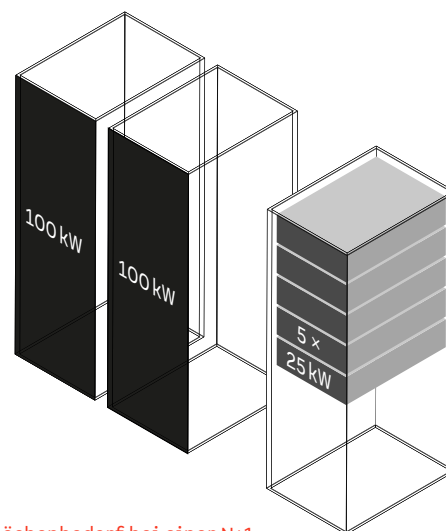
> Vorteile von einschubmodularen USV-Systemen auf einen Blick

Nutzen/Effizienz

- > Höchste Effizienz
- > Einfache Redundanz
- > Höchste Verfügbarkeit
- > Höchste Leistungsdichte
- > Service im online Modus
- > Skalierbar
- > Flexibel
- > Niedriger Flächenbedarf

Kosten

- > Niedrige Energiekosten
- > Niedrige Servicekosten
- > Niedrige Installationskosten
- > Niedrige Betriebskosten (TCO)
- > Investitionssicherheit
- > Lange Betriebszeiten der Verschleißteile
- > Beispiellose schnelle Reperaturzeiten MTTR



Der Flächenbedarf bei einer N+1 Konfiguration mit einem modularen System ist deutlich geringer als bei einer N+1 Konfiguration mit Monoblock-Anlagen

EFFIZIENZ³ DURCH SPITZENLEISTUNGEN IN DER STROMVERSORGUNG



Energie-Effizienz

Modernste USV sparen Energie, Kosten und CO₂-Ausstoß



Verfügbarkeit

Redundante, skalierbare und flexible Systeme erhöhen die Verfügbarkeit



Synergie

Lösungen aus einer Hand für schnelle Abläufe und Komplexitätsreduzierung

**ALS SPEZIALIST FÜR KRITISCHE INFRASTRUKTUREN BIETET DIE
WÖHRLE STROMVERSORGUNGSSYSTEME GMBH AUF IHRE BEDÜRF-
NISSE ZUGESCHNITTENE LÖSUNGEN, UM KRITISCHE ANWENDUNGEN
SICHER UND UNTERBRECHUNGSFREI ZU BETREIBEN.**

WIR BERATEN SIE GERNE.

Wöhrle Stromversorgungssysteme GmbH

Lerchenstraße 34
71144 Steinenbronn / Germany

Tel. +49 7157 73 74- 0
Fax +49 7157 73 74- 44

info@woehrle-svs.de
woehrle-svs.de

WÖHRLE[®]
Stromversorgungssysteme