



Dipl. Elektroing.

Hans-Joachim Otto

Von der Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für

- Technik und Systeme der Informationsverarbeitung (insbesondere Telekommunikation)
- Verbindungspreisberechnung

Nussbaumweg 16

45259 Essen

Tel.: 0201 860 65 20

Fax: 0201 860 65 29

E-Mail: sv@sv2020.de

Web: www.sv2020.de

USV-Anschaltungen – Theorie und Praxis

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) sind in der IT praktisch als Standard anzusehen, niemand möchte, dass bei einer Netzspannungsunterbrechung die Systeme funktionell beeinflusst werden und ggf. definiert herunterfahren.

Die allgemein mit „Online-USV“ bezeichneten Systeme (Doppelwandlertechnik, VFI-SS-111) stellen dabei zweifelsohne die beste Lösung dar.

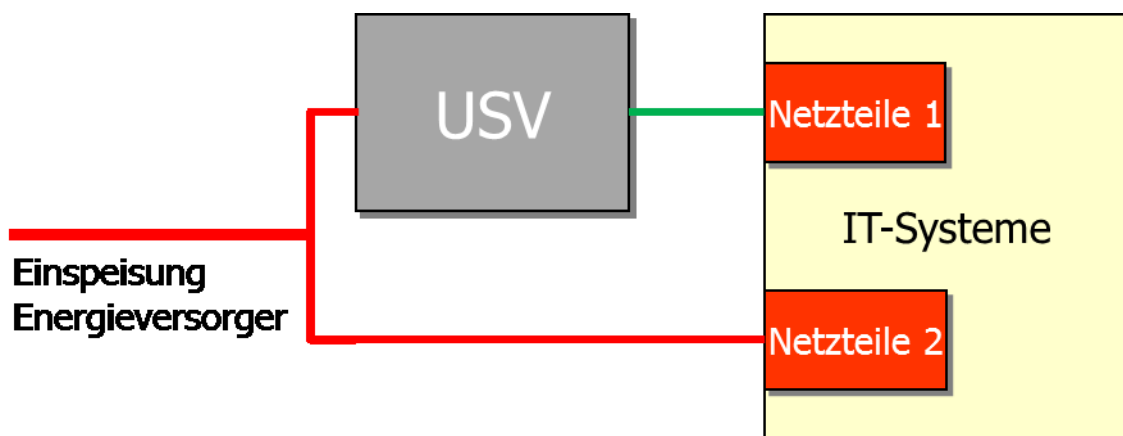
Nachfolgend wird die weit verbreitete Theorie der besten Beschaltung dargestellt, mit den sich daraus in der Praxis ergebenden Problemen, die erst im Schadenfall deutlich werden.

1 Theorie der richtigen Beschaltung

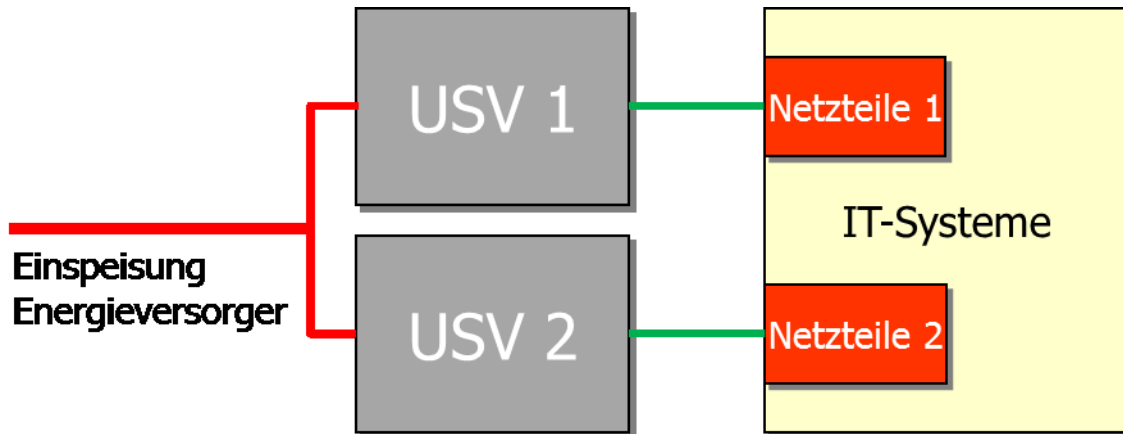
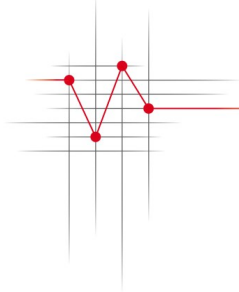
Viele Server verfügen über gedoppelte Netzteile, um an dieser Stelle eine Redundanz zu haben.

Bei der Anschaltung an USV-Systeme werden allgemein folgende Varianten präferiert:

In der ersten Variante wird eines der Netzgeräte über die USV versorgt, das andere direkt über die Netzspannung.



Die etwas aufwändigere Lösung wird wie folgt umgesetzt:



In der Theorie wird die zweite Variante die höchste Ausfallsicherheit bieten, es kann ein USV-System ausfallen, dazu auch ein Netzteil.

2 Die Praxis – Schäden an IT-Systemen

Als Sachverständiger, der mit der Schadenbearbeitung insbesondere von Versicherungen beauftragt wird, sieht man auch Schäden, die normalerweise nie entstehen dürften.

Solange ein Netzspannungsausfall mit klaren Flanken stattfindet, ist normalerweise die Situation unkritisch. Es treten aber oft auch andere Zustände auf, dabei kommt es zum „Flattern“ der Spannung, die dann zwischen 0 und der Nominalspannung im Takt von 25-100 Millisekunden hin und herwechselt.

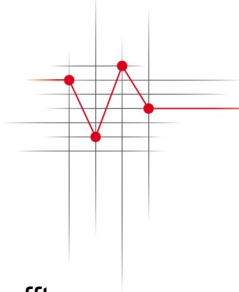
2.1 Variante 1

Wenn es zu diesem Flattern der Netzspannung kommt, also mehrere kurze Einbrüche auftreten, entsteht bei der Variante 1 mit der einen USV in den Netzteilen der IT-Systeme eine Art „Eigenleben“. Das eine Netzteil, welches über die USV versorgt wird, erkennt eingangsseitig keine Besonderheiten, muss aber am Ausgang unterschiedliche Lasten treiben, da das zweite Netzteil, welches direkt an der Netzspannung angeschlossen ist, durch die Spannungsschwankungen betroffen ist und damit aussetzt.

In der Schadenpraxis sind schon diverse Schäden aufgetreten, wo in den so beschalteten IT-Systemen ALLE Komponenten, sogar die Festplatten elektronisch defekt waren. Es muss also in den einzelnen Systemen zu einer Spannungsüberhöhung auf der Gleichspannungsseite gekommen sein.

Ich gehe davon aus, dass dies Lastwechselreaktionen sind, die durch die komplexen Lasten auf der Gleichspannungsseite der Netzteile in den IT-Systemen entstehen. Anders lassen sich die stets gleichen Schadenbilder nicht erklären.

Die Netzteile müssen ja mit den Gleichspannungsausgängen im Gerät zusammengeschaltet sein, daran angeschlossen die Lasten aus Festplatten, Speichern und Prozessoren. Das Ganze ist dann ein Schwingkreis, der mit einem äußeren Ereignis (Spannungsausfall) angestoßen wird. Wenn das Regelverhalten der Netzteile in den Geräten nicht mehr zum Ausgleich ausreicht, entstehen diese Spannungsüberschwinger mit Folgeschäden.



2.2 Variante 2

Um diese Probleme der Variante 1 zu umgehen, wird oft eine zweite USV beschafft und wie in der entsprechende Grafik oben verdeutlicht, angeschlossen.

Im Normalfall ist dies sicher in Ordnung, die für die Variante 1 benannten Probleme mit Lastwechselreaktionen können erst einmal nicht passieren, da die Ausgänge der USV stabil sind.

Ist aber der Spannungsausfall etwas länger und die USV-Überbrückungszeit wird überschritten, gibt es wieder ähnliche Probleme. Die USV-Systeme veranlassen ein Herunterfahren der angeschlossenen Systeme und schalten sich dann nach einer Wartezeit selbst ab. Die Akkus sind in diesem Status weitgehend entladen und nicht mehr nutzbar.

Bei Spannungswiederkehr schalten die USV-Systeme normalerweise (einstellbar) den Bypass durch, um die Versorgung der Systeme direkt aus dem Netz zu ermöglichen. Der Ladebetrieb der Akkus beginnt.

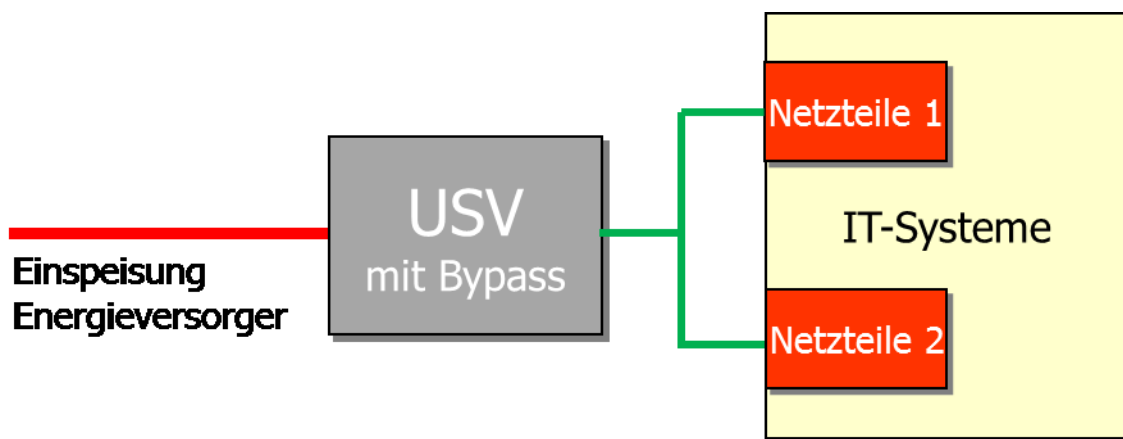
Wenn hier beide Systeme wieder gleichzeitig schalten, ist alles in Ordnung.

Kommt es aber zu zeitlichem Versatz, vielleicht schaltet ein Bypass altersbedingt nicht sauber durch, dann entstehen u.U. die gleichen Probleme wie in der Variante 1.

Die entsprechende Schadenhäufigkeit ist in der Variante 2 natürlich wesentlich geringer, weil die Dauer eines Netzspannungsausfalls in Mitteleuropa in der Regel sehr kurz ist.

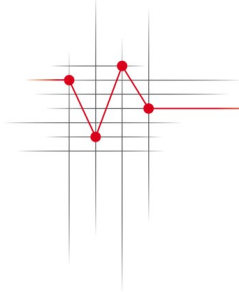
3 Empfehlung

Nach den Erkenntnissen aus der langjährigen Schadenpraxis sollte die folgende Variante in Betracht gezogen werden:



Sollte die USV ausfallen, schaltet diese automatisch auf Bypass, also die Netzspannung durch. Für die Netzteile ergibt sich damit kein kritischer Zustand.

Nun sollte nur die USV möglichst bald repariert werden.



4 Andere Schadenbilder

Es gibt noch weitere Schadentypen, die insbesondere mit preiswerten (wenn nicht sogar „billigen“) Mini-USV-Systemen entstehen.

Häufig findet man bei der Schadenbegutachtung komplexe Lasten wie beispielsweise Storage-Systeme, die über diese Mini-USV-Systeme versorgt werden.

Der Schaden an der Peripherie ist schon vorprogrammiert, da die Einschaltströme der Lasten von diesen USV-Systemen nicht bewältigt werden können.

Was passiert nun beim Spannungsausfall.

Die (in der Regel) Offline-USV erkennt, dass sie übernehmen muss und schaltet den Ausgang auf den batteriegepufferten Ausgang durch. Dieses Umschalten dauert optimalerweise zwischen 25 und 50ms. Diese kurze Spannungsunterbrechung führt zu einem erhöhten Stromfluss zum Netzteil, was die USV aber überlastet. Die Ausgangsspannung bricht undefiniert zusammen.

Für die Netzteile der IT-Systeme gibt es keinen definierten Spannungsausfall, die Folge kann beispielsweise eine Dateninkonsistenz sein.

Die Datenrettung kann dann erhebliche Kosten verursachen und dauert

Aus Sachverständigen-Sicht kann man daher nur die dringende Empfehlung aussprechen, an den USV-Systemen nicht zu sparen, auf den Online-USV-Typ zu setzen und auf das Vorhandensein des internen Bypasses zu achten.