

Z.B.

30

New Design Datencenter

Die Informationstechnologie wird in unserem Leben immer wichtiger, sowohl im privaten als auch im geschäftlichen Bereich. Die technische Basis besteht aus Datennetzwerken und der Datenverarbeitung. Die eigentlichen Arbeitsplatzrechner greifen über das Datennetzwerk (LAN) auf die Datenserver. Auf diesen Servern werden die Anwendungsdaten zentral abgelegt. Einzelne Server haben klar zugeordnete Aufgaben wie Mail-Server für E-Mail, Print-Server für die Drucker, Backup-Server zur Datensicherung, Webserver für den Internet-Auftritt und so weiter. Diese Server spielen in den Geschäftsprozessen eine wichtige Rolle. Sie müssen daher zuverlässig verfügbar sein. Der Standort dieser Server ist zentral im so genannten Datencenter. Die technische Ausrüstung dieser Datenzentren muss hoch verfügbar ausgelegt werden, damit ein sicherer, zuverlässiger und energetisch effizienter Betrieb gewährleistet ist.

Die Bauformen der Server-Rechner werden immer komplexer. Mit höherer Daten-Verarbeitungsleistung steigen auch die Taktrate der Prozessoren. Gleichzeitig werden aber die Bauformen immer kleiner. Als Konsequenz daraus entsteht auf engstem Raum viel Wärme. Damit die Rechner stabil arbeiten können, muss diese Wärme zuverlässig abgeführt werden. Die Zielsetzung besteht darin, ein Rechenzentrum so auszulegen, dass das Raumklima, den sich rasch ändernden Anforderungen der Server entsprechend kostengünstig angepasst werden kann.

Neue Servergeneration bedingt neues Kühlkonzept

Während bei den bisherigen Datencentern mit einer effektiv anfallenden Wärmelast von 300 - 600 W/m² die reine Luftkühlung ausreicht, um die Wärme abzuführen, ist dies bei künftigen Systemräumen, ausgerüstet mit weit leistungsstärkeren Servern (z.B. Blade Server), und mit spezifischer Wärmelast von 15 - 20 kW pro Serverschrank oder ca. 6'000 W/m², nicht mehr möglich. Solche Wärmelasten verlangen einen Wechsel von klassischen Umluftkühlgeräten im Raum zu effizienteren Wärmeübertragungen.

Wasser hat mit seiner spezifischen Dichte von 1'000 kg/m³ und einer spezifischen Wärmekapazität von 4'187 J/kg,K gegenüber Luft (1.15 kg/m³, 1'006 J/kg,K) eine rund 3'600 mal höhere Wärmestromdichte und ist als Wärmeträger entsprechend effizienter einsetzbar.

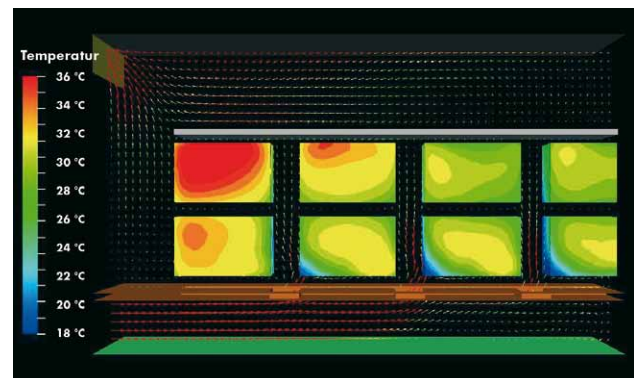


Bild 1 Temperaturverteilung im IT-Raum bei normalen Lasten und Umluftkühlung (Simulation IT-Raum Schweizer Grossbank, Zürich 2005)

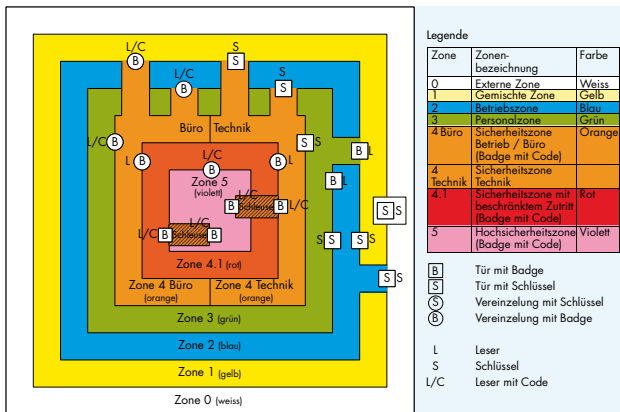


Bild 5 Zwischen den Sicherheitszonen ist immer eine physische Trennung vorzusehen. Der zu erreichende Widerstandswert richtet sich nach dem „Zonensprung“.

Elektrische Energieversorgung

Die elektrische Energie ist von der USV-Hauptverteilung über die Unterverteilungen zu den Zellen zu führen. Wichtig ist, dass zu Beginn der Planungsphase die definierten Redundanzen entsprechend durchgängig geplant werden (z.B. Dual-Power bedeutet, dass zwei separate USV-Netze ab zwei verschiedenen Zentralen über getrennte Versorgungswege die Verbraucher versorgen).

In Bezug auf die Elektromagnetische Verträglichkeit, ist die Stromversorgung als TN-S – Netz aufzubauen und sternförmig zu verlegen. Starkstrom- und Geschirmte Cu-Datenkabel sind parallel zu verlegen (Vermeidung von Schleifenbildungen). Die allenfalls benutzerdefinierten Vorgaben bezüglich Abstand zwischen Stark- und Schwachstromkabel sind zu berücksichtigen.

Um hohe Druckverluste im Doppelboden, verursacht durch „Kabelberge“, zu vermeiden, sind die Kabel immer parallel zur Luftrichtung zu verlegen.

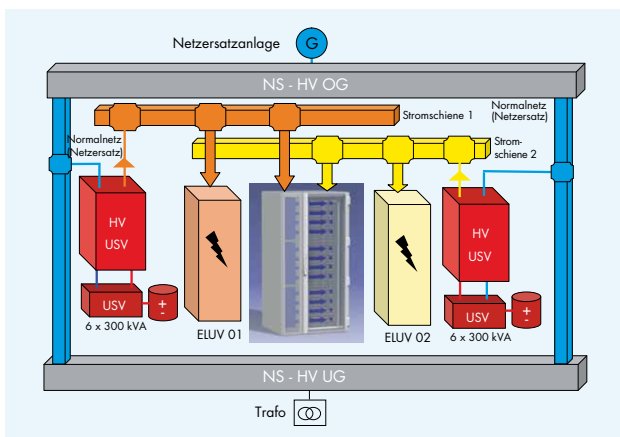


Bild 6 Dual Power Technik - konsequent 100 % redundant

Dimensionierung von USV-Anlagen

Die USV-Anlagen werden für die aufgenommene Dauerleistung der Verbraucher unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors, der Überlastfähigkeit, der Schiefast, des Crestfaktors, des Leistungsfaktors und eventuell nachträglicher Erweiterungen dimensioniert.

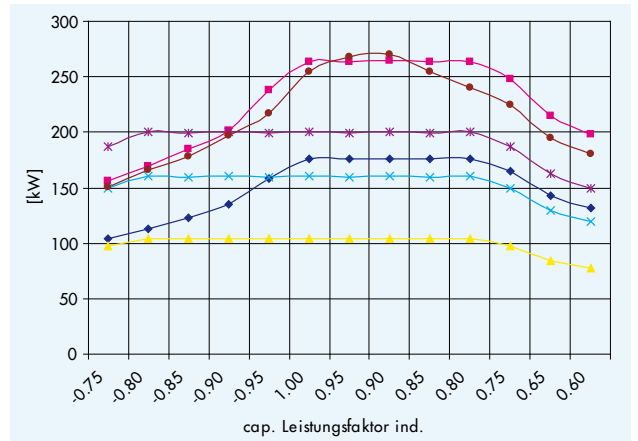


Bild 7 Leistung [kW] in Abhängigkeit des Leistungsfaktors von 6 verschiedenen Anlagen

Speziell zu berücksichtigen ist die kapazitive Last von Datacentern, welche nicht selten einen Leistungsfaktor $\cos \phi$ 0,80 cap aufweisen. Eine 300 kVA- USV-Anlage, welche bei $\cos \phi$ 1,0 noch eine Last von 260 kW zu versorgen vermag, kann bei einem $\cos \phi$ 0,80 cap noch eine solche von 160 kW versorgen.

Damit die USV-Anlagen unter Beachtung der oben aufgeführten Kriterien nicht unnötig überdimensioniert werden, haben wir in den letzten Jahren Konzepte in Modulbauweise realisiert. Dies ist z.B. ein Thema, wenn eine Last für den ersten Ausbau von 150 kVA ermittelt wird und für Erweiterungen und Laststeigerungen noch einmal 150 kVA verlangt werden. Mit dem ersten Ausbau werden 3 x 80 kVA (n+1) installiert, für weitere 1 x 80 kVA werden alle erforderlichen Schalter und Installationen vorbereitet und für allenfalls weitere 80 kVA wird nur der Platz vorbereitet, sodass ohne grossen Aufwand ein Nachrüsten möglich ist. Heute sind auf dem Markt auch USV-Systeme erhältlich, welche diese Modulbauweise mit gewissen Einschränkungen bereits ermöglichen. Entscheidend ist auch, dass die Kühlung des USV- Raumes in Schritten ausgebaut werden kann.

Solche Modulbauweisen haben den Vorteil, dass die Investitionskosten dem Ausbau angepasst werden können und die Energieverluste im Betrieb kleiner sind als bei einer überdimensionierten USV-Anlage.

Konzepte von USV-Anlagen

Neben dieser vorgestellten Modulbauweise zeichnet sich ein weiterer Trend ab. Bis heute haben sich die meisten Betreiber für parallel redundante USV-Konzepte (n+1) entschieden. Teilweise sind die USV-Anlagen auch direkt in die Racks der IT-Systeme als lokale Systeme eingebaut worden. Eine wesentlich bessere, jedoch auch teurere Lösung sind Konzepte mit zwei unabhängigen USV-Netzen. Das bedeutet, dass auch parallele Systeme eingesetzt werden, jedoch innerhalb der Parallelsysteme keine Redundanzen mehr erstellt werden. Die Dimensionierung erfolgt so, dass beide Systeme 100 % Last übernehmen können (2 x 100 %).

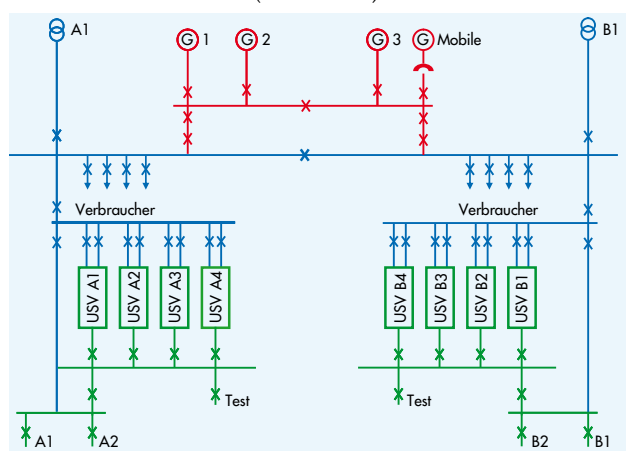


Bild 8 Prinzip USV-Anlage 2 x 100 %

230 V Verbraucher

Trotz den erneut steigenden, spezifischen Leistungen pro m² werden vermehrt 1-polige Netzeinspeisungen mit 230 V AC 50 Hz benötigt. Drehstromnetze mit 3 x 400/230 V sind heute bereits Ausnahmen. Dazu kommt, dass die internen Stromversorgungen der elektronischen Geräte aktuell aus getakteten Netzgeräten, Drehstrombrückenschaltungen oder hochgesättigten Transformatoren bestehen. Zusammengefasst bedeutet dies, dass fast ausschliesslich nichtlineare Lasten mit stark verzerrten Strömen und kapazitivem Leistungsfaktor auf dem USV-Netz betrieben werden. Dies wiederum hat zur Folge, dass die Neutralleiter in Drehstromnetzen hoffnungslos überlastet sind. Eine mögliche Lösung zur Abhilfe dieser Überlastungen ist eine Dimensionierung der Neutralleiter auf 200 %.

Referenzen

- Bank Leu, Stettbach
- Canon, Mägenwil
- COLT Telecom, Zürich, Genf, Basel, Lugano und Stans
- Credit Suisse First Boston, Zürich
- Credit Suisse, Zürich
- diAx/Sunrise, Zürich und Dübendorf
- G+P Informatik-Center, Wädenswil
- I21 Genf, Bern, Basel und Zürich
- Messe Schweiz AG, Basel
- PFG, Altendorf
- Pfizer, Zürich
- Rentenanstalt Swiss Life, Adliswil
- Siemens BT, Männedorf
- Swiss RE, Zürich
- Switch Sites Swisscom/kpnQwest Zürich, Basel und Genf
- Telekurs, Zürich und Wallisellen
- ZKB und Kuoni, Zürich

Ansprechpartner:

adrian.altenburger@amstein-walthert.ch

andreas.ruegg@amstein-walthert.ch

christian.appert@amstein-walthert.ch

rudolf.geissler@amstein-walthert.ch

stephen.lingwood@amstein-walthert.ch

September 2005

