

# Die Krux mit der Last

## Die Leistungsbilanz im Rechenzentrum

Soll die technische Infrastruktur, die eine IT-Landschaft mit Strom und Klima versorgt, modernisiert werden oder ist gar ein neuer Serverraum oder ein ganzes Rechenzentrum geplant, müssen in den frühen Projektphasen grundlegende und weitreichende Entscheidungen getroffen werden. Eines der wichtigsten Themen ist dabei die durch die Server benötigte elektrische Leistung, die fast in Gänze in Wärme umgewandelt wird – Server sind nach wie vor hochwertige Heizgeräte.

Diese Leistung bestimmt maßgeblich die Auslegungsgrößen für die Stromversorgungskomponenten wie Transformatoren, Netzersatz-, Schalt- und Leitungsanlagen sowie USVen (unterbrechungsfreie Stromversorgungen) und natürlich Klimaanlage. Wie also zu vernünftigen Zahlen kommen – einerseits für den derzeitigen Bedarf, andererseits für ein Endausbau-Szenario, welches vielleicht in zehn Jahren erreicht wird?

### Autor

Jörg Schulz, BBA-Business Security, ist Prokurist und Sicherheitsberater bei der Von Zur Mühlen'schen GmbH, Bonn, VdS-zertifizierte Fachkraft für die Planung von Brandmeldeanlagen, BdSI-zertifizierter Security Engineer sowie Mitglied in DKE-Arbeitskreisen. Er referiert auf Fachveranstaltungen und publiziert Fachartikel.

## Fehlende Daten

Sollen beispielsweise bestehende IT-Strukturen in einen neuen Serverraum verlagert werden, kann versucht werden, die Daten aus den bestehenden Anlagen zu übertragen. Leider ist nur sehr selten Messtechnik an den relevanten Stellen mit der erforderlichen Granularität installiert, um verwertbares Datenmaterial extrahieren zu können. Und da sich Strom bekanntlich nicht mit dem Zollstock messen lässt, muss eine andere Lösung gefunden werden. Im Folgenden werden vier Varianten der Leistungsermittlung vorgestellt, die leider nicht wirklich zum Ziel führen.

## Orientierung an der USV

### Variante 1

In dieser Variante gibt es bereits eine USV, die permanent die Werte der auch im neuen RZ zu versorgenden „kritischen Last“ ermit-

telt. Leider besteht diese kritische Last oft nicht nur aus IT. Oft werden auch Komponenten der Klimatisierung ganz oder teilweise durch die USV gespeist oder ein Teil der Serverversorgung geht an der USV vorbei, weil z. B. einmal beschlossen wurde, alle A-Netzteile der Server auf die USV zu legen und die B-Netzteile auf das Stadtnetz. Möglicherweise stecken dann irgendwo im System noch irgendwelche ominösen Transferschalter, die selbsttätig von USV-Netz auf Stadtnetz schalten können. Der aktuelle Status ist jedoch nicht bekannt. So funktioniert das also nicht.

### Variante 2

Eine häufig auftretende Herangehensweise ist es, den Praktikanten die Werte händisch ermitteln zu lassen, indem er die elektrischen Kenngrößen innerhalb des Racks einfach aufschreibt. Die Liste, die entsteht, könnte in etwa so aussehen:

- Server 1, Netzteil A: 800 W
- Server 1, Netzteil B: 800 W
- Server 2, Netzteil A: 1 000 W
- Server 2, Netzteil B: 1 000 W.

Daraus resultieren in Summe 3 600 W. Dann findet der Praktikant ganz unten im Rack aber noch so eine schwarze Kiste, auf der irgendwas mit 5 000 VA (Voltampere) zu lesen ist. Volt mal Ampere sind ja auch Watt – also wird das Gerät mit 5 000 W der Liste hinzugefügt. Dies ist keine Fantasie sondern gehört zum Alltag in deutschen Rechenzentren. Das Rack schlägt also bisher mit 8 600 W zu Buche. 8,6 kW erscheint dem Fachmann jedoch deutlich zu hoch.

# epDOSSIER: Kabeldimensionierung



Erschienen: 2017  
 Artikel-Nr.: 39211150610  
 Preis: 15 €  
 Seiten: 38 (PDF)  
 Auch in der epKIOSK-App  
 erhältlich.

## Mehr Kabel kostet weniger

Durch die Erhöhung des Querschnitts von Kabeln und Leitungen lässt sich in vielen Anwendungsfällen über die so verringerten Verluste Energie und damit richtiges Geld sparen. Im epDossier wird dazu ein Modell zur Herangehensweise detailliert und nachvollziehbar als Anregung für die Praxis dargelegt.



## Jetzt bestellen!



Quelle: stock.adobe.com/kyekol

## Versuch der realistischen Neuberechnung

Die bisherigen Methoden führten nicht zu einem realistischen Ergebnis. Eine andere Lösung muss gefunden werden. Server 1 hat redundante Netzteile, von denen jedes den Server auch allein versorgen muss. Also darf man die beiden nicht addieren. Die 800 W sind bestimmt auch nicht die Leistungsaufnahme im Normalbetrieb, sondern das Ergebnis einer Netzteilwahl, die auch Einschaltspitzen o. ä. abfängt oder einfach nur genug Luft nach oben bietet, da das nächstkleinere Netzteil mit beispielsweise 500 W etwas knapp bemessen wäre. Die real auftretende Leistung dürfte eher bei ca. 500 W als bei 1 600 W liegen. Das Gleiche gilt für Server 2. Geschätzt liegt die Leistung hier bei 700 W statt bei 2 000 W.

Und die 5 000 W? Diese Angabe auf der USV darf bilanztechnisch nicht berücksichtigt werden, da das Gerät, abgesehen von internen Verlusten und der Batterieladung, selbst keine Leistung benötigt. Somit liegt das Ergebnis eher bei 1,3 statt bei 8,6 kW für dieses Rack.

### Variante 3

Manch ein IT-Verantwortlicher nutzt lieber die folgende 3. Möglichkeit und verkündet, er brauche je Rack „so 4 bis 7 kW“ und belegt das mit einer Liste der Wärmeabgabe bestehender Geräte in der bemerkenswerten Einheit BTU/h (British thermal Unit je Stunde). Daraus resultiert die folgende Liste:

- Rack-Server: 8 500 BTU/h
- Rack-Storage: 7 300 BTU/h
- Rack-Netzwerk: 3 000 BTU/h
- Rack-Firewall: 1 000 BTU/h
- Rack-WAN: 1 500 BTU/h.

Das Ergebnis: 21 300 BTU/h für fünf Racks. Beeindruckend. Aber was ist BTU/h denn

genau? Eine sehr britische Sache, die auf dem Erwärmen eines Pfundes Wasser um ein Grad Fahrenheit zurückgeht. Und 1 000 BTU/h entsprechen in etwa 293 W. Nach Umrechnung des Ergebnisses ergibt sich eine Wärmeleistung von 6,2 kW für den gesamten Serverraum. Diese wurde vorher als elektrische Leistung „hineingeschoben“. Das hatte der IT-Verantwortliche so noch gar nicht betrachtet und denkt nun noch einmal über seine 4 bis 7 kW je Rack nach.

### Variante 4

Nach dieser Herangehensweise wird das Facility Management beauftragt, die Leistungsdaten messtechnisch zu erfassen. Wie genau funktioniert das? Ein Spannungsprüfer, selbst wenn er zweipolig ist, hilft hier nicht – man muss den Strom messen. Und diesen misst man in Reihe zum Verbraucher, so hat es der Physiklehrer einmal gelehrt. Sollten jetzt also die Server ausgesteckt und ein Amperemeter angeklemt werden? Nein, es gibt doch Stromzangen. Diese werden um das Kabel gelegt und dann wird gemessen. Das Zangenamperemeter wird besorgt und um die erste Serverzuleitung gelegt. Dann an die zweite. Nach der dritten Messung kann immer noch kein sinnvoller Wert ermittelt werden. Das Messgerät muss offenbar kaputt sein.

Es funktioniert aber. Es kommt nur kein Ergebnis zustande, da die Serverzuleitung Hin- und Rückleiter beinhaltet. Die fließenden Ströme besitzen den gleichen Betrag, haben aber entgegengesetzte Richtungen. Damit heben sie sich im Messgerät auf und es werden null Ampere gemessen – Fehler der Messanordnung. Wie kann also richtig gemessen werden? Dies ermöglicht ein Messadapter. Dazu muss der Server jedoch ausgesteckt werden. Das geht nicht. Na dann eben nicht.

## Fazit

Alle vier Varianten sind nicht befriedigend. Letztlich bleibt noch das fachkundige Abschätzen der Leistung. Wenn der Wert feststeht, wird im nächsten Schritt um die Entwicklungsaussichten gerungen. Dabei halten Verantwortliche oft beeindruckende oder gar visionäre Zahlen bereit: Beispielsweise würde sich der jetzige Bedarf in den kommenden zehn Jahren verdoppeln, wenn nicht gar vervierfachen. Aus eigener Erfahrung kennt der Autor Situationen, in denen er nach Jahren wieder Serverräume besuchte, die im Vergleich zum Erstausbau unverändert waren. Eher traten Veränderungen auf, die die Leistung verminderten, beispielsweise durch die Konsolidierung und Virtualisierung leerer gewordenen Racks oder den Einsatz einer neuen stromsparenden Hardware-Generation. Das ist also erfreulich: Nur wenn USVen mit Lastdaten kleiner 10 % der Nennleistung vor sich hindümpeln, und damit Autonomiezeiten nicht im Bereich von Minuten, sondern eher von zwei- bis dreistelligen Stundenwerten ausgeben und Klimaanlage sich kaputt-takten (an – aus – an – aus), wird deutlich, dass von vornherein die Betriebsart Teillast mit hätte berücksichtigt werden sollen. Damit gelangt man zu Modularität und Skalierbarkeit – das bewährt sich in der Praxis.

Der Redundanzgedanke mit Konzepten wie n+1 oder 2n zwingt sowieso zur Modularität. Diese wird bei den aktuell verfügbaren technischen Lösungen immer kleinteiliger, sodass es heutzutage nicht nur die Stufen „Erstausbau“ und „Endausbau“ geben muss, sondern oft mehrere Schritte dazwischen möglich sind. Die technischen Anlagen sind oft darauf ausgelegt, ihren optimalen Betriebspunkt nahe des Nennlastbereiches zu haben. Es gilt nun also, durch modulare Zugaben oder Entnahmen die Anlagen in die Nähe des Nennlastbereiches zu bringen, ohne die Verfügbarkeit bzw. Redundanz einzuschränken. Bei einem 2n-Betrieb liegt die Auslastung eines Einzelsystems im Normalbetrieb zwangsläufig bei weniger als 50 %, um dann im Redundanzfall unter keinen Umständen über 100 % zu kommen.

Der Themenkomplex ist hochdynamisch. Dies gilt wie dargestellt für die Planungsphase genauso wie für die Betriebsphase. Es ist aber immer möglich, Antworten zu finden, man darf nur unpräzise Informationen nicht einfach so stehenlassen oder gar auf deren Basis Entscheidungen treffen. Moderne Technologien ermöglichen flexible Lösungen, die an Änderungen des Bedarfs angepasst werden können – nach unten wie nach oben. ■