



FACHBEREICHE

Green IT

Energiesparen im Serverraum

Durch optimierte Kühlung und Stromversorgung kann man im grundsätzlich energieintensiven Serverraum effektiv Geld einsparen. Die Komplexität der Kombination von Kühlung und Abwärmenutzung lässt sich auflösen.

Kennen Sie den Stromverbrauch Ihres Serverraumes? Vermutlich nicht. Jedoch sollten Sie diesen messen und überwachen. Denn der Verbrauch wird oft unterschätzt. Und wenn Verbrauchswerte sichtbar werden, ist die Motivation zur Verbesserung eher gegeben. Mit Messsystemen um wenige hundert Euro bekommen Sie schon einen guten Einblick in die Verbräuche und Tagesverläufe der relevanten Systemkomponenten. Vermutlich hat Ihre IT-Abteilung die Serverumgebung schon stark optimiert. Die Server und

Netzwerke wurden konsolidiert. Speichersysteme mit sparsamen SSDs oder wenigen, großen Harddisks ausgestattet. Standarddienste wurden in die Cloud ausgelagert. Bei der Anschaffung neuer Hardware wurde auf Energieeffizienz geachtet. Vielleicht werden teilweise sogar Systeme abends automatisch abgeschaltet (wenn nicht, dann sollte das ernsthaft in Betracht gezogen werden). Allerdings sind im Serverraum neben der IT noch weitere relevante Verbraucher, die oft kaum optimiert werden. Das sind die Kühlung mit Luftverteilung und die unterbrechungsfreie Stromversorgung. Meist steckt in diesen Bereichen noch großes Einsparungspotenzial, das mit rentablen Maßnahmen genutzt werden kann.

Power Usage Effectiveness (PUE)

Ein schon lange gebräuchlicher Wert für die Effizienz der Rechenzentrum-Infrastruktur ist der PUE. Dieser berechnet sich recht einfach:

$$\text{PUE} = \frac{\text{(Gesamtstromverbrauch des Rechenzentrums)}}{\text{(Stromverbrauch der IT im Rechenzentrum)}}$$

Folgende typische Verbraucher erhöhen den Verbrauch eines Rechenzentrums (oder auch Serverraums) und verschlechtern (erhöhen) den Effektivitätsgrad PUE: Kühlung, Luftverteilung, unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), Beleuchtung, Branderkennung, Zutrittsysteme, Notstromsysteme usw. Ein idealer Serverraum hätte einen PUE-Wert von 1. Typische Werte von Serverräumen in Unternehmen sind 1,5 bis 2. Das bedeutet, dass bis zu 50% der Energie von Nebenverbrauchern benötigt werden. Ein großes Potenzial für Einsparungen.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Zur Verhinderung von Ausfällen und Schäden an der IT durch (auch minimal kurze) Stromausfälle, werden USV-Systeme eingesetzt. Diese bieten mit ihren Akkus eine stabile Stromversorgung bei Schwankungen, einen kurzzeitigen Notstrombetrieb bei Ausfällen und ermöglichen einen geregelten Shutdown, wenn der Ausfall sich länger zieht. In den Geräten wird die Wechselstromversorgung gleichgerichtet für die Batterieladung und dann wieder wechselgerichtet für die Versorgung der IT-Geräte. Der Wirkungsgrad typischer USV-Systeme hat eine große Bandbreite. Interaktive Geräte schalten sich nur zu, wenn ein Problem besteht und schaffen durchaus über 97% Wirkungsgrad im Jahresschnitt. Doppelwandler-Geräte können aber auch zum Teil unter 90% Wirkungsgrad haben. Diese werden dann selbst zur relevanten Abwärmequelle, die einen großen Kühlbedarf aufweist.

Optimierungsmaßnahmen

- Geräte nicht überdimensionieren, denn im niedrigen Auslastungsgrad ist der Wirkungsgrad schlechter

- Sofern möglich, sollten die Geräte im interaktiven Modus arbeiten, der bei manchen Modellen als Energiesparmodus bezeichnet wird. Bei der Stromqualität in Österreich stellt dies kein erhöhtes Risiko dar. Moderne IT-Geräte können minimale Schwankungen und Ausfälle auch mit ihren Netzteilen abfangen.
- Bei großen Systemen sollten die Batterien vom Leistungsteil getrennt platziert werden für eine separierte Kühlung. Batterien haben kaum Abwärme, müssen jedoch bei stabiler Temperatur unter 25°C gelagert werden. Demgegenüber muss der Leistungsteil aktiv gekühlt sein, darf aber ohne Risiko auch über 30°C erreichen.
- Server mit zwei Netzteilen können an einem Netzteil jeweils direkt versorgt werden und nur mit dem zweiten über USV. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die USV nicht über 50% ausgelastet sein darf.

Serverraumkühlung

Kühlsysteme haben die Aufgabe, die im Raum entstehende Abwärme nach draußen zu transportieren. Diese Aufgabe können Sie umso leichter erfüllen, je höher die Temperatur am Wärmetauscher ist. Deshalb sollte nicht der Raum als Ganzes betrachtet werden. Server benötigen die Kühlluft nur an der Vorderseite. Die Rückseite darf und soll warm werden. Durch eine stabile Zirkulation der Luft, möglichst ohne Durchmischung von kalten und warmen Luftströmungen, wird die Effektivität der Kühlung maximiert. Die Kühlgeräte können damit mit weniger Energieeinsatz den notwendigen Kühleffekt erzeugen. Weiters wird durch die Abschottung der Bereiche eine homogene Luftverteilung erreicht. Damit kann ohne Steigerung des Risikos die Solltemperatur an der Rackvorderseite auf etwa 25°C erhöht werden, was den notwendigen Energieeinsatz weiter reduziert. Eventuell vorhandene Lüftungsöffnungen können bei richtiger Platzierung einen relevanten Beitrag zur Kühlung liefern. Durch die erhöhte Temperatur im Warmbereich wird auch eine wirtschaftliche Nutzung der Abwärme durch Luftaustausch, Wärmetauscher oder Wärmepumpen ermöglicht.

Fallbeispiel Serverraum

Im Serverraum eines Bauunternehmens wurde eine Kühlungsoptimierung durchgeführt. Die elektrische Leistung der Server ist laut USV-Systemen bei durchschnittlich 4kW. Gekühlt wurde vor der Optimierung komplett über zwei wandmontierte Splitgeräte. Die vorhandenen Lüftungsöffnungen waren geschlossen, da diese keinen Beitrag zur Kühlung geliefert hatten. Eine kurzzeitige Messung der Kühlgeräte bei mittleren Außentemperaturen ergab einen Verbrauch von etwa 7,5 kWh pro Tag.

Durch eine komplette Verblendung der freien Rackbereiche und eine Teilabschottung neben den Racks wurde eine stabile Zirkulation erreicht. Die Temperaturverteilung vor den Racks ist nun homogen und liegt nach Erhöhung der Solltemperatur bei 24-25°C. Die Lüftungsöffnungen wurden komplett geöffnet, so dass hinter den Racks die sehr warme Luft abgesaugt und vor den Racks eingeblasen wird. Zusätzlich wurden die Lüftungsöffnungen in Nebenräumen am gleichen Strang reduziert um den Luftdurchsatz durch den Serverraum zu maximieren. ●



Serverrack mit Blindblenden, Seitenverblendung und Stegplatte zur Luftführung

Die Vergleichsmessung nach den Optimierungen ergab bei sehr ähnlichen Außentemperaturen eine Einsparung von 50% beim Energieverbrauch der Klimageräte. Zusätzlich wird durch Einbringen der Abwärme in das Lüftungssystem die Wärmerückgewinnung in der Heizsaison für das Bürogebäude erhöht.



Messung Energieverbrauch eines Kühlgeräts



Manuel Glojek (grasgruen.it)
manuel@grasgruen.it