



Grossverbraucher wollen effizienter sein

Datenverarbeitung | Laut einer aktuellen Studie [1] wird die weltweite Datenmenge von heute 33 Zettabytes¹⁾ bis 2025 auf 175 Zettabytes ansteigen. Fast 30 % der weltweiten Daten werden in Echtzeit verarbeitet. Um leistungsfähig zu bleiben, müssen Rechenzentren daher ihre Kapazität in rasantem Tempo erhöhen und die Energieeffizienz mit modernsten Technologien laufend verbessern.

THOMAS KRÜTTLI

Moderne Rechenzentren müssen ständig wachsende Datenmengen verarbeiten – in Echtzeit. Mit steigender Leistungsfähigkeit nimmt allerdings der Energieverbrauch zu. Rechenzentren gehören zu den grösseren Energieverbrauchern, weil bei der Datenverarbeitung immer noch viel Abwärme entsteht. Im Schnitt verwenden

Rechenzentren denn auch rund die Hälfte der verbrauchten Energie zur Kühlung der Server und Geräte. Weil Energie Geld kostet, soll sie möglichst effizient eingesetzt werden.

Zur Bewertung ihrer Energieeffizienz verwenden Rechenzentren den PUE-Wert. Die Power Usage Effectiveness PUE wurde von der Non-Profit-Organisation The Green Grid definiert

und setzt den Gesamtenergieverbrauch in Relation zur effektiv zur Datenverarbeitung verwendeten Energie. Ein PUE-Wert 1 bedeutete, dass sämtliche Energie in die Datenverarbeitung flosse und keine Energie für Kühlung, Belüftung und Beleuchtung notwendig wäre. In der Praxis ist dies nicht realisierbar und so gilt ein PUE-Wert von 1,2 bereits als sehr effizient. Bei einem

solchen Wert, werden lediglich 17%²⁾ der Energie ineffizient, also nicht zur eigentlichen Datenverarbeitung, sondern zur Kühlung und Belüftung der Infrastruktur benötigt.

Die Bewertungsskala von Green Grid klassifiziert einen PUE von 2,5 und grösser als ineffizient und einen Wert von 2,0 als durchschnittlich. Als effizient gelten Werte um 1,5 oder kleiner. Der durchschnittliche PUE eines konventionellen Rechenzentrums liegt heute zwischen 1,6 und 2,0.

Optimieren geht immer

Wird ein Rechenzentrum neu auf der grünen Wiese gebaut, können die aktuellsten Erkenntnisse und Technologien bereits in der Planung und beim Bau berücksichtigt werden. Was aber können bestehende Rechenzentren tun, um die Energieeffizienz sinnvoll zu steigern? Ein an sich intaktes Gebäude abzureissen, ist nicht nur aus ökonomischer, sondern auch aus ökologischer Sicht meist sinnlos, da Abriss, Entsorgung und Neubau mehr Energie benötigen als mittelfristig eingespart werden kann. Abgesehen davon würden bestehende Ressourcen vernichtet und neue zusätzlich gebunden. Dass eine deutliche Erhöhung der Energieeffizienz mit gezielten Einzelmassnahmen auch in bestehenden Gebäuden erreicht werden kann, zeigt das Beispiel der Bedag Informatik AG.

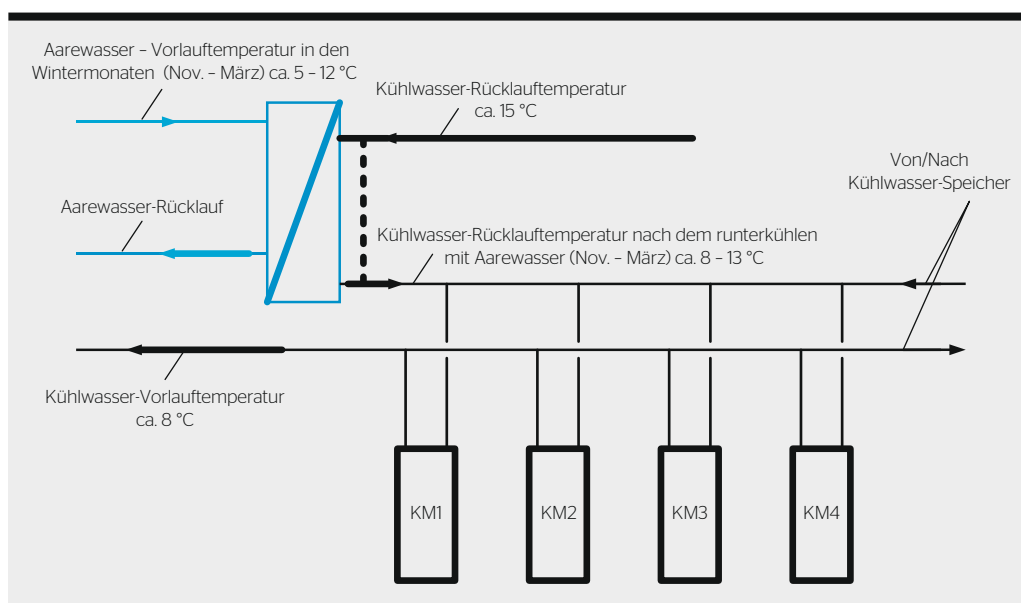
Das Hauptgebäude der Bedag wurde 1987 in Bern fertiggestellt. Es beherbergt eines der grössten Hochsicherheits-Rechenzentren in der Schweiz.



Der Hauptsitz der Bedag Informatik AG an der Engehalde in Bern.



Im Rechenzentrum werden mehrere tausend Server betrieben.



Schema der Aarewasserkühlung: Im Winter wird das Kühlwasser vor dem Eintritt in die Kältemaschinen mit Aarewasser vorgekühlt. Der Energieverbrauch wird damit um fast 25 % verringert.



Ein Blick in die Kühleinheit des Rechenzentrums.

Auf einer Rechenzentrumsfläche von über 1000 m² werden die Daten des Kantons Bern und weiterer Kunden aus der ganzen Schweiz gespeichert und verarbeitet. Die hohe Rechenleistung verlangt einen optimalen Einsatz der Energie-Ressourcen. Deshalb setzt die Bedag auf einen energieschonenden Betrieb ihrer Anlagen und die sinnvolle Nutzung der Abwärme, welche im Rechenzentrum anfällt.

Mit Abwärme den Heizenergieverbrauch senken

In den Wintermonaten wird die aus dem Rechenzentrum anfallende Wärme vor allem zum Heizen der Liegenschaften der Bedag und der angrenzenden Universität an der Engehalde in Bern verwendet. Jährlich kann mit dieser Wärmerückgewinnung Heizenergie im Umfang von über 1,26 GWh eingespart werden. Dies entspricht dem

Energieäquivalent von 126 000 l Heizöl. So bleibt nur noch wenig Abwärme, die über Kältemaschinen mittels Aarewasserrückkühlung energieeffizient abgeführt wird.

Zur zusätzlichen Energieoptimierung werden die tiefen Temperaturen in den Wintermonaten genutzt, um den Energieverbrauch der Kältemaschinen mittels direkter Aarewasserkühlung weiter zu verringern (indirektes Free Cooling). So hat die Bedag Ende 2016 nachhaltig investiert und zusätzlich zwei Aarewasser-Plattentaucher in den Rücklauf des Kühlwassersystems eingebaut. Damit wird das Wasser im Rücklauf vor dem Eintritt in die Kältemaschinen mit Aarewasser vorgekühlt, wodurch Letztere weniger Kühlarbeit leisten müssen. Die modernisierte Anlage war während der Wintersaison 2017/18 zum zweiten Mal in Betrieb und das Ergebnis überzeugt:

Die Rücklauftemperatur des Kühlwassers konnte mit den beschriebenen Massnahmen von 15° auf 8° bis 13°C gesenkt werden. Damit wurden alleine in der letzten Saison weitere 1,43 GWh an Kälteenergie eingespart. Dies entspricht fast der Leistung einer der vier Kältemaschinen der Bedag oder der Energie, welche rund 3300 haushaltsübliche Kühlschränke pro Jahr verbrauchen.

RÉSUMÉ

Les grands consommateurs veulent être plus efficaces

Traitement des données

Les centres de calcul modernes doivent traiter des quantités de données en croissance constante – en temps réel. Cependant, hausse des performances rime avec consommation d'énergie plus élevée : les centres de calcul font partie des grands consommateurs d'énergie, car le traitement des données génère toujours beaucoup de chaleur résiduelle.

Si l'on construit un tout nouveau centre de calcul, les dernières découvertes et technologies peuvent être prises en considération dès la planification et la construction. Mais l'exemple de Bedag Informatique SA montre qu'on peut atteindre, par des mesures spécifiques ciblées, une amélioration notable de l'efficacité énergétique même dans les bâtiments existants.

Le bâtiment principal de Bedag, à Berne, date de 1987. Il abrite l'un des plus grands centres de calcul hautement sécurisés de Suisse : les données du canton de Berne et d'autres clients de toute la Suisse sont sauvegardées et traitées sur une surface de plus de 1000 m². Cette puissance de calcul

élevée requiert une utilisation optimale des ressources énergétiques. C'est pourquoi Bedag mise sur une exploitation de ses installations qui économise l'énergie et sur l'utilisation judicieuse de la chaleur résiduelle produite dans le centre de calcul.

Pendant les mois d'hiver, la chaleur engendrée par le centre de calcul est surtout utilisée pour chauffer les bâtiments de Bedag et de l'université voisine, sur le site Engehalde de Berne. Grâce à cette récupération de chaleur, plus de 1,26 GWh d'énergie de chauffage peut être économisée chaque année, l'équivalent de 126 000 litres de mazout. Ainsi, seule une faible quantité de chaleur résiduelle reste à évacuer via des machines de refroidissement en utilisant l'eau de l'Aar pour le refroidissement en circuit fermé – un système efficace du point de vue énergétique.

Afin d'optimiser encore l'énergie, les basses températures pendant les mois d'hiver sont utilisées pour réduire davantage la consommation énergétique des machines de refroidissement directement au moyen de l'eau de la rivière. MR

Leider funktioniert das Prinzip der Vorkühlung des Rücklaufes nur bei kühler Aare. Die angenehmen Badetemperaturen im Sommer reichen für eine Vorkühlung nicht mehr aus. Im Sommer kann die anfallende Wärme der EDV nur über die Kältemaschinen (indirekt) durch die Aare rückgekühlt werden. Um die Aare dabei möglichst nicht zusätzlich zu erwärmen, ist die Erwärmung des rückfliessenden Wassers auf maximal plus 10°C begrenzt. Normalerweise werden zirka 36l/sec zurück in die Aare geleitet. Bei einer Wassermenge der Aare von durchschnittlich 120 000l/sec erwärmt sich die Aare an der Rückflussstelle somit um minimale 0,003°C. Das ist zu wenig, um auch in einem kühlen Sommer für angenehme Badetemperaturen zu sorgen.

Ressourcen nachhaltig einsetzen

Durch Wärmerückgewinnung, Kühlwasser-Vorkühlung und viele punktuelle Einzelmassnahmen konnte der PUE-Wert des Bedag-Rechenzentrums in den letzten Jahren von über 1,7 auf den guten Wert von 1,4 gesenkt werden. Für die Zukunft sind mit zusätzlichen Kaltgangeinhausungen und etwas höheren Temperaturen in den Serverräumen noch weitere Optimierungen vorgesehen.

Dabei ist der Bedag ein sorgsamer Umgang mit der Umwelt auch im Strombezug wichtig. Die Dachflächen der Gebäude Enghaldestrasse 12 und 18 sind mit einer Photovoltaikanlage bestückt, die jährlich 30 bis 40 MWh elektrische Energie produziert. Ausserdem bezieht die Bedag in Bern seit 2013

den Strom aus vollständig nachhaltiger und erneuerbarer Produktion (Naturstrom). Dieser ökologisch unbedenkliche Strom wird vorwiegend in der Schweiz produziert. Er ist CO₂-neutral und wird zu 100% aus erneuerbaren Energien (98% Wasserenergie und 2% Biomasse) gewonnen.

Referenz

- [1] «Data age 2025: The digitalisation of the world», Seagate/IDC (2016), www.seagate.com.



Autor

Thomas Krüttli ist Senior Specialist Marketing & Communications bei der Bedag Informatik AG.
→ Bedag Informatik AG, 3001 Bern
→ thomas.kruettli@bedag.ch

¹⁾ 1ZB = 10²¹ Bytes

²⁾ PUE = Energie total / Energie für EDV