2021 | € 6,90

Eine Publikation von
DATACENTER INSIDER

Nachhaltigkeit im Rechenzentrum

KOMPENDIUM

Klimaneutrale Datacenter durch grüne Energie
Ressourcenschonung mit Refurbished Hardware
Sinnvolle Abwärmenutzung aus Rechenzentren

VOGEL IT MEDIEN
www.DataCenter-Insider.de

Energiebegeistert

Steckt voller Zuverlässigkeit.
#WePowerYourDataCenter

Finden Sie Ihre ideale PDU auf
www.bachmann.com

BACH MANN
We power your life.

Zögern, Zaudern, Zaghaftigkeit sind Tabus

Ulrike Ostler

Es gibt keinen Ausweg und keine Rückfahrkarte: Rechenzentren müssen „grüner" werden.

Datacenter müssen effizienter werden, nachhaltiger wirtschaften, in eine sektorübergreifende Kreislaufwirtschaft eingebunden werden. Für kann oder könnte, soll oder sollte, darf oder dürfte ist kein Platz im Sprachgebrauch, wenn es darum geht, die Umwelt zu entlasten. Zögern, Zaudern, Zaghaftigkeit sind Tabus.

Es muss sein, jetzt, und es wird wehtun.

Alle Rechenzentren nach Schweden, oder meinetwegen nach Finnland, nach Norwegen oder zumindest Irland und Dänemark auszulagern: das ist keine Option. Rechenzentren sind selbst eine Zukunftsindustrie. Sie erlauben erst Digitalisierung mit all den „Smarties", die man sich heute so ausdenkt – von smart cities bis smart devices, smart healthcare, mobile und smarte Verwaltung. Sie sind Arbeitgeber für mehr als 220.000 Menschen. Sie sind ein Anziehungspunkt und Voraussetzung für Innovation. Eigentlich müsste ich das gar nicht mehr sagen, vor allem Ihnen nicht, liebe Leser*innen. Trotzdem lässt die gegenwärtige Beurteilung der Datacenter als Stromfresser im Zusammenhang mit ungenügend vorhandener „grüner Energie", weil Gas-, Kohle- und Kernkraftwerke abgeschaltet, Autos aber elektrifiziert werden, diese wirtschaftliche, gesellschaftliche und auch kulturelle Bedeutung beiläufig oder auch gewollt außer Acht, so dass es eine kleine Erinnerung braucht.

Die gute Nachricht: Datacenter haben Reserven, in jeglicher Hinsicht. Es lässt sich noch jede Menge optimieren, von der Kühlung, der USV und den Generatoren über Hardware bis zum Code und zum Lifecycle sowie Material und: Sie produzieren quasi selbst grüne Energie: die Abwärme; der Notfallstrom lässt sich zum Stabilisieren von grünen Stromnetzen nutzen. Und schließlich: Wer früh genug Nachhaltigkeitskonzepte einführt und weiterentwickelt, hat auch noch genügend finanzielle Reserven, um attraktive Kunden zu gewinnen und aktiv Zukunft zu gestalten.

In diesem Sinne: Beschaffen Sie sich ein One-Way-Ticket.

Ihre Ulrike Ostler

Besuchen Sie uns auf

www.DataCenter-Insider.de/twitter
www.DataCenter-Insider.de/facebook
www.DataCenter-Insider.de/xing

INHALT

GRUNDLAGEN

Europäische DC-Branche strebt Vorreiterrolle an 5
Klimaneutrale Rechenzentren

Die (Un-)Logik der Diskussion über Nachhaltigkeit im Rechenzentrum 8
Eine sinnvolle Betrachtung der Nachhaltigkeit

Von anderen Branchen lernen 16
Bautechnik von Rechenzentren

Refurbished Hardware: Sinnvolle Alternative für das Rechenzentrum? 22
Budget- und Ressourcenschonung

Mit Bytes2Heat die Wärmewende vorantreiben 28
Abwärmenutzung aus Rechenzentren

SF6 – vom Problemlöser zum Klimaschädling 34
Klimafreundliche Mittelspannungsschaltanlagen

Green Coding: Tripple Win für eine nachhaltige digitale Zukunft 38
Energiebewusste Software-Architektur

Neuer Software-Stack fördert Steigerung der Energieeffizienz 42
Munic Software-Stack für Exascale Systeme

Titelbild: peach_fotolia/stock.adobe.com

LÖSUNGEN

Auf der Suche nach mehr Energieeffizienz 46
Verringerung des CO_2-Fußabdrucks mit ABB

Nachhaltig werden durch real gemessene Daten 48
Intelligente PDUs von BACHMANN

So geht nachhaltiger Rechenzentrumsbau und -betrieb 50
Nachhaltige Rechenzentren von Datacenter One und ICT Facilities

Wie Rechenzentren klimaneutral werden können 54
Digitalisierung ohne CO_2 mit maincubes

Kein Stromlosschalten: Telehouse setzt auf umfassende Brandschutzlösung von WAGNER 56
Zweistufiges Brandschutzkonzept von WAGNER

INTERVIEW

„Wir machen Grundlagenarbeit“ 58
Jan Moll, dtm group

„Vor uns liegen viele Herausforderungen, für die wir gute Lösungen brauchen.“ 60
Marina Köhn, Beratungsstelle Green-IT beim Umweltbundesamt

REDAKTION

Editorial 3

Impressum/Inserenten 66

Redaktionell erwähnte Hersteller/Dienstleister

ABB Deutschland	www.abb.de
BACHMANN	www.bachmann.com
Datacenter One	www.dc1.com
dtm group	dtm-group.de/de/
ICT Facilities	www.ict-facilities.de
Janitza electronics	www.janitza.de
maincubes	www.maincubes.com
WAGNER Group	www.wagnergroup.com
Weiss Klimatechnik	www.weiss-technik.com

Europäische DC-Branche strebt Vorreiterrolle an

Die europäische Rechenzentrumsbranche will das Klima schützen und damit ein Beispiel für andere Industriebranchen sein. Gleichzeitig sollen die klimapositiven Effekte der IT auf andere Branchen endlich messbar gemacht werden.

© vectorfusionart/AdobeStock

Das Wetter der vergangenen Monate und seine Folgen zeigen, wie dringlich es ist, dass alle Branchen das ihre zur Abmilderung des Klimawandels tun, und zwar so schnell wie möglich. Daneben wird wohl auch der Katastrophenschutz für die RZ-Branche eine ganz neue Bedeutung gewinnen.
Rechenzentren sind, wie sich erweist, von klimainduzierten Extremwetterlagen wie dem tagelangen Starkregen in Westdeutschland und den darauf folgenden Überschwemmungen genauso betroffen wie andere Branchen. Das zeigt die Meldung, dass mitten im Wahlkampf die Server der CDU-Webseite wegen Überflutung eines Serverraums nicht mehr erreichbar waren. Eine Disaster Recovery war hier wie wohl in den meisten Kleinrechenzentren nicht implementiert.
Immerhin bekennt sich die Branche nun recht entschlossen zum forcierten Klimaschutz. Das zeigte der jährliche DataCenter Day, der wie schon im vergangenen Jahr virtuell stattfand. Gleich eine ganze Reihe von Veranstaltungen befasste sich mit dem Thema, wie Rechenzentren klimaneutral werden können und was das bedeutet.

Climate Neutral Data Centre Pact

Ein wichtiger Baustein ist dabei der 2020 ins Leben gerufene „Climate Neutral Data Centre Pact“. Die Initiative ist dazu gedacht, einer Regulierung von Rechenzentren durch die europäischen Behörden vorzubeugen. Ins

© ferkelraggae/AdobeStock

Rechenzentren sind von klimainduzierten Extremwetterlagen genauso betroffen wie andere Branchen.

Leben gerufen wurde sie vom europäischen Verband der Internet Service Provider CISPE und Equinix.

Dem Pakt haben sich inzwischen 52 Operatoren von Atos über Intel bis zu T-Systems und diverse nationale ITK- und RZ-Industrieverbände angeschlossen. Die Initiative strebt bis 2050 komplette Klimaneutralität aller Rechenzentren in Europa an. Dazu nennt sie fünf Bereiche: Energieeffizienz, Einsatz von erneuerbaren Energien, minimierter Wasserverbrauch, Recycling/Reuse/Repair und Wärmerückgewinnung. Für alle fünf sollen klare und überprüfbare Ziele und Zwischenschritte für 2025 und 2030 definiert werden, an denen die Teilnehmer sich messen lassen müssen.

Das ist auch dringend anzuraten. Denn die EU betrachtet die Selbstregulierungsinitiative mit Argusaugen. Pierre Chastanet, in der EU-Kommission zuständig für IT und Software: „Wir beobachten gespannt, wie die Governance des Paktes sich entwickelt.“ Letztlich komme es darauf an, eine gemeinsame Basis dafür zu finden, was von wem wie gemessen wird, damit RZ-Kunden eine informierte Produktauswahl treffen können.

Laut Alban Schmutz, Vorstand der CISPE sowie beim Cloud-Provider OVH Cloud für öffentliche Angelegenheiten und Strategie zuständig, gibt es am Pakt auch Interesse außerhalb Europas. So möchte beispielsweise England auch nach dem Brexit einbezogen werden.

Deshalb wird derzeit an einer Governance gearbeitet, die das ermöglicht. „Wir gehen davon aus, dass wir unter Umständen für Länder mit speziellen Problemen wie etwa afrikanische Entwicklungsökonomien abweichende Ziele definieren müssen“, sagte Michael Winterson, Managing Director Equinix. Zudem komme es, so Winterson, darauf an, dass wirklich alles einbezogen wird, was aus Sicht der EU-Kommission wie ein Rechenzentrum aussehen oder funktionieren könne. Dies beträfe beispielsweise auch Funktürme oder den berühmten Serverschrank im Keller des mittelständischen Unternehmens.

Europa als weltweiter Vorreiter in Sachen klimaneutrale Rechenzentren

Anders als sonst bei der IT, kann man sich hinsichtlich dieses Themas keine Anregungen aus den USA holen. Zwar preschen die Hyperscaler voran, ansonsten sieht es aber eher düster aus. „Europas RZ-Branche ist den USA beim Thema Nachhaltigkeit eindeutig voraus, US-amerikanische Rechenzentren befriedigen hauptsächlich die Nachfrage der Anwender“, meinte Kevin Kent, CEO von Critical Facilities Efficient Solutions. Das Unternehmen bietet Kühl- und Klimatisierungstechnologien für Rechenzentren an.

Das bietet die Chance für Europa, sich als weltweiter Vorreiter in Sachen klimaneutrale

Rechenzentren zu etablieren. Zudem, so war auf dem Kongress gleich mehrfach zu hören, sei die IT bereits nahezu vollkommen elektrifiziert. Sie könne daher ein Vorbild für andere Branchen sein, die sich dank stärkerer Mechanisierung schwerer von kohledioxidhaltigen Energieträgern und Prozessen trennen könnten.

Gleichzeitig forderte CISPE-Chairman Schulze sinnvolle Incentives und profitable Geschäftsmodelle für die RZ-Branche: „Niemand kann verlangen, dass RZ-Betreiber mit Hunderten von Millionen Euro herumexperimentieren." Solche Modelle könnten etwa Wasserstofftechnologien, Strombezug von Dritten oder Risikoteilungskonzepte einschließen.

Einen Schub in Richtung Nachhaltigkeit erwartet sich Sanjay Kumar Sainani, Senior Vice-President und CTO Global Data Center Business bei Huawei, vom aufblühenden Edge-Markt. Denn Edge-Rechenzentren seien für die Entwicklung vieler neuer Services unentbehrlich. Gleichzeitig stünden sich aber am Edge beschränkte Räumlichkeiten und damit kleinere Kabinette und höhere Leistungsdichten von 40 bis 80 kW pro Kabinett gegenüber. Das erfordere, so Saniani, erheblich effektivere Wärmedämmung und Kühlung. Mit anderen Worten: Hier liege ein Hebel für eine breitere Nutzung von Flüssig- oder Immersionskühlung. Diese arbeitet 70 bis 90 Prozent effektiver als konventionelle Kühlsysteme. Derzeit tut sich die Flüssigkühlung noch schwer im Markt – teils weil es an Standardisierung und Erfahrungen fehlt, teils aus schlichter jahrzehntealter Gewohnheit.

Mehrere der Diskutanten machten darauf aufmerksam, dass endlich auch die schon lange versprochenen Möglichkeiten anderer Branchen, dank IT-Einsatz klimaneutral zu werden, messbar gemacht werden müssen. Nur so ließe sich das derzeit etwas ramponierte Image der Branche wieder aufpolieren.

Die Initiative „Climate Neutral Data Centre Pact" strebt bis 2050 komplette Klimaneutralität aller Rechenzentren in Europa an.

European Green Digital Coalition

Dieses Ziel hat sich die „European Green Digital Coalition" (EGDC) gesetzt, der 26 führende ICT-Unternehmen angehören. Ihr wichtigstes Ziel ist zu zeigen, welche segensreichen Auswirkungen die IT auf die Klimagasausstöße anderer Branchen tatsächlich hat und wie groß diese Auswirkungen sind. Denn noch ist die These nicht klar widerlegt, dass die IT zwar Klimagaseinsparungen durch digitale Prozesse ermöglicht, diese aber sofort wieder durch Mehrverbrauch kompensiert werden („Jevons Paradox"). Außerdem will die Gruppe digitale Technologien fördern, die signifikante Energie- und Materialeinsparungen ermöglichen. In Zusammenarbeit mit Vertretern anderer Branchen sollen Richtlinien für die Digitalisierung der jeweiligen Branchen entstehen.

Näher betrachtet, schrumpfen die ehrgeizigen Ziele allerdings zusammen: Zunächst will die Gruppe nämlich nur sicher sein, dass ICT mehr Klimagase einspart als sie selbst emittiert. Man darf auf die ersten Messresultate gespannt sein. Die Gruppe will sie noch 2022 präsentieren. Bleibt zu hoffen, dass die Koalition ihre Daten und Ergebnisse auf einem Rechenzentrum speichert, das gegen übles Wetter ausreichend gesichert ist.

Ariane Rüdiger ■

Die (Un-)Logik der Diskussion über Nachhaltigkeit im Rechenzentrum

Sinnvolle Nachhaltigkeitsdiskussionen beginnen damit, Rechenzentren und ihren Aufbau im Gesamtkonzept zu verstehen, um daraus situationsbedingt die richtigen Entscheidungen treffen zu können. Diese Entscheidungen müssen dann im Kontext der Betrachtungsweise getroffen werden und hierbei müssen wir darauf achten, dass nicht hypothetische oder effekthaschende Ziele, die politisch en vogue sind, von den wahren Zielen und dem Zweck, dem ein Rechenzentrum dient, ablenken.

Dass Rechenzentren elektrische Energie für die Betreibung der IT-Systeme benötigen, ist nach heutigem Kenntnisstand unumstößlich. Die entscheidende Frage ist, welche Energieträger primär eingesetzt werden, um ein Rechenzentrum zu betreiben. Aus klimapolitischer Sicht ist ein Wandel von fossilen Brennstoffen in Richtung erneuerbarer Energiequellen zwingend erforderlich, was nach dem aktuellen Klimareport sicherlich außer Frage steht. Aber erneuerbare Energiequellen sind derzeit noch nicht in ausreichendem Maß vorhanden und unter freien, insbesondere global gesehenen Marktbedingungen nur bedingt wettbewerbsfähig.

Hier fehlen einheitliche Kommitments, die festlegen, wann Klimaziele über die freien Marktbedingungen gestellt werden und in welchem Maß dafür wirtschaftliche Nachteile in Kauf genommen werden können. Das gilt im Übrigen sicherlich nicht nur für die Rechenzentren. Aber gerade bei Rechenzentren, die als Säulen des digitalen Zeitalters gelten, wäre es wichtig. Denn halbherziges Handeln führt zu Verunsicherungen.

Denn unstrittig ist, dass es Regionen gibt, die sich in puncto Nachhaltigkeit für Rechenzentren besser eignen. Sie haben Standortvorteile, weil die klimatischen Bedingungen besser sind und weil regenerative Energien ausreichender und zu wirtschaftlichen Konditionen zur Verfügung stehen. Wie gesagt, hier gilt es, die Frage zu beantworten, inwieweit klimapolitische Ziele über gesellschaftlichen Aspekten stehen, deren Konsequenzen wir auch nur bedingt einschätzen können. Dies ist trotzdem eine Aufgabe, die auf politischer Ebene gelöst werden muss.

Im Rechenzentrum unterscheiden wir zwischen der Energie, die wir benötigen, um direkt die IT-Systeme zu betreiben und der Energie, die wir indirekt benötigen, um IT-Systeme vor Überhitzung zu schützen. Auch hier muss unterschieden werden, inwieweit die Diskussion beide Energieverbrauchersysteme betrachten muss und welche Abhängigkeiten es wiederum zueinander gibt.

Diese Betrachtungsweise wird auch dann interessant, wenn wir über die Energieweiterverwertung reden. Hinter diesem Begriff steht die Wärmerückgewinnung, die aktuell besonders in den Fokus gerückt ist und leider Erwartungshaltungen schürt, die im Moment noch nicht umsetzbar sind.

Der Vollständigkeit halber sollte auch der eigentliche Rechenzentrumsbetrieb mit in die Nachhaltigkeitsdiskussion aufgenommen werden. Denn, wer sich mit Rechenzentren auskennt, weiß, dass es ein riesiges Gap gibt, zwischen dem theoretischen bzw. planerischen Ansatz von Nachhaltigkeit und dem, was letzten Endes im Betrieb umgesetzt wird.

Diese unterschiedlichen Betrachtungsebenen (Zweck, Standortfaktoren, Energieträger, Abwärmenutzung, Wärmeverursacher…) werden bei der Nachhaltigkeitsdiskussion munter dem jeweiligen Ziel untergeordnet und miteinander vermischt. Das führt dann häufig zu Fehlinterpretationen.

Deshalb ist es umso wichtiger, Transparenz in die Diskussion zu bringen und technische, wirtschaftliche, gesellschaftliche und klimapolitische Ziele voneinander zu trennen.

Die entsprechend diskutierten Ziele müssen der Betrachtungsebene zugeordnet werden und dann von den Entscheidern dieser Ebene verfolgt werden.

Zweckorientierte Betrachtungsweise

In der zweckorientierten Betrachtungsweise stehen die Aufgaben bzw. der Zweck eines Rechenzentrums im Mittelpunkt der Nachhaltigkeitsbetrachtung.

Ein Rechenzentrum ist eine digitale Produktionsstätte, die weitestgehend den Gesetzen der freien Marktwirtschaft unterliegt. Rechen-

Bild: Ulrich Terrahe

Betrachtungsebenen für die Nachhaltigkeit von Rechenzentren

zentren erfüllen einen Zweck, wie auch die Produktionsstätten jedes anderen Unternehmens einem Unternehmenszweck dienen.

Ob dieser Zweck sinnvoll oder nicht sinnvoll ist, können wir entweder der freien Marktwirtschaft überlassen oder wir müssen eine Werte-Skala (die es für RZ-Leistung nicht gibt) entwickeln, die Rechenzentrumsdienstleistungen einsortiert. Beispielsweise dürfte ein guter Zweck RZ-Leistung in Anspruch nehmen, ein weniger guter Zweck muss evtl. teurer eingekauft werden, um Ausgleichsleistungen für die Nachhaltigkeit zu finanzieren. Aber kann die Bewertung des ökologischen Fußabdruckes eines Rechenzentrums so weit gehen, dass auch der Output, also die Produkte mit einbezogen werden?

Dient ein Rechenzentrum beispielsweise dem Zweck, Videokonferenzsysteme bereitzustellen, trägt es dazu bei, viele tausende Reisekilometer einzusparen. Damit sorgt das Rechenzentrum dafür, dass weniger fossile Energieträger für Reisetätigkeiten verbraucht werden und der CO_2-Ausstoß sinkt.

Das Rechenzentrum trägt in der Bilanz, unabhängig von dem eingesetzten Energieträger dazu bei, Treibhausgase einzusparen. Die Einsparung an CO_2-Ausstoß ist hierbei weitaus höher als der Energieverbrauch/CO_2-Ausstoß des Rechenzentrums. Aus dieser Perspektive kann ein Rechenzentrum allein mit dem Zweck, dem es dient, als „Klima positiv" eingestuft werden.

Wie würde diese Betrachtungsweise aussehen, wenn ein Rechenzentrum allein der Bitcoin-Berechnung dienen würde? Auf den ersten Blick kommt man sicherlich zu dem Entschluss, dass dieser Zweck dem erst genannten hintenangestellt werden muss. Was aber, wenn genau dieses RZ 100 % regenerative Energie nutzt, alle erdenklichen, effizienten Techniken einsetzt und 10 % seiner Gewinne für Aufforstung verwendet?

Welches der beiden Rechenzentren wird eingespart, insbesondere wenn erneuerbare Energie – leider noch – eine nicht ausreichend zur Verfügung stehende Ressource darstellt? Das Bestandsrechenzentrum, was weitestgehend mit fossilen Energien betrieben wird, aber viele Flugkilometer einspart oder das energieeffiziente Rechenzentrum, welches in seinem Zweck evtl. keinen Nachhaltigkeitsgedanken trägt?

Diese plakative Darstellung zeigt, dass ein Rechenzentrum per se nicht gut oder schlecht ist, weil es schon regenerative Energien nutzt oder dies standortbedingt nicht möglich ist. Hier wird der sinnvolle Zweck, dem es dient, in den Fokus gerückt und das allein kann unendliche Diskussionen auslösen.

Dementsprechend sollten wir zunächst klären, für welchen Zweck ein Rechenzentrum gebaut wird und ob dieser in die Betrachtungsweise mit einfließen muss. In welchem Kontext steht der Nutzen von Rechenzentren zur gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes oder einer Region und welche

Klimaauswirkung können wir dafür in Kauf nehmen?

Fokus Energieeinsatz

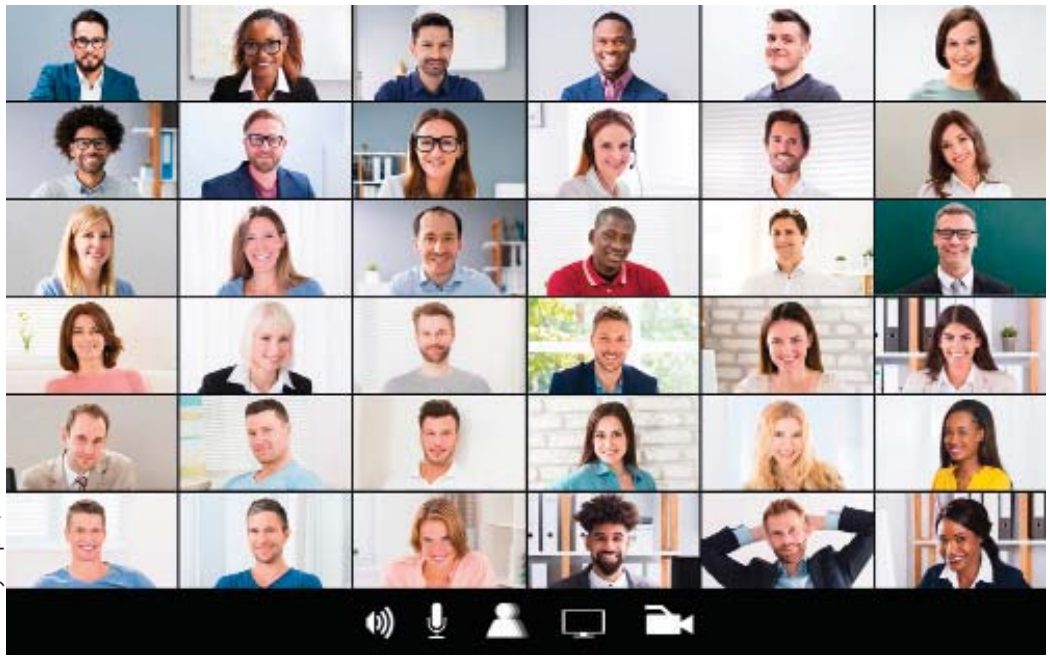
Rechenzentren sind in den Fokus der Diskussion geraten, weil sie wie Pilze aus dem Boden schießen und viel elektrische Energie verbrauchen. Um aber elektrische Energie bereitzustellen, ist der Einsatz von primären Energieträgern wie Erdöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie, Biomasse, Wind- oder Wasserkraft sowie Solarenergie notwendig. Diese werden in sekundäre Energieträger umgewandelt, die dann als elektrische Energie direkt oder durch eine weitere Umwandlungsstufe bereitgestellt werden.

An dieser Stelle kommen nun wirtschaftliche, gesellschafts- und klimapolitische Entscheidungen ins Spiel, die über den Energieeinsatz von Rechenzentren bestimmen. Dieses lässt sich gut anhand der Diskussion für ein neues Rechenzentrumsprojekt in Hanau bei Frankfurt verdeutlichen. In dieser Stadt soll ein neues Rechenzentrum mit einer Lastanforderung von 180 Megawatt gebaut werden. Dieses Rechenzentrum würde doppelt so viel elektrische Energie verbrauchen, als der Stromverbrauch der ganzen Stadt bislang. Um die Leistung bereitstellen zu können, müssen gasgeführte Blockheizkraftwerke eingesetzt werden.

Da es klare Bestrebungen gibt, diesen Neubau mit erneuerbaren Energien zu versorgen, wird grüner Strom für dieses RZ eingekauft, der in anderen Regionen erzeugt und auch dort eingesetzt wird. Ein probates Mittel, das in der Energiepolitik eingesetzt wird und den Aufbau der regenerativen Energieversorgung maßgeblich mit unterstützt.

Ist es nicht trotzdem eine Milchmädchenrechnung unter den aktuellen Klimadaten ein neues Kraftwerk auf Basis fossiler Energien zu bauen, auch wenn im Gegenzug erneuerbare Energiequellen an anderer Stelle als Ausgleich eingesetzt werden?

Meines Erachtens stellt es eine Unlogik in der Nachhaltigkeitsdiskussion dar, die aufgrund von Interpretationen einer höheren Betrachtungsebene entstanden ist. Wäre es nicht sinn-



© Andrey Popov/AdobeStock

Zweckorientierung: Dient ein Rechenzentrum beispielsweise dem Zweck, Videokonferenzsysteme bereitzustellen, trägt es dazu bei, viele tausende Reisekilometer einzusparen.

voller, das Rechenzentrum dort zu bauen, wo regenerative Energie unmittelbar zu Verfügung steht?
Auch diese Diskussion ist meines Erachtens nicht ohne die Politik zu führen. In Deutschland steht leider zu wenig nachhaltig produzierter Strom zur Verfügung und ist ungleich verteilt. Aber es stellt sich schon die Frage, welche Strategien wir bei dem Einsatz von Energieträgern verfolgen und auf welcher Ebene sie zu entscheiden sind.
Deshalb sollten wir in der Diskussion über nachhaltige Rechenzentren sehr deutlich zwischen Vorteilen unterscheiden, die sich durch den unmittelbaren oder indirekten Zugang zu alternativen Energiequellen ergeben und den konkreten Maßnahmen, die innerhalb der einzelnen Rechenzentren getroffen werden können.

Standortorientierte Betrachtungsweise

Die nordeuropäischen Länder haben gegenüber den südlichen Ländern mehrere Vorteile bei der Energieeffizienzbetrachtung von Rechenzentren. Sie sind im Jahresmittel kühler und brauchen dadurch weniger mechanisch erzeugte Kühlenergie, um Abwärme abzuführen. Diese Regionen sind in der Regel wasserreicher und können zusätzlich oder alternativ Wasser direkt oder indirekt mit Hilfe der adiabatischen Kühlung einsetzen. Ferner haben diese Länder besseren Zugang zu klimaneutralen Energieträgern (Wasserkraft, Windkraft, Atomkraft, Holz).
Das heißt, Rechenzentren in diesen Regionen sind aus Sicht der Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Auswirkungen auf das Klima im Vorteil. In einer PUE-Betrachtung schneiden sie aus diesen standortbedingten Rahmenbedingungen wesentlich besser ab, selbst wenn der Einsatz von energieeffizienten Maßnahmen nicht in vollem Maße umgesetzt wird.
Dementsprechend spielen Standortkriterien in der Nachhaltigkeitsdiskussion eine wichtige Rolle und müssen in die Betrachtungen mit einbezogen werden.
Neben den Standortkriterien, die deutschlandübergreifend zu betrachten sind, zeigt ein weiteres Beispiel, dass es um nationale Gesetzgebungen geht, die auf politischer Einflussnahme beruhen. Ein Rechenzentrum, dass auf der österreichischen Seite des Grenzflusses Salzach gebaut wurde, könnte bzw. kann wesentlich effizienter als auf deutscher Seite betrieben werden, weil die Österreicher erlauben, Flusswasser für die Kühlung einzusetzen.
Hiermit wäre eine weitere Diskussion eröffnet, ob es nachhaltiger ist, Wärmeenergie in Gewässer abzuleiten oder mit Aufwendung von zusätzlicher mechanisch erzeugter Kälteenergie die Wärme an die Umgebungsluft abzugeben. Eine Skalierung scheint auch hier unausweichlich.
Diese Beispiele zeigen deutlich, wie enorm wichtig es ist, mit verschiedenen Blickwinkeln die Energieeffizienz und den Nachhaltigkeitsgedanken eines Rechenzentrums zu diskutieren, um die richtigen Schlüsse und Entscheidungen für uns alle im Sinne einer

Energie: Wirtschaftliche, gesellschafts- und klimapolitische Entscheidungen bestimmen über den Energieeinsatz von Rechenzentren.

Standortkriterien spielen in der Nachhaltigkeitsdiskussion eine wichtige Rolle. Solange wir nicht global im Sinne unseres Planeten denken, müssen wir mit differenzierten Betrachtungsweisen arbeiten.

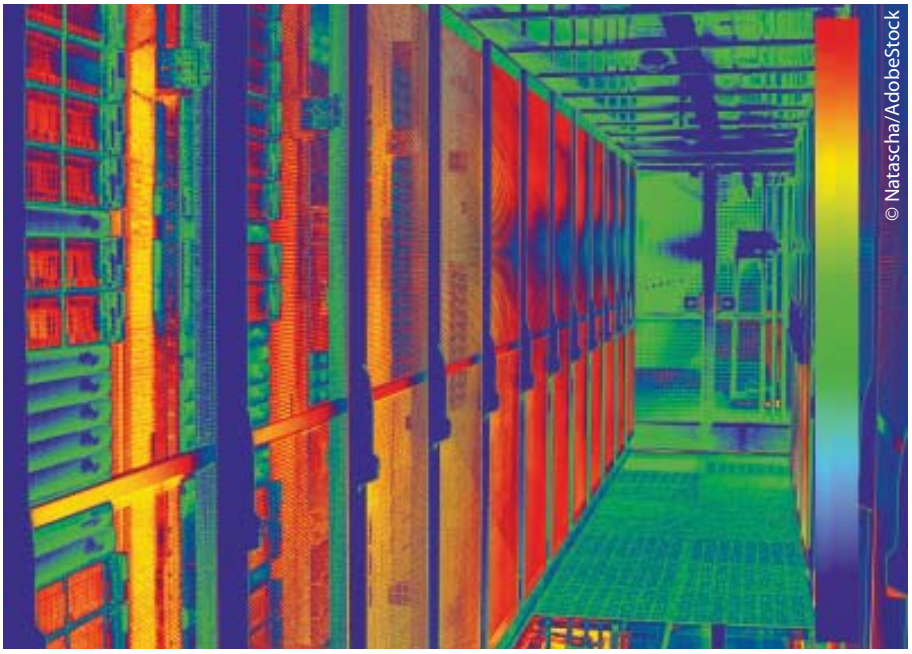
nachhaltigen Bewirtschaftung zu treffen. Solange wir nicht global im Sinne unseres Planeten, den es bedingungslos zu schützen gilt, denken, müssen wir mit differenzierten Betrachtungsweisen arbeiten.

Wenn wir jedoch alle Ansätze miteinander vermischen, dann erkennen wir nicht mehr die Rechenzentren, die größte Anstrengungen unternommen haben, unter den gegebenen Rahmenbedingungen optimal effizient zu sein. Wir sehen aber gleichzeitig, welch großer Hebel in politischen Entscheidungen regional, überregional europäisch und vielleicht sogar weltpolitisch liegt.

Politiker bzw. von Lobbyisten beeinflusste Politiker sollten keine Entscheidungen treffen, die aus den logischen Zusammenhängen gerissen werden und nachweislich nur einseitig bedingt Wirkung zeigen, denn das ist für Experten, die ihr ganzes Know-how und ihre Innovationskraft in die Energieeffizienz von Rechenzentren legen, mehr als frustrierend und dem Nachhaltigkeitsgedanken nicht zuträglich.

Energieweiterverwertung im Fokus

In der Rechenzentrumsbranche liegt der aktuelle Fokus auf dem Thema der Wärmerückgewinnung. Die landläufige Meinung ist, wenn Rechenzentren, viele Megawatt Strom in Wärme umwandeln, müsse diese Wärme doch weiter genutzt werden. Um die Abwärme von Rechenzentren weiterverwerten zu können, muss es immer einen Abnehmer dafür geben, der daraus einen Nutzen zieht. In existierenden Infrastrukturen, wie in Deutschland, sind



Energieweiterverwertung: Wie kann man die Abwärme von Rechenzentren sinnvoll und effektiv nutzen?

Abnehmer, insbesondere im Megawatt-Bereich, gar nicht leicht zu finden.

Dann stellt sich die Frage, in welchem Energie- bzw. Temperaturniveau steht die Abwärme bereit, dass der Abnehmer daraus einen Nutzen ziehen kann?

Über 90 % der IT ist luftgekühlt. Dementsprechend ist die Energie in Luft gebunden und hat ein Temperaturniveau von 30° bis 35°C. Um die Wärme wirtschaftlich über eine längere Strecke zu transportieren, muss sie zunächst in Wasser gebunden werden. Neben der Investition in Wärmetauscher-Technik ist hierbei ein Leistungsverlust einzukalkulieren. Das Wasser ist mit maximal 30 bis 32°C verfügbar. Dieses Temperaturniveau ist jedoch zu niedrig, um es zu Heizzwecken nutzen zu können. Wärmepumpen müssen das Temperaturniveau anheben, um zumindest Niedertemperaturheizungen betreiben zu können. Hierzu muss aber ca. ein Drittel der gewonnen thermischen Leistung aus elektrischem Strom eingesetzt werden. Handelt es sich hierbei um regenerative Energie, wunderbar. Kommt aber fossiler Brennstoff zur Stromerzeugung zum Einsatz, sieht die CO_2-Gesamtbilanz im Vergleich zu hochmodernen Brennwertheizungen in den meisten Fällen negativ aus.

Ein weiteres Problem stellt die nicht konstante Wärmeabnahme dar. Wird die Abwärme der IT-Systeme z.B. im Sommer nicht von den Heizungen der Verbraucherseite abgenommen, muss diese nach wie vor direkt an die Umgebung abgegeben werden. Es muss also in jedem Fall ein hybrides System aufgebaut werden, dass in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit aufgenommen werden muss.

Oft wird in der Argumentation der Vergleich mit Schweden herangezogen, denn dort ist die Wärmeweiterverwertung wesentlich erfolgreicher als in Deutschland. Hier wird aber außer Acht gelassen, dass Schweden im Durchschnitt 3 Grad und in vielen Regionen deutlich kälter ist und damit das Energieniveau (Wasser bei ca. 30°C) wesentlich wertvoller ist. Hinzu kommt, dass die Strompreise in Schweden deutlich günstiger sind, was den Einsatz von Wärmepumpen interessanter macht und die Bereitstellung von „aufgepeppter“ Fernwärme deutlich wirtschaftlicher macht. Ein Vergleich mit südeuropäischen Regionen wird gar nicht gemacht, da hier die Sinnhaftigkeit noch schwieriger darzustellen ist.

Macht die Wärmeweiterverwertung damit überhaupt keinen Sinn? Selbstverständlich ist Wärmeweiterverwertung sinnvoll! Das Thema muss intelligenter angegangen und in einem Gesamtkonzept verankert werden.

Hier muss ein wichtiger Aspekt in die Diskussion mit aufgenommen werden: Warum wird IT in Rechenzentren immer noch luftgekühlt, obwohl Wasserkühlung nachweislich wesentlich effizienter ist? Bei wassergekühlten IT-Systemen können wir die Wassertemperatur mit 45 bis 60°C Rücklauftemperatur fahren und ein wesentlich wertvolleres Energieniveau schaffen. Damit bekommen clevere Rechenzentrumsbetreiber ein eigenes Interesse, zusätzliche Einnahmequellen zu generieren.
Neben dem Effekt, die IT effizienter betreiben zu können, weil Wasser eine ca. 4000-fach höhere Wärmekapazität als Luft hat und wesentlich kostengünstiger bewegt werden kann, können Investitionen in Luft-Wasserwärmetauscher und Wärmepumpen eingespart werden.
Ferner sollten wir uns bei der Diskussion um Wärmeweiterverwertung davon lösen, eine 100%ige Lösung zu finden. Es wäre doch viel sinnvoller, wenn mit der Genehmigung eines Rechenzentrums ein Energiekonzept einzureichen wäre, dass durchdachte und funktionierende Lösungen beinhaltet. Hier könnte ein Teil daraus bestehen, dass dem Nachhaltigkeitsnachweis eine funktionierende Wärmerückgewinnung für zum Beispiel 10 % des Energieeinsatzes beigeführt werden müsste. Mit Sicherheit würden dann schnell spannende hybride Modelle entstehen, die auch wirtschaftlich sinnvoll sind.

Rechenzentrumsbetrieb

Leider klafft zwischen der Theorie und der Wirklichkeit eine Lücke. Die konsequente und nachhaltige Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen wird in sehr vielen Rechenzentren nur sporadisch umgesetzt. Hier hat man das Gefühl, dass zwar viel geredet wird, der Nachhaltigkeitsgedanke aber nicht angekommen ist. Der Zusammenhang von Klimawandel, Energieverbrauch und nachhaltigem und verantwortungsvollem Handeln ist für viele leider noch fern.

Fazit

Rechenzentren stehen aufgrund ihrer hohen Energieanforderungen zu Recht im Fokus der Nachhaltigkeitsbetrachtungen. Dabei gilt es aber zu beachten, dass nachhaltigkeitsfördernde Entscheidungen immer im Kontext der Betrachtungsweise getroffen werden müssen. Ob ein Rechenzentrum effizient ist, muss unter Einhaltung der Betrachtungsebenen entschieden werden. Sonst vergleichen wir Äpfel mit Birnen.
Für die Zukunft wird es auch weiterhin wichtig sein, Rechenzentren nachhaltig, bewusst und sparsam einzusetzen und erweiterte Kriterien, wie Standortvorteile oder Einsatz von Energiequellen, in die Entscheidungen mit einzuweben. Dafür ist es wichtig, ein mehrschichtiges Ranking bzw. eine Skalierung zu erarbeiten, das einer Bewertung von Rechenzentren dient. Dieses Ranking muss aber auf europäischer oder sogar weltpolitischer Ebene stattfinden, wenn wir alle Aspekte vom Energieeinsatz bis hin zur optimalen Standortfrage mit einbeziehen wollen. *Ulrich Terrahe* ■

Über den Autor

Ulrich Terrahe ist Gründer und Geschäftsführer der dc-ce RZ-Beratung. Sein Spezialgebiet liegt bei der Klima- und Kältetechnik. 2010 initiierte Terrahe die future thinking, ein Jahr später rief er auch den Deutschen Rechenzentrumspreis ins Leben.

Bild: dc-ce RZ-Beratung

Von anderen Branchen lernen

Beim Rechenzentrumsbau wird noch viel mit handwerklichen Techniken und Prozessen gearbeitet. Soll die Branche nachhaltig werden, ist die Übernahme industrieller Methoden und Technologien erforderlich, wie sie andere Branchen schon länger nutzen.

© Asada/AdobeStock

Die RZ-Branche will nachhaltig werden und nicht nur das: Sie denkt sogar an eine Vorreiterrolle gegenüber anderen Branchen. Schließlich funktioniere in der IT alles elektrisch, meinten gleich mehrere Referenten anlässlich der Data Center World Virtual Mitte Juli. Man schleppe wenig mechanische Lasten mit und könne daher besser vorangehen.

Ein wunder Punkt der Branche ist aber neben dem unaufhörlich steigenden Stromverbrauch der Bau der Digitalkathedralen. „Es gibt beim

Rechenzentrumsbau noch zu viel Arbeit mit handwerklichen Methoden", sagte Claus Nesensohn, Gründer und CEO der Refine Projects AG und spezialisiert auf Lean Construction.
Das Resultat: Der Bau von Rechenzentren verschlingt mehr Ressourcen als nötig, dauert länger als erforderlich, ist lauter als nötig und ist am Ende auch noch zu teuer, wenn man die Realität mit den Möglichkeiten vergleicht. Das sind keine Peanuts, immerhin entfallen 40 Prozent der gesellschaftlichen Kohlendioxid-Emissionen auf das Bauwesen, darunter natürlich auch der RZ-Bau.

Digitale Planung und gezielte Datennutzung auch beim RZ-Bau

Verbesserungen sind möglich, zeigt ein Blick über den Branchenzaun. Nesensohn: „Wendet man im Rechenzentrumsbau dieselben Methoden an, die sich bei anderen Produktionsprozessen bewährt haben, kann sich in zehn Jahren die Bauzeit halbieren."
So sei es sinnvoll, digitale Technologien wie BIM (Building Information Management), die gezielte Digitalisierung und Zusammenführung aller Baudaten, einzusetzen. Diese Technologie hat sich im letzten Jahrzehnt in der Baubranche durchgesetzt.
Sein Unternehmen verwendet das kurzzyklische Projektplanungssystem „Last Planner", das unter anderem im RZ-Bau eingesetzt wird. Mit der Methode erreicht Nesensohn „Bauzeitverkürzungen um 20 Prozent".

Mehr Kooperation bei Konzeption, Planung und Bau!

Tatsächlich gehört zu den Schritten, die auch von anderen auf dem Kongress immer wieder gefordert wurden, die Absprache zwischen Bauherren, Architekten, Bauleitung, Gewerken und überhaupt allen am Bau des Rechenzentrums beteiligten Parteien schon in der

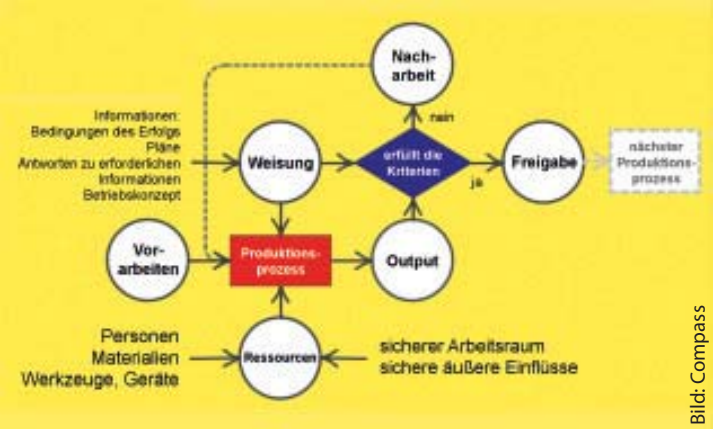


Bild: Compass

Das kurzzyklische Projektplanungssystem „Last Planner" – mit dieser Methode konnte Compass Bauzeitverkürzungen um 20 Prozent erzielen.

Planungsphase. Bezüglich der Nachhaltigkeit von RZ-Bauprozessen sagte Agnese Barazza, Marketingleiterin des RZ-Bauunternehmens NDC-Garbe: „Wenn wir nur die Emissionen in Scope 1 und 2 betrachten, kommen wir gut voran. Aber was ist mit Scope 3?" Zur Erklärung: Scope 3 bedeutet Emissionen, die in der Lieferkette entstehen, also nicht im eigenen Unternehmen.
Zwar würden sich diese Emissionen verringern, sobald man die Emissionen des Kerngeschäfts (Scope 1) und die der Nebenbereiche (Fuhrpark, Beschaffung, Mitarbeiter-Anreise… = Scope 2) systematisch reduziere. Reden müsse man aber darüber schon, denn das beeinflusse den Einkauf. Zeit zu zögern gäbe es nicht mehr. „Um die Bauindustrie rechtzeitig für die Ziele von 2030 zu dekarbonisieren, müssen wir das Tempo dabei verfünffachen!", mahnte Barazza.

Ungehobene Nachhaltigkeitspotenziale überall

Der Teufel liegt dabei im Detail. Beispielsweise verwendet NDC-Garbe am Bau ausschließlich elektrische Geräte und hat entsprechende Kaufverträge für Renewables mit Erzeugern

(PPA, Power Purchase Agreements). Doch welche Kräne verwendet man dann? Am Ende waren mobile Kräne, von denen man aber mehrere brauchte, die Lösung.
Oder der Transport zum Bauplatz und überhaupt die gesamte Logistik. Hier sei es, so Barazza, sinnlos, selbst die beste Lösung finden zu wollen. „Dafür gibt es spezialisierte Logistikberater." Lösungen, zu denen NDC-Garbe gefunden hat, sind beispielsweise die Belieferung durch nur wenige Lieferanten, die Vorfabrikation möglichst vieler Betonelemente und die bewusste Wahl lokaler Lieferanten.
Die konsequente Vorgehensweise zeigt Erfolge – auch bei den Lieferanten. Barazza: „Vor einem Jahr hatten unsere Lieferanten meist keine Net-Zero-Strategie, heute haben die meisten eine."

Betonelemente fabrikmäßig vorfabrizieren

Nancy Novak, Chief Innovation Officer beim Kolokateur Compass Construction Datacenter, hat 30 Jahre Erfahrung im RZ-Bau und Projekte im Wert von rund vier Milliarden US-Dollar verantwortet. Compass baut schlüsselfertige Rechenzentren und betreibt sie in einem hybriden Kolokationsmodell (was immer das auch sein mag).
Nachhaltigkeitsinitiativen entfaltete ihr Unternehmen unter anderem im Bereich Parken und Transport sowie Bauplatzentwicklung, wo mehr unversiegelter Freiraum gelassen wird. Hitzeinseln auf Dächern werden gezielt vermieden. Außerdem achtet Compass auf effiziente Wassernutzung und optimierte Kühlung. Schließlich wird Müll vermieden, wo es geht. Methoden dazu sind auch hier vorgegossene Betonelemente, Fundamente, die unabhängig von den anderen Elementen des Gebäudes gegossen werden, vorfabrizierte Module für Kühlung und Elektrik sowie eine sehr ausgefeilte Bauplanung. Recycling, wo es geht, und geordnete Entsorgung sind selbstverständlich.

Bauen in Arbeitspaketen

Beim industrialisierten Bauen, das Compass praktiziert, wird jeder Schritt wie in Fabrik-Produktionsprozessen genau vorgeplant. „Der Hauptteil der Arbeit besteht nämlich in der Materialhandhabung", sagt Novak. Die Erstellung des Bauwerks wird deshalb in Arbeitspakete aufgeteilt, die Material, Werkzeug, Personal und die nötigen Dokumente umfassen, die sämtlich bei Beginn des Arbeitspakets am Ort sind. Die Pakete werden schon während der Designphase geplant.
Groß ist das Potenzial der Offsite-Vorfertigung. „Durch vorgefertigte Betonteile haben wir 65 Prozent weniger Arbeit", berichtet sie. Auch Verrohrungen werden vorkonfiguriert. Zudem kauft Compass immer wiederkehrende

Bild: Compass

Vorfabrizierte Kühleinheiten, wie sie beispielsweise Compass bevorratet, sorgen für eine Anlieferung just in time.

Infrastrukturaggregate, etwa Kühltürme, zentral ein, lagert sie zwischen und lässt sie von Fachkräften lediglich installieren. Dadurch hat das Unternehmen solche Komponenten immer an der Hand, wenn sie am Bauplatz benötigt werden und kann just in time liefern.

Pflanzenöl im Trafo, Kohlendioxid im Beton

Weiter nutzt Compass in der Elektrik Relaiskontrollstationen, die AC- und DC-Infrastruktur enthalten. Die Transformatoren werden mit FP3 gekühlt, einem Kohlendioxid-armen Ester aus Pflanzenöl. Die Geräte sind leiser und feuersicherer.

Compass realisiert häufig wasserlose Kühlsysteme. „Die Wasserressourcen nehmen bis 2030 um 40 Prozent ab", mahnt Novac. Da könne man es sich schlicht nicht leisten, das kostbare Nass für die Datecenter-Kühlung zu verschwenden.

Schließlich nutzt Compass eine weitere Technologie, die in den Bereich Carbon Capture and Storage (CCS) fällt: „Carbon Cure". Bei dieser Methode, die von dem gleichnamigen Unternehmen – übrigens auch in Deutschland vertreten – entwickelt wurde, wird dem Beton beim Zusammenrühren mittels eines speziellen Injektors eine genau vorausberechnete Menge Kohlendioxid hinzugefügt. Sie mineralisiert, ohne den Beton zu destabilisieren und ist damit aus der Atmosphäre verschwunden.

RZ-Aufbau im Bestand

Durch das neue Segment „Edge" kommen weitere Herausforderungen hinzu: Mehr Standorte, Ressourcen- und Energieverbrauch. Sollen diese Faktoren im Zaum gehalten werden, komme es darauf an, dass die Datacenter-Betreiber über den Zaun schauen und überlegen, wie sie sich beispielsweise positiv in die sie umgebende Gemeinde einbetten könnten, meint John Booth, der mit seiner Firma Carbon 3IT zu Themen der nachhaltigen IT-Nutzung und -Konzeption berät.

Bild: Carbon Cure

Bei Carbon Cure wird dem Beton beim Zusammenrühren eine genau vorausberechnete Menge Kohlendioxid hinzugefügt. Sie mineralisiert, ohne den Beton zu destabilisieren und ist damit aus der Atmosphäre verschwunden.

„Das RZ-Gebäude mit dem geringsten ökologischen Fußabdruck ist das, was schon steht", sagt Booth in Hinblick aufs Edge. Mit anderen Worten: Gerade die neu entstehenden nutzernahen Edge-Infrastrukturen können besser als andere im Gebäudebestand untergebracht werden, weil sie in der Regel weniger IT und Infrastrukturequipment umfassen.

Dazu hat Booth eine interessante Idee: „Jedes kleine lokale Enterprise-DC im Keller ist potentiell eine Edge-Location. Viele dieser Standorte sind in Hinblick auf Nachhaltigkeit und Energieeffizienz nicht auf dem aktuellen Stand. Warum kann nicht ein Dienstleister den professionellen Betrieb solcher Lokationen übernehmen, sie optimieren und gleichzeitig einige der meist nicht ausgefüllten Racks mit seiner Edge-IT füllen?"

Eine spannende Geschäftsidee, die an das Geschäftsmodell von Cloud & Heat erinnert, aber darüber hinausgeht. Jetzt muss sich nur noch ein professioneller Dienstleister aus der RZ-Branche finden, der sie erfolgreich umsetzt. *Ariane Rüdiger* ■

Janitza®

ENERGIEMESSTECHNIK AUF ALLEN EBENEN

Hardware & Software von der Einspeisung bis zum Rack nach DIN EN 50600-2-2

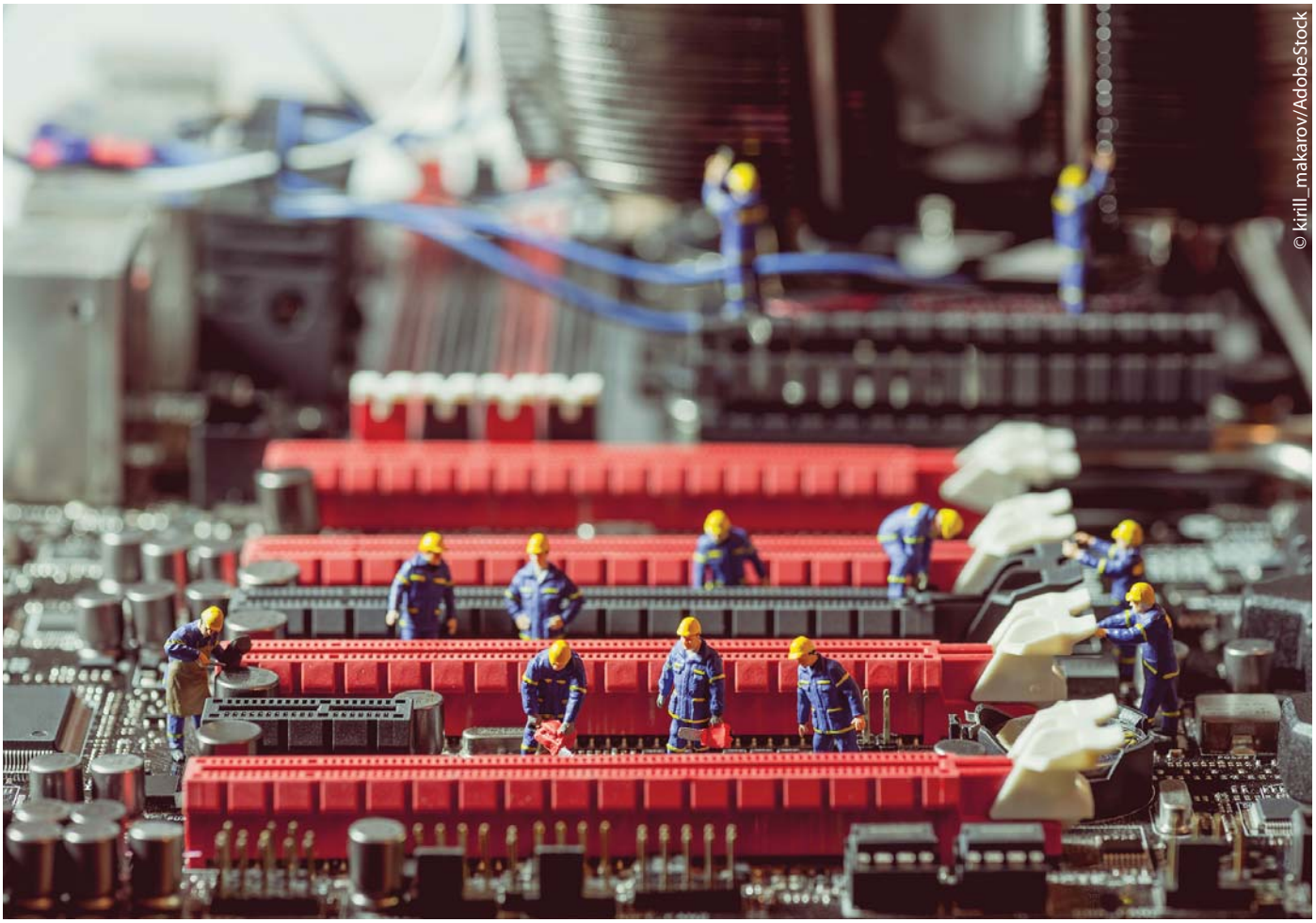
- Kennzahlen (z.B. PUE-Messung nach DIN EN 50600-4-2)
- Kostenstellen
- Netzqualität
- SLAs nachweisen
- Hochverfügbarkeit
- Zustand des TN-S-Systems
- Redundanzen überwachen
- Stromreserven sichtbar machen

www.janitza.de

UMG 512-PRO
UMG 20CM
UMG 202-AB
UMG RM-E
UMG 96-PA MID+
GridVis®

Refurbished Hardware: Sinnvolle Alternative für das Rechenzentrum?

Wir haben es bereits mehrfach gesagt: Die Produktlebenszyklen von IT-Geräten werden stetig verkürzt, im Schnitt tauschen Unternehmen ihre Hardware nach drei bis fünf Jahren aus. Dieses Konzept ist alles andere als nachhaltig, es handelt sich um eine eklatante Verschwendung von Rohstoffen.

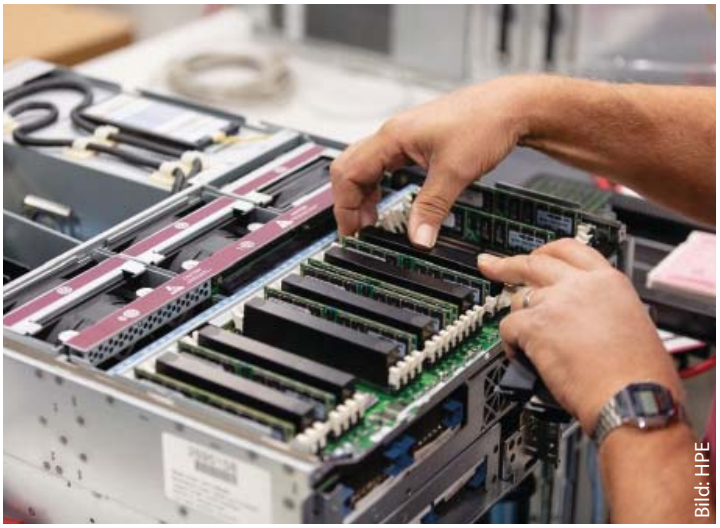


© kirill_makarov/AdobeStock

Wie wir auch dargelegt haben, ist das Recycling der Hardware ebenfalls nicht nachhaltig – besser wäre der Verkauf an IT-Remarketing-Spezialisten, also eine Wiederverwendung gebrauchter Hardware. Wirtschaftlich betrachtet gibt es hier nur Gewinner, der Verkauf an Profis erlöst hohe Restwerte und spart Aufwendungen für die Entsorgung.

Auf den ersten Blick ist dann auch der Handel mit Second-Hand-Hardware ein Riesengeschäft, wie auch Gartner in einem Report von 2019 feststellte. HPE beispielsweise hat für die Wiederaufbereitung solcher Geräte und zusätzlich ausgemusterter HP-PCs und Notebooks weltweit zwei große Technology Renewal Centers (TRCs) in Betrieb. Laut Axel Sidki, Sales Director HPE Financial Services bei HPE, durchliefen 2018 etwa vier Millionen Geräte diese Werke: etwa 1,7 Millionen Datacenter-Produkte und 2,3 Millionen Workplace-Geräte. Etwa 89 Prozent der Einheiten wurden aufbereitet und in irgendeiner Form wieder in den Handel gebracht, knapp elf Prozent dem Recycling zugeführt. Nur 0,4 Prozent der Hardware landete im Elektroschrott.

Dieser Trend hin zur Nutzung von „refurbished" Hardware, wie die Geräte aus zweiter Hand gerne genannt werden, ist nicht neu, aber auch 2021 stabil: Für die Studie „Herausforderungen der IT-Infrastruktur in Zeiten der COVID-19-Krise" wurden von der Technogroup insgesamt 359 Entscheider und Fachleute aus den Bereichen IT, kaufmännische Leitung und Einkauf in Unternehmen im DACH-Raum kontaktiert. Das Bestreben ihrer Geschäftsleitung, die Kosten für Hardware und IT zu senken, schätzen mehr als 60 Prozent der Befragten als hoch oder sehr hoch ein. Fast 80 Prozent der Befragten sehen in den fachmännisch aufbereitet und qualitätsgesicherten gebrauchten Hardware-Komponenten teilweise oder uneingeschränkt eine sinnvolle



Die HPE Technology Renewal Centers in Andover, Massachusetts und Erskine, Scotland, verarbeiten Server, Storage-Geräte und Netzwerk-Equipment mit einem Alter von bis zu 25 Jahren.

Alternative zur Neuware, um Budgets und die Umwelt zu schonen.

Aber nur 15 Prozent nutzen bislang diese Hardware im Rechenzentrum. „Es ist eine klare Diskrepanz zu erkennen", so Klaus Stöckert, CEO der Technogroup und Evernex Managing Director Central, Northern & Eastern Europe. „Wenn wie momentan bei vielen IT-Abteilungen die Anforderungen steigen, aber die Ressourcen sowohl personell als auch budgetär begrenzt sind, ist Prozessoptimierung das Gebot der Stunde."

In diesem Artikel gehen wir der Frage nach, wieso dies so ist und ob der Trend hin zu mehr Nachhaltigkeit eventuell befeuert werden kann. Zunächst gilt es aber zu klären, welche Hardware genau für eine Wiederverwendung in Frage kommt, denn Hardware ist nicht gleich Hardware. In einem zweiten Teil sehen wir uns an, wie beziehungsweise von wem IT-Hardware am besten für die Wiederverwendung in Rechenzentren aufbereitet werden kann. Und in einem abschließenden Teil gehen

Im Jahr 2018 wurden in den Refurbishing-Werken von HPE etwa vier Millionen Geräte verarbeitet.

wir auf Sicherheitsbedenken beim Einsatz gebrauchter Hardware ein, die laut Studien weit verbreitet, aber möglicherweise unberechtigt sind.

1. Hardware ist nicht gleich Hardware

Hardware ist nicht gleich Hardware. Nur ganz bestimmte Hardware kann gebraucht im Rechenzentrum zum Einsatz kommen. Bernd Dürr, der bekannte und vielzitierte Rechenzentrums-Experte aus dem Schwäbischen offeriert auf seiner Homepage seit Jahren auch eine Plattform für „Gebrauchte Infrastruktur", hauptsächlich USV-Anlagen, vereinzelt auch Netzersatzanlagen oder Klimageräte, die er Drittanbietern überlässt. Wir haben nachgefragt: Die Resonanz ist konstant bescheiden, erklärt uns Dürr.

Er sieht einen eindeutigen und nicht von der Hand zu weisenden Grund für die Zurückhaltung der potenziellen Käufer: Die in der Regel fehlende Garantie auf die Hardware. „Das ist wie beim Kauf eines Gebrauchtwagens – nur dass Sie keine Probefahrt machen dürfen. Möglicherweise fährt der Wagen dann noch viele Jahre. Wenn er aber nach drei Kilometer stehenbleibt, hat der Käufer ein massives Problem. Obwohl: Für den Autofahrer ist es ein vergleichsweise kleines Problem – ein stehendes Rechenzentrum zieht dagegen sehr viele Beteiligte in Mitleidenschaft, so etwas darf nicht passieren. Daher steht die Frage nach der Haftung und Gewährleistung im Mittelpunkt einer jeden Kaufentscheidung für Rechenzentrums-Hardware. Ohne so etwas kein Kauf."

Große Unternehmen würden sich auf solche Deals niemals einlassen, so der Experte. Als potenzielle Kunden für gebrauchte Hardware sieht Dürr daher eher kleine Mittelständler mit überschaubarem Hardwarebedarf. „Mir ist kein Hersteller bekannt, der seine IT-Infrastrukturkomponenten auffrischt. Deshalb auch das Problem mit der Gewährleistung und Haftung", so Dürr.

Nur kurze Garantie auf Storage-Komponenten

Wenn wir also im Folgenden von gebrauchter Hardware für das Rechenzentrum sprechen, dann ausschließlich von IT-Hardware, also Server, Racks, Router und Switches. Und die gibt es sehr wohl mit Garantie – kein Wunder: Beim Ausfall eines Servers gehen in der Regel ja keine Daten verloren, niemand kommt zu Schaden. Das Risiko des Käufers gebrauchter IT-Hardware für Rechenzentren ist überschaubar.

Der Anbieter von Gebraucht-IT Curvature – um nur ein Beispiel von vielen zu nennen, im folgenden Teil werden noch weitere Anbieter aufgeführt – gewährt eine „lebenslange" Garantie auf Switches, Router, x86-Server, Access Points, Controller und Speicher-Arrays. Alle Geräte werden mit Gewährleistung geliefert und sind sofort einsatzbereit: „Curvature garantiert, dass die an den Käufer verkauften Geräte für die Lebensdauer dieser Geräte frei

von Material- und Verarbeitungsfehlern sind, vorausgesetzt, die Geräte werden ordnungsgemäß verwendet und gewartet", so das Unternehmen zum Thema Gerätegarantie. Aber: Ungeachtet des Vorstehenden ist die Garantie für bestimmte Geräte begrenzt. Für gebrauchte x86-Server und alle komplexen Serverprodukte (mit Ausnahme von Festplatten und Solid-State-Laufwerken) gilt eine lebenslange Garantie, jedoch nur so lange, wie die Originalkonfiguration des Geräts beibehalten wird. Jegliche Änderungen an der Originalkonfiguration führen zum Erlöschen der Garantie, mit Ausnahme von Änderungen an Festplatten und Speicher.

Die Garantiezeit für gebrauchte Festplatten und Solid-State-Laufwerke und andere gebrauchte Speicherprodukte einschließlich Speichersystemen, Controllern, Regalen, Bandlaufwerken und Bibliotheken beträgt dagegen lediglich ein Jahr ab dem Versanddatum. Die Garantiezeit für Solid-State-Laufwerke der Marke Curvature endet mit dem früheren der folgenden Zeitpunkte: fünf Jahre ab dem Versanddatum oder dem Zeitpunkt, an dem die Nutzung des Laufwerks die in den jeweiligen Produktspezifikationen angegebene Lebensdauergrenze überschreitet. Ob sich ein Storage-System mit lediglich einem Jahr Garantie rechnet, muss jeder Betreiber eines Rechenzentrums für sich selbst entscheiden.

2. Wartungsverlängerung durch Drittanbieter

Gartner hat sich eine weitere Möglichkeit, gebrauchte Hardware im Rechenzentrum einzusetzen, genau angesehen. Tatsächlich ist die Übernahme der Wartung durch Drittanbieter nach Ablauf der Original-Garantie ein boomendes Geschäft: „Die Drittanbieter-Wartung begann sich 2015 durchzusetzen und gewinnt weiter an Akzeptanz", so Christine Tenneson, Research Director, Infrastructure

Bild: Technogroup

Der Kostendruck auf das Hardware- und IT-Budget ist immens.

Bild: Technogroup

Fast 80 Prozent der Befragten sehen in refurbished Hardware eine Alternative zur Neuware, aber nur 15 Prozent nutzen bislang diese Hardware im Rechenzentrum.

Zwei von fünf Unternehmen weltweit, die ihre Daten intern speichern, geben pro Jahr mehr als 100.000 US-Dollar für die Aufbewahrung nutzloser Hardware (RMA-Festplatten) aus, ergab ein Umfrage der Blancco Technology Group.

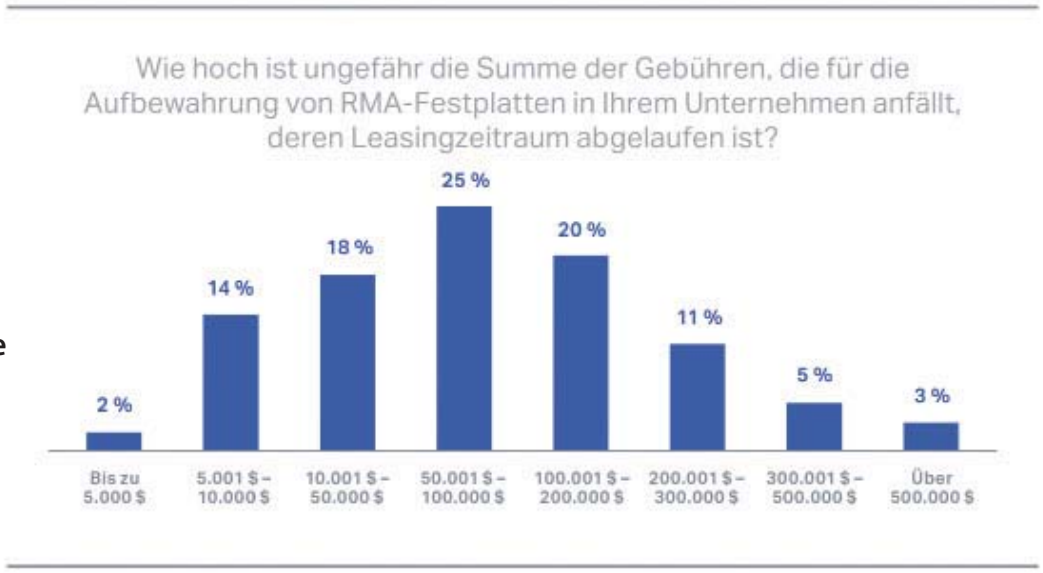


Bild: Blancco Technology Group

Services, Gartner, und Autorin des Leitfadens. „Viele Kunden aller Größen, aller Geografien und aller Branchen nutzen Third Party Maintenance (TPM) für ihre Geräte." „Während Hersteller den Kunden meist darauf drängen, nach dieser Zeit einen Hardware-Refresh im Rechenzentrum durchzuführen, haben sich TPMs darauf spezialisiert, auch nach Ablauf eines Hersteller-Servicevertrags den Betrieb von IT-Komponenten zu gewährleisten – inklusive der Ersatzteilversorgung", so Sascha Petry, Director of Business Development Germany bei Park Place, in einem Beitrag für DataCenter-Insider. „Anders als die Hersteller werden dabei die Wartungskosten nicht erhöht, sondern signifikant reduziert."

Als großer Vorteil der TPM wird immer wieder genannt, dass die Anbieter oft flexibler und schneller auf Hardware-Probleme reagieren als die Original-Hersteller. Darüber hinaus können sie Multi-Vendor-Support leisten und so einen Single-Point-of-Contact für Hardware-Störungen im Rechenzentrum offerieren.

„Unsere für Sie konfigurierte Hardware wird direkt vor dem Versand noch einmal getestet. Wir verwenden eine spezielle Testsoftware, welche die wichtigsten Parameter des konfigurierten Servers prüft und einen Hochleistungstest durchführt. Danach verpacken wir Ihren Server, damit er quasi ‚noch warm' an Sie geliefert werden kann", wirbt etwa Gekko Computer. Immer gilt es jedoch darauf zu achten, wie lange eine Gerätegarantie tatsächlich angeboten wird.

Aber nicht nur bei der Dauer von Garantien gibt es Unterschiede, auch die Service Level Agreements (SLAs) variieren stark. Hier gilt es für Anwender genau darauf zu achten, welche Art von Support offeriert wird – 24x4x4, 9x5x4 oder 9x5xnb (Next Businessday) – und wie schnell ein Techniker bei einem Geräteausfall vor Ort erscheint.

3. Großer Hemmschuh: Security-Bedenken

Es könnte noch viel mehr Gebraucht-Hardware für Rechenzentren in den Handel kommen – wenn diese denn vorrätig wäre. Gerade deutsche Unternehmen tun sich nämlich schwer mit dem Loslassen. Eine Umfrage der Blancco Technology Group unter 600 Experten für Rechenzentren in Nordamerika, den

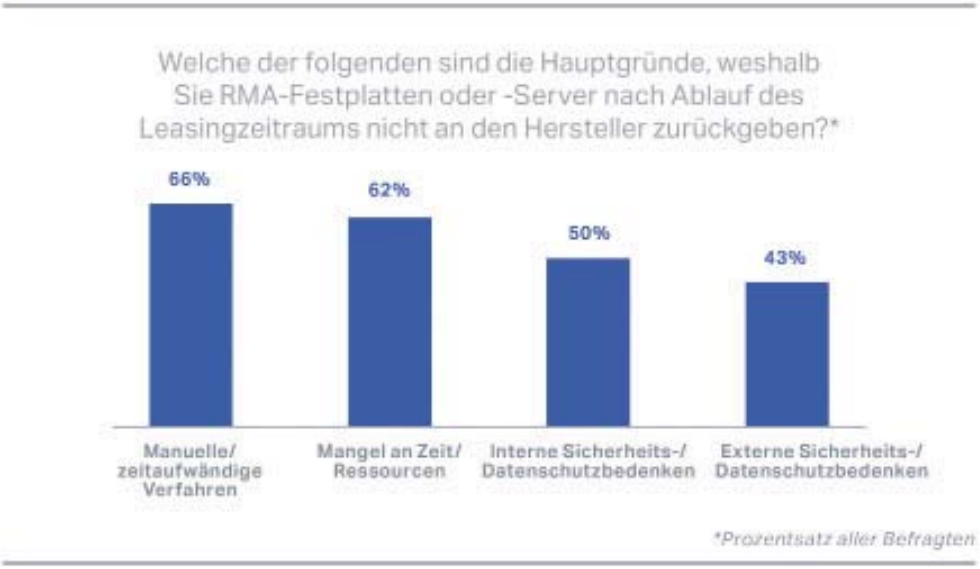


Bild: Blancco Technology Group

Hauptursache hierfür ist die Gefahr, dass die Sicherheit der Daten auf aussortierter Hardware verletzt wird oder dass diese in die falschen Hände gelangen.

APAC-Staaten und in Europa – darunter 100 Experten aus Deutschland – hat 2019 ergeben, dass mehr als ein Viertel (26 Prozent) der deutschen Unternehmen jedes Jahr mehr als 100.000 Euro für die Aufbewahrung nutzloser Hardware ausgibt.

Hauptursache hierfür ist die Gefahr, dass die Sicherheit der Daten auf aussortierter Hardware verletzt wird oder dass diese in die falschen Hände gelangen. Das heißt konkret, dass Unternehmen sich häufig entgegen den geltenden Datenschutzbestimmungen entscheiden, erhebliche Summen für die Aufbewahrung dieser Geräte auszugeben, anstatt diese Experten für sichere und rechtskonforme Datenlöschung anzuvertrauen und die Hardware anschließend wiederzuverwenden.

„Deutsche Unternehmen verschwenden unnötig hohe Summen aufgrund von Mängeln bei der Einhaltung von gesetzlichen Vorschriften und durch Aufbewahrungskosten. Diese Kosten könnten problemlos minimiert werden", zeigt sich Fredrik Forslund, Vice President, Enterprise and Cloud Erasure Solutions bei Blancco, überzeugt. „Dies deutet auf ein hohes Maß an Unkenntnis innerhalb der Branche hin, was mit defekter oder veralteter Hardware zu tun hat. Deutsche Unternehmen horten Hardware aus Angst vor Datenschutzverletzungen. Die Folge sind Effizienzverluste, steigende Kapitalkosten, mögliche Verstöße gegen geltende Datenschutzbestimmungen und potenzielle Sicherheitsrisiken."

Fazit

Lassen Sie uns mit einem Fazit der eingangs zitierten Technogroup schließen: Um IT-Equipment lange hochverfügbar zu halten, empfiehlt sich eine professionelle Hardwarewartung. Über das Ende des Herstellersupports hinaus bieten Drittwartungsanbieter auch bei refurbished Hardware Wartung mit hohen Standards und kurzen Reaktionszeiten. Und in der Regel ist eine Drittwartung wesentlich günstiger als die Wartung durch den Hersteller.

„Die gebrauchten, aber neuwertigen Geräte schonen nicht nur den Geldbeutel der Kunden, sondern auch die Umwelt. Es werden Ressourcen für die Produktion eingespart und Elektroschrott vermieden", so Klaus Stöckert, CEO der Technogroup. *Dietmar Müller* ■

Mit Bytes2Heat die Wärmewende vorantreiben

Rechenzentren können als Rückgrat der Digitalisierung in den Energiesystemen und den Anwendungen im Bereich der Industrie einen großen Beitrag zu Effizienzsteigerungen und Energieeinsparungen leisten. Auch durch den Ausbau von Glasfaseranschlüssen, 5G-Mobilnetzen, Online-Angeboten und dem starken Wachstum von IoT-Anwendungen haben sie eine enorme, wachsende Bedeutung in Gesellschaft und Wirtschaft. Dadurch sind wir auf immer mehr Rechenzentren angewiesen, welche entsprechend mehr Strom benötigen.

Rechenzentren: vom Saulus zum Paulus des Klimaschutzes?

Bereits 2015 lag der Strombedarf deutscher Rechenzentren bei etwa 12 Milliarden Kilowattstunden. Das sind mehr als zwei Prozent des gesamten deutschen Strombedarfs. Wie in Abbildung 1 zu sehen, ist tendenziell mit einem weiteren Anstieg zu rechnen, wobei Schätzungen zufolge der Stromverbrauch von Rechenzentren bis 2025 um 30 % ansteigen könnte. Zwar wurden Rechenzentren in den letzten Jahren durch moderne IT-Hardware und Kühlungskonzepte effizienter, diese konnten aber mit den Wachstumsraten der Rechnerkapazitäten nicht mithalten.

Zur Erhöhung der Klimaverträglichkeit und Reduzierung der Umweltauswirkungen setzen Rechenzentren bereits elektrischen Strom aus erneuerbaren Energiequellen ein. Das ändert aber nichts an der Tatsache, dass der im Rechenzentrum verbrauchte Strom nahezu vollständig in Form von Abwärme ungenutzt an die Umgebung abgeführt wird. Die Chance, diese klimaneutrale Abwärme zur Dekarbonisierung im Wärmesektor einzusetzen, sollte nicht verschenkt werden. Typischerweise können ca. 70 % der im Rechenzentrum verbrauchten Strommengen theoretisch als Abwärme wiederverwendet werden. Die Wiederverwendung der unvermeidbar anfallenden Abwärme im Wärmesektor kann einen Beitrag für Nachhaltigkeit und Klimaschutz leisten. Denn: Würde das in Deutschland vorhandene Potenzial vollständig ausgeschöpft werden, könnten fast 2 Millionen Tonnen CO_2 jährlich eingespart werden. Dazu müsste diese Wärme einen Teil, der meist auf fossilen Energieträgern basierten Wärmeversorgung für Gebäudeheizungen und gewerbliche Anwendungen ersetzen.

Ist die Abwärmenutzung aus Rechenzentren überhaupt wirtschaftlich?

Die Temperatur der Abwärme aus luftgekühlten Rechenzentren ist mit durchschnittlich 35°C für die meisten direkten Wärmeanwendungen zu niedrig und würde beispielsweise für die Einspeisung in herkömmliche

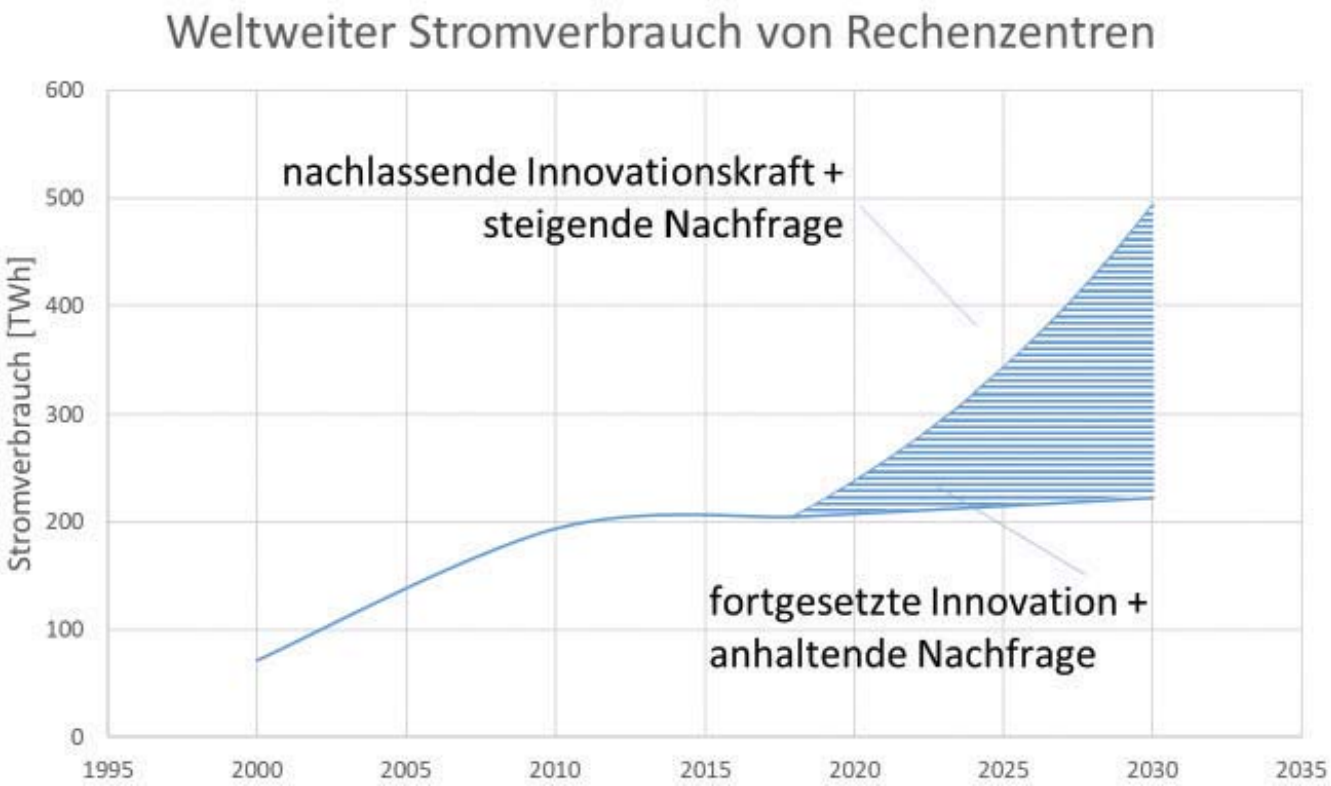


Abbildung 1: Weltweiter Stromverbrauch von Rechenzentren ab 2000 mit einem Ausblick auf verschiedene Szenarien ab 2019. (Quelle: Turek, D.; Radgen, P.: Drivers for future data centre demand – historical trends and prospects for 2030. Final Report, IER, Universität Stuttgart, 2021)

Wärmenetze nicht ausreichen. Daher setzt man Wärmepumpen ein und erhöht so das Temperaturniveau auf das erforderliche Maß. Deren Wirtschaftlichkeit hängt im großen Maße von zwei Faktoren ab: zum einen die Höhe der Temperaturdifferenz zwischen der Abwärme und der Betriebstemperatur der vorhandenen Wärmenetze. Zum anderen davon, welchen Preis Betreiber für den Strom zum Betrieb ihrer Wärmepumpe zahlen und was im Gegenzug Brennstoffe für die Erzeugung der gleichen Wärmeenergie kosten würden. Abbildung 2 zeigt die Grenzen der Wirtschaftlichkeit des Wärmepumpeneinsatzes für diese beiden Schlüsselparameter. Auch wenn in Skandinavien oder in der Schweiz die Rahmenbedingungen günstiger sind, kann auch in Deutschland mit seinen verhältnismäßig hohen Strompreisen ein wirtschaftlicher Betrieb möglich sein. Voraussetzung ist eine geringe Temperaturdifferenz zwischen Wärmesenke und -quelle. Die aktuellen Entwicklungen bei Strom-, Gas- und CO_2-Preisen verbessern die Wirtschaftlichkeit derzeit zudem stetig.

Ein großer Vorteil der Abwärme aus Rechenzentren ist ihre dauerhafte Verfügbarkeit verbunden mit geringen saisonalen Schwankungen der Auslastung. Des Weiteren liegt das Temperaturniveau der Abwärme mit 35°C im Vergleich zu anderen typischen Wärmequellen für Wärmepumpen wie Umgebungsluft (im Winter 2019/2020 4,2°C) oder der oberflächennahen Geothermie (ganzjährig 7–12°C) deutlich höher. Damit führt die Nutzung der Abwärme aus Rechenzentren zu wesentlichen Effizienzgewinnen und Kostenvorteilen.

Wie die Abwärmenutzung das Geschäftsmodell von Rechenzentren erweitern kann

Auf dem Weg zum effizienten und nachhaltigen Rechenzentrum muss im ersten Schritt in der näheren Umgebung nach potenziellen Anwendungen bzw. Abnehmern gesucht werden. Je nach Standort des Rechenzentrums kann in ein bestehendes Nah- oder Fernwärmenetz eingespeist werden, wodurch Investitionen minimiert werden können. Im Falle eines Neubaus sollte die notwendige Leitungsinfrastruktur und die Einbindung von Wärmeabnehmern (Senke) frühzeitig in der Planung berücksichtigt werden. Der eventuelle spätere Anschluss von Wärmeabnehmern sollte von Beginn an eingeplant werden, auch wenn die aktuelle Lage sich für die Abwärmenutzung als ungünstig herausstellt. Die notwendige Technologie für die Aufwertung der Wärme mithilfe von Wärmepumpen ist längst vorhanden und im Betriebseinsatz. Einzig deren Installation ist notwendig. In einzelnen Spezialfällen kann die Abwärme auch direkt genutzt werden, bspw. zur Beheizung von Gewächshäusern oder Schwimmbädern.

Der Einsatz von Wärmepumpen zur Wärmeversorgung von Gebäuden ist bereits heute in Deutschland wirtschaftlich möglich, wenn dies möglichst frühzeitig als Option mit bedacht, geplant und gebaut wird. Ein großer Kostentreiber ist die Errichtung der notwendigen Wärmenetze, deren Ausbau, Neubau und Dekarbonisierung ein Schlüsselelement für die Erreichung der Treibhausgasminderungsziele im Gebäudesektor ist. Für entsprechende Maßnahmen stehen derzeit dabei erhebliche Fördermittel durch den Bund und die Länder zur Verfügung.

Aber auch technisch könnte noch einiges auf beiden Seiten geschehen. Durch den verstärkten Einsatz der Warmwasserkühlung im Rechenzentrum und den Einsatz von Flächenheizungen zur Bereitstellung der Raumwärme treffen dann höhere Abwärmetemperaturen auf niedrigere Anforderungen an die Heiztemperaturen. So kann mittel- bis langfristig auf den Einsatz von Wärmepumpen verzichtet werden. An vielen Stellen fehlen Betreibern die notwendigen Informationen über technische Lösungen, es besteht Unsicherheit über den rechtlichen Rahmen und das wirtschaftliche Risiko von Investitionen in den Umbau erscheint hoch, weshalb weiterhin der Großteil der Abwärme ungenutzt in unsere Umwelt abgegeben wird.

Bytes2Heat zeichnet die Skalierung des Geschäftsmodells als Plattform vor

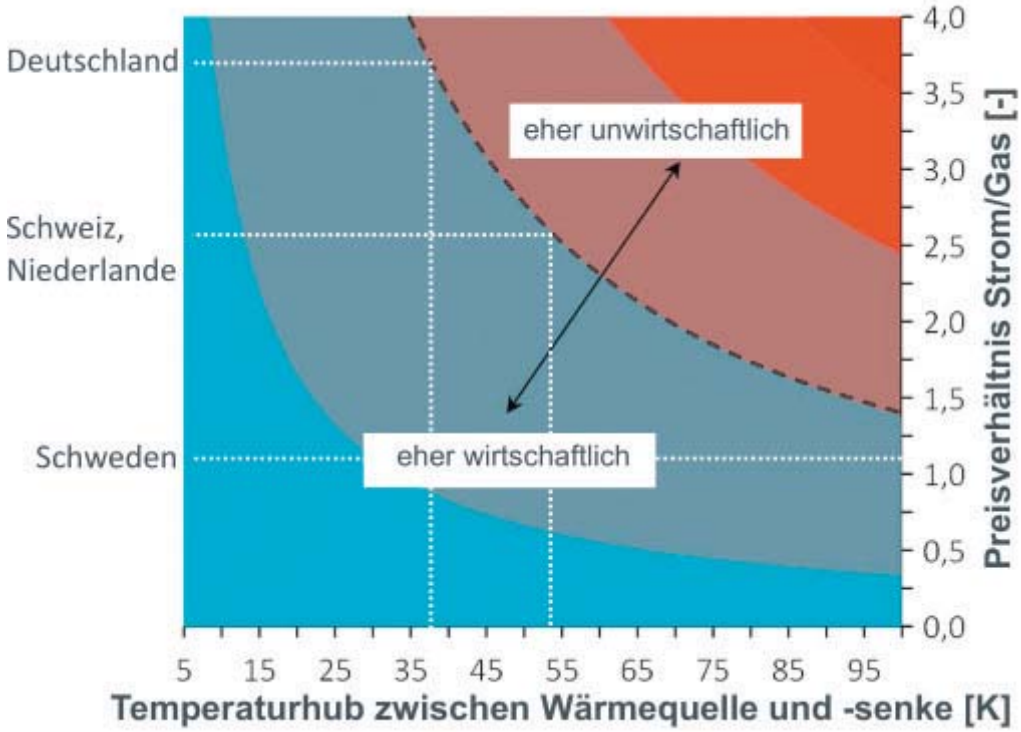
Die Entwicklung innovativer Lösungstools für eine energieeffiziente, wirtschaftliche und flächendeckende Nutzung der Abwärme aus Rechenzentren ist Ziel des Projektes. In dem vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Vorhaben arbeitet die Deutsche Unterneh-

Bytes2Heat Übersicht

Welche Richtlinien relevant werden und wie Sie sich die Nutzung Ihrer Abwärme fördern lassen können:
Um die Abwärmenutzung aus Rechenzentren voranzubringen, wurde im Rahmen von „EnEff:Wärme: DC-Heat“ und der hieraus entstehenden Bytes2Heat-Plattform die vielfältige Politik- und Förderlandschaft Deutschlands untersucht und die relevanten Programme übersichtlich zusammengestellt.

Erhalt der Übersicht:
Wenn Sie diese Übersicht erhalten wollen, schreiben Sie gerne eine Nachricht mit dem Betreff „Bytes2Heat Übersicht“ an mira.weber@deneff.org

Abbildung 2: Wirtschaftlichkeitsabschätzung für die Integration von Wärmepumpen – gestrichelte Linie für Kostenparität. (Quelle: Wolf; Flatau, Radgen; Blesl: Systematische Anwendung von Großwärmepumpen in der Schweizer Industrie. Abschlussbericht an das Bundesamt für Energie, Bern, Mai 2017)



mensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF) eng mit der Universität Stuttgart (IER & IVR) und der innovativen Wärmenetze GmbH (IWN) zusammen, um das große CO_2-Einsparungspotenzial durch die Nutzung der Abwärme aus Rechenzentren zu realisieren und damit die Wärmewende zu stärken. In einem kreativen und kollaborativen Co-Development-Prozess werden Betreiber von Rechenzentren, Energieversorger, Wärmeendabnehmer mit Raum- oder Prozesswärmebedarf, Kommunen und Anbieter von Effizienzlösungen zusammengebracht, um gemeinsam innovative und wirtschaftliche Lösungsansätze für alle betroffenen Akteure zu entwickeln. Mit diesem Projekt soll ein Umdenken angestoßen werden, den Energiebedarf zu reduzieren, indem die Abwärme wiederverwendet und durch Dritte genutzt wird.

Das dreijährige Projekt setzt sich aus einer Hemmnis- und Bedürfnisanalyse, der Lösungsentwicklung, einer Pilotierung und der Verbreitung der Ergebnisse zusammen.

Annahmen

Wärmepumpe

- Investition: 600 €/kW_{th}
- Wartungskosten bezogen auf Investition: 2,5 % p. a.
- Nutzungsdauer: 15 Jahre
- Gütegrad: 0,52

Gaskessel

- Investition: 140 €/kW_{th}
- Wartungskosten bezogen auf Investition: 3,0 % p. a.
- Nutzungsdauer: 15 Jahre
- Nutzungsgrad: 0,80

Anwendungsfall

- Kalkulationszins: 15 %
- Inflation: 2,0 %
- Vollastbetriebsstunden: 3500 h
- Gaspreis: 6,8 ct/kWh

Ausblick und nächste Schritte

Im nächsten Schritt werden in aufeinanderfolgenden Workshops Akteure aus allen relevanten Bereichen zusammengebracht, um mit Hilfe der bis dahin analysierten Hemmnisse und Bedürfnisse gemeinsam innovative Lösungsansätze und Geschäftsmodelle für die Abwärmenutzung aus Rechenzentren zu entwickeln. Über die entstehende Bytes2Heat Online-Plattform (www.bytes2heat.com) werden die entwickelten Lösungstools öffentlich zur Verfügung gestellt, wodurch das Projekt langfristig die Möglichkeit bietet, die Abwärmenutzung aus Rechenzentren als gewinnbringendes Geschäftsmodell zu etablieren. In Pilotprojekten soll die Praxistauglichkeit der Ansätze bewiesen werden.

Gesucht: Rechenzentren, Wärmesenken und Kommunen

Wenn Sie als Rechenzentrumsbetreiber, Co-Location-Anbieter, Energieversorger, Wärmeendabnehmer oder Kommune Interesse an einer Pilotierung haben, nehmen Sie gerne mit den Verbundpartnern Kontakt auf. Wir suchen die passenden Partner und konzeptionieren eine attraktive Lösung.

Fazit

Rechenzentren leisten einen entscheidenden Beitrag zu unserer zukünftigen digitalen Gesellschaft. Allerdings steigt ihr Stromverbrauch bis 2025 um voraussichtlich 30 % – ein Großteil dieser Energie wird heutzutage ungenutzt in Form von Abwärme an die Atmosphäre abgegeben. Obwohl auch in Deutschland die Wirtschaftlichkeit von technischen Lösungen dargestellt werden konnte, fehlen teilweise die notwendigen Infrastrukturen und Kooperationen, um Rechenzentren kosteneffizient an bestehende Wärmenetze anzubinden.
Die Entwicklung der Plattform Bytes2Heat soll Abhilfe schaffen: Rechenzentren, Energieversorger, Wärmeabnehmer, Kommunen und Lösungsanbieter werden miteinander vernetzt und gemeinsam innovative und wirtschaftliche Lösungsansätze entwickelt. Interessenten für Pilotkooperationen können sich bei der Projektansprechpartnerin melden.

IER & IVR / IWN / DENEFF ■

Autoren und Verbundpartner

Universität Stuttgart (IER & IVR)
- Professor Dr. Peter Radgen, Leiter IER
- Benjamin Ott, wissenschaftlicher Mitarbeiter

Innovative WärmeNetze GmbH (IWN)
- Dipl.-Ing. Stefan Scherz, Geschäftsführer
- Tobias Pauthner, Projektleiter IWN

Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF)
- Christian Noll, Geschäftsführer
- Mira Weber, Projektmanagerin

Projektansprechpartnerin:
Mira Weber mira.weber@deneff.org

Danksagung

Wir bedanken uns herzlich bei unseren Projektförderern und -unterstützern.
Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Des Weiteren unterstützen die folgenden Unternehmen das Projekt:
- BFE Institut für Energie und Umwelt
- Danfoss
- DC-Datacenter-Group
- ENGIE Deutschland
- E.ON Energy Solutions

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

DATACENTER INSIDER

KOMPAKTES DATACENTER

KNOW-HOW FÜR DIE PRAXIS

Mit den eBooks von DataCenter-Insider erhalten Sie umfassendes Wissen zu speziellen Themengebieten.

JETZT **KOSTENFREI** DOWNLOADEN!

Mehr Wissenswertes zum Thema Rechenzentren
www.**DataCenter-Insider**.de

SF_6 – vom Problemlöser zum Klimaschädling

Eine SF_6-freie Schaltanlage in einer Mittelspannungs-Kompaktstation (10 kV) von Stromnetz Berlin gemeinsam mit der Siemens AG in Siemensstadt.

Rechenzentren sind ordentliche Energieverbraucher und werden immer bedeutendere Abnehmer am Stromnetz. Um dem Netz die nötige Energie für die Server und Kühlsysteme sicher und sinnvoll entnehmen zu können, sind Rechenzentren oft an das Mittelspannungsnetz angeschlossen und nicht an das Niederspannungsnetz, wie zum Beispiel Wohnhäuser. Worin besteht der Unterschied der Netze und was hat das Gas Schwefelhexafluorid (SF_6) damit zu tun? Fragen, die Jörg Schulz, Sicherheitsberater der VZM, in diesem Beitrag beantwortet.

Nieder- und Mittelspannung, beide Begriffe hören sich recht harmlos an, aber das täuscht leider. In Wechselspannungsnetzen beschreibt das Wort Niederspannung alle Spannungen oberhalb 50 und unterhalb 1.000 Volt. Der Begriff Mittelspannung wird für Spannungen im Bereich 1.000 bis 52.000 Volt verwendet. Alles, was darüber liegt, ist der Hoch- und Höchstspannung zugeordnet. Also, Finger weg – das ist alles nichts zum Anfassen! Üblicherweise werden größere innerstädtische Gebäude, Industrieverbraucher und auch Rechenzentren ab einer bestimmten Leistungsklasse direkt an das Mittelspannungsnetz angeschlossen. In unseren Kommunen und Städten liegen hierfür Leitungsnetze, die in der Regel Spannungen zwischen 10.000 und 30.000 Volt führen. Die für die üblichen Stromverbraucher wie PCs, Leuchten oder Kaffeemaschinen besser verdaulichen Spannungsebenen von 230 Volt werden durch kundeneigene Transformatoren objektintern hergestellt.

Großräumige Schaltanlagen

Die Mittelspannung jenseits der 10.000 Volt kann nicht mit einem einfachen Lichtschalter an- und ausgeknipst werden, dafür sind sehr großräumige Schaltanlagen notwendig. Großräumig deshalb, weil das Medium Luft in höher werdenden Spannungsebenen eine zunehmende Rolle spielt. Und für Schaltvorgänge benötigt man das relevante Isoliervermögen der Luft und seine Fähigkeit, schaltungsbedingte Lichtbögen zu löschen.

Schwefelhexafluorid (SF_6) gestern und heute

Im Jahr 1978 kam der Schaltanlagenhersteller Driescher auf die Idee, Luft nicht mehr als

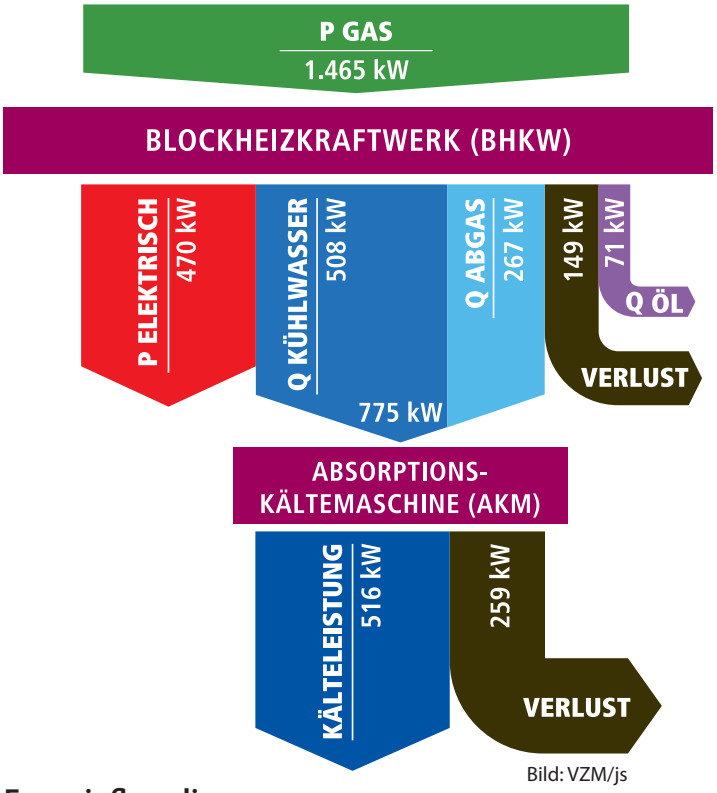
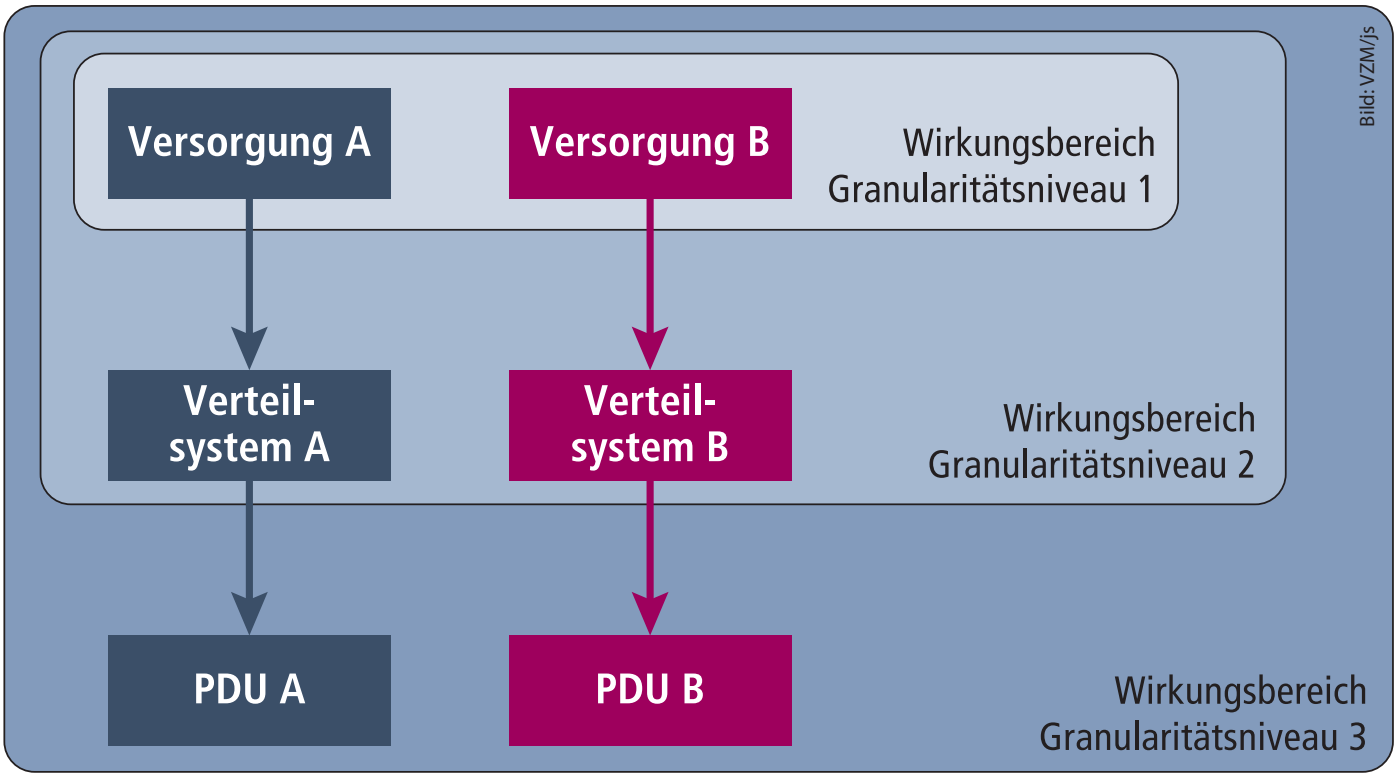


Bild: VZM/js

Energieflussdiagramm



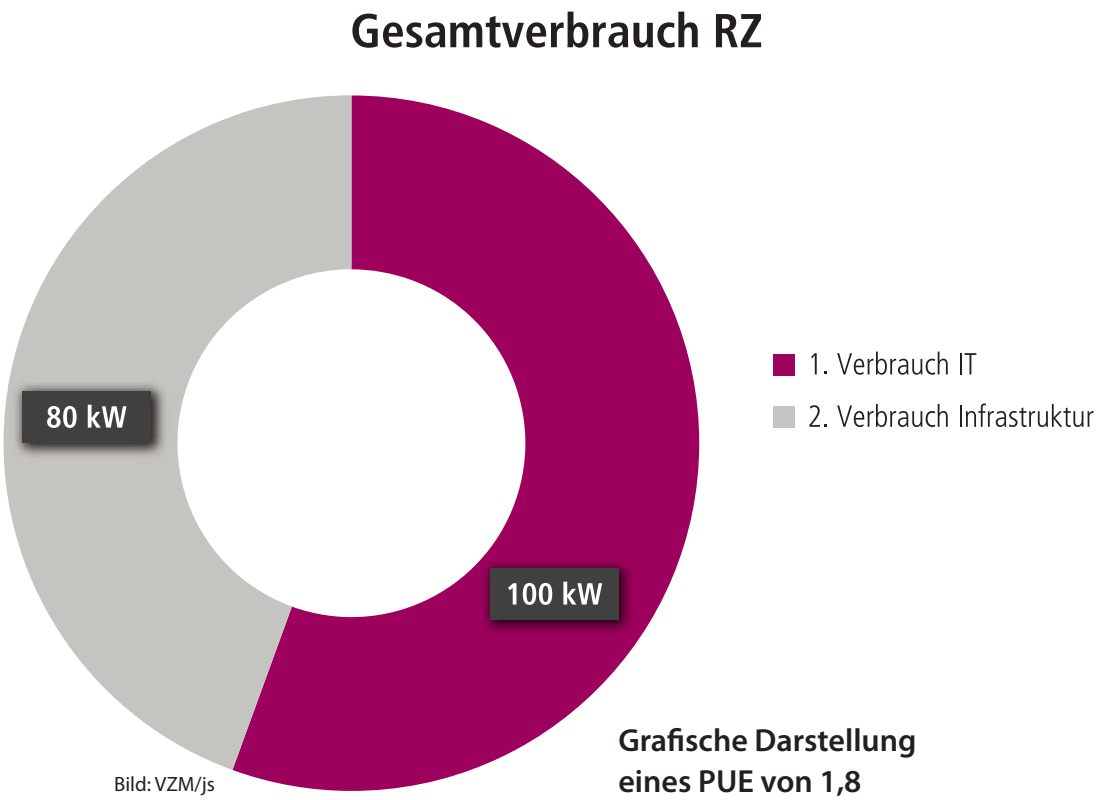
Granularitätsniveaus Stromversorgung gemäß EN 50600-2-2

Isolier- und Löschmedium einzusetzen, sondern ein spezielles Gas namens Schwefelhexafluorid, kurz SF_6 genannt. Über die Klimarelevanz dieses Gases machte man sich seinerzeit nicht sehr viele Gedanken. Die Architekten jubelten, da solche Schaltanlagen wesentlich kompakter aufgebaut sind als ihre luftisolierten Brüder und Schwestern. Der Siegeszug dieser Technologie begann. Die kompakten Anlagen kamen in Mode und Architekten bekamen ein neues Verständnis zum Aufbau und dem schwindenden Raumbedarf dieser Anlagen. Es konnten kleinere Räume gebaut werden und man musste sich nicht mehr so sehr um das Thema Druckentlastung im Havariefall sorgen.

In der Zwischenzeit bewertet man FS6 anders: Schwefelhexafluorid ist das wohl stärkste und damit schädlichste bekannte Treibhausgas. Ein Kilogramm dieses Gases ist genauso wirksam wie circa 23 Tonnen Kohlendioxid. Gelangt es in die Atmosphäre bleibt es uns 3.200 Jahre lang erhalten. Das Umweltbundesamt hat sich daher mit dem Einsatz dieses Gases beschäftigt. Dort erfährt man auch von der EU-Verordnung 517/2014 aus dem gleichen Jahr. Darin wird für Mitte 2020 in Aussicht gestellt, Alternativen soweit bewertet zu haben, um ein Verbot des Gases in die Wege zu leiten.

SF_6-Alternativen ausloten

Inzwischen ist das Umweltbundesamt zu der Auffassung gelangt, dass ausreichend Alternativen für den Einsatz von SF_6 in Mittelspannungsschaltanlagen zur Verfügung stehen. Eine Überprüfung für alle Erzeugnisse, die unter die Verordnung fallen, ist bis zum 31.12.2022 vorgeschrieben. Die früher übliche Verwendung, wie beispielsweise in Autoreifen, Schuhsohlen oder Isolierverglasungen, ist schon seit einigen Jahren verboten. Es ist daher absehbar, dass das Thema SF_6 demnächst auch



Grafische Darstellung eines PUE von 1,8

in Bezug auf Mittelspannungsschaltanlagen etwas ungemütlich werden könnte.

Zahlreiche Anbieter von Schaltanlagen haben bereits darauf reagiert und bieten alternative Technologien an. Die Isolierung erfolgt dann häufig in Form von Feststoffen oder im Vakuum, sodass ähnlich kompakte Bauformen möglich sind wie bei der Verwendung von SF_6. So ist sichergestellt, dass man im Falle eines Verbotes nicht wieder zurück muss zu den großen luftisolierten Anlagen. Allerdings sind die Systeme mit modernen Isoliermedien gemäß Herstellerangaben 10 bis 30 Prozent teurer als SF_6-Anlagen. Wer sich jedoch heutzutage noch für eine SF_6-Anlage entscheidet, kann davon ausgehen, dass eines Tages Entsorgungskosten auf ihn zukommen, die möglicherweise den derzeitigen Kostenvorteil wieder wettmachen.

Aus Beratersicht ist es ein zeitgemäßer Schritt, sich mit Alternativen zu SF_6-Anlagen zu beschäftigen. Insbesondere, wenn der Plan gefasst wurde, in die eigene Stromversorgung zu investieren und neue Schaltanlagen aufzubauen. Mit Blick auf die Umwelt und das Klima ist es in jedem Fall ein sinnvoller Entschluss.

Jörg Schulz ■

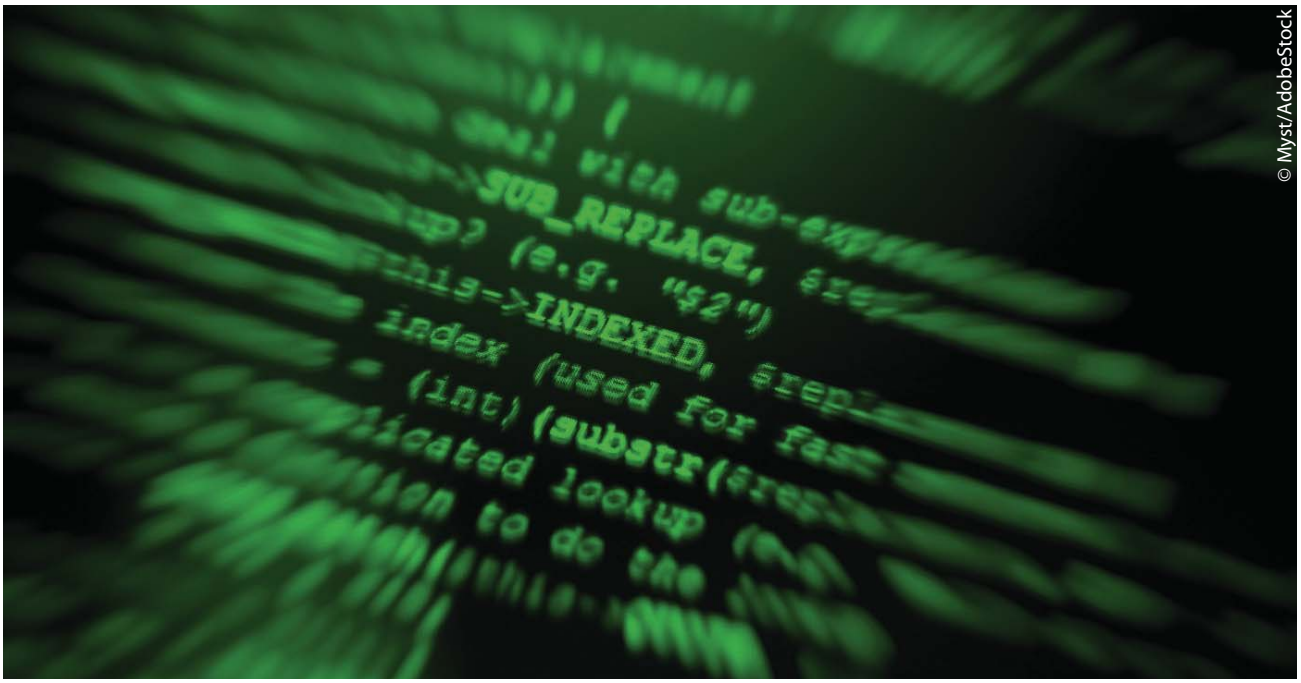
Über den Autor

Jörg Schulz

- Bachelor of Business Administration Business Security (BBA)
- Sicherheitsberater und Prokurist der VON ZUR MÜHLEN'SCHE (VZM) GmbH
- mit den Spezialgebieten Hochverfügbarkeit von RZ-Infrastrukturen, Gefahrenmeldetechnik, Videoüberwachung, Zutrittskontrolle

Green Coding: Tripple Win für eine nachhaltige digitale Zukunft

Energieeffiziente Softwareprogrammierung gilt als „Hidden Champion" zur Optimierung von Nachhaltigkeitspotentialen der Digitalisierung. Insbesondere für Rechenzentren wird dieser Trend in Zeiten zunehmend komplexer Anforderungen wie beispielsweise durch Künstliche Intelligenz immer relevanter. Doch woher kommen die energieeffizienten Algorithmen der Zukunft und wie können sie flächendeckend genutzt werden?



© Myst/AdobeStock

Eines steht fest: Digitalisierung ist Teil der Lösung, um die Klimakrise zu bewältigen. Dies belegt eine jüngst veröffentlichte Studie von Greenpeace eindrucksvoll. So spart bereits ein Tag Homeoffice pro Woche allein in Deutschland rund 1,6 Millionen Tonnen CO_2 jährlich ein. Gleiches gilt für digitale Konferenzen: Am Beispiel einer internationalen wissenschaftlichen Konferenz berechnete ein Forschungsteam der Universität Freiburg,

Bild: HPI

Nachhaltigkeits-Expertinnen und -Experten aus aller Welt bietet das Hasso-Plattner-Institut (HPI) seit dem 31. März 2021 eine Plattform zum Ideenaustausch: das virtuelle „clean-IT Forum" auf der Plattform openHPI.

dass bei einer virtuellen Durchführung bis zu 99,5 Prozent CO_2 im Vergleich zu einer analog stattfindenden Veranstaltung eingespart werden können. Weiteres Potenzial für eine erhebliche CO_2-Reduktion bietet die Digitalisierung der Produktion, Logistik und Mobilität. Die Liste solcher Positivbeispiele ließe sich wohl unendlich weiterführen.

Natürlich bedeutet eine wachsende Digitalisierung auch einen steigenden Energiebedarf. Doch sind die Potentiale zu mehr Energieeffizienz noch längst nicht ausgeschöpft. Vor allem Green Coding scheint hier ein oftmals noch eher unbekanntes Mittel zur Wahl, aber nicht weniger eindrucksvoll.

Effiziente Algorithmen: Auf die Laufzeit kommt es an

Denn durch eine energiebewusste Software-Architektur wird bereits von Beginn an sichergestellt, dass IT-Systeme so effizient wie möglich gestaltet werden. Das Hasso-Plattner-Institut (HPI) fasst es in einer einfachen Faustformel zusammen: Je effizienter der Code zur Ausführung eines digitalen Programms, desto besser sind auch die Leistung und der Energieverbrauch. Wie das HPI verdeutlicht, können mithilfe einer energiebewussten Software-Architektur nicht nur enorme Energiemengen eingespart, sondern auch nahezu dieselbe Präzision beziehungsweise ein vergleichbarer Datendurchsatz erreicht werden.

Gleichwohl nimmt Green Coding aktuell noch immer die Rolle des Hidden Champions ein. Dabei ist der Ansatz durchaus dazu geeignet, einen Triple Win für die Umwelt, die IT-Wirtschaft und das digitale Bildungssystem einzufahren.

Für mehr Nachhaltigkeit: Großes Effizienzpotential im Bereich KI

Laut Einschätzung zahlreicher Expert:innen birgt Green Coding insbesondere im Bereich Künstlicher Intelligenz großes Potential, um künftig Energie einzusparen und damit der Umwelt zu helfen. Auch hier hat das HPI eine beachtliche Rechnung aufgestellt: So könnte mithilfe sogenannter binärer neuronaler Netze und deren Training der Aufwand in den einzelnen Rechenschritten drastisch reduziert werden. Anstatt 32-Bit-Algorithmen, wie sie aktuell oftmals im Training der besten KI-Systeme weltweit Verwendung finden, bildet hier ein 1-Bit-Algorithmus die Basis. Green Coding, vom Hasso-Plattner-Institut auch als „Clean IT" bezeichnet, könnte damit im

Bereich KI zu sofortigen Energieeinsparungen um den Faktor 20 führen.
Künstliche Intelligenz ermöglicht neue, effiziente Produktentwicklungen, -prozesse und Dienstleistungen, die zu einer nachhaltigen Entwicklung einzelner Wertschöpfungsketten beziehungsweise ganzer Branchen beitragen werden.
Umso mehr befürwortet die unter dem Dach des eco Verbands gegründete Allianz zur Stärkung digitaler Infrastrukturen eine durch Green Coding von Beginn an auf Nachhaltigkeit ausgelegte Künstliche Intelligenz.

Green Coding als Gewinnsituation für die IT-Wirtschaft

Und auch für alle weiteren Betreiber des Ökosystems digitaler Infrastrukturen stellt der Ansatz eine Gewinnsituation dar. So will die Branche stetig ihren eigenen Energiebedarf für die immer zahlreicher werdenden Anforderungen an ihr Business optimieren.
Bisher gelingt ihr das mit sehr großem Erfolg: Seit 2010 hat sich der Energiebedarf pro Recheneinheit in einem Datacenter um das 12-Fache reduziert, während sich zeitgleich die zu verarbeitenden Datenmengen um ein 10-Faches gesteigert haben. Doch die Ziele sind hochgesteckt: Bis 2030 will die Branche klimaneutral in Europa werden. Und das bedeutet, alle Effizienz-Potentiale bestmöglich auszuschöpfen. Durch das wachsende Datenvolumen ist es darum umso wichtiger, schon jetzt die Möglichkeiten des Green Coding mitzudenken sowie aktiv voranzutreiben.

Auch das digitale Bildungssystem profitiert von Green Coding

Wie also setzen wir den Ansatz künftig in großem Stil in der Praxis um? Neben einer langfristigen politischen Strategie im Schulterschluss mit der IT-Wirtschaft und der Lehre, muss das öffentliche Bewusstsein für die Potentiale von Green Coding geschärft werden.
Digitale Bildung schafft ein solches Bewusstsein für eine nachhaltige Zukunft. Dies gelingt jedoch nur mithilfe eines Bildungssystems, das die Lehre von effizienten Algorithmen und den dazugehörigen naturwissenschaftlichen Themenfeldern konsequent aufgreift. Weiter müssen MINT-Schulen sowie die hierzu zählenden Initiativen entsprechend gefördert werden. Hochschulen oder auch duale Ausbildungsstätten sollten Green Coding zwingend in ihr Curriculum mitaufnehmen.
Wenn bereits jüngere Generationen das Potential der Digitalisierung für das Erreichen der Klimaziele kennen, besteht auch die Chance, den IT-Fachkräftemangel mittelfristig zu bewältigen. Da hinter jedem effizienten Algorithmus zuallererst Menschen stehen, stellen sie den Schlüssel für eine erfolgreiche Implementierung des Ansatzes dar. Folglich kann Green Coding nur durch eine ausreichende Förderung unseres Nachwuchses gelingen und sich so positiv auf Umwelt und IT-Wirtschaft auswirken. *Volker Ludwig* ■

Über den Autor

Bild: interxion

Volker Ludwig ist Geschäftsführer der interxion Deutschland GmbH mit Sitz in Frankfurt. Er vertritt als Mitglied des Lenkungskreises die Interessen der aus dem eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. heraus gegründeten Allianz zur Stärkung Digitaler Infrastrukturen in Deutschland.

DATACENTER INSIDER

Mit DataCenter-Insider bleiben Sie

UP 2 DATE

Top-Infos und Hintergründe zu den wichtigsten Themen, Trends & Best-Practices aus dem **Datacenter-** Umfeld.

www.**DataCenter-Insider**.de

VOGEL IT MEDIEN

Neuer Software-Stack fördert Steigerung der Energieeffizienz

Mit dem Einzug immer komplexerer Architekturen in Rechenzentren stellt sich die Frage, wie deren Betrieb möglichst effizient gestaltet werden kann. Neben dem eigentlichen Rechenbetrieb steht der Aufwand für die Kühlung der Computersysteme im Fokus, denn jedes Watt Leistung benötigt weitere Energie, um die entstandene Wärme abzutransportieren. Energieeffizienz wird zukünftig eine der größten Herausforderungen für die Betreiber von Rechenzentren sein.

Ein gut durchdachtes Software-Design kann einiges an Kühlung sparen helfen. Dazu bestehen drei Ansätze: die Optimierung der Software, die bessere Abstimmung zwischen Soft- und Hardware sowie das adaptive Management der Ressourcen, die für Anwendungen bereitgestellt werden.

Kommerziellen Betreibern bieten die High-Performance-Computing-Rechenzentren (HPC) einen Vorgeschmack auf die Zukunft. Hier kommen bald Exascale-Höchstleistungsrechner zum Einsatz, und diese brauchen weit mehr Strom und damit noch mehr Kühlung. Auch aus Kostengründen berücksichtigen die öffentlich finanzierten HPC-Zentren heute die Energieeffizienz besonders bei der Entwicklung wissenschaftlicher Applikationen. Diese weisen oft ein dynamisches Phasenverhalten auf, was die Planung der Leistungsaufnahme erschwert. Immer mehr HPC-Systeme werden inzwischen heterogen aufgebaut, nutzen also herkömmliche CPU zusammen mit Hardwarebeschleunigern wie GPU und Field Programmable Gate Arrays (FPGA). Dies fordert dynamischere Anwendungen und Arbeitslasten, damit die bereitgestellte höhere Leistung überhaupt abgerufen werden kann.

© Veronika Hohenegger, LRZ

Die Anwendungsleistung von heterogenen Systemen im Exascale-Bereich zu optimieren, ist eine große Herausforderung. Anwendungen werden mal mehr, mal weniger Energie für ihre Leistungen benötigen. Außerdem beeinflussen Faktoren wie die Variabilität von Prozessoren den Energiebedarf – aufgrund von Fertigungsbeschränkungen kommt es im stromsparenden Betrieb von CPU zu einer großen Bandbreite von Frequenzen zwischen den Kernen.

Optimierung von Software

An den Software-Stack, der in Exascale-Systemen zum Einsatz kommt, knüpfen sich folglich einige Bedingungen: Er muss mit heterogenen, integrierten Systemen zusammenarbeiten können und sich dabei an die vorhandene Hardware anpassen. Bei der Planung seines nächsten Supercomputers arbeitet das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) eng mit der Technischen Universität München (TUM) zusammen, um einen sogenannten Munich Software-Stack für Exascale-Systeme zu entwickeln. Die Basis dafür bilden bewährte Lösungen, etwa das Programmierschema MPI und seine verschiedenen Implementierungen wie SLURM, PMIx oder das speziell am LRZ entwickelte Monitoring-Framework Data Center Data Base (DCDB), mit dem unter anderem die Funktionen des Supercomputers, das Arbeiten mit Programmen ständig

Grundbestandteile des Munich Software-Stacks laufen bereits auf dem Supercomputer SuperMUC-NG.

überprüft wird, um die Auslastung des Systems und damit auch seinen Energiebedarf besser zu steuern. Dabei spielt Künstliche Intelligenz eine wichtige Rolle. Mittels Sensoren wertet das System die Betriebszustände der IT-Komponenten aus, lernt aus ihrem Verhalten und erstellt auf dieser Basis eine Prognose. Grundbestandteile des Munich Software-Stacks laufen bereits auf dem Supercomputer SuperMUC-NG.

Verbesserte Abstimmung zwischen Hard- und Software

Zusätzlich arbeiten LRZ und TUM in zwei europäischen Forschungsprojekten mit, REGALE und DEEP-SEA. So soll ihr Stack auch auf parallelen Systemen zum Einsatz kommen, die noch heterogener, dynamischer und tiefer integriert sind. Damit, so die Hoffnung, kann die Effizienz der Anwendungen weiter gesteigert werden. Die Konsortialführung des Projekts REGALE liegt bei der National Technical University Athens (NTUA), die technische Leitung bei der TUM. REGALE definiert die Bedingungen einer offenen Rechnerarchitektur, mit der ein Prototyp-System erstellt werden soll. Ziel ist es, Mechanismen und Richtlinien zu schaffen, mit denen Supercomputer auch in Fragen des Strombedarfs effizienter betrieben werden können und komplexere Anwendungen ermöglichen. Das EU-Projekt DEEP-SEA stellt wiederum eine Programmierumgebung für künftige europäische Exascale-Projekte bereit. Diese sollen auf sämtlichen Ebenen des Software-Stacks angepasst werden können. Beide Projekte sind miteinander verzahnt. Während DEEP-SEA Basistechnologien implementiert und verwendet, spielt bei REGALE die Kontrollkette eine wichtige Rolle.

Noch kein Standard verfügbar

Daneben existieren einzelne weitere Forschungsmaßnahmen, die sich dem Energiemanagement widmen. Doch die meisten davon sind standortspezifisch und erfordern einen hohen Aufwand für die Programmierung. Oft stellen diese Bemühungen nicht zufrieden; denn am Ende kann suboptimale Anwendungsleistung mit einem geringen Systemdurchsatz stehen. Dazu kommt, dass verwendete Schnittstellen nicht für eine integrierte Zusammenarbeit ausgelegt sind. Resultat sind dann Konflikte zwischen verschiedenen Schichten im Software-Stack. Daher sind im HPC-Umfeld derzeit noch keine ganzheitlichen, standardisierbaren und erweiterbaren Ansätze für das Energiemanagement implementiert.

Adaptives Ressourcen-Management

Um dies zu ändern, kooperieren Experten aus Hochschulen, Laboren und Industrie bei der Entwicklung eines Power-Stacks, ein ganzheitliches und erweiterbares Framework für das Energiemanagement. Dieser setzt auf den drei hierarchischen Schnittstellen für die Energieverwaltung an: Batch-Job-Scheduler, Laufzeitsysteme auf Jobebene und Manager auf Knotenebene. Jede Ebene bietet je nach den Anforderungen des Supercomputing-Standorts die Möglichkeit für ein adaptives Management. Dazu gehören spezifische Anforderungen wie etwa die Leistungsgrenzen auf Clusterebene, die Priorisierung der Benutzer oder der Jobs. Diese Parameter fließen in den Job-Scheduler, der beim Zuteilen von Aufträgen auch auf den Strombedarf achtet. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Verwaltung von Ressourcen, deren Zuweisung an die Benutzer sowie unterschiedliche Arbeitslasten. Zugewiesene physische Knoten und Leistungsgrenzen bilden die Randbedingungen für ein granulares Laufzeitsystem auf Job-Ebene, das die Priorisierung der Anwendungen beeinflusst. Dieses baut auf herstellerunabhängige Mess- und Kontrollmechanismen auf der Knotenebene auf.

Grundsätzliche Voraussetzungen

Doch für eine erfolgreiche Implementierung eines Power-Stack sind einige Grundvoraussetzungen nötig. So müssen Leistungsoptimierungen über das gesamte System ganzheitlich und skalierbar koordiniert werden. Außerdem muss ein sicherer Betrieb innerhalb der elektrischen Parameter gewährleistet sein. Ferner müssen Sicherheits-Layer implementiert sein, die die Leistungsgrenzen eng vorgeben und diese jederzeit durchsetzen. Zudem müssen Implementierungen quelloffen gestaltet werden und einer flexiblen Softwarelizenz unterliegen, damit sowohl kommerzielle als auch wissenschaftliche Anwendungen durchführbar sind. Nicht zuletzt ist auf eine plattformübergreifende Entwicklung zu achten, um einen Vendor-Lock-In zu vermeiden. Eine Installation über Standard-Paketverwaltungsschnittstellen und die beispielsweise durch Plugins mögliche Erweiterbarkeit sind weitere Anforderungen für die Implementierung und Nutzung eines Power-Stack. So wird die schnelle Entwicklung von Prototypen für die Optimierung von Energieverbrauch und Leistung erleichtert.

Schließlich muss das System in der Lage sein, Komponenten verschiedener Anbieter und Entwickler zu integrieren, wobei es klar definierte und möglichst standardisierte Schnittstellen nutzen wird. Es sollte außerdem in Echtzeit zu steuern und zu überwachen sein, was wiederum die Anpassung an dynamische Anwendungsszenarien erleichtert. Dazu gehören Schwankungen auf Systemebene, etwa durch Leistungsänderungen aufgrund von Energie- oder Knotenausfällen, oder auf Anwendungsebene, etwa durch kritische Pfade, Begrenzungen bei verfügbaren CPU und Speicher, Problemen bei der Lastverteilung oder der Ressourcenzuordnung für die Anwendung selbst. *Nikolai Zotow* ■

Über den Autor

Nikolai Zotow ist Science Editor beim Leibniz Supercomputing Centre in Garching bei München.

Bild: Axicom

Auf der Suche nach mehr Energieeffizienz

Laut einer kürzlich durchgeführten Studie ist der Energieverbrauch von Rechenzentren weltweit trotz einer Versechsfachung der Rechenleistung von 2010 bis 2018 lediglich um 6 % gestiegen. Einen Beitrag hierzu leisten die branchenführenden elektrischen Systeme wie Leistungsschalter und unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) mit eingebetteter Intelligenz von ABB. Mit weiteren Fortschritten auf dem Gebiet der Massenenergiespeicherung und neuen Ansätzen bei der Netzpartizipation scheinen noch höhere Effizienzen möglich.

Die Hauptfaktoren des Rechenzentrumsmarkts

In den 2000er Jahren nahmen die Verbreitung digitaler Dienste und die Menge an digitalen Inhalten stark zu, wodurch der Wandel hin zur öffentlichen Cloud und die Inanspruchnahme von Rechenzentrums-Diensten exponentiell stiegen. Auch ABB ist an diesem Trend beteiligt. Aufgrund des Engagements im Bereich Industrie 4.0 und Remote-Services, z. B. für die Diagnose und vorausschauende Wartung, ist der ABB-eigene Bedarf an Daten und Konnektivität ebenfalls rapide gewachsen. Eine ähnliche Bedarfsentwicklung wird mit fortschreitender Entwicklung der KI, der zunehmenden Notwendigkeit zur Umrüstung der IT in Unternehmen und durch das Ersetzen von Anlagen aus den 1990ern im Rahmen eines natürlichen Erneuerungszyklus erwartet.

Mit der fortschreitenden Entwicklung dieser Trends wurden Rechenzentren immer größer, stärker automatisiert und energieintensiver. Entstanden vor 20 Jahren in der Regel Rechenzentren von etwa einem halben Megawatt, werden heute entweder sehr große Zentren – 50 MW und mehr – oder sehr kleine mit 2 MW oder weniger gebaut.

Energieminimierung als treibende Kraft

In den Bereichen Mechanik und IT konnten in den vergangenen Jahren viele Energieverluste beseitigt werden. Nun rücken in der Branche Energieverteilung und die Automatisierung von Betriebsabläufen in den Fokus. Es wird erwartet, dass die Suche nach Effizienz im Laufe dieses Jahrzehnts noch deutlich zulegt. Der Trend geht bereits weg von einer rein renditeorientierten Denkweise hin zu einer Kultur der schrittweisen Effizienzsteigerung und einem Six-Sigma-artigen Ansatz zur Verlustbeseitigung.

Die Branche hat in ihren Anstrengungen zur Verringerung des CO_2-Fußabdrucks bereits große Fortschritte erzielt. Dank Stromabnahmeverträgen in Europa und anderswo arbeiten die großen Rechenzentrumsbetreiber heute noch enger mit Stromversorgern zusammen und die Rechenzentrumsbranche könnte dem-

nächst eine noch größere Rolle in der Energiewirtschaft spielen als bisher.
ABB befasst sich z. B. mit der Massenenergiespeicherung und entwickelt Systeme, die die Effizienz solcher Systeme verbessern und erhöhen. Dieser Bereich der umweltfreundlichen Energieversorgung hat das Potenzial, wirklich etwas zu bewegen. Das Unternehmen verkauft bereits batteriegestützte Energiespeichersysteme. Hierbei liegt ein großes Potenzial im Steuerungssystem und der Software. ABB liefert intelligente Batteriespeichereinheiten, die mit vorhandenen umweltfreundlichen Erzeugungsanlagen gekoppelt werden können.

Effizienz-Maximierung durch ABB-Technologie

ABB legt den Fokus auf zwei kritische Bereiche: die Elektrifizierung und die Steuerung/Automatisierung von Rechenzentren. In diesen beiden Bereichen bietet das Unternehmen die modernsten, innovativsten und energieeffizientesten Produkte und Lösungen für die Energieverteilung an.
Die USV-Systeme von ABB zeichnen sich durch eine erstklassige Energieeffizienz aus. So bietet die neue USV-Lösung MegaFlex unabhängig von der Last einen Wirkungsgrad von 97,4 %.
Ein weiterer bedeutender Bereich sind Leistungsschalter. Sie schützen Menschen und Anlagen, benötigen selbst aber auch Energie. Die ABB Leistungsschalter sind führend im geringen Eigenverbrauch und in der Datenanalyse. Sie liefern dem Kunden umfassende Informationen und helfen ihm zu entscheiden, wo und wie Energie genutzt werden soll.
Absolut entscheidend ist die zugrunde liegende Infrastruktur. Das bedeutet, dass Geräte wie Leistungsschalter „intelligent“ sein müssen. Bei neu entwickelten Produkten sind entsprechende Konnektivität, Intelligenz und Zugänglichkeit bereits integriert, damit diese

ABB legt den Fokus auf zwei kritische Bereiche: die Elektrifizierung und die Steuerung/Automatisierung von Rechenzentren.

Elemente nahtlos mit dem Leitsystem zusammenarbeiten können.
Außerdem bietet ABB eine Leitsystem-Plattform, die als Auge, Ohr und Gehirn vieler Rechenzentren fungiert. Tatsächlich ist ABB Ability Data Center Automation speziell für die Rechenzentrumsbranche ausgelegt.
Mithilfe der jahrzehntelangen Erfahrung in industriellen Anwendungen wurden Lösungen für den breiten industriellen Markt und für verschiedene Branchen entwickelt. Die Systeme sind äußerst effektiv bei der Erfassung von Daten und helfen damit den Kunden bei energiebezogenen Entscheidungen.

Karl Kimmig, DC Segment Leader, ABB Deutschland ■

Nachhaltig werden durch real gemessene Daten

Das Versorgungsmanagement auf Energieebene ist Grundlage einer optimierten CO_2-Bilanz von Rechenzentren. Ohne real gemessene Daten sind Optimierungsversuche und eine Steigerung der Effizienz jedoch meist alles andere als nachhaltig.

Der Begriff Nachhaltigkeit begegnet uns mittlerweile täglich in den meisten Bereichen unseres Alltags und je inflationärer er gebraucht wird, desto unklarer wird seine Bedeutung. Fest steht: sinnhaft konzipierte Nachhaltigkeit setzt sich meist aus vielen Parametern und Dimensionen zusammen, die sich gegenseitig nicht ausschließen, sondern einander bedingen und sich jeweils auf verschiedene Problemlösungen beziehen.

Energieversorgung in einem Rechenzentrum über einen gewissen Zeitraum nachhaltig zu koordinieren, bedeutet meist, die Parallelität zwischen Leistungssteigerung und erhöhtem Energieverbrauch zu durchbrechen. Mehr Performance bei möglichst gleichbleibendem Verbrauch. Der Ersatz von älterem IT-Equipment durch neueres mit höherer Leistung und effizienterer Energienutzung ist eine von zahlreichen Möglichkeiten. Gleichzeitig spart die Entkopplung dieser beiden Wachstumsgrößen langfristig Geld. Das ist insbesondere für Märkte mit hohen Energiepreisen wie die DACH-Region wichtig.

Leider ist die Gestaltung eines effizienten und angepassten Versorgungskonzepts kaum durch Standardlösungen zu leisten. Es bedarf einer granularen Kartierung der Verbräuche und Identifikation von Optimierungspotenzialen.

Datenerhebung via intelligenter PDU

Als BACHMANN wollen wir mit unseren intelligenten PDUs einen Beitrag leisten, Rechenzentren energetisch nachhaltiger zu betreiben. Real gemessene Daten bilden dabei die Grundlage eines jeden angepassten Energiemanagements.

BACHMANN PDUs messen die wichtigsten Energieparameter wie Strom, Leistung (Wirk-, Schein- und Blindleistung), Spannung oder Frequenz. Im Idealfall wird je Outlet erfasst. Zusätzliche Sensoren zur Aufzeichnung von Klimadaten sind dabei je nach Wunsch jederzeit möglich. Das Monitoring und die Auswertung der Daten erfolgt via übersichtlicher Dashboards und Aufbereitungsdesigns. Um daraus konkrete Optimierungspotenziale zu ermitteln, arbeiten wir mit spezialisierten Partnern zusammen, die bereits viel Erfahrung und Vergleichsdaten gesammelt haben.

Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess

Im Rahmen des Management-Konzepts Plan-Do-Check-Act („Deminkreis“) sollten praktische Optimierungsmaßnahmen des Energiemanagements ausschließlich auf Grundlage real gemessener Daten erfolgen. In der Regel wird vor und nach einer Maßnahme gemessen.

Um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess einzuleiten, werden intelligente PDUs installiert und messen ein Set an Daten. Es erfolgt eine Sichtung und Auswertung (entweder aufgrund einer Schwellwert-Überschreitung oder im Rahmen genereller Optimierungsmaßnahmen), anschließend eine praktische Anpassung (oder eine konkrete Problembehebung) und wieder eine Messung inklusive Auswertung. Erweist sich eine Optimierung als effektiv, kann sie auf das gesamte Rechenzentrum übertragen werden. Stück für Stück entsteht auf diese Weise ein individualisierter Fahrplan zur Verbesserung des Energiemanagements.

Schlank und stabil: BACHMANN PDUs sind in einem stabilen Aluminium-Profil verankert.
Bild: BACHMANN

Sicherheit durch die Identifikation von Ableit- und Fehlerströmen

Ein weiteres Thema aus dem Bereich Nachhaltigkeit in Rechenzentren ist die Sicherheit: Kapazitäten in die Sicherheit eines Rechenzentrums zu investieren, also vorzubeugen, anstatt zu heilen, ist nachhaltig, weil dadurch, neben der potenziellen Gefahrenquelle für den Menschen, unnötiger Material- und Ressourcenverbrauch gemieden wird.
Gleichmäßige Auslastung der Phasen, die Überwachung einer konsequenten A/B-Speisung, die auch im Fehlerfall nicht überlastet wird, sind Grundlage einer sichergestellten Verfügbarkeit.
Ein weiteres wichtiges Thema für die intelligenten BACHMANN PDUs ist die Differenzstromüberwachung inklusive der Identifizierung und vor allem Lokalisierung von Ableit- und Fehlerströmen im System und auf Rack- oder Phasen-Ebene genau. Um dysfunktionale und damit potenziell gefährliche Einheiten oder Konstellationen zu identifizieren, liefern intelligente PDUs die benötigten Daten. Nicht zuletzt ersetzt eine kontinuierliche Differenzstrommessung mit entsprechendem Managementprozess die Notwendigkeit, die Anlage im Zuge der DGUV-V3-Prüfung abschalten zu müssen. (Genauere Informationen zu diesem Thema finden Sie auf unserer Webseite www.bachmann.com)

Keine kurzfristigen Lösungen!

All diese „inneren Werte“ bündeln die BACHMANN PDUs in einer äußerst kompakten Bauform (1 HE breit x 65 mm tief) mit vielfältigen Befestigungsmöglichkeiten. Ein hochwertiges und stabiles Gehäuse aus verwindungssteifem Aluminium-Profil schützt das leistungsfähige Innenleben. Durch die lokale Produktion in Deutschland und das niedrige Gewicht leisten sie schon vor Inbetriebnahme einen wichtigen Beitrag, Ressourcen durch kurze Lieferwege zu schonen.
Eine lange Lebensdauer und stabile Fertigung sind ein generelles Grundmotiv im Design der BACHMANN Produkte. Denn auch das ist für uns Nachhaltigkeit: keine kurzlebige Lösung für ein langfristiges Problem zu installieren.

Olaf Herr, BACHMANN ■

So geht nachhaltiger Rechenzentrumsbau und -betrieb

Wie Datacenter One GmbH und ICT Facilities GmbH ihre Rechenzentren nachhaltig und energieeffizient gestalten.

Die Nachfrage unserer Kunden nach Rechenzentren und Colocation-Services wächst enorm. Keine Überraschung, da ja die Digitalisierung spätestens seit Anfang 2020 enorm an Fahrt aufnimmt. Dadurch steigen aber auch die Anforderungen der Unternehmen an ihre Rechenzentren und uns Betreiber: rasanter Bau, Skalierbarkeit, nachhaltiger und energieeffizienter Betrieb sowie möglichst nahe am Unternehmensstandort. Dank unserer seit 2018 bestehenden Partnerschaft mit ICT Facilities GmbH können wir diese Anforderungen zu 100 Prozent erfüllen. Seither prägen eine schlanke Planung und Realisierung die partnerschaftliche Zusammenarbeit des innovativen Rechenzentrumsbetreiber Datacenter One und dem mehrfach ausgezeichneten Generalübernehmer ICT Facilities.

Neben den immer schneller erforderlichen Bereitstellungszeiten für neue Rechenzentrumsflächen werden besonders die Anforderungen an einen nachhaltigen und energieeffizienten Rechenzentrumsbetrieb immer höher. Keine Frage: Nachhaltigkeit ist ein zentrales Thema der Gesellschaft geworden und steht

Bilder: Datacenter One/ICT Facilities

Datacenter One DUS1 Erweiterung: Die Verkranung der 42 Module für ca. 3800 m² BGF ist nach einer Woche abgeschlossen.

bei Datacenter One und ICT Facilities ganz oben auf der Agenda.

So erkennen Sie energieeffiziente Rechenzentren

Manche Unternehmen schreiben sich zwar Nachhaltigkeit auf die Fahnen, blickt man aber hinter die Kulissen, hat das nicht viel Substanz. Wie also Rechenzentren erkennen, die wirklich nachhaltig sind und grün betrieben werden?
Bei Rechenzentren sind der nachhaltige Bau und ein energieeffizienter Betrieb die entscheidenden Stichworte für mehr Nachhaltigkeit. Informationen über die Nachhaltigkeit eines Rechenzentrums liefert der sogenannte PUE-Wert (Power Usage Effectiveness). Er ist die entscheidende Messgröße für die Energieeffizienz eines Rechenzentrums. Der Wert gibt das Verhältnis zwischen dem Gesamtenergieverbrauch des Rechenzentrums und dem Energieverbrauch der gesamten IT wieder. Je niedriger der PUE-Wert, desto umweltfreundlicher und energieeffizienter ist der Betrieb des Rechenzentrums. In Deutschland liegt der PUE-Wert bei existierenden Rechenzentren im Durchschnitt bei 1,8 – in der Praxis werden Werte von 1,2 als sehr effizient beurteilt.

Wie sieht ein energieeffizienter Betrieb in der Praxis aus?

Bei neugebauten Rechenzentren kann durch eine modulare Bauweise bereits der Bau nachhaltig gestaltet werden. Alle Rechenzentren von Datacenter One sind modular aufgebaut, das heißt alle Komponenten des Gebäudes und der Rechenzentrumsinfrastruktur, wie zum Beispiel Stromverteilungssysteme, Verkabelung und Kühlungssysteme, sind in einzelnen Modulen zusammengefasst. Dadurch gestaltet sich der Bau und Betrieb des Rechenzentrums umso nachhaltiger, da das Rechenzentrum so skalierbar ist und somit nur die Fläche genutzt wird, die auch wirklich benötigt wird.

Aber nicht allein die Bauweise entscheidet bei Rechenzentren über einen nachhaltigen Betrieb. So erweist sich beispielsweise die Kühlung in den Anlagen als echter „Energiefresser“. Unsere Lösung sind nachhaltige Kühlkonzepte, denn wir nutzen auch die Abwärme in Form von Rack-, Reihen- oder Raumkühlung effektiv. Es hängt stark von den Anforderungen der IT sowie den örtlichen Gegebenheiten und der Gebäudestruktur ab, welches Kühlkonzept den größten Erfolg verspricht. Generell erweist sich aber häufig eine adiabate Kühlung als besonders energieeffizient. Dabei wird der Luft durch die Verdunstung von Wasser Wärme entzogen. Die Lufttemperatur sinkt – und das ganz ohne Kältemittel.
Die Abwärme von Rechenzentren hat enormes Potenzial für nachhaltige Energiekonzepte. Sie kann zum Beispiel genutzt werden, um externen Wohnraum zu heizen. Dafür braucht es ein entsprechendes Netz, das die im Rechenzentrum erzeugte Abwärme an das Heizungssystem der Bürogebäude oder Wohnungen verteilt. Eine weitere Möglichkeit, um die entstehende Energie nachhaltig zu verwenden, ist die Einspeisung in das Fernwärmenetz. Wichtig für einen nachhaltigen Rechenzentrumsbetrieb ist auch die Energiequelle: Alle Rechenzentren von Datacenter One werden zu 100 Prozent mit Ökostrom betrieben.

Unsere Rechenzentren sollen klimaneutral sein

Um unsere Rechenzentren klimaneutral zu gestalten, sind wir im Jahr 2021 dem „Climate Neutral Data Centre Pact“ beigetreten, dem auch Unternehmen wie NTT oder Equinix angehören. Der Pakt übernimmt die Kommunikation zwischen den Unterzeichnern der Initiative und der Europäischen Union, um die Nachhaltigkeit von Cloud Computing, Rechenzentren und innovativer Technologie für eine digitale Zukunft zu fördern. Dabei

verpflichtet sich Datacenter One, die Anforderungen des „Climate Neutral Data Centre Pact“ zu erfüllen. Diese Anforderungen gliedern sich in:

- **Energieeffizienz mit messbaren Zielvorgaben (PUE-Wert)**
  Bis 1. Januar 2025 müssen neue Rechenzentren in kühlen Klimazonen einen PUE-Wert von maximal 1,3 erreichen. Bestehende Rechenzentren müssen dieses Ziel bis zum 1. Januar 2030 erfüllen.
- **Grüne Energie**
  Der Strombedarf von Rechenzentren muss bis zum 31. Dezember 2025 zu 75% durch erneuerbare Energien oder CO_2-neutrale Energie gedeckt sein – bis zum 31. Dezember 2030 zu 100%.
- **Wasserverbrauch**
  Bis 2022 müssen die Betreiber von Rechenzentren ein jährliches Ziel für die Wassernutzungseffektivität (WUE) oder eine andere Wassereinsparungskennzahl festlegen. Diese Zahl muss von neuen Rechenzentren bis 2025 und von bestehenden Rechenzentren bis 2030 erreicht werden.
- **Zirkuläre Wirtschaft**
  Die Wiederverwendung, Reparatur und das Recycling von Servern, elektrischen Geräten und anderen elektrischen Komponenten muss von Rechenzentrumsbetreibern priorisiert werden.
- **Abwärme nachhaltig nutzen**
  Die Nutzung der Abwärme von Rechenzentren bietet ein hohes Potenzial zur Energieeinsparung. Rechenzentrumsbetreiber verpflichten sich zur Prüfung, ob die Abwärme effektiv genutzt werden kann, zum Beispiel durch die Einspeisung in das Fernwärmenetz oder für das Heizen von Wohnraum.

Colocation als nachhaltiges Rechenzentrumsmodell

Nicht alle unserer Kunden benötigen ein eigenes Rechenzentrum: Wer als Unternehmen kein eigenes betreiben will, kann sich für ein Colocation-Rechenzentrum entscheiden und bei Datacenter One Racks, Cages oder individuell benötigte Rechenzentrumsflächen anmieten. So profitieren unsere Kunden vom umfassenden Know-how und den etablierten

Die teils mächtigen und vorgefertigten Module kurz vor ihrer Verladung aus der Produktion auf dem Weg in Richtung Hilden.

Leverkusen LEV1 setzte den Startpunkt der modularen Rechenzentren für Datacenter One in NRW.

Services von Datacenter One. Dieses Rechenzentrumsmodell ist durch die mögliche Skalierbarkeit der Rechenzentrumskapazitäten besonders nachhaltig, da die Kunden nur die Fläche nutzen, die sie auch wirklich benötigen. Zudem verfügen unsere Colocation-Rechenzentren über die notwendigen Zertifizierungen, die unseren Kunden einen nachhaltigen und sicheren Rechenzentrumsbetrieb garantieren.

Rechenzentrumsbau als nachhaltiges Partnerschaftsmodell

Nicht allein unsere Bauweise ist modular und nachhaltig. Im wörtlichen Sinne übertragen „bauen wir aufeinander". Unsere kompletten Vorgehensweisen sind aufeinander abgestimmt. Das bedeutet die Datacenter One als Rechenzentrumsbetreiber kann sich auf ihren Partner ICT Facilities verlassen und umgekehrt. Wir denken unternehmerisch und in denselben Zielkategorien und wissen jedoch auch, dass dies kein Selbstläufer ist.

Nachhaltiger Erfolg ist eine Wechselbeziehung. Deswegen haben wir unsere Kommunikations- und Materialflüsse in der gesamten Wertschöpfungskette darauf ausgerichtet, dass wir ein funktionierendes Order-On-Demand-Konzept etablieren können, welches eine Realisierung in verdächtiger Rekordzeit ermöglicht. Um dies zu realisieren, streben wir nach dem simultanen Zusammenspiel aller Aktivitäten in Verbindung mit der langjährigen Erfahrung im Rechenzentrumsbetrieb, in der Rechenzentrumsplanung und im Rechenzentrumsbau.

Mit einem gewissen visionären Weitblick und dem ehrlichen Willen zur ständigen Verbesserung erzielen wir in Summe eine ressourcenschonende Planung, Realisierung und Betrieb auf höchstem Niveau. Zugegebenermaßen, dieses Level zu halten ist für alle Beteiligten Schwerstarbeit und erfordert kontinuierliche Wachsamkeit, den Willen zu Lernen und den anderen auch in kritischen Situationen zu respektieren und auf neue unvorhergesehene Situationen einzustellen. Denn die Uhr tickt immer weiter, um bereit zu sein, wenn der nächste Kunde eine Fläche anmietet und die nächste Baustelle beginnt.

Wolfgang Kaufmann, Geschäftsführer, Datacenter One GmbH
Holger Zultner, Geschäftsführer, ICT Facilities GmbH ■

Wie Rechenzentren klimaneutral werden können

Im Fokus der Energiewende stehen zunehmend auch Rechenzentren. Sie haben eine zentrale Bedeutung für die Digitalisierung, aber auch einen hohen Stromverbrauch. Die Europäische Union hat der Branche das Ziel ausgegeben, CO_2-Neutralität bis 2030 zu erreichen – aus eigener Kraft, ohne Kauf von Emissionszertifikaten. Entscheidend dafür ist, Energie sowie Ressourcen optimal zu nutzen und die „grüne" Diskussion transparent auf allen Ebenen zu führen. Sechs Erfolgsfaktoren zeigen, wie diese Anforderung zu meistern ist.

Die richtigen Kennzahlen heranziehen

Zunächst sollte man sich eine Frage stellen: Ist die zur Darstellung der Energieeffizienz genutzte Power Usage Effectiveness (PUE) tatsächlich der aussagekräftigste Wert für die Klimafreundlichkeit von Rechenzentren? Die PUE – das Verhältnis von Gesamtenergieverbrauch und aufgenommener Energie für die IT – der Rechenzentren in Deutschland (ohne Stand-Alone-Server) sank zwischen 2010 und 2020 von 1,98 auf 1,63. Datacenter wie die von maincubes in Frankfurt erreichen bereits einen PUE-Wert von unter 1,3. Doch was passiert, wenn Kunden im Rechenzentrum etwa nachts ihre nicht benötigten Server abschalten? Dann sinkt der Energieverbrauch, was positiv ist – doch gleichzeitig steigt rein rechnerisch der PUE-Wert. Ihn daher als alleinigen „Richtwert" für Nachhaltigkeit heranzuziehen, ist irreführend. Stattdessen muss es darum gehen, Energieressourcen optimal zu nutzen, Datacenter-Kapazitäten bestmöglich auszulasten und auch mal „runterzufahren", um Energie zu sparen und im Zuge eines bedarfsgerechten und damit effizienten Betriebes wirklich nachhaltig zu sein.

Abwärme relativ betrachten

Ein heiß diskutiertes Thema ist die Abwärme. Datacenter könnten ganze Städte beheizen, heißt es. Dabei muss die Abwärme jedoch auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht werden. Dies ist weder kosteneffizient noch klimafreundlich. Eine Lösung ist die Einspeisung in niedrigtemperierte Wärmenetze oder die direkte Anbindung an Verbraucher vor Ort. Ein wichtiger Weg ist auch die Nutzung der Abwärme direkt für die Kunden im Datacenter, wie es auch maincubes anbietet. Doch da nach wie vor unklar ist, wie sich Abwärme auf das Klima und die Temperatur in Städten langfristig auswirkt, ist das erste Mittel der Wahl, diese so gering wie möglich zu halten.

Auf innovative Kühltechnologien setzen

Der Schlüssel für mehr Nachhaltigkeit sind klimafreundliche Kühltechnologien. Solange die Branche auf teilfluorierte Kohlenwasser-

stoffe (HFKW) als Kältemittel setzt, bleibt die Klimaneutralität in weiter Ferne. Dabei steigt der Druck: Aufgrund des großen Treibhausgaspotenzials beschränkt die EU die HFKW-Verwendung bis 2030 auf ein Fünftel der heutigen Menge. Als Alternativen kommen Wasser und Luft in Betracht. maincubes erreicht etwa in seinem Datacenter FRA01 mit Freiluftkühlung nach dem „Kyoto Cooling"-Prinzip eine jährliche Gebäudeklimatisierung von bis zu 90 Prozent und plant, in FRA02 wasserdurchströmte Wärmetauscher einzusetzen. Dabei wird eine zusätzliche Kühlung modular und nur bedarfsweise hinzugeschaltet, womit sich unnötiger Energie- und Ressourceneinsatz vermeiden lässt.

Nachhaltigere Hardwaredesigns dank OCP

Neue Hardware belastet Ressourcen. Wird sie wiederverwendet, trägt diese „Refurbished Hardware" zur Nachhaltigkeit bei. Einen weiteren Weg zeigt das Open Compute Project (OCP) auf, indem das Design der IT-Hardware von Rechenzentren punktgenau erfolgt: Standardisierte Komponenten, die für präzise Aufgaben entwickelt wurden, sparen Kosten, Ressourcen und Strom. Als einziges Datacenter in Kontinentaleuropa ist maincubes AMS01 in Amsterdam OCP Ready™ zertifiziert und ermöglicht Kunden etwa, auf Konstruktionsdateien OCP-basierter Hardware zurückzugreifen, um eigene Produkte zu entwickeln oder zu testen und selbst nachhaltigere Lösungen zu kreieren.

Mehr grünen Strom produzieren

Bei der Energieversorgung sind alle gefordert, auf erneuerbare Quellen zu setzen. Wie eine Studie des Borderstep Instituts zeigt, ist die Branche auf einem guten Weg. Obwohl sich die Nachfrage nach Rechenleistung seit 2010 verzehnfacht hat, ist der Energiebedarf pro

Bild: maincubes

Die Datacenter von maincubes bieten bereits heute eine Menge an Technologien, die Rechenzentren den Weg hin zur Klimaneutralität leichter machen.

Gigabit heute zwölfmal niedriger. Doch damit eine klimafreundliche Energieversorgung für alle Rechenzentren zur Option wird, muss mehr grüner Strom produziert werden. Eine Aufgabe der Politik etwa ist es, den Ausbau von Wind- und Solarenergie zu fördern und den Kohleausstieg zu beschleunigen. Denn je geringer der Anteil der Braun- und Steinkohle am Strom aus dem Versorgungsnetz ist, desto stärker sinken die CO_2-Emissionen der Rechenzentren.

Netzwerke aktivieren

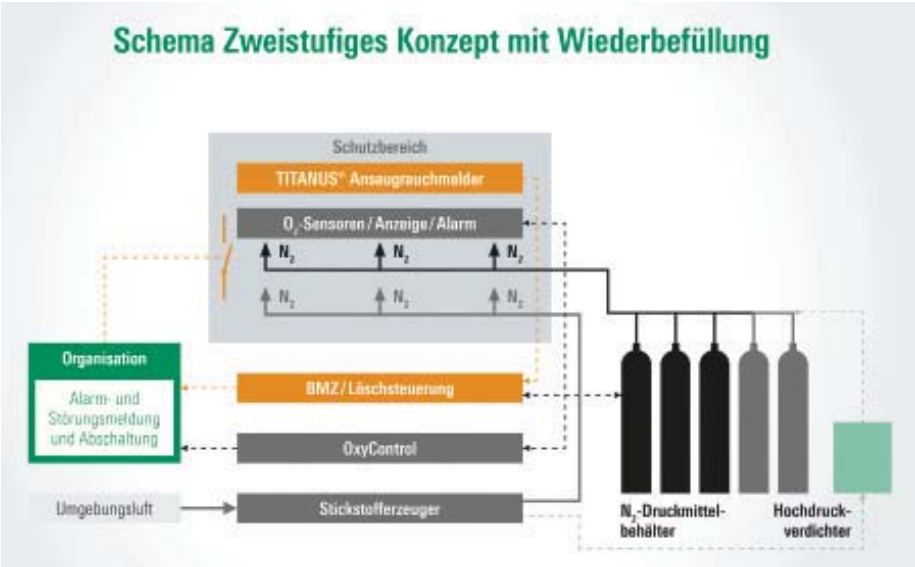
Eine wichtige Stellschraube zur CO_2-Reduzierung ist das klare Bekenntnis der Branche zur eigenständigen Klimaneutralität. Sich engagieren, beteiligen, motivieren, diskutieren – das ist aktuell gefragt, um sich selbst startklar zu machen und die Entwicklung und den Einsatz von innovativen Technologien voranzutreiben. Die Zukunft geht über Collaboration, nicht über Konkurrenzdenken. Wichtig ist, dass alle Beteiligten gemeinsam die Diskussion anstoßen, zusammen neue nachhaltige Lösungen voranbringen und so zum Gelingen einer „grünen Digitalisierung" beitragen.

Antje Tauchmann, Head of Marketing von maincubes ■

Kein Stromlosschalten: Telehouse setzt auf umfassende Brandschutzlösung von WAGNER

Die Telehouse Deutschland GmbH hat ihren firmeneigenen Campus um ein weiteres Colocation-Rechenzentrum erweitert. Die passgenau abgestimmte Brandschutzlösung für das Hochleistungsrechenzentrum liefert die WAGNER Group. Größter Vorteil der eingesetzten Lösung: ein Stromlosschalten im Brandfall entfällt.

Internationale Cloud-Anbieter, Branchenriesen aus dem Bereich E-Commerce und Unterhaltung sowie andere große Dienstleistungs- und Industrieunternehmen setzen auf Colocation-Rechenzentrumsplätze. Weil der Bedarf in Deutschland steigt, hat Telehouse Deutschland ein fünftes Rechenzentrum auf seinem Campus in Frankfurt am Main Mitte 2020 eröffnet. 2.200 Quadratmeter Colocation-Fläche verteilen sich auf drei Etagen mit einzelnen Racks und dezidierten RZ-Bereichen. Die Schutzziele sind klar ausgearbeitet: kein Stromlosschalten im Alarmfall, kein Risiko möglicher Rückzündungen und damit Ausfallzeiten vermeiden. Denn die dauerhafte Verfügbarkeit von Daten ist für den Rechenzentrumsbetreiber und seine Kunden von größter Bedeutung. Daher muss auch die Betriebsbereitschaft der Kundenserver 24/7 im Brandfall erhalten bleiben sowie die mitunter eine Million Euro teuren IT-Racks, die noch wertvolleren Daten und das eigene Image geschützt werden.



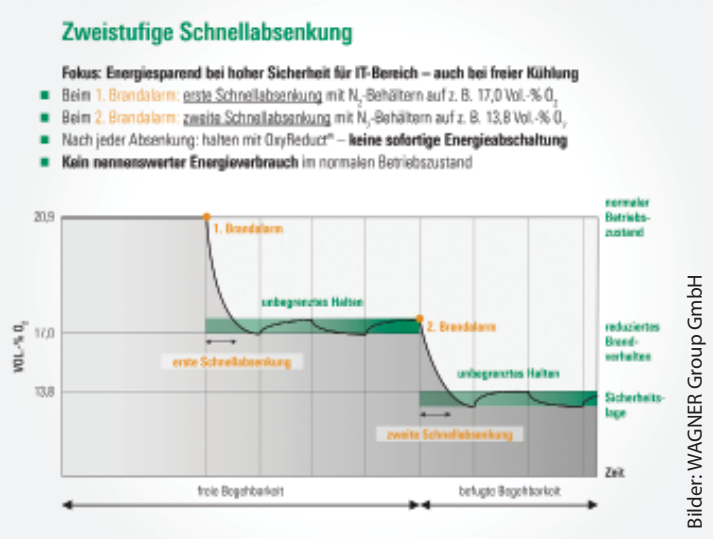
Mit dem Zweistufigen Konzept werden Brandmeldetechnik, Brandbekämpfung und Sauerstoffreduzierung clever miteinander kombiniert. Dieses Konzept reduziert die Betriebskosten im Vergleich zu alternativen Lösungen.

Das Brandrisiko im Rechenzentrum ist besonders hoch. Es resultiert aus der hohen Energiedichte der dort verbauten

elektrischen Anlagen. Technische Defekte in den elektrischen und elektronischen Komponenten und Bauteilen können zu Kabelkurzschlüssen und Schwelbränden führen. Letztere bleiben häufig unentdeckt, bedingt auch durch die hohe Luftumwälzung der klimatisierten Raumluft, und können sich fast unbemerkt entwickeln.

Lösung verhindert Stromlosschalten

Im Technikbereich des Rechenzentrums kommt das sogenannte Zweistufige Konzept zum Einsatz. Die Lösung besticht durch eine hohe Energieeffizienz und größte Sicherheit. Detektieren hochsensible TITANUS Ansaugrauchmelder einen Brand im frühesten Entstehungsstadium, wird zunächst das Sauerstoffniveau durch das Einleiten von Stickstoff aus bevorrateten Druckbehältern von Normalniveau (20,9 Vol.-%) auf 17 Vol.-% Sauerstoff abgesenkt. So wird ein deutlich reduziertes Brandverhalten erreicht, sodass im Idealfall der Brand bereits erlischt. Danach hält das Sauerstoffreduzierungssystem OxyReduct mit vor Ort generiertem Stickstoff die abgesenkte Sauerstoffkonzentration beliebig lang auf dem konstanten Niveau. So bleibt der Schutzbereich frei begehbar und Mitarbeiter können nach der Brandursache suchen und diese beheben.
Detektieren die Ansaugrauchmelder weiterhin ein Brandgeschehen, wird die Sauerstoffkonzentration durch erneutes Einleiten von Stickstoff aus Druckbehältern auf ein tieferes Sauerstoffniveau abgesenkt, das deutlich unter der Entzündungsgrenze der im Rechenzentrum vorherrschenden Materialien liegt. Diese zweite Sicherheitsstufe kann durch das erneute Zuschalten des Stickstofferzeugers wiederum beliebig lang gehalten werden und soll eine Brandausbreitung gänzlich verhindern. Autorisiertes Personal kann den Schutzbereich weiterhin betreten, um geeignete Maßnahmen zu ergreifen.



Bilder: WAGNER Group GmbH

Starke Verbindung aus Gaslöschtechnik und Sauerstoffreduzierung – das Zweistufige Konzept für Rechenzentren.

Ein weiteres großes Plus der von WAGNER verbauten Lösung ist das (Wieder-)Befüllen der Druckbehälter mit Stickstoff direkt vor Ort. Stickstofferzeuger gewinnen den dafür benötigten Stickstoff in höchster Reinheit direkt vor Ort aus der Umgebungsluft. So müssen die vielen Druckbehälter nach Entleerung nicht ausgebaut und zu einem Befüllwerk gefahren werden. Das spart Telehouse Zeit, Geld und stellt eine permanent hohe Betriebsbereitschaft sicher.
WAGNER bietet mit dem Zweistufigen Konzept eine wirtschaftliche und sichere Lösung.

Katharina Bühmann, WAGNER Group ■

Kundennutzen im Check

- Einsatz von sensiblen Ansaugrauchmeldern für den entscheidenden Zeitgewinn zum Ergreifen von Gegenmaßnahmen
- Kein Abschalten der Energieversorgung im Ernstfall
- Keine Imageschäden durch Brandereignisse

„Wir machen Grundlagenarbeit“

Es ist das Buzz-Wort der vergangenen Jahre: KI – Künstliche Intelligenz. Was aber verbirgt sich hinter den magischen Buchstaben? Jan Moll, Geschäftsführer der dtm group, gibt Einblicke in die KI-Forschung.

Seit 2019 betreibt die dtm group ein Forschungsrechenzentrum in Schweden. Ein Forschungsschwerpunkt ist der Einsatz künstlicher Intelligenz. Woran arbeiten Sie genau?

Jan Moll: Wir beschäftigen uns intensiv mit den Bereichen Verfügbarkeit und Automatisierung. Hier spielt beispielsweise das Thema Self-Maintenance eine wichtige Rolle. Ein weiteres Forschungsgebiet betrifft das Thema Nachhaltigkeit und Energieeffizienz.

Nachhaltigkeit ist ein großes Feld. Können sie das Thema eingrenzen?

Konkret forschen wir zu den Themen Abwärmenutzung, Greenhousing und Immersionskühlung. Aktuell konzentrieren sich unsere Forschungsaktivitäten aber auf den optimalen Betriebspunkt. Die zentrale Fragestellung lautet: Bei welchen Temperaturen haben wir maximale Betriebssicherheit und minimalen Energieverbrauch? Natürlich hat jeder RZ-Betreiber einen gewissen Erfahrungsschatz, das exakte Temperaturfenster kann aber lediglich mithilfe der KI bestimmt werden. Nur so habe ich Gewissheit über den tatsächlich optimalen Betriebszustand.

Blick in Pod 2, den zweiten Bauabschnitt des Forschungsrechenzentrums. Mithilfe der KI konnte der PUE-Wert der Gesamtanlage bereits von 1,069 auf 1,041 verbessert werden.

Wie sind Sie vorgegangen und welche Fortschritte haben Sie bereits erzielt?

Zunächst haben wir eine Gesamtbetrachtung gemacht, dann sind wir immer tiefer in die Details gegangen. Wir haben beispielsweise die Temperaturen am Rack und an den Höheneinheiten analysiert, aber auch die Temperaturverteilung im Kaltgang ausgewertet. Zudem wurden verschiedene Betriebszustände herbeigeführt und untersucht. Dadurch konnten wir den optimalen Betriebspunkt bereits deutlich eingrenzen. Wir sind aber nicht so vermessen und behaupten: Schaut her, das ist der optimale Betriebspunkt.

Sollte die KI diesen Job nicht längst erledigt haben?

So einfach ist das leider nicht. Angenommen wir setzen zwei KI-Algorithmen auf, ein Algorithmus für die maximale Energieeffizienz und ein Algorithmus für die maximale Betriebssicherheit. Der eine würde alle Geräte abschalten, der andere würde alle anschalten.

Die beiden Parameter müssen also abgewogen werden. Und das ist der erst der Anfang.

Können Sie das genauer ausführen?
Als erstes muss das passende Framework gefunden werden. Mit welcher Methode möchten wir arbeiten, mit Näherungsalgorithmen oder Mustererkennung? Dann muss der Datensatz bestimmt werden. Es ist natürlich verlockend, lediglich zwei Parameter heranzuziehen: Stromverbrauch und Temperatur. Dann aber bekomme ich keine realitätsnahen Ergebnisse. Ich benötige also begleitende Parameter. Einfach alle verfügbaren Daten reinzuschmeißen, ist ebenfalls keine Lösung. Ich muss abwägen: Spielt der Luftdurchfluss eine Rolle? Was ist mit der Kältezufuhr oder der Energieverteilung?
Sind die Datensätze gefiltert, müssen sie gewichtet werden. Die Temperatur hat beispielsweise einen großen Einfluss auf den optimalen Betriebspunkt. Die Windrichtung hingegen ist weniger relevant. Und letztendlich müssen dann auch die Ergebnisse erst noch analysiert und interpretiert werden. Dieser Gesamtprozess ist zeitintensiv und im Grunde niemals abgeschlossen. Es gibt immer eine Möglichkeit Algorithmen, Datensätze und Interpretationen zu verbessern. Daher sagen wir auch: Wir machen Grundlagenarbeit.

Was passiert mit den Ergebnissen ihrer Forschungsarbeit?
Die Ergebnisse, auch aus den Bereichen Verfügbarkeit und Automatisierung, fließen in unsere DCIM-Lösung EnviMonitor. Das Tool haben wir vor zwei Jahren komplett neu aufgesetzt. Seitdem entwickeln wir es ständig weiter und prüfen es Tag für Tag auf Herz und Nieren. Mittlerweile ist EnviMonitor unser ständiger Begleiter, unsere zentrale Dateneinheit oder ganz simpel ausgedrückt: unser zweites Gehirn.

Ich muss also nur EnviMonitor implementieren und schon habe ich bessere Ergebnisse?
Nein. Denn kein Rechenzentrum gleicht dem anderen und überall herrschen unterschiedliche Einflussfaktoren. Daher kann auch die beste KI ein Rechenzentrum nicht über Nacht verbessern. Die KI muss das Rechenzentrum erst einmal kennenlernen und Zusammenhänge verstehen. Aber wir können den Gesamtprozess beschleunigen und optimieren. Dank unserer Forschungsarbeit haben wir beispielsweise Zugriff auf enorme Basisdaten. Das heißt: Unsere KI hat bereits einen sehr großen Erfahrungsschatz, sie ist praxiserprobt, kennt ihre Aufgabe und benötigt nur noch die spezifischen Daten des Rechenzentrums. ■

Die dtm group

Die dtm group ist die Manufaktur der Moderne auf dem Gebiet der Informationstechnologie.
Die Stärke des Unternehmens ist die Verknüpfung von handwerklicher Perfektion mit neuester Technologie. Durch Forschung und Entwicklung am Standort Meckenbeuren kreiert die dtm group Technologietrends im Bereich Rechenzentren und IT-Verkabelung. Aufgrund der unterschiedlichen Kernkompetenzen in der Unternehmensgruppe ist es möglich, eine komplette IT für Unternehmen umzusetzen und Kunden von der Planung bis hin zum After-Sales-Service aus einer Hand zu betreuen.
Mit über 50 Jahren Erfahrung betreut die dtm group Geschäftskunden weltweit. Der Grundstein des Erfolgs wurde von Hans Moll gelegt. Er gründete das Unternehmen als Fachbetrieb für die Planung & Installation von Sicherheits- und Elektroanlagen im Jahre 1968. Heute hat sich die dtm group zu einem aufstrebenden Unternehmen für Kommunikationsverkabelung und Netzwerklösungen weiterentwickelt und wird in zweiter Generation fortgeführt.

„Vor uns liegen viele Herausforderungen, für die wir gute Lösungen brauchen."

Marina Köhn ist seit vielen Jahren in der Forschung zu den Umweltauswirkungen von Computer, Notebook und Monitoren beim Umweltbundesamt (UBA) tätig. Im Interview spricht sie über die erzielten Erfolge, aber auch über die großen Herausforderungen, vor denen Rechenzentren heute stehen.

Frau Köhn, schon 2012 haben sie sich den Energieverbrauch von diversen Rechnern genau angesehen – was hat sich in diesen 10 Jahren getan? Vermutlich wurde die Energiebilanz deutlich verbessert, oder?

Marina Köhn: Die Energieeffizienz der Informationstechnik (IT), wie die von Computer, Notebook und Monitoren hat sich in den letzten Jahren erheblich gesteigert. Die europäische Öko-Design-Richtlinie (ErP-Richtlinie (RL Nr. 2009/125/EG)), die die Hersteller dazu verpflichtet, die in der Richtlinie festgelegte Mindestenergieeffizienz für ihre Produkte einzuhalten, hat hierfür die ordnungsrechtliche Durchschlagkraft geschaffen. Einige werden sich nicht mehr erinnern, dass ein durchschnittlicher Computer, wie er in unzähligen Betrieben und Verwaltungen zum Einsatz kam, vor Inkrafttreten der Verordnung im Standby eine Leistungsaufnahme von zum Teil 20 Watt hatte. Computer galten zu der Zeit als Energieverschwender. Heute kommen Computer im Standby mit weniger als 1 Watt aus. Der Leistungsfähigkeit tat dies jedoch keinen Abbruch.

Das reicht Ihnen aber nicht, stimmt's? Welche Umwelt- und Klimaschutzziele haben Sie im Visier?

Es kann uns nicht egal sein, wenn Elektronikprodukte nach nur kurzer Nutzung entsorgt werden müssen. Und es ist auch nicht akzeptabel, dass ein Notebook nicht mehr genutzt werden kann, weil die Batterie defekt oder leistungsschwach geworden ist. Diese Verschwendung von wertvollen Rohstoffen dürfen wir nicht mehr hinnehmen. Abhilfe schafft hoffentlich das dritte Arbeitsprogramm der

Das Umweltzeichen Blauer Engel gibt es u.a. in den Kategorien „Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb", „Klimaschonendes Co-Location-Rechenzentrum" sowie „Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte".

ErP-Richtlinie, denn mit ihr gerät das Thema Kreislaufwirtschaft und Materialeffizienz stärker in den Fokus der ordnungspolitischen Rahmensetzung. Das bedeutet, dass die ErP-Richtlinie nun auch Mindestanforderungen an die Reparierbarkeit, auch von IT, stellt.

Die Gründe für die kurze Nutzungsdauer sind nicht allein auf unzureichende Hardwarekonzepte beschränkt. Auch die Software kann die Nutzungsdauer und den Nutzungskomfort von Geräten bestimmen. Mit unserer Forschung zu den Eigenschaften von Software, die Rückschlüsse auf die Umweltwirkungen zulassen, haben wir gezeigt, dass Langlebigkeit und Zuverlässigkeit auch bei digitalen Produkten eine hohe Umweltrelevanz haben. Aus den Ergebnissen dieser Forschung, wurde die Grundlage für das erste Umweltzeichen für Software geschaffen. Inzwischen sind auch immer mehr alltäglich genutzte Geräte wie der Wasserkocher oder der Saugroboter von Software abhängig und somit steigen auch die damit verbundenen Risiken der softwarebedingten kurzen Nutzungsdauer. Derzeit untersuchen wir zusammen mit Wissenschaftler*innen unterschiedlicher Disziplinen die Erscheinungsformen und Ursachen softwarebedingt verkürzter Nutzungsdauer, um fundierte Vorschläge für die Ursachenbekämpfung und umweltpolitische Maßnahmen ableiten zu können.

Auch das ist ein Klimaschutzthema, denn in der Herstellung von Notebook, Computer und Co. werden die meisten klimaschädlichen Gase freigesetzt, und nicht zu vergessen, die mit der Herstellung verbundenen Umwelt- und Gesundheitsbelastungen in den Herstellungs- und Rohstoffgewinnungsländern.

Klimaschutz ist nicht nur ein Energiethema, er beinhaltet auch die Verlängerung der Nutzung der IT.

Wie bringt man energieeffiziente Hardware (auch Storage), Rechenzentrums-Bau und -Betrieb, unter Nachhaltigkeitsaspekten geschriebene Softwareprodukte unter einen Hut – es geht ja immer um ganz andere Stakeholder. Sollten die Betreiber dazu auf neue EU-Gesetze warten?

Der Erfolg der Öko-Design-Richtlinie macht deutlich, welche Durchschlagskraft die europäische Gesetzgebung auch auf internationale Konzerne hat. Mit den Schlussfolgerungen des Europäischen Rates im Dezember 2020 zum Thema Digitalisierung fordert er die Kommission auf „… unverzüglich mit der Ausarbeitung aufeinander abgestimmter Indikatoren und Standards zu beginnen, um Maßnahmen wirksam auf die Verringerung der negativen Umweltauswirkungen der Digitalisierung auszurichten …“.

Diese Verschwendung von wertvollen Rohstoffen dürfen wir nicht mehr hinnehmen.

Auch die Rechenzentren hat der Europäische Rat im Fokus. Er fordert die Kommission auf: „… unverzüglich regulatorische oder nichtregulatorische Maßnahmen entsprechend den Ergebnissen einer umfassenden Folgenabschätzung vorzuschlagen und Steuerungs- und Marktinstrumente einzuführen, um die standardisierte Dokumentation, die Transparenz und die Reduzierung des Umweltfußabdrucks von Datenzentren und Kommunikationsnetzen zu unterstützen.“

Der Gestaltungsspielraum ist meines Erachtens vorhanden und die Zielrichtung ist ebenfalls längst beschlossen. Es ist nur noch eine Frage der Zeit. Wer jetzt noch auf die Gesetzgebung wartet, ist schlecht beraten.

Anders als Hersteller, die von einer Produktgeneration zur nächsten die gesetzlichen Anforderungen anpassen können, sind umwelt- und klimaschädliche Konzepte und Betriebsweisen von Rechenzentren deutlich schwieriger anzupassen. Ein Rechenzentrum, das derzeit neu geplant und gebaut wird, muss bereits bestehende Konzepte und bewährte Methoden zum energie- und ressourcenschonenden Rechenzentrum in Planung, Bauausführung und Betrieb verankern. Dazu gehören die Effizienz der Versorgungs- und Informationstechnik, der Verzicht auf klimaschädliche Kältemittel genauso wie ein umweltverträgliches Konzept für die sich ändernden Leistungsanforderungen und volatilen Bedarfe an Informationstechnik. In die Standortplanung müssen die Möglichkeiten der Abwärmenutzung unter Berücksichtigung des erwartbaren Temperaturniveaus und die Versorgung des Rechenzentrums mit erneuerbarer Energie einfließen.

Wenn die Herausforderungen, die mit all diesen und weiteren Themen verbunden sind, angenommen werden, sehe ich keine Schwierigkeiten, Lösungen zu finden. Das Festhalten an alten Konzepten und das Fehlen der Bereitschaft, Lösungen für mehr Klimaschutz zu entwickeln, ist der größte Hemmschuh.

Ich möchte jedoch darauf hinweisen, dass es neben den „Verweigerern“ bereits Betreiber, Berater, Planer und Unternehmer gibt, die seit Jahren Nachhaltigkeitskonzepte voranbringen. Oftmals werden sie in der Öffentlichkeit nicht in dem Maße wahrgenommen, wie sie es verdient hätten. Durch die Auszeichnung mit dem Blauen Engel wollen wir die Sichtbarkeit einiger dieser Unternehmen erhöhen.

Eines Ihrer aktuellen UBA-Projekte ist ein Colocation Guide, der in Erfahrung bringen soll, wie viel Strom tatsächlich in entsprechenden Rechenzentren verbraucht wird. Daraus sollen dann Kennzahlen abgeleitet werden. Können Sie das näher erläutern?

Das mache ich gerne. Zuvor lassen Sie mich die Hintergründe erläutern, warum wir uns aus der Umweltforschung heraus damit beschäftigt haben. In den letzten Jahren konnte man beobachten, dass Cloud-Computing in der Wirtschaft aber auch bei Freizeitaktivitäten eine immer größere Rolle spielt. Über die Umweltbilanz des Cloud-Computing war bis dato wenig bekannt, Schätzungen gingen weit auseinander. Eine Einschätzung, ob eine Cloud-Lösung ressourcenschonender und energieeffizienter als beispielsweise eine Lösung im eigenen Rechenzentrum ist, war wegen der äußerst lückenhaften Datenlage unmöglich. Diese Datenlücken haben wir mit unserer Forschung schließen können, um Empfehlungen für Konsument*innen, Verantwortliche in Politik, Verwaltungen und Wirtschaft aussprechen zu können.

Wir haben zusammen mit Wissenschaftler*innen vom Öko-Institut und dem Fraunhofer Institut IZM eine Methode entwickelt, mit der die Umweltaufwände von Cloud-Dienstleistungen ermittelt werden können. Der Umweltaufwand, der mit der Herstellung der Informationstechnik verbunden ist, wurde auf der Grundlage von orientierenden Ökobilanzen ermittelt. Hierfür haben wir Hintergrundanalysen durchgeführt, um u.a. den Einfluss von technologischen Verbesserungen in der ökobilanziellen Berechnung zu berücksichtigen. Der Energie- und Ressourcenbedarf, der unmittelbar mit der Nutzung der Cloud-Dienstleistung verbunden ist, wird vorzugsweise anhand von gemessenen Daten im Rechenzentrum ermittelt. Mit diesem Vorgehen lassen sich die Umweltwirkungen von Cloud-Dienstleistungen realitätsnäher als bisher ermitteln. Mit den Ergebnissen der Fallbeispiele, die wir im Rahmen des Forschungsvorhabens untersucht haben, liegen erstmalig konkrete, im realen Rechenzentrumsbetrieb gemessene Daten über die Umweltwirkung von Cloud-Dienstleistungen vor. Beispielsweise werden für eine Stunde Videostreaming Treibhausgasemissionen (CO_2-eq) von 1,46 Gramm und bei einer einstündigen Videokonferenzteilnahme 2,27 Gramm CO_2-eq im Rechenzentrum freigesetzt.

Wir haben zusammen mit Wissenschaftler*innen vom Öko-Institut und dem Fraunhofer Institut IZM eine Methode entwickelt, mit der die Umweltaufwände von Cloud-Dienstleistungen ermittelt werden können.

Wird beispielsweise mit einem Laptop an der Videokonferenz teilgenommen, so sind damit 55 Gramm CO_2-eq pro Stunde verbunden. Das entspricht einer Fahrt mit dem PKW von 0,26 km oder mit dem Fernzug von 1,01 km.

An diesen und anderen Fallbeispielen zeigt sich außerdem, dass der Aufwand im Rechenzentrum geringer ist als bisher angenommen. Wegen der großen Zahl der Nutzer*innen und Anwendungen sind die Energie- und Rohstoff-Verbräuche der Rechenzentren dennoch relevant. Es ist zu befürchten, dass die Umweltentlastungen durch den Mehrbedarf zunichte gemacht werden. Wenn statt des Telefonge-

sprächs überwiegend das Videogespräch bevorzugt wird, dann haben wir den klassischen Rebound-Effekt, wie er in zahlreichen Beispielen zugeschlagen hat, wenn Dienstleistungen einfach, komfortabel und kostengünstig erworben werden können.

Der „Blaue Engel für Rechenzentren", für den Sie seit Jahren engagiert sind, tut sich ein wenig schwer. Welche Ziele haben Sie sich mit dem Engel in drei, fünf und zehn Jahren gesetzt?

Das kommt auf die Sichtweise an. Nach meiner Einschätzung tut sich der Blaue Engel nicht schwer. Ich bestreite nicht, dass die Kriterien ambitioniert sind, aber ihre Umsetzung und Einhaltung ist machbar. Wäre es nicht so, hätten wir noch keine Rechenzentren mit dem Blauen Engel auszeichnen können. Mir ist es wichtig zu erwähnen, dass in die Entwicklung der Kriterien die Erfahrungen und Kenntnisse verschiedener Disziplinen und Expert*innen geflossen sind. Die Expert*innen kommen aus den Bereichen Klimatechnik, Planung, Beratung, Bau und Betriebsführung von Rechenzentren sowie aus dem Bereich, der sich mit Kennzahlenbildung beschäftigt.

Die Kriterien des Blauen Engels haben sich als Best Practice auch beim Rechenzentrumsneubau etabliert.

Die Kriterien des Blauen Engels haben sich als Best Practice auch beim Rechenzentrumsneubau etabliert. Das Anforderungsportfolio ist ausgewogen und umfasst die wesentlichen Aspekte, um die Energie- und Ressourceneffizienz eines Rechenzentrums zu erhöhen. Mir ist bisher kein Konzept bekannt, das ähnlich wie der Blaue Engel ein breites Spektrum an Vorgaben zu allen Teilbereichen eines Rechenzentrums beinhaltet. Er macht beispielsweise Vorgaben zur Mindesteffizienz der Infrastrukturtechnik, erwartet den Verzicht auf klimaschädliche Kältemittel und die Energieversorgung aus erneuerbaren Energien. Er schreibt die Höhe der Mindestauslastung von Servern vor und erwartet bei Erneuerung von Informations- und Infrastrukturtechnik die höchste Energieeffizienz. Daran können Sie erkennen, dass ein mit dem Blauen Engel ausgezeichnetes Rechenzentrum nachweisbar in allen wichtigen Bereichen hochgradig energieeffizient und ressourcensparend ist.

Der Betreiber eines Rechenzentrums hat mit dem Blauen Engel jedoch nicht nur Pflichten, er hat auch auf der Habenseite einiges zu verzeichnen. Die Betriebs- und Investitionskosten sind deutlich geringer. Die Betriebssicherheit verbessert sich, denn die durch die EU beschlossene Verknappung von klimaschädlichen Kältemitteln lässt ihn buchstäblich kalt. Bei der Ausschreibung von öffentlichen Aufträgen hat er Vorteile und mögliche zukünftige gesetzliche Vorgaben schrecken ihn nicht. Ein Rechenzentrum, das die Kriterien des Blauen Engels erfüllt, ist aus Sicht des Klima- und Ressourcenschutzes für die Zukunft gut aufgestellt.

Wir werden uns weiterhin dafür einsetzen, dass die Inhalte und Vorteile des Blauen Engels bekannter werden. Hierfür werden wir mit Beratungsleistungen unterstützen. Wir werden uns auch weiterhin intensiv in den Bundesländern und in der Bundesverwaltung dafür einsetzen, dass die Nachfrage nach Rechenzentrumsleistung mit den Mindestanforderungen des Blauen Engels untrennbar verbunden ist – oder wird.

Noch in diesem Jahr werden wir die Kriterien der beiden Blauen Engel „Energieeffizienter

Rechenzentrumsbetrieb“ (DE-UZ 161) und „Klimaschonendes Co-Location-Rechenzentrum“ (DE-UZ-214) überprüfen und bei Bedarf anpassen. Die regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Mindestanforderungen des Blauen Engels ist fester Bestandteil des Umweltzeichens Blauer Engel. Damit stellen wir sicher, dass die Dynamik der technischen Entwicklung berücksichtigt wird.
Übrigens, auch Österreich hat inzwischen ein Umweltzeichen „Klimaschonende Colocation Rechenzentren“ basierend auf den Kriterien des Blauen Engels mit 1. Juli 2021 eingeführt.

Software hat einen großen Einfluss auf den Energieverbrauch der Hardware – schlecht programmierte Software belastet das Klima und verschwendet wertvolle Rohstoffe. Wie kann das UBA dazu beitragen, bessere, also energieeffizientere Software zu entwickeln?
Dem stimme ich vollkommen zu. Die Softwareentwicklung und Datenverarbeitung unterliegen bisher keiner Beschränkung durch die Technik. Denn ineffiziente Programmierung wird vielfach durch immer schnellere Prozessoren und mehr Hauptspeicher kompensiert und die Fähigkeit der Netze, immer mehr Daten in immer kürzerer Zeit zu übertragen, trägt nicht zur Datensparsamkeit bei. Die hohe Inanspruchnahme der Hardware – durch ineffiziente oder aufgeblähte Software – hat aber unmittelbare Auswirkung auf den Energieverbrauch und den Erneuerungszyklus der Hardware. Wir haben uns bereits seit 2011 mit diesen und ähnlichen Fragestellungen befasst. Im Fokus unserer Forschung stand bisher die Ermittlung und Erschließung von Umweltschutzpotenzialen von Software. Mit dem in 2018 abgeschlossenen Forschungsprojekt liegt uns eine Bewertungsmethodik vor, anhand derer der Energiebedarf, die Inanspruchnahme von Hardware-Ressourcen sowie weitere umweltbezogene Eigenschaften von Softwareprodukten ermittelt werden können. Mit dem Umweltzeichen Blauer Engel für Software wurde ein erster Schritt gemacht, um aus Sicht des Klima- und Ressourcenschutzes qualitative Mindestanforderungen an Anwendungssoftware zu stellen und den Energieverbrauch und die Hardware-Inanspruchnahmen zu messen. Außerdem wird mit dem Umweltzeichen das Problembewusstsein der Umweltbelastung durch Software erstmalig geschaffen.

Mit dem Umweltzeichen wird das Problembewusstsein der Umweltbelastung durch Software erstmalig geschaffen.

In diesem Jahr wollen wir den nächsten Schritt gehen und im Rahmen eines Forschungsprojektes Softwareentwickler*innen unterstützen, energieeffiziente und hardwareschonende Software programmieren zu können, indem wir die Informationslage über die Energieeffizienz von Komponenten und Werkzeugen der Softwareentwicklung verbessern. Darüber hinaus wollen wir ein Bewertungssystem entwickeln, mit dem die Energieeffizienz der Software für Dritte transparent gemacht wird.

Vor uns liegen viele Herausforderungen, für die wir gute Lösungen brauchen. Ich bin davon überzeugt, dass wir die Klima- und Umweltschutzziele schneller und erfolgreicher erreichen, wenn wir miteinander und möglicherweise durch neue Allianzen an den Problemlösungen arbeiten. Das heißt aber auch, wir müssen die Umsetzung von bereits bewährten Methoden und klugen Ideen dringend beschleunigen, auch ohne, aber wenn es sein muss, mit gesetzlichen Vorgaben. ■

IMPRESSUM

Vogel IT-Medien GmbH
Max-Josef-Metzger-Str. 21, 86157 Augsburg
Tel. +49 (0) 821/2177-0
E-Mail DataCenter-Insider@vogel.de

Geschäftsführer: Werner Nieberle, Günter Schürger

Chefredakteurin: Ulrike Ostler, ulrike.ostler@vogel.de

Chef vom Dienst: Jürgen Paukner

Redaktion:
Stephan Augsten, Andreas Donner, Jürgen Ehneß, Florian Karlstetter, Nico Litzel, Peter Schmitz, Elke Witmer-Goßner

Mitarbeiter dieser Ausgabe:
Katharina Bühmann/WAGNER Group, Olaf Herr/BACHMANN, Wolfgang Kaufmann/Datacenter one, Karl Kimmig/ABB, Marina Köhn/Umweltbundesamt, Volker Ludwig/eco, Jan Moll/dtm group, Dietmar Müller, Christian Noll/DENEFF, Prof. Dr. Peter Radgen/IER, Ariane Rüdiger, Dipl.-Ing. Stefan Scherz/IWN, Jörg Schulz/VZM, Antje Tauchmann/maincubes, Ulrich Terrahe/dc-ce RZ-Beratung, Nikolai Zotow/Leibniz Supercomputing Centre, Holger Zultner/ICT Facilities

Co-Publisher:
Markus Späth (-138), markus.spaeth@vogel.de
Tobias Teske (-139), tobias.teske@vogel.de

Key Account Manager:
Brigitte Bonasera (-142), brigitte.bonasera@vogel.de
Vitalis Donhauser (-179), vitalis.donhauser@vogel.de

Campaign Management & Produktmarketing:
Felix Bauder (-140), felix.bauder@vogel.de
Nina Pfanz (-131), nina.pfanz@vogel.de
Karin Pippinger (-130), karin.pippinger@vogel.de
Sarah Stellinger (-137), sarah.stellinger@vogel.de

Anzeigendisposition:
Mihaela Mikolic (-204), dispo.vit@vogel.de

Grafik & Layout: Brigitte Krimmer

Vertrieb:
Sabine Assum (-194), sabine.assum@vogel.de
Thomas Kragler (-301), thomas.kragler@vogel.de

Erscheinungsweise: jährlich

Erscheinungstermin dieser Ausgabe: September 2021

Einzelverkaufspreis: Deutschland Euro 6,90;
andere Länder auf Anfrage

Druck: deVega Medien GmbH,
Anwaltinger Straße 10, 86165 Augsburg

Haftung: Für den Fall, dass Beiträge oder Informationen unzutreffend oder fehlerhaft sind, haftet der Verlag nur beim Nachweis grober Fahrlässigkeit. Für Beiträge, die namentlich gekennzeichnet sind, ist der jeweilige Autor verantwortlich.

Copyright: Vogel IT-Medien GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, digitale Verwendung jeder Art, Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion.

Nachdruck und elektronische Nutzung:
Wenn Sie Beiträge dieser Zeitschrift für eigene Veröffentlichungen wie Sonderdrucke, Websites, sonstige elektronische Medien oder Kundenzeitschriften nutzen möchten, erhalten Sie Informationen sowie die erforderlichen Rechte über:
brigitte.bonasera@vogel.de

Manuskripte: Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

VOGEL IT MEDIEN

Inserentenverzeichnis

BACHMANN	www.bachmann.com	U2
DataCenter-Insider	www.datacenter-insider.de	33, 41
Janitza electronics	www.janitza.de	20
Vogel IT-Akademie	www.vogelitakademie.de	U3
Weiss Klimatechnik	www.weiss-technik.com	U4

DC DATACENTER & COLOCATION DAY 2021

21. SEPTEMBER
WÜRZBURG / VIRTUELL

NEW WAYS TO
DATACENTER EXCELLENCE

Dankeschön

an alle TeilnehmerInnen und Veranstaltungspartner –
wir freuen uns auf die Fortsetzung in 2022!

PREMIUM PARTNER

CORNING
CISCO
EATON – Powering Business Worldwide
FUJITSU
Hewlett Packard Enterprise
HUAWEI

CLASSIC PARTNER

DATACENTER ONE
LOGICALIS – Architects of Change
Rosenberger
VERTIV

BASIC PARTNER

apra net
Life Is On | Schneider Electric
STÄUBLI

MEDIEN PARTNER

DATACENTER INSIDER
CLOUDCOMPUTING INSIDER
IT-BUSINESS
VIRZ®

Eine Veranstaltung der VOGEL IT AKADEMIE

Vindur® IT-Klimalösungen kühlen Serverräume und Rechenzentren zuverlässig.

Die progressive Digitalisierung erfordert immer leistungsfähigere Serverräume und Rechenzentren, die steigende Mengen an Abwärme produzieren. Die innovativen und vielfach erprobten Vindur® IT-Klimalösungen werden speziell auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt. Sie bieten eine kompakte, leistungsfähige und energieeffiziente Kühlung von Servern für den ausfallsicheren Betrieb Ihrer Systeme. **Vindur®. Frischer Wind in Sachen Klima – bleiben Sie cool!**

Weiss Klimatechnik GmbH · ict@weiss-technik.com **www.weiss-technik.com**