

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

SERVER, KABEL,
CLOUD-COMPUTING

Was Datacenter zum Klimaschutz beitragen

IT-Services: Welche Neuerungen
ITIL in Version 4 mitbringt

Energiemanagement: Was Elektriker
für den Whitespace vorschlagen

Software-defined Power: Wie Microgrids
den Stromverbrauch steuern

Green IT: Wo RZ-Abwärme ganze
Wohnviertel heizt

Third Party Maintenance: Wer die
IT-Anschlusswartung übernimmt

RZ-Strategie: Wann die Cloud-Migration
sich im Kreis dreht



B1 Managed Service & Support individuell – umfassend – kundenorientiert

Neue oder bestehende Systemlandschaften stellen hohe Anforderungen an Ihr IT-Personal. Mit einem individuellen Support- und Betriebsvertrag von B1 Systems ergänzen Sie Ihr Team um die Erfahrung und das Wissen unserer über 100 festangestellten Linux- und Open-Source-Experten.

Unsere Kernthemen:

**Linux Server & Desktop · Private Cloud (OpenStack & Ceph) · Containerization (Docker) ·
Orchestration (Kubernetes) · Monitoring (Icinga, Nagios & ELK) · Patch Management ·
Automatisierung (Ansible, Salt, Puppet, Chef)**

Wir sind für Sie da – mit qualifizierten Reaktionszeiten ab 10 Minuten und Supportzeiten von 8x5 bis 24x7!



B1 Systems GmbH - Ihr Linux-Partner

Linux/Open Source Consulting, Training, Managed Service & Support

ROCKOLDING · KÖLN · BERLIN · DRESDEN

www.b1-systems.de · info@b1-systems.de

Software-defined Klimawandel



Schwer zu sagen, was für die Politik schwieriger ist: wirksamer Klimaschutz oder YouTube. Zwischen Fridays for Future und Rezo haben sich erhebliche Verständnismängel auf beiden Gebieten gezeigt. Die RZ-Branche immerhin hat begriffen, dass das Video-streaming der FFF-Generation deutlich energieeffizientere Datacenter braucht. Allein die RZ in Deutschland hatten 2017 einen Stromverbrauch von 13,2 Milliarden kWh, was dem Jahresbedarf von ganz Berlin entspricht.

Wie eine gründliche Nachhaltigkeitsbetrachtung aussehen könnte, setzt Peter Marwan im Schlussbeitrag dieses Heftes auseinander (Seite 24). Einsparpotenzial besteht vor allem bei der Kühlung und der Abwärmennutzung. Ein vielversprechendes ReUseHeat-Projekt läuft derzeit in Braunschweig. Eine strategische Übersicht über die derzeit verfügbaren Effizienzmaßnahmen gibt Perry Hayes in seinem Beitrag auf Seite 8. Er kommt zu dem Schluss: „Unsere Rechenzentren müssen der Umwelt nicht schaden, wenn wir heute die richtigen Maßnahmen ergreifen.“ Interessant argumentiert Sascha Petry; er hebt einen oft vernachlässigten Aspekt von RZ-Nachhaltigkeit hervor: Nichts ohne Not ausmustern!

Third Party Maintenance (Seite 23) kann nach Ablauf der Herstellergewährleistung die professionelle IT-Wartung übernehmen.

Doris Piepenbrink hat sich unterdessen den Stromverbrauch im Whitespace von der technischen Seite vorgenommen. Sie stellt in ihrem Beitrag (Seite 10) neue modulare USV, Hybrid-Transfer-Switches und Mehrzweck-High-Density-PDUs vor. Dass solche Lösungen ihre Zustands- und Messdaten ans Monitoring bzw. DCIM senden, versteht sich mittlerweile fast von selbst. Zum Thema Stromversorgung und -verteilung gehört auch der Bericht von Ariane Rüdiger (Seite 14). Sie zeigt, was möglich ist, wenn Virtualisierung und intelligentes Power Management zusammenspielen: Zum Beispiel lässt sich ein RZ als Microgrid konzipieren, als „eine Gruppe von Stromquellen und -senken, die mit dem öffentlichen Stromnetz synchronisiert sind, aber bei Bedarf auch allein arbeiten können“. Ein Fokus liegt dabei auf den Notstromreserven. Intelligente Software könnte „bei Angebotsengpässen im Netz, eine entsprechend günstige Bedarfslage im eigenen RZ vorausgesetzt, die kostenpflichtige Belieferung der öffentlichen Netzinfrastruktur aus den RZ-Batterien auslösen. Etwa dann, wenn es in Zukunft ökonomisch günstig ist, Strom ins Netz zu speisen“. Lithium-Ionen-Akkus könnten dabei viel zur Flexibilität beitragen; in Gestalt von ausgemusterten Akkus aus E-Fahrzeugen dürften die Stromspeicher bald massenhaft zur Verfügung stehen.

Am geschicktesten lanciert hat dieses Thema bislang das US-Start-up VPS (Virtual Power Systems), das seine ICE-Plattform (Intelligent Control of Energy) unter dem Schlagwort Software-defined Power bewirbt und sich damit auf die Modernisierungswelle der übrigen Software-defined Sachen wirft (Storage, Networks etc.). Software-defined ist aber noch mehr, das wird klar, wenn wir uns als Anwender selbst an den Ohren nehmen, nämlich ein wesentlicher Anteil an der ganzen Misere. Im Zeitalter der Digitalisierung ist unser CO₂-Ausstoß softwaredefiniert.

Thomas Jannot

Inhalt

ITIL für DevOps, Lean und Agile	
Der Servicegedanke in Version 4	4
Unersättlich ist keine Option	
Nachhaltige RZ sind bereits machbar	8
Effizienz und Ausfallsicherheit	
Neues für Stromversorgung und -verteilung	10
Zweistufige Sauerstoffreduktion	
Im Brandfall läuft das Datacenter weiter	12
Batteriebänke zu Microgrids	
Smart-Energy-Konzepte für Datacenter	14
Mehr als nur weniger PUE	
In RZ-Abwärme steckt enormes Potenzial	17
Die richtige Cloud-Strategie	
Cloud-Migration und Unclouding	20
Abgelaufen, aber startklar	
TPM als Alternative zum Ausmustern	23
Taten statt Zahlen	
Nachhaltigkeit im Rechenzentrum	24

ITIL für DevOps, Lean und Agile

Die ITIL-Version 4 ist da und stellt den Servicegedanken in den Vordergrund

ITIL-Spezialisten müssen wieder die Schulbank drücken: Version 4 der Best Practices für das IT-Management bringt große Änderungen. Es geht darum, die Infrastruktur fit für das Zeitalter der agilen Entwicklung, für kontinuierliche Entwicklung und Bereitstellung von Software und IT-Diensten zu machen.

Das derzeit wohl verbreitetste strukturierte Verfahren, die IT und die sie umlagernden Prozesse zu verwalten, ist ITIL (IT Information Library). Letztlich entstand es aus dem Wunsch, dem mit der Zeit entstandenen Systemzoo eine Managementpraxis entgegenzusetzen, die für Ordnung sorgt und beispielsweise mit Veränderungen durch neue Komponenten umgehen kann und Probleme, die mit Updates einhergehen im Vorhinein zu verhindern.

Im Lauf seiner Geschichte hat sich ITIL immer wieder den Weiterentwicklungen in der IT-Infrastruktur angepasst. Nun kommt Version 4 auf den Markt – hier stehen Wertschöpfungsprozesse, agile Entwicklung, DevOps und (Multi-)Cloud im Fokus.

Wer sich bereits für die Vorversion zertifiziert hat, muss sich umstellen: Die Trainingsstufen und Zertifizierungsregeln wurden erheblich verändert. IT-Manager, die sich bereits für ITIL 3 zertifiziert und dabei mindestens 17 Credits erworben haben, dürfen das Modul ITIL Managing Professional durchlaufen und haben damit den Übergang zu ITIL 4 geschafft. Diesen Kurs wird es aber nur etwa ein Jahr geben.

Doch weil die Unterschiede zwischen ITIL 3 und ITIL 4 beträchtlich sind, rät Axelos, das britische Unternehmen, das die Rechte an ITIL hält, auch den ITIL-3-Spezialisten dazu, den Grundlagenkurs mitzumachen. Wer es eilig hat und gleich in die neuen Zertifizierungen oder den Übergangskurs einsteigt, kann sich nur auf Englisch prüfen

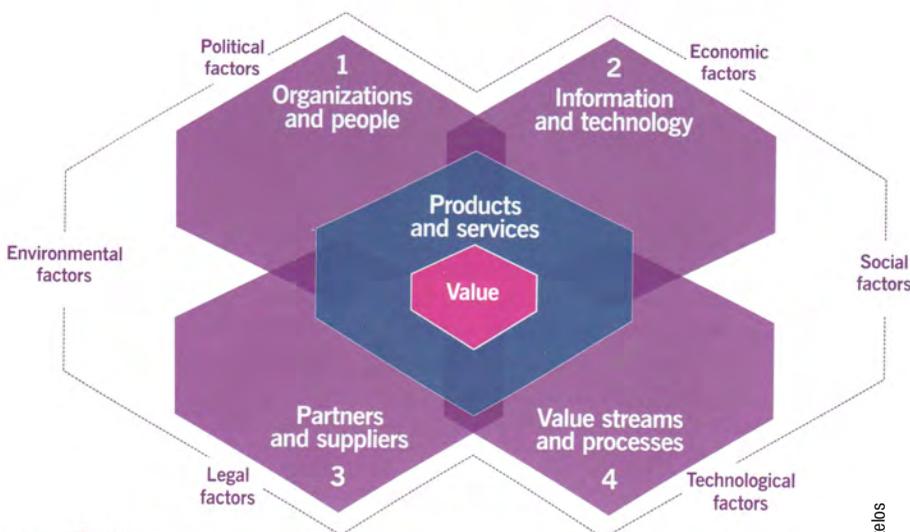
lassen – wer etwas länger wartet, kann die Prüfungen auch auf Deutsch ablegen: Noch in diesem Jahr sollen deutschsprachige Prüfungen abgehalten werden.

Zwei mögliche Spezialisierungen

Die Foundation-Zertifizierung wird mittels eines zweitägigen Grundkurses erworben. Danach können sich die ITIL-Spezialisten weiter spezialisieren. Dazu stehen zwei Zweige zur Auswahl: Der eine ist auf mehr Managementpraxis gerichtet, der zweite eher strategisch orientiert. Zum Management-Stream gehören Kurse mit den Themen Create, Deliver & Support, Drive Customer Value und High Velocity, außerdem der Kurs Direct, Plan & Improve, der zu beiden Streams gehört. Der Abschluss heißt ITIL Managing Professional (ITIL MP). Im strategischen Zweig muss zusätzlich die Qualifikation Digital & IT Strategy absolviert werden, bevor man das Zertifikat ITIL Strategic Leader (ITIL SL) erhält.

Der Grund für die erheblichen Änderungen gegenüber der Vorversion, die zum ersten Mal den Dienstleistungsgedanken in den Mittelpunkt rückte, ist die Fokussierung auf die Werterbringung in der IT. Alle Prozesse sollen darauf ausgerichtet sein, Mehrwert zu schaffen. Letztlich strebt ITIL an, die IT-basierten, häufig unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsprozesse (Service Value Streams) im Detail so effektiv wie möglich zu gestalten, und zwar aus Anbieter-, Partner und Kundensicht. Kunden werden als Cokreatoren der Services begriffen, zu deren Erfolg sie beispielsweise durch die genaue Spezifikation ihrer Anforderungen beitragen sollen.

ITIL 4 besteht aus folgenden Kernkomponenten bzw. -konzepten: (1) der ITIL-Wertschöpfungskette für Services (Service Value Chain, SVC), (2) ITIL-Praktiken aus drei Bereichen (Allgemein, Service-Management, technisches Management), (3) Leitprinzipien, (4) vier Servicemanagement-Dimensionen und (5) grundlegenden Prozessen des IT Service Value Systems. Außerdem werden eine gezielte Steuerung aller werterzeugenden Prozesse und ihre kontinuierliche Verbesserung vorausgesetzt. Jede SVC setzt sich aus Praktiken zusammen, die in unterschiedlicher Reihenfolge je nach Anwendung ausgewählt und zusammengesetzt die individuelle SVC ergeben.

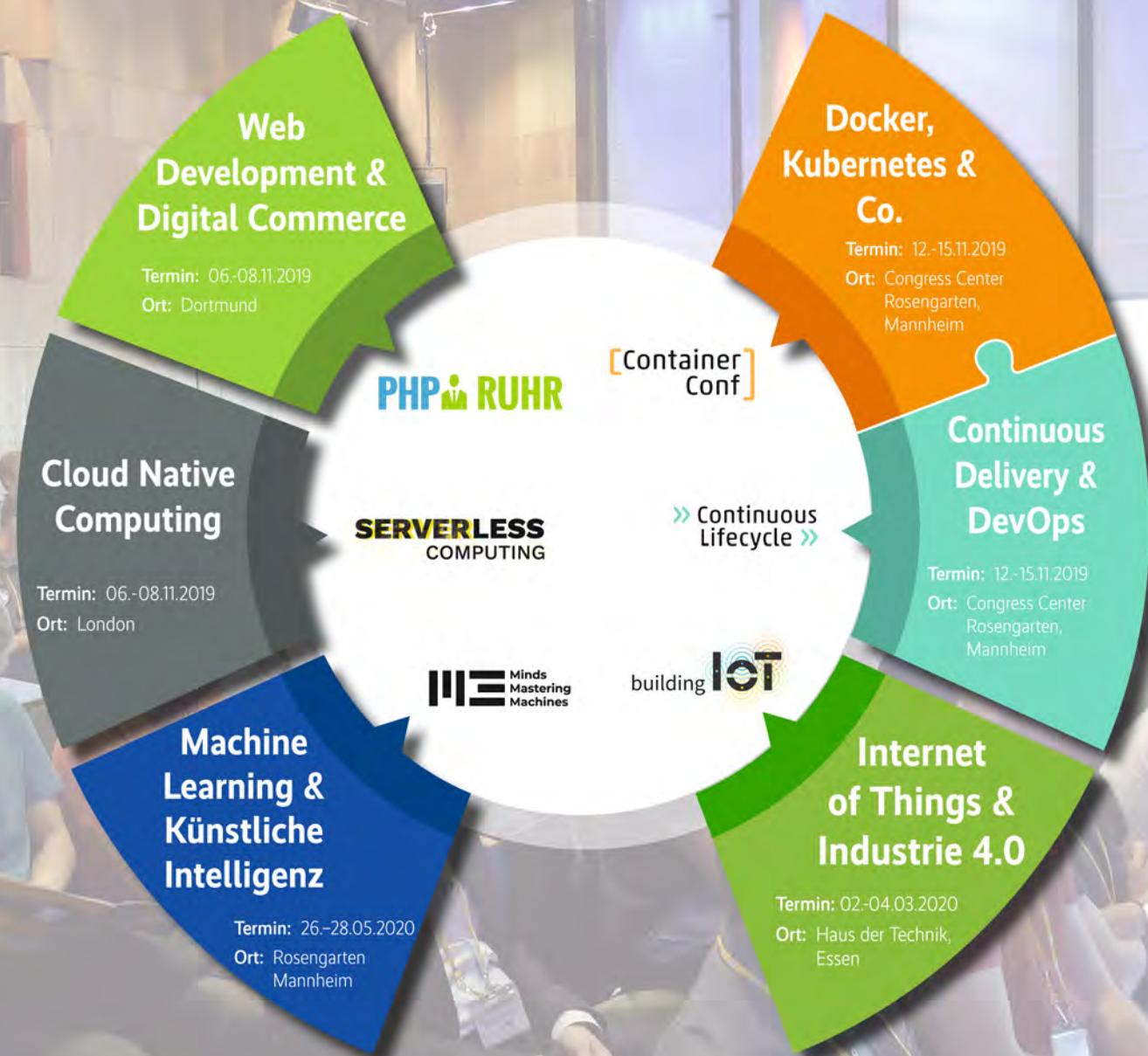


Factors
Every dimension is affected by multiple factors

Quelle: Axelos

Die vier Dimensionen und externe Faktoren, die das Service-Management beeinflussen.

DEVELOPER-KONFERENZEN + -WORKSHOPS 2019 / 2020



Veranstalter:



Weitere Informationen unter:

www.heise.de/developer/

Wer – was anzuraten ist – in das Originalschulungsmaterial von Axelos für die Foundation-Qualifizierung investiert, erfährt alles, was man als Basis wissen muss. Das broschurierte Buch von knapp 200 Seiten (Axelos: ITIL Foundation, ITIL 4 Edition. Norwich: The Stationery Office 2019) ist zum Beispiel über den Online-Buchhandel erhältlich und kostet knapp 40 Euro.

Das Buch erklärt alle Begriffe von den Grundlagen an ausführlich und so, dass auch ITIL-Einsteiger sich schnell zurechtfinden. Im Anhang findet sich nicht nur ein ausführliches Stichwortverzeichnis. Dort sind auch mehrere Beispiele von Service Value Streams (SVS) mit Details zu allen dazu gehörenden Schritten beschrieben. Diese Beispiele sollen zeigen, wie individuell und anwendungsspezifisch IT-basierte Wertschöpfungsprozesse sind. Sie lassen sich keinesfalls über einen Kamm scheren, sondern müssen stets individuell konzipiert werden. Gerade dabei soll ITIL ja helfen.

Außerdem hat sich Axelos ein fiktives Unternehmen namens Axle Car Hire mit diversen Angestellten und Kunden ausgedacht. Die Inhalte der einzelnen Lernabschnitte werden jeweils anhand dieses Musterunternehmens und der unterschiedlichen Perspektiven seiner Mitarbeiter bzw. Kunden hinsichtlich ihrer praktischen Auswirkungen und Umsetzung beleuchtet. Das trägt viel dazu bei, dass man beim Lesen versteht, was ITIL eigentlich in der Praxis bedeutet oder bedeuten kann.

Dimensionen und Grundwerte

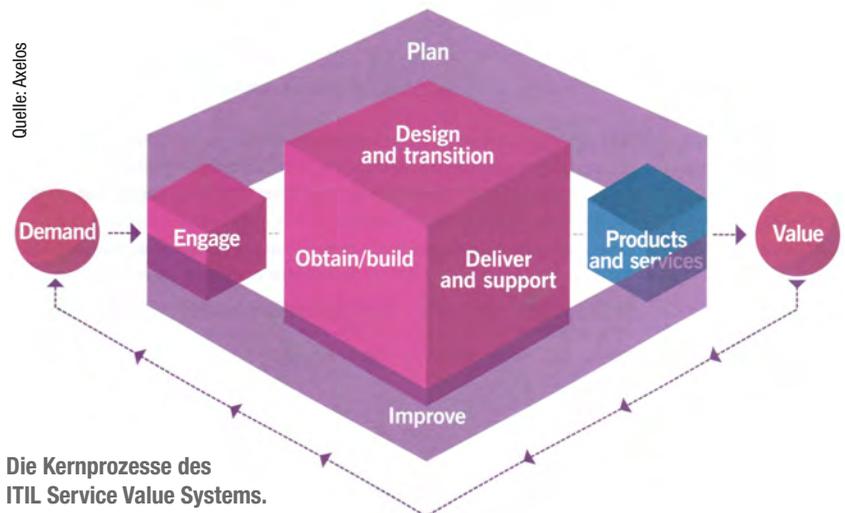
Das ITIL-Verständnis der Einflussfaktoren auf das Service-Management bezieht die Hauptfaktoren Organisation / Mitarbeiter, IT, Partner / Lieferanten sowie Wertschöpfungsketten und -prozesse ein. Dazu kommen externe Faktoren wie Umwelt, Recht, Politik, wirtschaftliche, soziale und technologische Faktoren.

Bei der Umsetzung des Service-Managements und dem Aufbau effizienter Wertschöpfungsprozesse sollen Anwender stets die wichtigsten Leitprinzipien beachten, die insgesamt zur Optimierung und Wertsteigerung beitragen sollen. Diese Leitprinzipien sind: Fokus auf



Quelle: Axelos

Das Originallehrbuch zu ITIL 4 von Axelos: alles Wesentliche auf etwa 200 Seiten – allerdings auf Englisch.



Wertgenerierung; dort beginnen, wo man steht; schrittweise voranschreiten und jeden Schritt durch Feedback begleiten; zusammenarbeiten und für Sichtbarkeit und Transparenz sorgen; holistisch denken und arbeiten; alles einfach und praktikabel halten; wo immer es geht, optimieren und automatisieren.

Diverse Prozesse beschreiben auf grundsätzlicher Ebene die Arbeit mit dem ITIL Service Value System, also der Generierung von IT-basierten Wertschöpfungsprozessen. Diese Prozesse werden bei allen wertschöpfenden Aktivitäten immer wieder durchlaufen: Planen, Verbessern, mit Beteiligten und Betroffenen verhandeln, Entwickeln / den Übergang zum neuen SVS gestalten, die nötigen Komponenten bauen oder extern beschaffen und schließlich bereitstellen und unterstützen.

Für kontinuierliche Verbesserungsprozesse, die ITIL 4 immer da angebracht sieht, wenn jemand der Beteiligten eine Vision eines besseren Services entwickelt, regt ITIL 4 folgende Schritte an: Vision, Erfassung des Ist-Zustands, Definition des Soll-Zustandes, Festlegung der einzelnen Schritte von Ist zu Soll, Umsetzung und Prüfung, ob das Ziel erreicht wurde. Dann beginnt gegebenenfalls die nächste Verbesserungs-schleife.

Die ITIL-Praktiken entsprechen in etwa den einzelnen Prozessen aus ITIL 2 und 3, es sind aber zahlreiche neue dazugekommen. Manche Praktiken / Prozesse wie etwa die CMDB haben anscheinend angesichts von Verfahren wie der agilen Entwicklung etwas an Bedeutung verloren. Diese Praktiken sind die Bausteine, aus denen immer neue, vielfältige Services kombiniert werden können.

Vielfältige ITIL-Praktiken

Besonders interessant ist, dass ITIL jetzt auch allgemeine Managementpraktiken umfasst, die in Unternehmen aller Branchen verwendet werden könnten, beispielsweise Strategie-, Wissens-, Architektur-, Portfolio- oder Projektmanagement. Insgesamt beschreibt ITIL 14 allgemeine Managementpraktiken.

Dazu kommen die Praktiken für das Service-Management. Hier findet sich Altbekanntes, etwa das Change-, Incident- oder IT-Asset-Management, aber auch neue Themen wie Business-Analyse. Schließlich werden als technische Managementpraktiken noch Deployment-Management, Infrastruktur- und Plattform-Management sowie Software-Entwicklung und -Management beschrieben, wobei hier die Einflüsse neuer Vorgehensweisen besonders deutlich spürbar sind.

*Ariane Rüdiger,
freie Fachautorin, München*

Es gibt **10** Arten von Menschen. iX-Leser und die anderen.



3 x als Heft

Jetzt Mini-Abo testen:
3 Hefte + Leiterplatten-Untersetzer
nur 16,50 €

www.ix.de/testen



www.ix.de/testen



49 (0)541 800 09 120



leserservice@heise.de



MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE
INFORMATIONSTECHNIK

Unersättlich ist keine Option

Klimaschutz und IT beißen sich – sie könnten einander aber auch begegnen

2012 gab es weltweit 500.000 Rechenzentren, die den globalen Datenverkehr abwickelten. Dagegen gibt es heute laut IDC mehr als 8 Millionen Rechenzentren. Der rasante Anstieg von Smartphone-Nutzung, IoT-Anwendungen und Big-Data-Analysen hat zu diesem massiven Anstieg geführt. Das hat aber seinen Preis.

Millionen von Rechenzentren weltweit verschleifen jedes Jahr viele metrische Tonnen an Hardware, verbrauchen so viel Strom wie ganze Länder und verursachen so viel CO₂-Emissionen wie die gesamte weltweite Luftfahrtindustrie. Technologische Fortschritte sind zwar schwer vorherzusagen, aber diverse Modelle gehen davon aus, dass der Energieverbrauch von Rechenzentren bis 2030 mehr als 10 % des weltweiten Strombedarfs ausmachen könnte, wenn hier nichts unternommen wird. Ein solches Wachstum würde einen ähnlichen Anstieg sowohl bei den Gasemissionen als auch beim Elektroschrott bedeuten. Ian Bitterlin, ein führender Experte für Rechenzentren aus Großbritannien, hat überschlagen, dass sich der Energieverbrauch von Rechenzentren alle vier Jahre verdoppelt.

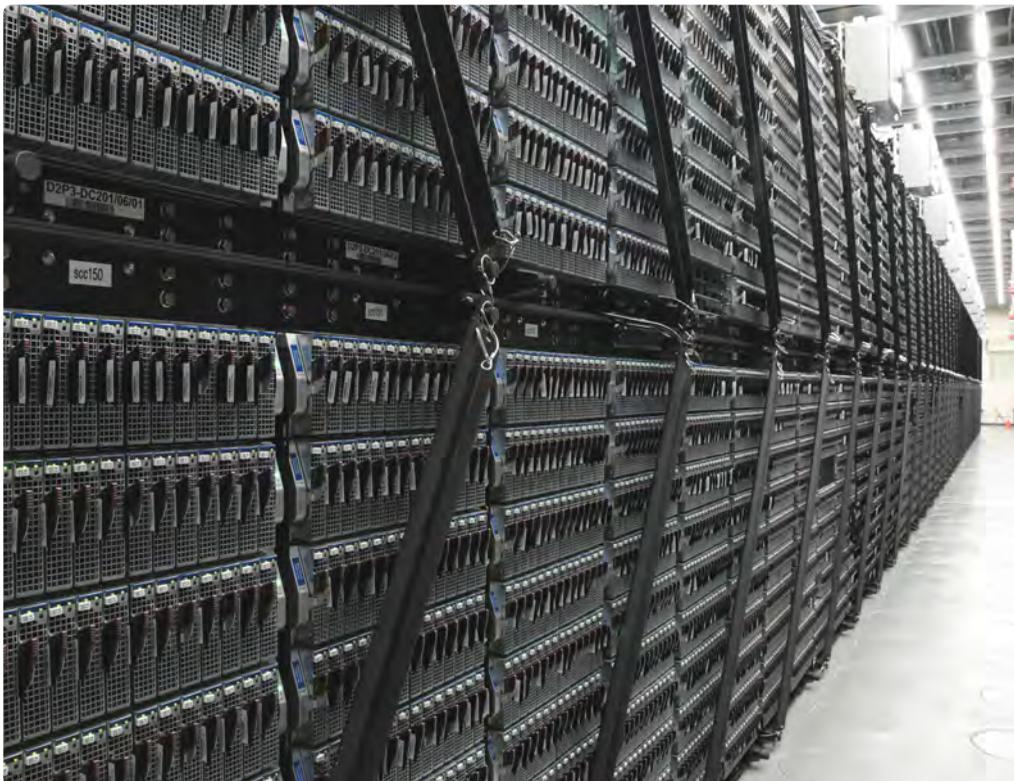
Darüber hinaus hat Informa Engage 2018 hunderte IT-Verantwortliche zu deren RZ-Plänen befragt, und die Ergebnisse sind erstaunlich: Während Rechenzentren derzeit 3 % des weltweiten Stromverbrauchs ausmachen, schafft es das Thema Energieeffizienz beim Bau oder der Anmietung eines neuen Rechenzentrums gerade einmal auf den vierten Platz der Prioritätenliste. Darüber hinaus kennen die meisten Be-

fragten die PUE (Power Usage Effectiveness) ihres Rechenzentrums – das wichtigste Maß für die Effizienz eines Rechenzentrums – schlichtweg nicht und halten ihre Rechenzentren oft auf unnötig niedrigen Temperaturen, wodurch viel Strom verschwendet wird.

Gangbare Lösungswege

Während des letzten halben Jahrzehnts wurden der rasch zunehmende Internet-Verkehr und die damit einhergehende Datenbelastung durch eine Vielzahl neuer Technologien und Designs ausgeglichen – was den Anstieg des Energieverbrauchs in Rechenzentren begrenzt. Das Lawrence Berkeley National Laboratory schätzt, dass der Energieverbrauch um 25 % zurückgehen würde, wenn 80 % der Server in den USA auf optimierte Hyperscale-Infrastrukturen umgestellt würden.

Für Unternehmen, die kein Hyperscale-Rechenzentrum benötigen oder es sich nicht leisten können, ist unterdessen eine neue Kategorie ressourcenoptimierter Systeme für Rechenzentren entstanden. In den letzten Jahren haben sich viele neue Servertechnologien und Rechen-



Quelle: Supermicro

Ressourcenschonende Architektur: Besonders energieeffiziente MicroBlade-Server von Supermicro im RZ-Einsatz.

zentriert darauf konzentriert, die Ressourcen und Effizienz zu maximieren und gleichzeitig den Energiebedarf zu minimieren. Diese Lösungen umfassen Designverbesserungen und überdenken den Aufbau von Standardrechenzentren.

Großes Potenzial bietet vor allem die Entwicklung effizienter Kühltechniken. Eine beliebte Lösung ist zum Beispiel ein Standort in kalten oder windigen Klimazonen, wo sich Freikühlung nutzen lässt; eine andere besteht darin, weniger Server eingeschaltet zu lassen, um keine Energie im Leerlauf zu verschwenden. Facebook etwa hat 2014 das System Autoscale erfunden, das die Anzahl der Server reduziert, die in verkehrsarmen Zeiten eingeschaltet bleiben, was eine Energieeinsparung von etwa 10 bis 15 % ermöglicht. Einige Unternehmen wie Google setzen auf künstliche Intelligenz, um ihre internen Kühlsysteme durch Anpassung an Wetter- und Betriebsbedingungen zu optimieren; damit lässt sich der Energieverbrauch für die Kühlung um fast 40 % senken.

Ein entgegengesetzter Ansatz besteht darin, Serversysteme so zu entwerfen, dass sie bei höheren Temperaturen funktionieren: Anstatt die Systeme auf eine bestimmte Temperatur zu kühlen, kann man neuere Hardware bei höheren Temperaturen laufen lassen, ohne die Zuverlässigkeit zu beeinträchtigen. Dies erfordert dann deutlich weniger Kühlung und damit weniger Strom für die Systeme.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt darin, den Stromverbrauch effizienter zu gestalten. Eine aktuelle Studie von ControlUp ergab, dass bis zu 77 % der untersuchten rund 148.000 Server mit Hardware überversorgt waren, was den Stromverbrauch im aktiven Betrieb erhöht. Um diesem Problem entgegenzuwirken, empfehlen sich gepoolte Ressourcen, die sich Server zwischen Systemen teilen können.

Nachhaltige Architekturen

Noch eine Neuerung ist das „disaggregierte“ (differenzierte) Systemdesign, das mit dem drei bis fünfjährigen Forklift-Upgrade-Modell (einem Komplettaustausch der Rechner) für Rechenzentren bricht, indem es eine modulare, nachhaltige Infrastruktur ermöglicht, die nur die Ausrüstung bestimmter Elemente notwendig macht. Durch das Zusammenstellen eines Servers mit unabhängig erweiterbaren Subsystemen können Unternehmen viel selektiver und effizienter bei der Wahl dauerhafter Hardware sein. So unterstützt Intel mit seiner neuesten Generation von CPUs stark disaggregierte Systemdesigns, was erheblich zur Verringerung von Elektroschrott beiträgt.

Auch das Center for Environmental Research der NASA nutzt RZ-Lösungen, die im Einklang mit dem Klimaschutz stehen. Lesley Ort vom Global Modeling & Assimilation Office der NASA bemerkt dazu, dass die NASA „das Problem der Treibhausgase nicht verschlimmern will, während wir es gleichzeitig untersuchen.“ Während solche Organisationen Fortschritte bei der Erforschung und Bekämpfung der Umweltprobleme durch Rechenzentren machen, müssen viele Technologieunternehmen die Auswirkungen ihrer Produkte und Dienstleistungen noch in den Griff bekommen.

Der wichtigste nächste Schritt wird darin bestehen, die Unternehmen dazu zu bringen, die Bedeutung und den Nutzen umweltfreundlicher Rechenzentren zu erkennen. Die Technologien, um diesem zunehmenden Problem zu begegnen, sind vorhanden und einsatzbereit. Sie bieten den doppelten Vorteil, dass sie sowohl die Leistungsfähigkeit optimieren als auch die Umweltbelastung verringern. Unsere Rechenzentren müssen der Umwelt nicht schaden, wenn wir heute die richtigen Maßnahmen ergreifen.

*Perry Hayes,
President und Managing Director, Supermicro Netherlands*

Sichere
Daten-
verfügbarkeit
auch im
Brandfall ...



... mit Lösungen vom Technologieführer

Heißt es bei Ihnen im Brandfall: stromlos = datenlos? Mit innovativen Brandschutzlösungen von WAGNER passiert Ihnen das nicht.

Frühestmögliche Branddetektion, aktive Brandvermeidung und effektive Brandlöschung helfen Ihnen, Ihr Kundenversprechen zu halten. Mit mehr als 40 Jahren Erfahrung im Markt bieten wir Ihnen immer die bessere Lösung im Brandschutz.

Mehr Infos unter www.wagnergroup.com

WAGNER® 

Effizienz und Ausfallsicherheit

Neue USV, PDUs und Transfer-Switches machen das Energiemanagement einfacher

Rechenzentren sind so unterschiedlich wie ihre Betreiber. Das gilt auch für die Stromversorgung und -verteilung. Doch bei allen sollen die IT-Systeme möglichst energieeffizient und stabil laufen. Neue Techniken insbesondere für den Whitespace-Bereich mit der aktiven IT-Technik bringen frischen Wind.

Große Rechenzentren, etwa im Colocation-Bereich, sichern die Stromversorgung meist direkt an der Einspeisung auf Mittelspannungsebene mit USV-Systemen (unterbrechungsfreie Stromversorgung) ab, die bis in den MVA-Bereich ausgelegt sind. Diese USV mit ihren Batteriesystemen sind groß und schwer. Sie werden oft schon beim Bau des Gebäudes eingebracht. Solche RZ erhalten in der Regel zwei Einspeisungen von verschiedenen Versorgungsunternehmen, um die geforderte Redundanz für Tier 1 bzw. für die Verfügbarkeitsklasse 2 oder höher der EN 50600 herzustellen.

Modulare USV für Serverräume

Doch der Mittelstand sichert seine geschäftskritischen Rechner- und Speichersysteme nicht mit zwei überdimensionierten großen USV ab, sondern zum Beispiel mit modularen dreiphasigen Online-USV. Durch die Skalierbarkeit kann das Redundanzsystem an die jeweils im RZ aktiv laufenden Systeme sowie die aktuelle Verfügbarkeitsklasse angepasst werden. Diese USV ermöglichen eine n+1-Redundanz ähnlich wie RAID-Systeme im Speicherbereich. Außerdem bestückt der RZ-Betreiber sie nur mit so vielen aktiven Power- und Batteriemodulen, wie für den derzeitigen Betrieb notwendig sind. Das erhöht die Energieeffizienz gegenüber fest konfigurierten und entsprechend überdimensionierten USV erheblich. Die Batterien kann der Betreiber bei vielen dieser modularen USV entweder in die USV-Racks integrieren oder in separaten Batterieschränken unterbringen; oft ist auch eine Kombina-

tion aus beidem möglich. Die modulare USV Keor Mod von Legrand ist ein typischer Vertreter dieses Bereichs. Sie kam im Frühjahr 2019 auf den Markt und gewann den iF-Design Award 2019. An ihr lassen sich die wichtigsten Trends in diesem Bereich anschaulich vorführen: Eine moderne USV sollte möglichst energieeffizient arbeiten (hoher Wirkungsgrad) und möglichst wenig von der teuren RZ-Fläche einnehmen. Viele USV bieten heute einen Eco-Betriebsmodus an. Da die Umschaltzeiten moderner USV mittlerweile die Grenzwerte für hochverfügbare Anwendungen deutlich unterschreiten, bietet sich der Betrieb im Eco-Modus auch hier an, um Energie zu sparen. Zudem sollte die USV remote administrierbar sein. Batterietausch und andere Wartungs- und Konfigurationsmaßnahmen sollten möglichst einfach und selbsterklärend sein und somit schnell von der Hand gehen.

Um Platz und Energie zu sparen, hat Legrand bei den 3-Phasen-Leistungsmodulen à 25 kVA alle elektrischen Verbindungen in den Modulen über Kontaktflächen realisiert (strukturierter Energiefluss) und nicht über Kabel, was laut Hersteller zu einer außergewöhnlich hohen Zuverlässigkeit bei minimalem Platzbedarf führt. Ein 25-KVA-Modul beansprucht nur zwei Höheneinheiten (8 cm) in der USV. Laut Hersteller ist es das derzeit kompakteste Modul im Markt. Dabei sind ein statischer, elektromechanischer sowie ein mechanischer Bypass integriert. Die Module sind hot swappable.

Platz- und energiesparend

Die USV selbst benötigt laut Herstellerangaben weniger als einen Quadratmeter Bodenfläche bei geöffneter Tür. Je nach abzusichernder Leistung bestückt der Anwender sie mit den kompakten 3-Phasen-Leistungsmodulen für 25 kVA. Bis zu 24 Module lassen sich parallel schalten und zum Beispiel zu einem n+1 redundanten System konfigurieren. Bedient wird diese USV über einen um 180 Grad drehbaren 10-Zoll-Touchscreen. Die USV gibt es in zwei Ausstattungsvarianten: mit bis zu fünf 25-kVA-Leistungsmodulen und integrierten Batterien oder mit bis zu zehn Modulen und somit 250 kVA maximaler Gesamtleistung und externen Batterien. Die 125-kVA-Variante mit internen Batterien bietet kritischen IT-Systemen eine Autonomiezeit von bis zu fünf Minuten bei voller Leistung.

Eine Keor Mod erzielt bei Doppelwandlung einen außerordentlich hohen Wirkungsgrad von 96,8 %. Wird die USV im Eco-Mode betrieben, steigt der Wirkungsgrad sogar auf bis zu 99 % mit einem Leistungsfaktor von 1 am Ausgang. Zudem sind die Module mit modernster Chiptechnik ausgestattet, was Rechenleistung, Reaktionsgeschwindigkeit und Flexibilität gegenüber herkömmlichen DSP-basierten Steuerungen erheblich steigert. Der Anwender bedient die USV entweder vor Ort über den Touchscreen oder greift über eine der Schnittstellen (u.a. LAN/SNMP, USB-Host) des Kommunikationsmoduls zu. Darüber hinaus



Quelle: Legrand Systems

Die dreiphasige USV Keor Mod von Legrand gewann mit ihrem futuristischen Design den iF Design Award 2019. Auch die integrierte Technik ist zukunftsweisend.

lässt sich die USV entweder mit dem kostenfreien UPS Communicator oder der optional erhältlichen UPS Management Software remote überwachen. Bei beiden muss die USV direkt an einen Computer angeschlossen sein. Die UPS Management Software bietet einige Zusatzfunktionen wie einen zeitlich versetzten Shutdown. Alternativ kann die USV auch mit einer Netzwerkkarte ausgestattet werden. Dann lässt sich das Management mit dem RCCMD-Shutdown-Client des Herstellers ins Netzwerkmanagementsystem einbinden.

Redundanz nachrüsten

Die Stromverteilung in RZ geht in der Regel vom Mittelspannungsverteiler eines, meist aber zweier Netzanbieter jeweils über getrennte Wege in die verschiedenen Bereiche des RZ zur USV und von dort in die einzelnen IT-Schränke. Für die Energieverteilung dort wird aus Gründen der Redundanz üblicherweise je eine PDU (Power Distribution Unit) pro Versorgungsnetz eingesetzt, die jeweils alle Komponenten eines Racks versorgt. In RZ ab Verfügbarkeitsklasse 3 nach EN 50600 ist eine redundante Stromversorgung zwingend erforderlich. Will ein Betreiber hier zum Beispiel vorhandene Geräte mit nur einem Netzteil weiterhin betreiben, benötigt er dafür einen Transfer-Switch. Dieser schaltet beim Ausfall des priorisierten Netzes die Versorgung automatisch auf das andere um.

Entscheidend ist, dass der Transfer-Switch so schnell umschaltet, dass angeschlossene Verbraucher diese Umschaltung nicht registrieren. Reine Relais-Schalter sind oft zu langsam, schnellere Transfer-Schalter in Halbleitertechnik haben viel Verlustleistung und sind teuer. Es gibt aber auch Hybrid-Transfer-Switches wie den PX3TS von Raritan, der mit Halbleitertechnik schnell schaltet; sobald aber die integrierten Relais geschaltet haben, übernehmen diese die Energieübertragung. So sind keine Lüfter nötig, und die Lösung ist preiswerter als ein Transfer-Switch mit reiner Halbleitertechnik. Ein Transfer-Switch sollte in jedem Fall fernadministrierbar sein. Raritan bietet den Transfer-Switch sogar integriert in einer PDU an. PDUs sind vergleichbar mit Steckdosenleisten, haben aber C13- und C19-Ausgänge und sind meist fernadministrierbar.

Je nach gewählter Variante kann der Administrator über das integrierte Web-Interface jeden Ausgang remote schalten, fernkonfigurieren und die Messwerte auslesen. Er erhält Alarmmeldungen, wenn die eingegebenen Grenzwerte unter- oder überschritten werden. Fällt die aktive Zuleitung des Transfer-Switches aber aufgrund eines Kurzschlusses an seinem Ausgang aus, gibt er nur Alarmmeldungen aus und schaltet nicht um, da sonst die redundante Stromversorgung ebenfalls ausfallen würde. Das verhindert einen Totalausfall.

High-Density-PDUs mit C13/C19

Brandneu ist eine PDU von Legrand Systems, die mit ihrer zum Patent angemeldeten Ausgangstechnik HDOT Cx beim renommierten Deutschen Rechenzentrumspreis 2019 den zweiten Platz in der Kategorie „Innovationen im Whitespace“ erzielt hat. Bei diesen intelligenten PDUs sind die dicht aneinandergereihten Anschlussbuchsen universelle Cx-Ausgänge, die sowohl C13- als auch C19-Buchsen darstellen. Sie haben die Baugröße eines C13-Ausgangs, können aber waagrecht und senkrecht ausgerichtete Kontaktstifte aufnehmen und damit sowohl C14- als auch C20-Stecker. So müssen RZ-Betreiber bei neuer Hardware, die eine andere Anschlussstechnik aufweist, nicht die PDU tauschen, was eine Betriebsunterbrechung mit sich bringen würde.

Intelligente PDUs wie die von Legrand oder der PX3-Serie von Raritan bieten oft vielfältige Funktionen. So können damit alle von der EN 50600 2-2 geforderten Kenngrößen zur Energieversorgung überwacht werden: Leistungsfaktor, Strom, Ausgangsspannung, Neutralleiter, Scheinleistung sowie Verbrauch in kWh. Zudem werden die Ausgänge, Abzweigungen und der PDU-Eingang überwacht. Selbst RCM-Module (Residual Current Monitor) zur Differenzstrommessung sind dafür erhältlich. Sie eignen sich somit auch für hocheffiziente RZ, bei denen die Verbrauchswerte gemäß EN 50600-2-2:2014 mit Granularitätsniveau 3 von der Hauptverteilerebene bis zum Endverbraucher überwacht werden müssen, damit Lasten und Verbraucher eindeutig zugeordnet werden können.

*Doris Piepenbrink,
freie Journalistin, München*

NEU
+ portofrei



Im heise shop:
Der neue Raspberry Pi 4 B

Der kraftvollste Raspberry aller Zeiten!

- 64-Bit Quad-Core
- 1, 2 oder 4 GByte RAM
- USB 3.0 und 2.0t
- 4k Dual-Display Support
- WLAN: 2.4 oder 5 GHz
- PoE-fähig

Jetzt Raspberry Pi und viel Zubehör portofrei im heise shop bestellen! shop.heise.de/raspi4

Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 15 €. Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

 shop.heise.de/raspi4

Zweistufige Sauerstoffreduktion

Der RZ-Betreiber Telehouse setzt auf neuartiges Brandschutzkonzept

Frankfurt am Main ist eine globale Datendrehzscheibe: Der DE-CIX erreicht Spitzenwerte von 6,7 Terabyte pro Sekunde. Telehouse Deutschland unterhält dort eines der größten Rechenzentren. Es gelten höchste Sicherheitsanforderungen, denn auch im Brandfall müssen die Transaktionen unbeeinträchtigt ablaufen.

Als Colocation-Anbieter stellt die Telehouse Deutschland GmbH ihren Kunden Rechenzentrumsfläche mit der dazugehörigen physischen Infrastruktur zur Verfügung. Dazu gehören sämtliche elektrischen und klimatechnischen Komponenten, das Gebäudemanagement, Sicherheit und Brandschutz. Die Kunden, dazu zählen vornehmlich internationale Cloud-Anbieter, Branchenriesen aus dem Bereich E-Commerce und Unterhaltung sowie andere große Dienstleistungs- und Industrieunternehmen, setzen eigene IT-Racks in das Rechenzentrum ein. Und die haben es nicht nur gewichtsmäßig – ein Serverschrank kann bis zu 2 t wiegen – in sich: „Ein Rack kann schon mal eine Million Euro kosten; das ist keine Seltenheit. Aber die Daten, die darauf lagern, sind wiederum ein Vielfaches wert“, erklärt Asko Hamberger, Safety & Security Management bei Telehouse. „Wir haben somit ein größtmögliches Interesse daran, dass unsere Kundenserver 24/7 betriebsbereit sind.“ Und dazu gehört insbesondere auch der individuelle Brandschutz. „Wo viel Technik drin steckt, kann auch immer etwas passieren.“

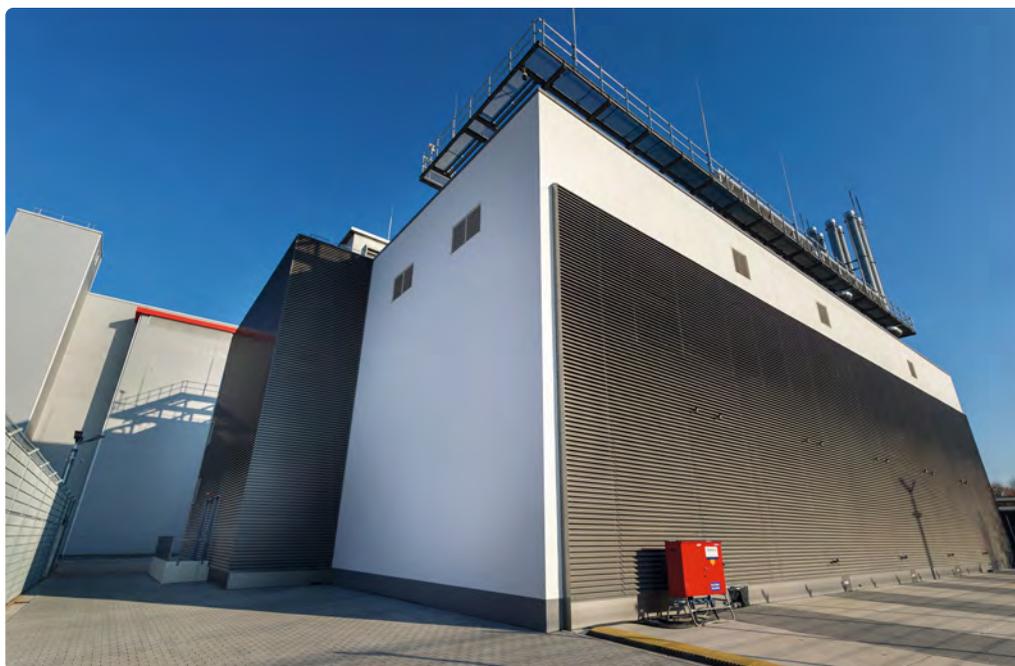
Klassische Gaslöschtechnik mit Sauerstoffreduzierung

Als vor drei Jahren neue Rechenzentrumsflächen in einem Bestandsgebäude geplant wurden, ließ Telehouse ein eigenes Technikgebäude

für die technische Infrastruktur errichten. Das Technikgebäude ist über zwei zentrale Versorgungsflure mit dem Bestandsgebäude verbunden. Die für den Betrieb existenziellen Versorgungsleitungen für Klimatisierung und Stromversorgung liegen in zwei Zwischengeschossen des Gebäudes mit Raumvolumina von 730 und 1700 m³. Das Telehouse-Rechenzentrum verbraucht jährlich etwa so viel Strom wie eine Kleinstadt mit 30.000 Einwohnern.

Und doch, trotz dieser großen Mengen Elektrizität, die von einem in das andere Gebäude fließen, sah das Konzept für das Technikgebäude keinen Brandschutz vor – weder Detektion noch Löschung. Und somit auch nicht für die beiden unternehmensrelevanten Zwischengeschosse. „Aber das ist ein extrem wichtiger Teil unseres Campus. Wenn es hier zu einem Brandereignis kommt, sind die Folgeschäden für uns und unsere Kunden immens“, sagt Hamberger.

Telehouse suchte somit aus eigenem Antrieb nach einer passenden Brandschutzlösung für die Zwischengeschosse. Eine aktive Brandvermeidung mittels Sauerstoffreduktion stand zunächst im Raum. Doch: „Eine Brandschutzlösung mit dauerhaft abgesenktem Sauerstoffniveau erschien uns nicht die optimale Lösung zu sein, denn die Begehrbarkeit ist dann nur für gesundheitsmedizinisch untersuchtes Personal gegeben“, erklärt Hamberger. Eine Alternative musste her, die darüber hinaus die folgenden Schutzziele abdecken musste: stetige



Quelle: Wagner Group

Im Rechenzentrum von Telehouse kombiniert das zweistufige Konzept klassische Gaslöschtechnik mit Sauerstoffreduzierung und frühestmöglicher Branddetektion.

Begehbarkeit (für anstehende Wartungsarbeiten, Reparaturen, Ursachenuche), kein Abschalten der Energieversorgung im Brandfall, zu jeder Zeit gegebener Brandschutz (kein Abschalten der Anlagen bei zum Beispiel Wartungsarbeiten) und hohe Täuschungsalarmsicherheit. Die Lösung des Problems war ein neuartiger Ansatz: ein zweistufiges Konzept.

Wiederbefüllung vor Ort

Das zweistufige Konzept kombiniert klassische Gaslöschtechnik mit Sauerstoffreduzierung und frühestmöglicher Branddetektion zu einer intelligenten Brandschutzlösung auf höchstem Sicherheitsniveau. Detektieren Ansaugrauchmelder einen Brand im frühesten Entstehungsstadium, wird zunächst das Sauerstoffniveau durch das sanfte Einleiten von Stickstoff aus bevorrateten Druckmittelbehältern von 20,9 auf 17 Vol.-% Sauerstoff abgesenkt. Durch die Reduktion der Sauerstoffkonzentration wird ein deutlich reduziertes Brandverhalten erreicht, sodass im Idealfall der Brand bereits erlischt. Danach hält eine Sauerstoffreduzierungsanlage mittels vor Ort generierten Stickstoffs die abgesenkte Sauerstoffkonzentration beliebig lang auf dem konstanten Niveau von 17 Vol.-%. So können Telehouse-Mitarbeiter bei freier Begehbarkeit des Schutzbereiches nach der Brandursache suchen und diese beheben. Melden die Ansaugrauchmelder weiterhin ein Brandgeschehen, wird die Sauerstoffkonzentration nochmals abgesenkt; dieses Mal auf 13,8 Vol.-%. Auch bei diesem Sauerstofflevel können die

Telehouse-Mitarbeiter noch den Schutzbereich zwecks Ursachenbehebung betreten. Auch dieses Level hält die Sauerstoffreduzierungsanlage so lange wie nötig.

Den Nachweis, dass die zweistufige Absenkung bis zum Minimal-sauerstoffwert von 13,8 Vol.-% wie geplant funktioniert, haben Probeflutungen erbracht. Dieser Nachweis der Funktionalität kann mithilfe der verbauten Lösung jederzeit wiederholt werden.

Die durch die Probeflutungen entleerten Gaslöschbehälter konnten und können auch in Zukunft vor Ort wiederbefüllt werden. Dafür kommt der Stickstoffgenerator der Sauerstoffreduzierungsanlage zum Einsatz, der das benötigte Inertgas in höchster Reinheit generiert und über einen Hochdruckverdichter in die entleerten Gaslöschbehälter füllt. „Bei der Anzahl unserer Behälter hätten sich die Kosten einer externen Befüllung auf etwa 75.000 Euro belaufen. Da nimmt man keine Probeflutung vor“, erklärt Hamberger. Mit der Lösung der Wiederbefüllung vor Ort fielen bei den Probeflutungen aber weder Extrakosten an, noch musste die Brandschutzanlage dafür ausgeschaltet werden. Maximaler Schutz für die Unternehmenswerte von Telehouse und deren Kunden ist somit zu jeder Zeit gegeben. „Insgesamt eine runde Lösung, die genau unsere Anforderungen erfüllt“, betont Hamberger, der sich übrigens auch privat mit dem Thema Feuer beschäftigt: Er nimmt eine Führungsposition bei der Freiwilligen Feuerwehr seiner Heimatstadt ein.

*Katrin Strübe,
Wagner Group GmbH*

Schritt für Schritt zum Programmier-Profi!



C-Tutorial: Grundlagen moderner Programmiersprachen lernen

Ob Arduino, Prozessrechner, C++ oder Qt: C ist die Basis der meisten modernen Programmiersprachen. Einerseits hardwarenah genug zum Schreiben von Treibern, andererseits eine richtige Hochsprache mit faszinierenden Features wie einem auf Textebene arbeitenden Parser und komplexer Speicherallokation. C ist das Werkzeug der Wahl, wenn ein möglichst effizientes Kompilat erforderlich ist, das die Fähigkeiten der zugrundeliegenden Hardware optimal ausnutzt, dabei aber wartbar bleiben soll.

Als Download verfügbar.

shop.heise.de/c-tutorial

49,90 € >



Erstellung eines leichtgewichtigen Lastenheftes

Ganz allgemein spezifiziert ein Lastenheft Anforderungen an ein technisches System. Das kann auch eine Software sein. In der Praxis gibt es leider oft Missverständnisse zwischen der Fachseite und den Entwicklern, durch die Projekte in gefährliche Schief lagen geraten können. Deshalb sollten sich die Beteiligten an gewisse Kommunikationsstandards halten.

Als Download verfügbar.

shop.heise.de/lastenheft

29,90 € >



IX-Tutorial: Cross-Plattform-Entwicklung mit Qt

Qt ist ein Cross-Plattform-Framework zur Programmierung von Applikationen für verschiedene Betriebssysteme unter Nutzung einer Codebasis. Dank einer faszinierenden Kompilationsarchitektur lässt sich nativer Code – in den meisten Betriebssystemen – ohne komplexe Plug-ins ins Programm einbinden.

Als Download verfügbar.

shop.heise.de/cross

49,90 € >



Batteriebänke zu Microgrids

Intelligente Energiekonzepte sind noch recht komplex, werden aber wohl notwendig

Zwei Trends könnten einander im Rechenzentrum sinnvoll ergänzen: intelligente Mechanismen bei der Energienutzung und -verteilung sowie die Virtualisierung, die mittelfristig auch auf die Energieversorgungs-komponenten der Datacenter ausgedehnt werden könnte: Software-defined Power heißt das Stichwort.

Zum Berg der Themen, mit denen sich Rechenzentrumsmanager in Zukunft befassen müssen, wird demnächst wohl ein weiteres von mittelfristig großer strategischer und finanzieller Relevanz hinzukommen: durch Software gesteuerte und optimierte Energieversorgung. Man könnte hier von der letzten Stufe der RZ-Virtualisierung sprechen. Letztlich geht es um das Einziehen einer steuernden Softwareschicht zwischen den Stromressourcen eines Unternehmens und seinen Verbrauchern.

Was dadurch möglich ist, geht über das bisherige Energiemanagement mit DCIM-Software deutlich hinaus. Benutzt ein Rechenzentrum überhaupt entsprechende Programme, fokussieren diese oft darauf, den Energieverbrauch der Lasten zu messen und zu prognostizieren, Berichte zu generieren und so weiter. Dabei geht es auch um die Optimierung der PUE (Power Usage Effectiveness), um die Beschaffung erneuerbarer Energien oder entsprechender Zertifikate sowie um die Abwärmenutzung.

Stromverbrauch auf die Agenda

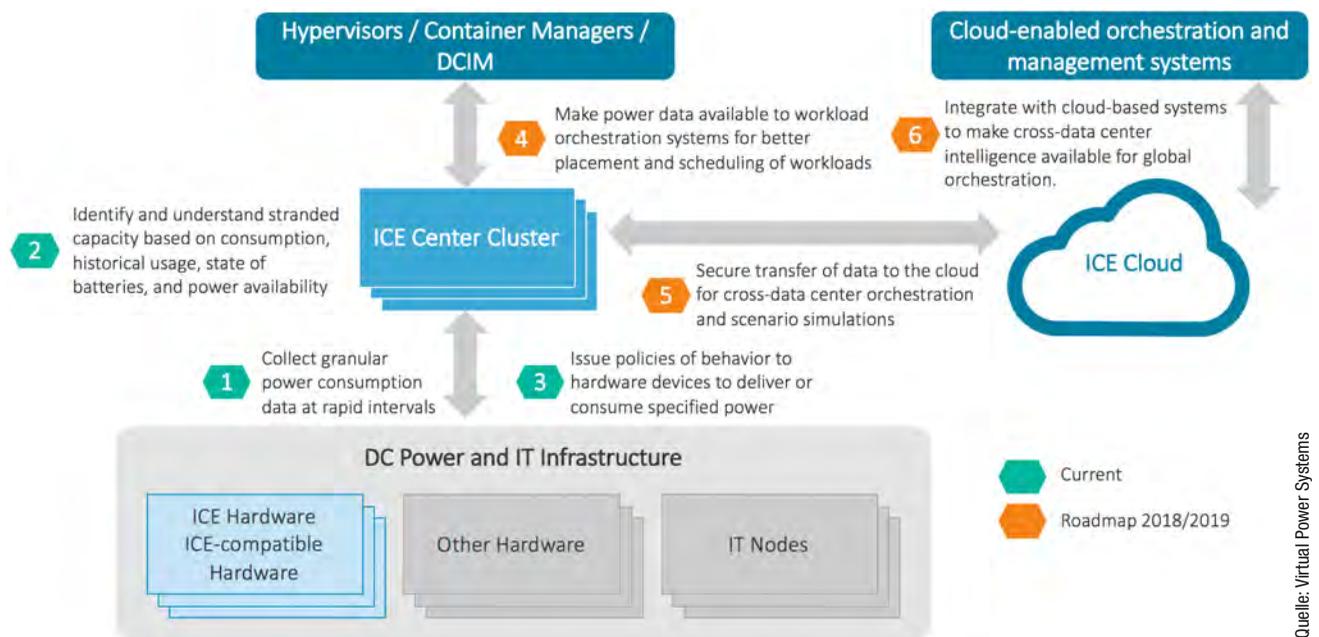
Zudem können entsprechende Produkte je nach Fokus die Stromqualität kontrollieren, Schwankungen bei Spannung und Strom feststellen

und Reaktionen auslösen, harmonische Oberschwingungen und andere Störungen feststellen und ausfiltern oder Stromausfälle detektieren und auf sie reagieren. Entsprechende Softwarefunktionen stecken häufig in den Paketen, die mit oder als Ergänzung zu USV-Systemen (unterbrechungsfreie Stromversorgung) geliefert werden. Hier liegt auch die Domäne der klassischen Infrastrukturlieferanten wie Schneider, Eaton oder Emerson/Vertiv.

Schließlich haben Hersteller wie Dell, HP und IBM Serversysteme entwickelt und auf den Markt gebracht, mit denen es möglich ist, selektiv einzelne Komponenten oder Applikationen im Stromverbrauch zu begrenzen, wenn bestimmte Schwellenwerte überschritten werden.

Allerdings, so das zu 451 Research gehörende Uptime Institute, wird all dies nicht allzu oft in seiner gesamten Funktionsmächtigkeit eingesetzt: Ein sparsamer Stromverbrauch gehört laut dem RZ-Beratungsunternehmen meist nicht zu den Top-Prioritäten auf der Liste des Datacenter-Managements. Nutzern und Betreibern von Rechenzentren kommt es auch im Zeitalter des bereits fühlbaren Klimawandels vor allem darauf an, Sicherheit und die vom Kunden gewünschte Verfügbarkeit anzubieten.

Ansonsten schließt man sich gern in Lobbyverbänden zusammen, wettet über hohe Strompreise oder kauft Erneuerbare-Energien-Zer-



Quelle: Virtual Power Systems

Die ICE-Lösung von VPS virtualisiert und optimiert die Stromversorgung im Rechenzentrum. Sie besteht aus Software und Hardware, wobei Letztere im Rechenzentrum des Anwenders installiert wird.

tifikate, um sich ein grünes Mäntelchen umzuhängen, statt es mit innovativen Ideen zu versuchen. „90 % der heute vorhandenen Strommanagementtechnologien sind seit mehr als zehn Jahren verfügbar, werden aber kaum eingesetzt“, sagte Andy Lawrence, Executive Director of Research beim Uptime Institute anlässlich eines Webinars zum Thema Smart Energy im Datacenter.

Das könnte sich allerdings durch eine immer wahrscheinlichere Kohlendioxidabgabe oder -steuer, die zudem die Netzstabilisierung bei ihren Vorgaben berücksichtigt, durchaus ändern. Denn wenn Strom zu bestimmten Zeiten billiger ist als zu anderen und wenn jede Kilowattstunde aus dem Netz deutlich mehr kostet, falls der Strom gerade knapp ist, wird es plötzlich lohnend, in entsprechende Produkte zu investieren. Denn dann lässt sich mit einem geschickten Energiemanagement seitens des Providers vielleicht sogar Geld verdienen.

Softwaregesteuerte Energieoptimierung

Softwaregesteuerte Energieoptimierung soll es einfacher machen, vorhandene Energieressourcen und den Rechenbedarf in Einklang zu bringen. Ein weiteres Ziel kann darin bestehen, die üblicherweise implementierten riesigen Überkapazitäten bei der Stromversorgung durch weniger üppige Konzepte zu ersetzen, ohne die Sicherheit zu beeinträchtigen. Heute wird bei hochsicheren Rechenzentren grundsätzlich alles doppelt vorgehalten (2n), etwas weniger sichere mit noch immer hohen Verfügbarkeitswerten (Tier 3) kommen mit n+1 aus. Das bedeutet, dass so viele Ressourcen (Stromquellen, USV etc.) vorhanden sein müssen, dass der Ausfall einer von ihnen ohne Probleme für die Verfügbarkeit zumindest über einen definierten Zeitraum verkraftbar ist.

Ziel ist letztlich die Data Center Energy Optimization (DCEO). Diesen Begriff gibt es erst seit 2014. Eingeführt wurde er von 451 Research. DCEO soll laut Uptime-Definition mehr sein als Energiemanagement, wie es bisher – meist von DCIM-Systemen – vollzogen wurde. Es soll hier um Applikationen gehen, die Zugriff auf Informationen zur IT-Infrastruktur bis auf VM-, Container- und Applikationsebene gewinnen und die andererseits bis in die Stromversorgungsinfrastruktur hinaus-

reichen, um beides miteinander in Einklang zu bringen. Ein Beispiel ist die Teilnahme an Demand-Response-Infrastrukturen, die helfen, Spitzenbedarfe im Stromnetz zu decken oder zu kappen.

Im Grunde lässt sich auch heute schon jedes hochverfügbare Rechenzentrum als sogenanntes Microgrid betreiben – zumindest potenziell, etwa im Notfall. Der Begriff wurde am Berkeley Lab definiert und beschreibt eine Gruppe von Stromquellen und -senken, die mit dem öffentlichen Stromnetz synchronisiert sind, aber bei Bedarf auch allein arbeiten können. Allerdings beanspruchen RZ ihre Notstromreserven außer in Notfällen und bei Tests kaum. Nur selten wird die zur Verfügung stehende Notfallenergie gegen Geld für die Netzstabilisierung verwendet (in Deutschland ist dies seit wenigen Jahren rechtlich möglich). Die Gründe stehen oben.

Möglicher Motor: Li-Io-Batterien

Dennoch wäre mehr Flexibilität sehr wünschenswert, zumindest wenn die Sicherheit unbeeinträchtigt bleibt. Eine wichtige Rolle könnten dafür in Zukunft Lithium-Ionen-Batterien spielen.

Derzeit werden in Rechenzentren noch häufig Bleisäurebatteriebänke als kurzfristige Notstromressource, bis der Diesel hochfährt, verwendet. Doch Li-Ionen-Batterien haben neuartige Merkmale, beispielsweise ihre Resistenz gegenüber Tiefentladungen, ihre vergleichsweise lange Haltbarkeit sowie die schnelle Ladefähigkeit. Dadurch sind sie geeignet, als flexible Ressource auch fürs öffentliche Stromnetz zu dienen.

Um solche Szenarien umzusetzen, braucht man intelligente Managementsoftware. Sie muss zum einen genau die Lasten, ihre Kritikalität und die freien bzw. belegten Ressourcen im RZ kennen, zum anderen die verfügbaren Energiequellen, ihre Merkmale und Preise. Solche Software könnte bei Angebotsengpässen im Netz, eine entsprechend günstige Bedarfslage im eigenen RZ vorausgesetzt, die kostenpflichtige Belieferung der öffentlichen Netzinfrastruktur aus den RZ-Batterien auslösen. Etwa dann, wenn es in Zukunft ökonomisch günstig ist, Strom ins Netz zu speisen, weil eine der berühmten Dunkelflauten



NEU: c't DOCKER –
CONTAINER LEICHT GEMACHT

So nützlich er auch ist – der Container-Kosmos rund um Docker kann auch ganz schön tückisch sein. Damit Sie bei der Arbeit mit Containern nicht den Durchblick verlieren, steht Ihnen das neue Sonderheft aus der c't wissen-Reihe hilfreich zur Seite: Erste Schritte mit Docker, Container verknüpfen, gute und sichere Images erkennen, Container auf Raspberry Pi oder NAS und vieles mehr. Mit c't Hands on-Screencast!

Auch komplett digital erhältlich

shop.heise.de/docker

12,90 € >

 heise shop

shop.heise.de/docker >



herrscht. Dann produzieren nämlich weder Windräder noch Solaranlagen, und im Erneuerbare-Energien-System der Zukunft liegen hier auch für unkonventionelle Stromlieferanten unter Umständen lukrative Chancen.

Aber auch ohne solche Absatzmöglichkeiten im Sinn kann es sich lohnen, sämtliche Stromressourcen im Unternehmen einschließlich entsprechend dimensionierter USV und Li-Ionen-Bänke mithilfe statischer Umschalter, die entsprechend sicher ausgeführt sein müssen, zu poolen. Uptime glaubt, dass durch solche Technologien die starren Definitionen 2n oder n+1 für das Redundanzniveau möglicherweise abgelöst werden von Prozentwerten.

Gepoolte Stromressourcen im Netz

Der Grund dafür, dass Rechenzentren ihre Strominfrastruktur heute am Spitzenbedarf entlang definieren, obwohl der nur selten auftritt, sind Sicherheits- und Verfügbarkeitserwartungen. Zudem werden alle Applikationen gleich betrachtet, obwohl auch in einem 2n-Rechenzentrum für geschäftskritische Anwendungen wahrscheinlich viele Applikationen laufen, die nicht unbedingt ständig online sein müssen. Sie werden also gewissermaßen „zu gut“ mit Strom versorgt, und das eröffnet in einem Pooling-Modell Freiheitsgrade. Das gilt auch für leerlaufende Server, die mehrere hundert Watt weniger ziehen könnten als solche, die gerade fleißig wichtige Applikationen rechnen.

Bei einer virtualisierten RZ-Stromversorgung könnte n = 132 % bedeuten, dass das Rechenzentrum insgesamt über 132 % der nötigen Stromkapazitäten verfügt, um Verfügbarkeit sicherzustellen. Fällt eine USV für eine Last aus, kann deren Rolle bei virtualisierter Stromverteilung ohne Weiteres eine andere USV samt der an sie angeschlossenen Ressourcen übernehmen. Das, so sagt Uptime, erhöhe aber gewaltig die Komplexität der Steuerung.

Uptime mutmaßt, dass Modelle, bei denen n nicht so starr festgelegt ist wie in den bisherigen Architekturen, für Colokateure ein interessantes Geschäftsmodell darstellen könnten. Colocation-Betreiber können nämlich ihren Kunden dann andere, stärker differenzierte Service Level Agreements mit entsprechenden Preisen anbieten, je nachdem, wie viel Redundanz ein Kunde tatsächlich für seine Lasten will. Das kann auch für Kolokationskunden interessant sein, denn sie könn-



Die mit USV-Systemen verbundenen Batteriebanken könnten irgendwann als virtualisierte Energiequelle sogar rechenzentrumsübergreifend zur Verfügung stehen.

ten ihre Lasten je nach Bedarf mit unterschiedlichen Redundanzen im Strombereich betreiben, ohne dafür in ein anderes Rechenzentrum ausweichen zu müssen.

Besonders günstig könnten solche Modelle funktionieren, wenn Rechenzentrumsbetreiber teilweise auf gebrauchte, aufgearbeitete Li-Io-Akkus zurückgreifen, die dank des elektronisch betriebenen Fahrens mit seinen besonders hohen Ansprüchen an die Batterien in einigen Jahren massenweise anfallen werden. Aus Autos mit Elektroantrieb müssen die Akkus nämlich ausgebaut werden, sobald ihre Kapazität auf 70 bis 80 % gefallen ist. Für Rechenzentrumsanwendungen könnte das aber durchaus noch ausreichen. Eine virtualisierte Stromversorgung und -verteilung bietet Rechenzentrumsbetreibern also Potenzial für neue ökonomische Wertschöpfungsmodelle. Die Bereitschaft, auch in komplexere Strommanagementprodukte zu investieren, könnte sich durch die wachsende Größe und Komplexität von RZ-Infrastrukturen erhöhen.

Wer bereits in erneuerbare Energien für sein RZ investiert (dies tun derzeit vor allem, aber nicht nur, die Hyperscaler), wird wohl am ehesten geneigt sein, auch im Bereich Power zu virtualisieren. Eine Kohlendioxidbepreisung macht es in Zukunft möglicherweise auch für kleinere Provider lukrativ, in solche Technologien einzusteigen. Auch deshalb: Wer weniger Fläche für die Bereitstellung von (Reserve-)Strom braucht, hat mehr Platz für die Rechner seiner Kunden.

Plakative Newcomer-Marke

Der Markt für entsprechende Produkte ist noch relativ begrenzt. Entsprechende Funktionen sind häufig in ein umfassendes Datacenter-Management integriert, etwa bei Siemens (Clarity), Hitachi (Vantara) oder bei IBM. Derzeit macht ein Start-up in den USA viel von sich reden, das den plakativen Begriff Software-defined Power (SDP) von der inzwischen insolventen Power Assure, einem leider nicht erfolgreichen Vorreiter in Sachen Stromvirtualisierung, aufgekauft und inzwischen markenrechtlich geschützt hat: Die 2014 in Kalifornien gegründete VPS (Virtual Power Systems) beschäftigt derzeit rund 50 Mitarbeiter und setzt 5 Millionen Dollar um. Zu den Partnern, mit denen VPS aktuell technisch und vertrieblich zusammenarbeitet, gehören Schneider, HPE, Lenovo und Intel sowie andere, hierzulande weniger bekannte Unternehmen. CEO Steve Houck kommt von VMware.

Das Produkt, die ICE-Plattform (Intelligent Control of Energy), soll demnächst mit vCenter integriert werden. Die aktuelle Version kann bereits den Ausfall eines kompletten Rechenzentrumsstandorts kompensieren. Eine Pressemeldung vom Herbst 2018 verkündete die Nutzung von ICE durch das Co-Innovation Lab von SAP. Andere Kunden gibt das Unternehmen noch nicht bekannt.

Die ICE-Plattform von VPS besteht aus Hard- und Software. Sie nutzt wissensbasierte Algorithmen (KI, Machine Learning), um die Strombereitstellung im Rechenzentrum zu optimieren. Im Rechenzentrum werden Li-Ionen-Batterien („ICE-Block“) und ein Server von VPS installiert, der mit seinen Applikationen die Analyse und Allokation von Strom im Rechenzentrum übernimmt. Durch das Poolen von Racks zu einer energetischen Einheit ist es möglich, die Stromobergrenze eines einzelnen Racks kurzfristig zu überschreiten, ohne dass die Sicherung auslöst.

Angeblich lässt sich die Lebensdauer der Batterien um gut ein Drittel erhöhen. ICE ermöglicht, dass Peak-Bedarfe, die zu teuren Einkäufen im Netz zwingen könnten, mit den eigenen Batterien gedeckt werden. Für den Anwender können sich laut VPS daraus „gefühlte“ Kapazitätswachse um bis zu 20 % ergeben.

*Ariane Rüdiger,
freie Fachautorin, München*

Mehr als nur weniger PUE

Bei der RZ-Abwärme ist noch mehr drin: Datacenter könnten ganze Wohnviertel heizen

Wenn die Power Usage Effectiveness nach unten drängt und Werte um 1 erreicht, ist schon alles gut, mag so mancher denken. Noch mehr Nutzen – und weniger Kohlendioxid – ließe sich erzielen, wenn die IT stärker in Abwärmenutzung investieren würde. Einige clevere Beispiele sind bereits Realität.

Anfang Mai 2019 fand die Umweltministerkonferenz in Hamburg statt, die sich auch dem Thema Green IT widmete: „Die Digitalisierung bietet große Chancen, ist aber auch mit einem hohen Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß verbunden.“ Zu den zentralen Punkten, die im Protokoll festgehalten sind, zählt unter Top 24, Abs. 2, „die Energie- und Ressourceneffizienz von Rechenzentren (insbes. bei Kühlung und Abwärmenutzung)“.

Denn hier geht noch mehr. Zwar nutzt rund die Hälfte der RZ wenigstens teilweise ihre Abwärme, aber selten vollständig. Eine Umfrage des Borderstep-Instituts ergab, dass die befragten 66 RZ-Betreiber immerhin schon zur Hälfte die erzeugte Abwärme nutzen – 1 % sprach von einem Nutzungsgrad von mehr als 50 %, 18 % kommen auf 10 bis 50 % und weitere 23 % erreichen einen Abwärmenutzungsgrad von bis zu 10 %. 24 % wollen bei der nächsten Renovierung des RZ oder einem Neubau an Abwärmenutzung denken.

Ein Grund für diese Zahlen: Die Möglichkeiten der Sektorenkopplung werden unvollständig genutzt. Sektorenkopplung meint in diesem Zusammenhang, dass die Branchengrenzen zugunsten eines nachhaltigen Energiesystems überschritten werden – also zum Beispiel die Abwärme der RZ Wärme für Prozesse bereitstellt oder Wohnhäuser heizt.

Mittlerweile hat auch die EU verstanden, dass hier Potenziale für mehr Nachhaltigkeit schlummern und hat das Projekt ReUseHeat auf-

gelegt, bei dem es um Abwärmenutzung insgesamt geht. Auch die Abwärmenutzung von Rechenzentren ist gemeint. Die entsprechende Website des EU-Projekts konstatiert: Ein mittelgroßes Rechenzentrum mit 1 MW Leistung gibt im Jahr rund 3700 MWh thermische Energie, gemeinhin Wärme, in die Atmosphäre ab. Weltweit wären das derzeit rund 48 TWh an Wärme, die nutzbar gemacht werden könnten.

Rechenzentrum als Wohnheizung

Ein Unternehmen, das mit dieser Idee schon vor einigen Jahren vorpreschte, ist Cloud&Heat. Die Idee war hier, dezentrale Rechenzentren in den Kellern von Gebäuden, auch Wohngebäuden, zu errichten, um mit der Abwärme der IT-Einrichtungen das Gebäude zu heizen. In einer Präsentation aus dem Jahr 2016 spricht Cloud&Heat von einem jährlichen Wärmepotenzial von 10 Milliarden kWh, entsprechend dem Wärmebedarf von 2 Millionen Einfamilienhäusern nach dem KfW-40-Standard mit 165 m² Wohnfläche.

Und es könnte noch mehr werden. So konstatiert eine Präsentation von Robert Pawlik, Cloud&Heat, bei einer Tagung des Deutschen Rechenzentrumverbandes, die Abwärmemenge werde sich schon dadurch erhöhen, dass ein leistungsfähiger Prozessor wie der Intel Xeon E5-2699 ganze 31 W pro Quadratmeter verbraucht – viermal mehr als eine Herdplatte.

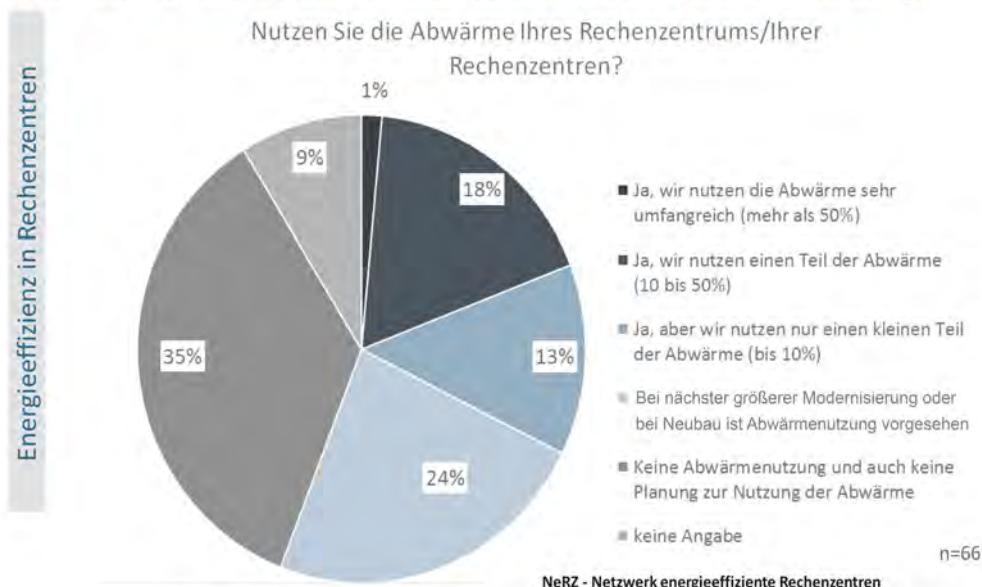
Doch die Idee war wohl ihrer Zeit voraus und verfängt erst jetzt langsam, vor allem in Wohngebäuden. Von dem Konzept, seine Recheneinrichtungen mit von vornherein eingebauten Vorrichtungen für die Wasserkühlung und die Abführung des erhitzten Kühlwassers auszurüsten, hat sich Cloud&Heat trotzdem nicht verabschiedet, nur von der Idee, in jedem Wohnhaus könne ein dezentrales Rechenzentrum stehen.

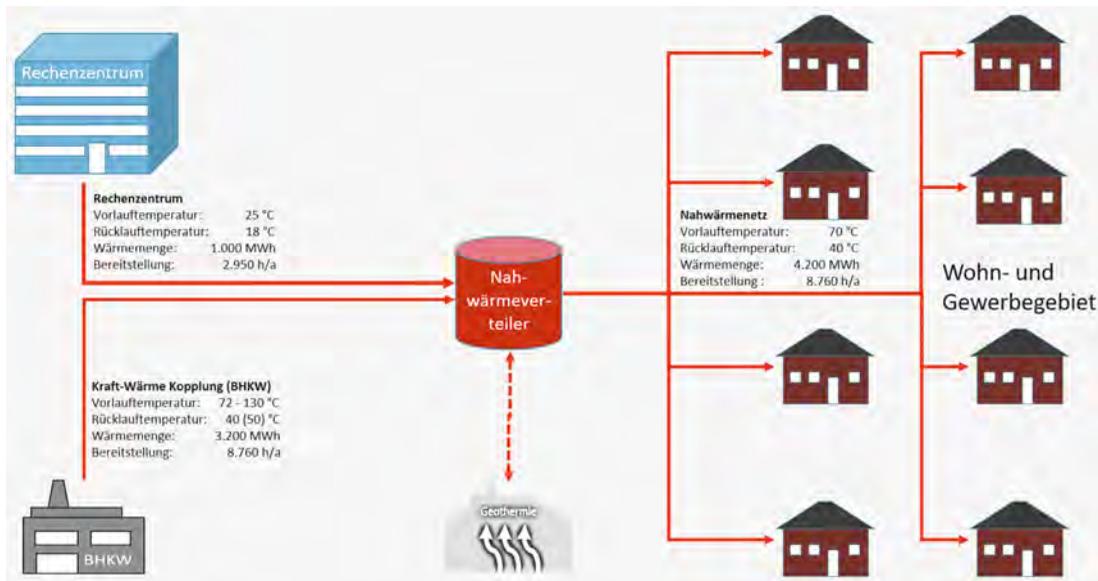
Ein gutes Drittel der von Borderstep befragten 66 RZ-Betreiber verwendeten die Abwärme zu einem gewissen Grad.

Quelle: Borderstep – Revenman

Befragung: Abwärmenutzung

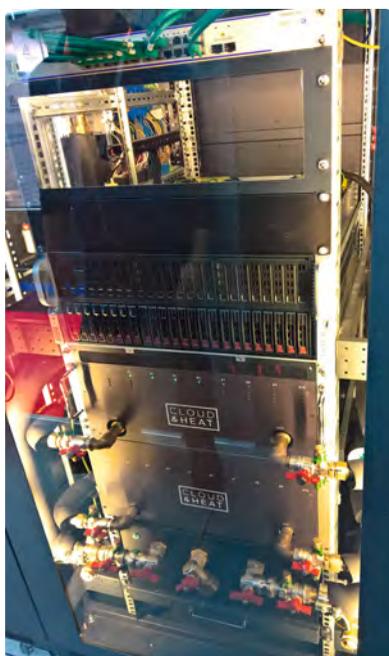
Mehr als die Hälfte nutzt bereits Abwärme oder plant die Nutzung





Für große Gebäude ist die Technologie durchaus interessant. Ein Projekt, bei dem die Cloud&Heat-Technologie eingesetzt wird, ist das Eurotheum, ein Bürogebäude im Herzen Frankfurts. Der markante Büroturm, der der Commerzbank gehört, wurde 1999 erbaut (natürlich ohne RZ-Abwärmenutzung), ist 110 m hoch und hat eine Nutzfläche von etwa 21.000 m². Das Gebäude wurde seitdem umgerüstet und erwirtschaftete bezüglich der RZ-Energie bei einem Abwärmennutzungsgrad von nur 50 % eine Einsparung von 613.200 kWh pro Jahr (- 28 %), in Geld umgerechnet rund 788.000 Euro.

Doch das Thema RZ und Wohnheizung ist nicht vom Tisch: In Braunschweig ist BS Energy, ein Tochterunternehmen von Veolia, dabei, die Abwärme eines im Bau befindlichen Rechenzentrums zur Heizung von 400 Einfamilienhäusern nutzbar zu machen. Dazu dienen eine Wärmepumpe und ein Niedrigenergie-Wärmenetz.



Quelle: Ariane Rüdiger

Dieses System von Cloud&Heat ist für die Nutzung von Wasser als Kühlmedium und die Abwärmennutzung vorbereitet.

Auch der Gewinner der Kategorie Publikumspreis beim Deutschen Rechenzentrumspreis 2019, Edge IT, strebt mit seinem Konzept dezentraler Schwarmrechenzentren in der Nähe regenerativer Energieerzeuger gleichzeitig die Nutzung der RZ-Abwärme an. Cloud&Heat gewann übrigens mit seiner intelligenten Lastverteilung den 1. Preis in der Kategorie Ressourceneffiziente Rechenzentren.

Wie wäre es mit Gemüse?

Doch oft ist eben leider kein passender Verbraucher in der Nähe. Deshalb ist es vielleicht keine schlechte Idee, für die Nutzung der Abwärme ganz neue Ideen zu bemühen, wie dies Windcloud, ein Startup aus dem hohen Norden, tut. Die Firma residiert auf einem ehemaligen Bundeswehrgelände in der Nähe des schleswig-holsteinischen Enge-Sande nahe Niebüll zwischen Elektroauto-Tüftlern und anderen Start-ups, die sich einer grünen Wirtschaft verschrieben haben. Thomas Reimers, CEO und Mitgründer, kümmert sich heute um die Geschäftsentwicklung. Das heißt für ihn vor allem eines: Sektorenkopplung.

Hier hat sich Reimers etwas ganz Besonderes ausgedacht, nämlich die Kombination von RZ-Abwärmennutzung und Pflanzenzucht: In unmittelbarer räumlicher Nähe zu seinem Rechenzentrum entstehen Gewächshäuser. Die Dell-EMC-Rechner im Kolokationsrechenzentrum werden luftgekühlt bei erheblich höheren Temperaturen betrieben als üblich, sodass die Abwärme ohne weitere Auffangregierung mittels Wärmepumpe verwendet werden kann. Nur wenn es draußen zu warm oder zu kalt wird, tritt ein Absorptionskältegerät in Aktion. Die Wärme heizt Wasser in Tanks in den Gewächshäusern, in denen dann kohlendioxidfressende, essbare und hinsichtlich der enthaltenen Nährstoffe hochwertige Algen wachsen. Werden sie geerntet, erntet man sozusagen das Kohlendioxid, das in den Pflanzen steckt, gleich mit und entzieht es via Aufessen dem Kreislauf wieder.

Reimers hat noch mehr Ideen für das, was in den Glashäusern wachsen könnte: Kräuter und Heilkräuter beispielsweise. Er hat sich zwei Jahre lang autodidaktisch mit Landwirtschaft beschäftigt, um entsprechende Kenntnisse zu erwerben und Ideen zu generieren. Finanziert wird das Unternehmen von einem Nestor der Windenergie, dem Windparkbetreiber Denker & Wulf. Das Unternehmen betreibt Windparks in Norddeutschland, womit sich der Kreis zwischen Erzeu-

gung, Verbrauch und Abwärmenutzung schließt. Ein weiterer Financier ist die ABE Group. Sie ist spezialisiert auf Umspannwerke, Mittelspannungsnetze und Großspeicher.

Das anspruchsvolle ökologische Programm bedeutet nicht, dass die IT vernachlässigt würde. Windcloud bietet neben Kolokation virtuelle und dedizierte Server, ARM-Systeme mit Open-Stack-Services an. Darauf läuft nicht etwa VMware, sondern der Open-Source-Hypervisor LXD von Canonical.

Weil es sich um einen ehemaligen Bundeswehrstandort handelt, sind die Gebäude ausreichend für eine hohe Tier-Zertifizierung gesichert. Die nötigen Zertifizierungen haben sie schon erworben, die ersten Kunden sind mit ihren Racks eingezogen, und nun wird das RZ Stück für Stück gefüllt. Zudem plant Reimers, die hohen Ansprüche an hochverfügbare Rechenzentrumsstandorte dauerhaft zu erfüllen und ist dabei, weitere Standorte zu erwerben, um dort räumlich ausreichend weit entfernte DR-Rechenzentren (Disaster Recovery) zu errichten.

Fernwärme aus Kohle ersetzen

Diese und andere Formen der Abwärmenutzung sind auch deshalb ökologisch besonders interessant, weil sie sich eignen, um aus Kohle erzeugte Wärmeenergie wirksam zu ersetzen. Nach Daten, die Staffan Reveman, der Gründer des Beratungsunternehmens Reveman Energy Academy, anlässlich einer Tagung des Deutschen Rechenzentrumverbandes im Herbst 2018 präsentierte, stellten die Netzbetreiber 2017

161 TWh Fernwärme zur Verfügung, von denen drei Viertel aus fossilen Rohstoffen erzeugt wurden.

In Stockholm sind solche Abwärmemodelle schon Realität. So verkauft Ericsson dort RZ-Abwärme und erhält Kälte zurück. Geschäftspartner ist der Fernwärmebetreiber Stockholm Exergi, der so 10.000 Wohnungen heizt. Das Borderstep-Institut hat ein Modell dafür entwickelt, wie sich Rechenzentren an Nahwärmenetze, die mit einem BHKW arbeiten, anbinden lassen.

40 Prozent Förderung verfügbar

Weil die Einsparung von Kohlendioxid immer dringender wird, hat die Bundesregierung inzwischen ein neues Förderprogramm aufgelegt, das unter anderem die energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen fördert. Dazu gehört auch die Abwärmenutzung. Fördervolumina von 10 Millionen Euro sind drin, die maximale Förderquote liegt bei 40% der förderfähigen Investitionskosten und ist auf 500 Euro (bei kleinen und mittleren Unternehmen 700 Euro) pro eingesparter Tonne Kohlendioxid beschränkt. Für RZ-Betreiber könnte es sich lohnen, einen genauen Blick in die Förderbedingungen zu werfen. Dann hat man als RZ-Verantwortlicher nicht nur den Kindern, die von der Fridays-for-Future-Demo kommen, etwas Positives zu berichten, sondern spart auch bares Geld.

*Ariane Rüdiger,
freie Fachautorin, München*

3 Profi-Ratgeber liegen Ihnen zu Füßen:

Portofrei
ab 15 €



Fotoprojekte

Spielen Sie mit Zeitraffer und Mehrfachbelichtungen, lassen Sie sich inspirieren durch die Werke kreativer Masterminds und holen Sie sich Anregungen für Ihre eigenen Vorhaben. Ob Outdoor- oder Food-Fotografie: Schritt für Schritt lernen Sie Hürden zu meistern und Ideen zu verwirklichen.

shop.heise.de/mk-projekte

12,90 € >



Bildbearbeitung 2019

Die Profis von c't Fotografie führen Sie Schritt für Schritt durch den Dschungel aus komplexen Kompositionen, den wichtigen Werkzeugen und Methoden für das perfekt bearbeitete Bild. Freistellen und Bildretusche gelingen so problemlos. Dazu der große Überblick zu Soft- & Hardware: Photoshop und Lightroom-Alternativen, sowie die besten Monitore, Grafik-Tablets und -konsolen für die Bildbearbeitung.

shop.heise.de/mk-bildbearbeitung19

12,90 € >



Landschafts- und Tierfotografie

Auf zu neuen Fototouren! Freuen Sie sich auf einen farbenfrohen Mix an Know-how und Praxis-Workshops zu verschiedenen Arten der Naturfotografie. Scheue Tiere vor der Kamera, Polarlichter gezielt einfangen, perfektes Makro-Zubehör und vieles mehr. Auf der DVD: wertvolle Videotutorials.

shop.heise.de/mk-landschaft

12,90 € >



shop.heise.de/specials2019

Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 15 €. Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

Die richtige Cloud-Strategie

Jede Entscheidung verändert das Geschäft, den Markt und die Basis dieser Entscheidung

Während die einen mit ihren Workloads erst Kurs auf die Cloud nehmen, rudern andere schon wieder zurück. Seit den ersten Tagen, als kaum jemand etwas mit „Cloud“ anfangen konnte, war die strategische Navigation nicht so irritierend. Faustregeln für Entscheider gibt es leider nicht. Oder doch?

Ich starte mit einer Frage: Was macht für Sie die richtige Cloud-Strategie aus? Überlegen Sie einen Moment. Einundzwanzig, zweiundzwanzig, dreiundzwanzig. Und? Haben Sie eine Antwort? Ist es eine umfassende Planung, ist es die richtige Auswahl von Serviceanbietern, Plattformen und Hyperscalern? Sind es die eigenen Mitarbeiter? Die Antwort kommt, auch damit Sie noch ein wenig überlegen können, etwas später; zunächst, zum Einstieg, etwas Prosa im Kontext.

Showdown im Rechenzentrum

Vom heutigen On-premises-Schwerpunkt – über 36 % beziehen ihre Anwendungen aus der Private Cloud im eigenen Rechenzentrum, 17 % monolithisch aus dem eigenen Rechenzentrum – werden die Daten bis 2020 zu großen Teilen Richtung Cloud wandern. 2020 wollen die Entscheider knapp 28 % ihrer Daten über Hyperscaler beziehen, 24 % von lokalen Public-Cloud-Anbietern. Zu diesen Erkenntnissen kommt eine Umfrage von Research in Action im Auftrag von Interxion. Ein enormer Wandel, der getrieben wird von den Kriterien Kostenersparnis, Flexibilität und Skalierbarkeit. Bis 2020 wächst der Anteil der Daten bei lokalen Public-Cloud-Anbietern um den Faktor 2,4, die Rolle des eigenen Rechenzentrums nimmt dagegen deutlich ab.

Trotz oder gerade wegen dieser Entwicklungen sind Rechenzentren als Grundlage digitaler Infrastrukturen immer wichtiger. Dieser Eindruck kann aus einer Studie von Borderstep und der eco-Allianz zur Stärkung digitaler Infrastrukturen gewonnen werden. Gerade dem unternehmenseigenen Rechenzentrum kommt dabei eine gewisse Relevanz zu. Und hier hapert es häufig. Laut einer IDC-Studie aus dem

Frühjahr 2019 hat eine Vielzahl von Unternehmen hier einen enormen Nachholbedarf. Dieser wird zwar durch Modernisierungen abgebaut. Allerdings nur zögerlich. 73 % der von IDC befragten Firmen sehen die Notwendigkeit erheblicher Modernisierungsschritte im Rechenzentrum.

Zusammenfassung – bis hierher

Immer mehr Unternehmen, die wettbewerbsfähig bleiben wollen, sehen die Modernisierung ihrer IT, betrachten die Transformation ihrer Informationsarchitektur und Informationsinfrastruktur als eine dringende, unternehmenskritische Aufgabe. Cloud-Services haben sich inzwischen als ein fester Bestandteil des IT-Portfoliomanagements etabliert. Viele Unternehmen haben erhebliche Mehrwerte generiert. Zwar nicht zwingend auf der Kostenseite, aber beim Nutzen. Gesteigerte Flexibilität und Geschwindigkeit bei agileren und risikotoleranteren Rahmenparametern ist das, was IT-Organisationen und Führungskräfte von Cloud-Infrastrukturen erwarten. Viele Unternehmen mussten allerdings auch reichlich Lehrgeld zahlen. Haben bedingt durch schwache oder falsche Entscheidungen nicht ihre Ziele erreicht. Mussten umplanen, umbauen.

Cloud-Migration und Unclouding

Mit jedem Einsatz der Cloud werden Veränderungen in Technologie, Menschen und Prozessen notwendig sein, damit man die angebotenen Vorteile nutzen kann. Art und Umfang dieser Veränderungen hängen von dem Ansatz ab, den das jeweilige Unternehmen bei der Cloud verfolgt. Die Analysten von Gartner taxierten den weltweiten Markt für Public-Cloud-Services 2018 auf 186,4 Milliarden US\$, ein Wachstum von über 21 % gegenüber dem Vorjahr; für 2019 werden sogar mehr als 214 Milliarden US\$ prognostiziert. Laut IDC übertrafen im dritten Quartal 2018 erstmals die Quartalsumsätze mit Infrastrukturprodukten für Cloud-Umgebungen die aus dem Verkauf traditioneller IT-Umgebungen und machten knapp 51 % der gesamten weltweiten Umsätze der Anbieter aus. Zum Vergleich: Im Vorjahr waren es ca. 43 %. Für das Gesamtjahr 2018 blieben die Ausgaben für Cloud-IT-Infrastruktur jedoch unter der 50-Prozent-Marke. Für das Jahr 2019 wird erwartet, dass die Ausgaben für traditionelle Non-Cloud-IT-Infrastrukturen um über 12 % wachsen werden. Diese Entwicklung hänge damit zusammen, dass sich der Markt in einem Technologie-Refresh-Zyklus befinde. IDC geht davon aus, dass bis 2022 die traditionelle, nicht cloudbasierte IT-Infrastruktur nur 42,4 % der gesamten weltweiten IT-Infrastrukturausgaben ausmachen wird.

Viele Euro, Dollar, Yen und Renminbi werden in Hybrid- oder Multi-cloud-Szenarien investiert. Viel Geld fließt aber auch an Dienstleister, Berater und Managed-Service-Provider. Diverse Studien und Analysten

NETWRIX DATA SECURITY REPORT 2019

Netwrix, ein Anbieter von Informationssicherheits- und Governance-Software, hat in einer international ausgerichteten Studie, bezogen auf den deutschen Markt, herausgefunden, dass 27 % der deutschen Unternehmen ein Verschieben von Daten aus der (Public) Cloud zurück zu einem On-premises-Standort künftig in Erwägung ziehen. Die Hauptgründe dafür sind Sicherheit (45 %) und Kosten (32 %). 70 % derer, die Unclouding in Erwägung ziehen würden, möchten zuerst personenbezogene Daten zurückverschieben. Ein weiterer Grund für diese Entwicklung liegt in der Zuverlässigkeit bzw. in Performance-Problemen der ausgewählten Cloud-Services. Bei einer genaueren Betrachtung lassen sich die Gründe jedoch oftmals auf einen gemeinsamen Nenner reduzieren: schwache oder fehlerhafte Planung.

prognostizieren ein jährlich durchschnittliches Marktwachstum für Managed-Cloud-Services von um die 15 % bis zum Jahr 2022 auf dann etwa 55 Milliarden US\$. Es wird erwartet, dass das Segment der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) im Prognosezeitraum mit der höchsten Rate im Markt für Managed-Cloud-Services wächst. Dies hängt auch mit der höheren Ressourcenknappheit, also fehlendem Fachpersonal, zusammen und der damit verbundenen Kompensation der Ressourcenschwäche durch externe Dienstleister.

Neben der Auswahl der Cloud-Modelle oder der Dienstleister ist die Art der Migration entscheidend. In der Praxis haben sich drei Methoden etabliert, die dabei helfen sollen, die Workloads auf moderne Cloud-Architekturen umzustellen. Dies wären (1) „Lift and Shift“, (2) eine teilweise Neuentwicklung bzw. eine Anpassung und (3) ein umfassendes bzw. komplettes „Refactoring“ – also Überarbeitung. Dabei ist die Entscheidung, ob die Datenhaltung im eigenen Unternehmen bzw. einem Workload vor Ort gehalten oder in die Cloud verlagert wird, für viele Verantwortliche eine komplizierte. Sie erfordert ein tiefes Verständnis der eigenen IT- und Rechenzentrumsinfrastruktur, des Anwendungsdesigns und der geschäftlichen Entwicklung. Eine „falsche“ Entscheidung kann die Leistung beeinträchtigen oder zusätzliche Kosten verursachen.

Eine falsche Entscheidung zwingt aber auch dazu, Daten oder einzelne Workloads aus der Public Cloud wieder zurück auf eigene Server zu verschieben – ein Trend, der als Unclouding bekannt ist. Unclouding erfolgt aus mannigfachen Gründen. Primär sind zwei Treiber zu erkennen: Es geht darum, ein höheres Maß an Kontrolle zu erlangen, und darum, Geld zu sparen. Laut dem Netwrix Data Security Report 2019 erwägt jedes vierte Unternehmen in Deutschland, Daten aus der Cloud zurück on premises zu verschieben.

Zusammenfassung – bis hierher

Cloud-Services haben sich inzwischen als ein fester Bestandteil des IT-Portfoliomanagements etabliert. Sei es im Mittelstand oder im Konzern, wo Cloud-Computing ein operatives und strategisches Sourcing-Element ist. Oder sei es im Ein-Mann-Einzelkämpferunternehmen oder Kleinbetrieb, wo die Cloud (indirekt) durch moderne Geschäftsanwendungen genutzt wird. Auch wenn Cloud Computing eine der noch immer am häufigsten missverstandenen, aber gleichzeitig wertvollen Innovationen in der aktuellen IT- und Geschäftsstrategie ist, hat sich die Einstellung gegenüber der Cloud in den vergangenen zehn Jahren ebenso verändert wie die Reife und die Tiefe der heute verfügbaren Dienste und das daraus entstehende Potenzial.

Die Zeiten, in denen Unternehmen Cloud Services in erster Linie als Mittel zur Erweiterung der Infrastruktur betrachteten, sind schon länger vorbei. Cloud ist gegenwärtig eine Schlüsselressource für eine moderne Unternehmensausrichtung.

46 % haben auch 2019 keine Cloud-first-Strategie. Dagegen ist die Neigung, die Cloud als erste Option zu begreifen, bei kleineren Unternehmen etwas größer (37 %) als bei großen (35 %) und mittelständischen Unternehmen (27 %).

Die Herausforderung liegt also darin, Lösungen für Probleme bzw. Anforderungen auszuwählen, die den derzeitigen und zukünftigen Bedarfen im Unternehmen gerecht werden. Hierbei gilt es, die Modernisierung der Rechenzentrumstechnologie, die Automatisierung von IT-Prozessen und eine Transformation der Unternehmensdynamik zu ermöglichen. Wichtig dabei ist die Erkenntnis, dass Cloud-Computing kein statisches Modell ist. Der Erfolg hängt von der Fähigkeit ab, sich weiterzuentwickeln. Stichworte sind hier nicht nur Agilität, Flexibilität, sondern auch die Fähigkeit, Gestaltungsspielräume optimiert zu nutzen.

Dabei haben Unternehmen im Rahmen ihres IT-Betriebskonzepts grundsätzlich drei Handlungsspielräume. Nämlich die IT-Transformation (1) komplett eigenständig zu realisieren, (2) sie komplett an einen Sourcing-Anbieter abzugeben oder (3) sie teils in einem Selfservice-Modell, teils durch einen (Managed-)Service-Provider zu realisieren.

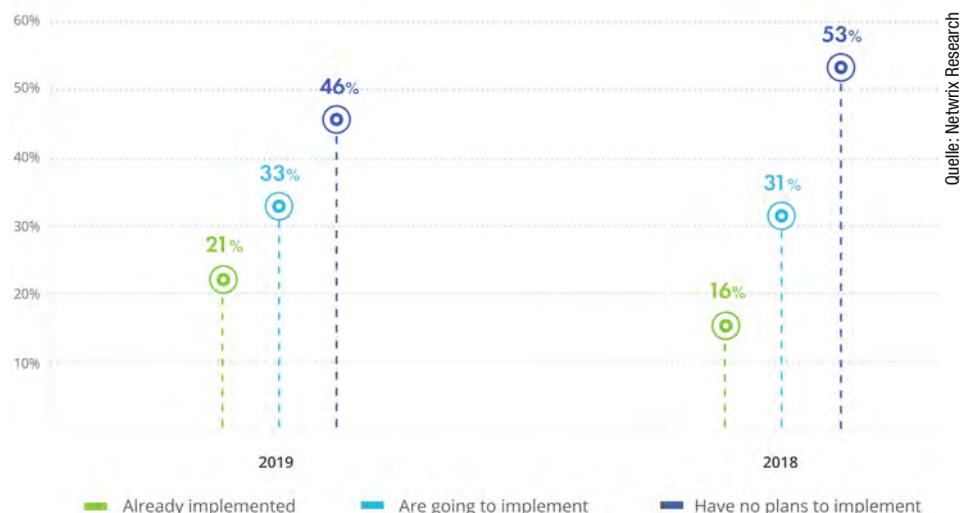
In Bezug auf das IT-Portfoliomanagement – also die Cloud-Modelle und die Cloud-Bereitstellung – bestehen regelmäßig drei Optionen: (1) die Beschaffung und Nutzung aller Cloud-Ressourcen von nur einem Lieferanten (einem Hyperscaler), (2) der parallele Bezug der Cloud-Ressourcen bei mehreren Anbietern für gleiche oder unterschiedliche Workloads, die zwar integriert, aber nicht in einer zusammenhängenden Architektur umgesetzt werden („unechte Multicloud“) sowie (3) der parallele Bezug der Cloud-Ressourcen bei mehreren Anbietern für gleiche oder unterschiedliche Workloads, bei denen sämtliche Cloud-Ressourcen über eine (einzige) Verwaltungsschnittstelle orchestriert werden (Multicloud).

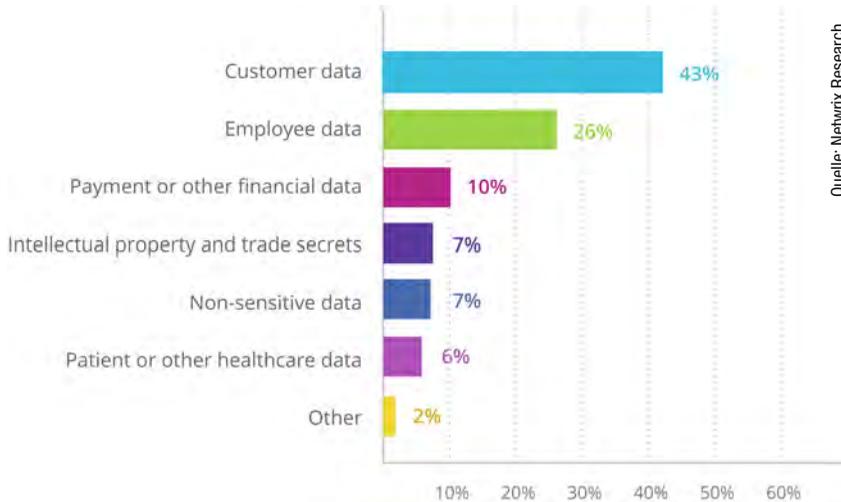
Die richtige Cloud-Strategie

Kommen wir zur Beantwortung der Frage vom Anfang: Was macht für Sie die richtige Cloud-Strategie aus? Haben Sie Ihre Meinung mittlerweile geändert oder wurde ihre Meinung gefestigt? Oder habe ich Sie mit den ganzen Zahlen, Studien und Einschätzungen verloren?

So oder so, hier ist die Antwort: Die richtige Cloud-Strategie geht von der Überzeugung aus, dass es keine richtige Cloud-Strategie gibt; dass es keine geben kann. Jedenfalls nicht für eine längere Zeit. Nicht bezogen auf einen Zeitraum, sondern höchstens auf einen Zeitpunkt. Einerseits ändert sich der Markt mit einer unfassbar brutalen Geschwindigkeit. Andererseits ändern sich die Anforderungen der einzelnen Unternehmen gleichfalls in einer atemberaubenden Geschwindigkeit.

Es gibt keine universelle Lösung für die Auswahl des richtigen Cloud-Anbieters, der idealen Plattformen bzw. des idealen Service-Providers. Alles ist flüchtig. Die jeweilige Cloud-Lösung wird immer eine





Quelle: Netwrix Research

Rund 48 % der Unternehmen, die sensible Daten in der Cloud speichern, spielen mit Gedanken, sie zurück auf eigene Server zu ziehen, teils aus Sicherheitsgründen (24 %), teils aus Kostengründen (22 %). 43 % würden mit dem Unclouding von Kundendaten beginnen, 26 % mit Mitarbeiterinformationen.

tige Cloud-Strategie. Wenn es um eine Cloud-Strategie geht, dann geht es um den „Flow“. Ohne „Flow“ keine gute Strategie. Eine gute Cloud-Strategie beginnt beim „Ziel“ und endet bei der Identifikation und Bestimmung der „Erfolgsvoraussetzungen und Schlüsselmaßnahmen“. Wenn Sie also über

individuelle sein müssen, damit sie auf die Bedarfe im Unternehmen zugeschnitten sein kann. Es gibt maximal die zu einem jeweils definierten Zeitpunkt, für ein definiertes Problem oder eine definierte Aufgabe optimierte Lösung.

Diese Situation bedingt, dass Unternehmen den Modernisierungspfad immer schneller beschreiten müssen. Die Tatsache, dass Cloud Services, hier insbesondere aus der Public Cloud, Konsumptionsressourcen, also sich verbrauchende Wirtschaftsgüter sind, verschärft die Situation: Es kann zu einem Konsumptionsdilemma kommen. Nämlich dann, wenn der Produktivitätsgewinn, insbesondere in den Bereichen Produktions- und Organisationsbereiche, und/oder das Nachfragewachstum die Ausgaben für die IT-Transformationen, also die Investitionen in Cloud & Co., nicht mehr zurückbringen können. Dies wiederum bedeutet das Ende des Modernisierungspfades. Etwas direkter, nicht so durch die Blume gesprochen: Die Schnittmenge (bzw. Schnittstelle) zwischen Technik und Ökonomie ist eng; und wird immer enger. Insbesondere dann, wenn die Entwicklung der Nachfrage nicht mit der gesteigerten wirtschaftlichen Produktivität Schritt hält.

Und noch einfacher: Nachfrage hält nicht mit Produktivitätssteigerung mit. Kapital transformiert Produktivität. Kapital transformiert Märkte. Kapital erzeugt neue Geschäftsmodelle. Neue Geschäftsmodelle bedingen Digitalisierung. Digitalisierung bedingt Cloud. Cloud verändert Unternehmen. Unternehmen ändert Marktauftritt. Marktauftritt verändert Markt. Digitalisierung verändert Markt. Markt verändert Konsum. Klappe zu. Affe tot.

Zusammenfassung – bis hierher

„Cloud“ ist ein allgegenwärtiger Begriff, wie „Netzwerk“ oder „Storage“, wie „Coca-Cola“ oder „McDonald's“. So setzen mittlerweile viele moderne Geschäftsanwendungen die Nutzung einer Public Cloud als gemeinsames Element voraus. Während viele Unternehmen bereits umfassende Erfahrungen gesammelt haben, sind andere Organisationen erst am Anfang. Jeder muss seinen Weg selbst gehen. Der Umstieg von traditionellen Non-Cloud-IT-Infrastrukturen auf Cloud-Infrastrukturen ist wie der Umstieg von einem Sklavenmarkt auf einen Arbeitsmarkt. Gekauft wird die benötigte Arbeitskraft (Netzwerk, Storage, Compute-Power) nicht mehr „am Stück“, sondern „scheibchenweise“. Aber zu welchem Preis? Dass aus dem vermeintlichen Arbeitsmarkt doch ein Sklavenmarkt wird. Fragezeichen. Ausrufezeichen.

Da dieser Text natürlich nicht so ehrlich und traurig enden darf und das Leben voller Widersprüche ist, doch noch einige Tipps für die rich-

Ihren persönlichen Flow nachdenken, dann besteht die Aufgabe im Think Big, darin, „groß zu denken“, was Ihre Geschäfts-, Technologie- und Cloud-Ziele angeht. Überlegen Sie dann, wie sie schließlich mit klar definierten „kleinen“ Schritten zum Ziel kommen.

Der Weg zur richtigen Cloud-Strategie

Das Ziel kann exemplarisch der primäre Grund für den Umstieg Ihres Unternehmens in die Cloud sein. Es sollte eine idealistische Motivation widerspiegeln, einen solchen Schritt zu machen; einen solchen Weg zu gehen. Eine Leitfrage wäre: „Warum überlege ich, in die Cloud zu wechseln?“. Häufige Antwort (Achtung Spoiler!): „Um die Geschwindigkeit und Agilität unserer IT-Organisation zu erhöhen.“ Die nächste Frage beschäftigt sich dann mit den Geschäftsanforderungen und den Herausforderungen des Unternehmens (Anmerkung: oft auch als Unternehmensziel beschrieben). Darauf aufbauend die Frage: Welche technologischen Herausforderungen schränken meine Möglichkeiten zur Erreichung der Unternehmensziele ein? Hier geht es um Punkte wie mangelnde digitale Leistungsfähigkeit im Unternehmen, regulatorische Vorgaben, Anwendungssicherheit etc. Und abschließend die Frage: Wie sieht der zukünftig gewünschte Technologieeinsatz zur Förderung der Unternehmensziele aus?

Erstellen Sie nun eine Übersicht über Ihr IT-Portfolio. Vielleicht unterteilt nach großen Unternehmens- oder Web-Anwendungen, nach kritischen Anwendungen, nach Performance (Anwendungen, die schlecht laufen), danach, wie stark die Weiterentwicklung der Anwendungen ist (bzw. wie statisch diese sind). Und so weiter.

Wir haben bis jetzt Ziele definiert, die Ist-Situation erfasst. Nun ist es an der Zeit, die drei bis fünf wichtigsten ersten Schritte zu fixieren. Unter Berücksichtigung von Schwierigkeiten, Kosten – bzw. besser Kosten und Nutzen – sowie der oben skizzierten Optionen erfolgt dann ein High-Level-Business-Case. Weitere zentrale strategische Punkte: Mitarbeiter, Prozesse und Kultur. Die Frage: Was müssen wir machen, um die Planungen zu realisieren. Dann folgt die Umsetzung. Und dann die neue Planung.

Zusammenfassung

Eine richtig gute Cloud-Strategie besteht aus vier Komponenten: (1) Eat. (2) Move. (3) Shit. (4) Repeat.

*Axel Oppermann,
freier Analyst*

Abgelaufen, aber startklar

Herstellerunabhängige Serviceanbieter übernehmen im RZ die Anschlusswartung

Welche Alternativen zur Herstellerwartung nach Ablauf der Grundgewährleistung haben IT-Verantwortliche? TPM-Anbieter (Third Party Maintenance) haben sich auf die Wartung von IT-Komponenten in Rechenzentren spezialisiert und übernehmen auch die Ersatzteilversorgung. Die Nachfrage wächst kontinuierlich.

Üblicherweise finden sich im Rechenzentrum Komponenten ganz unterschiedlicher Hersteller. Schließlich möchten IT-Verantwortliche immer die Produkte einsetzen, die für die jeweiligen Aufgaben das beste Ergebnis versprechen. Ein solcher Herstellermix kann im Servicefall aber zu einem erhöhten Aufwand führen, angefangen bei der Fehleridentifikation bis hin zur Koordination der beteiligten Servicepartner. Zugleich benötigen IT-Verantwortliche auch Planbarkeit und Flexibilität, was den Service und die Weiterverwendung von RZ-Komponenten nach Ablauf der Grundgewährleistung oder des ersten Garantievertrags angeht. Anbieter von Third Party Maintenance haben sich genau dieser Fragestellungen angenommen und bieten flexibel konfigurierbare Leistungen für den Servicefall.

Konsolidierte Serviceverträge

TPM-Anbieter sind herstellerunabhängige IT-Dienstleister, die sich speziell mit der Instandhaltung und Instandsetzung von IT-Komponenten in Rechenzentren befassen. Diese Unternehmen beschäftigen qualifizierte Experten und bevorraten eigene Ersatzteile, um im Fehlerfall schnell einen Schaden beheben zu können. Darüber hinaus leisten TPMs Multi-Vendor-Support und können so den IT-Verantwortlichen einen Single Point of Contact für alle hardwarerelevanten Störungen im RZ bieten. Aus Sicht des IT-Leiters werden dadurch administrative Abläufe rund um die IT-Wartung vereinfacht und die Verfügbarkeit des Rechenzentrums wird optimiert, da Fehler schneller erkannt und behoben werden können.

Generell nehmen die administrativen Aufgaben rund um den IT-Betrieb derzeit immer weiter zu, da immer neue Technologien und neue Hersteller ins Rechenzentrum drängen. Für jeden Hersteller müssen Unternehmen separate Serviceverträge abschließen und verwalten. Außerdem werden die SLAs (Service Level Agreements) vom Hersteller der jeweiligen Komponente vorgegeben und unterschiedlich ausgelegt. Aus Sicht der IT-Verantwortlichen sollten jedoch harmonisierte und übergreifende SLAs vorhanden sein, die auch die Gesamtsituation des eigenen Rechenzentrums berücksichtigen. Darum helfen TPMs auch dabei, die bestehenden Serviceverträge zu konsolidieren und SLAs herstellerübergreifend zu definieren. Für IT-Verantwortliche heißt das: weniger Verwaltungsaufwand, eine hohe Flexibilität bei der Ausgestaltung von SLAs sowie klare Kennzahlen, für die ein zentraler Ansprechpartner verantwortlich ist.

Häufig arbeiten IT-Verantwortliche mit dem Chief Financial Officer gemeinsam daran, die Kosten für den IT-Betrieb und das IT-Budget insgesamt zu optimieren. Ein valider Ansatz ist es, die Nutzungsdauer von Hardware über den Garantiezeitraum von typischerweise drei oder fünf Jahren hinweg zu verlängern. Während Hersteller ihre Kunden meist drängen, nach dieser Zeit einen Hardware-Refresh im Rechenzentrum durchzuführen, haben sich TPMs darauf spezialisiert, auch nach Ablauf

des Herstellerservicevertrags den Betrieb von IT-Komponenten zu gewährleisten – inklusive Ersatzteilversorgung. Anders als bei den Herstellern werden dabei die Wartungskosten nicht erhöht, sondern signifikant reduziert.

Ein großer Vorteil ergibt sich auch im Hinblick auf anrollende Erneuerungswellen: Mit TPM-Unterstützung lassen sich die Lebenszyklen der Komponenten im Idealfall so synchronisieren, dass zum Beispiel beim Technologieumstieg keine Geräte ohne Not für obsolet erklärt werden müssen. Die Analysten von Gartner erwarten dementsprechend bis zum Jahr 2020 ein Wachstum des TPM-Marktes von bis zu 35 %.

Kriterien der Auswahl

Nach welchen Aspekten sollte sich aber ein Unternehmen für einen TPM-Anbieter entscheiden? Unabhängige Hilfe liefern beispielsweise die bekannten IT-Analystenhäuser wie Gartner mit seinen Peer Insights: Hier bewerten Unternehmenskunden die Leistungen der Anbieter. Wichtige Kriterien der Auswahl sind beispielsweise Angaben zu Unternehmensgröße, Mitarbeiteranzahl, Leistungsumfang sowie die historische Entwicklung des Anbieters. Für Kunden ist es außerdem wichtig, darauf zu achten, wie die Ausbildung des technischen Personals beim TPM-Anbieter erfolgt, aber auch welche eigenen Produkte und Dienstleistungen dieser anbietet und woher die Fachkräfte dafür stammen – ob also diese Leistungen alle mit eigenem Personal abgebildet werden können.

Die Servicequalität ist ein zentraler Punkt, den Kunden kritisch hinterfragen sollten. Viele Kunden sind der Meinung, dass nur Techniker, die direkt vom Hersteller kommen, über das notwendige Fachwissen verfügen, um einen Fehler zu beheben oder eine Wartung vorzunehmen. Seriös arbeitende TPMs haben jedoch Schulungsprogramme entwickelt und bauen das benötigte Fachwissen selbst auf. Oft verfügen die TPM-Techniker über ein breites Querschnittswissen, da sie für mehrere Hersteller und eine vielfältige Produktgruppe geschult werden.

Viele TPM-Anbieter verwenden zudem etablierte Werkzeuge für das IT-Service-Management, um damit ein Remote-Monitoring zu realisieren und anstehende Wartungsarbeiten zu koordinieren und zu dokumentieren. Hier sollten Kunden genau hinsehen, wie automatisiert und intelligent die vom TPM-Provider eingesetzte Software ist. Typische Anbieter von ITSM-Plattformen (IT-Service-Management) sind beispielsweise BMC, IBM, CA oder HPE (Micro Focus).

Mit diesen Kriterien können sich Unternehmen auf die Suche nach einem Partner machen, der die Wartung und Reparatur übernimmt. Denn nur mit einem ausfallsicheren und kontinuierlich überwachten Rechenzentrum gelingt es, die digitale Transformation umzusetzen und sich mit neuen digitalen Geschäftsmodellen zu behaupten.

*Sascha Petry,
Director of Business Development Germany,
Park Place Technologies*

Taten statt Zahlen

Eine Nachhaltigkeitsbetrachtung muss auch RZ-Bau und -Ausstattung umfassen

2008 war Green IT ein viel diskutiertes Thema und sogar Schwerpunkt der CeBIT. Bald darauf wurde es sehr ruhig um die Möglichkeiten, beim Betrieb von IT Energie zu sparen. Im Hintergrund wurde jedoch weiter an entsprechenden Techniken gearbeitet. Angesichts der Klimakatastrophe sind sie aktueller denn je.

Der Energiebedarf von Rechenzentren nahm in den vergangenen Jahren mit steigenden Wachstumsraten immer schneller zu. 2017 benötigten Rechenzentren in Deutschland so viel Strom wie die gesamte Stadt Berlin (13,2 Milliarden kWh). Nach Angaben des Borderstep Instituts hat sich der Energiebedarf der Rechenzentren in Deutschland zwischen 2010 und 2017 um 25 % erhöht.

Den Anstieg führen die Experten vor allem auf die zahlenmäßige Zunahme der IT-Komponenten in den Rechenzentren und auf deren Leistung zurück. So wurden 2017 in Deutschland rund 2,37 Millionen Server betrieben – 18 % mehr als 2010. Hinzu kommt eine deutliche Zunahme bei Hardware für Datenspeicherung und Netzwerktechnik. Der Stromverbrauch der IT-Komponenten in den Rechenzentren summierte sich somit auf 7,9 Milliarden kWh im Jahr 2017. Zahlen für das Jahr 2018 wird das Borderstep-Institut erst im Laufe des Sommers vorlegen. Angesichts des Booms beim Bau neuer Rechenzentren dürften sie noch einmal höher liegen.

Diskussion um den PUE-Wert

Das Verhältnis des Jahresenergiebedarfs eines Rechenzentrums zum Jahresenergiebedarf der betriebenen IT wird als PUE-Wert erfasst (Power Usage Effectiveness). Vor ein paar Jahren lagen die Werte neu errichteter Rechenzentren noch zwischen 1,6 und 1,8; heute werden schon Werte unter 1,3 erreicht. Das deutet auf eine erhebliche Verbes-

serung hin. Die ist grundsätzlich auch gegeben, im Einzelfall lohnt es sich aber, genau hinzuschauen. Denn der PUE-Wert ist zwar eine wichtige Kennzahl der Energieeffizienz, allerdings ist zunehmend umstritten, welche Aussagekraft er hat, und die Messmethoden und Rahmenbedingungen rücken stärker in den Fokus.

„Entscheidend ist, wie der PUE-Wert ermittelt wird. Angaben anhand von Modellen oder durch punktuelle ‚Schönwetter-Messungen‘ haben alleine keine große Aussagekraft“, betont etwa Michel Arres, Vice President Secure Power Division DACH beim RZ-Infrastrukturanbieter Schneider Electric. „Wirklich relevant wird der PUE-Wert erst, wenn er auf Grundlage von kontinuierlichen Messungen der Wirkleistung mit hoher Granularität über das ganze Jahr errechnet wird. Nur so können verschiedene Wetterlagen und Lastzustände über den Jahresverlauf hinweg korrekt berücksichtigt werden.“

Auch Manuel Mair, Solutions Architect für den Bereich Global Solutions bei Vertiv, ebenfalls Anbieter von Komponenten für die Rechenzentrumsinfrastruktur, empfiehlt umweltbewussten Kunden, vorsichtig zu sein. „Die Tendenz geht natürlich in die Richtung einer Annäherung der PUE-Werte von knapp über 1,0. Aber man muss immer betrachten, welcher PUE-Wert angegeben wird: Ist es nur ein Design-PUE-Wert, der auf Annahmen basiert, oder ist es ein gemessener Wert, der auf kWh über einen Zeitraum von zwölf Monaten basiert?“ Außerdem sollte Mair zufolge auch die jeweilige Auslastung betrachtet werden. Üblicherweise wird ein RZ für eine bestimmte Ziellast definiert, in der der

optimale PUE-Wert erreicht wird. Das bedeute im Umkehrschluss, dass der PUE-Wert als einzige Kennzahl nicht wirklich aussagekräftig ist, sondern zusätzliche Informationen wie Standort und Auslastung notwendig sind.

Wie man den PUE-Wert korrekt ermittelt, hat der Bitkom bereits 2012 in einem Leitfaden festgehalten. Aber selbst wenn sich Rechenzentrumsbetreiber daran halten, macht das den Vergleich für Anwender nicht einfacher, denn demnach gibt es vier Kategorien von PUE-Werten. Sie unterscheiden sich unter anderem darin, wo der Energiebedarf gemessen wird – am

Quelle: SpaceNet



Der Internet-Service-Provider SpaceNet baut gerade im Münchener Osten nach modernsten Maßstäben der Nachhaltigkeit ein Rechenzentrum nach DIN EN 50600 VK4.

Eingang (am Stromzähler), am Ausgang der USV, am Ausgang der PDU (Power Distribution Unit) oder am Eingang der Komponenten.

Keine Alternativen in Sicht

Selbst wenn alle diese Hürden erfolgreich genommen werden, bleibt der PUE-Wert angreifbar. Denn je höher die Leistungsaufnahme der IT-Komponenten ist, desto mehr darf auch deren Kühlung benötigen, ohne dass der PUE-Wert darunter leidet. Keine Auskunft gibt der PUE-Wert zudem darüber, wie effizient die IT-Komponenten mit Energie umgehen: Also wie viel Rechenoperationen sie mit einer Kilowattstunde vollbringen, wie viele Daten sie damit speichern oder wie viele Serverabfragen sie damit ermöglichen.

Die vergleichsweise neue europäische Norm DIN EN 50600 fasst bisher getrennte Regelungen und Normen zusammen. Sie definiert Standards für „Verfügbarkeit, Sicherheit und Energieeffizienz über die geplante Lebensdauer des Rechenzentrums“. Dazu regelt die Norm die bauliche Konstruktion von Rechenzentren sowie Aspekte der Sicherheit und des Managements. In Bezug auf die Energieeffizienz wird erstmals festgelegt, in welcher Detailtiefe sie gemessen werden soll.

Ob sich daraus ein ähnlich griffiger Wert wie der PUE-Wert ableiten lässt und ob der sich am Markt durchsetzen kann, ist unklar. Der bereits länger angebotene Blaue Engel für Rechenzentren dürfte trotz aktualisierter Vergabekriterien und eines hohen Anspruchs international kaum eine Chance haben, akzeptiert zu werden. Schon in Deutschland haben ihn derzeit lediglich vier Rechenzentren beantragt und erhalten: drei davon gehören der öffentlichen Hand, das vierte lebt hauptsächlich von deren Aufträgen.

Wo noch Luft nach oben ist

Auch abseits der Anstrengungen, bestimmte Vorgaben zu erreichen, bieten sich für Rechenzentrumsbetreiber Möglichkeiten, effizient und nachhaltig zu wirtschaften. Dabei hilft es, „Kühlung und Stromversorgung richtig zu dimensionieren und dann möglichst nahe am Optimum zu betreiben“, rät Michel Arres. Er plädiert für einen modularen Aufbau, sodass immer nur die Komponenten betrieben werden müssen, die auch genutzt werden. „IT-Hardware Komponenten werden immer weiter entwickelt, um zukünftig auch in höheren Temperaturumgebungen betrieben werden zu können“, berichtet Vertiv-Mitarbeiter Manuel Mair. Dadurch können Rechenzentren bei höheren Temperaturen betrieben werden und kommen häufiger mit einer Freikühlung aus – also der Kühlung lediglich durch die Außentemperatur.

Der nahe liegende Gedanke, die warme Luft aus Rechenzentren nicht zu kühlen, sondern als Wärme zu nutzen, wurde bereits vor ein paar Jahren vorgeschlagen, aber wegen unzureichender technischer Rahmenbedingungen meist wieder verworfen. Diesbezüglich hat sich einiges geändert. Mair sieht in der Nutzung der Abwärme neben der Erhöhung der Systemtemperatur im Hinblick auf Nachhaltigkeit inzwischen sogar das größte Potenzial. Sein Unternehmen habe unterschiedliche Ansätze zur Nutzung der Abwärme bereits bei einigen Projekten im Einsatz und gute Erfahrungen damit gemacht. „Die entscheidende Größe ist das zur Verfügung stehende Temperaturniveau der nutzbaren Abwärme, bzw. welches Temperaturniveau für die jeweilige Anwendung benötigt wird“, fasst Mair zusammen. Arres merkt an: „Einer der Gründe, warum der Abwärmenutzung aus Rechenzentren bislang nicht der große Durchbruch gelungen ist, liegt in der relativ geringen Rücklauftemperatur des Kühlwassers. Diese beträgt meist weniger als 30 °C und kann nur mithilfe von Wasser- bzw. Wasser-Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau gebracht werden.“ Kom-

ponenten, die höhere Betriebstemperaturen ertragen, würden also auch aus dieser Perspektive Vorteile bringen.

Abwärmeprojekt in Braunschweig

Durch die EU-Initiative ReUseHeat wird derzeit auch die Abwärmenutzung aus Rechenzentren gefördert. Eines der vier Förderprojekte läuft in Braunschweig als Teil der Umwidmung des Geländes der ehemaligen Kaserne „Heinrich der Löwe“ in ein Vorzeigegereale für energieeffizientes Wohnen mit rund 100 Einfamilienhäusern, 32 Doppelhaushälften, 95 Reihenhäusern und etwa 350 Wohnungen.

Die Wärmeversorgung übernimmt der lokale Versorger BSI Energy mit dem Aufbau eines Nahwärmenetzes. In dieses wird mit einer Wärmepumpe auch die Abwärme aus dem Rechenzentrum eingespeist. Der wesentliche Vorteil ist, dass mit dem Nahwärmenetz bereits eine alternative Heizquelle zur Verfügung steht. Der RZ-Betreiber muss sich also weder darum, noch um die Qualität der Wärmeversorgung seiner Abnehmer Gedanken machen. Das Datacenter wird demnächst in Betrieb gehen; die Anbindung an die Nahwärmeversorgung soll mittelfristig folgen. Die Abwärme wird dann auch den Sommermonaten genutzt, indem sie einen Beitrag zur Warmwasserbereitung leistet.

Damit ist eines der größten wirtschaftlichen Probleme bei der Nutzung von Abwärme aus Rechenzentren gelöst. Denn obwohl inzwischen auch Technologien zur Verfügung stehen, um aus Abwärme Kälte zu erzeugen, und somit eine ganzjährige Nutzung möglich ist, bleibt es doch eine schier unmögliche Aufgabe, Abnehmer zu finden, die genau die verfügbaren Mengen benötigen.

Mehr Effizienz durch Adiabatik

Die sogenannte freie Kühlung bietet schon alleine ein hohes Einsparpotenzial. Sie lässt sich aber auch noch einmal verbessern. Der am meisten versprechende Ansatz ist die adiabate Kühlung (Verdunstungskühlung). Durch den Phasenübergang vom flüssigen in den gasförmigen Zustand entzieht dabei das Wasser der vorbeiströmenden Luft Wärme. Das senkt die Temperatur.

Um zu verhindern, dass die Luftfeuchtigkeit im Rechenzentrum und damit die Korrosionsgefahr der Hardware ansteigt, empfiehlt sich eine indirekte freie Kühlung. Dabei sorgt ein meist auf dem Dach installierter Luft-Wasser-Wärmetauscher für den Wärmetransfer. In ihm kühlt die Außenluft ein Gemisch aus Wasser und Glykol, das die Kühlsysteme im Inneren versorgt. Die physikalisch unumgänglichen Effizienzverluste durch einen zusätzlichen Wärmetauscher können durch weitere Maßnahme reduziert werden, etwa indem der Austausch mit der Außenluft durch Zerstäuben des Wassers oder Aufbringen auf Flächen mit feinen Lamellen erleichtert wird.

Anbietern zufolge lässt sich durch Freikühlanlagen mit Adiabatik im günstigsten Fall fast komplett auf die aufwendige mechanische Kühlung verzichten. Ohne Adiabatik kommt Freikühlung lediglich in 50 bis 60 % der Zeit ohne Unterstützung durch mechanische Kühlung aus. Ob die Bestwerte erreicht werden, hängt allerdings vom Standort ab. Umso geringer dort die Luftfeuchtigkeit ist, umso besser stehen die Chancen.

Dass Betreiber auch beim Einsatz einer adiabatischen Kühlung in Bezug auf Nachhaltigkeit noch zusätzliche Anstrengungen unternehmen können, zeigt derzeit der Internet-Service-Provider SpaceNet beim Neubau seines dritten Rechenzentrums im Osten von München. Das Besondere daran ist, dass eine Vielzahl der aktuell verfügbaren Techniken zur Effizienzsteigerung eingesetzt wird.

Denn für Sebastian von Bomhard, Vorstand der SpaceNet AG, ist neben Sicherheit die Nachhaltigkeit des neuen Rechenzentrums ein

zentraler Punkt: „Es mit Ökostrom zu versorgen, ist dabei nur ein Aspekt. Die nachhaltig erzeugte Energie soll auch effizient genutzt werden. Daher ist die Außenfläche des Gebäudes zum Beispiel so gestaltet und das Gebäude so ausgerichtet, dass es sich möglichst wenig durch Sonneneinstrahlung aufwärmt. Auch hier gilt: Was sich nicht erwärmt, muss nicht gekühlt werden“, sagt er.

Umfassendes Monitoring

Einmal in Betrieb, befindet sich ein Rechenzentrum in ständigem Wandel. Dadurch werden selbst ausgefeilte Pläne für einen effizienten Betrieb schnell obsolet. Vermeiden lässt sich das nur, wenn durch geeignete Monitoring-Lösungen sichergestellt ist, dass alle erforderlichen Parameter stets bekannt sind und dank eines modularen Aufbaus des Rechenzentrums auch entsprechend auf sie Einfluss genommen werden kann.

Auch wie das geht, will das derzeit in Bau befindliche Rechenzentrum vormachen. Es wird bei der Inbetriebnahme als eines der ersten Rechenzentren die Vorgaben der neuen Norm EN 50600 VK4 erfüllen. Außerdem wird SpaceNet als einer der ersten Anwender in Deutschland das Monitoring-Tool Prometheus einsetzen (siehe Rechenzentren und Infrastruktur III/2018). Hervorgegangen ist das Open-Source-Tool aus Erfahrungen ehemaliger Google-Mitarbeiter, die das bis dahin Google-interne Monitoring Borgmon und dessen umfassende Möglichkeiten bei ihrem neuen Arbeitgeber vermissten.

Ergänzt wird es durch den auf dem Prometheus Exposition Format basierenden Standard OpenMetrics. Er erlaubt es, Messdaten unterschiedlicher Bereiche schnell und einfach zueinander in Beziehung zu setzen. Prometheus und OpenMetrics werden unter dem Dach der Cloud Native Computing Foundation (CNCF), einer Tochter der Linux Foundation,

weiterentwickelt. Initiator von OpenMetrics ist Richard Hartmann, der sich als Systemarchitekt und Projektleiter bei der SpaceNet AG seit Jahren mit dem Monitoring von Rechenzentren befasst.

In dieser Funktion nutzt er das Open-Source-Monitoring sowohl für die ganzheitliche Sicht auf das Rechenzentrum als auch für die schnelle Fehlersuche. Durch die Kombination mit OpenMetrics greift das Monitoring über die reine IT hinaus. Damit lassen sich auch andere Bereiche überwachen – von Produktionsanlagen bis zu Business-Metriken. Das wiederum hilft, die IT-Komponenten und deren Verbrauch möglichst effizient zu steuern. Damit wird sichergestellt, dass die in der Planung aufgestellten und theoretisch möglichen Effizienzziele im praktischen Betrieb auch tatsächlich erreicht werden.

Daueraufgabe Nachhaltigkeit

Zertifizierungen wie ISO 27001, die neue EN 50600 VK4 oder Green IT sind ebenso wie der PUE-Wert hilfreiche Leitplanken auf dem Weg zu möglichst energieeffizienten Rechenzentren. Alle vorhandenen Möglichkeiten auszuschöpfen, wird nicht immer möglich sein, zumal die erreichte Effizienzverbesserung sich nicht immer auch wirtschaftlich rechnet und es noch unsicher ist, ob ausreichend viele Kunden für eine bessere Umweltbilanz auch mehr bezahlen wollen.

Um den Schritt von der Energieeffizienz zur Nachhaltigkeit zu gehen, sind daher auch neue Denkansätze notwendig. Die Optimierungsmöglichkeiten beginnen bei der Wahl des Standorts und der Baustoffe und reichen über die Beschaffung und umweltverträgliche Rückführung des Kühlwassers bis zur Einspeisung der Abwärme in Nahwärmenetze. Erste Pioniere gehen diesen Weg bereits.

*Peter Marwan,
freier Journalist*

Impressum

Themenbeilage Rechenzentren und Infrastruktur

Redaktion just 4 business GmbH

Telefon: 08061 34811100. Fax: 08061 34811109.

E-Mail: redaktion@just4business.de

Verantwortliche Redakteure:

Thomas Jannot (v. i. S. d. P.), Ralph Novak, Florian Eichberger (Lektorat)

Autoren dieser Ausgabe:

Perry Hayes, Peter Marwan, Axel Oppermann, Sascha Petry, Doris Piepenbrink, Ariane Rüdiger, Katrin Strübe

DTP-Produktion:

Lisa Hemmerling, Matthias Timm, Heise Medienwerk, Rostock

Korrektorat:

Marei Stade, Heise Medienwerk, Rostock

Titelbild:

Michail, stock.adobe.com

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG,
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover; Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover;
Telefon: 0511 5352-0, Telefax: 0511 5352-129

Geschäftsführer:

Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglieder der Geschäftsleitung:

Beate Gerold, Jörg Mühle

Verlagsleiter:

Dr. Alfons Schröder

Anzeigenleitung (verantwortlich für den Anzeigenteil):

Michael Hanke (-167), E-Mail: michael.hanke@heise.de, www.heise.de/mediadaten/ix

Leiter Vertrieb und Marketing:

André Lux

Druck:

Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG, Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages verbreitet werden; das schließt ausdrücklich auch die Veröffentlichung auf Websites ein.

Printed in Germany

© Copyright by Heise Medien GmbH & Co. KG

Die Inserenten

Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich.
Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.

B1 Systems GmbH, Vohburg	2
ColocationIX, Bremen	28
Wagner Group GmbH, Langenhagen	9

Mit allen Wassern gewaschen:

Portofrei
ab 15€



iX Developer Machine Learning

Lernen Sie die Grundlagen von Machine Learning-Methoden und neuronalen Netzen kennen, verschaffen Sie sich einen Überblick über die wichtigsten Open-Source-Frameworks und erkennen Sie das Potenzial von ML für eigene Projekte. Außerdem: die wichtigsten juristischen und ethischen Fragen zum Thema.

Als PDF-Download erhältlich.

shop.heise.de/ix-ml

9,99 € >



iX kompakt IT-Sicherheit

Das neue Sonderheft der iX-Experten bringt alle Sicherheitsaspekte ins Bewusstsein und schafft reale Sicherheit: Red Teaming fürs effektive Testing, Malware-Erkennung durch KI, DSGVO und IT-Sicherheit, Anwendung in Containern, Marktübersichten und Tools.

Auch komplett digital verfügbar.

shop.heise.de/ix-security2019

12,90 € >



iX kompakt 2018

Mit Machine Learning, JavaScript, Python und den Standards C++17 & C++20 greift das Special vier aktuelle Trends in der Softwareentwicklung auf - lernen Sie sie mithilfe der iX-Experten zu meistern!

Auch als Download erhältlich.

shop.heise.de/ix-trends

12,90 € >

Weitere Sonderhefte zu spannenden Themen finden Sie hier: shop.heise.de/specials2018-19

Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 15 €. Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

 heise shop

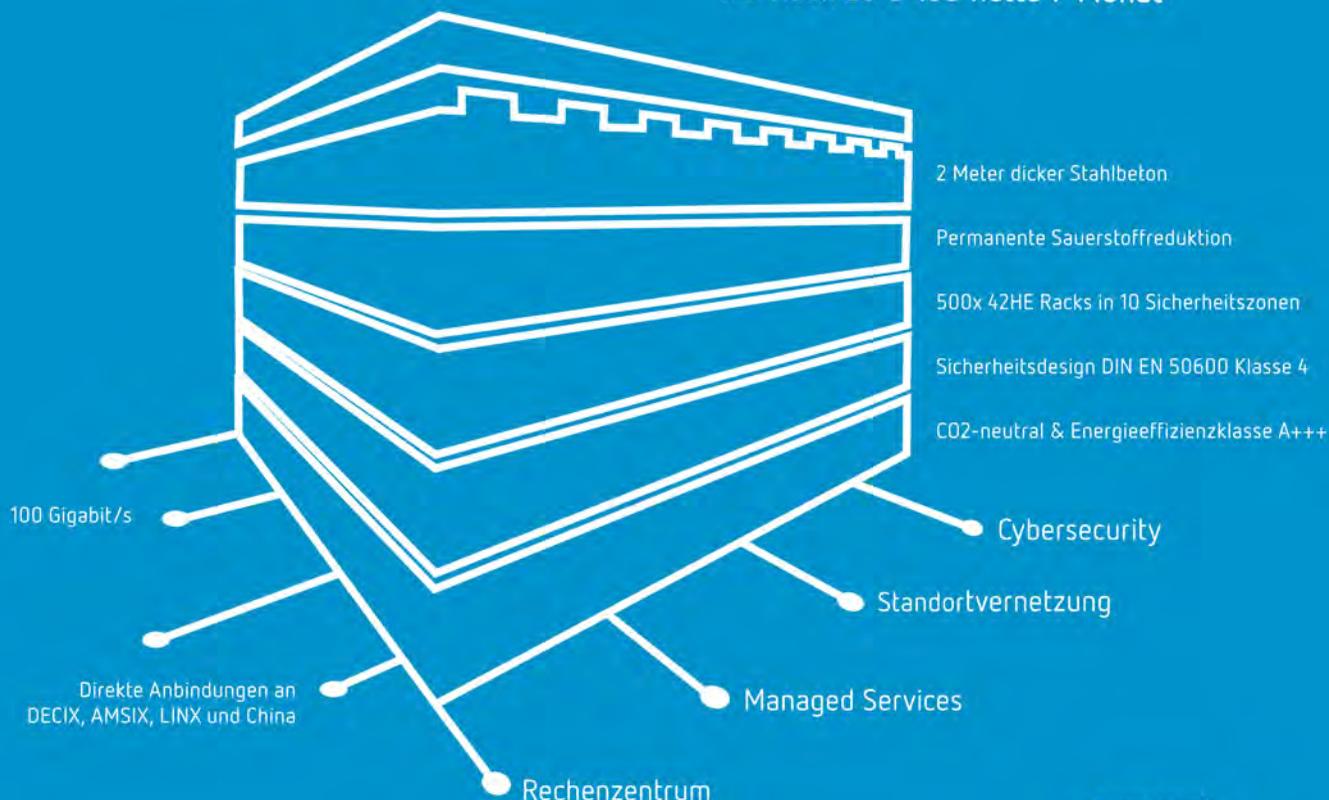
shop.heise.de/specials2018-19 >



Jetzt auch #1 in Deutschland bei Direct-Peerings!*

Das Rechenzentrum im ehemaligen
Atomschutzbunker zum Betrieb Ihrer
Server in Deutschland nach ISO 27001.

1/2 Rack ab € 495 netto / Monat



Colocation Racks, Server Housing und Private Cloud Services

Besuchen Sie uns und erleben Sie, welche Vorteile die Auslagerung Ihrer Server in die hochmoderne, energieeffiziente und hochperformante Rechenzentrums-Infrastruktur von ColocationIX für Ihr Unternehmen hat.

Mehr Infos auf www.colocationix.de/iXMagazin
oder am Telefon unter 0421 33388-0



ColocationIX GmbH | Wachtstraße 17-24 | 28195 Bremen

*Nach HE: Country Info Ranking Germany www.colocationix.net/No1



ColocationIX

Hochsicherheits-Rechenzentrum im Atomschutzbunker