



Grüner geht's nicht. Oder doch? Datacenter unter Druck

Zwischen Innovationsfieber und Regularien
Nichts wird so heiß gerechnet: Luft, Wasser & Co.
Gleich(strom) und Gleich(strom) gesellt sich gern

powered by

ITENOS
IT's us.

Inhalt

3 Zwischen Innovationsfieber und Regularien: „Geht nicht“ gibt's nicht

Kapitel 1: Grüne Rechenzentren

8 Stellschrauben der Energieeffizienz

Kapitel 2: Grün machen – die Qual der Wahl

16 Nichts wird so heiß gerechnet. Luft, Wasser & Co.

Kapitel 3: Kältemittel am Dampfen

20 Gleich(strom) und Gleich(strom) gesellt sich gern

Kapitel 4: Spannung aufbauen

27 Wohin jetzt mit der Abwärme?

Kapitel 5: Noch „grüner“ geht jetzt wirklich nicht

31 Nachhaltige Digitalisierung: Wie Rechenzentren für Erfolg sorgen können

ITENOS: Impulse aus der Praxis

powered by

ITENOS
IT's us.

ITENOS GmbH

Bonner Talweg 100, 53113 Bonn

Web www.itenos.de

E-Mail vertrieb@itenos.de



Vogel IT-Medien GmbH

Max-Josef-Metzger-Str. 21, 86157 Augsburg

Telefon +49 (0) 821/2177-0

E-Mail redaktion@datacenter-insider.de

Web www.DataCenter-Insider.de

Geschäftsführer: Werner Nieberle,
Günter Schürger

Chefredakteurin: Ulrike Ostler, V.i.S.d.P.,
ulrike.ostler@vogel.de

Erscheinungstermin: Mai 2023

Titelbild: milvigerova auf Pixabay



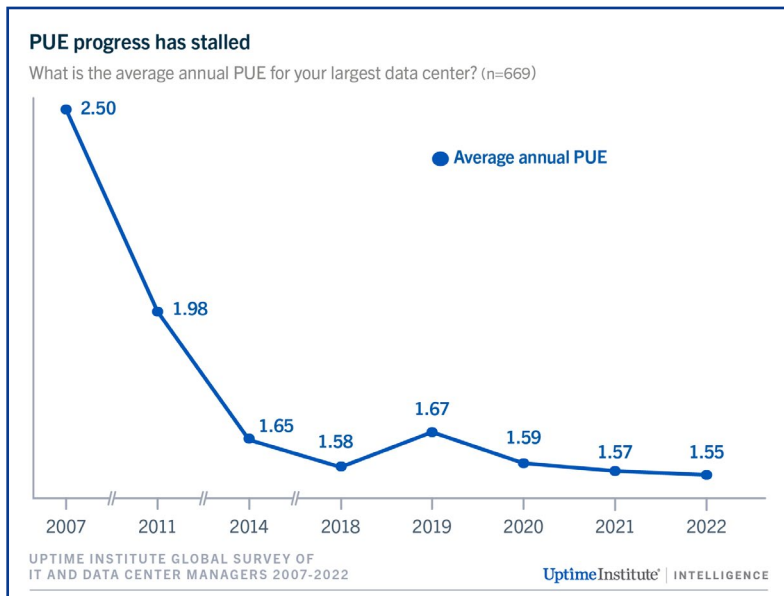
Haftung: Für den Fall, dass Beiträge oder Informationen unzutreffend oder fehlerhaft sind, haftet der Verlag nur beim Nachweis grober Fahrlässigkeit. Für Beiträge, die namentlich gekennzeichnet sind, ist der jeweilige Autor verantwortlich.

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

 **VOGEL** IT
MEDIENT

Zwischen Innovationsfieber und Regularien: „Geht nicht“ gibt's nicht

Die Datacenter-Branche zählt in puncto Nachhaltigkeit klar zur Avantgarde: turbodigitalisiert, fieberhaft datengetrieben, eifrig bemüht zu innovieren. Nach Jahrzehnten bahnbrechender Neuerungen im Bereich der Energieeffizienz liegen gewichtige Meilensteine eindeutig im Rückspiegel. Alles „im grünen Bereich“ also? Wohl kaum.



Bereits am Anschlag? Mit aktuellen Ansätzen ist beim PUE offenbar nicht mehr viel zu reißen. (Bild: Uptime Institute)

Das Zusammentreffen mehrerer Einflussgrößen fordert von der Datacenter-Branche, noch nachhaltiger zu wirtschaften. Das neue Energieeffizienzgesetz (EnEfG) der Bundesregierung, das derzeit im Entwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz vorliegt, will diese Ziele konkretisieren und ihnen mit einem konkreten zeitlichen Rah-

men neuen Nachdruck verleihen. Der EnEfG-Entwurf enthält neben neuen Vorgaben hinsichtlich der Energieauditpflicht erstmals Anforderungen an die Energieeffizienz von Rechenzentren. Eine Reihe kontroverser Vorgaben hat dem Text den Spitznamen „Rechenzentrum-Präventionsgesetz“ beschert.

Der Entwurf sieht unter anderem vor, dass Rechenzentren ab Januar 2024 ihren Energiebedarf zu 50 Prozent mit ungefördertem Strom aus erneuerbaren Energien decken müssen. Ab Januar 2025 sind sie zu 100 Prozent auf EE-Betrieb verpflichtet. Bis Ende 2024 müssen Datacenter-Betreiber ein Energie- (EnMS) oder Umwelt-Management-System (UMS) einführen. Besitzt das Rechenzentrum eine Nennanschlussleistung ab 1 MW, muss das EnMS oder UMS ab dem 1. Januar 2025 auch validiert bzw. zertifiziert werden. Für Rechenzentren im Eigentum öffentlicher Träger gilt dies schon ab einer Nennanschlussleistung von mindestens 100 kW.

Kapitel 1: Grüne Rechenzentren

Diese Anforderungen sind im Übrigen auch von Betreibern von Informationstechnik zu erfüllen. Ab einer Informationstechnik-Leistung von 500 kW besteht ab dem Jahre 2025 die Pflicht zur Validierung oder Zertifizierung des EnMS oder UMS. Beim Betrieb im Auftrag der öffentlichen Hand gilt die Pflicht ab einer Nennleistung von 100 kW.



Grüner geht nicht: Das Rechenzentrum der Citibank in Frankfurt mit lebender „Adiabatik“ an der Wand war das erste von LEED Platinum-zertifizierte Rechenzentrum Deutschlands. (Bild: Christian Richters via TTSP HWP Planungsgesellschaft)

Das eine oder andere geplante Rechenzentrum dürfte den Gürtel der Energieeffizienz auf Biegen und Brechen enger schnüren wollen, um den gesetzlichen Schwellenwert nicht antasten zu müssen. Auf die Betreiber von Informationstechnik innerhalb eines Rechenzentrums kommt nicht zuletzt ja noch eine jährliche Informationspflicht zu. Diese betrifft unter anderem Angaben zum Standort und der Fläche des Rechenzentrums, dem Gesamtstromverbrauch und Strommix sowie Angaben zu Ab-

wärme- und Treibhausgasemissionen. Betreiber der IT in einem Rechenzentrum sind demnach verpflichtet, diese Informationen nach Maßgabe der betroffenen Anlage zum EnEfG jährlich bis Ende März zu melden, wenn die betreffende IT-Nennleistung 50 Kilowatt erreicht oder überschreitet.

Zuckerbrot und „PUE“-itsche

Das eine oder andere Rechenzentrum wird jetzt möglicherweise im Eiltempo errichtet. Denn wer den Betrieb ab Januar 2025 aufnehmen will, darf einen PUE-Wert von 1,3 nicht überschreiten (beim PUE gilt: weniger ist besser). Wärmepumpen werden möglicherweise nicht berücksichtigt, doch das ist ein schwacher Trost. Laut der zwölften jährlichen globalen Datacenter-Umfrage des Uptime Instituts lag der PUE-Wert im Jahre 2022 im globalen Durchschnitt schätzungsweise bei stolzen 1,55 (je höher, desto schlechter).

An Bemühungen mangelt es nicht. Der freiwillige Klimapakt der Rechenzentrumsbetreiber und Cloud-Provider hat im Jahre 2021 genau denselben PUE-Wert wie jetzt das Energieeffizienzgesetz als wünschenswertes Ziel vorgesehen. Jetzt nimmt das Vorhaben plötzlich Gestalt an. Kritiker einer PUE-Pauschale argumentieren, dass diese Metrik ein unvollständiges Bild der Energieeffizienz eines Rechenzentrums liefern und als eine einzige, allumfassende Kennzahl einen Irrweg darstellen würde. Der PUE-Wert ist darauf ausgelegt, den Energieverbrauch externer Kühlsysteme gegenüber dem Energieverbrauch der



IT-Komponenten innerhalb der Racks zu minimieren. Wenn die Luft Eintrittstemperatur unter normalen Betriebsbedingungen im Serverraum ansteigt, verlagert sich die Leistungsaufnahme von Klimaanlage auf die Lüfter in den betreffenden Servern, die dann mehr arbeiten müssen. Dadurch verringert sich automatisch der PUE-Wert, nicht weil der Energieverbrauch fällt, sondern weil sich die aktiven Lüfter in den Racks befinden.

Ob sich dadurch die Energieeffizienz verbessert, steht auf einem anderen Blatt. Denn ein Teil der Leistungsaufnahme durch den Rack entfällt auf die Kühlung, sei es durch interne Ventilatoren oder Pumpen. Dieser Verbrauch müsste sich auch im PUE reflektieren, tut er aber nicht. PUE sollte niemals verwendet werden, um die Effizienz von Flüssigkeits- und Luftkühlsystemen miteinander zu vergleichen oder die Effizienz von Referenzdesigns für Flüssigkühlung zu bewerten, argumentiert Fred Rebarber, Global Senior Technical Director bei Vertiv. Eine weitaus bessere Metrik wäre aus seiner Sicht TUE (Total Usage Effectiveness, siehe Kapitel 3: „Nichts wird so heiß gerechnet. Luft, Wasser & Co.“).

Jacqueline Davis, Research Analyst beim Uptime Institute, schlägt in dieselbe Kerbe. Das Aufkommen anspruchsvoller Arbeitslasten mit erhöhten Anforderungen an Hardwarebeschleunigung und der resultierende Vormarsch direkter Flüssigkühlung in Serverräume macht den Verlass auf PUE aus ihrer Sicht kontraproduktiv.

Wie dem auch sei. Um den PUE zu verbessern, können Rechenzentren als Sofortmaßnahme die Betriebstemperatur anheben – dazu sind sie ja auch demnächst gesetzlich verpflichtet (siehe weiter unten). Doch diese Entscheidung ist ein zweischneidiges Schwert. Der PUE sinkt zwar, aber das Manöver ist meistens ein Nullsummenspiel. Denn die Leistungsaufnahme der IT nimmt bei höheren Temperaturen zu. Die Lebensdauer von Hardware fällt; das Risiko von hardwarebedingten Dienstaussfällen steigt. Pannen werden zudem immer teurer, hielt die Global Data Center Survey des Uptime Institute im Herbst 2022 fest. Wer weniger kühlt, muss mehr Elektroschrott entsorgen. Angesichts stotternder Versorgungsketten möchte sich sicherlich nicht jedes Rechenzentrum auf kürzere Recycling-Zyklen einlassen.

Viel mehr heiße Luft (jetzt im wörtlichen Sinne)

Rechenzentren, die ab 2027 den Betrieb aufnehmen, müssen mindestens einen Anteil an Abwärmenutzung von 15 Prozent erreichen. Bei Datacenter, die ab 2028 loslegen, liegt dieser Schwellenwert bei 20 Prozent.

In welchem Umfang im Rechenzentrum Abwärme anfällt, müssen Unternehmen auf der eigenen Webseite öffentlich darlegen. Datacenter-Betreiber müssen außerdem beim Abschluss von Kundenverträgen ausweisen, welcher Energieverbrauchsanteil auf den Kunden entfällt. Auch bei Co-Location gelten entsprechende Vorgaben. Der Gesetzesentwurf legt detaillierte Anforderun-

Kapitel 1: Grüne Rechenzentren

gen an die minimale Eintrittstemperatur bei Luftkühlungen fest. Diese Vorgaben greifen unmittelbar für neue und schrittweise für bestehende Rechenzentren. Die Begeisterung dafür hält sich arg in Grenzen.



Mit gutem Beispiel voran: Die Abwärme aus dem „Green IT Cube“ auf dem GSI/FAIR-Campus, einem der leistungsstärksten wissenschaftlichen Rechenzentren der Welt, beheizt ein Büro- und Kantinegebäude. (Bild: TTSP HWP Planungsgesellschaft)

Für neue Rechenzentren, die ab 2024 den erstmaligen Betrieb aufnehmen, gilt grundsätzlich für die Luftkühlung von Informationstechnik die minimale Eintrittstemperatur von 27° Celsius. Für bestehende Rechenzentren gilt zunächst eine minimale Eintrittstemperatur von 24° Celsius. Doch ab dem 1. Januar 2028 steigt diese auf 27°C. Zum Vergleich: Microsoft „grillt“ seine Hardware auch schon mal bei 32°C, kann aber dank Präzisionssteuerung und fortschrittlicher Technologien wie Verdunstungskühlung, adiabatische Kühlung und freie Kühlung mit Außenluft (siehe dazu Kapitel 3: „Nichts wird so heiß gerechnet. Luft, Wasser & Co.“) die Hardware auch mal bei knapp über 15°C betreiben. Google und Facebook lassen ihre Server bei Temperaturen zwischen

18°C und 27°C laufen; eben diesen Temperaturbereich empfiehlt auch ASHRAE.

Ab dem Inkrafttreten des EnEfG dürfen Datacenter-Betreiber keine Verträge mehr abschließen, die den Vorgaben zur Einhaltung von PUE, der Nutzung von Rechenzentrumsabwärme und der minimalen Eintrittstemperatur bei Luftkühlungen zuwiderlaufen. Auch die Verlängerung bestehender Verträge, die zu einem solchen Ergebnis führen würde, wäre dann unzulässig. Darüber hinaus ist der Aufbau eines Datacenter-Registers vorgesehen. Darin sollen die Effizienzkennzahlen öffentlich einsehbar sein, wie dies bereits auch schon aus dem sogenannten Sofortprogramm des BMWK und des BMWSB zur Umsetzung des Bundes- Klimaschutzgesetzes hervorgeht.

Warum nicht TUE statt PUE?

Ingenieure von Vertiv raten von dem blinden Verlass auf den PUE als die einzige Metrik ab. Der PUE-Wert reflektiert nicht die Energieeffizienz von Flüssigkühlung. Ein besseres Maß wäre TUE (Total Usage Effectiveness), eine im Jahre 2013 auf der Internationalen Supercomputing-Konferenz vorgestellte Metrik. TUE malt ein genaueres Bild der Energieeffizienz als PUE. Zum Berechnen von TUE wird die IT-Leistungsaufnahme in der PUE-Formel durch den Energieverbrauch jener Hardwarekomponenten ersetzt, die die eigentlichen IT-Funktionen ausführen, also der CPUs, GPUs, Speicherchips und Storage. Diese Betrachtungsweise sorgt für eine

klare Unterscheidung zwischen dem Energieverbrauch der IT-Funktionen und jenem der Lüfter und anderer Hilfsgeräte, die die IT-Prozesse nicht direkt unterstützen.

„Treiber“ der Nachhaltigkeit

Der PUE-Schwellenwert und Vorgaben zur Energierückgewinnung werden nach Ansicht des GDA (German Datacenter Association) nicht umsetzbar sein. Grüner geht nicht. Die IT-Verantwortlichen sitzen wie auf heißen Kohlen und überlegen. Mehr in On-Premise investieren – aber wo jetzt genau? Kleiner bauen, stärker „verdichten“, flüssig kühlen? An allen Stellschrauben etwas drehen, alle Register bis an den Anschlag ziehen...

Obwohl die Nachfrage nach Computeleistung in den Jahren 2010 bis 2018 um 550 Prozent beinahe explodierte, stieg der Energieverbrauch der Datacenter-Branche dank enormer Effizienzsteigerungen nur um 6 Prozent im globalen Maßstab an. Innovationen von Unternehmen wie der Dresdner Cloud&Heat Technologies GmbH haben es ermöglicht. Wäre das noch einmal zu schaffen? „Der Mittelstand ist (...) in Sa-

chen Innovationskraft für Deutschland und seine ganze Wirtschaft unverzichtbar,“ bemerkte Marina Köhn, Wissenschaftlerin beim Umweltbundesamt, im Herbst 2022 zum Anlass der begehrten Auszeichnung Blauer Engel an die Thomas Krenn AG und die Cloud&Heat Technologies GmbH für einen energieeffizienten flüssiggekühlten Server.

Die Analysten des Uptime-Instituts schreiben in ihrem Bericht „durch die Blume“: Um in Zukunft „wesentliche Verbesserungen“ der Energieeffizienz zu erreichen, sei demnach „ein neuer Fokus auf die IT-Effizienz erforderlich“ zusammen mit Metriken zur Verfolgung der Fortschritte und Berichterstattung. Oder in den Worten von Franz Beckenbauer: „Schau’n mer mal.“ Noch anders ausgedrückt: Macht mal. Viel Spaß dabei. Doch Jammern hilft nichts. Was lohnt sich denn am ehesten? – In der Tat eine gute Frage.

Fazit

Ungeachtet bemerkenswerter technischer Fortschritte der vergangenen paar Jahre kann sich die Datacenter-Branche immer noch nicht auf ihren Lorbeeren ausruhen. Die harten Realitäten fordern noch etwas mehr Energieeffizienz, noch ein gutes Stück mehr Nachhaltigkeit. Anstatt entspannt aufatmen zu können, müssen Datacenter-Betreiber in ihren Bemühungen sogar noch einen Zahn zulegen. „Geht nicht“ gibt’s nicht: Wo ein Wille ist, da ist ein Weg.

*Filipe Martins und
Anna Kobylinska*

Viele Änderungen im geplanten EnEFG

Der Referentenentwurf zum Energie-Effizienzgesetz (EnEFG) wurde am Mittwoch, den 12. April 2023, mit Branchenvertretern und Umweltverbänden diskutiert. Dass Rechenzentren darin vorkommen, ist bekannt, aber die Branchenkritik hat Wirkung gezeigt und wesentliche Punkte, etwa bei der Abwärmenutzung, sind weitaus harmloser als zu erwarten war.

Mehr Informationen zum geplanten EnEFG lesen Sie auf [DataCenter-Insider](#).

