

# DATA CENTERS & THE ENVIRONMENT

2019 REPORT ON THE STATE OF THE GREEN DATA CENTER

REPORT FINDS TYPICAL ENTERPRISE DATA CENTERS IN THE SURVEY CAN SAVE UP TO \$38 MILLION AND OVER 350 TONS OF E-WASTE ANNUALLY



# BERICHT ÜBER RECHENZENTREN UND DIE UMWELT

ie Rechenzentrumsbranche hat in den letzten Jahren in Bezug auf Leistung, Umfang und Wert deutlich Zuwachs verzeichnet. Diese Gewinne sind mit Kosten und Umweltbelastungen verbunden. Der zweite jährliche Statusbericht von Supermicro über grüne Rechenzentren baut auf der Arbeit des letzten Jahres auf und identifiziert Branchentrends zum Status und zu den Best Practices für grüne Rechenzentren. In diesem Bericht wird untersucht, welche Fortschritte die führenden Rechenzentren in Richtung grüner Initiativen machen. Laut den Umfragedaten nehmen Rechenzentrumsbetreiber schrittweise Verbesserungen in Richtung grünerer Initiativen vor. Dennoch gibt es immer noch viele verpasste Chancen rund um die Effizienz von Rechenzentren. Die Umfrageteilnehmer gaben an, dass sie bereits vorhandene Geräte umrüsten sowie lange Refresh-Zyklen nutzen. Leider sind ältere Geräte aufgrund des inhärenten Designs neuerer Geräte technologisch weniger effizient. Infolgedessen werden Unternehmen, die neue Technologien einsetzen, wettbewerbsfähiger und potenziell umweltfreundlicher sein.

# Grüne Rechenzentren: Umwelt und Budget schonen

GRÜNE RECHENZENTREN KÖNNEN DIE UMWELTBELASTUNG UM MEHR ALS 80 % REDUZIEREN UND GENUG ENERGIE SPAREN, UM DIE LICHTER IN LAS VEGAS 37 JAHRE LANG EINGESCHALTET ZU LASSEN, DOCH NUR 12 % DER HEUTIGEN RECHENZENTREN SIND "GRÜN".

Grüne Rechenzentren sind so konzipiert, dass sie sowohl den Energieverbrauch als auch die Umweltbelastung minimieren. Ihre Architektur sorgt dafür, dass sie weniger Strom verbrauchen und somit erhebliche Kosteneinsparungen (sowohl CAPEX als auch OPEX) gegenüber Rechenzentren mit Standard- oder Legacy-Designs ermöglichen. Grüne Rechenzentren erzeugen auch weniger Elektromüll und tragen so zu einer saubereren Umwelt bei (Abbildung 1). Grüne Rechenzentren helfen Unternehmen, die Kosten zu senken und gleichzeitig Gutes für die Allgemeinheit zu tun.



Abbildung 1: Vorteile von grünen Rechenzentren gegenüber Legacy-Rechenzentren

Dies ist ein Statusbericht über die grünen Praktiken für Rechenzentren, zu denen Effizienzverbesserungen und die Verringerung des Elektromüllaufkommens gehören. Er basiert auf den Antworten der Leiter von Rechenzentren auf die zweite jährliche Umfrage von Supermicro zum Thema Rechenzentren und Umwelt. Bitte nutzen Sie die Informationen in diesem Bericht frei als Orientierungshilfe bei der Gestaltung eines "grüneren" Rechenzentrums.

# Grüne Rechenzentren—gemittelte Antworten und Auswirkungen

Die Merkmale der Rechenzentren wurden aus der Umfrage gemittelt. Diese gemittelten Merkmale sind:

- Die Leistungsdichte pro Rack beträgt 15 kW
- Die Lufteintrittstemperatur am Serverschrank beträgt 23,5°C
- Der Server-Zyklus beträgt 4,1 Jahre

Merkmale eines idealen grünen Rechenzentrums auf der Grundlage der Angaben von Umfrageteilnehmern mit stark optimierten Designs. Diese Rechenzentren machen 12 % der Umfrageteilnehmer aus und gelten als grüne Rechenzentren:

- Die Leistungsdichte pro Rack liegt bei mehr als 25 kW
- Die Lufteintrittstemperatur am Serverschrank liegt bei über 26,5°C.
- Server-Refresh-Zyklus von 2–3 Jahren

Einsparungen von idealen Rechenzentren verglichen mit durchschnittlichen Rechenzentren

Einsparungen pro Jahr für grüne verglichen mit durchschnittliche Rechenzentren, pro Umfrageteilnehmer mit durchschnittlich 68 Racks in Rechenzentren weltweit:

- Einsparungen bei der Energieeffizienz: 470.000 \$
- Einsparungen beim Refresh-Zyklus: 900.000 \$ und 12 Tonnen Elektromüll
- Einsparungen bei den Gesamtkosten für die Umwelt (TCE) 1,4 Mio. \$ und 12 Tonnen Elektromüll (Abbildung 2).

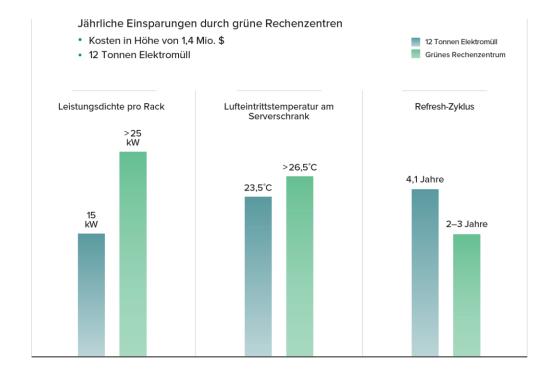


Abbildung 2: Einsparungen von grünen Rechenzentren verglichen mit durchschnittlichen Rechenzentren

#### Demographie der Umfrageteilnehmer

Die zweite jährliche Umfrage von Supermicro zum Thema Rechenzentren und Umwelt gibt einen Überblick über die wichtigsten Trends, die die Bereitstellung und Strategie von IT-Infrastrukturen bestimmen. Die Umfrage wurde im Oktober 2019 per E-Mail durchgeführt. Sie enthält Antworten von 1.362 Rechenzentrumsbetreibern und IT-Fachkräften weltweit aus Unternehmen, Service-Providern und KMUs und stellt einen umfassenden Querschnitt der wichtigsten demografischen Daten dar, einschließlich der beruflichen Funktion, der geografischen Lage des Rechenzentrums, der Branche und der Größe.

Die Umfrage besteht aus 16 Fragen. 377 qualifizierte Teilnehmer berichten sowohl (1) über interne Rechenzentren als auch (2) über die direkte Beteiligung an der Auswahl und Verwaltung der Rechenzentren in ihren jeweiligen Unternehmen (Abbildung 3). Die Umfrageergebnisse basieren auf den Antworten dieser 377 führenden Mitarbeiter von Rechenzentren, IT-Managern und Experten für technische Einrichtungen.



# Engineering 43% C-Level 27% Critical Facilities 33% Management 13% IT Management 11% Other 6%



#### Betriebsgröße

| Kleine Niederlassung             | 39% |
|----------------------------------|-----|
| Kleinunternehmen                 | 22% |
| Mittelständisches<br>Unternehmen | 13% |
| Großunternehmen                  | 5%  |
| Größtunternehmen                 | 21% |



#### Branchen

| Verarbeitendes Gewerbe                   | . 22% |
|--|-------|
| Bildungswesen                            | 15%   |
| Telekommunikation                        | 12%   |
| Verkehr/Versorgungsunter nehmen/Energie  | 8%    |
| Software oder Cloud-Dienste              | 7%    |
| Einzelhandel/Großhandel/V ertrieb        | 6%    |
| Behörden                                 | 5%    |
| Beratung/qualifizierte<br>Dienstleistung | 3%    |
| Beratung/qualifizierte<br>Dienstleistung | 2%    |
| Gesundheitswesen                         | 2%    |
| Finanzwesen                              | 2%    |
| Sonstige                                 | 16%   |



#### Standort des Rechenzentrums

| Nordamerika   | 71%         |
|---------------|-------------|
| Europa        | <b>27</b> % |
| Asien/Pazifik | 16%         |
| Südamerika    | . 8%        |
| Ozeanien      | . 6%        |
| Afrika        | 5%          |

Abbildung 3: Demographie der Umfrageteilnehmer

Die Umfrageteilnehmer repräsentieren einen umfassenden Querschnitt der wichtigsten demographischen Daten:

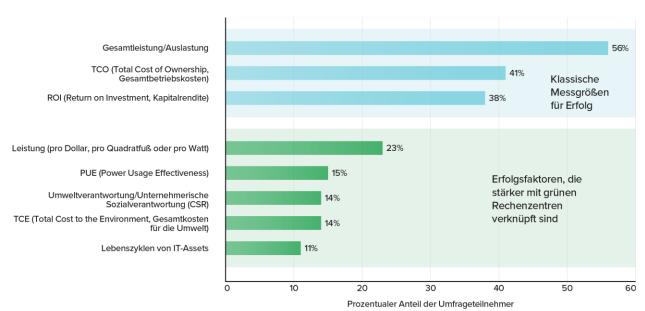
- Etwa ein Fünftel der Teilnehmer sind dabei Großunternehmen (Firmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern), etwa ein Fünftel mittelständische Unternehmen, wobei drei Fünftel der Befragten aus Kleinunternehmen stammen, welche den Großteil der Stichprobe ausmachen.
- Eine Vielzahl von Branchen sind in der Umfrage vertreten, darunter 21 % Service-Provider (Telekommunikations-, Cloud- und Colocation-Services), 22 % Fertigungsunternehmen und 15 % Bildungseinrichtungen.
- Die Rechenzentren der Teilnehmer, die eine globale Stichprobe repräsentieren, befinden sich überwiegend in Nord- und Südamerika (79 %), mit einer signifikanten Rechenzentrumspräsenz in Europa/Afrika (32 %) und Asien (22 %).
- 70 % der Umfrageteilnehmer sind Führungskräfte auf Vorstandsebene (27 %) und Ingenieure (43 %), die restlichen 30 % sind in kritischen IT- und Facility-Management-Funktionen tätig.

Anmerkung: Die Umfrageteilnehmer mussten nicht alle Fragen beantworten, daher variiert die Anzahl der Umfrageteilnehmer bei den einzelnen Fragen. Einige Fragen lassen Mehrfachantworten zu und die Summe ergibt möglicherweise nicht 100 %. Alle Datenvisualisierungen stammen aus Umfrageantworten.

### Bewusstsein für grüne Rechenzentren

NUR 50 % DER RECHENZENTREN BETRACHTEN MESSGRÖßEN FÜR GRÜNE RECHENZENTREN ALS WICHTIGE ERFOLGSFAKTOREN FÜR IHR RECHENZENTRUM.

Der Bericht von Supermicro zum Thema Rechenzentren und Umwelt nennt einige der wichtigsten Erkenntnisse und grünen Praktiken, die dazu beitragen werden, dass Rechenzentrumsbetreiber und IT-Experten in dieser äußerst wettbewerbsorientierten und wichtigen Branche an der Spitze bleiben. In der Umfrage wird den Verantwortlichen in den Rechenzentren eine Strategiefrage zur Messung des Erfolgs ihrer Rechenzentren gestellt. Ein großer Anteil der Befragten gibt an, dass die Gesamtleistung des Rechenzentrums, die Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership – TCO) und die Rentabilität (Return on Investment – ROI) die primären Messgrößen für den Erfolg sind (Abbildung 4).



Es fällt auf, dass sich diese Bereiche nicht auf die Senkung des Energieverbrauchs und die Verringerung der Umweltbelastung konzentrieren. Die enger mit grünen Rechenzentren verbundenen Erfolgsfaktoren wie Effizienz, Power Usage Efficiency (PUE), Lebenszyklen von IT-Assets und die unternehmerische Sozialverantwortung (CSR)/Total Cost to the Environment (TCE) werden viel seltener als strategische Erfolgsfaktoren genannt.

"Die weltweite Studie der Firma Supermicro mit Sitz in San José über grüne Rechenzentren zeigt, dass die meisten Unternehmen bei der Auswahl von Rechenzentrumsausrüstung den Stromverbrauch und die Minimierung von Elektromüll nicht ausreichend berücksichtigen. Als führendes Silicon-Valley-Unternehmen im Bereich Innovation und Nachhaltigkeit setzt sich Supermicro seit langem für grünes Computerwesen ein und ich lade die Branche ein, mehr über die sich daraus ergebenden Auswirkungen und Möglichkeiten zu erfahren."

-Sam Liccardo, Bürgermeister der Stadt San José, Silicon Valley

Es ist wichtig zu beachten, dass zahlreiche Unternehmen und Branchenorganisationen sich für die Verbesserung des Standes der Technik bei der Gestaltung von Rechenzentren und der Energieeffizienz einsetzen. ASHRAE, IEEE, Energy Star, The Green Grid und Emerge Alliance gehören zu den Organisationen, die sich kontinuierlich für neue Ideen und neue Technologien einsetzen, die Rechenzentren energieeffizienter machen. Die Branchenführer im Bereich Rechenzentren werden ermutigt, diese Quellen sowie die Hersteller von IT-Ausstattung und Serversystemen aufzusuchen, um die besten grünen Technologien und Verfahren kennenzulernen, die mit immer knapperen Budgets erreicht werden können.

#### Best Practice bezüglich des Bewusstseins für grüne Rechenzentren TCO und TCE

Total Cost of Ownership (TCO) ist eine bekannte Kennzahl, die sowohl die Investitionskosten als auch die betrieblichen Aufwendungen (CAPEX plus OPEX) bewertet. Verantwortliche in Rechenzentren nutzen dies oftmals, um den Erfolg und die Effektivität ihrer Anlagenplanung zu messen.

TCO übersieht jedoch einen wichtigen und weitreichenden Vorteil, den grüne Rechenzentren bieten. Die Komponente, die in der TCO-Gleichung fehlt, ist die zusätzliche Auswirkung auf die Umwelt. Die Gesamtkosten für die Umwelt (TCE) beinhalten viele Faktoren, wie z. B. Stromverbrauch und Elektromüll. Leiter von Rechenzentren sollten TCE als Kennzahl bei der Messung des Erfolgs von Rechenzentren in ihre Strategie einbeziehen.

# Energieeffizienz von grünen Rechenzentren

LEDIGLICH 12 % ALLER RECHENZENTREN SIND FÜR OPTIMALE ENERGIEEFFIZIENZ KONZIPIERT, WAS DAS DURCHSCHNITTLICHE RECHENZENTRUM CA. 500.000 \$ PRO JAHR KOSTET.

Grüne Rechenzentren sind auf Energieeffizienz ausgelegt, um die Betriebskosten zu senken. Neben der Kosteneinsparung trägt die verbesserte Energieeffizienz des Rechenzentrums auch zu einer geringeren Umweltbelastung bei und reduziert die TCE. Die Studie untersuchte zwei Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz: erhöhte Leistungsdichte im Rack und Freiluftkühlung.

Die Leistungsdichte im Rechenzentrum sorgt für grüne Energieeffizienz, indem der benötigte Platz im Rechenzentrum reduziert wird, was die Kosten senkt, aber vor allem mehr Server auf kleinerem Raum unterbringt. Dies erfordert den Einsatz von Multinode- und Blade-Systemen. Diese Systeme nutzen eine gemeinsame Strom- und Kühlinfrastruktur (Netzteile und Lüfter) im Vergleich zu einem einzelnen Rackmount-Server mit eigenen Netzteilen und Lüftern. Neuere Studien<sup>3,8,12</sup> zeigen, dass Multinode-Systeme etwa 10 % effizienter und Blade-Systeme rund 10–20 % effizienter sind als Rackmount-Systeme und eine höhere Leistungsdichte bieten. Das heißt, die erhöhte Leistungsdichte im Rack führt zu einer verbesserten Energieeffizienz und -wirksamkeit.

Eine zweite Möglichkeit für grüne Energieeffizienz ist die Freiluftkühlung. Rechenzentren, die für den Betrieb bei höheren Temperaturen ausgelegt sind, können mit Außenluft gekühlt werden und benötigen daher weniger Computerraum-Klimaanlagen (CRAC) zur Kühlung. Derzeit kühlen die meisten Rechenzentren die von den Servern erzeugte warme Luft aktiv, da die Zuverlässigkeit der alten Systeme sonst nicht gewährleistet ist. Rechenzentrumsbetreiber können den Stromverbrauch senken, indem sie Außenluft oder Freiluftkühlung verwenden und moderne Systeme auswählen, die in höheren Temperaturen arbeiten können, ohne Einbußen bei der Zuverlässigkeit oder Leistung hinnehmen zu müssen.

#### Multinode-Server [Sidebar]



Supermicro BigTwin™ (2U 4-Node-Server)

Multinode-Server mit hoher Dichte liefern enorme Rechenleistung auf kleinstem Raum, um Arbeitslasten wie High Performance Computing (HPC), künstliche Intelligenz (KI), Cloud, Grid und Analysen zu bewältigen und gleichzeitig Kosten, Energie und Platzbedarf zu reduzieren.

Multinode-Server bieten erhebliche Energie- und Platzeinsparungen im Vergleich zu den branchenüblichen Rackmount-Servern. Sie integrieren zwei oder mehr Serverknoten in einem einzigen äquivalenten 1U-Formfaktor und sparen so Platz für Racks.

Ihr Hauptvorteil für grüne Rechenzentren: Energieersparnis durch gemeinsam genutzte Komponenten wie Netzteile, Lüfter, Gehäuse und Kabel.

- Blade-Server: Optimiert für geringeren Platzbedarf und Energieverbrauch, Minimierung des Stromverbrauchs
- Multinode-Server: Diese sind mit zwei oder mehr unabhängigen Server-Knoten in einem einzigen Schrank konzipiert; ideal für Schränke mit begrenztem Platzangebot.
- Server im Rahmen einer hyperkonvergierten Infrastruktur (HCI): Hier sind Speicher-, Rechen- und Netzwerksysteme in einem einzigen System vereint, das die Komplexität des Rechenzentrums verringert und die Stabilität erhöht.

## [End Sidebar]

Multinode-Server mit gemeinsamer Stromversorgung und Kühlung verbessern das grüne Rechenzentrum Energieeffizienz

Die Rack-Leistungsdichte im Rechenzentrum (Abbildung 5) wird in dieser Umfrage als ein Maß für die grüne Rechenzentrumsserver-Konsolidierung und die Energieeffizienz untersucht, wobei höhere Rack-Dichten eine stärkere Serverkonsolidierung darstellen. Heute liegt der durchschnittliche Stromverbrauch für ein Rack im Rechenzentrum bei ca. 7 kW.² Die Mehrheit der Umfrageteilnehmer (57 %) gibt eine Leistungsdichte im Rechenzentrum von <10 kW pro Rack an (Abbildung 5). Unabhängig davon geben 17 % der Umfrageteilnehmer eine Leistungsdichte von >30 kW pro Rack an, ein Wert, den bis vor kurzem nur wenige Rechenzentren in Betracht gezogen haben.

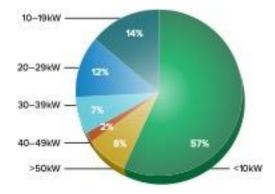


Abbildung 5: Leistungskapazität des Rechenzentrums pro Rack

| Stromkapazität pro<br>Rack | Jährliche OPEX-Einsparungen pro Rack mit Multinode-Servern |
|----------------------------|--|
| Weniger als 10 kW          | 1.520 \$   |
| 10 - 19 kW                 | 2.210 \$   |
| 20 - 29 kW                 | 3.370 \$   |
| 30 - 39 kW                 | 5.250 \$   |
| 40 - 49 kW                 | 6.780 \$   |

Abbildung 6: Kosteneinsparungen mit Multinode-Servern

Um die Bedeutung der Verbesserung der Energieeffizienz in grünen Rechenzentren aufzuzeigen, wurden die durchschnittlichen Energieeffizienzeinsparungen, die durch die Aufrüstung von 1U-Rackmount-Servern auf 2U/4-Node-Multinode-Server erzielt werden, für die Rack-Leistungsdichten aus Abbildung 5 ermittelt. Bei Multinode-Servern wurde eine Energieeinsparung von 10 % angenommen.³ Die durchschnittlichen jährlichen Betriebskosteneinsparungen (OPEX) pro Rack reichten von 1.520 \$ für die Racks mit niedrigerer Leistungsdichte (< 10 kW) bis hin zu 6.780 \$ für die Racks mit höherer Leistungsdichte (40–49 kW). Über einen durchschnittlichen Server-Refresh-Zyklus von 2-3 Jahren hinweg summiert sich dies zu erheblichen Einsparungen (Abbildung 6).

Der Trend bei der Leistungsdichte von Rechenzentren ist klar—sie steigt und wird mit zunehmender Nachfrage nur noch wachsen.<sup>2,4,5</sup> Supermicro ist der Ansicht, dass sich der Trend zu höheren grünen Rack-Dichten in Rechenzentren wahrscheinlich fortsetzen wird.

Die Freiluftkühlung von Servern verbessert die Energieeffizienz von Rechenzentren

Ein effektiver Weg, um die Temperaturen im Rechenzentrum zu erhöhen, ist der Einsatz von Servern, die Freiluftkühlung unterstützen. Die Ergebnisse der Supermicro-Umfrage deuten darauf hin, dass viele Rechenzentren diese Bauweise verwenden.

Die Lufteintrittstemperaturen von Rechenzentrumsservern werden in dieser Umfrage als Maß für die Freiluftkühlung von Rechenzentren untersucht (Abbildung 7), um die PUE zu reduzieren und die grüne Leistungseffizienz zu erhöhen. Heute liegt die durchschnittliche Rechenzentrumstemperatur je nach Einrichtung zwischen 23°C–24°C. Im Einklang mit diesem Ergebnis gibt mehr als die Hälfte der Umfrageteilnehmer (51 %) Rechenzentrumstemperaturen zwischen 21°C–24°C an (Abbildung 7).

"Obwohl unsere Rechenzentrumsbranche auf Effizienz und Nachhaltigkeit ausgerichtet ist, müssen und können wir mehr tun. Das ist der alleinige Weg nach vorn. Jeder Schritt zählt, einschließlich Einsparungen beim Stromverbrauch, der Minimierung von Elektromüll und der Verringerung der Umweltbelastung, um eine vollständig grüne und effiziente Rechenzentrumsbranche zu unterstützen. Der vorliegende Bericht ist eine informative Weiterentwicklung in diese Richtung."

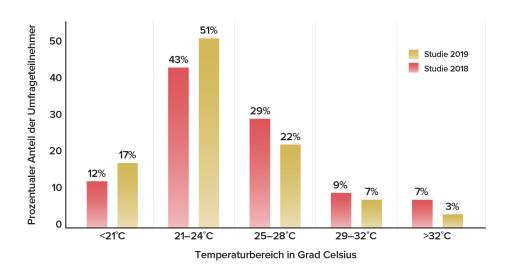


Abbildung 7: Umgebungstemperatur am Server-Einlass in Rechenzentren

| Umgebungstemper-<br>atur am Server-Ein-<br>lass | OPEX-Einsparungen pro Rack<br>pro Jahr bei<br>temperaturoptimierten Servern |
|---|---|
| 21C-24C   | -   |
| 25C-28C   | 6.314 \$  |
| 29C-32C   | 12.628 \$   |
| >32C  | 14.996 \$   |

Abbildung 8: Kosteneinsparungen durch temperaturoptimierte Server

Allerdings gibt fast ein Drittel der Umfrageteilnehmer (32 %) an, dass die Eintrittstemperaturen im Rechenzentrum bei über 25°C liegen, wobei einige (10 %) bei über 29°C liegen. Der Trend bei der Rechenzentrums-Temperatur ist klar—sie steigt und wird nur noch höher werden. Supermicro glaubt, dass sich der Trend hin zu höheren Temperaturen in grünen Rechenzentren wahrscheinlich fortsetzen wird.

Die Energieeinsparungen in grünen Rechenzentren durch Freiluftkühlung können erheblich sein, von 4 % bis 5 % pro Erhöhung um 0,56°C (1°F) der Lufteintrittstemperaturen am Serverschrank.<sup>6</sup> Die durchschnittliche Energieersparnis, die durch die Aufrüstung auf für Freiluftkühlung optimierte Server erzielt wird, wurde für die Vorlauftemperaturen der Rechenzentrums-Umgebung aus Abbildung 7 berechnet. Es wurde davon ausgegangen, dass Server eine Stromersparnis von 4 % pro Temperaturanstieg um 0,56°C bei 15-kW-Racks (die durchschnittliche Leistungsdichte bei der Umfrage) bieten. Die Einsparungen wurden aus dem Vorlauftemperaturbereich von 21°C-24°C berechnet. Die durchschnittlichen jährlichen OPEX-Einsparungen pro Rack reichten von 6.314 \$ für eine relativ kleine Vorlauftemperaturerhöhung im Rechenzentrum bis hin zu 14.996 \$ für die größte Vorlauftemperaturerhöhung (Abbildung 8).

#### Optimierte Refresh-Zyklen für das System im grünen Rechenzentrum

LEDIGLICH 37 % ALLER RECHENZENTREN VERFÜGEN ÜBER OPTIMIERTE REFRESH-ZYKLEN, UM DIE NEUESTEN TECHNOLOGIEN ZU NUTZEN, DIE KOSTEN ZU SENKEN UND DAS ELEKTROMÜLLAUFKOMMEN ZU VERRINGERN

Aus der Umfrage geht hervor, dass der durchschnittliche Server-Refresh-Zyklus heute bei 4,1 Jahren liegt, wobei ganze 63 % der Umfrageteilnehmer angeben, dass sie ihre Hardware alle vier Jahre oder seltener aktualisieren (Abbildung 9). Dieser Refresh-Zyklus wird immer länger, nicht kürzer. Server-Technologien werden jedoch viel schneller aktualisiert—z. B. werden x86-Prozessoren mit einer Schrittfrequenz von zwei bis zweieinhalb Jahren aktualisiert. Wenn man Server länger behält, scheint dies die Anschaffungskosten und den Elektromüll zu reduzieren, allerdings sind neue Server effizienter und bieten mehr Rechenkerne und eine bessere Leistung. Die Einsparungen bei den Anschaffungskosten werden also schnell durch höhere Betriebskosten aufgezehrt, zu denen auch die Strom- und Kühlungskosten, höhere Software-Lizenzkosten für weniger effiziente und weniger leistungsstarke Server gehören. Rechenzentren benötigen die neuesten Technologien, um effizient zu sein und ihre Unternehmen wettbewerbsfähig zu machen, doch die meisten verpassen die Funktionen und Vorteile von ein oder zwei Servergenerationen. Für Unternehmen in wettbewerbsintensiven Branchen muss dieses Problem unlösbar und schlicht untragbar erscheinen.

#### Disaggregierte Server

Eine Lösung sind disaggregierte Server. Durch die Nutzung einer disaggregierten Serverarchitektur können Rechenzentren schneller aktualisieren, ihre Leistung verbessern, den Energieverbrauch senken und auch den Investitionsaufwand und Elektromüll reduzieren. Disaggregierte Server geben Rechenzentren die Möglichkeit, weniger Zeit und Geld für die Aktualisierung von Servern aufzuwenden, sodass sie es sich leisten können, schneller zu aktualisieren und so die Vorteile der neuesten Technologien zu nutzen. 63 % der Umfrageteilnehmer gaben an, dass sie ihre Hardware alle vier Jahre oder seltener aktualisieren (Abbildung 9). Durch die Nutzung von disaggregierten Servern können Rechenzentren schneller aktualisieren, ihre Leistung verbessern, den Energieverbrauch senken und auch den Investitionsaufwand (CAPEX) und Elektromüll reduzieren.



Abbildung 9: Häufigkeit des Refresh/Austausches von Rechenzentrumssystemen

In der Vergangenheit mussten Rechenzentren, um die Verbesserungen der Servertechnologie optimal nutzen zu können, den gesamten Server austauschen—auch wenn viele der Komponenten (Gehäuse, Kabel, Netzteile, Netzwerk-Switches, Lüfter, Management und I/O) noch viele Jahre nutzbar waren. Dieser Ansatz beim

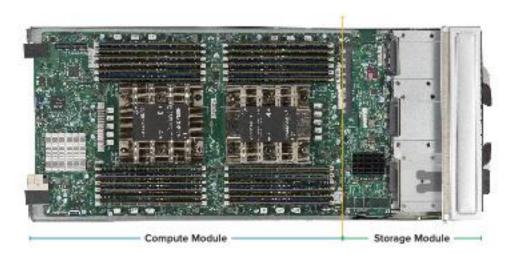
Serverdesign bedeutet eine erhebliche Verschwendung. Diese grundlegende Einschränkung beim Rechenzentrumsdesign inspirierte die innovative Funktionalität des disaggregierten Servers.

# Disaggregierte Server [Sidebar]

Der 6U SuperBlade nutzt eine disaggregierte Architektur, die die eigenständige Aufrüstung von Systemkomponenten ermöglicht. Jedes Blade besteht aus einem Speichermodul und einem abtrennbaren Computermodul mit CPU und Speicher, das schneller als der Rest des Systems aktualisiert werden kann.



Supermicro 6U disaggregierter SuperBlade®-Server



# [End Sidebar]

Das disaggregierte Design ist einfach: Man trennt das CPU-/DRAM-Modul und das NIC-/Drives-Modul auf der Hauptplatine. Die Neukonzeption des Servers nach dem Baukastenprinzip ermöglicht es Rechenzentren, das CPU-/DRAM-Modul aufzurüsten, während die anderen Komponenten, die noch nicht das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben, beibehalten werden. Ein Austausch der CPU-/DRAM-Module kann den Investitionsaufwand für das Refresh um mindestens 44 % senken. Weniger Ausgaben für das Refresh bedeuten, dass Rechenzentren nicht weniger sondern häufigere Aktualisierungen durchführen können. Und

mit Prozessoren und Speichern der neuesten Generation mit einer jährlichen Leistungs- und Effizienzsteigerung von mindestens 15 % können Rechenzentren mit den Rechenanforderungen des Unternehmens Schritt halten und weitere Unternehmensziele erfüllen. Für ein durchschnittliches Rechenzentrum könnten sich die Einsparungen beim CAPEX auf 900.000 \$ pro Jahr belaufen.

"Die Ergebnisse der Umfrage 2019 belegen erneut, dass die Berücksichtigung der Umweltauswirkungen bei der Auswahl von Ausstattung für Rechenzentren weiterhin eine Herausforderung für die IT-Branche darstellt. Wir konzentrieren uns weiterhin auf eine ressourcenschonende Architektur, um Endkunden zu helfen, sowohl Energie- als auch Hardware-Anschaffungskosten zu sparen und gleichzeitig die Umweltbelastung zu reduzieren."

- Charles Liang, President und CEO, Supermicro

Zusätzlich zu den TCO-Vorteilen von 44 % niedrigeren Refresh-Kosten im Vergleich zu einem kompletten Austausch (Rip-and-Replace), einer reduzierten Bereitstellungszeit von 77 % und reduzierten Versandkosten, haben disaggregierte Server Vorteile für die Umwelt (TCE) durch 82 % weniger Materialversandgewicht und deutlich weniger Elektromüll.

#### Der optimale Refresh-Zyklus

Die optimale Refresh-Rate für Rechenzentren (Abbildung 10) hängt von einem Kompromiss ab, bei dem die Reduktion von CAPEX und Elektromüll durch lange Refresh-Zyklen zur längeren Nutzung der gekauften Geräte auf der einen Seite stehen und die Reduktion des OPEX durch schnelleren Refresh der Geräte, um die neuesten hocheffizienten Technologien zu erhalten, auf der anderen. Die Auswirkungen von disaggregierten Servern auf diesen Kompromiss besteht darin, den CAPEX zu senken und damit die optimale Refresh-Rate zu beschleunigen, d. h. schneller zu aktualisieren. Dadurch werden auch der OPEX und das Elektromüllaufkommen optimiert.

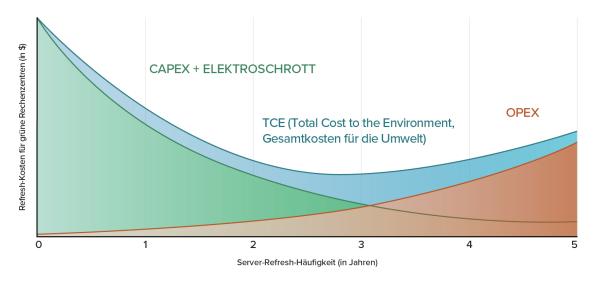


Abbildung 10: TCE von grünen Rechenzentren

#### Flektromüll

Für welche Systeme und Verfahren sich grüne Rechenzentren auch immer entscheiden, um die Effizienz und den Investitionsaufwand zu verbessern, sie müssen sich immer noch mit dem Problem des Elektromülls von elektronischen Produkten auseinandersetzen, die sich dem Ende ihrer Nutzungsdauer nähern bzw. dieses bereits erreicht haben.

Die Umfrageteilnehmer wurden gefragt, wie ihre Unternehmen mit veralteter Server-Hardware im Rechenzentrum umgehen, wenn diese außer Betrieb genommen wird. Mehr als ein Drittel (37 %) gab an, die Hardware für andere Aufgaben einzusetzen (Abbildung 11), was auf einen Trend zur Verlängerung des Produktlebenszyklus hindeutet, doch die Anzahl der weniger anspruchsvollen Aufgaben, die für die neu eingesetzte Hardware zur Verfügung stehen, ist begrenzt und die Lebensdauer der neu eingesetzten Geräte bei diesen weniger anspruchsvollen Aufgaben ist noch immer kurz.

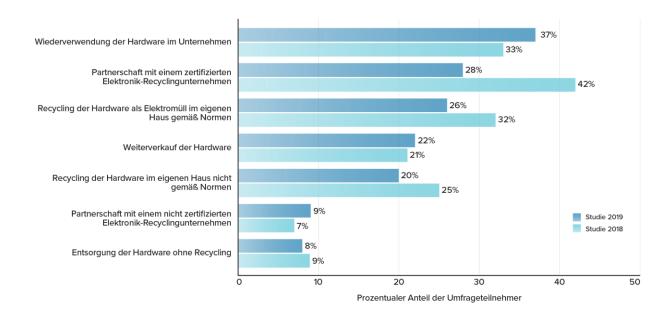


Abbildung 11: Außerbetriebnahme veralteter Server-Hardware

#### Das Problem mit dem Elektromüll [Sidebar]

Elektromüll ist ein erhebliches Problem auf der ganzen Welt. Neueste Schätzungen zeigen, dass die Welt nun ca. 50 Millionen Tonnen Elektromüll pro Jahr entsorgt, was mehr Gewicht ist als alle jemals hergestellten Verkehrsflugzeuge zusammen oder genügend Eiffeltürme, um Manhattan zu füllen. Das Wall Street Journal berichtet, dass Rechenzentren jährlich 2 Millionen Tonnen dieses Elektromülls ausmachen können.

Die EPA berichtete, dass Elektromüll zwar nur einen geringen Anteil von 2 % der festen Abfälle in den USA ausmacht, dafür aber einen sehr hohen Anteil (70 %) der Sonderabfälle. Dennoch werden lediglich 20 % offiziell recycelt. Umso wichtiger ist es für Rechenzentren, offizielle Außerbetriebnahme- und Recyclingprogramme einzuführen, um die Auswirkungen des Elektromülls auf die Umwelt zu minimieren.

### [End Sidebar]

# Wichtige Erkenntnis: Änderung des Bereitstellungsmodells für Rechenzentren

Das große, in Privatbesitz befindliche Unternehmensrechenzentrum ist nach wie vor die Grundlage der Unternehmens-IT, wobei die Hälfte der Umfrageteilnehmer (50 %) angibt, dass sie ein eigenes Rechenzentrum betreiben (Abbildung 12). Einige Firmen sind in die entgegengesetzte Richtung gegangen und haben entweder den größten Teil ihrer Computerinfrastruktur durch Public Cloud, Managed Services oder Colocation-Modelle ersetzt (24 %). Wieder andere schlagen einen Mittelweg ein und entscheiden sich zunehmend für einen Mix aus verschiedenen Infrastrukturtypen: einige Dienste werden in der Cloud, andere in Colocation- und Managed Services-Einrichtungen betrieben und einige bleiben vor Ort (26 %).

Im Vergleich zur Umfrage von 2018 zeigt die diesjährige Umfrage, dass viele Unternehmen, vielleicht kontraintuitiv, zum ersten Insourcing-Modell (Eigentümer und Betreiber) auf Kosten von ausgelagerten und hybriden Lösungen übergehen. Diesen Trend gilt es in zukünftigen Umfragen genauer zu betrachten.

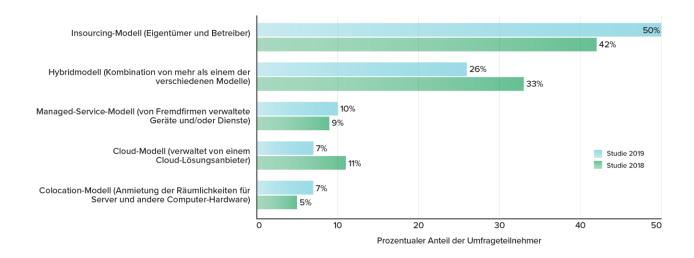


Abbildung 12: Bereitstellungsmodell für Rechenzentren

#### **Fazit**

Supermicro hat diesen Bericht 2019 über Rechenzentren & Umwelt, der den aktuellen Stand der Rechenzentren weltweit widerspiegelt, mit dem Fokus auf innovative Technologiefortschritte für grüne Rechenzentren und die Total Cost to the Environment (TCE) als Messgröße erstellt. Aus den in diesem Bericht dargelegten Antworten geht klar hervor, dass die Branche die Möglichkeit hat, die Umweltbelastung durch Rechenzentren deutlich zu reduzieren und gleichzeitig überzeugende Kosteneinsparungen zu erzielen.

#### **ENDNOTIZEN**

- (1) Michael Galarnyk, "Explaining the 68-95-99.7 rule for a Normal Distribution," Towardsdatascirence.com, 3. Juni 2018, https://towardsdatascience.com/understanding-the-68-95-99-7-rule-for-a-normal-distribution-b7b7cbf760c2
- (2) Bob West, "Understanding the Interplay Between Data Center Power Consumption/Data Center Energy Consumption and Power Density," Datacenters.com, 29. August 2018, https://www.datacenters.com/news/understanding-the-interplay-between-data-center-power-consumption-data-center-en#targetText=Today%2C%20the%20average%20power%20consumption,or%20more%20kW%20per%20rack
- (3) Patrick Kennedy, "Supermicro BigTwin NVMe Review: The 2U 4-node NVMe chassis you have been waiting for," Servethehome.com, 13. Februar 2017, https://www.servethehome.com/supermicro-bigtwin-nvme-2u-4-node-nvme-chassis/
- (4) Yevgeniy Sverdlik, "Data Center Power and Cooling Trends to Watch in 2019," Datacenterknowledge.com, 9. Januar 2019, https://www.datacenterknowledge.com/power-and-cooling/data-center-power-and-cooling-trends-watch-2019
- (5) Jim Witham, "Top 2019 Trends Impacting the World's Escalating Demand for Data and Power", Datacenterfrontier.com, 14. Februar 2019, https://datacenterfrontier.com/top-2019-data-and-power-trends/
- (6) "Server Inlet Temperature and Humidity Adjustments," Energystar.gov, n.d., https://www.energystar.gov/products/low\_carbon\_it\_campaign/12\_ways\_save\_energy\_data\_center/server\_inlet\_temperature\_humidity\_adjustments#targetText=Data%2ocenters%2ocan%2osave%204,increase%2oin%2oserver%2oinlet%2otemperature.&targetText=A%2oClO%2omagazine%2oarticle%2oclaims,in%2oan%2oultrasonic%2ohumidification%2ounit.
- (7) Arne Verheyde, "Intel Vies to 'Recapture Process Leadership' as it Returns to Two-Year Cadence," Tomshardware.com, 26. Oktober 2019, https://www.tomshardware.com/news/intel-10nm-7nm-process-leadership-xe-graphics-gpu-dg1
- (8) "Data Center Strategy Leading Intel's Business Transformation," Intel.com, August 2019, https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/white-papers/data-center-strategy-paper.pdf
- (9) "Global E-waste Statistics Partnership Launches Web Portal to Help Address Global E-waste Challenge," Unu.edu, 4. Juni 2019, https://unu.edu/media-relations/releases/global-ewaste-statistics-partnership-launches-web-portal.html
- (10) Rhiannon Hoyle, "Cloud Computing Is Here. Cloud Recycling Is Next," Wsj.com, 29. Juli 2019, https://www.wsj.com/articles/scrap-metal-market-targets-the-cloud-as-its-next-recycling-project-11564401605
- (11) Rick Leblanc, "E-Waste Recycling Facts and Figures," Thebalancesmb.com, 15. Oktober 2019, https://www.thebalancesmb.com/e-waste-recycling-facts-and-figures-2878189
- (12) "Achieving Exceptional TCO Savings with 8U SuperBlade," Supermicro.com, Juni 2018, https://www.supermicro.com/white\_paper/white\_paper\_SuperBlade.pdf

und umweltfreundlichsten Lösungen, die auf dem Markt erhältlich sind.

#### Über Super Micro Computer, Inc.

Supermicro (SMCI), der führende Innovator im Bereich hochleistungsfähiger, hocheffizienter Servertechnologie, ist ein führender Anbieter von fortschrittlichen Server Building Block Solutions® für Rechenzentren, Cloud Computing, Enterprise IT, Hadoop/Big Data, HPC und Embedded Systems weltweit. Supermicro engagiert sich im Rahmen der "We Keep IT Green®"-Initiative für den Umweltschutz und bietet seinen Kunden die energieeffizientesten

Supermicro, Building Block Solutions und We Keep IT Green sind Warenzeichen und/oder eingetragene Warenzeichen von Super Micro Computer, Inc.

Alle anderen Marken, Namen und Warenzeichen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

# WWW.SUPERMICRO.COM/WEKEEPITGREEN



Super Micro Computer, Inc. 980 Rock Avenue San Jose, CA 95131 USA www.supermicro.com