



DAS RECHENZENTRUM

2025

Näher am Edge

Auf zum nächsten Etappenziel

Zwei wesentliche Entwicklungen bestimmen die Zukunft der Rechenzentrumsbranche: eine deutlichere Segmentierung der Rechenzentrumstypen und das Wachstum des Edge Computing.

Die neue Vertiv-Umfrage baut auf der bereits in 2014 durchgeführten Studie zum Rechenzentrum der Zukunft auf. In dieser Umfrage wurden weltweit Experten aus der Rechenzentrumsbranche über ihre Ansichten bezüglich der zukünftigen Entwicklung von Rechenzentren innerhalb der nächsten zehn Jahre befragt und wie Markt- und Technologietrends die Zukunft der Branche prägen werden.

Fünf Jahre später haben wir jetzt Antworten auf einige der Fragen vorliegen, die im ursprünglichen Bericht zum Rechenzentrum 2025 „Data Center 2025: Exploring the Possibilities“ noch offen waren. Es sind jedoch inzwischen neue Fragen dazugekommen.

Der aktuelle Bericht, „Das Rechenzentrum 2025: Closer to the Edge“ ist quasi ein Halbzeit-Update der ursprünglichen Studie. In dem vorliegenden Report sind Meinungen von mehr als 800 Fachspezialisten aus dem Rechenzentrumsbereich sowie von Vertiv-Experten ausgewertet und zusammengefasst worden. Ziel war es, die Fortschritte in Schlüsselbereichen zu analysieren und neue Trends aufzuzeigen, die sich seit der Veröffentlichung des ursprünglichen Berichts gezeigt haben.





Inhalt

- 4 Fünf Jahre Innovation und Transformation**
Branchenentwicklung seit dem ursprünglichen Bericht aus dem Jahr 2015 und warum eine einheitliche Vision des Rechenzentrums 2025 nicht mehr gegeben ist.
- 5 Stromversorgung im Rechenzentrum der Zukunft**
Perspektivenänderung in Bezug auf Energiequellen-Nutzung innerhalb von 5 Jahren und welche Rolle erneuerbare Energien in Zukunft spielen werden.
- 7 Bewältigung des wachsenden Bedarfs an Datenverarbeitung**
Auswirkungen des ständig zunehmenden Datenverarbeitungsaufwandes und Speicherbedarfs auf die IT-Auslastung, die Rack-Dichte und die Cloud-Abhängigkeit
- 10 Rasantes Wachstum von Edge Computing**
Ausblick, wie sich Netzwerke bis 2025 entwickeln und welche neuen Anwendungen am ehesten von 5G profitieren werden.
- 13 Kritische Infrastrukturtechnologie**
Rechenzentrums-Managementstrategien in Bezug auf Thermalmanagement und Backup-Stromversorgung, die bis zum Jahr 2025 an Bedeutung gewinnen.
- 17 Die aktuelle Vision zum Rechenzentrum 2025**
Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse aus der aktuellen Rechenzentrum 2025-Studie.
- 17 Teilnehmerprofil**
Teilnehmerprofil der aktuellen Umfrageteilnehmer, aufgeschlüsselt nach Region, Branche, Jobfunktion und Teilnahme an der ursprünglichen Befragung im Jahr 2015.

Fünf Jahre Innovation und Transformation

Die Gegenüberstellung von Erwartungen im Vergleich zum Fortschritt kann Aufschluss darüber geben, in welche Richtung sich die Technologie künftig weiterentwickelt oder, was noch bedeutsamer ist, wie sich neue, moderne Entwicklungen auf eine Branche auswirken.

In den Studienergebnissen zum Rechenzentrum 2025 liegen tendenziell mehr Einschätzungen bezüglich zukünftiger Branchenentwicklungen als direkter Technologieeinfluss vor. Während Technologien wie Server, Infrastruktursysteme und Managementtools signifikante, aber vorhersehbare Entwicklungstendenzen zeigen, hat sich die Vorstellung bezüglich des Leistungsspektrums eines Rechenzentrums dramatisch verändert.

Spezialisierung und Segmentierung

Im Jahr 2014 war die primäre Datenverarbeitungsplattform für die meisten Unternehmen noch ein einzelnes Mehrzweck-Rechenzentrum. Und Arbeitslasten in die Cloud oder auf Colocation-Betreiber zu verlagern, befand sich noch in den Anfängen.

Das Cloud-Computing hat zweifellos an Bedeutung zugelegt. Zwei Drittel der ursprünglichen Teilnehmer der Umfrage zum Rechenzentrum 2025 (67%) gingen

damals davon aus, dass bis 2025 mindestens 60% der Datenverarbeitungskapazität über die Cloud läuft. Das mag im Vergleich zu heutigen Analystenprognosen als gering erscheinen, zeigt aber zumindest, dass damals schon die wachsende Tendenz von Cloud Computing erkannt wurde.

Trotz dieser zunehmenden Präsenzprognosen unterschieden sich die in der ursprünglichen Umfrage skizzierten Rechenzentren in den Bereichen Cloud, Colocation und Unternehmen kaum voneinander.

Und das hat sich grundlegend geändert.

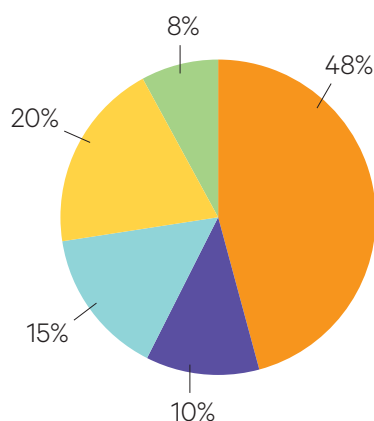
Wenn wir heutzutage von einem „Rechenzentrum“ reden, muss genau angegeben werden, um welche Art von Einrichtung es sich dreht. Handelt es sich um eine Hochleistungs-Datenverarbeitungseinrichtung mit einer Rack-Dichte von fast 50 kW? Ist es ein hybrides Rechenzentrum für Unternehmen, das zunehmend Ressourcen über Cloud, Colocation und mehrere verteilte Standorte hinweg verwaltet? Oder sind es die verteilten Standorte selbst, die kritischer werden, da Dienste und Anwendungen in der Nähe der Benutzer jederzeit verfügbar sein sollten?

Alle haben unterschiedliche physikalische Eigenschaften und unterschiedliche Rollen in einem zunehmend integrierten und interkonnektiven Ökosystem, das sich dementsprechend weiterentwickelt hat, um den Kapazitäts- und Serviceanforderungen der heutigen digitalen Welt gerecht zu werden.

Dies spiegelt sich im Teilnehmerprofil der Umfrage 2019 wider (Abbildung 1). Weniger als die Hälfte (48%) der Teilnehmer bezeichnete den Typ des Rechenzentrums, mit dem sie am meisten zu tun haben, als „On-Premise-Core/Private Cloud“. Die übrigen identifizierten den Typ des Rechenzentrums, in dem sie arbeiten, das sie verwalten oder besitzen, als Colocation (20%), Hochleistungsdatenverarbeitung (15%), Hyperscale/public Cloud (10%) und Remote oder Edge (8%).

Wie würden Sie die Art der Rechenzentrumseinrichtung beschreiben, mit der Sie am meisten zu tun haben?

Abbildung 1: Teilnehmerprofil nach Rechenzentrumstyp für die Umfrage zum Rechenzentrum 2025 (2019)



- On-Premise-Core/Private Cloud
- Hyperscale/public Cloud
- Hochleistungs-Datenverarbeitung
- Colocation
- Remote oder Edge

Aufkommender Trend:

5G und Edge Computing

Laut 451 Research wird 5G „das auswirkungreichste und schwierigste Netzwerk-Upgrade sein, mit dem die Telekommunikationsbranche jemals konfrontiert war.“ Das Unternehmen betont jedoch auch, dass Telekommunikationsbetreiber, die diesen Übergang erfolgreich meistern, enorme Chancen für sich und ihre Kunden schaffen werden. Laut einer **globalen 451 Research-Studie**, erwarten 98% der globalen Telekommunikationsentscheider, dass ihre Organisationen bis 2021 5G unterstützen. Mit dessen hohen Bandbreiten und extrem niedrigen Latenzen hat 5G das Potential, die Entwicklung einer Vielzahl digitaler Innovationen zu beschleunigen, die die Nachfrage nach Edge Computing steigern und die Vorteile von Edge Computing verstärken.

Zentralisierung und Distribution

Eine der Fragen, die im ursprünglichen Bericht zum Rechenzentrum 2025 gestellt wurden, lautete: „Werden sich Rechenzentren in Regionen mit niedrigen Energiekosten und kühlen klimatischen Verhältnissen konzentrieren oder wird die Nähe zu den Benutzern zu Standortentscheidungen führen?“ Mit anderen Worten, wird die Datenverarbeitung zukünftig mehr zentralisiert oder mehr verteilt sein?

Die Antwort lautet natürlich beides. Cisco **prognostizierte eine Verdreifachung des Datenvolumens** zwischen 2016 und 2021, und keiner der beiden Ansätze könnte dieses Wachstum im Alleingang abfedern.

Seit 2014 sieht man die Entwicklung immer größerer Cloud-Einrichtungen, wodurch eine Klasse von Hyperscale-Einrichtungen mit unterschiedlicher und innovativer Architektur geschaffen wird. Gleichzeitig werden am Netzwerkrand mehr Daten generiert und konsumiert, sodass Datenverarbeitung und Speicherung in Form von Mini- und Mikrorechenzentren näher an Nutzern und Geräten sind.

Dieser Trend zum Edge-Computing wird durch den möglicherweise bedeutendsten technologischen Fortschritt für das Rechenzentrum 2025 in den nächsten 5 Jahren noch beschleunigt: 5G (siehe Seitenleiste)

Mit Blick auf das Jahr 2025

Heute finden zwei Entwicklungen gleichzeitig statt: eine in der Technologie selbst und eine in der zunehmenden Segmentierung der Branche, die sich von primär vor Ort betriebenen, auf Core fokussierte Rechenzentren zu zunehmend verteilten und dynamischen Rechenzentrumsnetzwerken entwickelt hat.

Es gibt eindeutig keine einheitliche Vision vom Rechenzentrum 2025, die segmentübergreifend stimmig ist. Jedes der in diesem Bericht behandelten Hauptsegmente - Hyperscale, HPC, Colocation, Enterprise und Edge - wird sich eigendynamisch und unabhängig entwickeln. Sie werden aber auch zunehmend voneinander abhängig sein und funktional zusammenarbeiten, um den Anforderungen der Zukunft gerecht zu werden.

Während Technologien wie Server, Infrastruktursysteme und Managementtools vorhersehbare Fortschritte gemacht haben, hat sich das Bild vom zukünftigen Rechenzentrum signifikant verändert.

Stromversorgung des Rechenzentrums der Zukunft

Mehr Daten bedeuten letztendlich mehr Stromversorgung. Im Jahr 2014, als die ursprüngliche Umfrage zum Rechenzentrum 2025 durchgeführt wurde, war eines der Schwerpunktthemen die Energieeffizienz. Über eine längere Periode stand dieses Thema im Fokus und man hatte bis zu diesem Zeitpunkt bereits erhebliche Fortschritte in diesem Bereich erzielt.

Laut der **Umfrage „Globales Rechenzentrum 2018“ des Uptime Institutes** stieg die durchschnittliche Effizienz des Energieumsatzes (Power Usage Effectiveness, PUE) von Rechenzentren von 2,5 im Jahr 2007 auf etwas mehr als 1,5 im Jahr 2014. Die Zahlen sagen aus, dass mehr Daten mit weniger Energie verarbeitet werden konnten.

Seit 2014 hat sich die PUE jedoch eingepegelt, während die Nachfrage nach Kapazität weiterhin ansteigt. Jetzt im Jahr 2019 ist die Branche geprägt von einem bereits mehrere Jahre anhaltenden Bauboom bei Colocation- und Hyperscale-Betreibern, um neue Kapazitäten für die Onlinenutzung bereitzustellen. Und das hat zu einer erheblichen Zunahme des Energieverbrauches der gesamten Branche geführt. In der Telekommunikationsbranche könnte der Übergang zu 5G den Energieverbrauch des Netzwerks um bis zu 170% erhöhen.

Das Management dieses wachsenden Energiebedarfs wird für die Branche weiterhin eine Herausforderung darstellen.

Erneuerbare Energien als Rettungslösung?

In diesem Jahr haben sich die Erwartungen zur Nutzung alternativer Energiequellen im Vergleich zur ursprünglichen Umfrage zum Rechenzentrum 2025 erheblich verändert. Im Vergleich zu 2014 prognostizierten die Teilnehmer einen geringeren Anteil an der Gesamtenergienutzung in Rechenzentren aus Solar, Erdgas, Atomkraft und Wind (Abbildung 2).

Die Teilnehmer der ursprünglichen Umfrage gingen noch davon aus, dass 22% des Stroms in Rechenzentren bis 2025 aus Sonnen- und weitere 12% aus Windenergie stammen würden. Laut dieser Einschätzung sollte der Energieanteil aus diesen beiden erneuerbaren Energiequellen etwa zu ein Drittel der benötigten Leistung von Rechenzentren beitragen, was zum heutigen Zeitpunkt mehr als unrealistisch erscheint.

Die diesjährigen Zahlen für den Energieanteil aus Sonne und Wind (13% bzw. 8%) sind schon realistischer, wenn auch immer noch sehr ambitioniert. Gerade in punkto erneuerbarer Energien - wo konkrete anteilige Verbrauchszahlen von Rechenzentren kaum vorliegen - bleiben wir aber nach

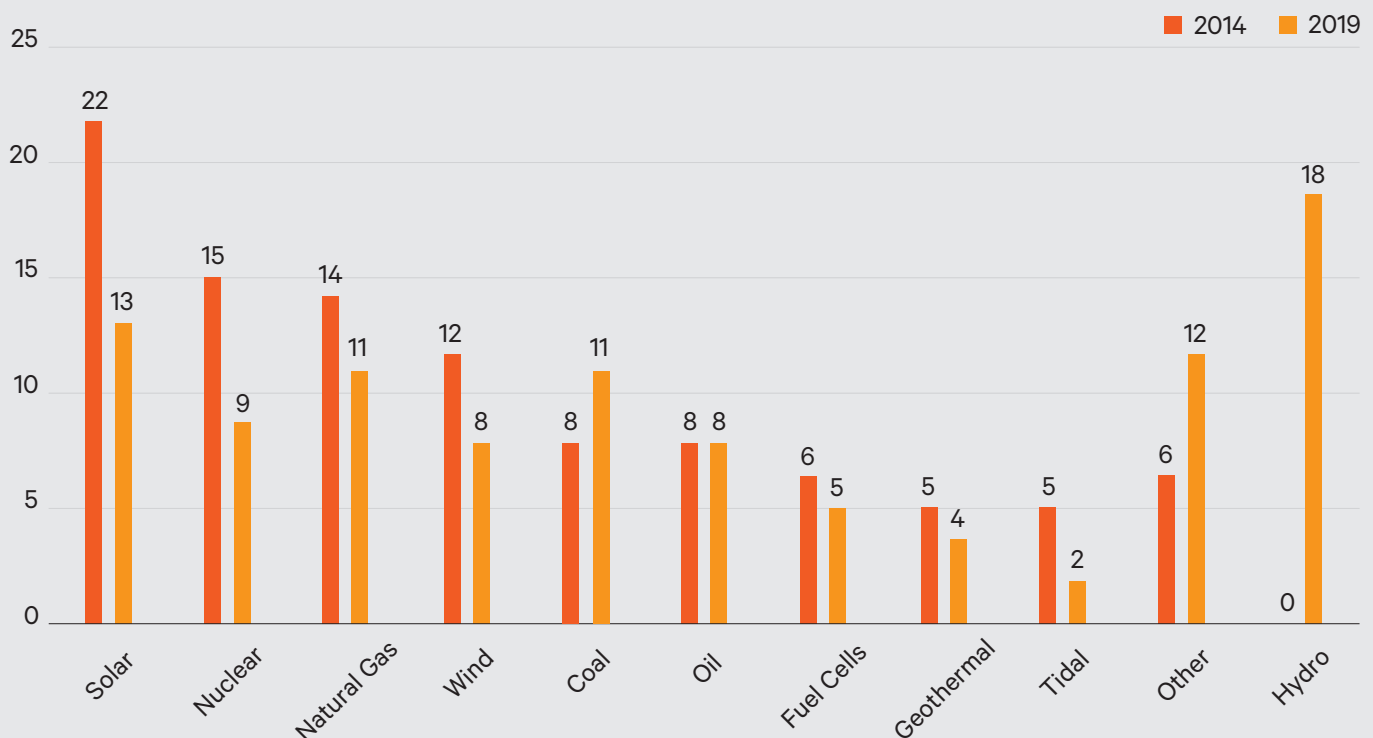
unserer neueren Einschätzung weit hinter den erwarteten Prognosen zurück, da sich die Fortschritte in diesem Bereich nicht so schnell entwickeln wie der Bedarf auf der anderen Seite. Während die Solar- und Windtechnologien zwar hinsichtlich Kapazität und Kostenwettbewerbsfähigkeit weiter voranschreiten, haben die Herausforderungen in Bezug auf Distribution und Zuverlässigkeit ihre Anwendung im Rechenzentrum eingeschränkt. .

Dem zurückhaltenden Ausblick für Wind und Sonne standen gestiegene Erwartungen in Bezug auf Wasserkraft, als eine andere Form erneuerbarer Energienutzung gegenüber. Tatsächlich erwarten die Teilnehmer der diesjährigen Umfrage, dass Wasserkraft 2025 die größte Energiequelle für Rechenzentren sein wird.

Die Projektionen für Energiequellen waren mit wenigen Ausnahmen in allen Regionen relativ konsistent. Die Erwartungen für Solarenergienutzung waren in Lateinamerika (17%) höher als in anderen Regionen. Lateinamerika verzeichnet auch eine höhere Erwartung für Wasserkraftnutzung und prognostiziert 29% des Strombedarfs für Rechenzentren aus Wasserkraftenergie in 2025.

Elektrische Energieversorgung

Abbildung 2: Vergleich der Umfrageergebnisse von 2014 und 2019 für das Rechenzentrum 2025 auf die Frage: „Wieviel Prozent der von Rechenzentren verbrauchten elektrischen Energie wird im Jahr 2025 aus jeder dieser Quellen stammen?“



Wenn man die durchschnittlichen Antworten der lateinamerikanischen Teilnehmer auf Sonnen-, Wind- und Wasserkraft hochrechnet, werden im Jahr 2025 56% der Strombedarfsdeckung in Rechenzentren aus diesen drei erneuerbaren Quellen erwartet. Die nächsthöheren Prozentsätze für Strombedarfsdeckung aus diesen drei erneuerbaren Energiequellen liegen in EMEA bei 37% und in China bei 36%. APAC hat mit 33% die niedrigsten Nutzungsprognosen für die drei erneuerbaren Energiequellen.

Beginn der Umstellung

Große Anbieter von Hyperscale- und Colocation-Lösungen sind bereit, zunehmend auf erneuerbare Energien umzustellen. Sie nutzen bereits heute erneuerbare Energien zur Deckung eines Großteils ihres Strombedarfs. Equinix zum Beispiel gibt an: „Wir haben 2018 ungefähr 90% unseres weltweiten Stromverbrauchs durch Nutzung erneuerbarer Energien gedeckt“. Laut Digital Reality „bezog man 2018 mehr als 1.100 GWh aus erneuerbaren Energiequellen, was weit über dem Basisniveau liegt“.

„Während die direkte Nutzung erneuerbarer Energien wie Wind und Solar aufgrund von Kapazitäts- und Zuverlässigkeitsbedenken möglicherweise eingeschränkt ist, schließen immer mehr Rechenzentrumsbetreiber Strombezugsverträge ab, die einen hohen Anteil erneuerbarer Energien enthalten“, erklärt Emiliano Cevenini, VP Sales Mobility & Critical Energy Verticals bei Vertiv in Europa, dem Nahen Osten und Afrika. „Dies verlagert die Herausforderung bezüglich zuverlässiger Bereitstellung auf den Distributor, der dann für die Einhaltung der vereinbarten SLAs verantwortlich ist. Diese finanziellen Anreize könnten letztendlich die Zuverlässigkeit der erneuerbaren Energien erhöhen und zu niedrigeren Kosten pro Kilowattstunde und einer höheren Nutzung führen, da die Kosten für die Nichteinhaltung von SLAs reduziert werden.“

Bewältigung des wachsenden Bedarfs an Datenverarbeitung

Die größte Herausforderung für die Branche in Bezug auf künftige Entwicklungen bis 2025, besteht darin, den wachsenden Bedarf an Datenverarbeitung und

Große Anbieter von Hyperscale- und Colocation-Lösungen verpflichten sich zunehmend zur Umstellung auf erneuerbare Energien, wobei sie Versorgungsgarantien und Fördermittel für erneuerbare Energien zum Erreichen ihrer Ziele nutzen.

Speicherkapazität zu decken. Wie bereits erwähnt, gibt es dafür keine allumfassende Lösung. Von Geräteracks mit höherer Dichte über stete Investitionen in neue Hyperscale- und Colocation-Einrichtungen bis hin zu Edge Computing ist ein vielseitiger Ansatz erforderlich.

Rack-Dichte

Viele Rechenzentrumsfachleute haben seit Jahren von steigenden Rack-Dichten gehört, aber selbst noch keine Erfahrung damit gemacht.

Die Auswirkungen aller diesbezüglich geäußerten Bedenken wurden in der ursprünglichen Umfrage zum Rechenzentrum 2025 ausführlich aufgezeigt. Trotz der Rack-Dichten bei derzeit relativ stabilen 5-6 kW erwarteten die Teilnehmer der ursprünglichen Umfrage, dass die Dichten bis 2025 auf durchschnittlich 55 kW ansteigen werden. Wir sind eindeutig nicht auf einem Weg, der uns auch nur in die Nähe dieser Einschätzungen bringen wird.

Es gibt jedoch Anzeichen dafür, dass wir uns diesem Punkt in einigen Segmenten nähern. Dies spiegelt sich aber bei den angenommenen Durchschnittswerten der Branche nicht direkt wieder, da es keine eindeutigen Aussagen über die aktuellen Entwicklungen innerhalb dieser Segmente gibt.

In der Umfrage des Uptime Institute zum globalen Rechenzentrum von 2018 heißt es: „Aufgrund des hohen Konsolidierungsgrades und der Verlagerung von Arbeitslasten in die öffentliche Cloud ist die Metrik der durchschnittlichen Rack-Dichte weniger von Bedeutung als zuvor.“ In dem Bericht wird weiter darauf hingewiesen, dass es sich bei der Rack-Dichte mehr um Extreme als um Durchschnittswerte handelt. Aber tendenziell wird hier deutlich, dass es in Richtung Umstellung auf Racks mit höherer Dichte geht. In der Umfrage des Instituts aus dem Jahr 2017 gaben 9% der Teilnehmer eine durchschnittliche Dichte von 10 kW pro Rack oder mehr an. Im Jahr 2018 verfügte etwa ein Fünftel über Racks mit einer Leistung von 30 kW oder mehr.

Tony Gaunt, leitender Direktor für die Colocation-, Cloud- und Finanzdienstleistungsmärkte in Asien und Indien, äußert sich als Vertiv-Experte diesbezüglich folgendermaßen: „Das Wachstum bei KI, maschinellem Lernen und Gaming treibt die Nachfrage nach Pods mit hoher Dichte in vielen Branchen an. Diese Pods sind in der Regel mit 3-8 Racks mit einer Dichte von 30-60 kW ausgestattet und stellen neue Anforderungen an die Energie- und Thermalinfrastruktur dar. Denn aktuell sind sie nicht ausreichend dimensioniert und unterstützen aus diesem Grund in der gesamten Einrichtung eine wesentlich geringere durchschnittliche Rack-Dichte als nötig.“

IT-Auslastung

Im jetzigen Rechenzentrums-Ökosystem gibt es eine große unerschlossene Ressource, nämlich die IT-Auslastung. Während die Auslastungsraten ohne eine detaillierte

Aufkommender Trend:

Aktive Rear Door-Kühlung

Die aktive Rear Door-Kühlung hat sich als hocheffiziente Lösung für Racks bis 50 kW herausgestellt. Bei diesem Ansatz wird das Geräterack als Rückhaltesystem verwendet, wobei Kaltwassersysteme an der Hintertür Wärme abführen, bevor die Luft das Rack verlässt. Dies führt zu einem raumneutralen Design, das keine Warmgang-/Kaltgang-Konfiguration erfordert. Neben der hohen Effizienz bieten diese Systeme eine einfache Installation und Wartung und nehmen nur sehr wenig Platz in Anspruch, wodurch der Platzbedarf des Racks um nur etwa 15 cm vergrößert wird.



Analyse schwer zu bestimmen sind, liegt laut Aussage aktueller Studien die Auslastungsrate in Rechenzentren von Unternehmen in der Regel bei etwa 20%.

Gerade weil es so schwer zu messen ist und die Teilnehmer unterschiedliche Definitionen für die Auslastung haben, ist vielen Rechenzentrumsfachleuten möglicherweise nicht bewusst, wie niedrig ihre tatsächlichen Auslastungsraten sind. Für viele sind die IT-Auslastungsraten vergleichbar mit der USV-Auslastung, die im Allgemeinen zwischen 30 und 75% liegt.

Dies ist ein Ansatz zur Erklärung der Ergebnisse der

ursprünglichen Rechenzentrum 2025-Umfrage, bei der 72% der Teilnehmer eine IT-Auslastung von mindestens 60% im Jahr 2025 erwarteten (Abbildung 3). Jetzt, fünf Jahre später, sind die Erwartungen zurückgegangen, da nur geringe Fortschritte außerhalb des Wachstums von Hyperscale- und Cloud-Einrichtungen mit höherer Auslastung zu verzeichnen sind. Heute rechnen 57% mit einer IT-Auslastung von mindestens 60% bis 2025.

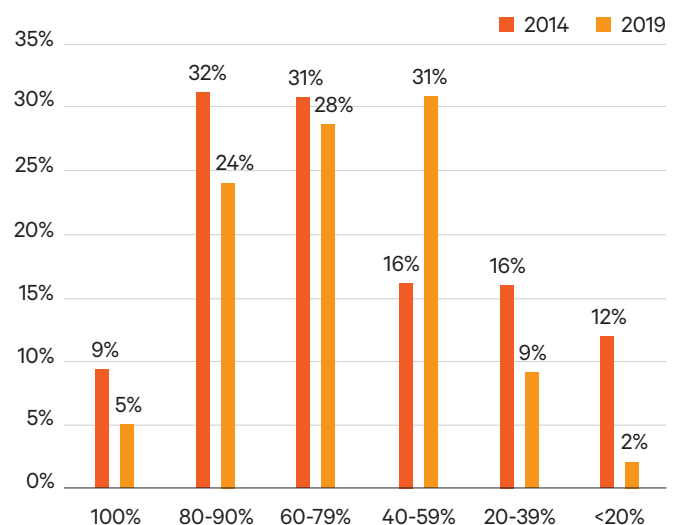
Diese Prognose ist dann realistisch, wenn sich das kontinuierliche Wachstum von Hyperscale- und Cloud-Einrichtungen weiter fortsetzt, da diese in der Regel aufgrund der unterschiedlichen Bedürfnisse mehrerer Benutzer erheblich höhere Auslastungsraten erzielen.

Über alle Rechenzentrum-Typen hinweg erwarten die Umfrageteilnehmer fast einstimmig eine IT-Auslastung im Core von über 20% (98%) - ein deutlicher Anstieg gegenüber der Umfrage von 2014 (88%).

Die Teilnehmer in den Segmenten Hyperscale/Private Cloud und Colocation zeigen sich pessimistischer als diejenigen in den Segmenten HPC oder Enterprise/Private Cloud, was möglicherweise auf eine bessere Einschätzung der aktuellen Nutzungsraten hinweist. Etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmer, die den Rechenzentrums-Typ als Hyperscale/öffentliche Cloud (51%) oder Colocation (54%) angeben, rechnen bis 2025 mit einer IT-Auslastung von 60%. 64% der Teilnehmer,

IT-Nutzungsraten (Core)

Abbildung 3: Vergleich der Umfrageergebnisse von 2014 und 2019 auf die Frage, „Was erwarten Sie im Jahr 2025 für die durchschnittliche Auslastung der IT-Ressourcen im Core des Netzwerkes?“



die den Typ ihres Rechenzentrums als HPC angeben, und 60% der Teilnehmer, die ihn als Enterprise/Private Cloud ausweisen, erwarten, dass diese Stufe erreicht wird.

Bezogen auf die regionalen Daten waren die Teilnehmer in China und im asiatisch-pazifischen Raum mit 58% bzw. 61% optimistischer als in anderen Teilen der Welt und erwarten Auslastungsraten von mindestens 60%. Die USA/Kanada waren mit 50% am pessimistischsten.

„Höhere Auslastungsraten sind Teil des Leistungsversprechens öffentlicher Cloud-Anbieter. Aber meiner Erfahrung nach ist die Auslastung in der gesamten Branche ein wichtiges Anliegen“, erklärt Peter Panfil, VP of Global Power Sales bei Vertiv. „Insbesondere Rechenzentren mit mehreren Mietern (Multi-Tenant) sind in diesem Bereich gefordert, weil sie die IT-Ressourcen in ihren Einrichtungen nicht kontrollieren. Dennoch können sie bestimmte Maßnahmen ergreifen, um die Auslastung um 50-100% zu erhöhen.“

Cloud-Abhängigkeit

Genau wie in den beiden vorherigen Abschnitten haben die Teilnehmer der neuen Umfrage zum Rechenzentrum 2025 ihre Erwartungen hinsichtlich des Prozentsatzes der Datenverarbeitung in der Cloud gesenkt. Diese Prognose scheint aus unserer Sicht jedoch weniger realistisch zu sein.

67% der Teilnehmer an der Umfrage 2014 gingen davon aus, dass bis 2025 mindestens 60% der Datenverarbeitungskapazität über die Cloud läuft (Abbildung 4). Im Jahr 2019 sank diese Zahl auf 60%, möglicherweise aufgrund der zu erwartenden Zunahme von Edge Computing-Standorten, die später in diesem Bericht noch erörtert werden.

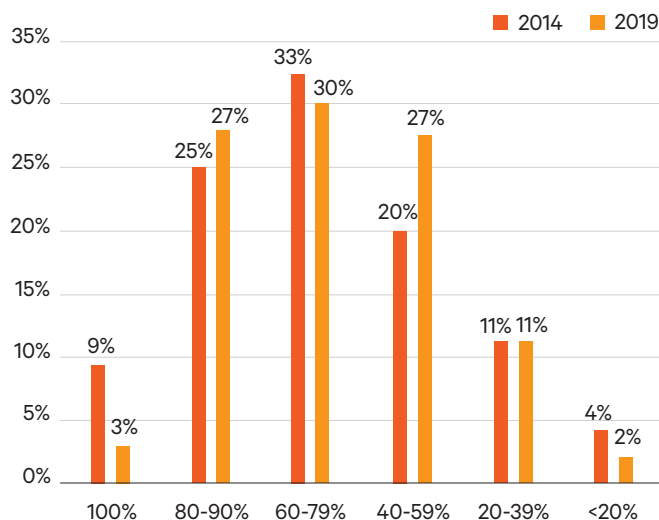
Dies zeigt, dass die Branche jetzt besser weiß, welche Anwendungen in der Cloud am besten funktionieren. Insgesamt besteht die Erwartung, dass die Cloud eine dominierende, aber nicht ausschließliche Rolle im zukünftigen Rechenzentrum-Ökosystem spielt.

Daher ist es keine Überraschung, dass Teilnehmer, die ihren Rechenzentrumstyp als Hyperscale/öffentliche Cloud angeben, am optimistischsten sind. Ihrer Einschätzung nach werden bis 2025 durchschnittlich 69% der Datenverarbeitung über die Cloud laufen.

Es folgen Colocation (64%), HPC (63%) und Enterprise/Private Cloud (62%). Regional hat der asiatisch-pazifische Raum mit 67% die höchsten Erwartungen und EMEA mit 59% die niedrigsten.

Prozent der Datenverarbeitung in der Cloud

Abbildung 4: Vergleich der Umfrageergebnisse von 2014 und 2019 auf die Frage „Wieviel Prozent der Datenverarbeitung in Rechenzentren wird im Jahr 2025 voraussichtlich in der Cloud und nicht in firmeninternen Rechenzentren durchgeführt?“



Personalmanagement

Die Umfrage zum Rechenzentrum 2025 von 2014 deckte das Risiko eines Fachkräftemangels in der Branche auf. Nur 56% der Umfrageteilnehmer gaben damals an, im Jahr 2025 voraussichtlich noch in der Branche tätig zu sein. Ein erschreckend großer Prozentsatz (23%) zeigte an, zu diesem Zeitpunkt bereits im Ruhestand zu sein.

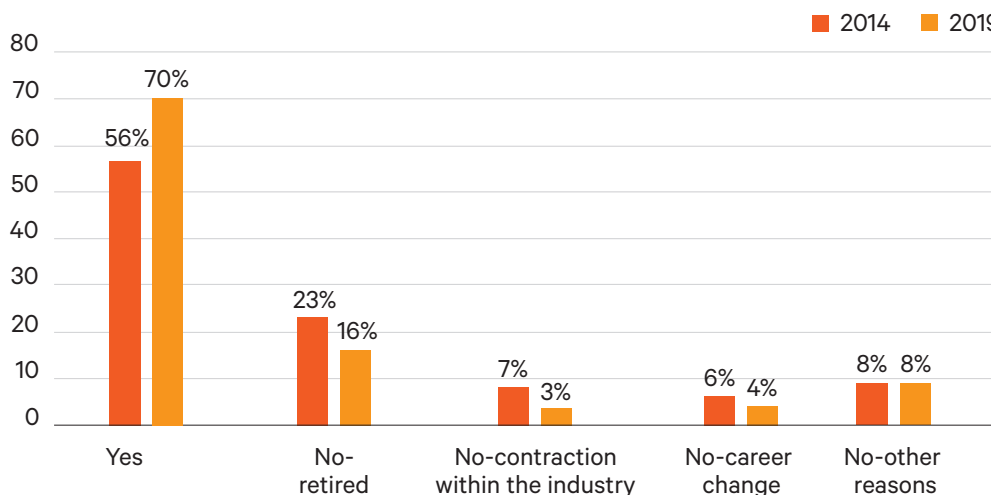
Nach fünf Jahren ist es keine Überraschung, dass sich diese Zahlen in der aktuellen Umfrage aufgrund des kürzeren Zeitraumes besser darstellen. Dennoch gibt es einige Trends, die eventuell Anlass zur Sorge geben.

70% der Teilnehmer geben an, im Jahr 2025 noch in der Branche tätig zu sein. 16% gehen davon aus, in fünf Jahren im Ruhestand zu sein (Abbildung 5). In der diesjährigen Umfrage erwarten nur 3%, dass sich eine Veränderung innerhalb der Branche auf ihre Beschäftigung auswirkt. Im Jahr 2014 waren es 7%. Diese Ergebnisse spiegeln das starke Wachstum der Branche in den letzten fünf Jahren wider.

Da der Arbeitsmarkt in punkto Fachkräfte in einigen wichtigen Märkten bereits angespannt ist, könnte das Risiko, 16% der Belegschaft durch Pensionierung zu verlieren, eine gewisse Inflexibilität der Betreiber und Unternehmen bezüglich der Anpassungen bei sich ändernden Anforderungen nach sich ziehen. Auf der anderen Seite könnte dies auch dazu führen, dass sich mehr Betreiber auf normale Designs und Anwendungen

Beschäftigungsverhältnisse im Rechenzentrum im Jahr 2025

Abbildung 5: Vergleich der Umfrageergebnisse von 2014 und 2019 auf die Frage: „Werden Sie im Jahr 2025 noch in der Rechenzentrumsbranche beschäftigt zu sein?“



mit schnelleren Bereitstellungsconfigurationen konzentrieren, für deren Bereitstellung und Wartung ein geringerer Fachkräfte-Anteil erforderlich ist.

Die Auswirkungen des Fachkräftemangels könnten in den USA und Kanada am größten sein. Denn dort erwartet ein deutlich höherer Prozentsatz von Rechenzentrumsfachleuten, und zwar 33%, dass sie bis 2025 in den Ruhestand gehen. China weist mit 8% die geringste prognostizierte Pensionierungsrate auf, was angesichts des relativ jungen Entwicklungsstatus der Rechenzentrumsbranche in diesem Land nicht überraschend ist.

Ein unerwarteter Vorteil der sich zuspitzenden Personalfrage ist das Bestreben nach normalen Designs und Anwendungen mit schnelleren Bereitstellungsconfigurationen, für deren Bereitstellung und Wartung ein geringerer Fachkräfte-Anteil erforderlich ist.

„Die Verlagerung der Arbeitslast in die Cloud hat kurzfristig dazu beigetragen, die Auswirkungen in Bezug auf Personalmangel zu mindern und auszugleichen. Da jedoch die Hybrid-IT und das Edge-Computing stetig weiter wachsen, werden Qualifikationsdefizite und der Fachkräftemangel unweigerlich immer kritischer“, erklärt Robert Linsdell, Managing Director von Vertiv in Australien und Neuseeland. „Mit zunehmender Veränderung innerhalb der Branche sind neue Qualifikationen von Mitarbeitern gefragt, die innerhalb einer gewachsenen Belegschaft möglicherweise nicht vorhanden sind. Dies könnte wiederum zur Folge haben, dass einige IT-Organisationen ihre Unternehmen nicht ausreichend bei der Anpassung auf zukünftige Anforderungen unterstützen können.“

Die Zunahme von Edge Computing

Der Netzwerkrand ist nichts Neues, er wird jedoch neu ausgerichtet und erweitert. In den letzten Jahren ist das „Edge-Computing“ zu einem der am meisten diskutierten Trends in der IT geworden – und das aus gutem Grund. Nahezu jede Branche erkennt die Einschränkungen für Nutzer und aufstrebende Technologien aufgrund der zentralisierten IT-Infrastrukturen an, und verschiebt die Speicherung und Datenverarbeitung immer mehr in die Nähe von Nutzern und Geräten.

Ein Großteil der Zunahme der Datenerzeugung wird durch mobile Sensoren verursacht und muss über drahtlose oder mobile Netzwerke und nicht über verkabelte Internetverbindungen übertragen werden, was die mobile Netzwerkinfrastruktur belastet. Es wurde prognostiziert, dass der mobile IP-Verkehr von 2016 bis 2021 um das Siebenfache zunimmt, was dem doppelten Wachstumstempo des festen IP-Verkehrs entspricht. Die Änderungen in Bezug auf Datenverarbeitungs- und Speicherinfrastruktur, die zur Unterstützung der intelligenten und vernetzten Zukunft erforderlich sind – insbesondere auf lokaler Ebene – werden tiefgreifend sein.

Das Ausmaß dieser Auswirkungen zeigt sich in der Antwort auf die Frage des Rechenzentrums 2025 von 2019: „Wie viele Datenverarbeitungs-Standorte unterstützt Ihr Unternehmen heute und wie viele erwarten Sie bis 2025?“ Von den Teilnehmern, die heute Edge-Standorte haben oder bis 2025 Edge-Standorte erwarten, sind mehr als die Hälfte (53%) davon überzeugt, dass die Anzahl der von ihnen unterstützten Edge-Standorte um mindestens 100%

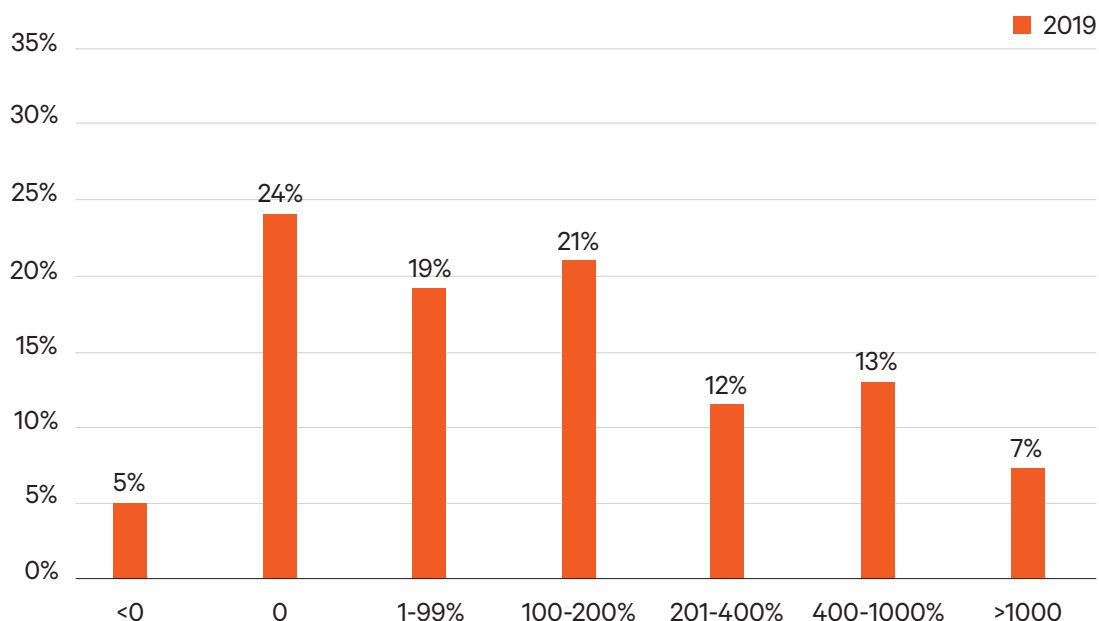
zunimmt, wobei 20% sogar von einer 400%igen Zunahme oder mehr ausgehen (Abbildung 6). Und selbst dies erfasst das Ausmaß der Änderung nicht vollständig.

Die Herausforderung, der sich die Branche gegenüber sieht, könnte angesichts der Gesamtzahl der Edge-Standorte heute und im Jahr 2025 durchaus positiv betrachtet werden. Bezüglich des Anstieges der Gesamtzahl der unterstützten Edge-Standorte gab es 494 qualifizierte Antworten. Insgesamt geht man von einer Zunahme von derzeit 128.233 auf 418.803 im Jahr 2025 aus - ein Anstieg um 226%.

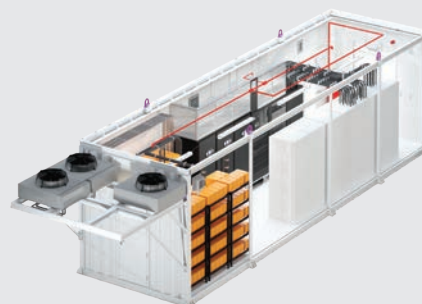
Es ist eine Herausforderung, dieses wachsende Netzwerk von Standorten zu konfigurieren, bereitzustellen und zu verwalten und kann IT-Organisationen an ihre Grenzen bringen. Deshalb muss darüber nachgedacht werden, standardisierte Konfigurationsoptionen und Fernverwaltungstools einzusetzen, um Prozesse zu rationalisieren und den Bedarf an technischem Support vor Ort zu minimieren.

Wachstum von Edge Computing-Standorten

Abbildung 6: Einschätzung des prozentualen Wachstums an Edge-Standorten von Teilnehmern, die bereits heute Edge-Standorte haben oder für diejenigen, die Edge-Standorte im Jahr 2025 planen.



Aufkommender Trend: Modulare vorgefertigte Rechenzentren



Eng integrierte und vorgefertigte Rechenzentrumsysteme werden seit langem eingesetzt, um die Bereitstellung zu beschleunigen und die Verwaltung kleiner und entfernter Rechenzentren zu verbessern. In den letzten Jahren wurde dieser Ansatz auf große, freistehende Rechenzentren angewendet. Durch das Design und die Integration aller Komponenten, einschließlich der Rechenzentrums-Außenstruktur, im Werk und den Versand der Anlage in Modulen, die vor Ort zusammengebaut werden, wurde der traditionelle Stick-Build-Prozess optimiert. Dies ermöglicht es den Betreibern, steigende Kapazitätsanforderungen schneller zu erfüllen und gleichzeitig die Skalierbarkeit und Effizienz zu verbessern.

Erkenntnisse von aktuellen Edge-Anwendungsfällen

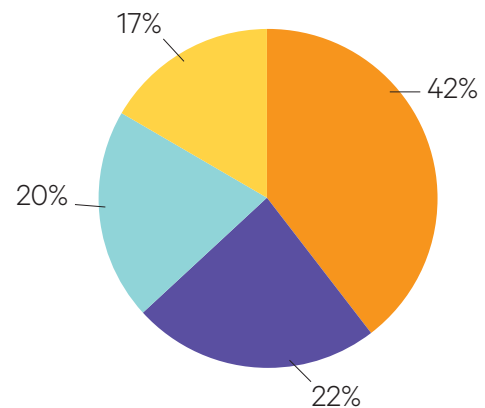
Eine der Herausforderungen, mit denen sich Unternehmen bei der Edge-Erweiterung ihrer Netzwerke auseinandersetzen müssen, ist die Vielzahl an potenziell neuen Anwendungsfällen. Wie können sie eine auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Infrastruktur schaffen und gleichzeitig die Bereitstellung optimieren und eine Standardisierung ermöglichen?

Um die Bereitstellung der Edge-Infrastruktur zu vereinfachen und zu beschleunigen, hat Vertiv die effektivsten Edge-Anwendungsfälle in vier Kategorien unterteilt:

- **Datenintensive Anwendungsfälle:** Anwendungsfälle, in denen es aufgrund der Datenmenge, der Kosten oder der Bandbreite nicht praktikabel ist, Daten über das Netzwerk direkt in die Cloud oder von der Cloud zum Anwendungsort zu übertragen. Beispiele für datenintensive Anwendungsfälle sind intelligente Fabriken, Smart Cities, Bereitstellung von HD-Inhalten und virtuelle Realität. In der Umfrage zum Rechenzentrum 2025 wurde „datenintensive Anwendungsfälle“ von 42% der Befragten als primäre Datenanforderung für Edge-Anwendungen im Jahr 2025 identifiziert (Abbildung 7). Die Erwartungen an die Unterstützung datenintensiver Edge-Anwendungen sind in Lateinamerika am höchsten (54%), gefolgt von den USA/Kanada und dem asiatisch-pazifischen Raum (45%). Sie sind in China am niedrigsten (26%).
- **Human Latency Sensitive Anwendungsfälle:** Diese Kategorie umfasst Anwendungsfälle, in denen Online-Dienste für mehr Benutzer- bzw. Verbraucherfreundlichkeit optimiert werden oder die Benutzererfahrung mit technologiebasierten Diensten verbessert werden sollen. Beispiele hierfür sind Augmented Reality, intelligenter Einzelhandel und natürliche Sprachverarbeitung. Zwanzig Prozent der Teilnehmer am Rechenzentrum 2025 gehen davon aus, dass Human-Latency Sensitive Anwendungsfälle im Jahr 2025 einer ihrer wichtigsten Edge-Datenanforderung sein wird. China und die USA/Kanada haben mit 28% diesbezüglich die höchsten Erwartungen, dicht gefolgt von EMEA mit 25%. Der asiatisch-pazifische Raum und Lateinamerika haben mit 13% bzw. 12% signifikant geringere Erwartungen für Human-Latency Sensitive Edge-Anwendungen.

Bei den Befragten wird ein Anstieg der Gesamtzahl der unterstützten Edge-Standorte um 226% erwartet.

Abbildung 7: 2019 Rechenzentrum 2025 Antwort auf die Frage: „Was wird die primäre Datenanforderung für Ihre Edge-Anwendungen im Jahr 2025 sein?“



- Datenintensive Anwendungsfälle (hohe Bandbreite)
- Kommunikation von Maschine zu Maschine (sehr geringe Latenz)
- Human Latency Sensitive Anwendungsfälle (Latenz beeinflusst die Nutzererfahrung)
- Life Critical Anwendungsfälle (hohe Kritikalität, geringe Latenz)

- **Machine-to-Machine Latency Sensitive Anwendungsfälle:** Diese Kategorie deckt Anwendungsfälle ab, in denen Dienste für den Maschine-2-Maschine-Bereich optimiert sind. Da Maschinen Daten so schnell verarbeiten können, ist eine Kommunikation mit geringer Latenz erforderlich, um diese Anwendungsfälle zu unterstützen, einschließlich Arbitrage, Smart Security und Smart Grid. Zweiundzwanzig Prozent der Teilnehmer am Rechenzentrum 2025 gehen davon aus, dass Machine-to-Machine Latency Sensitive Anwendungsfälle 2025 einer ihrer primären Edge-Datenanforderung sein wird. EMEA und China haben die höchsten Erwartungen an die Datenanforderungen von Maschine-2-Maschine (24% und 25%), während die USA/Kanada die niedrigsten Erwartungen haben (19%).
- **Life Critical Anwendungsfälle:** Diese Kategorie umfasst Anwendungsfälle, die sich direkt auf die menschliche Gesundheit und Sicherheit auswirken. Die wahrscheinlich besten Beispiele für den Life Critical-Archetyp sind autonome Fahrzeuge und digitale Gesundheitsversorgung. Siebzehn Prozent der Teilnehmer am Rechenzentrum 2025 geben an, dass Life Critical Anwendungsfälle einer ihrer primären Edge-Datenanforderung in 2025 sein wird. Asien-Pazifik und China haben diesbezüglich mit 21% die höchsten Erwartungen, gefolgt von EMEA mit 18%. Die USA/Kanada haben die niedrigsten Erwartungen. Lediglich 8% der Teilnehmer erwarten, dass ihre primäre Edge-Datenanforderung Life Critical-Anwendungsfälle unterstützt.

Weitere Informationen zu Edge-Anwendungsfällen finden Sie im Whitepaper von Vertiv, [Definition von vier Edge-Archotypen und deren Technologieanforderungen](#).

Neue Anwendungsfälle und 5G

5G wird eine wichtige Rolle bei der Bereitstellung der hohen Bandbreite und der geringen Latenz spielen, die für die Unterstützung vieler neuer Edge-Anwendungsfälle erforderlich sind. Die Teilnehmer des Rechenzentrums 2025 sind der Ansicht, dass 5G wichtig ist, wenn es um die Unterstützung und Bereitstellung für Bereiche wie Smart Cities, intelligente Sicherheit, intelligente Transportmittel und vernetzte/autonome Fahrzeuge geht (Abbildung 8).

Smart Cities haben die größte Bedeutung in China (78%) und Lateinamerika (72%), während intelligente Sicherheit für Lateinamerika (71%) und USA/Kanada (68%) auf mehr Resonanz stößt. China zeigt ebenfalls die stärkste Unterstützung für intelligenten Transport (80%), virtuelle Realität (57%) und Augmented Reality (46%). EMEA hat für alle vorgestellten Anwendungen unterdurchschnittliche Erwartungen. „Es darf nicht unterschätzt werden, welche Auswirkungen 5G und Edge Computing haben“, erklärt Martin Olsen, globaler Vizepräsident für Edge- und integrierte Lösungen bei Vertiv. „Generell kann man davon ausgehen, dass einige der größten Innovationen in den nächsten fünf Jahren dadurch möglich werden. Speziell für unsere Branche wird es erforderlich sein, dass Rechenzentrumsbetreiber ihre grundlegende Netzwerkarchitektur überdenken, wenn sie von einer corelastigen Architektur zu Architekturen wechseln, die zwischen Edge und Core ausgewogener sind.“

Kritische Infrastrukturtechnologie und -verwaltung

Kritische Infrastrukturtechnologien – die Energie- und Thermalmanagementsysteme, mit denen Rechenzentren jeder Größe unterbrechungsfreie Versorgung für Nutzer bereitstellen – ähneln in vielerlei Hinsicht denen von 2014.

Diese Systeme haben von bedeutenden Innovationen profitiert, die es ihnen ermöglichen, sich effektiv an die sich ändernden Anforderungen der heutigen Einrichtungen anzupassen – von den größten Hyperscale-Rechenzentren bis hin zu Remote-Edge-Standorten.

Vor allem haben sie Intelligenz hinzugefügt, um die Kommunikation von Maschine-2-Maschine zu ermöglichen und die Fernverwaltung zu vereinfachen; skalierbarer zu werden, um sich an veränderte Kapazitätsanforderungen anzupassen; und werden zunehmend extern integriert, um die Bereitstellung zu beschleunigen.

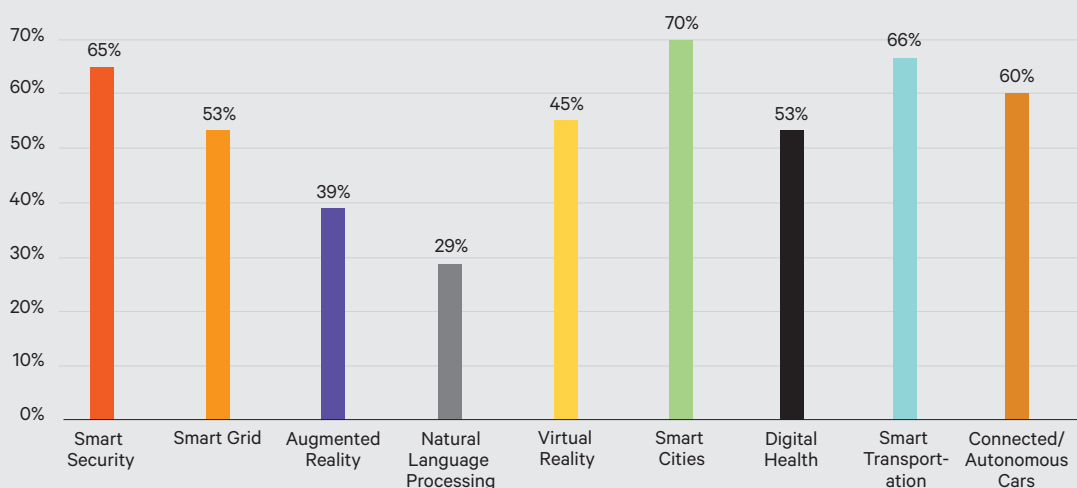
Infolge dieser Fortschritte zeigen die Teilnehmer der Umfrage zum Rechenzentrum 2025 von 2019 weiterhin Vertrauen in die Fähigkeit dieser Kerntechnologien, die Anforderungen des zukünftigen Rechenzentrum-Ökosystems zu erfüllen.

Thermalmanagement

So wie es aussieht, hat sich in den fünf Jahren seit 2014 kein Rechenzentrums-System so dramatisch verändert wie das Thermalmanagement. Die Branche verzeichnet

Von 5G unterstützte Anwendungen

Abbildung 8: Antworten in 2019 auf die Rechenzentrum 2025-Frage, „Wenn Sie sich ein allgemeines Bild von der Welt im Jahr 2025 machen, für welche Anwendungen ist Ihrer Meinung nach die 5G-Technologie erforderlich, um voll funktionstauglich zu sein? Ihre Antworten können die spezifischen Anforderungen Ihres Jobs oder des Unternehmens, für das Sie arbeiten, enthalten, sind aber nicht darauf beschränkt.“



einen starken Rationalisierungsschub, der von Hyperscale-Betreibern und Colocation-Anbietern vorangetrieben wird und gleichzeitig die Wärmeabfuhr durch Hintertür- und Flüssigkeitskühlungssysteme näher an die Server heranführt. Diese Systeme sind konzipiert, um die in HPC-Einrichtungen üblichen Racks mit hoher Dichte zu unterstützen.

In unserer Umfrage von 2014 erwarteten die Teilnehmer, dass gekühlte Luft, die von Präzisionskühlsystemen geliefert wird, 41% der Kühlung von Rechenzentren ausmacht. Es folgten Umgebungs- oder Außenluft mit 20% und Flüssigkeits- oder Immersivkühlung mit 20%.

Für 2019 haben wir die möglichen Antworten auf diese Frage neu formuliert, um den aktuellen Stand der Technologie besser widerzuspiegeln. Da sich zeitgleich mit unserer ursprünglichen Umfrage eine der Hauptentwicklungen in dieser Kategorie durchgesetzt hat - die Integration der Einsparung in Präzisionskühlssysteme, wurden die Grenzen zwischen freier Kühlung und Präzisionskühlung nahezu aufgehoben.

Diese integrierten Perimeterkühlssysteme erhielten eine breite Marktakzeptanz. Und das ist wahrscheinlich auch der Grund, dass die Teilnehmer eine größere Tendenz in Richtung mechanische Kühlungssysteme sehen, um künftig die Herausforderung bezüglich Kühllast besser zu bewältigen. Sie erwarten, dass 42% der zukünftigen Kühlanforderungen von mechanischen Kühlsystemen erfüllt werden (Abbildung 9). Flüssigkeitskühlung und Außenluft

Aufkommender Trend: Anwendungsorientiert Edge Infrastruktur

Angesichts der zunehmenden Reifegradentwicklung der wichtigsten Edge-Anwendungsfälle arbeiten Infrastrukturanbieter mit anderen Technologieunternehmen zusammen, um die in diesem Abschnitt beschriebenen umfassenden Edge-Klassifizierungen als Grundlage für vollständig integrierte, spezialgefertigte Infrastruktursysteme zu verwenden, die dann problemlos entsprechend den spezifischen Anforderungen einer Applikation konfiguriert werden können. Diese serienmäßig produzierten Infrastrukturlösungen werden eine wichtige Komponente sein, um Unternehmen und Telekommunikationsanbietern die Befriedigung der Nachfrage nach Edge-Services zu ermöglichen.

Es wurde prognostiziert, dass der mobile IP-Verkehr von 2016 bis 2021 um das Siebenfache zunimmt, was dem doppelten Wachstumstempo des festen IP-Verkehrs entspricht.

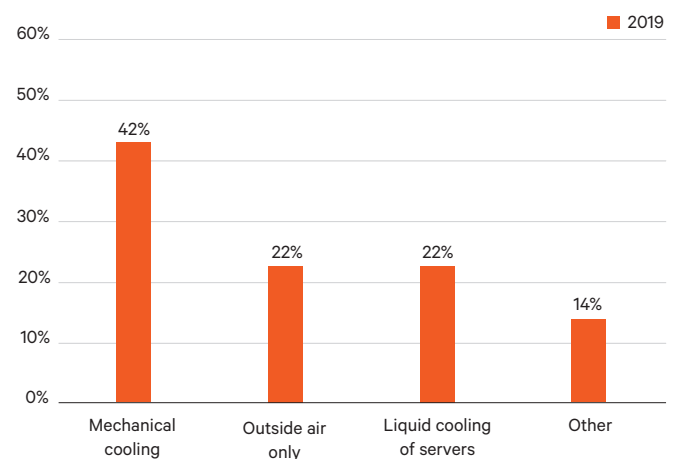
verzeichnen ebenfalls ein leichtes Wachstum von 20% im Jahr 2014 auf 22% im Jahr 2019, was wahrscheinlich, wie bereits erörtert, auf die heute beobachteten extremeren Rack-Dichten zurückzuführen ist.

Es ist davon auszugehen, dass all diese Technologien aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen verschiedener Arten von Rechenzentren heutzutage wahrscheinlich einen Platz im Rechenzentrum-Ökosystem von 2025 haben werden. Dies wird deutlich, wenn wir die Antworten nach Rechenzentrum-Typen analysieren. Teilnehmer, die den Typ ihres Rechenzentrums als Colocation oder Enterprise/Private Cloud definieren, tendieren mehr in Richtung der mechanischen Kühlung (48 bzw. 43%). Den höchsten Zuspruch erreicht die Flüssigkeitskühlung bei Teilnehmern, die ihren Rechenzentrum-Typ als Hyperscale/öffentliche Cloud (25%) und HPC (24%) definieren.

Teilnehmer, die den Typ ihrer Einrichtung als Hyperscale/Public Cloud definiert haben, sehen mit 25% den Schwerpunkt bei Außenluftkühlung.

Thermalmanagementstrategien

Abbildung 9: Antwort in 2019 auf die Rechenzentrum 2025-Frage, „Wie werden Datenverarbeitungseinrichtungen im Jahr 2025 die von Servern erzeugte Wärme abführen?“



„Eine einheitliche Methode beim Thermalmanagement war noch nie effektiv“, erklärt Vertiv-Experte Steve Madara, Vizepräsident für den weltweiten Vertrieb von Kühlsystemen bei Vertiv. „Es war schon immer notwendig, das Thermalmanagement auf das Profil und die Umgebung einer bestimmten Einrichtung abzustimmen. Der Unterschied besteht heute in der Auswahl der verfügbaren Lösungen und Konfigurationen. Die Thermalingenieure verfügen über eine umfassende Palette von Lösungen, um effiziente, effektive und intelligente Thermalmanagementsysteme an die spezifischen Anforderungen für Dichte, Effizienz, Verfügbarkeit und Management anzupassen.“

Optimale Verfügbarkeit gewährleisten

Im Hinblick auf die Gewährleistung der Verfügbarkeit von Rechenzentrumsdiensten sind AC-USV-Systeme weiterhin die Strategie der Wahl für die Umfrageteilnehmer. Ihr Anteil stieg von 30% im Jahr 2014 auf 47% im Jahr 2019 (Abbildung 10).

Wie bei Thermalmanagementsystemen machen auch AC-USV-Systeme weiterhin Fortschritte, wobei die Effizienz in einigen Betriebsmodi nahezu 99% beträgt. Diese Systeme sind jetzt zusätzlich mit Intelligenz ausgestattet, die ihre Flexibilität und Wartung erhöht. Diese Fähigkeiten machen es für die Teilnehmer weniger wahrscheinlich, dass sie durch konkurrierende Technologien verdrängt werden.

Es ist jedoch etwas überraschend, dass in Anbetracht der Virtualisierungsfähigkeiten des Cloud Computing und der von Colocation-Anbietern angebotenen Möglichkeiten zur Interkonnektivität, das Software-Failover und die Inverter für den kurzfristigen Betrieb einen signifikanten Vertrauensverlust zwischen den beiden Umfragen zeigen. Das verringerte Vertrauen in Software-Failover lässt vermuten, dass sich in diesen Zahlen Auswirkungen der „Kinderkrankheiten“ niederschlagen, denen sich einige Erstanwender bei der Umsetzung dieser Strategie gegenübersehen. Dies spiegelt möglicherweise auch die zunehmende Realisation der Übertragungsbandbreite und der Cloud-Ressourcen wider, die zur Unterstützung des Software-Failovers benötigt werden.

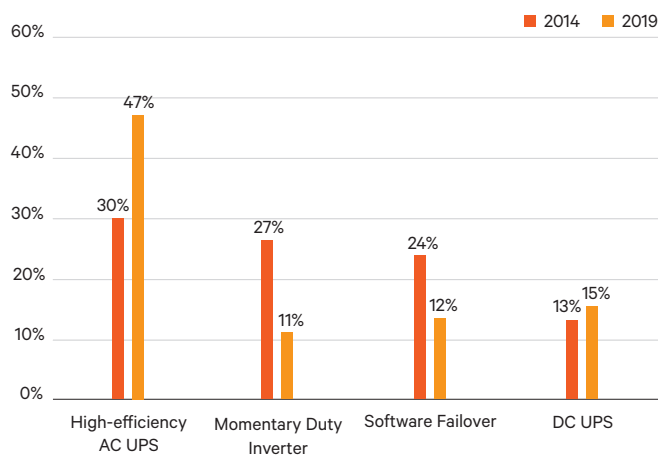
APAC (16%), EMEA und die USA/Kanada (jeweils 15%) zeigen sich in Bezug auf Software-Failover am optimistischsten.

Infrastrukturmanagement

Während Rechenzentren in Bezug auf Größe, Funktionalität, Dichte und Architektur immer unterschiedlicher werden, ist der Wunsch nach mehr Transparenz und Automatisierung ein Bedürfnis, das über alle Bereiche hinweg konsistent bleibt. Die Umfrageteilnehmer von 2014 zeigten sich optimistisch, dass sie nicht nur die erforderliche Transparenz erhalten (29%),

Backup-Stromversorgungsstrategien

Abbildung 10: Vergleich der Antworten des Rechenzentrums 2025 von 2014 und 2019 auf die Frage: „Was wird das wichtigste Mittel sein, um 2025 Backups für Rechenzentrumsausrüstung bereitzustellen?“



sondern auch, dass ihre Rechenzentren selbstheilend (43%) und selbstoptimierend werden würden (25%).

Im Jahr 2019 blieben die Erwartungen an die Transparenz unverändert, da DCIM von einer aufstrebenden zu einer Standardlösung für das Rechenzentrumsmanagement geworden ist. Die wesentliche Veränderung der diesjährigen Ergebnisse im Vergleich zu 2014 sind die gestiegenen Erwartungen in Bezug auf die Selbstoptimierung, die von 25% im Jahr 2014 auf 39% im Jahr 2019 angestiegen sind. Dieser Anstieg ging zu Lasten geringerer Erwartungen in Bezug auf die Selbstheilung (Abbildung 11).

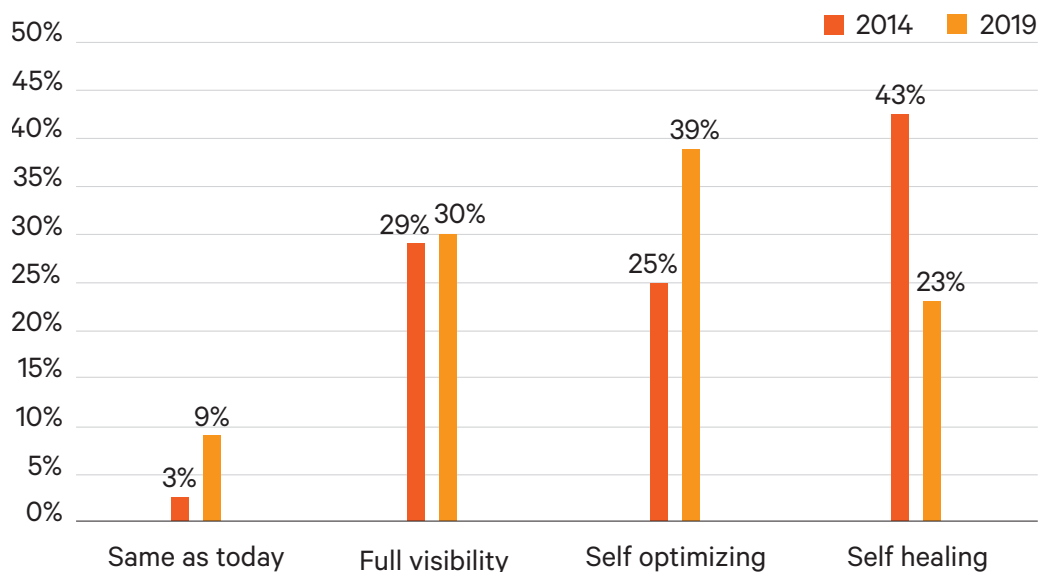
Es ist wahrscheinlich, dass die Teilnehmer heute die Fähigkeit von Infrastruktursystemen erkennen und die Fortschritte bei intelligenten Steuerungen und Selbstoptimierung sehen. Dies hat die Erwartung in Richtung Selbstheilung bis zum Jahr 2025 stark ins Hintertreffen geraten lassen. Die Attraktivität dieser Strategien wird in Anbetracht der Reduzierung der Betriebsmittel, mit denen sich viele Betreiber auseinandersetzen müssen, noch erhöht.

Im Allgemeinen waren die USA/Kanada am pessimistischsten in Bezug auf die Zukunft des Rechenzentrumsmanagements. Jeder fünfte Teilnehmer rechnet damit, dass es im Jahr 2025 kaum Unterschiede gegenüber heute geben wird. Krasse regionale Unterschiede zeigen sich aber auch bei den Erwartungen in Bezug auf selbstheilende und selbstoptimierende Rechenzentren.

Dreiundfünfzig Prozent der Teilnehmer aus China erwarten 2025 selbstheilende Rechenzentren, während nur 8% zu selbstoptimierenden Rechenzentren tendieren.

Zukunft des Rechenzentrumsmanagements

Abbildung 11: Vergleich der Antworten von Rechenzentrum 2025 von 2014 und 2019 auf die Frage: „Welche der folgenden Aussagen beschreibt Ihrer Meinung nach am besten, wie die Verwaltung und Steuerung von Rechenzentren im Jahr 2025 aussehen wird?“



Aufkommender Trend:

Lithium-Ionen-Batterien

Während Wechselstrom-USV-Systeme auf absehbare Zeit wahrscheinlich weiterhin die primäre Methode zum Strom-Backup sein werden, entwickeln sich Batterielösungen, um die Stromversorgung bei kurzzeitigen Ausfälle zu überbrücken, weiter. Immer mehr Benutzer wenden sich von herkömmlichen VRLA-Batterien ab hinzu industriellen Lithium-Ionen-Batterien, die längere Lebenszyklen und geringere Kühlkosten haben. Aufgrund dieser Vorteile und immer günstigeren Preisen könnten Lithium-Ionen-Batterien bis 2025 in den meisten Rechenzentren VRLA-Batterien ersetzen.

Das Gegenteil ist in Lateinamerika der Fall, wo 54% der Teilnehmer selbstoptimierende Rechenzentren und 19% selbstheilende erwarten. In der EMEA-Region liegt die Aufteilung bei 43% bei der Wahl von Selbstoptimierung und 15% bei Selbstheilung, während in den USA/Kanada 35% bei Selbstoptimierung und 14% bei Selbstheilung liegen.

Laut Vertiv-Experte Patrick Quirk, VP und General Manager von IT-Systemen, ist „Die Fähigkeit von Infrastruktursystemen, sich selbst zu optimieren, bereits heute verfügbar“. In der Zukunft werden wir eine stärkere Interkonnektivität zwischen kritischen Infrastrukturen und IT-Systemen sowie einen verstärkten Einsatz von maschinellem Lernen sehen, wodurch sich ganze Einrichtungen basierend auf der Arbeitsbelastung und/oder parametrisch gesteuerten Metriken selbst optimieren können.“

Im Hinblick auf den Schutz der Verfügbarkeit von Rechenzentrumsdiensten sind AC-USV-Systeme weiterhin die Strategie der Wahl für die Umfrageteilnehmer. Ihr Anteil stieg von 30% im Jahr 2014 auf 47% in 2019.

Halbzeit-Update zum Rechenzentrum 2025

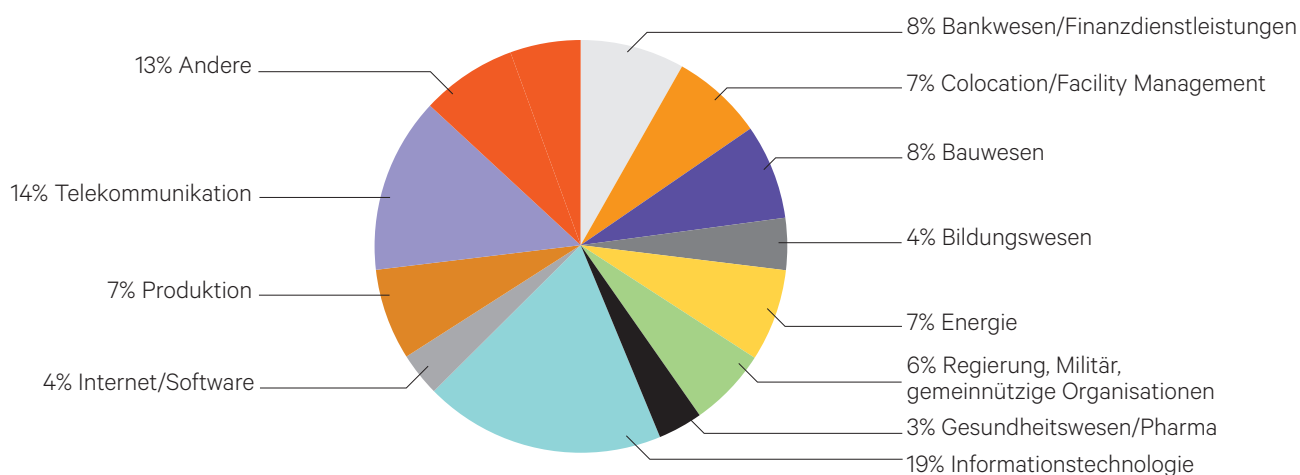
Fünf Jahre nach Beginn der Initiative Rechenzentrum 2025 wird das Bild klarer, wie das Rechenzentrum der Zukunft aussehen wird.

Erstens wird das Rechenzentrum der Zukunft, wie in diesem Bericht deutlich gemacht wurde, nicht für alle Arten von Einrichtungen gleich aussehen. Unternehmens-, HPC-, Edge-, Hyperscale- und Colocation-Einrichtungen weisen deutlich unterschiedliche Merkmale auf, die sich aus ihrer Rolle in einem dynamischen, miteinander verbundenen Netzwerk ergeben, das in der Lage ist, die riesigen Datenmengen zu verarbeiten, die verbraucht und generiert werden. Die sich ändernden Eigenschaften der einzelnen Typen von Einrichtungen sind gegebenenfalls nicht so dramatisch wie die im ursprünglichen Rechenzentrum 2025 prognostizierten, aber sie erfolgen konsequent und schrittweise.

Es ist außerdem klar, dass wir uns in einem bedeutenden Veränderungsprozess befinden, nicht notwendigerweise weg von zentralisierter Datenverarbeitung, aber verstärkt hin zum Edge Computing. Wir gehen davon aus, dass die Bewältigung des Wachstums von Edge Computing-Standorten die größte Herausforderung sowie Chance darstellt, der Rechenzentrumsfachleute bis 2025 gegenüberstehen.

Teilnehmerprofil

Die Umfrage zum Rechenzentrum 2025 von 2019 umfasst Antworten von mehr als 800 Branchenfachleuten unterschiedlichster Jobfunktionen aus dem Rechenzentrumsbereich. Die Teilnehmer kommen aus verschiedenen Branchen, wobei der IT-Sektor am häufigsten vertreten ist. Nachfolgend die prozentuale Verteilung nach Branchenzugehörigkeit



Aufkommender Trend: KI und maschinelles Lernen



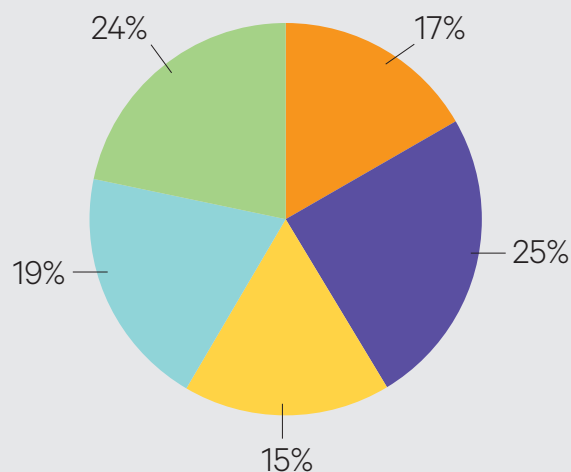
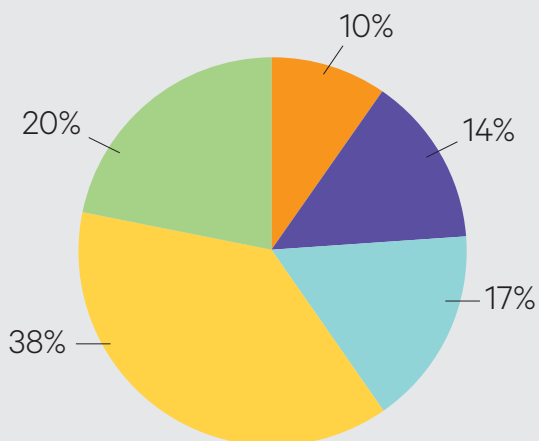
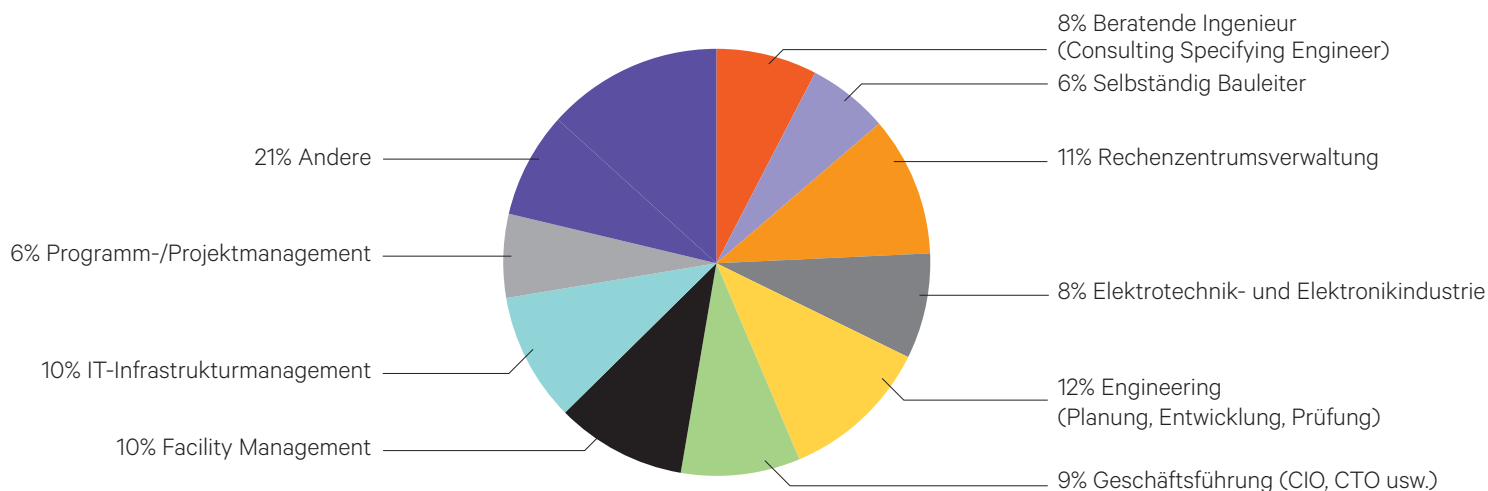
Die Datenanalyse treibt nicht nur die Nachfrage nach mehr Rechenzentren voran, sondern entwickelt sich auch zu einem neuen Tool, um Vorhersagen von Ausfällen und Verbesserung von Leistung zu bewirken. Vertiv verfügt über **Forschungsergebnisse**, die nach Analyse einer großen Mengen historischer Batteriedaten zeigen, dass es sich lohnt, maschinelles Lernen einzusetzen. Es lassen sich so Batteriestränge und -einheiten identifizieren, die möglicherweise als Gefahrenquelle einzustufen sind, obwohl aufgrund der Auslegung von Hersteller, Modell, Alter, Anzeige von Spannung, Temperatur und Ohmschen Werten kein Alarmzustand zu befürchten wäre. Die Ergebnisse zeigen, dass maschinelles Lernen eingesetzt werden kann, um die Zuverlässigkeit von Batterien zu erhöhen und deren Lebensdauer zu verlängern.

Die Teilnehmer bekleiden verschiedene Positionen mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten für das Design und die Verwaltung von Rechenzentren, einschließlich Rechenzentrum-, Einrichtungs- und IT-Infrastrukturmanagement.

Die Teilnehmer wurden gebeten, ihre Abhängigkeit von Rechenzentren anhand der Auswirkungen eines Ausfalls auf ihr Unternehmen zu definieren.

Achtunddreißig Prozent identifizieren ihr Rechenzentrum als „geschäftskritisch“, weitere 21% bestätigen, dass ihr Unternehmen „vollständig abhängig“ vom Rechenzentrum sei. Nur 10% geben an, dass ihr Unternehmen „zeitlich begrenzt ohne Datenverarbeitung arbeiten kann“.

Geografisch gesehen, sind die Teilnehmer aus alle wichtigen Weltregionen vertreten, wobei die meisten aus Lateinamerika und dem asiatisch-pazifischen Raum stammen.



- Unser Geschäft kann für begrenzte Zeiträume ohne Datenverarbeitung betrieben werden.
- Unser Geschäft stützt sich in erster Linie auf unsere Rechenzentren für den Betrieb des „Backoffice“.
- Ausfallzeiten in unseren Rechenzentren schaden, beeinträchtigen jedoch nicht unserem Geschäft.
- Unsere Rechenzentren sind entscheidend für unsere Kundendienstbereitstellung.
- Unser Geschäft ist vollständig vom Rechenzentrumsbetrieb abhängig (Cloud, Colocation-Anbieter).

- USA und Kanada
- Latein- und Mittelamerika
- China
- EMEA
- Asiatisch-Pazifischer Raum

Über Vertiv

Vertiv vereint in seinem Angebot Hardware, Software, Analyse- und Serviceleistungen und ermöglicht so den zuverlässigen Betrieb, die optimale Leistung sowie die bedarfsgesteuerte Skalierung der kritischen Anwendungen seiner Kunden. Vertiv meistert anspruchsvolle Herausforderungen, die sich im Hinblick auf moderne Rechenzentren, Kommunikationsnetzwerke sowie gewerbliche und industrielle Einrichtungen stellen. Das Angebot umfasst Lösungen für Stromversorgung, Kühlung und IT-Infrastruktur sowie Services, die von der Cloud bis zu Edge Networking reichen. Das Unternehmen mit Sitz in Columbus im US-Bundesstaat Ohio beschäftigt rund 20.000 Mitarbeiter und ist in mehr als 130 Ländern tätig. Weitere Infos und die aktuellsten Neuigkeiten und Inhalte von Vertiv finden Sie unter [Vertiv.de](https://www.vertiv.de).

