

MAP-REAL ESTATE MARKET INSIGHT

Frankfurt, November 2023

DATACENTER: EINE RESILIENTE IMMOBILIENANLAGEKLASSE - AKTUELLE TRENDS (TEIL I VON II)

Einführung

Die Digitalisierung immer größerer Bereiche des modernen Lebens führt zu einem immer höheren Bedarf an Rechenleistung und intensivem Datenverkehr über das Internet. Dies erfordert ein enormes Wachstum der zugrundeliegenden Infrastruktur wie →Datacenter¹ und →Verbindungsknoten. Vor diesem Hintergrund sind die Fundamentaldaten der Assetklasse Datacenter aus Sicht der Immobilienwirtschaft gut und bieten solide Aussichten auf einen weiteren Nachfrageanstieg. Für Stabilität sorgt auch die Tatsache, dass bei Migration eines Rechenzentrums beträchtliche Kosten anfallen. Die Verlässlichkeit von Mietverträgen über die übliche Dauer von mindestens 10 Jahren ist entsprechend gut, was einen stabilen Cashflow garantiert. Andererseits bestehen recht beachtliche Hürden für den Marktzutritt. Die Baukosten sind aufgrund der Komplexität der Gebäude hoch, die Verwaltung komplex und im Allgemeinen nur für spezialisierte Betreiber rentabel. Darüber hinaus führt die rasche technologische Entwicklung des Sektors zu kurzen Lebenszyklen und hohen Wartungs- und Modernisierungskosten.

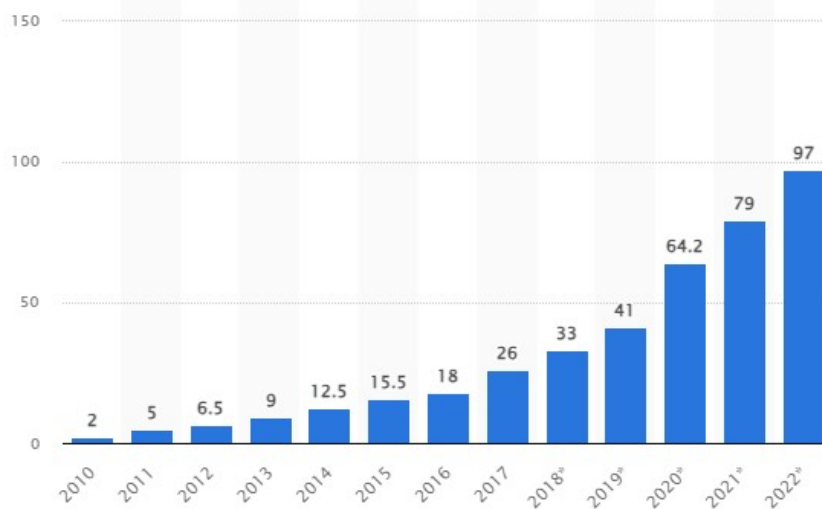
In einer Serie von zwei Market Insights analysieren wir den Markt für Datacenter und ergänzen diese mit den neuesten Erkenntnissen, die auf dem Data Center Strategy Summit 2023, dem von der Vogel IT-Akademie im Oktober 2023 in Bad Homburg veranstalteten Branchentreff, vorgestellt wurden. Wie gewohnt betrachten wir die Zusammenhänge aus der Perspektive eines Immobilieninvestors. In diesem ersten Teil der Serie geben wir einen Überblick über die Marktentwicklung der jüngsten Vergangenheit und erläutern die Gründe, die den insgesamt positiven Ausblick in die Zukunft rechtfertigen. Wir analysieren den globalen Datacenter-Markt und auch mit Deutschland im Besonderen. Im kommenden zweiten Teil des Market Insight werden wir uns mit ausgewählten Themen beschäftigen, die auf dem deutschen Markt in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden. Dazu gehören die Herausforderung, die Sicherheit einer CO₂-armen Energieversorgung bei hohem Wachstum aufrechtzuerhalten, Aspekte des Weges zur Klimaneutralität und Energieeffizienz in der Branche und vieles mehr.

Geschichte und Trends des globalen Marktes für Datacenter

Das Wachstum des Rechenzentrumsmarktes ist weltweit ungebrochen und entwickelt sich parallel zum zunehmenden globalen Datenaustausch über das Internet. Abbildung 1 zeigt, dass das Volumen der weltweit erstellten, erfassten, kopierten und verbrauchten Daten/Informationen zwischen 2010 und 2022 um das 48,5-fache auf einen Höchststand von 97 →Zettabyte angestiegen ist. Der starke Anstieg während der Covid-19-Pandemie im Jahr 2020, der die Nachfrage nach vielen Online-Diensten ankurbelte, ist deutlich sichtbar.

¹ Diese und andere mit "→" gekennzeichnete Begriffe werden im Glossar im Anhang zu diesem Market Insight erläutert.

Abbildung 1: Volumen der weltweit erstellten, erfassten, kopierten und verbrauchten Daten/Informationen 2010-2022 - in Zettabyte



Quelle: Statista, 2023. <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>; * = Schätzungen.

Diese exorbitante Expansion und der damit einhergehende Anstieg des Internetverkehrs wird von mehreren Schlüsselfaktoren und Trends angetrieben, die die Abhängigkeit von digitalen Technologien und Konnektivität widerspiegeln. Einige dieser Trends, wie das Wachstum des Internets und der →mobilen Konnektivität, wirken sich bereits aus und werden dies auch in Zukunft tun. Andere, wie die →Künstliche Intelligenz, scheinen noch am Anfang ihrer Entwicklung zu stehen, werden aber die Zukunft prägen. Die folgenden Faktoren sind besonders erwähnenswert:

- *Zunehmende Internet-Nutzung:* Da immer mehr Menschen auf der ganzen Welt Zugang zum Internet erhalten, wächst die Nutzerbasis für Online-Dienste, soziale Medien und E-Commerce weiter, was zu einem steigenden Datenverbrauch führt. Bis Ende 2023 hatten mit insgesamt 5,3 Milliarden Nutzern fast zwei Drittel der Weltbevölkerung Zugang zum Internet.² Angesichts einer Weltbevölkerung von mehr als 8 Milliarden Menschen ist das Potenzial indes noch nicht ausgeschöpft, zumal die Weltbevölkerung weiter wächst.
- *Verbreitung von →IP-Networks:* Die Zahl der angeschlossenen Geräte lag bis Ende 2023 bei 29,3 Milliarden, was 3,6 vernetzten Geräten pro Kopf der Weltbevölkerung entspricht.³
- *→Mobile Konnektivität:* Die Zahl der weltweiten Mobilfunkteilnehmer nimmt ebenfalls stetig zu und erreichte bis Ende 2023 einen Wert von etwa 5,7 Milliarden. Das bedeutet, dass 70 % der Weltbevölkerung ein Mobiltelefon besitzen.⁴
- *Video-Streaming-Dienste und Nutzung sozialer Medien:* Die Beliebtheit von Videostreaming, Social-Media-Plattformen und Online-Spielen hat zu einem erheblichen Anstieg des Datenverkehrs geführt. Hochauflösende und →4K-Videoinhalte erfordern mehr Bandbreite. Der Branchenbeobachter Sandvine berichtet,

² Cisco, 2020: Cisco Annual Internet Report (2018-2023) White Paper.

<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>

³ Vgl. ebd.

⁴ Vgl. ebd.

dass Video-Streaming in der ersten Hälfte des Jahres 2022 zwei Drittel des weltweiten Internetverkehrs ausgemacht hat.⁵

- *E-Commerce und Online-Shopping*: Die Bequemlichkeit des Online-Einkaufs hat zu einem Anstieg der Transaktionen im elektronischen Handel geführt, einschließlich Produktbildern, Beschreibungen und Zahlungsabwicklung, die alle zum Datenverkehr beitragen.
- *→IoT (Internet der Dinge)*: Die zunehmende Verbreitung von IoT-Geräten, einschließlich intelligenter Haushaltsgeräte, Autos, Wearables und industrieller Sensoren, erzeugt riesige Datenmengen, die übertragen und verarbeitet werden müssen. Das größte Wachstum wird für Anwendungen im Bereich der vernetzten Autos erwartet.⁶ Das IoT ist auch eine Triebkraft für das *→Edge-Computing*, bei dem Daten näher an der Quelle und nicht in zentralen Rechenzentren verarbeitet werden.
- *→Cloud Computing*: Unternehmen und Privatpersonen verlassen sich zunehmend auf Cloud-Dienste für Speicherung, Datenverarbeitung und Softwareanwendungen. Diese Verlagerung in die Cloud führt dazu, dass Daten von und zu den Datacentern übertragen werden, was zum Internetverkehr beiträgt.
- *→Künstliche Intelligenz (KI) und →Maschinelles Lernen (ML)*: KI- und ML-Anwendungen erfordern erhebliche Rechenleistung und Datenverarbeitungsfähigkeiten. Datacenter spielen eine entscheidende Rolle bei der Unterstützung der Trainings- und Inferenzprozesse von KI/ML-Modellen.
- *→Big Data*: Die Sammlung und Analyse riesiger Datenmengen zur Gewinnung von Erkenntnissen und zur Entscheidungsfindung sind für Unternehmen unerlässlich geworden. Rechenzentren bieten die Infrastruktur für die Speicherung und Verarbeitung von Big-Data-Workloads.
- *→Hybrid- und →Multi-Cloud-Strategien*: Viele Unternehmen verfolgen hybride und Multi-Cloud-Strategien, die eine Kombination aus *→On-premise-Rechenzentren* und Cloud-Diensten umfassen. Diese komplexe Architektur erhöht den Bedarf an Konnektivität und Verwaltung von Rechenzentren.
- *→5G-Netze*: Die Einführung von 5G-Netzen ermöglicht schnellere Datengeschwindigkeiten und geringere Latenzzeiten, was die Nutzung von datenintensiven Anwendungen und Diensten fördert.

Diese Trends werden auch in Zukunft für ein starkes Wachstum des weltweiten Internetverkehrs sorgen. Darin sind sich die Schätzungen verschiedener Quellen einig⁷, obwohl die Volatilität und Unvorhersehbarkeit der technologischen Entwicklungen im IT-Sektor genaue Prognosen erschweren. Der Mobilfunkanbieter Ericsson veröffentlicht regelmäßig eine Prognose des mobilen Datenverkehrs. Abbildung 2 zeigt die historische Entwicklung und Abbildung 3 die aktuelle Schätzung bis zum Jahr 2029. Die stetige Expansion in der Vergangenheit ist ebenso auffällig wie das bevorstehende weitere Wachstum. Ebenso beeindruckend ist die große Bedeutung des Videostreamings, dessen Anteil in den kommenden Jahren sehr stark zunehmen wird (siehe Abbildung 3).

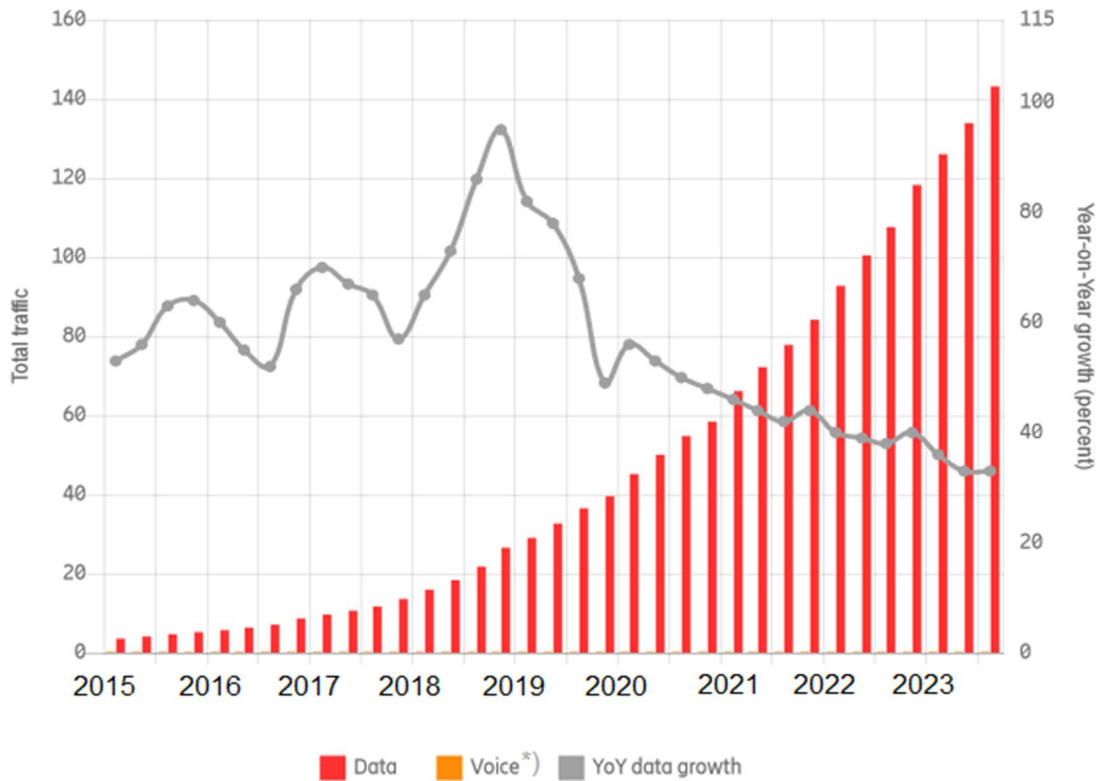
⁵ Sandvine, 2023: Global Internet Phenomena Report, Januar 2023.

⁶ Cisco, 2020: Cisco Annual Internet Report (2018-2023) White Paper.

<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>.

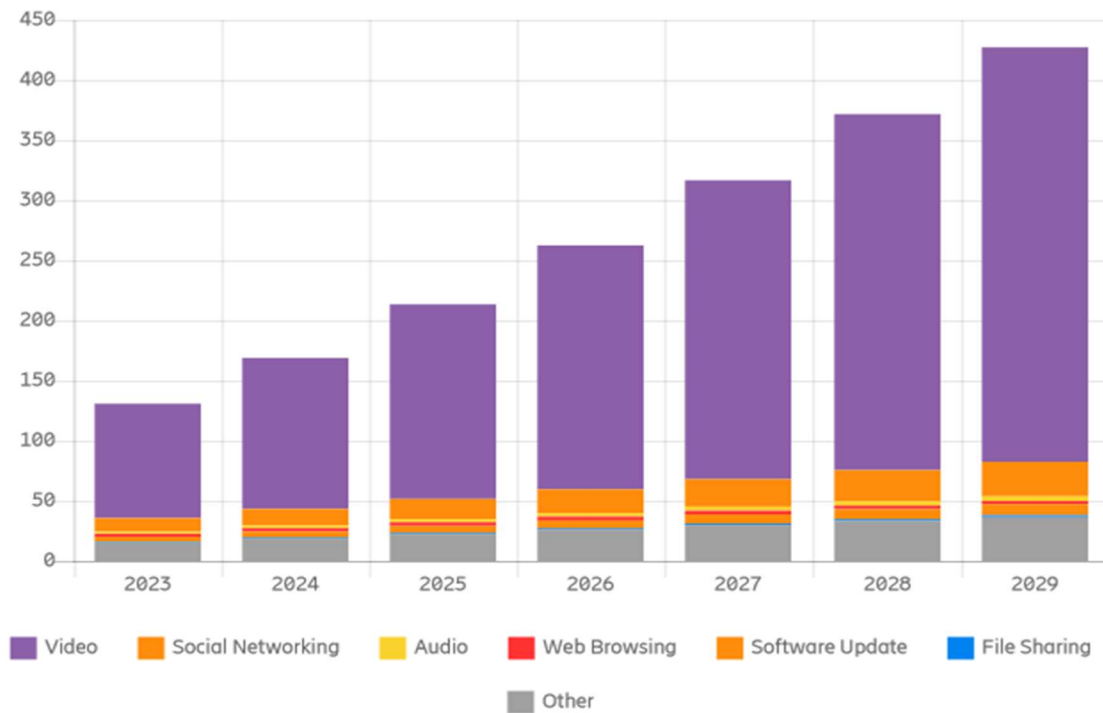
⁷ Hintemann, R., 2023: Trends für das Datacenter 2035 - nur heiße Luft? Vortrag gehalten auf dem Datacenter Strategy Summit 2023, Borderstep Institut.

Abbildung 2: Globaler Mobilfunkverkehr: historische Daten 2015-2023 - in Exobyte



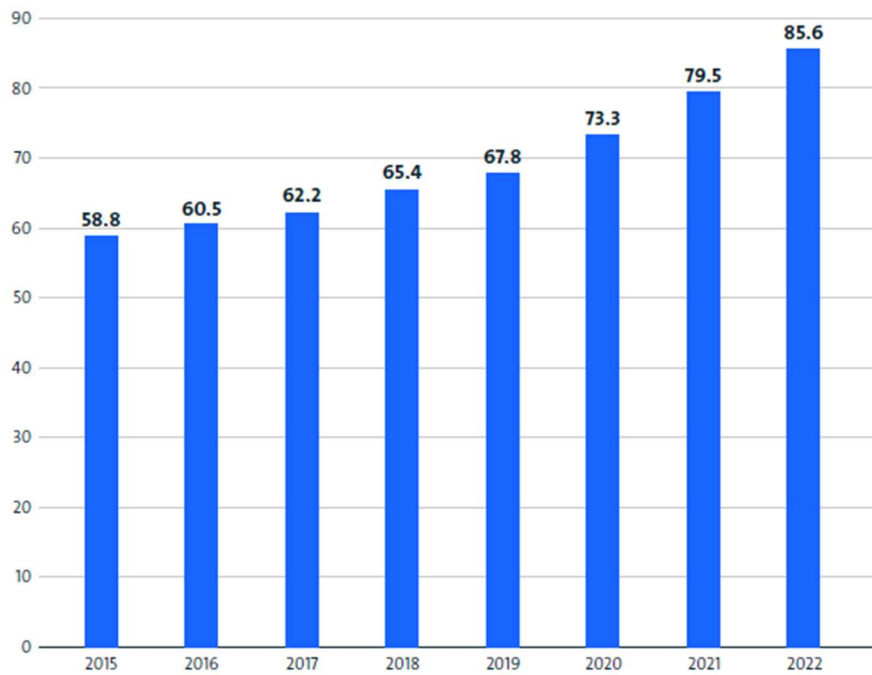
Quelle: Ericsson, 2023: Ericsson Mobility Visualizer. <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/mobility-visualizer>; der Datenverkehr im Mobilfunknetz umfasst auch den Verkehr, der durch drahtlose Festnetz-Zugangsdienste generiert wird; *) = Die vergleichsweise niedrigen Werte sind auf der Skala der Grafik kaum zu erkennen.

Abbildung 3: Globaler Mobilfunkverkehr: zukünftige Entwicklung 2023-2029



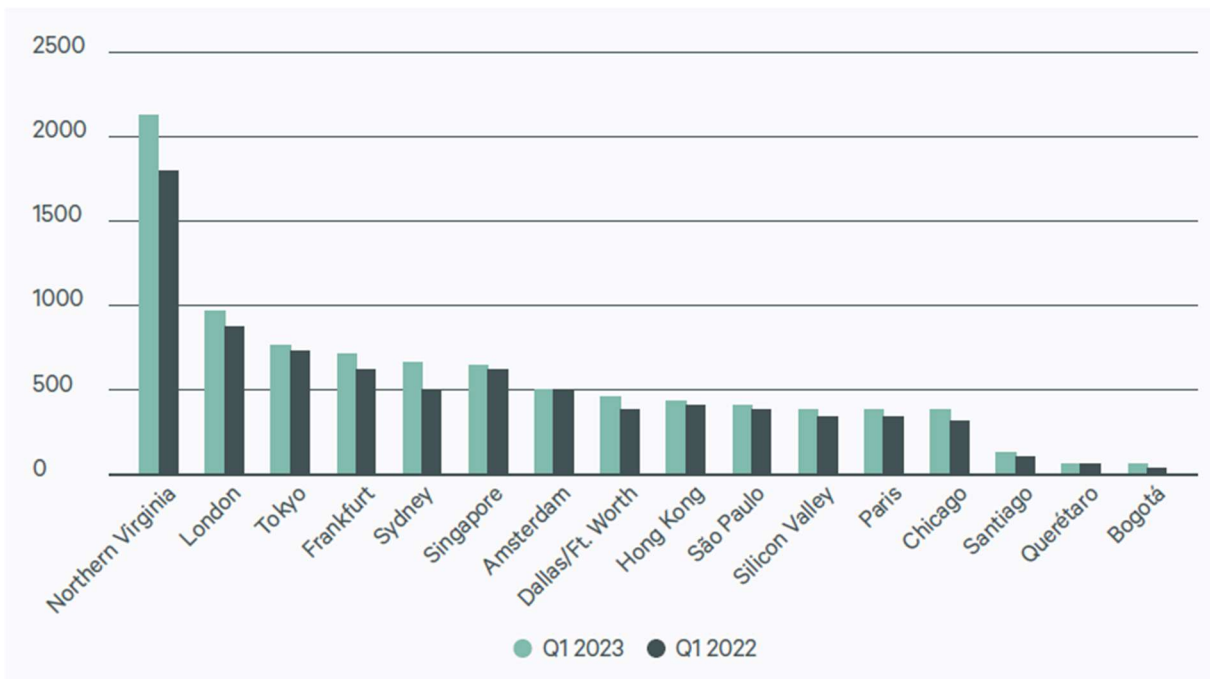
Quelle: Ericsson, 2023: Ericsson Mobility Visualizer. <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/mobility-visualizer>; der Datenverkehr in Mobilfunknetzen umfasst auch den Verkehr, der durch drahtlose Festnetz-Zugangsdienste erzeugt wird.

Abbildung 4: Anzahl der Server weltweit in Millionen Servern - 2015-2022



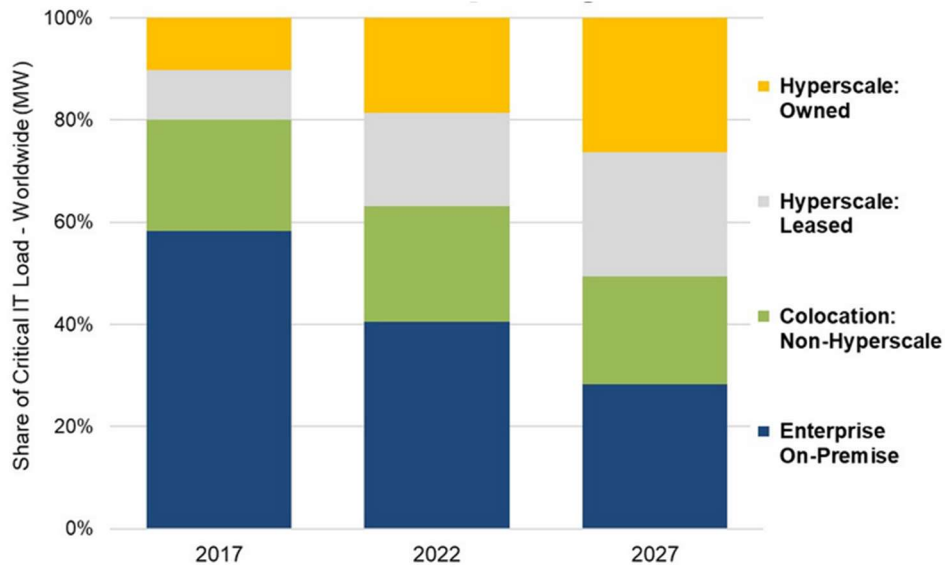
Quelle: Bitkom, 2023: Rechenzentren in Deutschland. Aktuelle Marktentwicklungen - Update 2023.

Abbildung 5: Globaler Bestand an Rechenzentren in Megawatt



Quelle: CBRE, 2023: Global Data Center Trends 2023. Report, CBRE Research.

Abbildung 6: Trends bei der Rechenzentrumskapazität 2017-2027



Quelle: Synergy, 2023: *On-Premise Data Center Capacity Being Increasingly Dwarfed by Hyperscalers and Colocation Companies*. <https://www.srgresearch.com/articles/on-premise-data-center-capacity-being-increasingly-dwarfed-by-hyperscalers-and-colocation-companies>

Die Übertragung und Verarbeitung dieser großen Datenmengen erfordert eine gigantische globale Infrastruktur von Rechenzentren, die in Zukunft ausgebaut werden muss, um das erwartete Wachstum zu bewältigen. Abbildung 4, die auf einer internationalen Umfrage unter Rechenzentrumsbetreibern basiert und auf dem Datacenter Strategy Summit 2023 vorgestellt wurde, veranschaulicht die Entwicklung der Hardware-Infrastruktur hinter diesen Trends. Die Zahl der weltweit in Rechenzentren installierten Server stieg zwischen 2015 und 2022 um 45% auf insgesamt rund 86 Millionen.

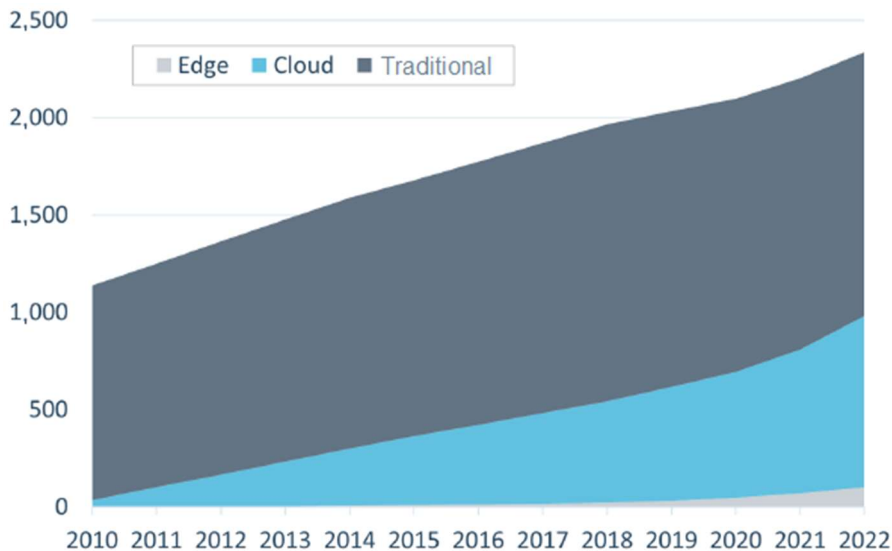
Laut der globalen Rangliste von CBRE ist der größte Datacenter-Standort der Welt die Region Northern Virginia in den USA (siehe Abbildung 5). Die Kapazität dort hat 2022 erstmals die 2-Gigawatt-Marke überschritten (2,132 GW). In Europa befinden sich London und Frankfurt unter den Top-5-Standorten. Bezogen auf die Größe der einzelnen Installationen vor Ort gibt es weltweit einen klaren Trend zu großen Lösungen. An der Spitze der Liste stehen die großen →Hyperscaler-Datacenter, deren Zahl im Jahr 2022 weltweit über 900 lag. Auf sie entfallen 37% der weltweiten Kapazität (siehe Abbildung 6). Das Schaubild zeigt auch, dass dieser Anteil stark angestiegen ist und nach Angaben von Synergy, einer auf die Branche spezialisierten Forschungsgruppe, weiter wachsen wird. Es wird geschätzt, dass sich die Kapazität von Hyperscalern in den nächsten 5 Jahren verdoppeln wird. Das steigende Interesse an generativen KI-Technologien und -Dienstleistungen wird als Haupttreiber für das zukünftige Wachstum der Hyperscaler angesehen. Gleichzeitig werden →On-premise Rechenzentren an Bedeutung verlieren.

Der deutsche Markt für Datacenter

Wie bereits erwähnt, ist Deutschland im internationalen Vergleich ein wichtiger Standort für Rechenzentren. Unter den deutschen Regionen ist Frankfurt der wichtigste. Der Hauptgrund dafür ist der →DE-CIX, der weltgrößte →Internet Exchange Point, der sich in Frankfurt befindet. Die aktuellen Trends des deutschen Marktes wurden auf dem Datacenter Strategy Summit 2023 vorgestellt. Abbildung 7 zeigt, dass das Kapazitätswachstum in Deutschland in der Vergangenheit insgesamt konstant und recht hoch war, während Cloud-Kapazitäten in

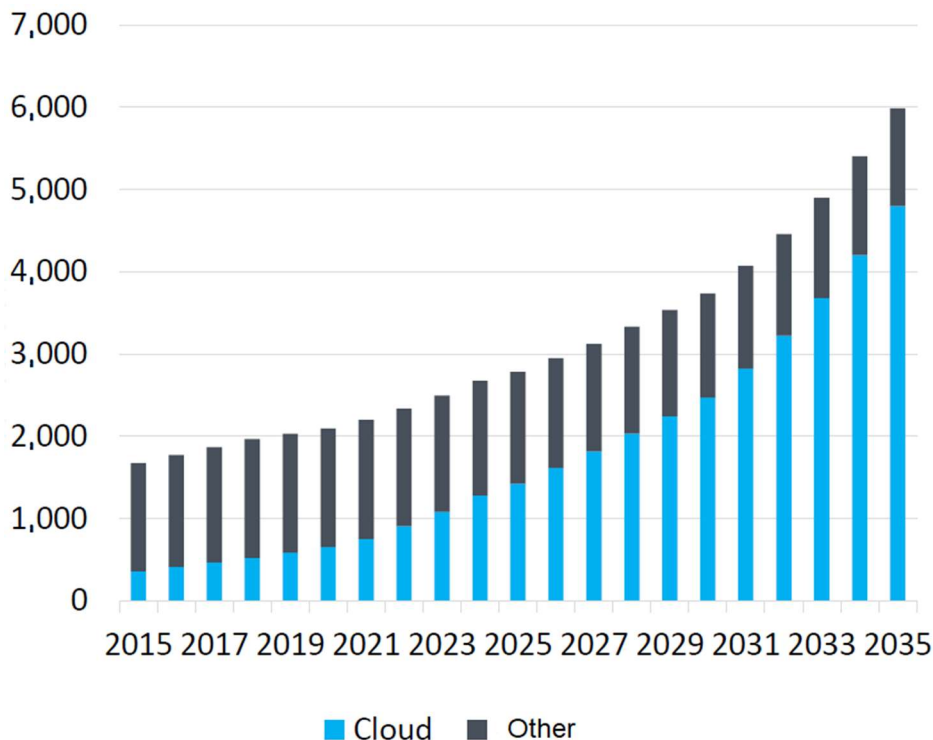
den letzten Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen haben. Im Jahr 2022 werden sie 38% der Gesamtkapazität ausmachen. Traditionelle Datacenter werden in Deutschland jedoch weiterhin in großer Zahl betrieben, wobei ihr Anteil leicht rückläufig ist. Der Markt für →Edge-Rechenzentren ist dagegen noch relativ klein, weist aber hohe Wachstumsraten auf.

Abbildung 7: Rechenzentrumskapazität in Deutschland und Anteil von Cloud und Edge - Kapazität in MW 2010-2022



Quelle: Hintemann, R., 2023: Trends für das Datacenter 2035 - nur heiße Luft? Vortrag gehalten auf dem Datacenter Strategy Summit 2023, Borderstep Institut.

Abbildung 8: Ausblick auf den Rechenzentrumsmarkt in Deutschland 2035 - Kapazität in MW 2015-2035



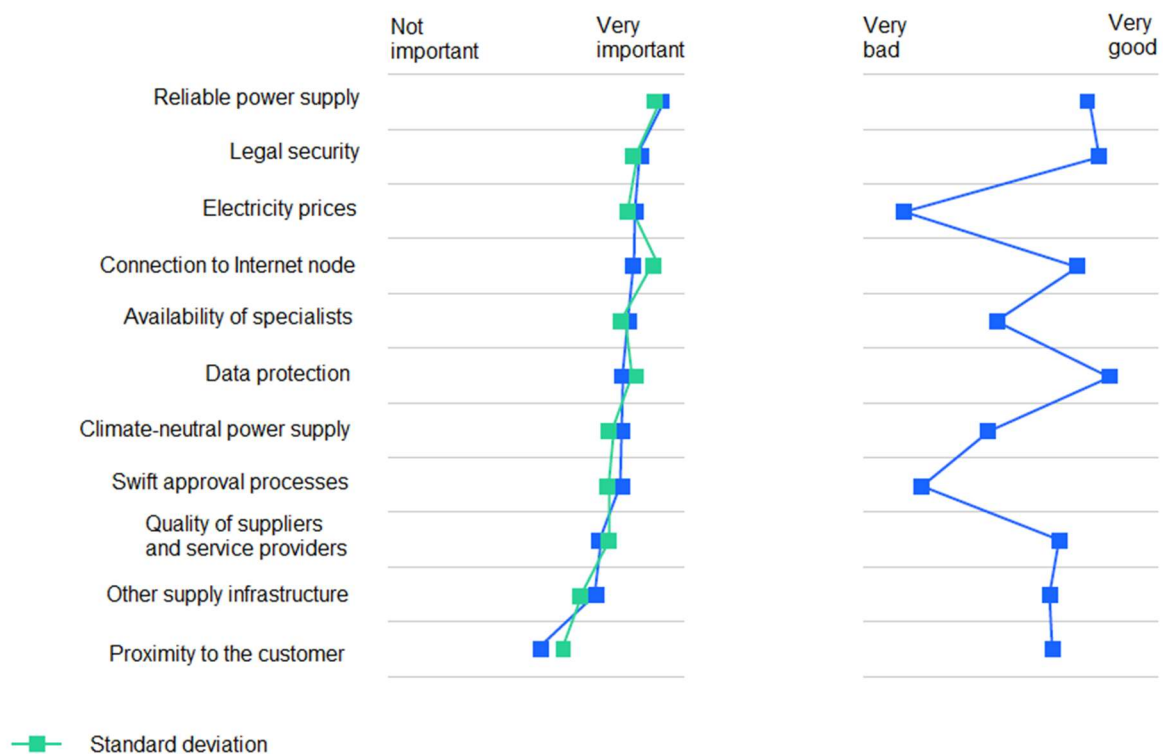
Quelle: Hintemann, R., 2023: Trends für das Datacenter 2035 - nur heiße Luft? Vortrag gehalten auf dem Datacenter Strategy Summit 2023, Borderstep Institut.

Dem globalen Trend folgend, werden auch in Deutschland von Investoren und Betreibern größere Einheiten immer mehr bevorzugt: Mehr als zwei Drittel der Kapazität im Jahr 2022

entfallen auf Rechenzentren mit einer Anschlussleistung von mehr als 40 kW.⁸ Sehr große Datacenter mit einer Anschlussleistung von mehr als 5 MW machen im Jahr 2022 45% aus, ein Anteil, der seit 2010 kontinuierlich angestiegen ist. Diese Entwicklung ist teilweise auf das Wachstum der Cloud-Rechenzentren zurückzuführen.

Während für den globalen Markt aus den oben genannten Gründen eindeutig von einer Fortsetzung des starken Wachstums ausgegangen wird, ist der Ausblick für Deutschland etwas unsicherer.⁹ Dies liegt zum einen an unklaren rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, wie z.B. der Auswirkung von Energieeffizienzvorschriften und der Entwicklung der Stromversorgung und Strompreise. Im zweiten Teil dieses Market Insight zum Datacenter-Markt werden wir diese Risiken im Detail beleuchten. Zum anderen liegt die Unsicherheit auch darin begründet, dass das Wachstum im Bereich des →Cloud Computing von den Geschäftsentscheidungen einiger weniger →Hyperscaler abhängt. Eine auf dem Data Center Strategy Summit 2023 vorgestellte Prognose (siehe Abbildung 8) erwartet jedoch ein starkes Wachstum auch für den deutschen Markt in der nächsten Dekade. Ähnlich wie bei den globalen Aussichten wird auch in Deutschland die Expansion durch Cloud-Dienste vorangetrieben werden. Die relative Bedeutung aller anderen Arten von Rechenzentren wird - so die Einschätzung - stark abnehmen.

Abbildung 9: Bewertung der Standortfaktoren für Rechenzentren in Deutschland



Quelle: Bitkom, 2023: Rechenzentren in Deutschland. Aktuelle Marktentwicklungen - Update 2023; Online-Befragung von Experten durch das Borderstep Institut im März/April 2023; n=53; Frage: "Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach die folgenden Standortfaktoren für Rechenzentren (links) und wie bewerten Sie den Wirtschaftsstandort Deutschland im Hinblick auf diese Standortfaktoren (rechts)?"

Auf dem Summit wurde auch erwähnt, dass zwischen 2015 und 2022 der Anteil der Server in Deutschland im Verhältnis zu allen Servern weltweit von rund 3,5% auf knapp 3% gesunken

⁸ Vgl. ebd.

⁹ Vgl. ebd.

ist.¹⁰ Das bedeutet, dass der Ausbau in Deutschland nicht mit dem globalen Wachstum Schritt halten konnte. Natürlich wird die Serverstruktur von vielen Faktoren beeinflusst. Es ist aber auch denkbar, dass dies ein Indiz für sich verschlechternde Standortbedingungen in Deutschland, insbesondere für Datacenter, ist. Wir werden dieses Thema im kommenden Market Insight ausführlicher diskutieren. Für einen kurzen Überblick stellen wir hier Ergebnisse aus dem aktuellen Marktbericht des IT-Branchenverbandes →Bitkom vor, für den Experten um eine Einschätzung des Rechenzentrumsstandortes Deutschland gebeten wurden (siehe Abbildung 9).

Für die Branchen-Insider hat Deutschland neben seiner günstigen geografischen Lage in der Mitte Europas einen großen Vorteil in seiner soliden Infrastruktur und seinen stabilen Institutionen. Bei der Bedeutung als Standortfaktor steht die zuverlässige Energieversorgung an erster Stelle, gefolgt von der Rechtssicherheit, die beide in der Umfrage als sehr gut bewertet werden. Auffallend ist die Unzufriedenheit der befragten Experten mit den deutschen Strompreisen, die im internationalen Vergleich sehr hoch sind. Unter den TOP 5-Faktoren erhält darüber hinaus lediglich die Verfügbarkeit von Personal eine schwächere Bewertung. Dies ist jedoch ein Thema, das derzeit auch in den meisten anderen Industrieländern relevant ist. Das häufig als zu streng reguliert kritisierte Datenschutzrecht in Europa und in Deutschland ist dagegen ein klarer Standortvorteil für Datacenter. Die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) der EU setzt hohe Standards für den Umgang mit personenbezogenen Daten. Unter den Faktoren, die im Vergleich als weniger wichtig eingeschätzt werden, schneidet Deutschland bei den Genehmigungsverfahren von Regierung und Behörden sowie bei der klimaneutralen Stromversorgung internationalen Vergleich eher schlecht ab.

Fazit

Im ersten von zwei Market Insights zum Markt für Datacenter wurden das starke Wachstum der Branche in der Vergangenheit und die guten Aussichten für die Zukunft deutlich. Zahlreiche Trends und Entwicklungen werden zu einem weiteren Ausbau des weltweiten Datenverkehrs beitragen. Dies bietet Chancen für die Immobilienwirtschaft, die jedoch genutzt werden müssen. Die Markteintrittsbarrieren sind aufgrund der Komplexität der technischen Anforderungen an Datacenter sehr hoch. Die Projekte werden daher oft mit Unterstützung hochspezialisierter Fachleute von den Betreibern selbst durchgeführt, die ein starkes Interesse daran haben, später alles unter ihrer Kontrolle zu haben: Grundstück und Gebäude einschließlich der technischen Ausstattung. Der Sachverstand der Immobilienwirtschaft ist oft nur für die Beschaffung von Grund und Boden und Kapital erforderlich.

Letzteres ist einer der Gründe, warum die Assetklasse vom Volumen her noch klein ist. Es ist bezeichnend, dass die Zahl der Immobilienexperten auf dem Data Center Strategy Summit verschwindend gering war. Dennoch werfen Investitionen in Rechenzentren höhere Renditen ab als traditionelle Anlageklassen wie Büro- und Wohnimmobilien und sind sehr krisenresistent. Das jahrzehntelange Wachstum des Sektors musste bisher keine Rückschläge verkraften. Dies zeigte sich insbesondere in den Turbulenzen der Covid-19-Pandemie. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Gründe, die wir in diesem Market Insight dargelegt haben,

¹⁰ Hintemann, R., 2023: Trends für das Datacenter 2035 - nur heiße Luft? Vortrag gehalten auf dem Datacenter Strategy Summit 2023, Borderstep Institut.

die zuversichtlich stimmen, dass diese Robustheit auch in Zukunft anhalten wird. Die Anlageklasse ist attraktiv und rechtfertigt eindeutig eine nähere Betrachtung.

Deutschland wird als Datacenter-Standort aus einer Vielzahl von Gründen positiv bewertet und steht im internationalen Vergleich derzeit gut da. Es besteht jedoch das Risiko, dass sich dies in Zukunft ändern könnte. Dies ist eines der Themen, mit denen wir uns im nächsten Market Insight beschäftigen werden. Wichtige Faktoren wie hohe Strompreise und eine an manchen Standorten zunehmende Zurückhaltung von Stadtplanern und Genehmigungsbehörden trüben die Zukunftsaussichten. Gerade im DE-CIX-Gebiet in Frankfurt ist zu beobachten, dass die Branche in gewisser Weise Opfer ihres großen Erfolges wird. So werden die Grenzen der Fähigkeit der Energieversorgungsunternehmen, die benötigten Strommengen bereitzustellen, starker sichtbar. Wird heute ein Projekt gestartet, ist mit einer jahrelangen Wartezeit zu rechnen, bis der Versorger den Netzanschluss in der gebotenen Kapazität bereitstellen kann. Erschwerend kommt hinzu, dass der Strom nach Möglichkeit aus erneuerbaren Quellen stammen muss. Auch die Verfügbarkeit von Grund und Boden ist jetzt begrenzter, was dazu führt, dass sich die Standorte zunehmend in die Umgebung verlagern. Von den kommunalen Behörden ist hier ein klares Bekenntnis zur Branche gefordert. Das gilt auch für die Frage des Fachkräftemangels, der wie in anderen Branchen auch zu einem immer größeren Wachstumshemmnis wird. Die Erkenntnis, dass dieser nur durch einen verstärkten Zuzug ausländischer Arbeitskräfte überwunden werden kann, ist unausweichlich. Ohne eine verstärkte Zuwanderung ist die Wohlstandsposition Deutschlands nicht zu halten.

Glossar¹¹

4K-Video: 4K-Video bezieht sich auf ultrahochauflösende (UHD) Videoinhalte, die sich durch eine deutlich höhere Auflösung im Vergleich zu herkömmlichen hochauflösenden (HD) Videoformaten auszeichnen. Es umfasst Videoformate mit einer horizontalen Auflösung von etwa 4.000 Pixeln, was zu einer Auflösung von etwa 3840 x 2160 Pixeln führt, auch bekannt als 2160p. Die höhere Pixeldichte von 4K-Videos führt zu schärferen, detailreicheren Bildern und bietet ein besseres Seherlebnis auf kompatiblen Bildschirmen.

5G-Netz: 5G, die fünfte Generation der Mobilfunktechnologie, stellt einen bedeutenden Fortschritt bei Telekommunikationsnetzen dar. Sie verspricht schnellere Datengeschwindigkeiten, geringere →Latenzzeiten und verbesserte Konnektivität im Vergleich zu früheren Generationen (wie 4G/LTE). Mit theoretischen Geschwindigkeiten von bis zu 20 Gbit/s ermöglicht die 5G-Technologie eine nahezu sofortige Datenübertragung und damit eine Vielzahl innovativer Anwendungen.

Big Data: Big Data bezieht sich auf große und komplexe Datensätze, die sich durch ihr Volumen, ihre Geschwindigkeit und ihre Vielfalt auszeichnen. Sie umfassen große Mengen strukturierter und unstrukturierter Daten, die aus verschiedenen Quellen stammen, darunter Sensoren, soziale Medien, Transaktionen und mehr. Die Analyse von Big Data erfordert spezialisierte Tools und Technologien, die in der Lage sind, diese riesigen Datensätze zu verarbeiten, zu speichern und wertvolle Erkenntnisse daraus zu gewinnen. Die Big-Data-Analyse umfasst die Anwendung fortschrittlicher Algorithmen und Analysetechniken, um Muster, Trends, Korrelationen und andere wertvolle Informationen aufzudecken, die für die Entscheidungsfindung, Business Intelligence, Forschung und Innovation genutzt werden können.

Bitkom: Bitkom ist der führende Digitalverband in Deutschland und vertritt Unternehmen der digitalen Wirtschaft, der Technologie- und der Telekommunikationsbranche. Als einer der größten Verbände seiner Art in Europa setzt sich Bitkom für die Interessen seiner Mitglieder ein, fördert digitale Innovationen und gestaltet die Politik in Sachen Digitalisierung.

Cloud Computing: Cloud Computing ist eine Technologie, die die Bereitstellung von Rechendienstleistungen - Servern, Speicherplatz, Datenbanken, Netzwerken, Software und mehr - über das Internet ermöglicht. Sie bietet einen On-Demand-Zugang zu einem gemeinsamen Pool konfigurierbarer Computerressourcen, so dass Einzelpersonen und Organisationen die Dienste nach Bedarf nutzen und bezahlen können. Dieses Modell bietet Skalierbarkeit, Flexibilität und Kosteneffizienz, da die Wartung und Verwaltung der Infrastruktur vor Ort entfällt. Benutzer können über Cloud-Service-Anbieter aus der Ferne auf Anwendungen zugreifen, Daten speichern und verarbeiten und Rechenleistung nutzen. Eine Private Cloud bezieht sich auf eine Cloud-Computing-Umgebung, die ausschließlich für eine einzelne Organisation bestimmt ist. Sie wird entweder vor Ort in den Rechenzentren des Unternehmens oder bei einem externen Service Provider gehostet. Die Infrastruktur und die Dienste in einer privaten Cloud sind auf die spezifischen Anforderungen des Unternehmens zugeschnitten und bieten mehr Kontrolle, Sicherheit und Anpassungsmöglichkeiten. Eine Public Cloud umfasst die Bereitstellung von

¹¹ Das Glossar wurde erstellt mit Unterstützung von Chat-GPT.

Computing-Services wie Servern, Speicherplatz, Datenbanken usw. durch einen externen Cloud-Service-Anbieter über das Internet. Diese Dienste werden von mehreren Organisationen und Benutzern auf einer Pay-as-you-go-Basis gemeinsam genutzt, was sie zu einer kostengünstigen Option macht. Cloud Computing wird in drei primäre Servicemodelle eingeteilt: Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) und Software as a Service (SaaS). IaaS bietet virtualisierte Datenverarbeitungsressourcen wie virtuelle Maschinen, Speicher und Netzwerkkomponenten. PaaS bietet eine Plattform, die es Entwicklern ermöglicht, Anwendungen zu erstellen und einzusetzen, ohne die zugrunde liegende Infrastruktur zu verwalten. SaaS liefert gebrauchsfertige Softwareanwendungen, die über das Internet zugänglich sind.

Datacenter: Die Begriffe "Rechenzentrum" und "Datacenter" werden häufig synonym verwendet, aber je nach Kontext und regionalen Präferenzen können sie unterschiedliche Bedeutungen haben. Der Begriff "Rechenzentrum" könnte einen engeren Fokus auf den Rechenbetrieb und die Hardware-Verwaltung implizieren, während "Datacenter" ein breiteres Spektrum an Funktionen umfassen könnte, einschließlich Speicherung, Vernetzung und Datenverwaltung zusätzlich zur Datenverarbeitung.

DE-CIX: Der DE-CIX, kurz für "Deutscher Commercial Internet Exchange", ist der weltweit größte und renommierteste →Internet Exchange Point (IXP). Mit Hauptsitz in Frankfurt am Main betreibt der DE-CIX weltweit zahlreiche Internet Exchange Plattformen, die den direkten Austausch von Internetverkehr zwischen →Internet Service Providern (ISPs) und anderen Netzbetreibern ermöglichen. Er verbessert die Konnektivität, verringert die →Latenzzeit und optimiert die Routen des Internetverkehrs. Der DE-CIX ist aufgrund seiner strategischen geografischen Lage und der Konzentration internationaler Netzinfrastrukturen ein wichtiger Standort für den weltweiten Austausch von Internetverkehr.

Edge Computing: Edge Computing bezeichnet ein dezentrales Computing-Paradigma, das Berechnungen und Datenspeicherung näher an den Ort bringt, an dem sie benötigt werden, anstatt sich ausschließlich auf zentrale Rechenzentren oder →Cloud Computing-Umgebungen zu verlassen. Bei diesem Ansatz werden die Daten am Rande des Netzwerks verarbeitet, näher an den Geräten, die die Daten erzeugen oder verbrauchen. Edge Computing reduziert die →Latenzzeit, optimiert die Bandbreitennutzung und ermöglicht schnellere Reaktionszeiten für kritische Anwendungen. Dabei wird die Recheninfrastruktur, z.B. Server, Datenanalyse und Content-Delivery-Netzwerke, in der Nähe des Ortes bereitgestellt, an dem die Daten erzeugt werden. Edge Computing findet Anwendung in Szenarien wie →IoT-Geräten, autonomen Fahrzeugen und intelligenter Infrastruktur.

Generative künstliche Intelligenz (generative KI): Generative KI ist ein Teilbereich der →Künstlichen Intelligenz, der sich auf die Erstellung von Inhalten oder Daten konzentriert, anstatt vorhandene Informationen zu analysieren oder zu interpretieren. Diese Technologie nutzt Algorithmen des maschinellen Lernens, um neue, originelle Inhalte zu erzeugen. Generative KI kann Bilder, Texte, Musik, Videos und andere Medien erstellen und produziert dabei oft sehr realistische und neuartige Ergebnisse.

Hybrid Cloud Computing: Eine hybride Cloud-Strategie beinhaltet die Nutzung einer Kombination aus öffentlichen und privaten →Cloud-Computing-Diensten sowie einer →On-premises-Infrastruktur. Sie ermöglicht es Unternehmen, die Vorteile beider Umgebungen zu nutzen, indem sie Workloads über mehrere Plattformen hinweg integriert und verwaltet. Dieser Ansatz bietet Flexibilität, Skalierbarkeit und die Möglichkeit, Ressourcen je nach den spezifischen Anforderungen zu optimieren. So können beispielsweise sensible Daten aus Sicherheitsgründen in einer privaten Cloud gespeichert werden, während weniger kritische Anwendungen die kostengünstige öffentliche Cloud nutzen können.

Hyperscaler: Hyperscaler bezieht sich auf eine ausgewählte Gruppe von Unternehmen, die Cloud-Computing-Dienste in großem Maßstab anbieten. Diese Unternehmen betreiben riesige Rechenzentren (oft auch Hyperscaler genannt) mit umfangreichen Rechenressourcen, Speicherkapazitäten und einer globalen Netzwerkinfrastruktur. Sie bieten Unternehmen, Organisationen und Privatpersonen weltweit Cloud-Dienste an. Die Hyperscale-Infrastruktur dieser Unternehmen ermöglicht es ihnen, enorme Datenmengen zu verarbeiten, ein hohes Verkehrsaufkommen zu bewältigen und skalierbare Rechenressourcen nach Bedarf bereitzustellen. Zu den namhaften Hyperscalern gehören Branchenriesen wie Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP) und andere.

Internet der Dinge (IoT): Das Internet der Dinge (IoT) bezieht sich auf ein Netz miteinander verbundener physischer Geräte, Sensoren und Objekte, die mit Sensoren, Software und Konnektivitätsfunktionen ausgestattet sind, die es ihnen ermöglichen, Daten zu sammeln und auszutauschen. Diese Geräte können von Alltagsgegenständen wie Haushaltsgeräten, Wearables und Fahrzeugen bis hin zu Industriemaschinen und intelligenter Stadtinfrastruktur reichen. IoT-Geräte sind darauf ausgelegt, Daten zu sammeln und über das Internet oder andere Netzwerke zu übertragen, so dass sie miteinander kommunizieren, Informationen austauschen und automatisierte Aufgaben ohne menschliches Eingreifen durchführen können. Sie sammeln Echtzeitdaten aus ihrer Umgebung und ermöglichen die Überwachung, Analyse und Steuerung verschiedener Systeme und Umgebungen.

Internet Exchange Point (IXP): Ein Internet Exchange Point (IXP) dient als physischer Ort, an dem mehrere →Internet Service Provider (ISPs) und Netzwerke zusammenkommen, um Internetverkehr auszutauschen. IXPs erleichtern die direkte Zusammenschaltung von Netzen, so dass sie Daten austauschen und den Verkehr zwischen ihren jeweiligen Netzen effizient weiterleiten können.

Internet Service Provider (ISP): Ein Internetdienstanbieter (ISP) ist ein Unternehmen oder eine Organisation, die Privatpersonen, Unternehmen und anderen Einrichtungen Zugang zum Internet und damit verbundenen Diensten bietet. ISPs bieten verschiedene Arten von Internetanschlüssen an, darunter Breitband-, Glasfaser-, DSL-, Kabel-, Satelliten- und drahtlose Verbindungen. ISPs dienen als Brücke zwischen den Nutzern und dem Internet, indem sie über ihre Netzwerkinfrastruktur Verbindungen bereitstellen.

IP-Network: IP-Netzwerke (IP=Internet Protocol) sind Kommunikationsnetze, die das Internet-Protokoll für die Übertragung von Datenpaketen zwischen Geräten verwenden. Diese Netze bilden das Rückgrat des Internets und sind für die moderne digitale Kommunikation von grundlegender Bedeutung. IP-Netze ermöglichen es

Geräten wie Computern, Smartphones, Servern usw., sich weltweit zu verbinden und miteinander zu kommunizieren. Jedem Gerät in einem IP-Netz wird eine eindeutige numerische Kennzeichnung, die so genannte IP-Adresse, zugewiesen, die es ermöglicht, Datenpakete genau an ihr Ziel weiterzuleiten.

Künstliche Intelligenz (KI): KI bezieht sich auf die Simulation menschlicher Intelligenzprozesse durch Computersysteme. Sie umfasst ein breites Spektrum von Technologien und Techniken, die es Maschinen ermöglichen, Aufgaben zu erfüllen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern. Zu diesen Aufgaben gehören Lernen, logisches Denken, Problemlösung, Wahrnehmung, Sprachverständnis und Entscheidungsfindung. KI-Anwendungen gibt es in verschiedenen Bereichen, von der Robotik über das Gesundheitswesen bis hin zu Finanzen und Unterhaltung.
→generative KI

Latenzzeit: Die Latenzzeit ist die zeitliche Verzögerung zwischen dem Beginn einer Datenübertragung und dem Zeitpunkt, zu dem die Übertragung beginnt oder abgeschlossen ist. Sie wird üblicherweise verwendet, um die Zeit (=Latenzzeit) zu beschreiben, die Daten benötigen, um von der Quelle zum Ziel zu gelangen, und wird normalerweise in Millisekunden gemessen.

Maschinelles Lernen (ML): Maschinelles Lernen ist ein Teilgebiet der →Künstlichen Intelligenz, das sich auf die Entwicklung von Algorithmen und Modellen konzentriert, die es Computern ermöglichen, aus Daten zu lernen und Vorhersagen oder Entscheidungen zu treffen, ohne dass sie explizit für jede Aufgabe programmiert werden müssen. Dabei werden statistische Verfahren eingesetzt, um Systeme in die Lage zu versetzen, ihre Leistung bei einer bestimmten Aufgabe im Laufe der Zeit zu verbessern, wenn sie mit mehr Daten konfrontiert werden. Ziel des maschinellen Lernens ist es, Computer in die Lage zu versetzen, Muster und Beziehungen aus Daten zu lernen, um genaue Vorhersagen zu treffen oder Maßnahmen zu ergreifen.

Mobile Konnektivität: Mobile Konnektivität bezieht sich auf die Fähigkeit mobiler Geräte wie Smartphones, Tablets und →IoT-Geräte, sich mit Telekommunikationsnetzen für den Datenaustausch und die Kommunikation zu verbinden. Sie umfasst die Technologien und die Infrastruktur, die es diesen Geräten ermöglichen, Verbindungen herzustellen und auf das Internet oder andere Netzwerke zuzugreifen. Die mobile Konnektivität stützt sich auf Mobilfunknetze, die von Telekommunikationsunternehmen bereitgestellt werden.

Multi-Cloud-Computing: Bei einer Multi-Cloud-Strategie (→Cloud Computing) werden Dienste von mehreren Cloud-Anbietern genutzt, um eine Anbieterbindung zu vermeiden, die Leistung zu optimieren und das Risiko zu streuen. Unternehmen, die einen Multicloud-Ansatz verfolgen, nutzen verschiedene Cloud-Dienste von unterschiedlichen Anbietern gleichzeitig. Diese Strategie ermöglicht es ihnen, die am besten geeigneten Dienste von verschiedenen Anbietern auf der Grundlage von Funktionen, Kosten, geografischer Verfügbarkeit oder spezifischen Funktionen auszuwählen. Dies trägt dazu bei, die Risiken zu mindern, die mit der Abhängigkeit von einem einzigen Anbieter verbunden sind, und ermöglicht eine größere Anpassung und Flexibilität bei der Erfüllung unterschiedlicher Geschäftsanforderungen.

On-Premise-Rechenzentrum: Ein On-Premise-Rechenzentrum ist eine Einrichtung, die sich im Besitz einer Organisation befindet und von dieser in ihren eigenen

Räumlichkeiten oder an einem bestimmten Standort verwaltet und betrieben wird. Es beherbergt Computerhardware, Server, Netzwerkausrüstung, Speicher und andere Infrastruktur, die für die Speicherung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten und Anwendungen erforderlich ist.

Platform as a Service (PaaS): →Cloud Computing

Power Usage Effectiveness (PUE): Die Stromverbrauchseffektivität (Power Usage Effectiveness, PUE) ist eine Kennzahl zur Bewertung der Energieeffizienz eines Rechenzentrums. Sie wird berechnet, indem der Gesamtenergieverbrauch eines Rechenzentrums durch die von der IT-Ausrüstung verbrauchte Energie geteilt wird. Ein niedriger PUE-Wert deutet auf eine höhere Energieeffizienz hin, da er bedeutet, dass ein größerer Anteil der Energie von den IT-Geräten verbraucht wird als von der unterstützenden Infrastruktur wie Kühlung und Beleuchtung.

Private Cloud Computing: →Cloud Computing

Public Cloud Computing: →Cloud Computing

Rechenzentrum: Ein Rechenzentrum ist eine zentrale physische Einrichtung, die Unternehmenscomputer, Netzwerke, Speicher und andere IT-Ausrüstung zur Unterstützung des Geschäftsbetriebs beherbergt. Die Computer in einem Rechenzentrum enthalten oder unterstützen geschäftskritische Anwendungen, Dienste und Daten. Rechenzentren gibt es in allen Größen - sie können einen Schrank, einen speziellen Raum oder ein Lagerhaus füllen. Einige Unternehmen mit einer großen Anzahl von IT-Geräten in ihren Rechenzentren benötigen möglicherweise mehr als ein Rechenzentrum. Unternehmen können auch Serverraum mieten und ihr Rechenzentrum von Drittanbietern warten lassen. Ein Rechenzentrum kann über eine physische Einrichtung hinaus erweitert werden, indem der Betrieb oder der Speicherplatz durch eine private oder öffentliche Cloud ergänzt wird. In einem virtualisierten Rechenzentrum werden Virtualisierungstechnologien eingesetzt, um die physischen Ressourcen von der Software und den Anwendungen, die darauf laufen, zu trennen, was eine bessere Nutzung der Ressourcen ermöglicht. →Rechenzentrum

Software as a Service (SaaS): → Cloud Computing

Verbindungsknoten: Ein Verbindungsknoten, auch Netzknoten genannt, ist ein wichtiges Element in Computernetzen. Er fungiert als Punkt, an dem Geräte kommunizieren und Daten austauschen können. Beispiele hierfür sind Router, Switches, Hubs und Gateways. Diese Knoten verwalten und leiten den Datenfluss in Netzwerken und sorgen für eine effiziente Kommunikation zwischen Geräten und Systemen. Internet-Verbindungsknoten bilden das Rückgrat der Internet-Infrastruktur und gewährleisten die effiziente und sichere Übertragung von Daten zwischen miteinander verbundenen Geräten und Netzen. Ihre strategische Platzierung und Konfiguration hat erhebliche Auswirkungen auf die Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Internetverbindungen.

Zettabyte: Ein Zettabyte ist eine Maßeinheit für digitale Informationen, die eine enorme Datenmenge darstellt. Es entspricht einer Sextillion Bytes, oder 2^{70} Bytes. Zum Vergleich: Ein Zettabyte entspricht tausend Exabytes, einer Million Petabytes, einer Milliarde Terabytes oder einer Billion Gigabytes.

Anmerkung:

Die in unseren Exposés, Angeboten, Präsentationen und sonstigen Unterlagen enthaltenen Informationen, Pläne, Grafiken und Visualisierungen sind freibleibend und stammen von Dritten. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit wird keine Haftung übernommen, auch wenn diese von uns sorgfältig geprüft wurden. Fotos geben den Zustand zum Zeitpunkt der Aufnahme wieder und sind hinsichtlich der Aktualität nicht verbindlich. Zwischenvermietung und Zwischenverkauf sind vorbehalten.

Unsere Informationen und Angebote dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden. Diese sind ausschließlich für Sie bestimmt und vertraulich zu behandeln.

Wir haften nicht für Schäden, die durch die unbefugte Weitergabe von Informationen, Daten und Unterlagen an Dritte entstehen. Sie stellen uns von allen Ansprüchen von Ihnen und Dritten frei, die diese gegen uns mit der Veröffentlichung der von Ihnen übermittelten Informationen, Daten und Dokumente geltend machen.

KONTAKTINFORMATIONEN



MAP Real Estate GmbH

Friedrichstraße 52
60323 Frankfurt am Main
Deutschland
www.map-real.com



Rebecca Z. Alfs

Geschäftsführerin / Managing director

mobil: +49-173-7847861

E-Mail: rebecca.alfs@map-real.com



Burkhard C. Plesser

Geschäftsführer /Managing director

mobil: +49-151-15150556

E-Mail: burkhard.plesser@map-real.com