



Aufbau eines nachhaltigen Unternehmens-Edge

Zusammenfassung

Angesichts des exponentiellen Wachstums von Unternehmensdaten und der zunehmenden Verteilung und Disaggregation der Infrastruktur ist eine klare Strategie für den Edge kritisch für einen erfolgreichen IT- und OT-Betrieb. Obwohl eine hochgradig verteilte Infrastruktur viele Vorteile bietet (schlank, dezentralisiert, niedrige Latenz), müssen auch besondere Nachhaltigkeitsaspekte in Betracht gezogen werden. Auch wenn viele Unternehmen ein Interesse daran haben, die Nachhaltigkeit ihrer Legacy-Infrastruktur zu verbessern, muss mehr Nachdruck auf die Sicherstellung von Nachhaltigkeit am Unternehmens-Edge gelegt werden – ein Standort, der zunehmend die erfolgskritischsten und neuen digitalen Workloads und Anwendungen unterstützt.

Um die Auswirkung von Edge-Compute-Lösungen auf die Nachhaltigkeitsinitiativen und -ziele von Unternehmen zu berücksichtigen, müssen Unternehmen sowohl Szenarien für die Bereitstellung als auch für die Nutzung des Edge bei ihren Berechnungen berücksichtigen.

Bei der ersten Überlegung – wie Edge-Compute-Kapazität am besten mit Nachhaltigkeit im Hinterkopf aufgebaut werden kann – werden Unternehmen auf einige Vorteile, aber auch ebenso viele Herausforderungen treffen. Neue Edge-Standorte können moderne Ansätze im Bereich Stromversorgung und Kühlung beinhalten, einschließlich der Nutzung von mehr erneuerbaren Energiequellen und effizienteren Compute-Lösungen. Die Verarbeitung von Daten vor Ort kann außerdem Datenübertragungen minimieren, sodass Netzwerk- und Cloud-Partner ihre Dekarbonisierungsinitiativen verbessern können, wodurch sich die Scope-3-Emissionen eines Unternehmens reduzieren. Gleichzeitig fehlen einer stärker verteilten Edge-Infrastruktur die Vorteile der kritischen Masse und zentralisierten Nachhaltigkeit der Cloud – eine Tatsache, die in die Entscheidungsfindung einfließen muss.

Bei der Nutzung des Edge können Edge- und IoT-unterstützte Anwendungsbeispiele eine wichtige Rolle für Unternehmen beim Erreichen ihrer Nachhaltigkeitsziele spielen, da sie die Effizienz verbessern, Prozesse optimieren und verwertbare, datengesteuerte Nachhaltigkeitserkenntnisse bereitstellen. Rund ein Viertel der Unternehmen nennt heute die Nachverfolgung von Nachhaltigkeits- und/oder ESG-Kennzahlen als treibenden Faktor für ihre Edge- und IoT-Initiativen. Zwar steckt die Nutzung von Technologie zur Unterstützung von Nachhaltigkeitszielen noch weitestgehend in den Kinderschuhen, aber IT- und Edge-unterstützte Nachhaltigkeitsansätze werden an Bedeutung zunehmen, wenn Unternehmensstrategien weiter an sich entwickelnden ESG-Vorgaben und -Zielen ausgerichtet werden.

Die wichtigsten Erkenntnisse

- **Unternehmensdatenvolumen und damit zusammenhängende Energieanforderungen wachsen exponentiell.** Datenvolumen für Edge-kritische Workloads mit niedriger Latenz werden voraussichtlich bis 2027 mit einer kumulierten jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 80 % wachsen. Gleichzeitig steigt der Energiebedarf mit einer CAGR von 87 %.
- **Der Edge wird einen großen Anteil dieser Compute-Anforderungen bewältigen.** Im selben Zeitraum werden 62 % des Datenvolumens und 68 % des Energiebedarfs an On-Premise- oder Near-Edge-Standorten entstehen (der Rest in Core-Rechenzentren und/oder der Cloud).
- **Unternehmen müssen Entscheidungen für Edge- oder Cloud-Standorte als Teil ihrer Nachhaltigkeitsplanung berücksichtigen.** Neu aufgebaute Edge-Standorte können beispielsweise moderne Rechenzentrumstechnologien einsetzen und so umweltfreundlicher werden. Die Art der Edge-Standorte mit mehr Verteilung bringt im Vergleich zu einer eher zentralisierten Cloud-Infrastruktur jedoch einzigartige Herausforderungen und Chancen in Bezug auf Nachhaltigkeit mit sich.
- **Edge-unterstützte Anwendungsbeispiele können einen signifikanten Beitrag zu Nachhaltigkeitsverbesserungen leisten.** Besser optimierte, Edge-unterstützte Fertigungslinien können effizienter ausgeführt werden. In intelligenten Gebäuden können Beleuchtungs-, Energienutzungs- und andere Daten lokal analysiert werden, um die Nachhaltigkeit zu fördern.
- **Die Nachhaltigkeitsplanung von Unternehmen ist noch in den frühen Phasen, ebenso wie die Nutzung des Edge zur Unterstützung dieser Initiativen – was signifikante Vorteile ermöglicht.** Nur 43 % der Unternehmen haben ein formales Ziel für die Reduzierung der Auswirkungen auf die Umwelt festgelegt. Weitere 52 % befinden sich noch in den Planungsphasen. Die Nutzung von Edge-/IoT-Lösungen für direkte Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit steckt ebenfalls noch in den Kinderschuhen – nur 25 % der Unternehmen nennen Nachhaltigkeit als einen treibenden Faktor für ihre Edge-/IoT-Bereitstellungen.

Das Aufkommen von Edge Computing

Edge Computing bezieht sich allgemein auf Compute-Ressourcen, die in der Nähe des Orts betrieben werden, an dem Daten generiert werden – außerhalb von zentralisierten Standorten wie eine Hyperscale Cloud. Heute umfasst der Edge verschiedene Standorte und Formfaktoren. On-Premise-Bereitstellungen können von Einzelsystemservern oder Gateways bis hin zu internen Mikrorechenzentruminstallationen reichen. Aber der Edge umfasst heute auch in der Nähe von On-Premise-Bereitstellungen liegende Standorte, an denen Edge as a Service angeboten wird, beispielsweise über regionale Rechenzentrum-/Colocation-Einrichtungen oder über von Telekommunikationsunternehmen bereitgestellte MEC-Standorte (Multi-Access Edge Computing).

Wenn Unternehmen mehr dieser wertvollen Edge-Daten sammeln und sie für ihre neuen erfolgskritischen digitalen Anwendungsbeispiele nutzen möchten, stehen sie vor der wichtigen Frage, wo diese Workloads am besten ausgeführt werden sollen. Der Großteil dieser Daten sollte zunehmend am besten am Ursprungsort gespeichert, verarbeitet und analysiert werden – an einem nahe gelegenen Edge-Standort. Bei den meisten Anwendungsbeispielen stellt die Nutzung externer Netzwerke ein inakzeptables Verfügbarkeitsrisiko dar. In einigen Fällen ist die Übermittlung von Daten in die Cloud zu kostspielig oder führt zu Performance- oder Latenzproblemen. In anderen Fällen können die Daten aufgrund von Datenhoheits- oder Datenschutzbedenken, fehlender Bandbreite oder anderen Einschränkungen nicht außerhalb des Edge aufbewahrt werden.

Unabhängig von den treibenden Faktoren stellt Edge Computing eine zunehmend wichtige Infrastrukturebene dar, um die Anforderungen ausgereifter digitaler Transformationsprojekte und die enormen Datenmengen zu unterstützen, die in vielen Unternehmen täglich generiert werden. Damit kann der Edge in einer Reihe von Umgebungen über verschiedene Branchen und Anwendungsbeispiele hinweg genutzt werden. Dabei kann es sich um einen Serverschrank in einem Krankenhausgang für das lokale Speichern von Patientendaten zur Minimierung von Risiken, ein On-Premise-Edge-Gerät in einer Fertigungslinie zur Reduzierung der Latenz für erfolgskritische Anwendungen oder eine neue MEC-Infrastruktur zur Bewältigung der Echtzeitdatenanforderungen zunehmend vernetzter Fahrzeuge handeln. Infolge dieser wachsenden Anforderungen ist die Einführung des Edge in Unternehmen zu einer zunehmend ausgereiften und kurzfristigen Realität geworden:

- 2023 haben 56 % der Unternehmen Edge-Computing-Infrastruktur „im Einsatz“ und weitere 28 % führen Tests oder Machbarkeitsstudien durch, wie die Umfrage „Voice of the Enterprise: Edge Infrastructure and Services, Sourcing 2022“ von 451 Research ergeben hat.
- Ausgaben am Edge werden voraussichtlich noch weiter steigen, da laut derselben Umfrage 79 % der Unternehmen eine Erhöhung ihrer Edge-Ausgaben im Jahr 2023 planen, 32 % davon eine „erhebliche“.

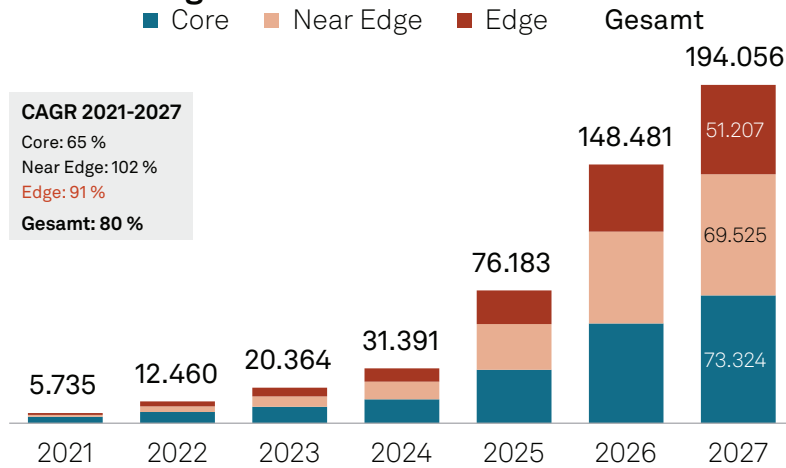
Die zunehmende Edge-Einführung und die steigenden Ausgaben werden durch das enorme Datenwachstum vorangetrieben – und die Anerkennung des geschäftlichen und wirtschaftlichen Werts, den Daten bieten können.

Eine 451 Research Market Monitor-Analyse von Workloads mit niedriger Latenz über acht wichtige Branchen in den USA prognostiziert eine kumulierte jährliche Wachstumsrate (CAGR) von 80 % für das Gesamtdatenvolumen bis 2027 – von 5.700 PB auf 194.000 PB. 2022 wurden 52 % dieses Volumens an einem Core- oder Cloud-Standort verarbeitet. Diese Zahl wird voraussichtlich im Jahr 2027 nur noch bei 38 % liegen, da eine Reihe von On-Premise- und Near-Premise-Edge-Standorten einen größeren Anteil der Verarbeitungslast übernehmen (siehe Abbildung 1).

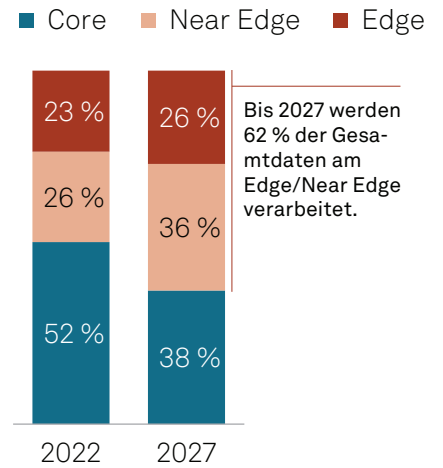
Um dies noch einen Schritt weiter aufzuschlüsseln: Das Wachstum des Gesamtdatenvolumens für Workloads mit niedriger Latenz wird mit einer CAGR von 80 % prognostiziert, während das Wachstum am Edge voraussichtlich bei knapp unter 100 % pro Jahr im selben Zeitraum liegen wird.

Abbildung 1: Daten-Compute-Volumen insgesamt, aufgeteilt nach Standort, Workloads mit niedriger Latenz, USA, 2021–2027

Gesamtdatenverarbeitung (PB) für die anfängliche und darüber hinausgehende Analyse nach Standortsegment



Gesamtdatenverarbeitung (PB) in % nach Standortsegment

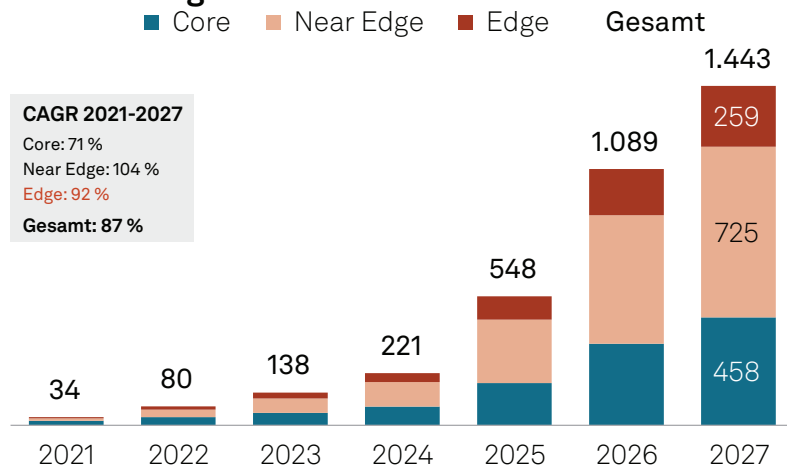


Quelle: 451 Research's Edge Workload Total Addressable Market (TAM) Analysis, 2023.

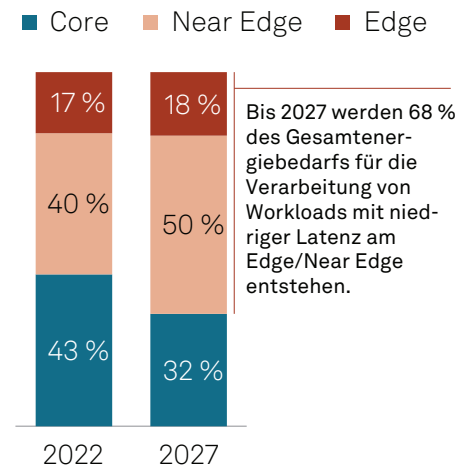
Dieses enorme Wachstum des Datenvolumens bringt eine weitere Herausforderung mit sich: überhöhte Energieanforderungen für die Ausführung von Servern und Rechenzentren für die Verarbeitung all dieser Daten. Laut derselben Analyse von 451 Research werden neue digital gesteuerte und datenintensive Workloads im selben Zeitraum mit einer CAGR von 87 % wachsen, von 34 MW auf mehr als 1.400 MW. Dabei werden 68 % des Gesamtenergiebedarfs bis 2027 an Edge-artigen Standorten entstehen (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Gesamtenergiebedarf, aufgeteilt nach Standort, Workloads mit niedriger Latenz, USA, 2021–2027

Gesamtenergiebedarf (MW) für die anfängliche und darüber hinausgehende Analyse nach Standortsegment



Gesamtenergiebedarf (MW) in % nach Standortsegment



Quelle: 451 Research's Edge Workload Total Addressable Market (TAM) Analysis 2023.

Die Bewertung der Leistungs- und Energieauswirkung dieser Datenverarbeitung ist eine komplexe Berechnung. Sie umfasst nicht nur die primäre Compute-Infrastruktur und die zugehörige Energielast, sondern auch sekundäre Überlegungen, die sich auf die Nachhaltigkeitsberechnungen von Unternehmen auswirken. Erst einmal bestehen in großen Rechenzentren enorme Kühlungsanforderungen, die lokale Wassersysteme belasten können. Außerdem werden Daten zwischen verschiedenen Orten verschoben und dabei in und aus Telekommunikationsnetzwerken und Hyperscaler-Cloud-Standorten übertragen – und diese Datenübertragungen werden heute von Telekommunikationseinrichtungen gehandhabt, die selbst energieintensive Funknetzwerke und Rechenzentren betreiben. Unternehmen, die Cloud-Services nutzen und Daten darüber versenden und empfangen, müssen außerdem die Nachhaltigkeitsauswirkungen der Infrastruktur ihrer Partner in ihre eigenen Dekarbonisierungsziele einkalkulieren.

Nachhaltigkeit in Unternehmen und der Edge

Bedenken rund um Umwelt, Soziales und Governance (Environmental, Social und Governance – ESG) sind mittlerweile auf der Vorstandsagenda angekommen. Auf der Weltbühne haben das Pariser Klimaabkommen von 2015 sowie nachfolgende UN-Klimakonferenzen die Aufmerksamkeit von Regierungen und damit auch der Gesetzgebung auf die Reduzierung der weltweiten Kohlendioxidemissionen um 50 % bis 2030 gelenkt. Dies wird in nationale Gesetze eingebunden. Der im Jahr 2020 beschlossene Green Deal der Europäischen Union gibt beispielsweise nicht nur Emissionsziele vor, sondern bringt auch den Prozess der Festlegung von Gesetzen zur Kreislaufwirtschaft, Gebäudesanierung, Biodiversität, Landwirtschaft und Innovationen ins Rollen. Dabei treiben die Aspekte Kreislaufwirtschaft und Innovationen Änderungen in der Unternehmens-IT voran.

Diese Vorgaben haben dazu geführt, dass Nachhaltigkeit eine Priorität für Unternehmen in verschiedenen Sektoren geworden ist. Laut dem Weltrisikobericht für 2023 des Weltwirtschaftsforums liegen die beiden größten Risiken für das nächste Jahrzehnt in dem Scheitern, das Fortschreiten des Klimawandels zu begrenzen und sich an den Klimawandel anzupassen. Aber gemäß einer [Analyse vom Februar 2023](#) von S&P Global Sustainable1-Daten hat nur eins von fünf Unternehmen einen Plan für die Anpassung an die physischen Risiken des Klimawandels erarbeitet.

Für die Zwecke dieses Whitepaper wird Nachhaltigkeit an den Emissionen in Scope 1, 2 und 3 gemäß der Definition des Greenhouse Gas Protocol gemessen. Unternehmenseigene Rechenzentren oder Einrichtungen mit Vor-Ort-Stromgewinnung sind von allen drei Scopes betroffen: Scope 1 für die direkt erzeugte Energie, Scope 2 für die verbrauchte, aber nicht erzeugte Energie und Scope 3 für die Kohlendioxidemissionen, die durch die Fertigung von Materialien und Systemen sowie deren Außerbetriebnahme, Überholung, Wiederverwendung, Recycling oder Entsorgung entstehen. Cloud- und Mehrmandanten-Rechenzentrumsanbieter sind währenddessen ebenfalls für alle drei Scopes an Emissionen verantwortlich. Ihre Kunden kategorisieren ihren Anteil daran jedoch in der Regel als Scope-3-Emissionen (Wertschöpfungskette des Unternehmens).

Wenn Unternehmen die Platzierung ihrer IT-Workloads – insbesondere neuer digitaler Workloads – in Betracht ziehen, müssen sie die Performance und das Preis-Leistungs-Verhältnis von Edge- im Vergleich zu Cloud-Standorten einkalkulieren. Workloads, die typischerweise besser am On-Premise-Edge- oder einem nahe gelegenen Edge-Servicestandort bleiben sollten, können in drei Kategorien unterteilt werden:

- Anwendungen, die eine niedrige Latenz und/oder hohe Bandbreite benötigen, z. B. Hochfrequenzhandelssysteme mit extrem niedriger Latenz im Finanzbereich oder Computer-Vision-Workloads mit hoher Bandbreite in einer Fertigungslinie. Neben diesen technischen Überlegungen führen möglicherweise auch fehlende brauchbare Cloud-Optionen im Land oder hohe Datenausgangskosten dazu, dass Workloads in On-Premise-Umgebungen und am Edge verbleiben.
- Legacy-Systeme wie erfolgskritische, typischerweise in On-Premise-Umgebungen bereitgestellte Produktionssteuerungssysteme, z. B. SCADA-Systeme, die keinerlei Ausfall tolerieren. Solche Workloads werden oft in lokalen Netzwerken mit Air-Gap ausgeführt, erfordern andere sicherheitsbezogene Überlegungen oder führen nicht standardmäßige Protokolle aus, die eine lokale Datenverarbeitung zu einem Muss machen.
- Rechtliche Anforderungen von Regierungen und Branchenaufsichtsbehörden, die Datenresidenz oder Datenhoheit benötigen, was die Datenverschiebung zu Hyperscale-Cloud-Anbietern einschränkt.

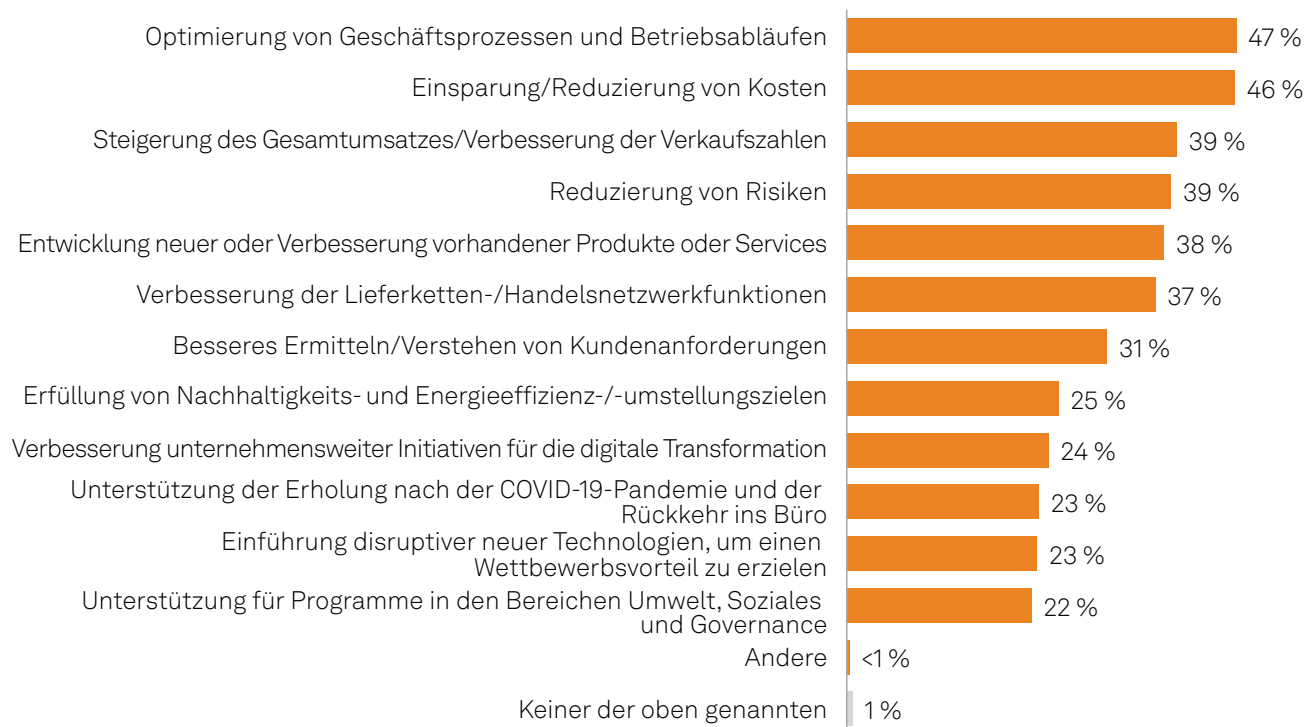
In vielen Fällen werden solche Workloads bis heute an unkonditionierten Standorten außerhalb von Rechenzentren wie in einem Backoffice im Einzelhandel oder bei der Werkshalle untergebracht. Wenn „der Edge“ auf diese Weise bereitgestellt wird, lässt sich ein Nachhaltigkeitsvorteil im Vergleich zu den Skaleneffekten und dem Energie- und Kühlungsfachwissen von Cloud- und Mehrmandanten-Rechenzentrumsanbietern nur schwer erkennen. Abgesehen davon kann ein modernerer, gut durchdachter Ansatz für Edge-Bereitstellungen – sowohl an On-Premise- als auch an nahe gelegenen As a Service-Edge-Standorten – Nachhaltigkeitsvorteile an sich bieten. Dafür ist jedoch eine eindeutige Planung erforderlich:

- **On-Premise-Edge-Standorte können bei unzureichender Planung zu einer Multiplikation der Infrastruktur – und damit zu mehr Nachhaltigkeitsproblemen – führen.** Erfolgskritische Rechenzentrums- oder nahe gelegene Edge-Standorte benötigen möglicherweise eine unterbrechungsfreie Stromversorgung, eine Vor-Ort-Stromgewinnung und ein redundantes Design, was jeweils eigene Nachhaltigkeits Herausforderungen mit sich bringt. Selbst wenn ein Edge-Standort zu Beginn diese Art von Infrastruktur nicht benötigt, wird das wahrscheinlich der Fall sein, wenn er kritischere Workloads unterstützt. Tatsächlich ist die Aktualisierung vorhandener Technologie und Infrastruktur an wachsenden Edge-Standorten heute der wichtigste treibende Faktor für steigende Edge-Ausgaben, insbesondere weil diese Standorte mehr – und erfolgskritischere – Workloads unterstützen, wie die Umfrage „Voice of the Enterprise: Edge Infrastructure & Services, Budgets and Outlook 2023“ von 451 Research zeigt.
- **Für Unternehmen mit Anforderungen an eine umfassende und/oder hochgradig verteilte Edge-Verarbeitung bietet Edge as a Service eine nachhaltigere Alternative.** Wenn sich die lokale Bandbreite verbessert und lokale Rechenzentrums-/Colocation-/MEC-Einrichtungen stark zunehmen, können Unternehmen auf gehostete Edge-Compute-Optionen zurückgreifen. Da solche Standorte viele der Vorteile größerer Cloud-/Rechenzentrumsstandorte (gemeinsam genutzte Infrastruktur, ein gewisses Maß an Zentralisierung, robuste Netzwerkverbindungsfunktionen usw.) bieten, werden sie wahrscheinlich für mehr Nachhaltigkeit am Edge sorgen als hochgradig verteilte, unkonditionierte On-Premise-Edge-Compute-Umgebungen. Die Weiterentwicklung der Edge-Compute-Infrastruktur von reinen On-Premise- zu neuen As-a-Service-Ansätzen wird für eine günstigere und effizientere Stromversorgung im Vergleich zu stärker verteilten On-Premise-Bereitstellungen sorgen.
- **Telekommunikationsunternehmen bauen Edge-Compute-Standorte ebenfalls aus und bieten zusätzliche Edge-as-a-Service-Optionen für Unternehmen – und weitere potenzielle Scope-3-Nachhaltigkeitsvorteile.** Edge Compute ist ein besonders kritischer Schwerpunkt für Telekommunikationsunternehmen, insbesondere in Kombination mit der neuen 5G-Netzwerkinfrastruktur. Tatsächlich stellt 5G in vielen Fällen eine signifikante Edge Workload an sich dar – mit virtualisierten Netzwerkfunktionen, die nicht nur an Betreiber-Edge-Standorten (wie einem verteilten Mobilfunkmast), sondern auch an gehosteten Drittanbieter-Edge-Standorten wie bei lokalen Rechenzentrumspartnern ausgeführt werden. Edge-/MEC-Services und 5G sind besonders interessant für Unternehmen, die Edge Compute benötigen. Sie vereinen die hohen Geschwindigkeiten und allgegenwärtige Abdeckung von 5G-Netzwerken, die Performance- und Latenzvorteile von nahe gelegenen Edge-Compute-Standorten und die oft mit Glasfaserkabeln entwickelten Computernetzwerke für ein Daten-Backhaul oder die schnelle Übertragung in die Cloud. Darüber hinaus bieten Edge-/5G-Einrichtungen von Telekommunikationsunternehmen möglicherweise Pass-Through-Dekarbonisierungsvorteile für Unternehmen, da die gemeinsamen Einrichtungen oft dichter, zentralisierter und daher nachhaltiger sind als hochgradig verteilte On-Premise-Compute-Installationen. Letztendlich können Telekommunikationsbetreiber von der Nutzung ihrer eigenen Edge-Bereitstellungen profitieren und Unternehmen dabei unterstützen, den Edge von Telekommunikationsunternehmen zu nutzen und ihre eigenen Edge-Standorte zu entwickeln und zu betreiben.
- **Neue Edge-Infrastrukturentwicklungen bieten eine signifikante Chance in Bezug auf Nachhaltigkeit: den Aufbau neuer Edge-Standorte mit modernen Rechenzentrumstechnologien.** Dazu zählen neue Energieansätze wie die Nutzung von Gasgeneratoren, einer kostenlosen Luftkühlung und das Kompensieren von Wärme durch ein Campusheizsystem. Die Modernisierung der Serverinfrastruktur sorgt ebenfalls für potenzielle Effizienzen durch neuere, leistungsfähigere Chips bei gleichbleibendem Stromverbrauch, ein besser durchdachtes Gesamtserverdesign, das neue Materialtechnologien für die Kühlung nutzt, und die Verwendung von relativ neuen Kühlungstechnologien wie Flüssigkeits- oder Immersionskühlung.

Edge-unterstützte Erkenntnisse fördern unternehmensweite Nachhaltigkeitsvorteile

Der Edge ist einer der unterstützenden Faktoren von IoT. Er bringt Dateneingang, Datenverarbeitung und Entscheidungsfindung an einen Standort, der nicht durch Latenz- und Bandbreitenüberlegungen oder hohe Cloud-Kosten beschränkt ist. IoT- und Edge-unterstützte Nachhaltigkeitsinitiativen stehen noch am Anfang ihrer Einführungskurve, aber sie könnten Datenerkenntnisse nutzen, um Produktionsprozesse in verschiedenen Sektoren – Fertigung, Versorgung, Öl und Gas, Transport usw. – zu optimieren und dabei die allgemeine Energieeffizienz von Gebäuden und Standorten zu verbessern. Projekte, die sich direkt auf Nachhaltigkeits- und ESG-Ziele auswirken, stecken noch weitestgehend in den Kinderschuhen. Nur 25 % der Unternehmen sagen, dass ihre IoT-Projekte heute auf Nachhaltigkeits- oder Energieumstellungsziele ausgerichtet sind, während 22 % von spezifischen IoT-unterstützten Programmen zur Unterstützung von ESG-Initiativen berichten. Diese Daten stammen aus der 451 Research-Studie Voice of the Enterprise: Internet of Things, the OT Perspective, Use Cases and Outcomes 2023 (siehe Abbildung 3). Da Nachhaltigkeit jedoch zu einer größeren Priorität von Unternehmen wird, gehen wir davon aus, dass diese Zahlen entsprechend wachsen werden.

Abbildung 3: Nachhaltigkeit, Energieumstellung und ESG-Unterstützung als wichtige IoT-Treiber in der Industrie



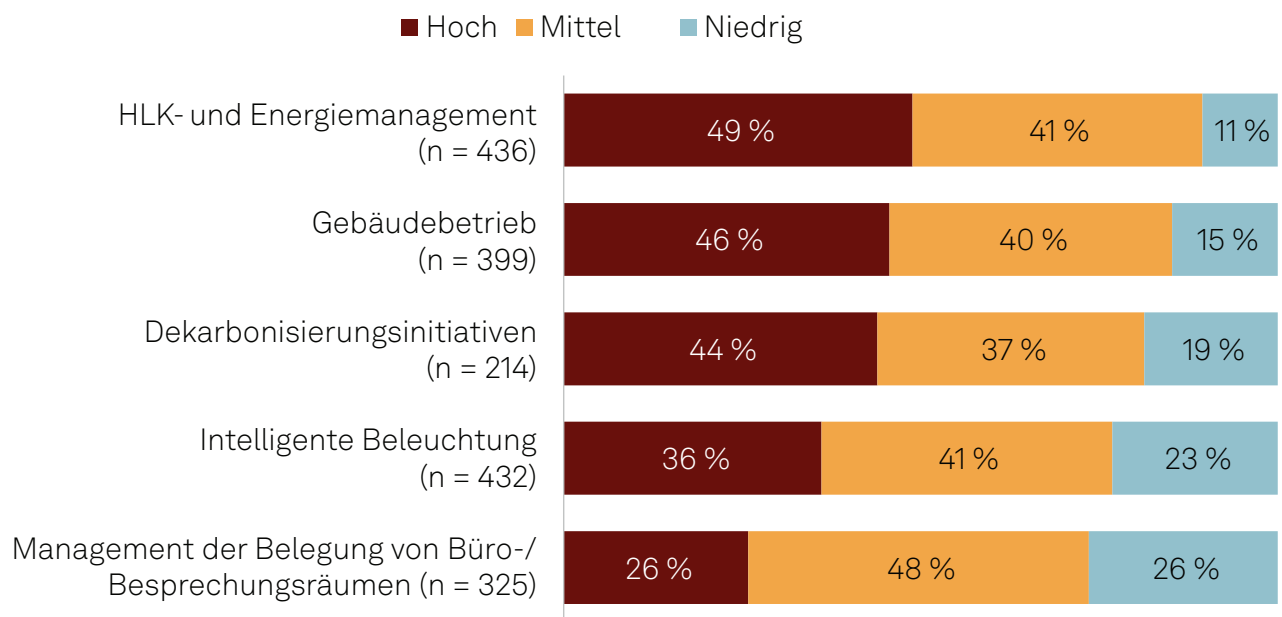
F: Welche der folgenden Bereiche sind treibende Faktoren für IoT-Initiativen in Ihrem Unternehmen? Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.
Basis: alle Befragten (n = 588).

Quelle: 451 Research Voice of the Enterprise: Internet of Things, the OT Perspective, Use Cases and Outcomes 2023.

Andere Anwendungsbeispiele wirken sich indirekt – aber umfassend – auf Nachhaltigkeit aus, darunter die Nutzung von Edge- und IoT-Technologien für die Optimierung von Geschäftsprozessen und Betriebsabläufen sowie die Reduzierung von Risiken (Compliance, Sicherheit, Datenschutz usw.). Ein nachhaltigerer Betrieb ist ein wichtiges Ziel für die industrielle Optimierung, ganz gleich, ob es sich um eine individuelle Fabrik oder Fertigungseinrichtung oder eine ganze Lieferkette handelt. IoT und der Edge können auch zu einem allgemeinen Unternehmensansatz für das Risikomanagement in Bezug auf behördlich vorgegebene ESG-Ziele beitragen, einschließlich der Reduzierung des Risikos von Datenschutzverletzungen oder fehlender Compliance.

Auch wenn es eher schwierig ist, in diesen frühen Phasen konkrete Zahlen für Kosteneinsparungen durch Nachhaltigkeit am Edge zu nennen, sind die Auswirkungen, die Edge- und IoT-Technologien auf die Nachhaltigkeitsinitiativen von Unternehmen haben können, deutlich sichtbar. Denken Sie beispielsweise an die Initiativen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit von Gebäuden – von Bürokomplexen über Fertigungseinrichtungen bis zu Lagerstandorten. Mehrere Nachhaltigkeitsanwendungsbeispiele, insbesondere zur Unterstützung der Dekarbonisierung von Gebäuden und zur Optimierung des Gebäudebetriebs insgesamt, werden voraussichtlich eine enorme Auswirkung auf die Nachhaltigkeitsinitiativen für Unternehmensgebäude und -standorte haben (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Unternehmen erwarten eine enorme Auswirkung auf die Nachhaltigkeit von Gebäuden durch IoT-/Edge-unterstützte Anwendungsbeispiele



F. Auswirkung auf das Unternehmen insgesamt.

Basis: alle Befragten (n = 601).

Quelle: 451 Research Voice of the Enterprise: Internet of Things, OT Perspective, Use Cases and Outcomes 2023.

Kosteneinsparungen durch die Kontrolle der Energienutzung wirken sich nicht nur direkt auf Einrichtungsbudgets aus, sondern können auch dazu beitragen, andere Nachhaltigkeitsinitiativen zu finanzieren, die eine längere Bereitstellung benötigen.

Auswirkungen

Während Edge Computing langsam aus der frühen Phase herauskommt und in immer mehr vertikalen Branchen bereitgestellt wird, beginnen wir erst, die Auswirkungen des Edge auf Nachhaltigkeit zu erkennen und zu verstehen. Der Aufbau einer effizienteren, „grüneren“ Edge-Infrastruktur – ob selbst in einer On-Premise- oder Near-Premise-Bereitstellungen gemanagt oder über eine wachsende Anzahl von Edge-as-a-Service-Anbietern genutzt – stellt einen wichtigen Schritt nach vorn dar. Darüber hinaus kann die mögliche Bereitstellung von Erkenntnissen am Edge, die wichtige Geschäftsprozesse transformieren und optimieren können, auch einen erheblichen Beitrag dazu leisten, den Nachhaltigkeitsstatus eines Unternehmens zu verstärken.

1. [Siemens Smart Building Infrastructure, Desigo CC](#): Edge-Lösungen für High-Performance-Gebäude

EinrichtungsmanagerInnen im Bildungswesen können beispielsweise Klassenzimmer-Managementsoftware mit den Systemen ihrer Gebäude synchronisieren. Da Desigo CC weiß, wann ein Klassenzimmer besetzt ist, kann das Unternehmen vor Ankunft der NutzerInnen die Beleuchtung einschalten, die Temperatur anpassen, Bewegungssensoren deaktivieren oder die Jalousien gemäß der jeweiligen Präferenzen anpassen. Nach Ende der Unterrichtsstunde wird die Tür verriegelt und der Raum in den unbesetzten Modus zurückversetzt. Das sorgt für einen geringeren Overhead durch minimalen Wartungsaufwand, verbesserte Sicherheit und geringeren Energieverbrauch. Desigo CC hilft Kunden außerdem mit Lastregelungsprogrammen, ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Durch Entnahme von Energie aus lokalen Stromsystemen in Zeiten geringer Nachfrage und Rückführung dieser Energie bei Spitzennachfrage im Netz werden Energiekosten und Kohlendioxidemissionen reduziert.

2. [ATOS-Fallstudie](#): Einsparung von 480 Tonnen CO₂-Emissionen durch Automatisierung von Prozessen am Edge

„Bei einem Einzelhandelskunden bedeutet das eine Einsparung von rund 66.000 Stunden für die Wartung und Compliance bei der Verwaltung der Edge-Umgebung, was einer Einsparung von etwa 480 Tonnen CO₂ pro Jahr entspricht – dank Automatisierung und End-to-End-Monitoring.“ Arnaud Langer, Global Edge & IoT Senior Product Director bei Atos

3. [Nature Fresh Farms](#)

Als Gewächshausbetreiber, der auf gentechnisch veränderte Organismen verzichtet, hat Nachhaltigkeit für Nature Fresh Farms Priorität. Zur Förderung seiner Nachhaltigkeitsinitiativen benötigte das Unternehmen eine Edge-Lösung, die KI und Automatisierung für mehr Effizienz bei Temperaturkontrolle, Energiemanagement und Bewässerung bieten kann.

Über die Autoren



Tiny Haynes

Principal Analyst for Edge Infrastructure and Services, Global

Tiny Haynes ist Principal Analyst for Edge Infrastructure and Services, Global. In den letzten 12 Jahren waren seine Schwerpunkte Rechenzentren, Cloud- und Edge Computing, Nachhaltigkeit und Datenhoheit. Davor war er 10 Jahre lang als Produktmanager für die Entwicklung und das Management von Produktportfolios für Colocation und Managed Hosting zuständig.



Rich Karpinski

Principal Analyst, IoT and Industry Transformation

Rich Karpinski ist Principal Analyst, IoT and Industry Transformation, und leitet die S&P Global Market Intelligence- und 451 Research IoT and Applied Infrastructure-Teams. In seiner Funktion verfolgt, analysiert und antizipiert Riche das Tempo und die Richtung der Einführung von IoT und digitaler Technologie über eine Reihe von Branchen und Anwendungsbeispielen hinweg. Er leitet außerdem die vierteljährliche Umfrage von 451 Research unter IoT-AnwenderInnen und die halbjährliche Umfrage unter OT-MitarbeiterInnen (Operations Technology).

Über dieses Whitepaper

Ein Pathfinder-Whitepaper erläutert den Personen mit Entscheidungsbefugnis die Probleme, die mit einer bestimmten Technologie oder einem speziellen Business Case verbunden sind, untersucht den geschäftlichen Nutzen der Einführung und empfiehlt verschiedene Überlegungen und konkrete nächste Schritte im Entscheidungsprozess.

Über S&P Global Market Intelligence

Wir bei S&P Global Market Intelligence verstehen die Bedeutung genauer, umfassender und aufschlussreicher Informationen. Unser Expertenteam bietet beispiellose Erkenntnisse sowie führende Daten- und Technologielösungen. Wir gehen Partnerschaften mit Kunden ein, damit diese ihre Sichtweise erweitern, einen zuverlässigen Betrieb sicherstellen und fundierte Entscheidungen treffen können.

S&P Global Market Intelligence ist eine Geschäftssparte von S&P Global (NYSE: SPGI). S&P Global ist der weltweit führende Anbieter von Kreditratings, Benchmarks, Analysen und Workflowlösungen für die globalen Kapital-, Rohstoff- und Automobilmärkte. Mit unseren Angeboten unterstützen wir viele der weltweit führenden Unternehmen in der wirtschaftlichen Landschaft, sodass sie schon heute für morgen planen können. Weitere Informationen finden Sie unter www.spglobal.com/marketintelligence.

KONTAKT

Nord-, Süd- und Mittelamerika: +1 800 447 2273

Japan: +81 3 6262 1887

Asien/Pazifik: +60 4 291 3600

Europa, Naher Osten, Afrika: +44 (0) 134 432 8300

www.spglobal.com/marketintelligence

www.spglobal.com/en/enterprise/about/contact-us.html

Copyright © 2023 von S&P Global Market Intelligence, einer Geschäftssparte von S&P Global Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Materialien wurden ausschließlich zu Informationszwecken erstellt und basieren auf Informationen, die allgemein für die Öffentlichkeit zugänglich sind, und Quellen, die als vertrauenswürdig erachtet werden. Inhalte (einschließlich Indexdaten, Bewertungen, bonitätsbezogene Analysen und Daten, Forschungsdaten, Modelle, Software oder andere Anwendungen oder Ergebnisse daraus) oder Teile davon (Inhalt) dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von S&P Global Market Intelligence oder seinen angeschlossenen Unternehmen (zusammenfassend als „S&P Global“ bezeichnet) weder verändert, rekonstruiert oder vervielfältigt noch in irgendeiner Form mit irgendwelchen Mitteln verbreitet oder in einer Datenbank oder einem Abrufsystem gespeichert werden. Der Inhalt darf nicht für gesetzwidrige oder unbefugte Zwecke verwendet werden. S&P Global und alle Drittanbieter (zusammenfassend als „Parteien von S&P Global“ bezeichnet) übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität oder Verfügbarkeit der Inhalte. Die Parteien von S&P Global sind für keinerlei Fehler oder Unvollständigkeiten unabhängig von der Ursache für die Ergebnisse verantwortlich, die durch die Verwendung der Inhalte erzielt werden. DER INHALT WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM BEREITGESTELLT. DIE PARTEIEN VON S&P GLOBAL LEHNEN JEGliche AUSDRÜCKliche ODER STILLSCHWEIGENDE ZUSICHERUNG AB, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF, JEGliche ZUSICHERUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER GEBRAUCH, DIE FREIHEIT VON FEHLERN, SOFTWAREFEHLERN ODER MÄNGELN, DASS DER INHALT UNTERBRECHUNGSFREI FUNKTIONIERT ODER DASS DER INHALT MIT EINER BELIEBIGEN SOFTWARE- ODER HARDWAREKONFIGURATION FUNKTIONIERT. In keinem Fall haften die Parteien von S&P Global gegenüber einer Partei für direkte, indirekte, zufällige, exemplarische, kompensatorische, strafende, besondere oder Folgeschäden, Kosten, Ausgaben, Anwaltsgebühren oder Verluste (einschließlich, aber nicht beschränkt auf, entgangene Einnahmen oder entgangene Gewinne und Opportunitätskosten oder durch Fahrlässigkeit verursachte Verluste) in Verbindung mit jeglicher Nutzung des Inhalts, selbst wenn auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wurde.

Bei den Meinungen, Angeboten, bonitätsbezogenen und anderen Analysen von S&P Global Market Intelligence handelt es sich um Meinungsäußerungen zu dem Zeitpunkt, an dem sie geäußert werden, und nicht um Tatsachenbehauptungen oder Empfehlungen für das Erwerben, Halten oder Verkaufen von Wertpapieren oder für Anlageentscheidungen und sie beziehen sich nicht auf die Eignung von Wertpapieren. S&P Global Market Intelligence kann Indexdaten bereitstellen. Direkte Investitionen in einen Index sind nicht möglich. Ein Engagement in einer durch einen Index repräsentierten Anlageklasse ist durch Anlageinstrumente möglich, die auf diesem Index basieren. S&P Global Market Intelligence übernimmt keine Verpflichtung, den Inhalt nach der Veröffentlichung in irgendeiner Form oder in irgendeinem Format zu aktualisieren. Der Inhalt darf nicht als Grundlage oder Ersatz für die Fähigkeiten, das Urteilsvermögen und die Erfahrung der NutzerInnen, des Managements, der MitarbeiterInnen, BeraterInnen und/oder Kunden bei Investitions- und anderen Geschäftsentscheidungen verwendet werden. S&P Global hält bestimmte Aktivitäten seiner Geschäftssparten voneinander getrennt, um die Unabhängigkeit und Objektivität ihrer jeweiligen Aktivitäten zu wahren. Infolgedessen verfügen bestimmte Geschäftssparten von S&P Global möglicherweise über Informationen, die anderen Geschäftssparten von S&P Global nicht zur Verfügung stehen. S&P Global hat Richtlinien und Verfahren zur Wahrung der Vertraulichkeit bestimmter nicht öffentlicher Informationen eingeführt, die das Unternehmen in Verbindung mit den einzelnen Analyseprozessen erhält.

S&P Global kann für seine Ratings und bestimmte Analysen eine Vergütung erhalten, normalerweise von Wertpapieremittenten, -zeichnern oder SchuldnerInnen. S&P Global behält sich das Recht vor, seine Meinung und Analysen zu publizieren. Die öffentlichen Ratings und Analysen von S&P Global werden auf den Websites von S&P Global zur Verfügung gestellt – www.standardandpoors.com (kostenlos) und www.ratingsdirect.com (Abonnement) – und können auf andere Weise publiziert werden, einschließlich über Publikationen von S&P Global und dritten Redistributoren. Weitere Informationen zu unseren Ratinggebühren finden Sie unter www.standardandpoors.com/usratingsfees.