

Datenzentren dekarbonisieren: Drei Ansatzpunkte



John Lamb
Investmentdirektor



Emma Doner
Leitende ESG-Managerin

Im Überblick

- Die raschen KI-Fortschritte lassen die schon jetzt große Nachfrage nach Datenzentren weiter steigen. Manchmal wird prognostiziert, dass sich deren Stromnachfrage bis 2026 weltweit verdoppelt.¹
- Das könnte zu mehr Treibhausgasemissionen führen. Gerade für die Cloud-Hyperscaler² könnte das eine Herausforderung sein, zumal sie meist ehrgeizige Netto-Null-Ziele haben.
- Ohne mehr erneuerbare Energie und eine effizientere Energienutzung können Unternehmen ihre Emissionen nicht senken. Vor allem in drei Bereichen sind Innovationen nötig: CO₂-freie Energie, Computertechnik und Kühlsysteme.
- Ob dadurch genug Energie eingespart werden kann, um das enorme Wachstum der Datenzentrenkapazität auszugleichen, hängt vom technischen Fortschritt und der (Regulierungs-) Politik ab.

1. Quelle: IEA, Electricity 2024; Analysen und Prognosen bis 2026 (Basisjahr 2022)

2. Cloud-Hyperscaler sind die weltgrößten Anbieter von Cloud-Infrastruktur für die Verarbeitung und Speicherung großer Datenmengen. Beispiele sind Amazon Web Services, Microsoft Azure und Google Cloud.

- Auf jeden Fall können die Risiken und Chancen der CO₂-Emissionen von Datenzentren große Auswirkungen auf die Investitionsentscheidungen von Unternehmen haben. Das gilt für Lösungsanbieter ebenso wie für Betreiber und Nutzer großer Datenzentren.

Wie groß ist die Herausforderung?

Mehr Bedarf an Datenzentren durch schnelle KI-Fortschritte

Mit dem Siegeszug der Künstlichen Intelligenz (KI) wird immer klarer, dass KI keine Science-Fiction mehr ist. Die neue Technologie hat immer größere Auswirkungen auf unser Alltagsleben. Doch so sehr sie Produktivität und Wirtschaftswachstum weltweit fördern kann, so wenig darf man ihre Risiken vernachlässigen. Dazu zählen die Auswirkungen auf den Energieverbrauch.

Laut einer Schätzung kann eine typische ChatGPT-Anfrage bis zu zehnmal so viel Energie verbrauchen wie eine Google-Suche.³ Und je größer und komplexer die KI-Modelle werden, desto mehr Rechenleistung benötigen sie. Manche Beobachter gehen davon aus, dass sich der für das Training der größten KI-Modelle nötige Rechenaufwand alle sechs Monate verdoppelt.⁴

Die schier grenzenlose Hardwarenachfrage unserer immer digitaleren Welt lenkt den Blick auf Datenzentren. In riesigen Hallen ist die Technik untergebracht, die den Wechsel zum Cloud-Computing in den letzten Jahrzehnten erst möglich gemacht hat - und ohne die auch KI nicht auskommt.

Höhere Stromnachfrage

Weil immer mehr in der Cloud gespeichert wird und die Digitalisierung weitergeht, ist die Zahl der Datenzentren in den letzten 20 Jahren gewachsen. Erhebliche Verbesserungen der Energieeffizienz haben den Anstieg der Energienachfrage aber begrenzt. Jetzt schätzt die Internationale Energieagentur (IEA) allerdings, dass die Weiterentwicklung von KI und der wohl immer größere Rechenaufwand⁵ auch den Strombedarf der Datenzentren wachsen lassen. Sie schließt nicht aus, dass er sich - auch wegen KI-Nutzung - bis 2026 mehr als verdoppelt, von 460 Terawattstunden (TWh) im Jahr 2022 auf 1.000 TWh. Das entspricht etwa dem jährlichen Stromverbrauch Japans.⁶

In Ländern wie Irland hat die höhere Stromnachfrage schon jetzt erkennbare Auswirkungen. Seit 2015 ist der Stromverbrauch der Datenzentren um 400% gestiegen und macht zurzeit fast ein Fünftel des gesamten irischen Stromverbrauchs aus.⁷ Weil das das Elektrizitätsnetz zunehmend belastet, musste die irische Regierung neue Vorschriften für die Anbindung von Datenzentren erlassen.

3. Quelle: Goldman Sachs, AI poised to drive 160% increase in power demand, 14. Mai 2024

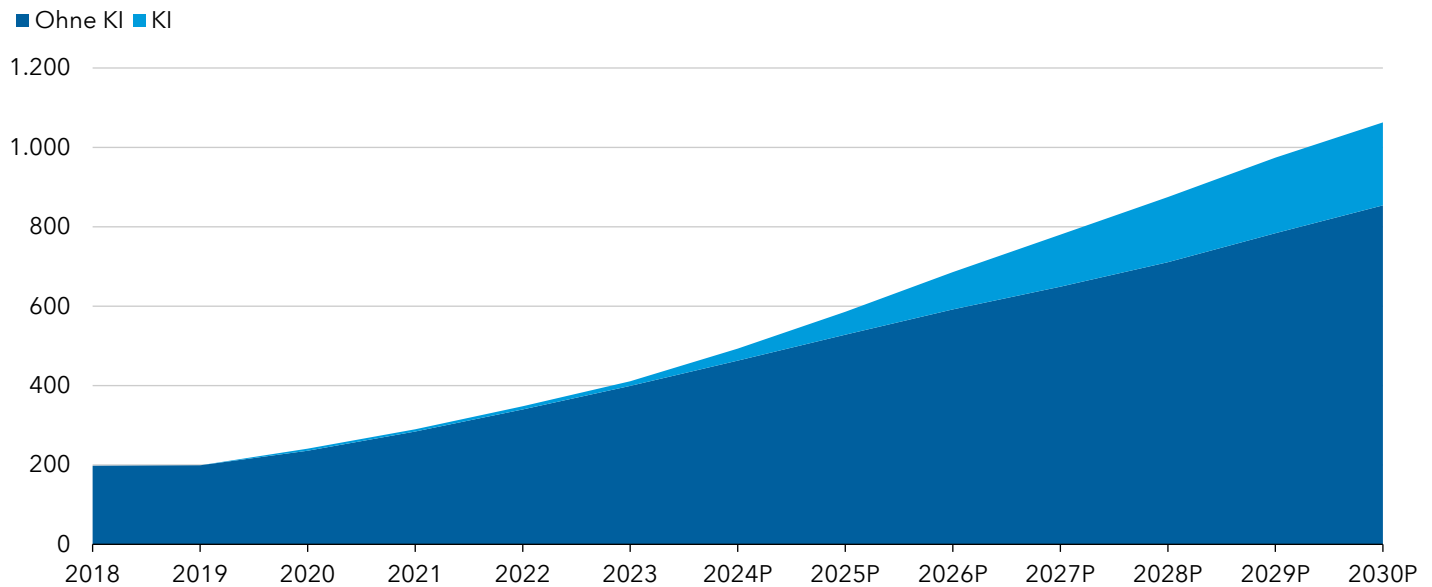
4. Quelle: Centre for the Governance of AI, Computing power and the governance of AI, 14. Februar 2024

5. Quelle: IEA, Data centres and data transmission networks, Update vom 11. Juli 2024

6. Quelle: IEA, Electricity 2024; Analysen und Prognosen bis 2026

7. Quelle: BBC, Data centres use almost a fifth of Irish electricity, 12. Juni 2023

Weltweite Stromnachfrage von Datenzentren (TWh)



Schätzungen nur zur Illustration.

Quellen: Masanet et al. (2020), Cisco, IEA, Goldman Sachs Research, Stand 31. Dezember 2022. TWh: Terawattstunden

Folgen für die weltweiten CO₂-Emissionen

Manchen Schätzungen zufolge haben Cloud-Computing und Datenzentren schon jetzt 2% bis 3% Anteil an den weltweiten Treibhausgasemissionen, ähnlich viel wie der Flug- und Schiffsverkehr.⁸ Nur wenige Studien untersuchen die KI-bedingten Einflüsse auf die Emissionen,⁹ weil sie „an unterschiedlichen Stellen anfallen und es keine systematische Berichterstattung über die Emissionen unter verschiedenen Rahmenbedingungen gibt“.¹⁰ Prognosen zufolge könnten die CO₂-Emissionen von Datenzentren ohne eine niedrigere CO₂-Intensität und eine höhere Energieeffizienz aber deutlich steigen.

Der wachsende Energiebedarf der Datenzentren ist aber nicht nur eine Herausforderung für die Umwelt, sondern erschwert manchen Unternehmen auch die Einhaltung ihrer Emissionsziele. Viele Cloud-Hyperscaler, die zu den größten Eigentümern und Betreibern von Datenzentren zählen und selbst viel KI entwickeln, haben sich für 2030 bis 2050 ehrgeizige Netto-Null-Ziele gesetzt. Wenn KI die Stromnachfrage wie erwartet steigen lässt, kann es sehr schwierig werden, diese Ziele zu erfüllen.

Abgesehen vom Wunsch nach Klimaschutz gibt es aber auch große wirtschaftliche Anreize für einen geringeren Stromverbrauch: Auf Energie entfallen etwa 15% der Kosten eines typischen Datenzentrums.¹¹

8. Quelle: ClimaTiq, Measuring greenhouse gas emissions in data centres, 21. April 2022

9. Quelle: nature.com, The carbon impact of artificial intelligence, 12. August 2020

10. Quelle: Lucconi & Hernandez-Garcia (2023), Counting carbon: A survey of factors influencing the emissions of machine learning

11. Quelle: Schätzungen von Capital Group, Stand Juni 2024



John Lamb
Investmentdirektor

„Natürlich führen die Fortschritte von KI zum Bau neuer Datenzentren und einer höheren Stromnachfrage - und damit zumindest theoretisch auch zu mehr CO₂-Emissionen.“

Zusammen mit unseren Investmentexperten hat unser ESG-Team die Dekarbonisierungsmöglichkeiten von Datenzentren untersucht, vor allem die von Hyperscalern mit Netto-Null-Zielen. Es gibt viele Ansatzpunkte, und wahrscheinlich werden noch weitere hinzukommen. Drei davon scheinen uns für Anleger besonders interessant zu sein.

Drei Ansatzpunkte für die Dekarbonisierung von Datenzentren

1. CO₂-freie Energie

Die größten Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen eines Datenzentrums hat in der Regel die genutzte Energiequelle, wobei der Strom meist über das öffentliche Elektrizitätsnetz bezogen wird. Bei Kohlestrom könnten die Emissionen bis zu 60-mal so hoch sein wie bei einem Netz, das mit erneuerbaren Energien gespeist wird.¹² Die Netzumstellung auf erneuerbare Energien hat das größte Dekarbonisierungspotenzial. Allerdings kann es Jahre dauern, bis so viel alternative Energie zur Verfügung steht und die Netze so gut ausgebaut sind, dass die Ergebnisse wirklich messbar sind.

Kurzfristig beziehen die größten Hyperscaler saubere Energie über Power Purchase Agreements (PPAs). Das sind Verträge über den Bezug von Strom aus Solar-, Wind- oder anderen erneuerbaren Energien direkt vom Erzeuger. Die vier größten Cloud-Hyperscaler – Amazon, Microsoft, Google und Meta – sind auch die mit Abstand größten Käufer von sauberem Strom über PPAs. Bis jetzt haben sie sich über 50 Gigawatt (GW) gesichert, so viel wie ganz Schweden zurzeit mit erneuerbaren Energien erzeugen kann.¹³ Das Volumen dürfte weiter wachsen, da die Unternehmen ihre Datenzentren aufgrund der KI-Fortschritte weiter ausbauen wollen. Für die nächsten drei Jahre rechnet man mit Investitionen in Höhe von zusammen 500 Milliarden US-Dollar, von denen ein Großteil auf Datenzentren entfällt.¹⁴ Das könnte die Umsätze und Gewinne der Anbieter erneuerbarer Energien langfristig sichern.

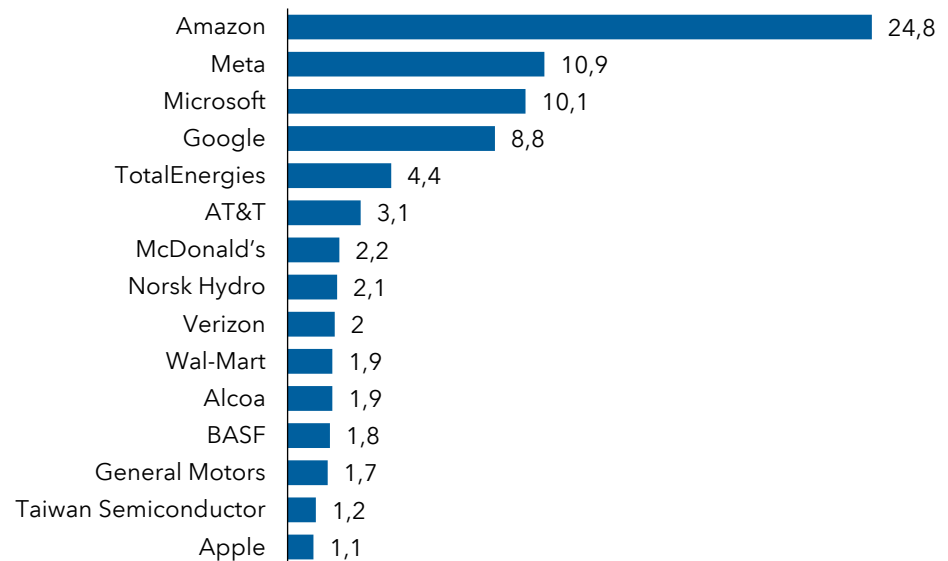
Unternehmensbeispiele nur zur Illustration. Diese Angaben dienen nur der Information. Sie sind kein Angebot, keine Aufforderung und keine Empfehlung zum Kauf oder zum Verkauf der hier erwähnten Wertpapiere oder Anlageinstrumente.

12. Quelle: Luccioni & Hernandez-Garcia (2023), Counting carbon: A survey of factors influencing the emissions of machine learning

13. Quelle: IEA, Data centres and data transmission networks, Update vom 11. Juli 2024

14. Quelle: Schätzungen von Capital Group, Stand 31. Dezember 2023 (für die Jahre 2024, 2025, 2026)

Größte Unternehmen, die saubere Energie einkaufen (Gigawatt)



Nur zur Illustration. Diese Angaben dienen nur der Information. Sie sind kein Angebot, keine Aufforderung und keine Empfehlung zum Kauf oder zum Verkauf der hier erwähnten Wertpapiere oder Anlageinstrumente.

Quelle: BloombergNEF, kumulierte Käufe vom 1. Januar 2018 bis zum 15. Februar 2023.

Aber nicht alle „CO₂-freie Energie“ ist gleich. Zurzeit nutzen einige Unternehmen intensiv Renewable Energy Certificates (RECs) und virtuelle Power Purchase Agreements (vPPAs). Das sind Instrumente, über die sauberer Strom einem Datenzentrum „gutgeschrieben“ wird, selbst wenn er an einem anderen Ort für ein anderes Netz und zu einer anderen Zeit produziert wurde. Es handelt sich also um einen indirekten Weg zur Emissionsverringerung von Datenzentren.

Direkt verringern lassen sich die Emissionen hingegen durch zeitkongruenten, CO₂-freien Strom aus dem lokalen Netz. „Zeitkongruent“ bedeutet, dass der grüne Strom dann erzeugt wird, wenn man ihn verbraucht. „Lokal“ heißt, dass er in dem gleichen Netz erzeugt wird, an das auch das Datenzentrum angeschlossen ist. Irgendwo zwischen RECs und vPPAs sowie zeitkongruentem lokalem Strom liegen physische Power Purchase Agreements (pPPAs). Sie bestimmen, dass der Elektrizitätserzeuger dem Nutzer erneuerbare Energie physisch liefert.

Die kontinuierliche Energienachfrage der Datenzentren ist im Grunde auch wie geschaffen für Kernkraft. In den USA ist die Genehmigung neuer Reaktoren zwar schwierig, aber Energieversorger mit alten Kernkraftwerken sind davon nicht betroffen: Sie profitieren von ihrer hohen Auslastung und Zuverlässigkeit sowie der Möglichkeit, in unmittelbarer Nähe Datenzentren zu errichten. Beispielsweise kauft Microsoft Kernenergie von Constellation Energy, einem Stromversorger aus Virginia, und Amazon hat vor Kurzem den mit Kernenergie betriebenen Datacenter-Campus von Talen Energy in Pennsylvania übernommen.

Datenzentren könnten auch kleine modulare Reaktoren (SMRs) nutzen.¹⁵ Sie erzeugen ausreichend Strom, könnten neben dem Datenzentrum errichtet werden und es damit vom Stromnetz unabhängig machen. 2022 hat Microsoft

15. SMRs sind fortschrittliche Kernreaktoren mit bis zu 300 Megawatt Stromkapazität (MW(e)), was etwa einem Drittel der Kapazität herkömmlicher Kernkraftwerke entspricht. SMRs können in großem Umfang CO₂-armen Strom erzeugen und sind dabei erheblich kleiner als klassische Reaktoren. Quelle: Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO)

mit Ontario Power Generation den Kauf von Clean Energy Credits (CECs) vereinbart. Ontario Power wird vermutlich der erste Versorger sein, der in Nordamerika einen SMR baut. NuScale Power aus den USA will ebenfalls im ganzen Land und auch anderswo solche kleinen Kernkraftwerke errichten. Limitierende Faktoren sind allerdings Kosten und Bauzeit. Vermutlich wird die SMR-Technologie erst zum Ende des Jahrzehnts wirklich genutzt.

2. Fortschrittliche Computertechnik

Die wichtigste Aufgabe von Datenzentren ist die Datenverarbeitung. Auf sie entfallen etwa 40% des gesamten Energieverbrauchs.¹⁶

Trotz starker Konsolidierung und hoher Markteintrittsschranken ist die Halbleiterbranche für ihre Innovationskraft bekannt und produziert immer effizientere Chips. Diese Effizienzgewinne sind der wichtigste Grund dafür, dass der Energieverbrauch von Datenzentren in den letzten zehn Jahren nicht überproportional gestiegen ist. Obwohl heute fast dreimal so viele Daten verarbeitet werden, ist der Anteil am weltweiten Energieverbrauch mit 1% bis 2% weitgehend konstant geblieben – und es gibt keine Anzeichen dafür, dass das Innovationstempo jetzt nachlässt.

TSMC, der weltgrößte Halbleiterhersteller, steigert die Energieeffizienz seiner Chips noch immer. Sie verdreifacht sich etwa alle zwei Jahre.¹⁷ ASML, einer der führenden Anbieter von Lithographiesystemen, die das Schaltkreisdesign auf Siliziumwafer „drucken“, geht davon aus, dass die neueste Generation an Lithografiescannern („High Numerical Aperture Extreme Ultraviolet Lithography“) 2025 einsatzfähig ist. Dann können seine Kunden – einschließlich TSMC – 1,7-mal kleinere Transistoren auf die Siliziumwafer drucken und damit eine 2,9-mal so hohe Dichte erreichen wie heute.¹⁸ Die neuesten Grafikprozessoren (GPUs) mit Blackwell-Architektur von NVIDIA ist auf Sprachmodelle mit Billionen von Parametern ausgelegt. Sie wird 25-mal weniger Energie als die vor zwei Jahren eingeführte Vorgängerversion verbrauchen, sodass auch die Betriebskosten deutlich sinken. NVIDIA hat erklärt, alle ein bis zwei Jahre neue GPU-Familien an den Markt bringen zu wollen.¹⁹

Weniger bekannt ist, dass sich auch die Energieeffizienz der Datenspeicherung verbessern lässt. Es wird erwartet, dass bis 2025 100 Billionen Gigabyte Daten in der Cloud gespeichert sind.²⁰ Die meisten Datenzentren nutzen Festplatten (HDDs), die Daten mithilfe mechanischer Bauelemente (wie Motoren) lesen und schreiben. Ein Flash-Speicher hat hingegen keine beweglichen Teile, was den Energieverbrauch um über 80% verringern kann.²¹ Da etwa 10% bis 20% des gesamten Stromverbrauchs von Datenzentren auf die Speicher entfallen,²² könnte der Wechsel von HDDs zu Flash ihren gesamten Stromverbrauch um etwa 10% bis 15% senken.

Unternehmensbeispiele nur zur Illustration. Diese Angaben dienen nur der Information. Sie sind kein Angebot, keine Aufforderung und keine Empfehlung zum Kauf oder zum Verkauf der hier erwähnten Wertpapiere oder Anlageinstrumente.

16. Quelle: Open Data Institute, Data centres cloud infrastructures and the tangibility of internet power, Stand 16. Januar 2023

17. Quelle: Schätzungen von Capital Group, Stand Juni 2024

18. Quelle: ASML, Stand 25. Januar 2024

19. Quelle: NVIDIA, Stand 18. März 2024

20. Quelle: Cybercrime Magazine, The world will store 200 zettabytes of data by 2025, 1. Februar 2024

21. Quelle: PureStorage, All-flash arrays vs. hard disk drives: 5 myths about HDDs, 9. Februar 2024

22. Quelle: Schätzungen von Capital Group, Stand Juni 2024

3. Kühlung

Je mehr Prozessoren leisten, desto heißer werden sie. Da die Effizienz der Prozessoren unter der Hitze leiden kann und sie irgendwann nicht mehr funktionieren, ist Kühlung unumgänglich. Etwa 40% des Energieverbrauchs eines typischen Datenzentrums entfallen auf die Kühlung,²³ sodass mehr Energieeffizienz hier sehr viel bewirken kann. Zurzeit nutzen die meisten Datenzentren klassische Lüfter. Eine vielversprechende Weiterentwicklung sind Flüssigkeitskühlsysteme.

In einem Direct-to-Chip-System zirkuliert eine Flüssigkeit durch eine Platte, die auf dem Chip aufliegt und ihn damit direkt kühlt. Diese vielversprechende Technologie könnte leicht umsetzbar sein, zumal sie bei leistungsstarken Grafikkarten schon jetzt genutzt wird und auch zur vorhandenen Infrastruktur von Datenzentren passt. Die Investitionskosten sind zwar um etwa 50% höher als bei einer klassischen Lüftung, doch verbraucht die Flüssigkeitskühlung nur etwa ein Drittel der Energie.²⁴ Insgesamt wird der Stromverbrauch dadurch um etwa 10% bis 15% gesenkt, sodass auch die Betriebskosten fallen.

Eine spezielle Form der Flüssigkeitskühlung ist die Immersionskühlung. Hier werden die Hardwarekomponenten in eine elektrisch nicht leitende, aber wärmeleitfähige Flüssigkeit getaucht, was die Wärmeübertragung effizienter macht. Diese Technologie befindet sich noch am Anfang, könnte aber die Energieeffizienz deutlich steigern - um etwa 50% bis 90% gegenüber Lüftern. Der Stromverbrauch der Datenzentren könnte dann um 20% oder mehr fallen.²⁵ Die Umsetzung erfordert aber konzeptionelle Veränderungen und ein neues Design der Zentren.

Flüssigkeitskühlung ist aber nicht ohne Herausforderungen. Umweltrisiken wie der hohe Wasserbedarf müssen beachtet werden. Auch werden mitunter Treibhausgase oder per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) als Kühlmittel eingesetzt. Hinzu kommen die höheren Investitionskosten der Flüssigkeitskühlung, ein weiteres Nutzungshindernis. Die meisten Datenzentren dürften sich daher für einen Hybridansatz mit Luft- und Flüssigkeitskühlung entscheiden.



Emma Doner
Ltd. ESG-Managerin

„Wenn Datenzentren die Netto-Null erreichen wollen, brauchen sie CO₂-freie Energie und müssen ihre Energieeffizienz erheblich steigern.“

23. Quelle: McKinsey, Investing in the rising data center economy, 17. Januar 2023

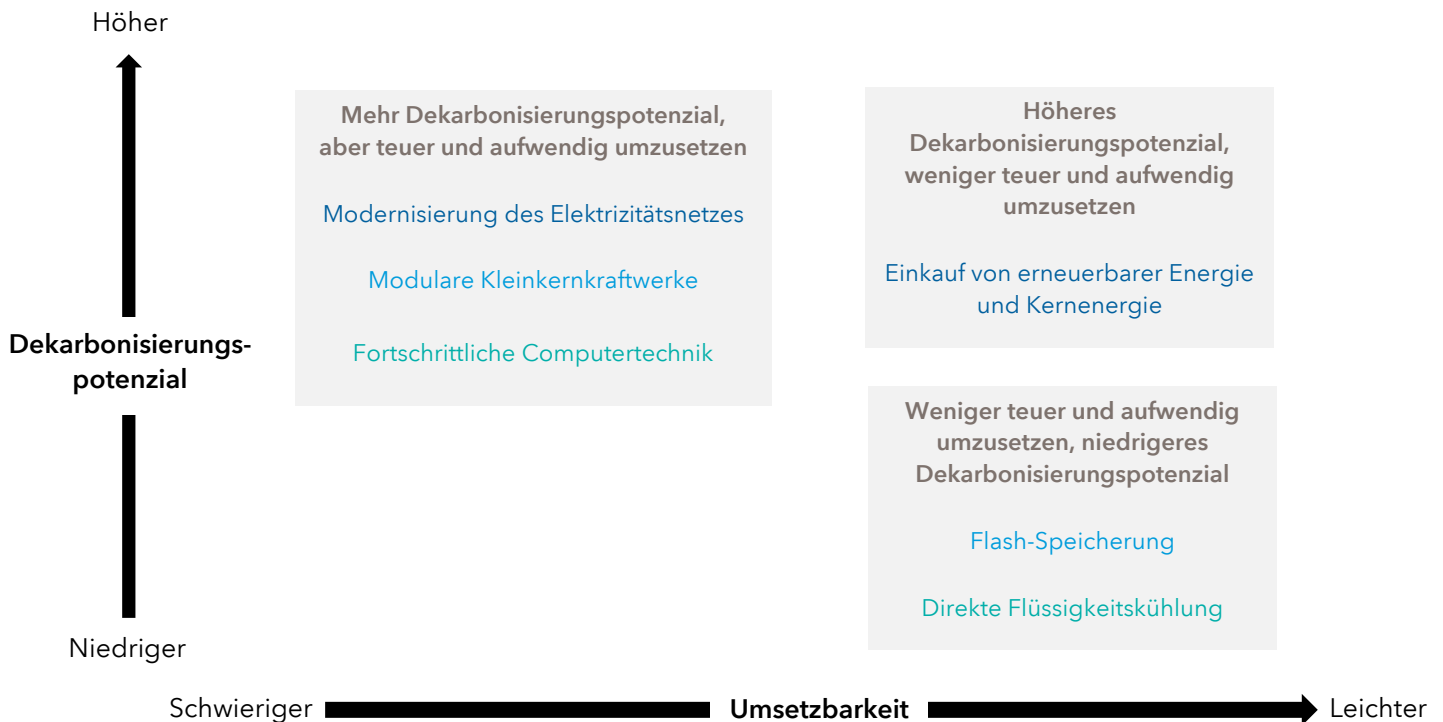
24. Quelle: Vertiv, Stand August 2024

25. Quellen: Haghshenas et al. (2023): Enough hot air: the role of immersion cooling; Chemours, New specialty fluid for Two-Phase immersion cooling, Pressemitteilung vom 31. Juli 2023

Wie bei allen großen Herausforderungen gib es keinen Königsweg. Jede der erwähnten Lösungen hat ihre Stärken und Schwächen. Sie tragen unterschiedlich stark zur Dekarbonisierung bei, sind unterschiedlich teuer, haben unterschiedliche Entwicklungsdauern und sind unterschiedlich leicht in großem Umfang nutzbar.

Im Folgenden vergleichen wir die verschiedenen Lösungen, ihr Dekarbonisierungspotenzial ebenso wie ihre Umsetzbarkeit.

Mögliche Lösungen nach Dekarbonisierungspotenzial und Umsetzbarkeit



Nur zur Illustration

Quelle: Capital Group

Diese Liste ist sicher nicht vollständig. Man muss viele Möglichkeiten prüfen, um den besten Weg zur Dekarbonisierung von Datenzentren zu finden.

Weitere Beispiele sind effizientere und nachhaltigere Baustoffe, intelligente Energiemanagementsysteme und „Mikronetze“ - autarke, ganzheitliche Energiesysteme, die bewährte erneuerbare Energien wie Wind- und Solarenergie mit neueren Technologien wie Batteriespeichersystemen und Wasserstoff-Brennstoffzellen verbinden, um Unterbrechungen der Stromversorgung auszugleichen.

Noch viele Unbekannte

Letztlich gibt es viele Unbekannte, die die Auswirkungen von KI und Datenzentren auf die weltweiten CO₂-Emissionen entscheidend mitbestimmen.

Ohne eine sofortige und vollständige Dekarbonisierung der Weltwirtschaft muss man bei einer Analyse der CO₂-Emissionen von Datenzentren zwischen Energieeffizienz und gesamter Energienachfrage unterscheiden. Wir haben einige Lösungen beschrieben, die die Energieeffizienz verbessern könnten. Abzuwarten bleibt, ob das reicht, um auch die Energienachfrage zu senken. Sie

hängt davon ab, wie schnell sich KI weiterentwickelt und kommerziell genutzt wird. Bisweilen heißt es, dass effizientere Chips und bessere Hardware letztlich zu einer höheren Nachfrage nach Rechenleistung und damit zu einem höheren Energieverbrauch führen – bekannt als Jevons-Paradoxon.

Auch wenn KI zumindest mitverantwortlich für die höhere Energienachfrage von Datenzentren ist, kann sie auch wesentlich dazu beitragen, dass komplexe Energienetze besser funktionieren. Man denke an eine KI-gestützte Steuerung der Netzspannung, an Angebots- und Nachfrageprognosen und an vorausschauende Wartung, um die Leistung der Energieinfrastruktur kontinuierlich zu prüfen.²⁶

Unterdessen haben wir beim Cloud-Computing gerade erst eine neue Entwicklung erlebt, das sogenannte Edge-Computing. Dabei werden Daten auf dem Gerät erfasst, gespeichert und verarbeitet, auf dem sie erzeugt werden (oder in seiner unmittelbaren Nähe) – und das in Echtzeit. Das Gerät kann etwa ein Smartphone oder eine Windturbine sein. Edge Computing soll vor allem die Latenzzeiten verringern, sodass weniger Daten zur Cloud geschickt werden. Man geht hier von einer Verbesserung um 60% bis 90% aus.²⁷ Wenn Rechenleistung und Energie auf Milliarden von Geräten verteilt sind, könnte das den Anstieg der Energienachfrage zentralisierter Datenzentren begrenzen.

Schließlich wird aber auch die Politik entscheidenden Einfluss darauf haben, wie sich Datenzentren auf die weltweiten CO₂-Emissionen auswirken. Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) schreibt: „Ob die Digitalisierung die Dekarbonisierung fördert oder behindert, hängt letztlich davon ab, wie die digitale Dekarbonisierung und die Digitalisierung insgesamt reguliert werden.“²⁸

Chancen für Anleger

Wie genau sich Datenzentren auf die CO₂-Emissionen auswirken, bleibt unsicher. Vermutlich wird aber die Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen steigen, die zur Dekarbonisierung beitragen und die Energieeffizienz verbessern. Unabhängig von Umweltzielen gibt es große Anreize zur Verringerung der Energieintensität, weil das Kosten spart. Strom ist ein wichtiger und wachsender Kostenblock der Datenzentren.

Die Dekarbonisierung der Datenzentren könnte daher manchen Lösungsanbietern extremen Auftrieb geben – und für Datenzentren und ihre Nutzer könnte der Umgang mit Umweltrisiken ein wichtiges Differenzierungsmerkmal werden. Das gilt auch für die wichtigsten Cloud-Hyperscaler. Sie stehen unter wachsendem Druck, alles zu tun, um weniger Strom nachzufragen und weniger CO₂ zu emittieren. Schließlich haben sie alle ehrgeizige Netto-Null-Ziele.

26. Quelle: IEA, Why AI and energy are the new power couple, 2. November 2023

27. Quelle: ObjectBox, Why do we need edge computing for a sustainable future?, 25. Mai 2023

28. Quelle: Intergovernmental Panel on Climate Change, Stand 4. April 2022

John Lamb ist Investmentdirektor bei Capital Group. Er hat acht Jahre Branchenerfahrung und ist seit fünf Jahren im Unternehmen. Davor war er Associate im strategischen Produktmanagement bei BlackRock. Er hat einen Bachelor in Volkswirtschaft und Management von der University of Oxford und ist CFA®. Lamb arbeitet in London.

Emma Doner ist leitende ESG-Managerin bei Capital Group. Sie hat 11 Jahre Branchenerfahrung und ist seit drei Jahren im Unternehmen. Davor war sie Vice President im ESG Credit Research bei PIMCO, hiervor ESG-Analystin bei Calvert Research & Management. Sie hat einen MBA in Finanzen und Nachhaltiger Entwicklung von der ESLSCA in Paris und einen Bachelor in Internationaler BWL von der Missouri State University. Doner arbeitet in Los Angeles.

Die Aussagen einer bestimmten Person geben deren persönliche Einschätzung wieder. Sie entspricht möglicherweise nicht der Meinung anderer Mitarbeiter der Capital Group oder ihrer Tochtergesellschaften. Die zur Verfügung gestellten Informationen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellen keine Beratung dar. Diese Information ist für den internen und vertraulichen Gebrauch des Empfängers bestimmt und sollte nicht an Dritte weitergegeben werden. Bei dem Dokument handelt es sich um allgemeine Informationen und weder um Anlage-, Steuer- oder sonstige Beratung noch um eine Aufforderung, irgendein Wertpapier zu kaufen oder zu verkaufen. Stand aller Informationen und Einschätzungen ist das angegebene Datum. Quelle: Capital Group (falls nicht anders angegeben). Die Capital Group trifft angemessene Maßnahmen, um Informationen von Dritten zu erhalten, die sie für korrekt hält. Dies kann jedoch nicht garantiert werden.

Falls nicht anders angegeben, wird dieses Dokument von Capital International Management Company Sàrl (CIMC) herausgegeben. CIMC ist von der Luxemburger Commission de Surveillance du Secteur Financier (CSSF) zugelassen und wird von ihr beaufsichtigt.

In der Schweiz wird dieses Dokument von Capital International Sàrl herausgegeben, einem von der Schweizer Finanzmarktaufsicht (FINMA) genehmigten und regulierten Unternehmen.

Alle Handelsmarken von Capital Group sind Eigentum von The Capital Group Companies, Inc. oder einer Tochtergesellschaft. Alle anderen genannten Unternehmensnamen sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

© 2024 Capital Group. Alle Rechte vorbehalten. **WF6458233 DE ALL**