Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung: Konsultation für eine Nationale Rechenzentrumsstrategie

Konsultationseingabe von Vantage Data Centers

21. September 2025

Über Vantage Data Centers

Vantage Data Centers Germany GmbH (VDC) konzipiert, entwickelt, errichtet und betreibt in Deutschland diverse Rechenzentren bzw. Rechenzentrums-Campus für den sicheren Betrieb der IT weltbekannter Hyperscaler, Cloud Provider und multinationalen Großkonzernen. Rechenzentren sind die Grundlage für die Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Daten und ermöglichen digitale Dienste und Anwendungen – auch für große Teile der kritischen Infrastruktur wie Krankenhäuser und Notdienste, Flughäfen, Kraftwerke, Ministerien, Finanztransaktions-Anbieter –, die für Gesellschaft und Wirtschaft von essenzieller Bedeutung sind. Aktuell werden von VDC in Deutschland Investitionen in einer Höhe von mehreren Milliarden umgesetzt. Weitere Milliarden an Investitionen sind aktuell in der Planung. Wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen und Planungssicherheit stellen die zentrale Voraussetzung für die Umsetzung zukünftiger Expansionspläne dar.

Inhaltsverzeichnis

1. Welche Merkmale und Rahmenbedingungen kennzeichnen aus Ihrer Sicht einen „zukunftsfähigen und leistungsstarken“ Rechenzentrumsstandort Deutschland im Jahr 2030? 3
1. Ziele 3
2. Treiber von Innovationen und Investitionen in Rechenzentren 4
3. Rahmenbedingungen für ein zukunftssicheres und leistungsfähiges Rechenzentrumsökosystem 5

2. Welche zentralen Herausforderungen und Chancen sehen Sie für den Rechenzentrumsstandort Deutschland in den kommenden Jahren? 6
Chancen 6
Herausforderungen 7

3. Was müsste aus Ihrer Sicht wie verändert werden, um Rechenzentrumsinvestitionen zu fördern und Innovation zu ermöglichen? 10
Energiekosten als entscheidender Wettbewerbsfaktor 10
Planungs- und Genehmigungsverfahren beschleunigen 10
Rahmenbedingungen für Netzanschluss verbessern 12
Energieeffizienzgesetz (EnEfG) zu novellieren und an EU-Recht angleichen 14
Governance-Strukturen neu denken 15
Kompetenzlücken schließen: Bildungsprogramme entwickeln und Fachkräfte gezielt anwerben 15

4. Welche Rolle sollte der Staat bei der Entwicklung einer souveränen und resilienten Recheninfrastruktur einnehmen? 16
Bedeutung von Rechenzentren für die digitale Souveränität und Widerstandsfähigkeit Deutschlands 16
Die Rolle des Staates bei der Förderung der Rechenzentrumsinfrastruktur 17

5. Gibt es konkrete Maßnahmen oder Best-Practices aus Ihrer Praxis/Erfahrung, die in die Strategie aufgenommen werden sollten? 17
Netzanschluss 18
Planungs- und Genehmigungsverfahren 18

1. Welche Merkmale und Rahmenbedingungen kennzeichnen aus Ihrer Sicht einen „zukunftsfähigen und leistungsstarken“ Rechenzentrumsstandort Deutschland im Jahr 2030?

Vantage Data Centers (VDC) unterstützt nachdrücklich die Initiative des Bundesministeriums für Digitales und Staatsmodernisierung (BMDS) zur Entwicklung einer nationalen Rechenzentrumsstrategie. Angesichts der europäischen Bestrebungen zur Stärkung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit und der gegenwärtigen Umwälzungen durch Künstliche Intelligenz (KI) kommt die Konsultation zum richtigen Zeitpunkt.

Deutschland verfügt als Rechenzentrumsstandort über einige Vorteile. Technologisch profitiert Deutschland vom weltweit führenden Internetknotenpunkt (IXP) DE-CIX in Frankfurt am Main, welchen es als erfolgreich globalen Connectivity-Hub positioniert. Hinzu kommen eine starke industrielle Basis und eine hohe Binnennachfrage, insbesondere durch kleine und mittelständische Unternehmen sowie das produzierende Gewerbe. Hier ist eine zunehmende Nutzung von KI- und Cloud-Lösungen zu beobachten. Gleichzeitig verfügt Deutschland mit seinem Energiesystem über vielversprechende Voraussetzungen, um das Wachstum von Rechenzentren mit der Energiewende in Einklang zu bringen. Als größte Volkswirtschaft der EU hat das Land zudem die Möglichkeit, regulatorische Standards zu setzen, die zum Maßstab für den europäischen Markt werden können.

Derzeit findet ein globales Wettrennen um KI und souveräne Rechenkapazitäten statt. Die USA, Asien und mehrere europäische Länder ergreifen Maßnahmen mit dem Ziel, Investitionen anzuziehen und die Ansiedlung von Kapazitäten im Bereich von Hochleistungsrechnern zu sichern. Wenn Deutschland in diesem Bereich wettbewerbsfähig bleiben will, muss die nationale Rechenzentrumsstrategie sowohl auf bestehenden Stärken aufbauen als auch entschlossen die Bereiche adressieren, in denen Nachholbedarf besteht.

VDC schlägt vor, die nationale Rechenzentrumsstrategie in drei aufeinander abgestimmten Stufen aufzubauen, um Deutschland als attraktiven und wettbewerbsfähigen Standort für Rechenzentren zu stärken:

1. **Ziele:** Festlegung klarer strategischer Ziele, die die grundsätzliche Ausrichtung bestimmen und als Leitlinie für politische Maßnahmen dienen.
2. **Orientierung an Innovations- und Investitionstreiber von Rechenzentren:** Die Strategie sollte auf einem fundierten Verständnis der technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungsdynamik basieren, die den Sektor heute und in Zukunft prägen werden.
3. **Handlungsbereiche:** Bestimmung der zentralen Bereiche, in denen die Strategie Maßnahmen vorsieht, um Deutschland als attraktiven Standort für Rechenzentren zu positionieren.

1. Ziele

VDC schlägt folgende Ziele für die Strategie vor, die sich in zwei komplementäre Dimensionen gliedern lassen:

1.1. Gesamtwirtschaftliche Effekte

- *Förderung der digitalen Transformation und „KI-readiness“ in allen Teilen der Wirtschaft*, sodass Unternehmen aller Größen fortschrittliche digitale Tools nutzen können und wettbewerbsfähig bleiben können.
- *Stärkung der digitalen Souveränität und Resilienz*, um sicherzustellen, dass Deutschland über die nötigen souveränen Rechenkapazitäten für kritische wirtschaftliche, staatliche und gesellschaftliche Anwendungen verfügt.

1.2. Passende Rahmenbedingungen

- Stärkere Abstimmung zwischen Energieversorgung, Umweltschutz und Digitalisierung, um das Wachstum im Bereich Rechenzentren mit der Energiewende und den Nachhaltigkeitszielen Deutschlands in Einklang zu bringen.
- Neupositionierung Deutschlands als globaler Innovations- und Investitionsstandort durch die Schaffung eines politischen und marktwirtschaftlichen Umfelds, das Spitzentechnologie, Infrastruktur und Talente anzieht.

Diese Punkte bilden aus Sicht von VDC die Grundlage für eine positive und regional ausgewogene wirtschaftliche Entwicklung. Sie sind zentral für den Zugang zu Technologien wie Cloud und KI, was ultimativ die Innovationsfähigkeit, Wettbewerbsfähigkeit und Resilienz Deutschlands stärkt. Gleichzeitig wird Deutschland als weltweit führender Investitionsstandort mit erstklassiger digitaler Infrastruktur positioniert, was auf die sozioökonomischen Ziele als auch die digitale Souveränität des Landes einzahlt.

2. Treiber von Innovationen und Investitionen in Rechenzentren

2.1. Rasantes Wachstum der Rechenkapazität

Die Geschwindigkeit des technologischen Wandels im Computing-Bereich bringt erhebliche Veränderungen bei den Anforderungen an Rechenzentren mit sich. Mit Blick auf die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands muss die Rechenzentrumsstrategie diese Entwicklung antizipieren und die Voraussetzungen für schnelle Anpassungen schaffen. Insbesondere der Wandel von Cloud-getriebenen CPUs hin zu KI-getriebenen GPUs wird die Art und Weise, wie Rechenzentren konzipiert, gebaut, gekühlt und mit Energie versorgt werden, grundlegend verändern.

- **Cloud-Workloads (CPU-basiert)**: Heute verbraucht ein typisches Cloud-Server-Rack mit CPUs rund 5–10 kW elektrische Leistung und kann mit konventionellen Luftsystemen gekühlt werden. Bis 2030 wird eine Verdoppelung oder Verdreifachung der Leistungsdichte (15–30 kW) erwartet, was mit fortschrittlicher Luft- oder Hybridkühlung weiterhin möglich sein wird.
- **KI-Workloads (GPU-basiert)**: Im Gegensatz dazu konsumieren mit GPUs ausgestattete Racks bereits heute 30–80 kW und erfordern eine Flüssigkeitskühlung. Bis 2030 wird eine Verzehnfachung der Dichte auf 600–1000 kW pro Rack prognostiziert. Dies erzeugt ein Vielfaches an Wärme und erfordert Innovationen in den Bereichen Kühlung (Immersion, Liquid-to-Chip), Energierückgewinnung, physisches Layout und Flächenanforderungen.

Diese Innovationssprünge bei der Chiptechnologie und Dichte führen dazu, dass Rechenzentren keine einfachen „Server-Lager“ mehr sind, sondern komplexe Hochleistungsanlagen mit essenzieller Bedeutung für die digitale Wettbewerbsfähigkeit Europas. Um die Rahmenbedingungen zukunftsfähig zu gestalten, sollten folgende Maßnahmen initiiert werden:

- Planungs- und Genehmigungsprozesse beschleunigen, damit Betreiber ihre Designs schnell an neue Technologien anpassen können.
- Ergebnisorientierte Standards (z.B. Effizienzspektren für PUE (Power Usage Effectiveness), WUE (Water Usage Effectiveness), CUE (Carbon Usage Effectiveness)) einführen, statt starrer Schwellenwerte, die Innovationen ausbremsen.
- Flexible, phasenweise Netzanschlüsse ermöglichen, die dem schnellen Kapazitätsbedarf von KI-Workloads gerecht werden.

- KI-bereite Standorte mit ausreichender Strom- und Glasfaseranbindung ausweisen, um Investitionen in souveräne Rechen- und Cloud-Kapazitäten zu fördern.
- In Kompetenzen und F&E-Ökosysteme für fortschrittliche Kühlung, Energierückgewinnung und KI-Infrastrukturen investieren.

Durch eine Politik, die sich an den konkreten Innovationen orientiert, kann die Bundesregierung sicherstellen, dass Rechenzentren in Deutschland für die nächste Generation von KI- und Cloud-Infrastruktur gerüstet sind und so die Rolle als führende globale Digitalwirtschaft festigen.

2.2. Zunehmende Ausdifferenzierung der digitalen Infrastruktur

Nicht alle Rechenzentren sind gleich. Cloud- und KI-Rechenzentren erzeugen die im Vergleich größte und am stärksten skalierbare wirtschaftliche Wirkung, aber die Faktoren, die Investitions- und Markteintrittsentscheidungen von Unternehmen beeinflussen, unterscheiden sich erheblich. Um Investitionen in Cloud- *und* AI-Rechenzentren zu ermöglichen, geht es für die Bundesregierung darum, diese Dynamiken zu verstehen und ein Umfeld für beide Typen zu schaffen.

- **Cloud-Rechenzentren sind Latenz-sensitiv und serviceorientiert**. Investitionsentscheidungen werden durch die Nähe zu Nutzern und IXPs wie DE-CIX, Zugang zu vielfältigen und redundanten Glasfaserwegen, resiliente Netzanschlüsse sowie strenge Design- und Redundanzstandards geprägt. Die Planungszyklen betragen typischerweise zwei bis vier Jahre, wobei die Planbarkeit und Dauer von Genehmigungs- und Netzanschlussverfahren sowie die Verfügbarkeit von Glasfaser und Nähe zu Kunden entscheidend sind. Märkte, die diese Dimensionen nicht adressieren, laufen Gefahr, Cloud-Investitionen zu verlieren.
- **KI-Rechenzentren sind standortflexibler, aber extrem Kosten- und Strompreis-sensitiv**. Entscheidend für diese Rechenzentren sind Energiepreise, Gesamtkosten und Geschwindigkeit bis zur Inbetriebnahme (12 bis 18 Monate). Die Anlagen benötigen große, skalierbare Stromkontingente, Zugang zu günstiger erneuerbarer Energie, Nähe zu Glasfaser-Backbones und modernste Kühllösungen, die sich parallel zu der schnellen Weiterentwicklung von Chips weiterentwickeln können. Da KI-Rechenzentren weniger an Latenz gebunden sind, werden Länder – oder sogar Kontinente – ohne wettbewerbsfähige Kosten- und Stromlandschaft Schwierigkeiten haben, großvolumige KI-Rechenzentren anzusiedeln.

Für beide Typen gilt: Drei übergreifende Faktoren treiben Investitionen – Geschwindigkeit, Planbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit bei den Kosten. Wenn die Rahmenbedingungen in Deutschland diese Aspekte nicht adressieren, werden globale Investoren ihr Kapital in Märkte umleiten, in denen diese Bedingungen bereits gegeben sind. Umgekehrt kann Deutschland durch gezielte Maßnahmen zu einem der attraktivsten Standorte für Cloud- und KI-Kapazitäten in Europa werden. Diese Chance sollte die Bundesregierung ergreifen.

3. Rahmenbedingungen für ein zukunftssicheres und leistungsfähiges Rechenzentrumsökosystem

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen sollten folgende Bereiche berücksichtigt werden, um wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen für Investitionen zu schaffen:

a) Ein politisch-regulatorisches Umfeld, das Geschwindigkeit, Flexibilität und Innovation ermöglicht und gleichzeitig Planungs- und Verfahrenssicherheit gewährleistet.
b) Wirtschaftliche Stärke und Diversität, insbesondere bei Digitalisierung, Cloud und KI.

c) Hochwertige und skalierbare Glasfaser- und Netzanschlüsse sowie Verfügbarkeit erneuerbarer Energien im Stromnetz.

d) Wettbewerbsfähige Energiepreise und begrenzte Betriebskosten, einschließlich Infrastrukturentwicklung, Betrieb und Hardware (z.B. Server, Kühlsysteme).

e) Eine konstruktive Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Stellen wie Ministerien, Regulierungsbehörden und Versorgern sowie der Rechenzentrumsbranche.

f) Strategische Abstimmung im gesamten Ökosystem, das Investitionen in Rechenzentren beeinflusst.

g) Breites gesellschaftliches Bewusstsein für den Beitrag von Rechenzentren zur sozioökonomischen Entwicklung sowie Akzeptanz der Branche und ihrer Rolle in der digitalen Wirtschaft.

2. Welche zentralen Herausforderungen und Chancen sehen Sie für den Rechenzentrumsstandort Deutschland in den kommenden Jahren?

KI wird im Jahr 2030 laut einer Studie von McKinsey rund 70 % der weltweiten Nachfrage nach Rechenzentrumskapazitäten ausmachen, wobei sich die Gesamtnachfrage gleichzeitig verdreifachen wird. Goldman Sachs prognostiziert, dass sich der Anteil der weltweit speziell für KI genutzten Rechenzentrumskapazitäten zwischen 2025 und 2027 fast verdoppeln wird (von 14 % ausgehend). Das Training großer Grundlagenmodelle, wie beispielsweise der GPT-Modelle von OpenAI, wird laut Boston Consulting Group mit einer durchschnittlichen jährlichen Rate von etwa 30 % wachsen, während die Inferenz-Rechenleistung, also der Einsatz vortrainierter Modelle, bis 2028 um 122 % pro Jahr zunehmen wird.

Im Lichte dieser prognostizierten Marktentwicklung befindet sich der Rechenzentrumsstandort Deutschland an einem entscheidenden Punkt: Entweder wird das massive Wachstumspotenzial, vor allem im Bereich KI-Rechenzentren, genutzt und strukturelle Hürden (siehe unten) werden überwunden, oder der Ausbau der Rechenzentrumskapazität wird stagnieren und Deutschland wird im europäischen wie auch internationalen Maßstab den Anschluss verlieren.

Chancen

- **Rechenzentrumstrategie kommt zu einem idealen Zeitpunkt, um Deutschland als digitalen Vorreiter zu positionieren**: Die zunehmende Bedeutung von Cloud-Diensten und insbesondere KI verändert die Branche grundlegend – sowohl in Bezug auf die Nachfrage als auch auf die technischen Anforderungen. Die bestehenden regulatorischen Rahmenbedingungen sind und können auch noch gar nicht auf das neue und zukünftige Marktumfeld vorbereitet sein. Deutschland hat hier jetzt jedoch die Möglichkeit voranzugehen. Die große Chance für den deutschen Rechenzentrumsstandort besteht darin, der Branche die notwendige Flexibilität beim Bau von großen Cloud- und KI-Rechenzentren zu gewähren. Drüber hinaus besteht die Chance, für den deutschen Rechenzentrumsstandort zu definieren, wofür Rechenzentren und, in einem weiteren Schritt, wofür Cloud und KI im gesamtwirtschaftlichen Kontext genutzt werden sollen.
- **Wirtschaftswachstum, Produktivität und Wertschöpfung in ganz Deutschland freisetzen:** Laut einer Studie von IW Consult könnten Investitionen in Rechenzentren und digitale Hardware auf US-amerikanischem Niveau eine zusätzliche Wertschöpfung von bis zu 410 Milliarden Euro generieren. KI allein kann das jährliche Produktivitätswachstum um bis zu 1,3 Prozent steigern. Große Cloud- und KI-Rechenzentren werden mittelfristig die Basis für Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit bei zukunftsweisenden Innovationen und

Digitalisierung bilden. Wenn Rechenzentren strategisch eingesetzt werden, demokratisieren sie den Zugang zur digitalen Transformation, indem sie Unternehmen jeder Größe in Ost- und Westdeutschland fortschrittliche Technologielösungen und -tools zur Verfügung stellen – und so sicherstellen, dass KMU, Start-ups, Universitäten und Forschungseinrichtungen Cloud und KI genauso effektiv nutzen können wie große Unternehmen. Über die direkten Arbeitsplätze hinaus kreieren Rechenzentren vielfältige wirtschaftliche Impulse in den relevanten Lieferketten, darunter in den Bereichen Bauwesen, Ingenieurwesen und Dienstleistungen sowie durch die Förderung regionaler Qualifizierungsprogramme für Arbeitnehmer. Als physische Grundlage der digitalen Wirtschaft sind sie daher nicht nur ein strategischer Standortfaktor im globalen Wettbewerb um Investitionen und Talente, sondern auch ein Katalysator für inklusives wirtschaftliches Wachstum und Wohlstand in ganz Deutschland.

- **Sich gegenseitig verstärkende Vorteile in den Bereichen Energie und Digitalisierung**: Strategisch eingesetzte Rechenzentren schaffen starke Synergien zwischen der Digitalisierung und dem Energieökosystem. Als stabile Stromverbraucher fungieren sie als Ankerkunden, die durch Stromabnahmeverträge zur Finanzierung zusätzlicher erneuerbare Energien beitragen und so die Energiewende direkt beschleunigen können. Ihre Größe rechtfertigt auch die Ertüchtigung von Energienetzen, die die Zuverlässigkeit für Haushalte und Industrie gleichermaßen verbessern. Gleichzeitig senken Innovationen wie fortschrittliche Kühlung, energieeffizientes Design und die Wiederverwendung von Abwärme den Gesamtsystembedarf und dekarbonisieren lokale Heizungsnetze. Dazu kommt: Die in diesen Anlagen untergebrachte digitale Infrastruktur zahlt direkt auf die Optimierung des Energiesystems ein. KI-gestützte Analysen verbessern die Prognose erneuerbarer Energien, das Netzmanagement und die Flexibilität auf der Nachfrageseite, während Cloud-Plattformen die Grundlage für intelligente Netze, E-Mobilität und dezentrale Energieintegration bilden. Das Resultat ist ein sich gegenseitig verstärkender Kreislauf: Die Digitalisierung stärkt die Energiewende, und die Energiewende ermöglicht ein nachhaltiges, wettbewerbsfähiges Wachstum der digitalen Wirtschaft.

Herausforderungen

Gleichzeitig steht Deutschland vor erheblichen Herausforderungen in Bezug auf Stromversorgung, Kosten und Geschwindigkeit. Mit diesen Herausforderungen verbunden sind systemische Probleme wie Unsicherheit und mangelnde Flexibilität – wichtige Faktoren für die Schaffung eines Umfelds, in dem sich die Rechenzentrumsbranche entfalten kann.

Herausforderungen in den Bereichen Energie und Stromnetz

- **Netzanschlüsse als zentraler Engpass und Investitionshemmnis**: Ursachen sind unter anderem der langsame Netzausbau, intransparente Vergabeverfahren, spekulative Flächen- und Netzanschlussreservierungen, stark steigender Energiebedarf sowie eine Inkompatibilität zwischen Netzplanungszyklen und Bedarfsprofilen und -bedürfnissen. Die Dauer bis zur Herstellung eines Netzanschlusses ist dabei ein entscheidender Faktor für Rechenzentren, insbesondere Cloud- und KI-Anlagen, und für Investitions- bzw. Markteintrittsentscheidungen. In Deutschland dauert ein Netzanschlussverfahren laut der Internationalen Energieagentur (IEA) im Durchschnitt rund sieben Jahre – mehr als doppelt so lange wie in den USA. Nach Angaben des Kölner Energieversorgers Rheinenergie können es sogar bis zu 15 Jahre sein. Diese Spannen stehen im Kontrast zu dem raschen Tempo, mit dem Rechenzentrumskapazitäten für Cloud-Rechenzentren bereitgestellt werden müssen – Kapazitätsplanungen erfolgen in zwei bis vier Jahren – und für KI-Rechenzentren, die innerhalb von zwölf bis 18 Monaten zusätzliche Rechenzentrumskapazitäten benötigen. Die Diskrepanz zwischen den langen Netzanschlusszeiten und dem Bedarf an schnell verfügbarer

Rechenzentrumskapazität beeinträchtigt bereits heute die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands beim Ausbau von Rechenzentren. Ohne politische Maßnahmen wird sich dies noch verstärken, da andere Länder bereits daran arbeiten, die Verfahren für den Netzanschluss zu straffen und schnellere Anschlüsse für Rechenzentren zu ermöglichen.

- **Unklare gesetzliche Rahmenbedingungen für Eigentum und Betrieb von Netzinfrastruktur**: Beim Aufbau neuer Energieinfrastruktur, insbesondere außerhalb bestehender Netzentwicklungspläne, sehen sich Rechenzentrumsentwickler in Deutschland mit einem komplexen regulatorischen Rahmen konfrontiert. Zwar haben Rechenzentrumsbetreiber die Möglichkeit, die Belastung durch den Netzausbau zu verringern, indem sie den Bau solcher Infrastrukturen zunächst selbst finanzieren und verwalten, doch gibt es keine klaren Verfahren für die Übertragung dieser Anlagen in die Portfolios der Verteilungs- und Übertragungsnetzbetreiber (VNB und ÜNB) oder für die Schaffung von Anreizen für die Betreiber, diese zu übernehmen und zu warten. Da Rechenzentren immer mehr Energie in immer kürzeren Zeiträumen benötigen, wird der direkte Anschluss an das Höchstspannungsnetz oder die Errichtung längerer Stromleitungen zum bestehenden Netz immer wichtiger.
- **Energiebedarf wird ansteigen:** Einer der größten laufenden Betriebskostenfaktoren für Rechenzentren sind die Energiekosten. Der Trend hin zu KI-Rechenzentren wird den Energieverbrauch deutlich erhöhen – einerseits direkt durch den Einsatz energieintensiverer GPU-Chips, andererseits indirekt durch den steigenden Bedarf an aufwendigen Kühlsystemen. Laut der Rechenzentrumsstudie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK; heute: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie – BMWE) wird der Stromverbrauch in Deutschland von rund 20 TWh im Jahr 2024 auf etwa 31 TWh im Jahr 2030 steigen. Diese Schätzung könnte jedoch konservativ sein, da die IEA für denselben Zeitraum weltweit von einer Verdopplung ausgeht. Das Netz- und Energieökosystem muss auf den sprunghaften Anstieg der Nachfrage vorbereitet sein, da die Digitalisierung voranschreitet und Technologien wie KI zunehmend in wirtschaftlichen, staatlichen und gesellschaftlichen Bereichen eingesetzt werden.
- **Energieeffizienzgesetz (EnEfG) mit strikten Vorgaben**: Einige der derzeitigen Anforderungen, wie die Abwärmerückgewinnung für alle Rechenzentren unabhängig von ihrem Standort, sind nicht praktikabel, während andere sogar die Nachhaltigkeitsziele behindern. Die Lösung besteht nicht darin, Umweltziele abzuschwächen, sondern Flexibilität im internationalen Wettbewerb zu schaffen und sicherzustellen, dass überbordende Vorschriften keinen Wettbewerbsnachteil mit sich bringen.

Herausforderungen bei der Markteinführungsgeschwindigkeit

- **Zeitpläne für Stromversorgung, Planung und Genehmigung stehen den Zeitplänen für den Ausbau von Rechenzentrumskapazitäten entgegen**: Traditionell haben Cloud-Anbieter bei der Standortwahl Faktoren wie Energiesicherheit, Latenz und Konnektivität priorisiert. KI-Rechenzentren hingegen unterliegen anderen Dynamiken: Sie sind flexibler in Bezug auf den Standort, aber weitaus kosten- und geschwindigkeitssensibler. Einer der wichtigsten Unterschiede ist, dass sich die Bereitstellungszyklen verkürzen (Cloud = zwei bis vier Jahre; KI = 12 bis 18 Monate). Vor diesem Hintergrund werden die derzeitigen Planungs-, Genehmigungs- und Netzanschlussverfahren in Deutschland zunehmend inkompatibel mit den Anforderungen für den Kapazitätsausbau von Rechenzentren und können zukünftig zu Engpässen der Rechenkapazität führen.

  Um Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, muss die Rechenzentrumsstrategie Sicherheit, Agilität und Geschwindigkeit in diesen Prozessen gewährleisten. Klare Zeitpläne, gestraffte Genehmigungsverfahren und ein vorhersehbarer Zugang zu Strom sind nicht nur wünschenswert, sondern unverzichtbare Voraussetzungen, um die nächste Generation von Cloud- und KI-Infrastrukturen anzuziehen. Ohne Reformen werden Investitionen in Märkte verlagert, in denen Rechenzentrumskapazitäten im von Technologie und Kunden geforderten Tempo bereitgestellt werden können.

- **Planungs- und Genehmigungsverfahren dauern zu lange**: Verfahren für die Bauleitplanung, Bau- und BImSchG-Genehmigungen dauern in Deutschland u.a. aufgrund umfangreicher Einspruchsmöglichkeiten, rechtlicher Unsicherheiten und fragmentierter Zuständigkeiten zwischen Kommune, Region, Land und Bund oft mehrere Jahre. Laut einer Studie von Deloitte werden langsame und bürokratische Prozesse zu einer Lücke in der IT-Anschlusskapazität beitragen und damit die Sicherheit der Investoren und damit die Umsetzung von Rechenzentrumsprojekten gefährden. Die Größe von KI-Rechenzentren bringt immer komplexere Planungs- und Genehmigungsanforderungen mit sich.
- **Genehmigungsverfahren hemmen Innovationen bestehender Rechenzentren:** Sowohl Cloud- als auch besonders KI-Rechenzentren müssen sich kontinuierlich an den raschen technologischen Wandel und Innovationen der Servertechnologie anpassen, um fortlaufend state-of-the-art Rechenkapazität anbieten zu können. Dies hat zwangsläufig Auswirkungen auf etwa Kühlung, Energierückgewinnung, physisches Layout und Design. Die Genehmigungsprozesse sind jedoch nicht darauf ausgelegt, diese Innovationen agil, iterativ und mit der erforderlichen Geschwindigkeit zu ermöglichen. Denn aktuell gibt es keinen ausreichenden Bestandsschutz für bereits genehmigte Rechenzentren: Nachträgliche Anträge für selbst geringfügige Änderungen einzelner Komponenten können dazu führen, dass die gesamte Genehmigung einschließlich bereits genehmigter Bereiche erneut überprüft wird, auch wenn diese nicht Teil des Änderungsantrags sind. Dies verzögert Innovationen erheblich, bindet Ressourcen und erschwert die kontinuierliche Modernisierung von Rechenzentren.

Kostenbezogene Herausforderungen

- **Höhere Baukosten durch mangelnden Bestandschutz**: Der gerade beschriebene mangelnde Bestandsschutz führt dazu, dass Änderungsanträge für einzelne Komponenten eines Rechenzentrums neue Auflagen für andere, nicht mit dem Änderungsantrag zusammenhängende Komponenten nach sich ziehen können, selbst wenn diese bereits vollständig genehmigt wurden. Beispielsweise kann ein Antrag für einen neuen Kühlungsraum dazu führen, dass Schornsteine signifikant erhöht werden müssen, obwohl deren Höhe bereits in der Vergangenheit genehmigt und baulich umgesetzt wurde. Solche Unsicherheiten verursachen erheblichen Mehrkosten während der Bauphase oder selbst während des Betriebs und schaffen Planungsunsicherheit hinsichtlich der Fristen für die Leistungserbringung. Dies hat weitreichende Auswirkungen: Eine Verzögerung wirkt sich nicht nur auf Kosten und Bauzeit aus, sondern verzögert auch die Inbetriebnahme der untergebrachten Cloud- und KI-Dienste und beeinträchtigt somit die Endnutzer dieser Technologien. Langfristig kann dieser Multiplikatoreffekt wirtschaftliche Nachteile erzeugen und die Entwicklung von Rechenzentren in andere, planungssichere Märkte verlagern.
- **Hohe Strompreise**: Besonders problematisch sind die im europäischen Vergleich hohen Strompreise in Deutschland. Für Betreiber von Rechenzentren liegt der aktuelle Preis für 2025 in Deutschland bei rund 180 €/MWh, während er in Frankreich laut dem vertraglich gebundenen Energiebeschaffungspartner von VDC bei rund 80 €/MWh und in den USA bei der Hälfte davon liegt. Diese höheren Kosten sind nicht nur auf die Großhandelsenergiepreise zurückzuführen, sondern auch auf Netzentgelte, Steuern und andere politische Maßnahmen sowie die erheblichen Kosten für den Ausbau und den Ausgleich der Netze aufgrund der Energiewende.

  Während Cloud-Rechenzentren diese Kosten bisher durch andere Standortvorteile kompensieren konnten, stellt dies für KI-Rechenzentren ein erhebliches Risiko dar. Führende KI-Trainingsplattformen rechnen mit Energiekosten von etwa 0,10 € pro kWh. Ohne wirksame Gegenmaßnahmen der Bundesregierung besteht die Gefahr, dass KI-fähige Rechenzentren außerhalb Deutschlands in kostengünstigeren Märkten errichtet werden.

3. Was müsste aus Ihrer Sicht wie verändert werden, um Rechenzentrumsinvestitionen zu fördern und Innovation zu ermöglichen?

Aus Sicht von VDC erfordern die Förderung von Investitionen in Rechenzentren und die Ermöglichung von Innovation in Deutschland tiefgreifende strukturelle Veränderungen in mehreren Bereichen.

Energiekosten als entscheidender Wettbewerbsfaktor

Die im Vergleich hohen Stromkosten in Deutschland stellen wie erwähnt ein entscheidendes Hindernis für Investitionen in leistungsstarke und KI-fähige Rechenzentren dar. Um die Wettbewerbslücke zu anderen europäischen Ländern zu schließen und die Attraktivität Deutschlands als Standort zu stärken, sollten drei Ansatzpunkte in Betracht gezogen werden:

- **Strukturelle Kostenangleichung**: Rechenzentren werden in Deutschland bislang nicht als Teil des produzierenden Gewerbes anerkannt und sind damit von bestehenden Entlastungsmaßnahmen bei den Strompreisen ausgeschlossen. Daher sollten die derzeit geltende Stromsteuer von 20,50 €/MWh auf das EU-Mindestmaß von 0,50 €/MWh abgesenkt werden und Rechenzentren hier einbezogen werden. Das im Koalitionsvertrag verankerte Ziel, Rechenzentren bei der Strompreiskompensation zu inkludieren, ist ausdrücklich zu unterstützen und sollte umgesetzt werden. Darüber hinaus sollten die reduzierten Netzentgelte für Grundlastverbraucher – das sogenannte Bandlastprivileg gemäß § 19 StromNEV – beibehalten oder durch gleichwertige Mechanismen ersetzt werden, um das Grundlastprofil des Sektors widerzuspiegeln.
- **Gezielte Überbrückungshilfe für KI-Wettbewerbsfähigkeit**: Um dem besonderen Kostenprofil von KI-Workloads gerecht zu werden, bietet es sich an, eine befristete Senkung oder Erstattung der Stromkosten eingeführt werden. Diese Maßnahme könnte so lange gelten, bis sich die Energiepreise durch den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien und die mit der Zeit abnehmende Abhängigkeit von internationalen Gaslieferungen stabilisiert haben. Nach dem Vorbild Frankreichs könnte ein solcher Mechanismus sicherstellen, dass sich die Stromkosten für KI-Rechenzentren der für wettbewerbsfähiges KI-Computing erforderlichen Schwelle von 0,10 €/kWh annähern. Um die fiskalischen Kosten zu begrenzen, könnte die Ermäßigung auf qualifizierte High-Performance-Computing- und KI-Rechenleistungen beschränkt werden.
- **Innovationsbezogene Anreize**: Entlastungsmaßnahmen können auch so ausgestaltet werden, dass sie im Gegenzug die Effizienz und Nachhaltigkeit von Rechenzentren fördern. Beispiele hierfür sind Steuererleichterungen oder Steuergutschriften für Standorte, die einen wesentlichen Teil ihres Strombedarfs aus erneuerbaren Energien decken, sowie Anreize für die Integration von Batterie-Energiespeichersystemen (BESS) in Rechenzentrumsanlagen. Italien setzt bereits vergleichbare Regelungen um und gewährt Großverbrauchern Stromrabatte, sofern sie in erneuerbare Erzeugungskapazitäten investieren. Solche Maßnahmen können nicht nur die Kosten senken, sondern auch Innovationen fördern und die Netzstabilität verbessern.

Planungs- und Genehmigungsverfahren beschleunigen

Ziel sollte es sein, durch Reformen des BauGB, der Landesbauordnungen, des BImSchG und korrespondierender untergesetzlicher Vorgaben Planungs- und Genehmigungsverfahren zu beschleunigen und ihre Verfahrenssicherheit, Zuverlässigkeit und Vorhersehbarkeit zu stärken.

- **Fast-Track Verfahren für Bebauungspläne einführen:** Durch die Straffung des Verfahrens (z.B. eine einmalige und dafür umfassende statt zweifache Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit), die Übertragung der Erstellung des Plankonzeptes und der finanziellen Aufwendungen in die Hände des Vorhabenträgers und eine engere institutionalisierte Abstimmung mit der zuständigen Verwaltung kann das Bebauungsplanverfahren innerhalb eines Jahres abgeschlossen werden, ohne die kommunale Planungshoheit einzuschränken. Das bisher kaum genutzte Verfahren für vorhabenbezogene Bebauungspläne kann hierbei zu einem Fast-Track Verfahren umfunktioniert werden.
- **Baugesetzbuch novellieren:** Rechenzentren sollten als bauplanungsrechtlich privilegierte Außenbereichsvorhaben berücksichtigt werden. Hierdurch könnte der langwierige Prozess der Bauleitplanung umgangen werden, was den Bauprozess von Rechenzentren erheblich verkürzen könnte. Die kommunale Planungshoheit würde jedoch nicht eingeschränkt werden, weil das gemeindliche Einvernehmen weiterhin erforderlich wäre.
- **Entschlackung von Prüfvorgängen:** Um einen sinnvollen gesetzlichen Rahmen für Genehmigungen von Rechenzentren zu schaffen, ist eine Überprüfung der bisherigen Anforderungen sinnvoll. Dabei sollten nur unabdingbare Regelungen beibehalten und alle entbehrlichen gestrichen werden. Die Entscheidung darüber sollte nicht allein den normsetzenden Organisationen überlassen bleiben, sondern der „Rechtfertigungsgrund“ für eine Beibehaltung müsste staatlich bestätigt werden. Auch Anforderungen, die direkt in Rechtsvorschriften enthalten sind, sollten einer kritischen Überprüfung unterzogen werden.
- **Verbindlichkeit von Genehmigungsverfahren stärken:** Es braucht eine verbindliche Checkliste für erforderliche Unterlagen zur Antragsvollständigkeit, eine „Vollständigkeitsfiktion” und feste Entscheidungsfristen für Behörden. Wichtig ist zudem die Schaffung einer Bindungswirkung für einmal getroffene behördliche Entscheidungen zu einem Bauwerk, z. B. zu technischen Normen. Wird im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens eine bestimmte Auslegung akzeptiert, sollte diese auch für nachfolgende Verfahren zum selben Bauwerk Bestand haben.
- **Bauplanungsrechtliche Flexibilität gewährleisten:** Sofern Deutschland eine führende Rolle bei KI spielen möchte, braucht es bedeutend mehr Flexibilität bei bauplanungsrechtlichen Aspekten für spezialisierte KI-Rechenzentren. Dies hängt einerseits mit variierenden technischen Anforderungen an verschiedene Arten von KI-Rechenzentren und andererseits mit dem schwierigen zu bestimmenden Bedarf an IT-Anschlusskapazitäten zusammen. Bebauungspläne müssen somit flexibler geändert und Tekturen einfacher und schneller genehmigt werden können.
- **Bestandsschutz stärken:** Eine wesentliche Maßnahme zur Stärkung dieser Flexibilität ist die Stärkung des Bestandsschutzes. Nachträgliche Anträge für geringfügige Änderungen können zu einer vollständigen Überprüfung der gesamten Genehmigungsunterlagen führen, einschließlich von Abschnitten, die nicht Teil des Änderungsantrages sind und bereits genehmigt wurden. Folglich birgt jede neue Chipgeneration in Rechenzentren das Risiko von Verzögerungen und erneuten Genehmigungsschleifen. Das hemmt Innovationen. Besser wäre es, wenn zuvor genehmigte Elemente grundsätzlich geschützt bleiben und keiner Neubewertung unterzogen werden, sofern sie nicht direkt von der Änderung betroffen sind.
- **Genehmigungsbehörden entlasten:** Sollten behördliche Kapazitäten nicht ausreichen, wäre zudem eine ausdrückliche Regelung zur Möglichkeit der Einschaltung von Projektmanagern denkbar, ähnlich der Regelung in § 2b der 9. BImSchV. Auf Vorschlag oder mit Zustimmung des Antragstellers und auf dessen Kosten könnte ein externer Dritter als Helfer der Verwaltung mit der Vorbereitung und Durchführung von Verfahrensschritten beauftragt werden, während die Verantwortung für die Genehmigungsentscheidung weiterhin bei der Behörde verbleibt.

- **Dezidierte Genehmigungsverfahren für Rechenzentren einführen:** Momentan gibt es kein speziell auf Rechenzentren zugeschnittenes Genehmigungsverfahren. Daher werden allgemeine Vorschriften und Verfahren aus anderen Bereichen angewandt, die nicht immer zweckmäßig sind.
- **Notstromaggregate neu regulieren:** Die Ziele im Koalitionsvertrag zur Anpassung der Technischen Anleitungen des BImSchG begrüßen wir ausdrücklich. Diese sollten mit Blick auf die Anforderungen an Notstromgeneratoren angepasst werden, sodass Generatoren, die unter normalen Umständen etwa fünf bis sechs Stunden im Jahr zum Einsatz kommen, nicht denselben Anforderungen unterliegen wie Anlagen im Dauerbetrieb. Dies würde regulatorische Unsicherheiten verringern und gleichzeitig die Betriebssicherheit von Rechenzentren als kritische Infrastruktur gewährleisten.
- **Umweltverträglichkeitsprüfungen und Verbandsklagerecht reformieren:** Der Koalitionsvertrag sieht bereits explizit vor, die Planung und Genehmigung von Infrastrukturvorhaben zu erleichtern, indem das Verbandsklagerecht und Umweltverträglichkeitsprüfungen reformiert werden sollen. Beides ist sinnvoll und notwendig. Das Verbandsklagerecht sollte wie im Koalitionsvertrag angelegt gestrafft und dezidiert auf persönliche Betroffenheit ausgerichtet sein. Bei Umweltverträglichkeitsprüfungen sollten die Spielräume im EU-Recht genutzt werden und erneute Prüfungen bei Änderungsanträgen entfallen. Zudem ist es erstrebenswert, dass für Umweltverträglichkeitsprüfungen standardisierte Checklisten für die Antragssteller bereitgestellt werden. Ähnlich wie bei Netzanschlussbegehren sollte es zudem Kriterien geben, um die Reife und Qualität von Infrastrukturprojekten vor einer Prüfung zu bewerten.
- **Potenzial von Rechenzentren (in Ostdeutschland) nutzen:** Der Koalitionsvertrag verankert das Ziel, Rechenzentrumsansiedlungen im Osten von Deutschland zu fördern. Gerade für zum Teil strukturschwache Regionen bietet dies große Potenziale, insbesondere für KI-Rechenzentren, weil dabei die Nähe zu urbanen Zentren weniger relevant ist. Folgende Maßnahmen könnten zur Umsetzung dieses Ziels beitragen:
  - **Neue Anreizsysteme für Ansiedlungen schaffen:** Die Bundes- und jeweiligen Landesregierungen könnten unter Beteiligung aller relevanten Stakeholder geeignete Flächen für Rechenzentren ausweisen, die bereits alle formalen Anforderungen für die Ansiedlung erfüllen, gerade mit Blick auf Umweltprüfungen und Netzanschlusskapazitäten. Rechenzentren sollten dabei zudem von beschleunigten Genehmigungsverfahren profitieren. Die britische Regierung hat hier mit den „AI Growth Zones“ bereits einen zukunftsweisenden Weg eingeschlagen. Frankreich hat KI-Rechenzentren als Projekte im „überragenden nationalen Interesse klassifiziert“. Rechenzentrumsprojekte profitieren dabei von schnellere Planungs-, Genehmigungs- und Netzanschlussverfahren. Das wäre auch in Deutschland ein vielversprechender Ansatz. Rechenzentren, die bestimmten Energieeffizienzstandards entsprechen, sollten im Sinne eines positiven Anreizes ebenfalls von beschleunigten Planungs- und Genehmigungsverfahren profitieren.
- **Kriterien für Verfahrensbeschleunigung einführen:** Die Berechtigung für ein beschleunigtes Verfahren für KI-relevante Rechenzentren könnte auf einer Kombination verschiedener Faktoren basieren, darunter Größe, technische Spezifikationen und strategische Relevanz. Als Richtwert sollten Projekte für eine Priorisierung in Betracht gezogen werden, die darauf ausgelegt sind, eine Gesamtrechenleistung von mehr als 300+ MW bereitzustellen, insbesondere wenn diese Kapazität für hochdichte KI-Workloads wie GPU-Cluster oder spezialisierte Beschleuniger vorgesehen ist.

Rahmenbedingungen für Netzanschluss verbessern

- **Reform Netzanschlussmechanismus**: Rechenzentren benötigen Reformen in drei zentralen Bereichen, die für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands entscheidend sind: (1) Es ist ein frühzeitiger Zugang zu

Netzanschlussinformationen erforderlich, um fundierte Investitionsentscheidungen treffen zu können. (2) Es müssen Sicherheit und Zuverlässigkeit bei der termingerechten Bereitstellung von Netzanschlüssen gewährleistet sein. (3) Vor allem aber sind deutlich schnellere Anschlussprozesse notwendig. Derzeit beträgt die durchschnittliche Dauer für einen Netzanschluss in Deutschland rund sieben Jahre – einer der längsten Zeiträume in allen europäischen Märkten, in denen VDC aktiv ist. VDC empfiehlt daher, ein ambitioniertes, aber realistisches Ziel zu setzen: Die Anschlusszeiten sollten bis 2027 halbiert und bis 2030 eine durchschnittliche Anschlusszeit von nur noch zwei Jahren erreicht werden.

VDC spricht sich zudem für eine enge Zusammenarbeit zwischen Industrie, Regierung, Regulierungsbehörden und Versorgungsunternehmen aus, um flexiblere und zukunftsorientierte Zuteilungsmechanismen zu entwickeln. Das derzeitige First-Come-First-Serve-Prinzip führt dazu, dass Netzkapazitäten frühzeitig reserviert und somit blockiert werden, ohne dass dabei qualitative Bewertungskriterien für die Projekte berücksichtigt werden. Oft handelt es sich hierbei um spekulative Flächensicherungen durch Immobilienunternehmen oder Projektentwickler. Ein Großteil der Projekte befindet sich laut dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie dabei noch in einem sehr frühen Planungsstadium: 82 % in der Entwurfs- oder Machbarkeitsphase, lediglich 11 % in einem fortgeschrittenen Status und 7% in der Umsetzung. Dieser Ansatz verschärft die ohnehin schon angespannte Situation, die durch den langsamen Ausbau des Stromnetzes entstanden ist. Ein effizienterer, transparenterer und kriterienbasierter Vergabeprozess würde dazu beitragen, die knappen Netzkapazitäten fair zu verteilen und bevorzugt an Projekte zu vergeben, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zeitnah realisiert werden. Gleichzeitig würde dies Investoren eine größere Planungssicherheit bieten.

Netzanschlussmechanismen sollten einen frühzeitigen und kontinuierlichen Dialog zwischen Antragstellern und Netzbetreibern ermöglichen, um sicherzustellen, dass die Möglichkeiten frühzeitig erkannt und die Einschränkungen und Ziele beider Seiten von Anfang an berücksichtigt werden. Dies ist ein Ansatz, an dem Länder auf der ganzen Welt arbeiten: angefangen bei Großbritannien, das seine Netzverfahren reformiert, um Projekten von strategischer Bedeutung Vorrang einzuräumen, bis hin zu einer regionalen Netzbetreiberorganisation in den Vereinigten Staaten, die kürzlich ein 90-tägiges Anschlussverfahren für Großverbraucher, darunter Rechenzentren, eingeführt hat. Initiativen wie diese unterstützen den frühzeitigen Zugang zu investitionskritischen Informationen und gewährleisten gleichzeitig Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und zuverlässige Fortschritte während des gesamten Netzanschlussverfahrens.

- Die Einrichtung eines effizienteren, transparenteren und kriterienbasierten Verfahrens würde sicherstellen, dass die knappen Netzkapazitäten den Projekten zugutekommen, die am ehesten realisiert werden können, und gleichzeitig den Investoren mehr Planungssicherheit bieten. Zu den Qualitätskriterien könnten beispielsweise gehören:
  - **Verfügungsberechtigung über Grundstücke:** Nachweis von Exklusivitätsvereinbarung o.ä.
  - **Solvenz des Petenten:** Bank- oder Muttergesellschaftsgarantien
  - **Zahlung eines angemessenen Betrags:** bei späterer Verrechnung mit dem Baukostenzuschuss/Anschlusskosten
  - **Als mögliches Nebenkriterium:** Nachweis über bereits realisierte vergleichbare Projekte („bekannt und bewährt“)
  - **Als mögliches Nebenkriterium:** Nachweis wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit (bspw. durch Anzahl von Mitarbeitenden o.ä.)
  - **Strategische Bedeutung:** Projekte, die unmittelbar zur Umsetzung nationaler Prioritäten wie dem Ausbau der KI-Infrastruktur oder staatlicher Rechenzentren beitragen.

  Es ist jedoch zu beachten, dass die Stromversorgung für die Entwicklung von Rechenzentren von grundlegender Bedeutung ist und Antragsteller daher vor einer wesentlichen Investition einen Überblick über

die verfügbaren Optionen und Zeitpläne für die Stromversorgung benötigen. Daher sollten Qualitätskriterien nur vorausgesetzt werden können, wenn ausreichende Informationen über den Netzanschluss vorliegen.

Weitere ergänzende Maßnahmen könnten Reservierungs-/Antragsgebühren sein, um spekulative Anfragen zu verhindern, sowie die Möglichkeit, Kapazitäten aus ins Stocken geratenen Projekten (z. B. Batteriespeicher) auf strategische digitale Infrastruktur umzuverteilen.

- **Schnelleren Netzausbau ermöglichen**: Der steigende Energiebedarf großer Rechenzentren übersteigt häufig den bestehenden Netzausbau. Die Rechenzentrumsbranche ist bereit, sich finanziell an der Netzerweiterung zu beteiligen. Der Betrieb von Energienetzen, insbesondere auf der höchsten Spannungsebene, ist jedoch mit hohen regulatorischen Anforderungen der Bundesnetzagentur (BNetzA) verbunden, die nur Verteilernetzbetreiber (VNB) und Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) erfüllen können. Einzelne Rechenzentrumsbetreiber können dies regulatorisch nicht umsetzen. Daher sollte gemeinsam mit den zuständigen Netzbetreibern ein Mechanismus entwickelt werden, bei dem Rechenzentrumsbetreiber den Netzausbau und -betrieb finanzieren, aber keine regulatorische oder operative Verantwortung tragen.
- **Chance zur Umverteilung von Netzkapazitäten zugunsten von Rechenzentren**: Der kürzlich veröffentlichte Energiewende-Monitoring-Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zeigt, dass beispielsweise die Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätssektors langsamer voranschreitet als ursprünglich erwartet. Infolgedessen besteht derzeit weniger Bedarf an einem Ausbau der Netzkapazitäten, und ein Teil des prognostizierten Strombedarfs wird möglicherweise nicht so schnell wie bisher angenommen realisiert werden. Diese Situation bietet den deutschen Netzakteuren, darunter VNBs, ÜNBs und der BNetzA die Möglichkeit, ihre Verbrauchsprognosen und Netzentwicklungspläne zu überprüfen und anzupassen. Auf diese Weise könnte es möglich sein, verfügbare Netzkapazitäten für Rechenzentren zu reservieren und sicherzustellen, dass die Branche Zugang zu Netzkapazitäten erhält.

Energieeffizienzgesetz (EnEfG) zu novellieren und an EU-Recht angleichen

- **Effizienzvorgaben flexibel gestalten**: Die aktuellen Effizienzvorgaben legen einen starken Fokus auf die Energieverbrauchseffektivität (PUE). Diese Betrachtung greift jedoch zu kurz. Die komplexen Wechselwirkungen von Faktoren wie Verfügbarkeit, Auslastung oder Kühlkonzept, die maßgeblich zur Gesamteffizienz und damit zur Nachhaltigkeit beitragen, bleiben unberücksichtigt. Daher sollten Grenzwerte diese Aspekte stärker einbeziehen, etwa durch eine Staffelung nach Verfügbarkeit und eine Mindestauslastung von 60 bis 80 % für die Erreichung optimaler PUE-Werte. Bei den Vorgaben braucht es Flexibilität, insbesondere mit Blick auf die besonderen Anforderungen von KI-Rechenzentren. Eine ganzheitliche Betrachtung der Effizienz würde es Betreibern ermöglichen, flexibler auf spezifische Standortbedingungen und technologische Entwicklungen zu reagieren. Gleichzeitig sollte eine Harmonisierung der Regulierung auf EU-Ebene angestrebt werden, um gleiche Wettbewerbsbedingungen sicherzustellen.
- **Abwärmevorgaben neu denken**: VDC entwickelt und liefert bereits Systeme zur Wiederverwendung von Abwärme. Allerdings können weder das Volumen noch die kontinuierliche Verfügbarkeit der Abwärme garantiert werden. Die Erzeugung und Qualität der Abwärme hängen unmittelbar von den Betriebsprofilen, den IT-Lasten und den Kühlungsanforderungen unserer Kunden ab, die sich im Zeitverlauf erheblich verändern können. Deutschland ist derzeit eines der wenigen Länder weltweit, in denen die Abwärmenutzung verpflichtend ist. Die pauschale Verpflichtung hierzu ist jedoch in der Praxis aufgrund fehlender Abnehmer und eines unzureichend ausgebauten Wärmenetzes schwer umsetzbar. Dies führt zu erheblichen Einschränkungen bei der Ansiedlung neuer Rechenzentren, meist begrenzt auf urbane Zentren. Stattdessen sollte eine flexible Kosten-Nutzen-Bewertung eingeführt werden, die technische, wirtschaftliche und nachhaltige Aspekte gleichermaßen berücksichtigt. Dadurch könnten auch Rechenzentren unterhalb den aktuellen Energy-

Reusage-Factor-Grenzwerte realisiert werden. Ein solches Vorgehen würde nicht nur die Standortwahl erleichtern, sondern auch der Nachhaltigkeit zugutekommen, indem Projekte in der Nähe von Standorten für die Erzeugung erneuerbarer Energien ermöglicht werden. Hinsichtlich der Entwicklung zu größeren und leistungsstärkeren KI-Rechenzentren ist dies umso mehr von Bedeutung. Denn: KI-Rechenzentren müssen nicht in urbanen Zentren aufgrund von z. B. Latenzanforderungen errichtet, sofern können auch in ländlichen Gebieten angesiedelt werden. Eine Verpflichtung zur Abwärmenutzung macht dies jedoch unmöglich. Eine Lösung könnte darin bestehen, Rechenzentrumsbetreiber von der Pflicht zu entbinden, wenn nachweislich keine Wärmenetze bestehen oder die Betreiber dieser Netze nicht gewillt sind, Abwärme abzunehmen. Zudem sollte die Abgabe stets steuerfrei, kostenneutral sein. Im Sinne einer fairen Transparenzsymmetrie sollten Kommunen verpflichtet werden, Wärmenetzübersichten zu erstellen.

- **Harmonisierung von Berichtspflichten:** Mit Blick auf Berichtspflichten, sollte eine Harmonisierung des EnEfG mit der entsprechenden EU-Richtlinie angestrebt werden, um den Schutz von Geschäfts- und Betriebsgeheimnissen zu gewährleisten sowie Sicherheitsrisiken und Wettbewerbsnachteile zu vermeiden. Darüber hinaus sollte die deutsche Berichtsplattform abgeschafft und die Berichterstattung direkt über die einheitliche EU-Plattform abgewickelt werden. Dies würde Bürokratie abbauen und Kosten für Unternehmen reduzieren.
- **Einbeziehung von Zielen zur Wassernutzungseffizienz (WUE) neben der PUE**: Die Einbeziehung der (WUE) würde eine umfassendere Perspektive auf die Ressourceneffizienz ermöglichen, da sowohl Energie- als auch Wasserverbrauchskennzahlen berücksichtigt werden. Dieser Ansatz entspricht den sich weiterentwickelnden Industriestandards, die eine ganzheitliche Betrachtung von Nachhaltigkeit fordern. Es sollte eine einheitliche Methodik für die WUE-Berichterstattung und die Erfassung des absoluten Wasserverbrauchs etabliert werden, wobei regionale Unterschiede bei der Wasserverfügbarkeit zu berücksichtigen sind. Dies gewährleistet die Vergleichbarkeit zwischen Rechenzentren und liefert eine fundierte Grundlage für standortspezifische Regulierungsmaßnahmen.

Governance-Strukturen neu denken

- **Rechenzentrumsbeirat etablieren:** Um die Implementierung der Rechenzentrumsstrategie abzusichern, braucht es einen strukturierten und kontinuierlichen Austausch zwischen der Rechenzentrumsbranche und der Politik. Während andere europäische Länder wie Schweden hier bereits vorangehen, fehlt in Deutschland bislang ein entsprechendes Dialogformat. Daher wäre die Anregung, im BMDS ein Rechenzentrumsbeirat einzurichten, der mit einem klaren Implementierungsmandat ausgestattet ist. Neben Vertretern der Branche sollten auch ÜNBs und große VNBs eingebunden werden, da Energie- und Netzanschlussfragen von zentraler Bedeutung sind.
- **Zusammenarbeit zwischen Bund, Ländern und Kommunen enger und effizienter gestalten:** Dazu gehört insbesondere die Bündelung von Zuständigkeiten auf Bundesebene, um Verfahren zu vereinfachen und regulatorische Klarheit zu schaffen. Gleichzeitig muss die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung sowie von Planungs- und Genehmigungsverfahren vorangetrieben werden beispielsweise durch automatisierte Plausibilitätsprüfungen von Antragsunterlagen.

Kompetenzlücken schließen: Bildungsprogramme entwickeln und Fachkräfte gezielt anwerben

- **Bevölkerung weiterbilden:** Durch den rasanten technologischen Fortschritt von Cloud und KI genießen Rechenzentren verstärkt politische Aufmerksamkeit. In der breiten Öffentlichkeit fehlt es jedoch bisweilen an einem klaren Verständnis für die Bedeutung von Rechenzentren. Der Ausbau von Rechenzentrumskapazität findet am Ende immer lokal statt und betrifft damit einzelne Kommunen. Um eine breite Akzeptanz in der Bevölkerung zu herzustellen und über die Technologie aufzuklären, sollte es eine breite Informationskampagne mit lokalen Bildungsangeboten geben.
- **Fachkräfte ausbilden:** Die Rechenzentrumsbranche ist auf gut ausgebildete Fachkräfte angewiesen. Kurz- und mittelfristig wird der Fachkräftebedarf deutlich zunehmen mit Blick auf die Erreichung der ambitionierten Ausbauziele.

  Als Vorbild können hier Irland und Italien dienen. Irlands öffentlich-private Partnerschaften im Bereich der Hochschul- und Berufsausbildung haben zur Entwicklung von Ausbildungsprogrammen geführt, die speziell auf die Anforderungen der Rechenzentrumsbranche abgestimmt sind. Der erste europäische Studiengang für Rechenzentrumsanlagen-Technik wurde ebenfalls in Irland ins Leben gerufen.

  Italiens Programm "Rückkehr der Gehirne" bietet hochqualifizierten Fachkräften, die in das Land ziehen, eine fünfjährige Steuererleichterung, einschließlich Ingenieuren und spezialisierten Bauarbeitern. Die Reduktion liegt bei 50%, lag aber zuvor bei bis zu 90% für Arbeitskräfte, die in den weniger industrialisierten Süden zogen.

  Die Bundesregierung sollte die im Koalitionsvertrag angelegte digitale Plattform schaffen, um die Anerkennung von Berufsqualifikationen für qualifizierte Einwanderer zu beschleunigen, mit besonderem Fokus auf IT-Spezialisten.

4. Welche Rolle sollte der Staat bei der Entwicklung einer souveränen und resilienten Recheninfrastruktur einnehmen?

Bedeutung von Rechenzentren für die digitale Souveränität und Widerstandsfähigkeit Deutschlands

In einem sich rasant verändernden geopolitischen und -ökonomischen Umfeld bilden Rechenzentren das physische Rückgrat technologischer Souveränität und Resilienz. Sie ermöglichen es Deutschland, sensible Daten im eigenen Land zu speichern, zu verarbeiten und zu schützen, die Abhängigkeit von außereuropäischen Kapazitäten zu reduzieren und den Zugang zu Rechenleistung für kritische wirtschaftliche und gesellschaftliche Bereiche sicherzustellen – vom Gesundheitswesen bis hin zu industriellen Lieferketten. Ohne ausreichende souveräne Kapazitäten läuft Deutschland Gefahr, sich strategisch von externen Anbietern und Standorten abhängig zu machen - ähnlich wie es in der Vergangenheit im Verteidigungs- oder Energiesektor der Fall war. Daher lässt sich mit Blick auf die Rolle des Staates folgendes festhalten:

- **Die Zukunftsfähigkeit des Rechenzentrumsökosystems kann gesichert werden**, indem dafür gesorgt wird, dass souveräne Rechenkapazitäten für die sensibelsten Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft zur Verfügung stehen. Bedenklich ist hierbei, dass die USA gemäß einer Bitkom-Studie über mehr als doppelt so hohe Pro-Kopf-Rechenkapazitäten verfügen als der europäische Durchschnitt, wobei Deutschland noch darunter liegt. Die Schließung dieser Lücke wird nicht nur unmittelbar nationale Interessen wahren, sondern auch die Position Deutschlands als wettbewerbsfähiger, innovativer und vertrauenswürdiger Standort für digitale Investitionen stärken.
- **Vielfalt von Rechenzentrumsbetreibern garantieren:** Mit Blick auf eine Stärkung der Resilienz bedarf es einer Vielfalt an Rechenzentrumsbetreibern. Es werden Rechenzentren für große Cloud-Anbieter, Entwickler

von KI-Grundlagenmodellen, aber auch für den deutschen Mittelstand benötigt. Ein „Mix“ an Rechenzentrumsbetreibern stellt sicher, dass Deutschland Zugang zu internationalen best practices hat und den Bedürfnissen der heimischen Unternehmen Rechnung getragen wird. Bundesminister Wildberger hat dies treffend formuliert, indem er argumentierte, dass es keinen Ausschluss bestimmter Anbieter, sondern vielmehr eine breite Auswahl verschiedener Anbieter braucht. Der Staat kann dies unterstützen, indem er hochwertigen internationalen Betreibern den Markteintritt erleichtert und gleichzeitig sicherstellt, dass deutsche Unternehmen – insbesondere KMU – Zugang zu einer sicheren und kostengünstigen digitalen Infrastruktur haben.

Die Rolle des Staates bei der Förderung der Rechenzentrumsinfrastruktur

- **Es braucht die richtigen Rahmenbedingungen und den politischen Willen:** VDC begrüßt ausdrücklich, dass Rechenzentren von der Bundesregierung als Priorität anerkannt wurden. Dieser politische Wille ist angesichts der vielen notwendigen Veränderungen eine grundlegende Voraussetzung, um den deutschen Rechenzentrumsstandort wettbewerbsfähig zu gestalten. Die Rolle des Staates sollte sich darauf konzentrieren, die richtigen Rahmenbedingungen und Anreizsysteme zu schaffen: Schnelligkeit, Sicherheit, Flexibilität, Stromverfügbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit bei den Kosten gewährleisten. Die Rechenzentrumsbranche ist durch finanzstarke Investoren gut aufgestellt, um die Rechenzentrumskapazität in Deutschland auszubauen.
- **AI Gigafactory-Initiative umsetzen:** Die Unterstützung der Bundesregierung für die EU AI Gigafactory-Initiative und die Ambition, eine AI-Gigafactory in Deutschland anzusiedeln, werden von VDC begrüßt. Die avisierten Rechenzentren mit rund 100.000 GPUs werden einen wichtigen Grundstein für Innovationen, insbesondere im KI-Bereich, und Deutschlands digitale Souveränität legen. Hierbei kann der Staat für Planungssicherheit sorgen und private Investitionen absichern, indem er als Ankerkunde auftritt. Der Staat könnte selbst Rechenkapazitäten abnehmen und diese z. B. für die Forschung nutzen. Zudem kann durch die gezielte Kombination von öffentlichen Fördermitteln, privatem Kapital und staatlichen Garantien das Risiko-Rendite-Profil von Investitionen gezielt verbessert werden. Gerade bei hohen Investitionen, wie sie für die AI Gigafactory notwendig sein werden, kann eine staatliche Flankierung daher sinnvoll sein.
- **Einrichtung einer Abteilung für strategische Investitionen**: Unternehmen, die einen Markteintritt in Deutschland planen oder expandieren möchten, sehen sich häufig mit Herausforderungen konfrontiert, die aus der Komplexität und Fragmentierung zwischen lokalen, regionalen, Landes- und Bundesbehörden sowie Versorgungsunternehmen und Behörden resultieren. Die Bundesregierung sollte daher eine eigene Einheit für strategische Investitionen einrichten, deren Aufgabe es ist, Projekte mit hohem wirtschaftlichem und strategischem Potenzial gezielt bei der Navigation durch die Anforderungen zu unterstützen. Ein Vorbild hierfür ist Großbritannien, das mit dem „Office for Investment“ eine hocheffektive Behörde geschaffen hat, die gezielte Unterstützung bei der Überwindung von Hindernissen für Projektentwicklung und Investitionssicherheit bietet. Durch zugewiesene, spezialisierte Ansprechpartner und einen Triage-Service können Unternehmen auf die umfassende Unterstützung dieser Regierungsstelle zurückgreifen.

5. Gibt es konkrete Maßnahmen oder Best-Practices aus Ihrer Praxis/Erfahrung, die in die Strategie aufgenommen werden sollten?

International gibt es einige positive Beispiele, an denen sich die Bundesregierung orientieren könnte.

Netzanschluss

- **Frankreich:**
  - Die französische Regierung fördert beispielsweise die Wiederverwendung von Brachflächen für den Bau von Rechenzentren, da diese häufig bereits über bestehende Netzanschlüsse verfügen.
  - Das französische „Simplification"-Gesetz wird zudem größere Investitionen in Rechenzentren als national bedeutsam einstufen. Dadurch kann die Regierung bestimmte Netzanschlussanträge priorisieren.
  - Dem staatlichen Energieversorger EDF wurde es ermöglicht, ungenutzte, im eigenen Besitz befindliche Flächen zu identifizieren, die zu Rechenzentren umgebaut werden können. 2024 legte EDF eine Auswahl von Standorten zur Ausschreibung vor. Auf dem AI Summit im Februar 2025 kündigte die französische Regierung an, dass landesweit 35 Standorte für neue Rechenzentren identifiziert wurden. Diese könnten bis 2028 ans Netz gehen. In Deutschland eignen sich ehemalige Industriestandorte oder stillgelegte Großkraftwerke, die im Zuge der Energiewende keine Perspektive mehr haben, besonders gut für den zügigen Ausbau von Rechenzentren. Grund dafür ist, dass das Stromnetz in diesen Regionen oftmals bereits über erhebliche Transportkapazitäten verfügt. Die Regionen Rhein-Ruhr, Rhein-Neckar und Ostdeutschland bieten hierfür vielversprechende Möglichkeiten. Diese Standorte eignen sich besonders für KI-Rechenzentren, da sie weniger auf Glasfaserverbindungen mit geringer Latenz angewiesen sind. Idealerweise sollte die Regierung lokale Behörden und Netzbetreiber dazu ermutigen, diese Standorte proaktiv zu revitalisieren und für entsprechende Investitionen attraktiv zu machen.
- **Großbritannien**: Die britische AI Growth Zone Initiative ist ein Programm zur Schaffung ausgewiesener Zonen, die als regionale Zentren für die Entwicklung und Anwendung von KI dienen sollen. Ziel ist es, durch beschleunigte Genehmigungsverfahren, gezielte Investitionen in Infrastruktur und verbesserten Zugang zu Energie insbesondere KI-fähige Rechenzentren zu fördern.
- **Italien:** Italien bereitet eine neue Regelung zur virtuellen Netzauslastung vor, um zusätzliche Kapazitäten freizugeben

Auch wenn sich all diese Initiativen noch in einem frühen Stadium befinden und bislang nicht alle in konkrete Projekte überführt wurden, verdeutlichen sie, wie eine proaktive Standortidentifizierung, eine von der Regierung unterstützte Koordination und eine strategische Priorisierung durch politische Maßnahmen wie KI-Wachstumszonen die Investitionsbereitschaft fördern und positive Signale an den internationalen Markt senden können. Im Rahmen dieser Initiativen erzielen Rechenzentrumsentwickler bereits erste Fortschritte. Die weitere Entwicklung von Rechenzentren sowie der Ausbau von KI- und Cloud-Kapazitäten werden jedoch maßgeblich davon abhängen, wie schnell Netzanschlüsse und Genehmigungen bereitgestellt werden können.

Planungs- und Genehmigungsverfahren

- **Frankreich:** Das französische „Simplification"-Gesetz wird größere Investitionen in Rechenzentren zudem als national bedeutsam einstufen. Dadurch erhält der Staat in bestimmten Planungsverfahren das letzte Wort.
- **Spanien:** Der Bundesstaat Aragon hat ein beschleunigtes Planungs- und Genehmigungsverfahren für Projekte von strategischem Interesse entwickelt, das als DIGA/PIGA-Verfahren bekannt ist. Dieses Verfahren ermöglicht es Antragstellern von strategischen Investitionsprojekten, darunter auch Rechenzentren, sich an die Regionalregierung statt an die lokalen Behörden zu wenden, um ein gebündeltes und beschleunigtes Planungs- und Genehmigungsverfahren zu beantragen. Ziel ist es, die Genehmigungsverfahren zu vereinfachen. Es

wurde ein gestrafftes Verfahren mit festen Bearbeitungszielen eingeführt, wobei der gesamte Prozess nur etwas mehr als ein Jahr dauert, verglichen mit zwei bis drei Jahren, wenn Antragsteller die traditionellen Planungs- und Genehmigungsverfahren durchlaufen müssten. Zentrale Anlaufstellen bündeln alle Schritte des Genehmigungsverfahrens – von Umweltprüfungen bis hin zu Baugenehmigungen. Darüber hinaus stehen die Unternehmen wöchentlich oder zweiwöchentlich mit der Planungsabteilung der Regierung von Aragon in Kontakt, um eine regelmäßige Abstimmung und Iteration während des gesamten Prozesses sicherzustellen. Dies gibt sowohl den Unternehmen als auch der Planungsbehörde klare Fristen und eine zentralisierte Koordination, wodurch der Prozess transparenter, effizienter und zeitsparender wird. Darüber hinaus profitieren Projekte, die in den DIGA/PIGA-Prozess aufgenommen werden, von einer Steuerermäßigung von 4 % auf Bau- und Genehmigungssteuern und -gebühren.

- **Italien:** Im vergangenen Jahr hat Italien ein neues Programm eingeführt, das großen ausländischen Investitionen – einschließlich Rechenzentren mit einem Investitionsvolumen von über €1 Milliarde – den Zugang zu einem beschleunigten Genehmigungsverfahren ermöglicht. Ebenso kann die Regierung, einen Beauftragten ernennen, um die Planung bedeutender Projekte zu beschleunigen.
- **Niederlande:** In den Niederlanden sorgt die „Ruimtelijke Ordening“ (Raumordnung) dafür, dass große Infrastrukturprojekte durch spezielle Sondergenehmigungen und eine Priorisierung auf überregionaler Ebene im Raumordnungsprozess beschleunigt werden. Die Genehmigungsverfahren werden durch verbindliche Abstimmungen auf nationaler Ebene sowie durch bereits vorbereitete Umwelt- und Planungsstudien erheblich verkürzt.