

Mehr Rechenleistung, mehr Strombedarf?

Was der globale Rechenzentrumsboom für die Schweiz bedeutet

Deloitte.

VSE AES

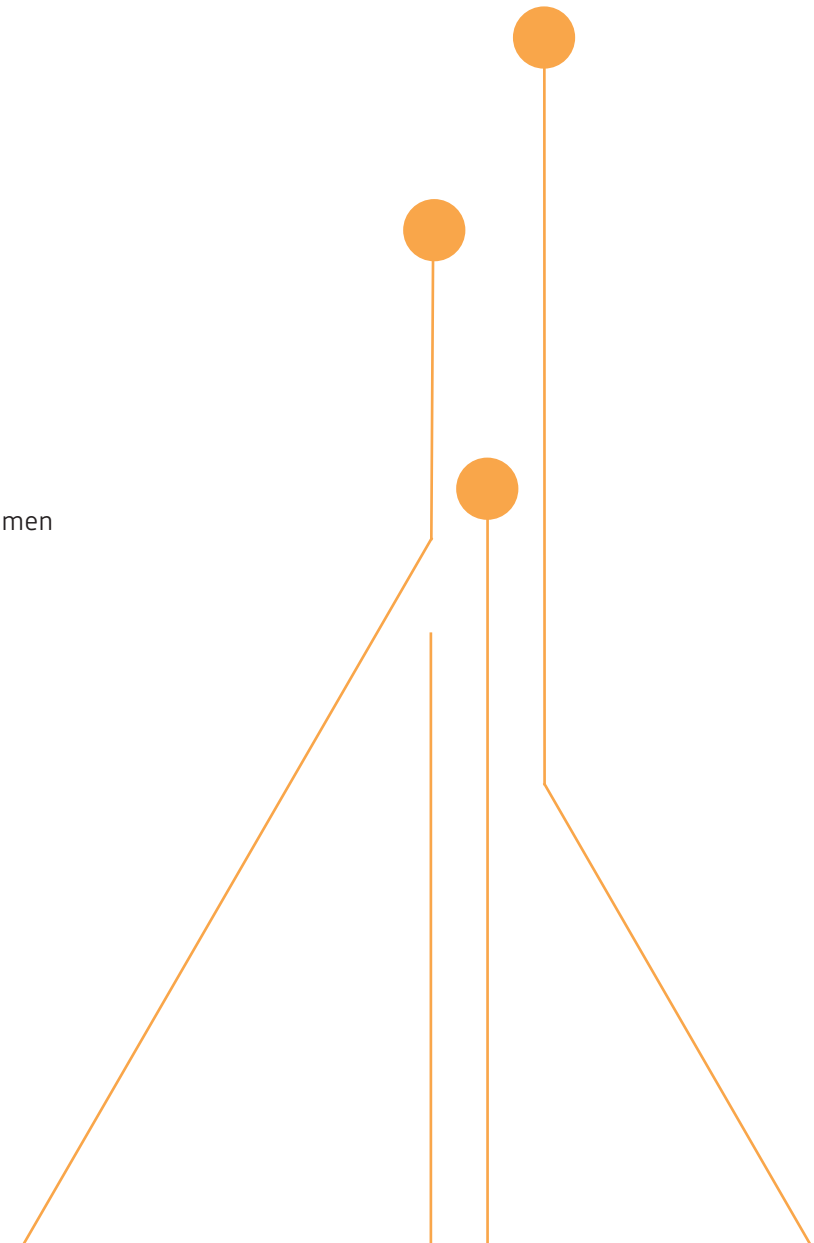
Herausgeber

VSE
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Hintere Bahnhofstrasse 10
5000 Aarau
www.strom.ch

Deloitte AG
Pfingstweidstrasse 11
8005 Zürich
www.deloitte.ch

Gestaltung
VSE

Redaktionsschluss
02.11.2026



Inhalt

1	Executive Summary	4
2	Globaler Rechenzentrumsboom: Was auf die Schweiz zukommt	9
2.1	Der globale Hunger nach Rechenleistung	10
2.2	Rechenzentrumsstandort Schweiz: Bestand, Verbrauch und Wachstum	17
3	Szenarioanalyse Energieverbrauch bis 2050	22
3.1	Ziel und Rahmen der Szenarioanalyse	23
3.2	Zentrale Ergebnisse	23
3.3	Modellierter Strommix der Rechenzentren	26
3.4	Fazit	27
4	Befragungen	28
4.1	Kernergebnisse der Bürgerbefragung	29
4.2	Kernergebnisse der VSE Mitgliederbefragung	38
5	Drei Herausforderungen für das Schweizer Stromsystem	44
6	Zentrale Handlungsfelder für die Entwicklung von Rechenzentren in der Schweiz	48
Methodische Hinweise zu den Befragungen und Expertengesprächen		56
Anhang: Details zur Szenarioanalyse		57
Kontakte		69
Endnoten		70



1 Executive Summary

Rechenzentren sind meist unscheinbare Zweckbauten. Doch sie bilden die physische Grundlage der digitalen Wirtschaft und eines wachsenden Teils des gesellschaftlichen Lebens – von Cloud-Diensten und digitalen Geschäftsprozessen bis zu Forschung, öffentlicher Verwaltung und künstlicher Intelligenz. Mit der Nutzung dieser Dienste wächst jedoch auch ihr Bedarf an Strom und leistungsfähigen Strom- und Datennetzen. Damit werden Rechenzentren zunehmend zu einer energie-, wirtschafts- und standortpolitischen Komponente.

Diese Studie untersucht, wie sich der Strombedarf von Rechenzentren in der Schweiz entwickeln könnte, welche Folgen sich daraus für das Energiesystem und die Stromnetze ergeben und wie Bevölkerung und Energiebranche den weiteren Ausbau beurteilen. Sie verbindet eine Szenarioanalyse bis 2050 mit einer repräsentativen Befragung von 1'300 Personen in der Schweiz, einer Befragung von 155 VSE Mitgliedern und Expertengesprächen.

Die Ergebnisse zeichnen ein differenziertes Bild. Der zusätzliche Strombedarf von Rechenzentren dürfte für die Schweiz auf nationaler Ebene grundsätzlich bewältigbar bleiben. Die grösseren Herausforderungen entstehen aber häufig dort, wo einzelne Anlagen gebaut werden sollen: Hohe Anschlussleistungen treffen hierbei auf begrenzte lokale und/oder regionale Netzkapazitäten, lange Ausbaufristen und offene Fragen zur Verteilung von Kosten und Risiken. Die entscheidende Frage lautet deshalb nicht nur, wie viel Strom Rechenzentren künftig benötigen, sondern auch, wie, wo und wann dieser bereitgestellt werden muss und wie hoch der Spitzenbedarf ist.

Der globale Boom erreicht die Schweiz – aber anders

Weltweit steigt der Bedarf an Rechenleistung, durch Nutzung der Cloud-Dienste, die zunehmende Digitalisierung und künstliche Intelligenz. Die international viel diskutierten Megaprojekte für das Training grosser KI-Modelle lassen sich jedoch nicht direkt auf die Schweiz übertragen.

Eine aktuelle Studie im Auftrag von EnergieSchweiz schätzt den Stromverbrauch der Schweizer Rechenzentren für 2024 auf 2,1 TWh Strom oder 3,6 Prozent des nationalen Verbrauchs. Für 2030 nennt sie eine Bandbreite von 2,5 und 3,2 TWh, weist jedoch auf erhebliche Unsicherheiten hin. Nicht jedes angekündigte Projekt wird realisiert, und zugesicherte Anschlussleistungen entsprechen nicht automatisch dem späteren Strombezug.

Die Schweiz dürfte aber kaum zu einem führenden Standort für die weltweit grössten KI-Trainingszentren werden. Ihre Stärken liegen vielmehr bei sicheren, spezialisierten und kundennahen Rechenleistungen, etwa für die Finanz- und Pharmaindustrie, die Forschung und die öffentliche Verwaltung. Das Wachstum dürfte daher vor allem durch kommerzielle Cloud- und Colocation-Angebote geprägt sein. Unternehmen und öffentliche Institutionen verlagern ihre IT zunehmend zu externen Anbietern, während internationale Cloudanbieter in der Schweiz bislang überwiegend gemietete Kapazitäten nutzen.

Wachsender Strombedarf bis 2050 beherrschbar – aber nur mit Bedingungen

Da sich technologische und wirtschaftliche Entwicklungen langfristig kaum verlässlich voraussagen lassen, legt die Studie keine Prognose vor. Stattdessen beschreibt sie anhand von drei Szenarien verschiedene mögliche Entwicklungen. Je nach Szenario liegt der Stromverbrauch der Rechenzentren 2050 zwischen 2,5 und 7,0 TWh. Im stärksten Szenario entspräche dies ungefähr einem Zehntel des für 2050 erwarteten Schweizer Stromverbrauchs.

Die Modellierung zeigt, dass auch ein stark wachsender Bedarf auf nationaler Ebene grundsätzlich in das Energiesystem integriert werden könnte, vorausgesetzt, inländische Stromproduktion, Importkapazitäten und Netze entwickeln sich wie in den zugrunde gelegten Energieszenarien. Eine solche Entwicklung ist jedoch kein Selbstläufer und be-

dingt sowohl politische als auch gesellschaftliche Zugeständnisse. Unter diesen Voraussetzungen führen Rechenzentren somit nicht automatisch zu einer nationalen Stromknappheit, sie erzeugen jedoch zusätzlichen Druck auf ein Energiesystem, das durch die Elektrifizierung von Mobilität und Wärme ohnehin bereits eine relativ grosse Menge an zusätzlichem Strom bereitstellen muss.

Besonders anspruchsvoll ist der zusätzliche Strombedarf im Winter. Rechenzentren benötigen meist rund um die Uhr Strom, während die Schweiz im Winterhalbjahr bereits heute stärker und in Zukunft noch mehr auf Importe angewiesen ist. Photovoltaik kann zwar einen wichtigen Beitrag zur Deckung des zusätzlichen Jahresverbrauchs leisten, ihr tages- und jahreszeitlich stark schwankendes Produktionsprofil passt jedoch nur begrenzt zum konstanten Strombedarf der Rechenzentren. Für die kontinuierliche Versorgung der Rechenzentren sind daher Importe und eine gesicherte inländische Produktion wichtig. Gleichzeitig zeigt die VSE Szenarioanalyse 2050, dass die Gesamtsystemkosten über alle Energieträger hinweg trotz des zusätzlichen Strombedarfs nur moderat um rund zwei Prozent steigen würden.

Der eigentliche Engpass liegt häufig im Netz

Für den Netzanschluss ist nicht der landesweite Jahresverbrauch der Rechenzentren entscheidend, sondern die Leistung, die ein einzelnes Projekt an einem konkreten Standort gleichzeitig benötigt. Gerade grosse Rechenzentren können Anschlussleistungen beanspruchen, die lokal oder regional nicht rechtzeitig verfügbar sind. Nach Angaben der für die EnergieSchweiz-Studie befragten Netzbetreiber waren Anfang 2026 in der Schweiz bereits gut 600 MW zusätzliche Anschlussleistung für Rechenzentren vertraglich zugesichert. Diese Leistung wird nicht zwingend sofort oder vollständig beansprucht, muss bei Bedarf aber sehr rasch bereitstehen.

Gleichzeitig treffen unterschiedliche Zeithorizonte aufeinander: Rechenzentren können schneller entstehen als die dafür erforderlichen Netzausbauten. Jedoch führt nicht jede frühe Anschlussanfrage zu einem Projekt. Herausfordernd für die Netzbetreiber ist deshalb, unsichere Vorhaben nicht als festen Bedarf einzuplanen und gleichzeitig absehbare Grossprojekte rechtzeitig zu berücksichtigen.

86 Prozent der befragten VSE Mitglieder sehen die Dimensionierung und die langen Vorlaufzeiten des Netzausbaus als Risiko. Hinzu kommt die Frage, wer die Kosten trägt, wenn Infrastruktur nur für ein Projekt errichtet wird, später auch anderen Verbrauchern dient oder nicht wie geplant genutzt wird. Entscheidend ist daher, wer den Ausbau verursacht, wer davon profitiert und wer das Investitionsrisiko übernimmt.

Rechenzentren sind für die Stromnetze allerdings nicht nur ein Kostenfaktor. Ihr weitgehend gleichmässiger Strombezug kann bestehende oder neu errichtete Netzinfrastruktur besser auslasten und dadurch die spezifischen Netzkosten senken. Ob davon auch andere Endkunden profitieren, hängt vom Standort, dem erforderlichen Netzausbau und der Verteilung der Kosten ab.

Akzeptanz gibt es nicht zum Nulltarif

Die Bevölkerung steht Rechenzentren mehrheitlich neutral oder positiv gegenüber. Drei Viertel wünschen, dass zusätzliche Rechenkapazitäten vollständig oder zumindest teilweise in der Schweiz entstehen. Gleichzeitig befürchtet mehr als die Hälfte, dass KI und Rechenzentren zu einer Stromknappheit führen könnten.

Die Zustimmung sinkt, wenn die Auswirkungen im eigenen Umfeld spürbar werden. Für die lokale Akzeptanz sind deshalb konkrete Bedingungen wichtig: ein nachvollziehbarer Umgang mit den verursachten Netzkosten, zusätzliche Arbeitsplätze und – wo technisch und wirtschaftlich sinnvoll – die Nut-

zung der Abwärme. Kommunikation allein genügt nicht; neue Anlagen müssen auch einen erkennbaren lokalen Nutzen schaffen.

Digitale Souveränität als strategische Aufgabe

Die Analyse und die Expertengespräche führen zu einer weitergehenden strategischen Frage: Welche Rechenkapazitäten benötigt die Schweiz für wirtschaftlich relevante, kritische oder besonders sensible Anwendungen, und welche Abhängigkeiten will sie bewusst eingehen? Dabei geht es nicht um technologische Autarkie oder darum, sämtliche Daten und Anwendungen zwingend im Inland zu betreiben.

Ein Standort in der Schweiz gewährleistet für sich allein noch keine digitale Souveränität. Entscheidend sind auch der anwendbare Rechtsraum, die Kontrolle über Daten und Zugriffsrechte, die Sicherheit von Software und Schnittstellen sowie die Möglichkeit, Anwendungen bei einem Ausfall, Anbieterwechsel oder geopolitischen Konflikt weiterzubetreiben. Ein realistisches Zielbild dürfte deshalb hybrid sein: Internationale Anbieter bleiben wichtig, während besonders sensible Anwendungen höhere Anforderungen an Kontrolle, Verfügbarkeit und Übertragbarkeit erfüllen müssen.

Fünf Aufgaben für die Schweiz

Aus unserer Analyse ergeben sich fünf Handlungsfelder:

Erstens braucht die Schweiz ein gemeinsames Zielbild für Rechenkapazitäten und digitale Souveränität. Unter Federführung des Bundes sollten Kantone, Gemeinden, Energie- und Netzbetreiber, Wirtschaft und Forschung gemeinsam klären, welche Anwendungen besondere Anforderungen an einen Standort, einen Rechtsraum, die Sicherheit und die Weiterbetriebsfähigkeit stellen. Ziel ist nicht eine bestimmte Zahl von Rechenzentren, sondern ein bewusster Umgang mit strategisch relevanten Abhängigkeiten.

Zweitens sollten die Abschätzung des künftigen Strombedarfs und der benötigten Anschlussleistungen sowie Energie-, Netz- und Standortplanung besser aufeinander abgestimmt werden. Auf nationaler Ebene sollten plausible Bandbreiten des zusätzlichen Stromverbrauchs berücksichtigt werden, wenn der Bedarf an inländischer Stromproduktion und Importmöglichkeiten beurteilt wird. Für die regionale Netzplanung ist dagegen entscheidend, wo konkrete Projekte entstehen und welche Anschlussleistung sie benötigen. Da sich dies langfristig kaum verlässlich prognostizieren lässt, sollte die Planung nicht auf der Summe unverbindlicher Anfragen beruhen. Kantone und Gemeinden können zudem frühzeitig prüfen, wie sich Netz- und Dateninfrastruktur, verfügbare Flächen, potenzielle Wärmeabnehmer und lokale Akzeptanz bei der Standortentwicklung berücksichtigen lassen.

Drittens müssen Netzanschlüsse transparenter und verbindlicher werden. Zeitlich begrenzte Reservierungen, nachvollziehbare Projektmeilensteine sowie Gebühren oder Garantien könnten helfen, ernsthafte Projekte von unverbindlichen Anfragen zu unterscheiden. Zugleich sollten realistische Ausbauphasen möglich bleiben. Falls Anschlusskapazitäten knapp werden, braucht es transparente, diskriminierungsfreie und möglichst technologieoffene Kriterien.

Viertens sind Kosten und Investitionsrisiken nachvollziehbar zuzuordnen. Eindeutig projektbezogene Anschlusskosten, gemeinsam nutzbare Netzinfrastruktur und übergeordnete Systemkosten sollten voneinander unterschieden werden. Dabei ist auch zu regeln, was mit bereits getätigten Investitionen geschieht, wenn ein Grossverbraucher weniger Leistung bezieht als vereinbart oder den Betrieb frühzeitig einstellt.

Fünftens bleiben Effizienz und Akzeptanz zentrale Voraussetzungen. Neben der Effizienz der Gebäudeinfrastruktur sollte stärker berücksichtigt werden, wie gut die installierte IT ausgelastet ist und wie viel Rechenleistung mit der eingesetzten

Energie erzeugt wird. Behörden, Energieversorger, Netzbetreiber und Rechenzentrumsbetreiber sollten zudem offen über Strombedarf, Auswirkungen auf das Stromnetz, Kosten und lokalen Nutzen informieren. Kommunikation allein genügt allerdings nicht: Akzeptanz setzt nachvollziehbare Entscheidungen und einen sichtbaren Nutzen für die betroffenen Regionen voraus.

Die Schweiz steht damit nicht vor einer einfachen Wahl zwischen möglichst vielen oder möglichst wenigen Rechenzentren. Sie muss entscheiden, welche Rechenkapazitäten sie aus wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und sicherheitsrelevanten Gründen benötigt und unter welchen Bedingungen diese bereitgestellt werden sollen. Entscheidend ist nicht allein die Grösse des Ausbaus, sondern wie gut neue Rechenzentren in das Energie- und Wirtschaftssystem, in ihr lokales Umfeld und in ein tragfähiges Verständnis digitaler Souveränität eingebunden werden.



2 Globaler Rechen-zentrumsboom:

Was auf die Schweiz zukommt

Weltweit steigt der Bedarf an Rechenleistung rasant. Cloud-Dienste, digitale Anwendungen und zunehmend auch künstliche Intelligenz treiben den Ausbau von Rechenzentren voran. Rechenzentren sind speziell ausgestattete Einrichtungen, in denen Server, Speicher- und Netzwerktechnik gebündelt betrieben werden, um Daten zu speichern, zu verarbeiten und digitale Anwendungen bereitzustellen.

Doch die globale Entwicklung lässt sich nicht eins zu eins auf die Schweiz übertragen. Hier wird das Wachstum bislang vor allem durch die Verlagerung von unternehmenseigenen Servern in grössere Cloud- und kommerzielle Rechenzentren geprägt, während grosse KI-Trainingscluster kaum eine Rolle spielen. Dadurch konzentriert sich der Stromverbrauch stärker an einzelnen Standorten. Für die energiewirtschaftliche Einordnung ist deshalb nicht allein der Gesamtverbrauch entscheidend, sondern auch, wo neue Rechenzentren entstehen, welche Anschlussleistungen sie benötigen und wie stark sie regionale Stromnetze beanspruchen.

2.1 Der globale Hunger nach Rechenleistung

Wie stark sich der weltweit wachsende Bedarf an Rechenleistung bereits im Stromverbrauch niederschlägt, lässt sich aufgrund unterschiedlicher Abgrenzungen und einer begrenzten Datenverfügbarkeit nur näherungsweise bestimmen. Eine breit angelegte Auswertung der internationalen Literatur schätzt den weltweiten Stromverbrauch von Rechenzentren für 2023 auf rund 300 bis 380 TWh. Die Internationale Energieagentur geht für 2024 von rund 415 TWh aus. Das entspricht etwa 1,5 Prozent des globalen Stromverbrauchs.[1, 2, 3]

Geografisch ist der globale Stromverbrauch von Rechenzentren heute stark konzentriert. Nordamerika kommt auf schätzungsweise 125 bis 200 TWh pro Jahr, wovon fast der gesamte Verbrauch auf die Vereinigten Staaten entfällt. Für den asiatisch-pazifischen Raum werden 105 bis 180 TWh veranschlagt, darunter 70 bis 130 TWh in China. Europa folgt mit 55 bis 80 TWh. Auf die übrigen Regionen entfallen bislang deutlich kleinere Verbrauchsmengen.[2] Diese Konzentration ist kein Zufall: Rechenzentren entstehen vor allem dort, wo grosse digitale Märkte, leistungsfähige Strom- und Dateninfrastrukturen, geeignete Grundstücke, politische Stabilität, stabile regulatorische Bedingungen, eine hohe Versorgungssicherheit und skalierbare Betreiberstrukturen zusammenkommen.

Für die Zukunft prognostizieren verschiedene Studien ein erhebliches Wachstum, allerdings mit grosser Bandbreite. Das Basisszenario der Internationalen Energieagentur (IEA) geht von 945 TWh weltweit im Jahr 2030 aus,[1] während aggressivere Szenarien mit schnellerer KI-Adoption 1'100 bis 1'400 TWh pro Jahr bis 2030 weltweit erwarten.[2] Die grosse Bandbreite ist selbst Teil des Befundes: Der Strombedarf wird mit hoher Wahrscheinlichkeit zunehmen, sein genaues Ausmass bleibt jedoch unsicher.

Diese Unsicherheit entsteht durch gegenläufige Entwicklungen. Einerseits wächst die Nachfrage nach Rechenleistung durch mehr digitale Anwendungen, steigende Datenmengen, eine wachsende Zahl von KI-Nutzern und komplexere Modelle. Andererseits können effizientere Hardware und Software, eine bessere Auslastung der Systeme sowie mögliche Sättigungseffekte den Anstieg dämpfen. In einer Untersuchung weist EnergieSchweiz darauf hin, dass viele internationale Studien stark mit exponentiellem Wachstum arbeiten und mögliche Sättigungseffekte oder Effizienzgewinne nur begrenzt berücksichtigen. Als Beispiel nennt sie Effizienzverbesserungen bei neuen Generationen von Grafikprozessoren (Graphics Processing Units, GPUs) sowie «smartere» Konzepte im Umgang mit Rechenleistung.[3]

Für die Energiewirtschaft ist jedoch nicht nur der jährliche Verbrauch in Terawattstunden relevant, sondern auch die benötigte elektrische Anschlussleistung am Standort. Entscheidend ist, wie viele Megawatt gleichzeitig bereitgestellt werden müssen, wie rasch diese Leistung verfügbar sein muss

und ob die lokalen und vorgelagerten Netze diese zusätzliche Last aufnehmen können. Da Rechenzentren räumlich stark konzentriert sind, können sie regional erhebliche Netzengpässe verursachen, auch wenn ihr Anteil am nationalen Stromverbrauch vergleichsweise begrenzt bleibt.

Gerade bei KI kommt hinzu, dass der Stromverbrauch nicht nur beim Training grosser Modelle entsteht, sondern auch bei deren laufender Anwendung, der sogenannten Inferenz. Für die Einordnung einzelner Länder ist daher entscheidend, wo das Training, die Weiterentwicklung und die Anwendung von KI tatsächlich stattfinden. Diese Unterscheidung ist besonders wichtig, wenn globale Entwicklungen auf einzelne Länder übertragen werden.[3] Der globale Rechenzentrumsboom verteilt sich folglich nicht gleichmässig. Welche Folgen er für die Schweiz hat, hängt wesentlich von der europäischen Standortdynamik und der Art der hier angesiedelten Rechenlast ab.

Europas Rechenzentren wachsen, aber nicht überall gleich

Auch in Europa steigt der Stromverbrauch von Rechenzentren. Die Internationale Energieagentur schätzt ihn für Europa im Jahr 2024 auf rund 70 TWh. Dieser Wert liegt innerhalb der zuvor genannten Bandbreite von 55 bis 80 TWh für Europa im Jahr 2023.[1, 2] Die Unterschiede zwischen den Schätzungen erklären sich unter anderem durch abweichende geografische Abgrenzungen, Erhebungsjahre und Berechnungsmethoden. Wie bei den globalen Prognosen gilt auch für Europa: Die Richtung ist klar, die genaue Grössenordnung bleibt unsicher.

Der europäische Rechenzentrumsmarkt ist stark auf wenige etablierte Standorte konzentriert. Zu den wichtigsten Zentren zählen Frankfurt, London, Amsterdam, Paris und Dublin, die häufig unter der Bezeichnung FLAP-D zusammengefasst werden. Besonders ausgeprägt ist die Konzentration in Irland: Dort verbrauchten Rechenzentren 2024 rund 7 TWh Strom und damit 22 Prozent des landesweit gemessenen Stromverbrauchs.[4]

Diese Konzentration zeigt, dass Rechenzentren nicht einfach dort entstehen, wo digitale Dienste genutzt werden, sondern dort, wo mehrere Standortfaktoren zusammenkommen: internationale Datenanbindungen, Nähe zu grossen Kundengruppen, günstige Strompreise, geeignete Grundstücke, leistungsfähige Stromnetze, regulatorische Planbarkeit, Skaleneffekte im Betrieb, qualifiziertes und erfahrenes Personal für den Bau sowie Versorgungssicherheit. Irland ist dafür ein besonders sichtbares Beispiel. Steuerliche und regulatorische Rahmenbedingungen, die Position als transatlantischer Datenknoten, gute Konnektivität, internationale Tech-Unternehmen und die Möglichkeit, den Strombezug stärker mit erneuerbaren Energien zu verknüpfen, haben das Land zu einem europäischen Hotspot gemacht. Hinzu kommen eine sehr gute Telekommunikations-Infrastruktur und junge, englischsprachige Fachkräfte.

Für die Zukunft prognostizieren verschiedene Studien auch in Europa ein erhebliches Wachstum des Stromverbrauchs von Rechenzentren. Bis 2030 erwartet die IEA für Europa einen Anstieg des Stromverbrauchs von Rechenzentren auf rund 115 TWh.[1] Einzelne Marktanalysen kommen aufgrund einer breiteren geografischen Abgrenzung und anderer Methoden zu deutlich höheren Ergebnissen.

Wie hoch der Verbrauch tatsächlich ausfallen wird, hängt wesentlich davon ab, wie viele angekündigte Projekte realisiert und anschliessend ausgelastet werden. Angefragte oder reservierte Anschlussleistungen dürfen daher nicht unmittelbar mit dem künftigen Stromverbrauch gleichgesetzt werden. Projektentwickler prüfen teilweise mehrere Standorte parallel, neue Rechenzentren werden häufig erst schrittweise ausgelastet[5], und reservierte Anschlussleistung kann zudem Spielraum für spätere Erweiterungen enthalten, der zunächst noch nicht beansprucht wird.[6] Europäische Pipeline-Vorhersagen sollten deshalb vorsichtig interpretiert werden.

Für 2035 liegen nur begrenzte europäische Prognosen vor. Der Stromverbrauch europäischer Rechenzentren dürfte aber weiter deutlich steigen. ICIS rechnet für die EU-27, das Vereinigte Königreich, Norwegen und die Schweiz mit rund 236 TWh, gegenüber 96 TWh im Jahr 2024 deutlich mehr als eine Verdopplung.[7] Treiber bleiben die Nachfrage nach Cloud-Diensten, digitalen Geschäftsprozessen, Datenanalyse, Anwendungen für Privatpersonen wie Streaming, autonomes Fahren, industrielle Anwendungen und KI. Hinzu kommt, dass Rechenzentren zunehmend die technische Grundlage für kritische Dienste bilden, etwa für Finanzsysteme, Forschung, öffentliche Verwaltung, Industrieprozesse und digitale Alltagsdienste. Gleichzeitig entstehen neue Engpässe: verfügbare Anschlussleistung, Netzkapazitäten, Flächen, Bewilligungen, Kühlung, Abwärmenutzung und lokale Akzeptanz werden zu zentralen Standortfaktoren.

Für die Schweiz ist der europäische Kontext aus zwei Gründen wichtig. Erstens konkurriert die Schweiz mit anderen europäischen Standorten um Investitionen, Fachkräfte, Anschlussleistung und Kunden. Zweitens zeigt Europa, dass eine hohe Rechenzentrumsdichte regional sehr unterschiedliche energiewirtschaftliche Folgen haben kann. Rechenzentren konzentrieren sich auch in grösseren Ländern auf einzelne Ballungsräume und können dort erhebliche lokale Netzbelastungen auslösen. Die Schweizer Entwicklung wird deshalb nicht allein vom europäischen Wachstum bestimmt, sondern davon, welche Standorte über ausreichende Netzkapazitäten verfügen und welche Arten von Rechenlast im Inland angesiedelt werden.

	Geographische Abgrenzung	2024	2030	2035
Internationale Energieagentur	Europa	rund 70 TWh	rund 115 TWh	–
ICIS	EU-27, Vereinigtes Königreich, Norwegen, Schweiz	96 TWh	168 TWh	236 TWh

Hinweis: Die Werte sind aufgrund unterschiedlicher geografischer Abgrenzungen, Bezugsjahre und Berechnungsmethoden nicht unmittelbar vergleichbar.

2.1.1 Ein struktureller Wandel mit langfristigen Folgen

Der aktuelle Ausbau von Rechenzentren ist mehr als ein kurzfristiger Investitionszyklus. Zwar kann sich das Wachstum je nach Konjunktur, Finanzierungsmöglichkeiten und verfügbarer Infrastruktur beschleunigen oder abschwächen. Hinter dem Ausbau stehen jedoch mehrere längerfristige Entwicklungen:

(1) Die Nachfrage nach digitalen Diensten wächst weiter.
(2) Unternehmen verlagern interne IT zunehmend in professionelle Cloud- und Colocation-Infrastrukturen.
(3) Künstliche Intelligenz und Hochleistungsrechner verschieben die Nachfrage hin zu rechenintensiveren Anwendungen.
(4) Rechenzentren gewinnen als Bestandteil kritischer Infrastrukturen an Bedeutung, insbesondere dort, wo sie essenzielle Dienste für Finanzsysteme, Forschung, öffentliche Verwaltung, Industrieprozesse und digitale Alltagsanwendungen ermöglichen.

Dass die Nachfrage nach digitalen Diensten weiter wachsen dürfte, zeigen auch die in Kapitel 4 dargestellten Ergebnisse der durchgeführten Bürgerbefragung: 51 Prozent der Befragten erwarten, dass ihre Nutzung datenintensiver Anwendungen wie Streaming, Online-Gaming oder Cloud-Speicher bis 2030 zunehmen wird.

Wie stark sich diese wachsende Nutzung im Stromverbrauch niederschlägt, hängt unter anderem von der Art der Anwendungen ab. Besonders relevant ist dabei KI: Das Training grosser Modelle kann punktuell sehr energieintensiv sein. Mit der breiten Nutzung von KI wächst aber auch der Strombedarf des laufenden Betriebs, etwa für Kundenservice, Betrugserkennung, Bildanalyse, Datenanalyse oder industrielle Qualitätskontrolle.[8] Entscheidend ist zudem, wo diese Rechenlast tatsächlich entsteht. Man muss daher zwischen dem Training grosser

«Wir werden künftig von KI-Rechenleistung ähnlich abhängig sein wie von anderen kritischen Infrastrukturen. Deshalb ist es empfehlenswert, dass die Schweiz eine gewisse Eigenständigkeit entwickelt und eigene starke Kapazitäten aufbaut.»

Marc Stampfli
Business Director Switzerland
NVIDIA

Modelle, dem Nachtrainieren oder Entwickeln spezifischer Modelle und der laufenden Anwendung von KI unterscheiden. Gerade für einzelne Länder ist diese Unterscheidung zentral.

Zugleich führt mehr Digitalisierung nicht automatisch im gleichen Umfang zu mehr Stromverbrauch. Kommerzielle Rechenzentren stellen ihre Kapazitäten externen Kunden zur Verfügung, während interne und dedizierte Rechenzentren vor allem der eigenen Organisation oder ausgewählten Nutzern dienen. In der Schweiz stieg der Stromverbrauch der Rechenzentren zwischen 2019 und 2024 insgesamt um rund 18 Prozent. Während der Verbrauch kommerzieller Rechenzentren deutlich zunahm, blieb er bei internen und dedizierten Rechenzentren aufgrund von Effizienzsteigerungen und der Auslagerung von IT weitgehend stabil.[3]

Hinzu kommt, dass grosse Anbieter ihre Kapazitäten zunehmend standardisiert und modular planen. Dadurch können Design, Einkauf und Bauabläufe beschleunigt und zusätzliche Kapazitäten etappenweise bereitgestellt werden. Für die Schweiz ist dabei wichtig, dass die bekannten internationalen Hyperscaler (Cloud-Provider mit massiver, global verteilter Rechenkapazität) bis Anfang 2026 keine eigenen Rechenzentren im Inland betrieben, sondern sich bei spezialisierten Rechenzentrumsbetreibern einmieteten.[3]

Technisch geht die Entwicklung in Richtung höherer Leistungsdichten. Statt allgemeiner Prozessoren kommen vermehrt spezialisierte Beschleuniger wie Grafikprozessoren, Tensor Processing Units oder andere KI-Chips zum Einsatz. Das erhöht die Rechenleistung pro Fläche und damit auch die Anforderungen an Stromversorgung und Kühlung. In der Schweiz ist diese Entwicklung bisher allerdings nur punktuell sichtbar. Kommerzielle Trainingscluster für sehr grosse allgemeine Basismodelle spielten bis Anfang 2026 kaum eine Rolle. Wissenschaftliches Rechnen sowie das Nachtrainieren spezialisierter Modelle finden dagegen bereits im Inland statt und könnten an Bedeutung gewinnen.[3]

Mit den höheren Leistungsdichten steigen auch die Anforderungen an die Energieinfrastruktur. Wie die Modellierung in Kapitel 3 zeigt, kann die zusätzliche Stromnachfrage auf nationaler Ebene grundsätzlich über die inländische Produktion und den europäischen Strommarkt gedeckt werden, sofern genügend Strom und grenzüberschreitende Übertragungskapazitäten verfügbar sind. Für ein konkretes Rechenzentrumsprojekt ist daher häufig nicht die verfügbare Strommenge, sondern die am jeweiligen Standort rechtzeitig verfügbare Netzanschlussleistung der begrenzende Faktor.

Teilweise fehlt die erforderliche Netzkapazität; andernorts verzögern Bewilligungsverfahren sowie lange Liefer- und Bauzeiten für Transformatoren, Unterwerke und Leitungen den Anschluss. Ein Betreiber kann also ein geeignetes Grundstück und ein tragfähiges Geschäftsmodell haben, aber zunächst nur eine begrenzte Anschlussleistung erhalten. Ein späterer Ausbau auf deutlich höhere Leistungen kann zusätzliche Unterwerke und Leitungen erfordern und mehrere Jahre Vorlauf benötigen, unabhängig davon, wie schnell das Gebäude selbst gebaut werden könnte.

Der Strukturwandel besteht damit nicht nur in «mehr Rechenzentren». Er umfasst eine wachsende digitale Nachfrage, die Verlagerung in professionelle Cloud- und Colocation-Infrastrukturen, neue rechenintensive Anwendungen sowie steigende technische Anforderungen an Rechenzentren und Energieinfrastruktur.

2.1.2 Der Netzanschluss entscheidet, wo Rechenzentren gebaut werden

Für die energiewirtschaftliche Einordnung von Rechenzentren ist nicht nur ihr jährlicher Stromverbrauch relevant, sondern auch die benötigte Anschlussleistung. Rechenzentren stellen grosse, räumlich konzentrierte Lasten dar, werden typischerweise rund um die Uhr betrieben und weisen meist ein relativ gleichmässiges Lastprofil auf. Schwankungen können sich dennoch durch die Auslastung der IT und den Kühlbedarf ergeben. Für

die Netzplanung ist deshalb entscheidend, welche maximale Leistung an einem konkreten Standort zuverlässig bereitgestellt werden muss.

Damit werden Netzanschluss, Versorgungssicherheit und Strompreis zu zentralen Standortfaktoren. Typische neue Projekte in der Schweiz beantragen inzwischen Anschlussleistungen von 20 bis 60 MW, zunehmend werden auch Vorhaben mit 100 MW oder mehr geprüft. In dieser Grössenordnung können zusätzliche Unterwerke, Transformatoren und Leitungen erforderlich werden. Während ein Rechenzentrum innerhalb weniger Jahre geplant und gebaut werden kann, benötigt der Ausbau der zugehörigen Netzinfrastruktur häufig deutlich mehr Zeit.[3]

«Für uns ist weniger der Jahresverbrauch das Problem als die hohe Leistung, die an einem konkreten Standort bereitgestellt werden muss.»

Patrick Bertschy
Geschäftsführer
Romande Energie

Für Netzbetreiber entsteht daraus ein Planungsdilemma. Viele frühe Anschlussanfragen bleiben unverbindlich, und Standort sowie Realisierung eines Projekts werden oft erst spät konkret. Solche Anfragen lassen sich daher nur begrenzt in die langfristige Netzplanung einbeziehen. Sobald eine Anschlussleistung vertraglich zugesichert ist, muss die entsprechende Maximalleistung jedoch eingeplant und verfügbar gehalten werden, auch wenn sie zunächst nur teilweise genutzt wird. Ein vorsorglicher Netzausbau kann dadurch Kapazitäten und Kosten binden; ein rein projektbezogener Ausbau kann aufgrund der langen Vorlaufzeiten zu Verzögerungen führen.

Ob ein Standort realisiert werden kann, hängt deshalb vom Zusammenspiel mehrerer Faktoren ab: verfügbare Netzkapazität, notwendige Netzverstärkungen, Lieferzeiten für Transformatoren, geeignete Flächen und Bewilligungsverfahren. Der entscheidende Engpass ist damit häufig nicht die insgesamt verfügbare Strommenge, sondern die Frage, ob die benötigte Leistung am gewünschten Standort rechtzeitig bereitgestellt werden kann.

2.1.3 Die Schweiz als Rechenzentrumsstandort: Stärken und Grenzen

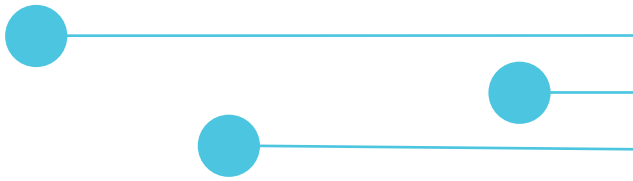
Die Schweiz verfügt über relevante Standortvorteile für Rechenzentren. Dazu zählen politische und regulatorische Stabilität, eine hohe Versorgungssicherheit, gute internationale Datenanbindungen sowie starke Finanz-, Pharma- und Forschungscluster. Diese Faktoren sind besonders wichtig, wenn Rechenleistung nahe bei den Kunden erbracht werden soll oder hohe Anforderungen an Sicherheit, Datenschutz und Verfügbarkeit bestehen.

Für sehr grosse und energieintensive KI-Trainingscluster ist die Schweiz dagegen weniger attraktiv. Im europäischen Vergleich sprechen insbesondere die vergleichsweise hohen Strompreise, das allgemeine Kostenniveau, begrenzte geeignete Grundstücke und lange Umsetzungszeiten gegen solche Grossprojekte. Auch das fehlende Stromabkommen mit der EU und die damit verbundene Nichtteilnahme am europäischen Strombinnenmarkt können gegenüber Standorten innerhalb der EU einen Standortnachteil darstellen. Die vergleichbaren Stärken der Schweiz liegen deshalb eher bei sicheren, kundennahen und spezialisierten Rechenzentrumsleistungen als beim Training sehr grosser KI-Modelle.[3]

Dass grosse Modelle überwiegend im Ausland trainiert werden, verhindert ihre Nutzung in der Schweiz nicht grundsätzlich. Training und Anwendung müssen nicht am selben Ort stattfinden. Eine weitgehende Verlagerung von Training und Rechenkapazitäten ins Ausland kann jedoch die Abhängigkeit von ausländischen Anbietern erhöhen und den Aufbau eigener technologischer Kompetenzen und Wertschöpfung begrenzen. Für die Schweiz relevant sind deshalb unter anderem unternehmensspezifische Modelle, Anwendungen mit sensiblen Finanz-, Pharma- oder Verwaltungsdaten sowie sogenannte souveräne KI-Anwendungen. «Souverän» bedeutet dabei nicht vollständige technologische Autarkie und auch nicht zwingend, dass sämtliche Daten und Rechenprozesse im Inland verbleiben. Entscheidend sind kontrollierbare Abhängigkeiten – etwa die Hoheit über Daten und Zugriffe, ein klarer Rechtsraum, die Portabilität zwischen Anbietern sowie die Fähigkeit, kritische Anwendungen weiterzubetreiben.

«Vollständige Technologiesouveränität ist eine Illusion. Entscheidend ist, Abhängigkeiten bewusst zu gestalten und Handlungsoptionen zu schaffen.»

Lukas Hebeisen
Head of Business Unit Cloud & Data Center Solutions
Swisscom



Auch die Vorstellung, dass neue Rechenzentrumskapazitäten zumindest teilweise im Inland entstehen sollten, findet in der Bevölkerung Rückhalt. 38 Prozent sprechen sich dafür aus, neue Rechenzentren in der Schweiz zu bauen, weitere 37 Prozent bevorzugen einen Mix aus in- und ausländischen Standorten. Nur 12 Prozent plädieren für eine ausschliessliche Ansiedlung im Ausland.

Entscheidend ist deshalb nicht allein, wie stark die Nutzung digitaler und KI-basierter Anwendungen in der Schweiz wächst, sondern welcher Teil der damit verbundenen Rechenlast tatsächlich im Inland anfällt. Diese Frage prägt sowohl den künftigen Stromverbrauch als auch die regionalen Anforderungen an das Stromnetz und steht im Zentrum der folgenden Standortbestimmung.

2.2 Rechenzentrumsstandort Schweiz: Bestand, Verbrauch und Wachstum

Die öffentliche Diskussion über Rechenzentren konzentriert sich häufig auf neue Grossprojekte, internationale Cloudanbieter und künstliche Intelligenz. Die Schweizer Rechenzentrumslandschaft ist jedoch breiter: Neben kommerziellen Cloud- und Colocation-Anbietern betreiben Unternehmen, Forschungseinrichtungen und öffentliche Verwaltungen weiterhin eigene Rechenzentren. Diese unterschiedlichen Segmente entwickeln sich nicht gleich und unterscheiden sich auch in ihrer energetischen Bedeutung.

Für die Standortbestimmung ist deshalb nicht allein die Zahl der Rechenzentren entscheidend. Wichtiger ist, wie viel Strom sie verbrauchen, wo sich der Verbrauch konzentriert, welche zusätzlichen Kapazitäten geplant sind und welches Potenzial Effizienz und Abwärmenutzung bieten.

2.2.1 Was Schweizer Rechenzentren heute verbrauchen

Für das Jahr 2024 wird laut der EnergieSchweiz-Studie der Stromverbrauch der Schweizer Rechenzentren auf 2'082 GWh beziehungsweise rund 2,1 TWh geschätzt. Das entspricht 3,6 Prozent des gesamten Schweizer Stromverbrauchs. Erfasst sind Rechenzentren mit einem jährlichen Stromverbrauch von mindestens 200'000 kWh; kleinere Serverräume sind nicht Teil der Hochrechnung. Auf kommerzielle Rechenzentrumsdienstleister entfallen 910 GWh oder 44 Prozent. Die übrigen 56 Prozent entfallen auf unternehmensinterne und dedizierte Rechenzentren, die beispielsweise von Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder öffentlichen Verwaltungen für eigene oder ausgewählte Nutzer betrieben werden.[3]

Bei dem Gesamtwert handelt es sich um eine Hochrechnung auf Grundlage einer Unternehmensbefragung und nicht um eine vollständige Verbrauchsstatistik. Unsicherheiten bestehen unter anderem hinsichtlich der Marktabdeckung, der Abgrenzung und des Verbrauchs nicht teilnehmender Unternehmen.[9] Dennoch liegt die neue Schätzung deutlich unter früher veröffentlichten Angaben von 6 bis 8 Prozent des Schweizer Stromverbrauchs.[10]

Bei vergleichbarer Abgrenzung ist der Stromverbrauch seit 2019 um rund 18 Prozent gestiegen, von etwa 1,77 auf 2,08 TWh. Dabei nahm der Verbrauch kommerzieller Rechenzentren deutlich stärker zu, während er bei internen und dedizierten Rechenzentren insgesamt weitgehend stabil blieb. Hinter dem moderaten Gesamtwachstum steht somit eine strukturelle Verschiebung: Unternehmen verlagern IT-Leistungen zunehmend in grössere Cloud- und Colocation-Infrastrukturen, während Effizienzsteigerungen und die Redimensionierung eigener Rechenzentren den Verbrauch dämpfen.[3]

Der nationale Verbrauchswert verdeckt allerdings erhebliche regionale Unterschiede. Der Jahresverbrauch in TWh ist für die Energiebilanz wichtig, sagt aber nur begrenzt aus, welche Anschlussleistun-

gen an einzelnen Standorten benötigt werden, wie schnell neue Rechenzentren realisiert werden können und wie stark lokale sowie vorgelagerte Netze beansprucht werden. Wo sich grosse Rechenzentren konzentrieren, können die regionalen Auswirkungen auf Netzkapazität und Ausbaubedarf deshalb deutlich grösser sein, als der gesamtschweizerische Verbrauchsanteil vermuten lässt.

2.2.2 Zürich als Zentrum des Schweizer Marktes

Der Schweizer Rechenzentrumsmarkt ist räumlich stark konzentriert. Mehr als die Hälfte der schweizweit vermietbaren Rechenzentrumsfläche befindet sich im Kanton Zürich. Damit ist Zürich der mit Abstand wichtigste Standort des kommerziellen Schweizer Marktes.[11]

Die Konzentration zeigt sich auch beim Stromverbrauch. 2024 verbrauchten die Rechenzentren im Kanton Zürich rund 515 GWh Strom. Das entsprach etwa 6 Prozent des kantonalen Stromverbrauchs und rund einem Viertel des schweizweiten Rechenzentrumsverbrauchs.[12] Nach Angaben der befragten Netzbetreiber entfällt dieser Verbrauch vornehmlich auf grosse kommerzielle Rechenzentren.[3]

Das Zürcher Rechenzentrumscluster beschränkt sich jedoch nicht auf die Stadt. Da dort geeignete Flächen und verfügbare Netzkapazitäten knapp sind, entstehen neue Anlagen zunehmend in umliegenden Industriegebieten und angrenzenden Regionen. Daneben bestehen in der Schweiz insbesondere in der Genferseeregion und im Raum Bern weitere Standorte. Von einer breiten Dezentralisierung kann dennoch nicht gesprochen werden. Rechenzentren konzentrieren sich weiterhin dort, wo leistungsfähige Strom- und Datennetze, geeignete Grundstücke und die Nähe zu Kunden zusammenkommen.[3] Im Raum Zürich verstärken zudem Anforderungen an geringe Latenz und hohe Ausfallsicherheit den Clustereffekt: Für bestimmte Anwendungen werden mehrere räumlich getrennte, aber nahe beieinanderliegende Standorte benötigt, die sich gegenseitig absichern können.

2.2.3 Die Schweizer Rechenzentrum-Pipeline

Der Stromverbrauch der Schweizer Rechenzentren dürfte in den kommenden Jahren weiter steigen. Aktuelle Schätzungen gehen für 2030 von 2,5 bis 3,2 TWh aus. Das Wachstum wird vor allem durch kommerzielle Cloud- und Colocation-Rechenzentren getrieben, während der Verbrauch interner und dedizierter Rechenzentren weitgehend stabil bleiben dürfte.[3]

Diese Spannbreite ist nicht als exakte Prognose zu verstehen, sondern beruht auf unterschiedlichen Annahmen zur Nachfrage, zur Realisierung neuer Projekte und zu deren Auslastung. In einer Sensitivitätsbetrachtung mit besonders starkem Wachstum könnte der Verbrauch auf 3,5 TWh steigen, möglicherweise aber erst nach 2030.[3]

Gerade deshalb betrachtet Kapitel 3 mehrere mögliche Entwicklungspfade bis 2050. Der Strombedarf der Schweizer Rechenzentren wird darin jeweils als Szenarioannahme vorgegeben, untersucht werden die Auswirkungen auf das Schweizer Stromsystem.

Die vertraglich gesicherte Anschlussleistung weist auf einen erheblichen Ausbau hin. Anfang 2026 waren nach Angaben der befragten Netzbetreiber gut 600 MW zusätzliche Anschlussleistung für Rechenzentren zugesichert. Darin enthalten sind neben der IT auch die Gebäudeinfrastruktur sowie Reserven für spätere Erweiterungen[3]; das Grossprojekt in Laufenburg ist hierbei nicht berücksichtigt.[3, 13] Aus dieser Leistung lässt sich jedoch nicht unmittelbar auf den künftigen Stromverbrauch schliessen. Neue Rechenzentren werden häufig schrittweise ausgelastet, und zugesicherte Kapazitäten werden möglicherweise erst Jahre später oder gar nicht vollständig beansprucht.

Für die Netzplanung ist die zugesicherte Leistung dennoch bereits relevant. Sie muss zum vertraglich vereinbarten Zeitpunkt verfügbar sein und bindet entsprechende Netzkapazität – auch wenn der tatsächliche Strombezug zunächst deutlich tiefer liegt.

Die Pipeline ist deshalb zweifach zu lesen: als unsicherer Hinweis auf den künftigen Jahresverbrauch, aber als wichtiger Indikator für regionalen Netz- und Investitionsbedarf.

2.2.4 Effizienz als Hebel

Effizienz ist ein wichtiger Hebel, um den zusätzlichen Strombedarf von Rechenzentren zu begrenzen. Eine aktuelle Schätzung beziffert das verbleibende Effizienzpotenzial der Schweizer Rechenzentren auf rund 0,8 TWh oder 38 Prozent ihres heutigen Verbrauchs.[3] Diese Grössenordnung ist beachtlich, beschreibt aber ein modelliertes Potenzial und keine kurzfristig garantierte Einsparung.

Ein Teil des Potenzials liegt weiterhin bei der technischen Infrastruktur ausserhalb der IT, etwa bei Kühlung und Luftführung sowie bei der Umwandlung und Verteilung des Stroms. Eine verbreitete Kennzahl hierfür ist die Power Usage Effectiveness (PUE). Sie setzt den gesamten Stromverbrauch eines Rechenzentrums (einschliesslich der IT) ins Verhältnis zum Stromverbrauch der IT-Systeme. Je näher der Wert bei 1 liegt, desto geringer ist der zusätzliche Verbrauch der übrigen Infrastruktur. Der PUE sagt jedoch nicht, wie effizient die Server arbeiten, wie gut sie ausgelastet sind oder wie viel Rechenleistung mit dem eingesetzten Strom erzeugt wird.[14]

Viele klassische Infrastrukturmassnahmen wie optimierte Luftführung, höhere Betriebstemperaturen und Free Cooling sind insbesondere bei kommerziellen Anbietern bereits weit verbreitet. Der grössere Teil des verbleibenden Potenzials liegt deshalb inzwischen bei der IT selbst. Dazu gehören effizientere Server- und Speichertechnologien, eine bessere Auslastung, stärkere Virtualisierung, die Konsolidierung von Hardware sowie ein konsequenteres Datenmanagement. Rund drei Fünftel des geschätzten Potenzials entfallen auf solche IT-seitigen Massnahmen.[3]

Effizienzsteigerungen können den zusätzlichen Strombedarf deutlich dämpfen, führen aber nicht automatisch zu einer entsprechenden Senkung des Gesamtverbrauchs. Effizientere Systeme können bei gleichem Stromeinsatz mehr Rechenleistung bereitstellen, während zugleich die Nachfrage nach digitalen Diensten wächst. Das geschätzte Potenzial von 0,8 TWh kann deshalb nicht einfach von künftigen Verbrauchsprognosen abgezogen werden. Für die weitere Entwicklung ist vielmehr entscheidend, wie sich Effizienzgewinne und zusätzliche Nachfrage zueinander verhalten.

2.2.5 Abwärme: Potenzial mit Grenzen

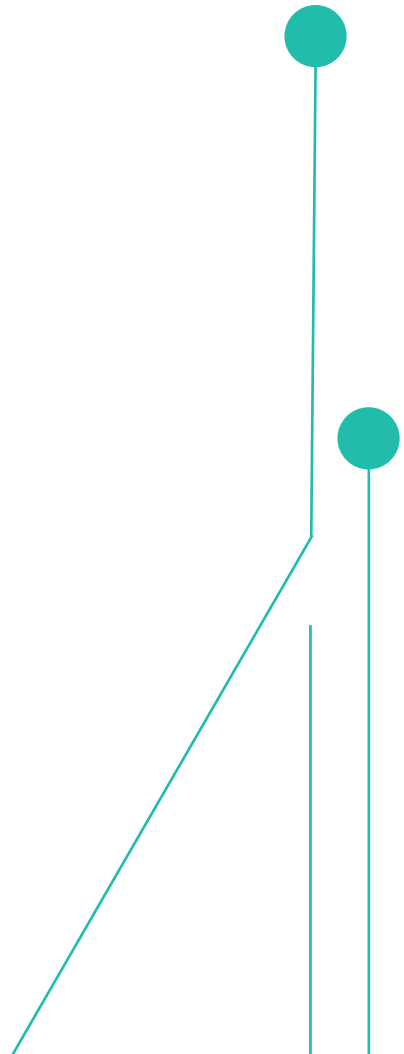
Rechenzentren werden in der Regel durchgehend betrieben. Dadurch fällt ihre Abwärme relativ konstant an und kann grundsätzlich als Wärmequelle für lokale Wärmenetze oder nahe gelegene Grossverbraucher dienen. Eine Potenzialstudie aus dem Jahr 2023 zeigt, dass kommerzielle Rechenzentren mittelfristig eine relevante Wärmequelle für die Schweiz darstellen könnten.[15]

Ob dieses Potenzial tatsächlich genutzt werden kann, hängt stark von den lokalen Voraussetzungen ab. Die Abwärme fällt häufig auf einem niedrigen Temperaturniveau an und muss mithilfe von Wärmepumpen aufbereitet werden. Zudem müssen geeignete Abnehmer räumlich nahe liegen, die Leitungsführung wirtschaftlich sein und Wärmeangebot und -nachfrage zusammenpassen. Während die Abwärme ganzjährig anfällt, ist der Bedarf an Fernwärme saisonal und an einigen Standorten bereits durch andere Quellen (z.B. Kehrichtverbrennungsanlage) gedeckt.

Eine weitere Herausforderung sind die unterschiedlichen Planungshorizonte. Rechenzentrumsbetreiber planen häufig über kürzere Zeiträume als Betreiber von Wärmenetzen, deren Investitionen über mehrere Jahrzehnte amortisiert werden. Langfristige Vereinbarungen und zusätzliche Wärmequellen sind deshalb wichtig, falls ein Rechenzentrum geschlossen, verkleinert oder technisch grundlegend verändert wird.[15]

«Wirklich gute Standortplanung denkt das Rechenzentrum als Teil des Systems: Stromanschluss, Kühlung und eine sinnvolle Nutzung der entstehenden Wärme sowie der Wasserbedarf müssen zusammenpassen.»

Prof. Adrian Altenburger
Professor und Experte für Gebäudetechnik und Energie
HSLU Technik und Architektur



Auch regulatorisch gewinnt das Thema an Bedeutung. Eine allgemeine bundesrechtliche Pflicht zur Nutzung von Abwärme aus Rechenzentren besteht nicht. Der Bundesrat sieht insbesondere die Kantone und Gemeinden in der Verantwortung, entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen. Im Kanton Zürich müssen grössere Mengen nicht selbst genutzter Abwärme bereits heute Dritten zu Gestehungskosten zur Verfügung gestellt werden. Der Kanton Schaffhausen prüft derzeit weitergehende Anforderungen für die Bewilligung neuer Rechenzentren, unter anderem zur wirtschaftlichen Nutzung eines Teils der anfallenden Abwärme.[16, 17]

Abwärmenutzung kann nicht nur aus energetischer Sicht auf regionaler Ebene relevant sein, sondern auch für die lokale Akzeptanz der Rechenzentren sorgen. In der Bürgerbefragung nennen 42 Prozent die Nutzung der Abwärme für Wohnungen oder Schulen als Bedingung für die Akzeptanz eines grossen Rechenzentrums in der Nähe ihres Wohnorts. Damit wird sie häufiger genannt als die Übernahme der Netzausbaukosten durch den Betreiber oder die Schaffung regionaler Arbeitsplätze. Diese Bedeutung für die lokale Akzeptanz ändert jedoch nichts an der energiewirtschaftlichen Einordnung. Abwärmenutzung reduziert zwar nicht den Stromverbrauch des Rechenzentrums selbst, kann aber andere Wärmequellen ersetzen und die Einbindung des Rechenzentrums in das lokale Energiesystem verbessern. Entscheidend ist, Rechenzentrum, Wärmenetz und geeignete Abnehmer bereits bei der Standort- und Projektplanung gemeinsam zu betrachten.

2.2.6 Fazit

Die verfügbare Datenlage ermöglicht heute eine bessere Einordnung des Schweizer Rechenzentrumsmarktes, lässt aber wesentliche Fragen zur weiteren Entwicklung offen. Eine aktuelle Erhebung liefert einen wichtigen neuen Referenzpunkt und kommt für den heutigen Stromverbrauch zu tieferen Werten als viele frühere Schätzungen. Dies steht nicht im Widerspruch zu den gut 600 MW an zusätzlich vertraglich gesicherter Anschlussleis-

tung. Während die Verbrauchsschätzung den heutigen jährlichen Strombezug abbildet, bezeichnet die Anschlussleistung die künftig maximal bereitzustellende Leistung. Wie viel zusätzlicher Stromverbrauch daraus tatsächlich entsteht, hängt von der Realisierung, der Inbetriebnahme und der Auslastung der Projekte ab. Die Ergebnisse der Erhebung hängen jedoch von der gewählten Abgrenzung und Methodik ab, und die darin enthaltenen Prognosen reichen nur bis 2030.

Gleichzeitig zeichnen sich einige robuste Entwicklungen ab. Das kommerzielle Segment wächst weiter, vor allem durch die Verlagerung in Cloud- und Colocation-Infrastrukturen. Für sehr grosse KI-Trainingscluster dürfte die Schweiz dagegen kein bevorzugter Standort werden: Hohe Flächen- und Infrastrukturkosten sowie begrenzte, rasch verfügbare Netzkapazitäten sprechen gegenüber anderen internationalen Standorten gegen eine Ansiedlung im grossen Massstab. Attraktiv bleibt die Schweiz insbesondere für kundennähere, sicherheitskritische und souveräne Anwendungen. Zudem konzentriert sich das Wachstum regional, sodass nationale Verbrauchszahlen den lokalen Netz- und Standortdruck nur unvollständig abbilden.

Für die Energieplanung ist deshalb nicht allein entscheidend, wie viele neue Projekte angekündigt werden. Relevant ist, welche Anschlussleistungen vertraglich gesichert sind, wo sie bereitgestellt werden müssen und wie schnell die neuen Kapazitäten tatsächlich ausgelastet werden. Effizienzsteigerungen können den zusätzlichen Strombedarf dämpfen, während Abwärmenutzung die Einbindung in lokale Energiesysteme verbessert. Beide reduzieren den künftigen Strombedarf jedoch nicht automatisch.

Wie stark der Verbrauch langfristig wächst, hängt damit von mehreren Faktoren ab: von der Nachfrage nach digitalen Diensten, der Realisierung und Auslastung neuer Rechenzentren, der Art der angesiedelten Rechenlast und den weiteren Effizienzfortschritten. Die folgende Szenarioanalyse untersucht, wie sich unterschiedliche Entwicklungen bis 2050 auf Gesamtstrombedarf, Erzeugung, Netze und Kosten des Schweizer Energiesystems auswirken könnten. Die spätere Bevölkerungsbefragung ergänzt diese systemseitige Betrachtung, indem sie unter anderem zeigt, wie die Bevölkerung die Entwicklung ihrer eigenen Datennutzung einschätzt und welche Erwartungen sie mit dem zusätzlichen Strombedarf von Rechenzentren verbindet.



3 Szenarioanalyse Energieverbrauch bis 2050

3.1 Ziel und Rahmen der Szenarioanalyse

Kapitel 2 hat gezeigt, dass Rechenzentren in der Schweiz zunehmend Strom verbrauchen. Die folgende Szenarioanalyse untersucht, wie sich dieser zusätzliche Bedarf bis 2050 auf das Schweizer Energiesystem auswirken könnte. Grundlage ist das technoökonomische Optimierungsmodell der VSE Studie «Energiezukunft 2050» (Update 2025).[18] Es ermittelt unter gegebenen Annahmen mögliche Ausgestaltungen des gesamten Energiesystems (nicht nur Strom) im Jahr 2050 mit minimalen volkswirtschaftlichen Systemkosten. Das Modell optimiert dabei nur die Systemkosten im Zieljahr 2050, ohne den Ausbaupfad bis 2050 zu optimieren.

Das Modell bildet die Schweiz in aggregierter Form ab und berücksichtigt vereinfacht auch die vier Nachbarländer Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich. Die berechneten Ergebnisse beziehen sich somit auf die gesamte Schweiz. Berücksichtigt wird der Energie- und Stromverbrauch der Rechenzentren. Andere Auswirkungen, etwa der Wasser- und Flächenbedarf oder notwendige Anpassungen der Telekommunikations- und Verkehrsinfrastruktur, sind nicht Bestandteil der Modellierung. Auch das Stromnetz wird nur vereinfacht als sogenannte Kupferplatte je Netzebene abgebildet, also ohne räumliche Differenzierung innerhalb der jeweiligen Netzebene. Lokale Netzkapazitäten und Engpässe können deshalb nicht untersucht werden.

Im Zentrum steht die Frage, ob und wie der zusätzliche Strombedarf der Rechenzentren die Versorgungssicherheit im Sinne von Erzeugungsmix und Importabhängigkeit sowie den Flexibilitätsbedarf und die Systemkosten beeinflusst. Eine ausführliche Beschreibung des Modells und seiner Ergebnisse findet sich im Anhang dieses Berichts.

3.2 Zentrale Ergebnisse

1. Rechenzentren werden zu einem relevanten, aber aus nationaler Sicht verglichen mit anderen Sektoren nicht dominierenden Stromverbraucher.

Im Jahr 2024 verbrauchten die Rechenzentren in der Schweiz rund 2,1 TWh Strom.[3] Für 2030 wird ein Anstieg auf 2,5 bis 3,2 TWh pro Jahr prognostiziert. Bei besonders starkem Wachstum könnte der Verbrauch bis auf 3,5 TWh steigen.

Da für die weitere Entwicklung bislang keine belastbaren Prognosen vorliegen, werden in dieser Studie drei Szenarien für den Zuwachs des Strombedarfs durch Rechenzentren bis 2050 definiert. Sie decken bewusst eine breite Spanne möglicher Entwicklungen ab:

- 2,5 TWh/Jahr im Szenario «stagnierender Zuwachs» – dies entspricht rund 4 Prozent des heutigen Schweizer Stromverbrauchs;
- 4,8 TWh/Jahr im Szenario «moderater Zuwachs» – rund 8 Prozent des heutigen Stromverbrauchs;
- 7,0 TWh/Jahr im Szenario «starker Zuwachs» – rund 12 Prozent des heutigen Stromverbrauchs.

Im Szenario «starkes Wachstum» erreicht der Stromverbrauch der Rechenzentren 7,0 TWh und damit rund 10 Prozent des für 2050 angenommenen Schweizer Stromverbrauchs (Endverbrauch) bzw. 7,5% des Gesamtverbrauchs von rund 90 TWh (inklusive Umwandlungssektor und Verluste). Zum Vergleich nimmt der Stromverbrauch im Verkehrssektor um rund 16 TWh pro Jahr zu. Unter den im Modell getroffenen Annahmen kann dieser zusätzliche Bedarf auf nationaler Ebene gedeckt werden, sofern der vorgesehene Ausbau der inländischen Stromproduktion und Importkapazitäten entsprechend umgesetzt wird. Ein solcher Ausbau ist jedoch kein Selbstläufer und bedingt sowohl politische als auch gesellschaftliche Zugeständnisse. Auf lokaler Ebene kann die Bereitstellung der benötigten Netzkapazität und Anschlussleistung jedoch deutlich

anspruchsvoller sein. Dies muss für jeden Standort und jedes Netzgebiet gesondert beurteilt werden.

2. Der zusätzliche Strombedarf erhöht aktuell vor allem den Druck auf die Stromversorgung im Winter.

Für die Modellierung wird angenommen, dass Rechenzentren im Sommer und im Winter eine weitgehend konstante 24/7-Bandlast aufweisen. Zugleich wird unterstellt, dass das Training grosser KI-Modelle auch künftig überwiegend ausserhalb der Schweiz stattfindet und das Lastprofil der hiesigen Rechenzentren daher nicht massgeblich prägt. Gerade im Winterhalbjahr ist die Schweiz bereits heute auf Stromimporte angewiesen. Mit dem vorgesehenen Wegfall der Kernenergie steigt der Importbedarf im Winter bis 2050 weiter. Je nachdem, wie stark die Stromimporte gesetzlich, regulatorisch oder durch das verfügbare Angebot begrenzt sind, decken Rechenzentren bis zu einem Drittel ihres winterlichen Strombedarfs mit Importstrom. Führt der Klimawandel zu zunehmend heisseren und trockeneren Sommern und entsprechend einer höheren Nachfrage nach Kühlung, könnten Rechenzentren jedoch auch den Druck auf die Stromversorgung im Sommer erhöhen.

3. Begrenzte Winterimporte erfordern mehr inländische Stromerzeugung.

Wird der gesetzliche Richtwert von maximal 5 TWh Netto-Stromimporten im Winterhalbjahr eingehalten, kann der zusätzliche Strombedarf der Rechenzentren nicht primär über Importe gedeckt werden. Entsprechend ist mehr inländische Erzeugung erforderlich. Als Varianten kommen aktuell infrage:

- Gaskraftwerke, idealerweise mit CCS und biogenen Gasanteilen;
- Eine Laufzeitverlängerung der bestehenden Kernkraftwerke Gösgen und/oder Leibstadt als temporäre Lösung.

Eine weitere Variante wäre ein stärkerer Ausbau von erneuerbaren Energien, insbesondere der Windenergie. Dafür wären jedoch mehrere Hundert zusätzliche Windenergieanlagen erforderlich. Angesichts der derzeit geringen gesellschaftlichen und vor allem lokalen Akzeptanz solcher Projekte dürfte dies nur schwer zu realisieren sein.

4. Photovoltaik allein kann den zusätzlichen Strombedarf nicht optimal decken.

Obwohl die Photovoltaik bis 2050 stark ausgebaut wird, passt ihr Produktionsprofil nur begrenzt zum konstanten Verbrauch der Rechenzentren. Photovoltaik produziert hauptsächlich tagsüber Strom und unterliegt starken saisonalen Schwankungen, während Rechenzentren rund um die Uhr Strom benötigen. Unter den getroffenen Modellannahmen ist die Photovoltaik deshalb selbst in Verbindung mit Batteriespeichern nicht die kostengünstigste Lösung, um den zusätzlichen Bandlaststrombedarf der Rechenzentren zu decken.

5. Gaskraftwerke bleiben in allen untersuchten Varianten erforderlich.

Selbst bei unbegrenzten Winterstromimporten und ohne zusätzlichen Verbrauch der Rechenzentren werden Gaskraftwerke in einzelnen Stunden benötigt, um die Stromnachfrage zu decken. Dies gilt insbesondere, wenn die Stromimporte im Winterhalbjahr begrenzt werden und die Laufzeiten der bestehenden Kernkraftwerke nicht verlängert werden.

6. Der zusätzliche Strombedarf der Rechenzentren verändert den Flexibilitätsbedarf kaum.

Der Modellierung liegt die Annahme zugrunde, dass der Strombedarf der Rechenzentren als 24/7-Bandlast anfällt und in der Schweiz keine oder nur wenige grosse KI-Modelle trainiert werden. Unter dieser Annahme beeinflussen Rechenzentren den täglichen, wöchentlichen und saisonalen Flexibilitätsbedarf nur gering. Sollten Rechenzentren ihre Last künftig zeitlich verschieben können, könnten sie

jedoch systemdienlich wirken, indem sie ihren Verbrauch verstärkt in Zeiten hoher Photovoltaik- oder Windstromproduktion verlagern.

7. Rechenzentren reduzieren Überschussstrom im Sommer.

Aufgrund ihres ganzjährig konstanten Strombezugs können Rechenzentren im Sommer einen Teil der Stromüberschüsse aufnehmen. Dies gilt insbesondere für Zeiten mit hoher Produktion aus Photovoltaik, Kernenergie oder Laufwasserkraft. Dadurch muss weniger überschüssiger Strom exportiert oder abgeregelt werden.

8. Die Mehrkosten sind volkswirtschaftlich relevant, aber im Verhältnis zu den gesamten Energiesystemkosten gering.

Die Gesamtenergiesystemkosten umfassen alle annualisierten Kosten für Erzeugung, Speicherung und Transport von Energie zur Deckung des Schweizer Energiebedarfs (inkl. Import und Export von Energieträgern). Sie umfassen im Jahr 2050 insgesamt etwa 25 Mrd. CHF pro Jahr, davon fallen ca. 15 Mrd. CHF auf die Stromversorgung.[18] Gegenüber einem stagnierenden Zuwachs des Stromverbrauchs der Rechenzentren nach 2030 verursacht ein moderater bis starker Zuwachs bis 2050 zusätzliche Gesamtenergiesystemkosten (z.B. durch benötigte zusätzliche Stromimporte, inländische Stromerzeugung, Netzkapazitäten, etc.). Sie belaufen sich auf:

- rund 200 Mio. CHF/Jahr im Szenario «moderater Zuwachs»
- rund 400 Mio. CHF/Jahr im Szenario «starker Zuwachs»

9. Netzausbau ist nötig; eine bessere Auslastung des Netzes kann die spezifischen Kosten unter Umständen jedoch senken.

Der Bau von Rechenzentren erhöht den Bedarf an Stromnetzkapazitäten, führt jedoch schweizweit nicht zwangsläufig zu überproportional steigenden Netzkosten. Falls Rechenzentren als konstante Bandlast die bestehende und die neu errichtete Netzinfrastruktur stärker auslasten, können die spezifischen Netzkosten pro verbrauchte Kilowattstunde trotz steigender absoluter Kosten sinken. Ob sich daraus tatsächlich geringere Kosten für die bestehenden Endkunden ergeben, hängt wesentlich von der verursachergerechten Verteilung bzw. der anteiligen Tragung der Netzkosten durch die Rechenzentren ab. Dies ist auf politischer Ebene – insbesondere auch vor dem Hintergrund des volkswirtschaftlichen Nutzens von Rechenzentren – z.B. in Form von Arbeitsplätzen, Steuereinnahmen und sonstigen standortpolitischen Vorteilen – zu klären.

10. Abwärmenutzung reduziert die Systemkosten auf nationaler Ebene nur geringfügig.

Die Nutzung von Abwärme von Rechenzentren kann lokal sinnvoll sein, hat auf gesamtschweizerischer Ebene jedoch nur einen geringen Einfluss (vgl. Abschnitt 2.2.5.). Selbst bei starker Nutzung der verfügbaren Abwärme sinken die modellierten Gesamtenergiesystemkosten 2050 nur um wenige Millionen Franken. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass vielerorts bereits andere kostengünstige Ab- und Fernwärmequellen zur Verfügung stehen, beispielsweise Kehrichtverbrennungsanlagen oder thermische Kraftwerke (z.B. Holzheizkraftwerke).

3.3 Modellierter Strommix für die Rechenzentren

Abbildung 1 veranschaulicht die zuvor dargestellten Ergebnisse. Sie zeigt die auf stündlicher Basis berechnete Zusammensetzung des von den Rechenzentren im Sommer- und Winterhalbjahr verbrauchten Stroms im Jahr 2050. Dargestellt werden die drei Zuwachsszenarien «stagnierend», «moderat» und «stark» sowie die Varianten zur Deckung des Strombedarfs im Winterhalbjahr durch Importe «max. 5 TWh» oder «unlimitiert» bzw. «Gaskraftwerke» und «Kernenergie LTO» (Laufzeitverlängerung).



Abbildung 1: Szenarioanalyse zur Stromversorgung von Rechenzentren im Jahr 2050

Hinweis: Zusammensetzung des von Rechenzentren im Sommer- und Winterhalbjahr 2050 verbrauchten Stroms für die drei Zuwachsszenarien «stagnierend», «moderat» und «stark». Zur Deckung des Strombedarfs im Winterhalbjahr stehen die folgenden Varianten zur Verfügung: Importe max. 5 TWh oder unlimitiert bzw. «Gaskraftwerke» und «Kernenergie LTO» (Laufzeitverlängerung). Werte gerundet auf eine Kommastelle.

Abbildung 1 zeigt, wie der Strombedarf der Rechenzentren im Zuwachsszenario «stark» auf insgesamt 7 TWh pro Jahr steigt. Davon entfallen jeweils 3,5 TWh auf das Sommer- und das Winterhalbjahr. Dieser Bedarf wird durch eine Kombination aus inländischer Stromerzeugung und Importen gedeckt. In der Variante «Gaskraftwerke und unlimitierte Importe», in der die Winterstromimporte nicht begrenzt sind, decken Importe bis zu einem Drittel des Strombedarfs im Winterhalbjahr. In den Varianten «Gaskraftwerke» und «Laufzeitverlängerung» (LTO) werden die Nettoimporte im Winter im Modell auf maximal 5 TWh begrenzt. Der wegfallende Importanteil wird entsprechend durch Strom aus Gaskraftwerken bzw. Kernkraftwerken gedeckt.

In allen Varianten werden sowohl Stromimporte als auch Gaskraftwerke benötigt. Ihr Anteil nimmt mit steigendem Strombedarf der Rechenzentren zu. Im Sommerhalbjahr stammt der RZ-Strommix dagegen in allen Szenarien und Varianten zu einem wesentlichen Teil aus erneuerbarem Strom, insbesondere Wasserkraft und Photovoltaik.

3.4 Fazit

Der zusätzliche Strombedarf der Rechenzentren stellt bis 2050 eine relevante, jedoch grundsätzlich beherrschbare Herausforderung für die Schweizer Stromversorgung dar. Voraussetzung ist, dass das Energiesystem entsprechend den gesetzlichen Vorgaben und den Annahmen der Szenarioanalyse ausgebaut wird. Falls diese Ausbauziele hingegen nicht rechtzeitig umgesetzt werden oder keine politischen und gesellschaftlichen Zugeständnisse gemacht werden, ist jeder zusätzliche Strombedarf eine Herausforderung für das Energiesystem. Entscheidend ist daher weniger die absolute Strommenge als die Frage, ob die benötigte Leistung an den jeweiligen Standorten bereitgestellt werden kann. Die Situation kann sich lokal deutlich unterscheiden und muss deshalb für jedes Netzgebiet gesondert beurteilt werden.



4 Befragungen

4.1 Kernergebnisse der Bürgerbefragung

Kapitel 2 hat gezeigt, dass der Ausbau von Rechenzentren nicht nur den nationalen Stromverbrauch betrifft. Ebenso relevant sind die verfügbaren Netzkapazitäten, die Wahl neuer Standorte, die Nutzung von Abwärme und die Akzeptanz vor Ort. Diese technischen und wirtschaftlichen Fragen haben deshalb auch eine gesellschaftliche Dimension: Wie beurteilt die Bevölkerung den steigenden Strombedarf, den notwendigen Ausbau der Infrastruktur und neue Rechenzentren in der Schweiz?

Um diese Perspektive zu untersuchen, wurde im Juni 2026 eine repräsentative Befragung unter 1'300 Personen ab 18 Jahren mit Wohnsitz in der Schweiz durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen ein differenziertes Bild: Die Bevölkerung erkennt die Herausforderungen der Stromversorgung, unterstützt Infrastrukturinvestitionen grundsätzlich und ist mehrheitlich offen für Rechenzentren. Die Zustimmung ist jedoch an Bedingungen geknüpft und fällt geringer aus, wenn Projekte in der eigenen Nachbarschaft geplant sind.

4.1.1 Digitale Nutzung und Stromverbrauchssteigerung

Steigender Stromverbrauch wird erwartet

Die Schweizer Bevölkerung nutzt täglich datenintensive digitale Anwendungen. 64 Prozent nutzen mindestens eine Stunde pro Tag Streaming, Online-Gaming, Cloud-Speicher oder ähnliche Dienste. Solche Selbsteinschätzungen sind mit Vorsicht zu geniessen, da Befragte oftmals ihren Zeitaufwand beispielsweise unter- oder überschätzen. Dennoch ist es bemerkenswert, dass 51 Prozent erwarten, dass diese Nutzung bis 2030 zunehmen wird, während 38 Prozent von einer gleichbleibenden Nutzung ausgehen. Dabei zeigt sich ein Altersgefälle: In den Altersgruppen bis 65 Jahre erwarten bis zu 58 Prozent eine Zunahme, bei den über 65-Jährigen sind es lediglich 36 Prozent.

Diese steigende digitale Nutzung ist ein wichtiger Kontext für die Diskussion über Rechenzentren, denn sie zeigt, dass die Nachfrage nach digitalen Diensten und damit nach Rechenleistung strukturell wächst. Hinzu kommt in der Schweiz ein generelles Bevölkerungswachstum, das zusätzlich die digitale Nutzung erhöhen wird. Nach dem Referenzszenario des Bundesamts für Statistik dürfte die Schweizer Bevölkerung bis 2030 um etwa 350'000 Personen auf rund 9,5 Millionen wachsen – ein Zuwachs, der die Nachfrage nach digitalen Diensten weiter verstärken wird.

Parallel zur steigenden digitalen Nutzung erwartet die Bevölkerung auch einen Anstieg ihres persönlichen Stromverbrauchs. 44 Prozent gehen davon aus, dass ihr Stromverbrauch bis 2030 steigen wird (11 Prozent stark, 33 Prozent leicht). 42 Prozent rechnen mit einem gleichbleibenden Verbrauch. Auch hier zeigt sich ein Altersgefälle: Über die Altersgruppen bis 65 Jahre hinweg erwartet rund die Hälfte einen Anstieg des persönlichen Stromverbrauchs, bei den über 65-Jährigen sind es lediglich 28 Prozent.

Glauben Sie, dass Ihr persönlicher Stromverbrauch bis 2030 …

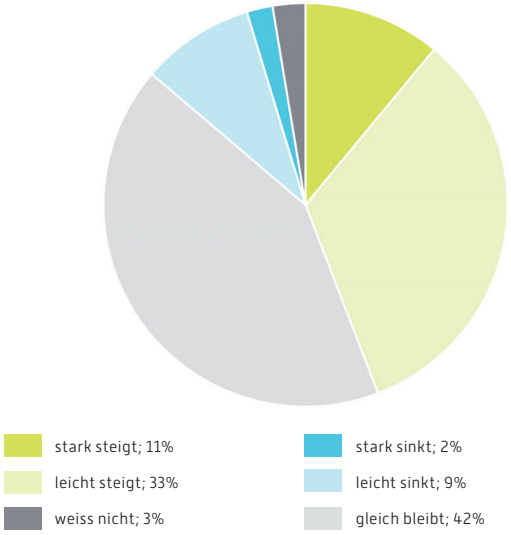


Abbildung 2: Erwartung persönlicher Stromverbrauch bis 2030

Die Gründe für diese erwartete Stromverbrauchssteigerung sind vielfältig. An erster Stelle stehen mehr Geräte im Haushalt (49 Prozent), gefolgt von mehr digitalem Arbeiten zu Hause (43 Prozent) und dem geplanten Kauf eines Elektroautos (40 Prozent). Auch Video-Streaming (29 Prozent) und die Installation einer Wärmepumpe (18 Prozent) werden als Treiber genannt.

Welche Gründe könnten Ihren Stromverbrauch bis 2030 erhöhen? Bitte wählen Sie alle zutreffenden Optionen. Befragt wurden die 574 Personen, die für sich mit einem steigenden Stromverbrauch bis 2030 rechnen.

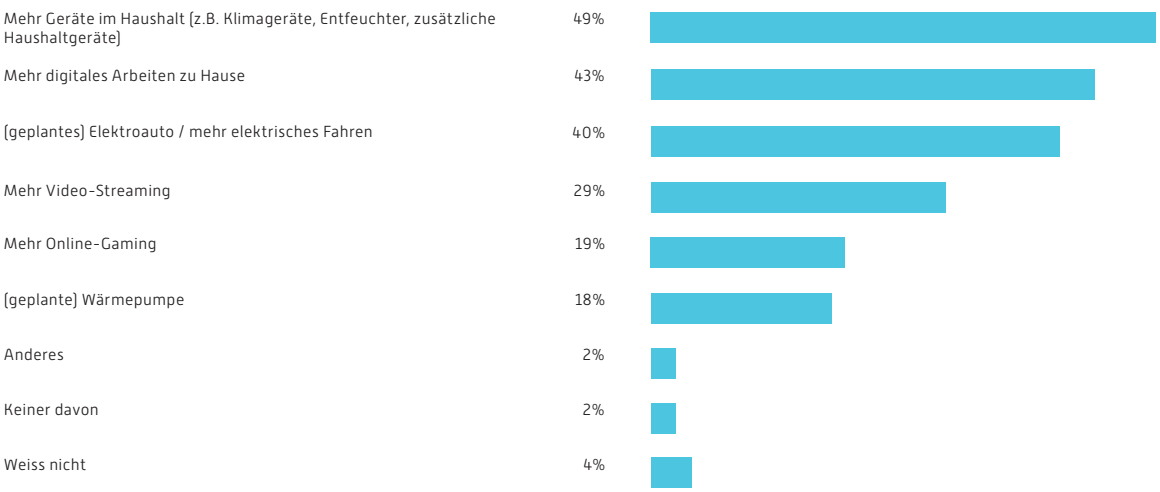


Abbildung 3: Gründe für die Stromverbrauchssteigerung bis 2030

Elektromobilität und Wärmepumpen als konkrete Treiber

Zwei dieser Treiber verdienen besondere Aufmerksamkeit, da sie direkt mit der Elektrifizierung des Energiesystems zusammenhängen: Elektromobilität und Wärmepumpen.

Bei der Elektromobilität zeigt sich ein deutlicher Trend. Heute fahren 9 Prozent der Befragten ein reines Elektroauto und 15 Prozent ein Hybrid- oder Plug-in-Hybrid-Auto. Bis 2030 erwartet die Befragung einen Anstieg: 20 Prozent planen, ein Elektroauto zu fahren, und 22 Prozent ein Hybrid-Auto. Das bedeutet, dass der Anteil der elektrifizierten Fahrzeuge von heute 24 Prozent auf 42 Prozent steigen könnte.

Bei Wärmepumpen ist die Situation ähnlich. Heute haben 15 Prozent der Befragten bereits eine Wärmepumpe installiert. Weitere 12 Prozent wohnen in Eigenheimen und planen die Installation bis 2030. Das bedeutet, dass der Anteil der Haushalte mit Wärmepumpen stark steigen könnte. Eine noch grössere Verbreitung wird aber dadurch verhindert, dass Mieter in der Regel nicht selbst entscheiden können, eine Wärmepumpe zu installieren.

Diese Zahlen zeigen: Der Stromverbrauch wird nicht nur wegen Rechenzentren steigen, sondern auch wegen der breiten Elektrifizierung von Mobilität und Wärmeerzeugung. Rechenzentren sind ein Treiber unter mehreren.

4.1.2 Versorgungssicherheit und Stromversorgungspräferenzen

Stromversorgungssicherheit ist der Bevölkerung sehr wichtig

Die Schweizer Bevölkerung misst der zuverlässigen Stromversorgung hohe Bedeutung bei. 84 Prozent halten eine zuverlässige Stromversorgung bis 2030 für wichtig oder sehr wichtig. Nur 4 Prozent halten sie für unwichtig.

Wie wichtig ist Ihnen eine zuverlässige Stromversorgung in der Schweiz bis 2030?

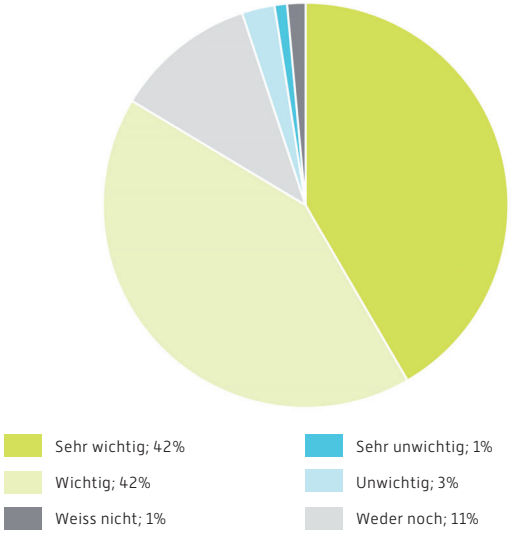


Abbildung 4: Wichtigkeit einer zuverlässigen Stromversorgung bis 2030

Gleichzeitig hat die Bevölkerung Sorgen vor Stromknappheit. 33 Prozent haben grosse oder sehr grosse Sorgen, dass es in der Schweiz bis 2030 zeitweise zu Stromknappheit kommen könnte. Weitere 35 Prozent haben mittlere Sorgen. Diese Sorgen sind besonders im Winterhalbjahr präsent – eine Zeit, in der die Sonne schwach ist und die Wasserkraft niedrig ausfällt. In der Schweiz ist der Februar typischerweise der kritischste Monat, wenn Speicher bereits geleert sind und die Produktion aus erneuerbaren Energien minimal ist.

Wenn die Bevölkerung nach den Ursachen für mögliche Stromknappheit gefragt wird, nennt sie mehrere Treiber. An erster Stelle stehen Elektroautos (55 Prozent), gefolgt von technologischen Anwendungen wie künstlicher Intelligenz und Rechenzentren (53 Prozent), aber auch die verstärkte Nutzung von Wärmepumpen (38 Prozent). Damit werden Rechenzentren von der Bevölkerung als ein zentraler Stromverbrauchstreiber wahrgenommen – fast gleichauf mit Elektromobilität.

Inlandsproduktion wird bevorzugt

Trotz dieser Sorgen bevorzugt die Bevölkerung eine Strategie der Inlandsproduktion. 59 Prozent sagen, dass die Schweiz zusätzlichen Strombedarf eher durch Stromproduktion im Inland decken sollte. Nur 11 Prozent bevorzugen Stromimporte, während 26 Prozent beides als gleich wichtig einstufen.

Angenommen, der Strombedarf in der Schweiz steigt in den nächsten Jahren deutlich (z.B. durch mehr Elektroautos, Wärmepumpen und digitale Anwendungen): Sollte die Schweiz diesen zusätzlichen Strombedarf eher durch Stromproduktion im Inland oder durch Stromimport aus dem Ausland decken?

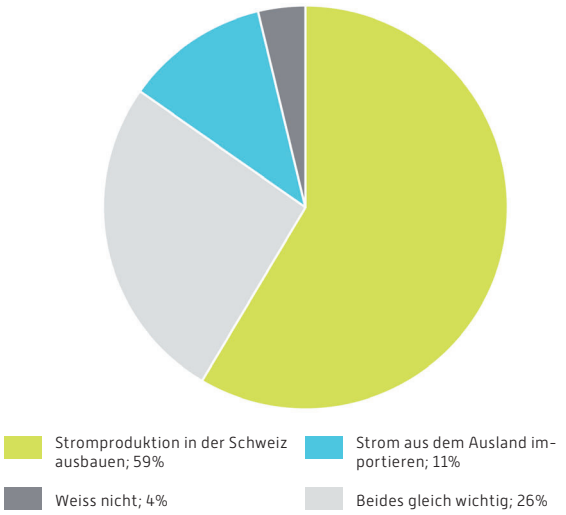


Abbildung 5: Deckung von zusätzlichem Strombedarf

Diese Präferenz ist bemerkenswert, denn sie steht in gewisser Spannung zu einer anderen Frage: Wenn die Schweiz im Winter oft Strom importieren muss, was ist wichtiger – höhere Versorgungssicherheit oder tiefere Stromkosten? Hier antwortet die Bevölkerung pragmatischer: 52 Prozent bevorzugen tiefere Stromkosten, auch wenn das mehr Stromimporte bedeutet, während 38 Prozent Versorgungssicherheit priorisieren. Das zeigt: Die Bevölkerung ist bereit, Importe zu akzeptieren, wenn es um Kosten geht – aber sie bevorzugt grundsätzlich Inlandsproduktion.

4.1.3 Akzeptanz von Netzausbau und Zahlungsbereitschaft

Grundsätzlich hohe Akzeptanz, aber NIMBY-Effekt verbreitet

Der Netzausbau ist zentral für die Stromversorgungssicherheit. Die Bevölkerung unterstützt ihn grundsätzlich: 85 Prozent sind dafür, dass die Schweiz ihr Stromnetz ausbaut, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Nur 9 Prozent lehnen ab. Allerdings zeigt sich ein klassischer NIMBY-Effekt (Not In My Back Yard), wenn es um konkrete Projekte in der eigenen Nachbarschaft geht. Nur 60 Prozent würden einen Netzausbau in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft unterstützen, während 30 Prozent ihn ablehnen. Das ist eine Differenz von 30 Prozentpunkten zwischen grundsätzlicher Unterstützung und konkretem Widerstand.

Die Gründe für diese Ablehnung sind gemischt. An erster Stelle stehen Sorgen um Gesundheit, Sicherheit und Lärmbelastung (61 Prozent der Ablehnenden). Danach folgen Bedenken zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (49 Prozent) und Umwelt- und Naturschutzbedenken (43 Prozent). Nur eine Minderheit nennt höhere Netzgebühren oder mangelndes Vertrauen in Planung und Umsetzung als Grund. Diese Gründe sind wichtig für die Planung von Netzausbau-Projekten, denn sie zeigen, dass es scheinbar nicht primär um Kosten geht, sondern um Gesundheit, Landschaft und Umwelt.

Eine mögliche Antwort auf diese Bedenken ist die Wahl der Technologie. Die Bevölkerung bevorzugt unterirdische Kabel gegenüber oberirdischen Freileitungen, auch wenn das teurer ist. 57 Prozent bevorzugen unterirdische Kabel, 13 Prozent oberirdische Freileitungen und 25 Prozent sehen beide Optionen als gleich wichtig an.

Sind Sie grundsätzlich dafür oder dagegen, dass die Schweiz ihr Stromnetz ausbaut, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten?

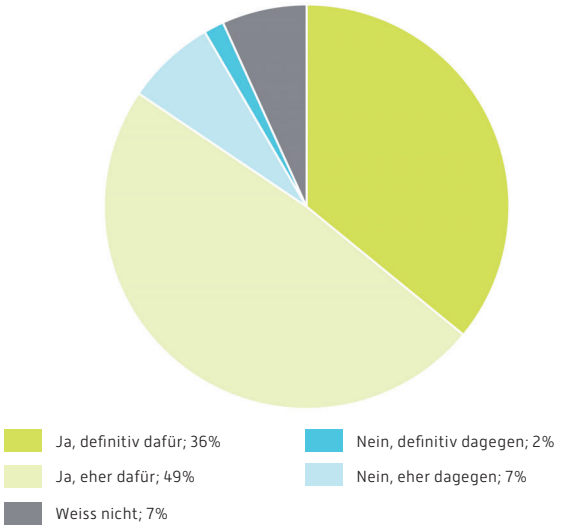


Abbildung 6: Ausbau Stromnetz von Mehrheit befürwortet

Wie wäre Ihre Haltung, wenn solch ein Netzausbau-Projekt direkt in Ihrer unmittelbaren Nachbarschaft umgesetzt würde?

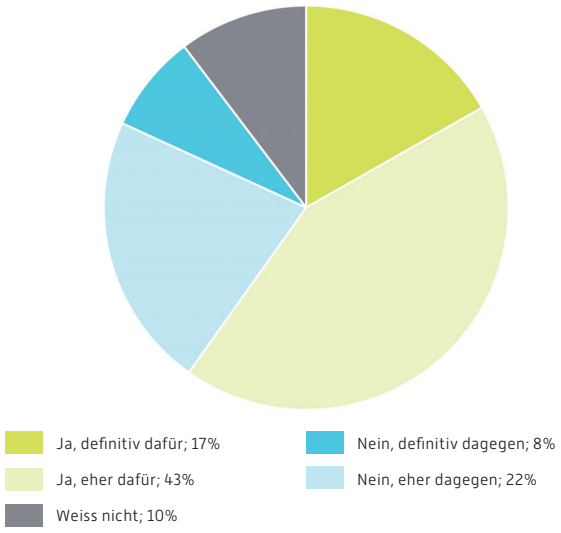


Abbildung 7: Mehrheit für Netzausbau in unmittelbarer Nachbarschaft

Zahlungsbereitschaft für Netzinvestitionen

Die Schweiz muss ihr Stromnetz ausbauen und verstärken. Das kostet Geld. Die Frage ist: Ist die Bevölkerung bereit, dafür mehr zu zahlen? Die Antwort ist ja – mit Einschränkungen. 56 Prozent sind bereit, für Neuinvestitionen in Versorgungssicherheit und Stromnetze pro Monat mehr zu bezahlen. 38 Prozent sind nicht bereit, und 7 Prozent sind unsicher.

Wie viel mehr sind sie bereit zu zahlen? Die durchschnittliche Zahlungsbereitschaft liegt bei etwa 10 bis 15 Franken pro Monat und Haushalt. 23 Prozent würden bis 5 Franken zahlen, 28 Prozent bis 10 Franken, und 21 Prozent bis 20 Franken. Nur 6 Prozent würden über 30 Franken zahlen. Interessanterweise sagen 6 Prozent, dass ihnen Versorgungssicherheit wichtiger ist als Kosten – sie würden also sehr viel zahlen. Diese Zahlen zeigen: Die Bevölkerung ist bereit, für Netzinvestitionen zu zahlen, aber nicht unbegrenzt. Es gibt eine Schmerzgrenze bei etwa 10 bis 15 Franken pro Monat und Haushalt.

4.1.4 Rechenzentren – Akzeptanz und Bedingungen

Hoffnungen und Sorgen zu Rechenzentren

In einer offenen Frage wurden die Befragten gebeten, ihre grössten Hoffnungen und Sorgen bezüglich Rechenzentren in der Schweiz zu nennen. Insgesamt hielten sich Antworten mit mindestens einer Hoffnung und solche mit mindestens einer Sorge zahlenmässig nahezu die Waage. Auf der Hoffnungsseite stehen vor allem Datensicherheit, Arbeitsplätze sowie Versorgungssicherheit. Ebenfalls häufig genannt werden eine grössere Unabhängigkeit, Innovation und eine leistungsfähige digitale Infrastruktur.

Bei den Sorgen dominieren dagegen der Stromverbrauch und mögliche Preissteigerungen. Danach folgen Umwelt- und Klimabelastungen, der Flächenverbrauch und die Befürchtung eines übermässigen Ausbaus.

Was sind Ihre grössten Hoffnungen und Sorgen bezüglich Rechenzentren in der Schweiz in den nächsten Jahren?



Abbildung 8: Häufigste Hoffnungen und Sorgen bezüglich Rechenzentren in der Schweiz

Hinweis: Konsolidierte Themen aus den offenen Antworten. Mehrfachzuordnungen waren möglich; jedes Thema wurde pro Person höchstens einmal gezählt.

Mehrheit beurteilt Rechenzentren neutral

Dieses Bild zeigt sich auch in der geschlossenen Frage zur Bewertung von Rechenzentren. 55 Prozent beurteilen Rechenzentren neutral, 21 Prozent eher positiv und 18 Prozent eher negativ. Weitere 6 Prozent wissen es nicht.

Die hohe Quote neutraler Antworten kann auf eine noch nicht gefestigte oder abwägende Haltung hindeuten. Zwar zeigen beispielsweise Befragungen in den USA eine deutlich kritischere Wahrnehmung, dort beurteilen 39 Prozent die Auswirkungen von Rechenzentren auf die Umwelt, 38 Prozent jene auf die Stromkosten der Haushalte und 30 Prozent jene auf die Lebensqualität in der Umgebung überwiegend negativ.[19] Diese Ergebnisse lassen sich aber nicht eins zu eins mit der Schweizer Befragung vergleichen. Sie zeigen jedoch, welche Konfliktfelder die öffentliche Diskussion prägen können.

Wie unterschiedlich die Dimensionen sein können, zeigt ein geplantes Grossprojekt im US-Bundesstaat Utah. Der Stratos-Campus soll im Vollausbau über eine elektrische Kapazität von bis zu 7,5 GW verfügen.[20] Zum Vergleich: Die EnergieSchweiz-Studie weist für Anfang 2026 auf Basis von Angaben befragter Netzbetreiber gut 600 MW zusätzlich zugesicherte Anschlussleistung für Rechenzentren in der Schweiz aus.[3] Selbst diese Anfang 2026 bereits zugesicherte Anschlussleistung entspräche weniger als einem Zehntel der allein in Utah vorgesehenen Kapazität. Die Abgrenzungen sind zwar nicht vollständig deckungsgleich, der Vergleich verdeutlicht aber die unterschiedlichen Grössenordnungen. Erfahrungen und auch Stimmungen in der Bevölkerung mit solchen amerikanischen Grossprojekten lassen sich deshalb nicht unmittelbar auf die Schweiz übertragen. Wasserverbrauch und Geräuschemissionen sind auch hierzulande nicht irrelevant, ihre Bedeutung hängt jedoch stark von der Grösse und Ausgestaltung der Anlage, dem Kühlsystem und den lokalen Standortbedingungen ab.

Rechenzentren sind grosse Computeranlagen, die z.B. Streaming, KI-Anwendungen, Cloud-Speicher, autonomes Fahren und Online-Dienste ermöglichen. Sie brauchen viel Strom. In der Schweiz gibt es bereits gut 100 Rechenzentren. Wie ist Ihre Meinung zu Rechenzentren im Allgemeinen?

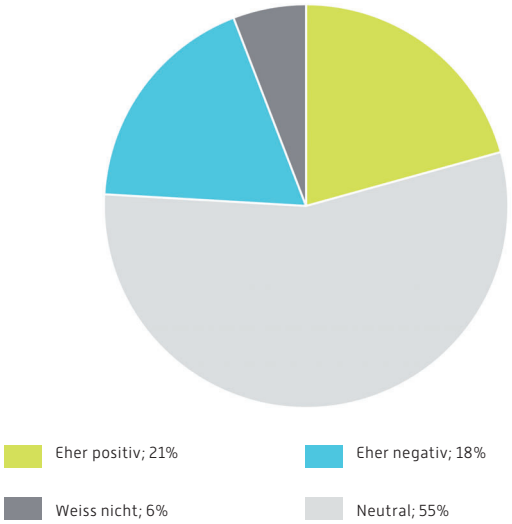


Abbildung 9: Meinung zu Rechenzentren

«Amerikanische Gigawattprojekte lassen sich nicht auf die Schweiz übertragen. Solche Vergleiche verzerren die öffentliche Diskussion.»

Roger Süess
CEO Green und Präsident STCA
Green / Swiss Data Center Association

Insgesamt deuten die Schweizer Befragungsergebnisse auf eine grundsätzliche Aufgeschlossenheit der Bevölkerung hin. Die hohe Zahl neutraler Antworten zeigt zugleich, wie wichtig eine frühzeitige und transparente Information über mögliche Auswirkungen und den konkreten lokalen Nutzen eines Rechenzentrums ist.

Mehrheit befürwortet Standorte in der Schweiz

Bei der Standortfrage spricht sich eine klare Mehrheit dafür aus, neue Kapazitäten zumindest teilweise in der Schweiz aufzubauen. 38 Prozent bevorzugen ausschliesslich Schweizer Standorte, 37 Prozent eine Kombination aus Standorten im In- und Ausland. Nur 12 Prozent sprechen sich für einen ausschliesslichen Ausbau im Ausland aus.

Diese Präferenz ist wichtig. Sie zeigt, dass die Bevölkerung Rechenzentren nicht grundsätzlich ablehnt, sondern sie eher im Inland sehen möchte – oder zumindest nicht ausschliesslich im Ausland.

Akzeptanz mit Bedingungen

Die grundsätzliche Offenheit gilt jedoch nicht vorbehaltlos. Bei einem grossen Rechenzentrum in unmittelbarer Nähe des Wohnorts knüpft die Bevölkerung ihre Zustimmung an konkrete Bedingungen.

An erster Stelle steht die Abwärmenutzung: 42 Prozent würden ein Rechenzentrum akzeptieren, wenn die Abwärme für die Heizung von Wohnungen oder Schulen genutzt wird. Das ist die Top-Bedingung. Danach folgen: Das Rechenzentrum zahlt für den Ausbau des Stromnetzes (36 Prozent), die Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region (34 Prozent), eine finanzielle Kompensation für die Gemeinde (27 Prozent) und ein Standort mindestens 5 Kilometer vom eigenen Wohngebiet entfernt (24 Prozent). Auch hier zeigt sich das NIMBY-Phänomen: Räumliche Distanz wird als Akzeptanzfaktor genannt.

Wie sollte sich die Schweiz bei der Expansion von Rechenzentren positionieren?

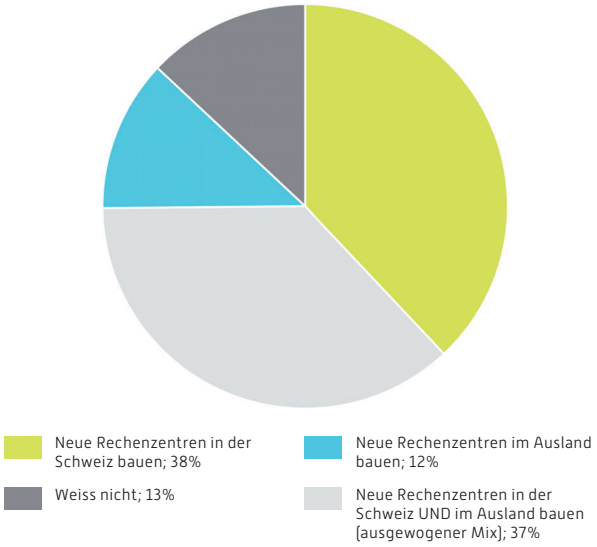


Abbildung 10: Bevorzugte Standorte für neue Rechenzentren

Unter welchen Bedingungen würden Sie ein grosses Rechenzentrum in unmittelbarer Nähe Ihres Wohnorts akzeptieren?

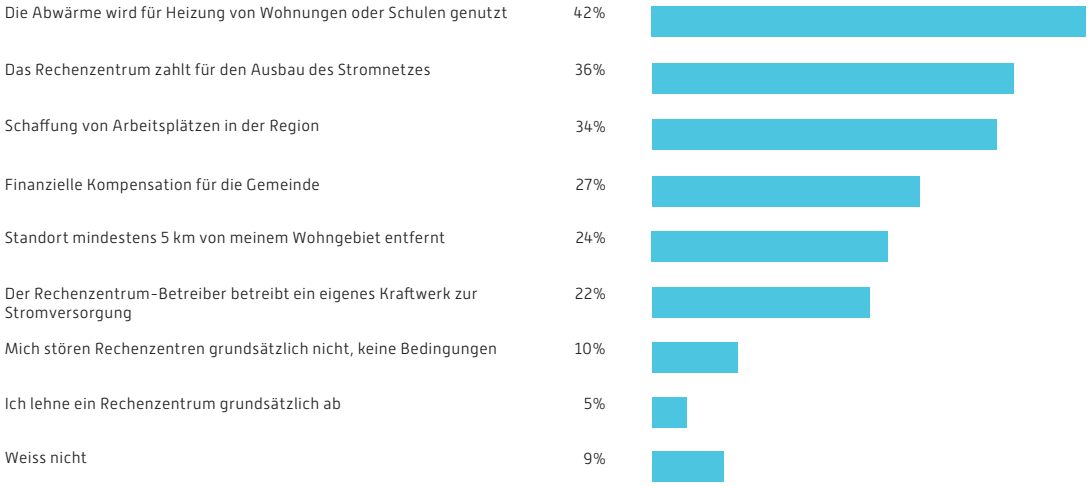


Abbildung 11: Bedingungen für die Akzeptanz eines Rechenzentrums in der Nachbarschaft

Nur 10 Prozent knüpfen ihre Akzeptanz an keine Bedingungen; 5 Prozent lehnen ein Rechenzentrum in ihrer Nähe grundsätzlich ab. Für die grosse Mehrheit hängt die Akzeptanz somit von einem erkennbaren lokalen Nutzen (Abwärmenutzung, Arbeitsplätze, Netzausbau sowie eine finanzielle Kompensation), einer Beteiligung an den Infrastrukturkosten oder ausreichender Distanz zum Wohngebiet ab.

4.1.5 Zusammenfassung: Was die Bevölkerung erwartet

Die Befragung zeigt ein differenziertes Bild:

Stromverbrauch steigt: Die Bevölkerung erwartet, dass ihr Stromverbrauch bis 2030 steigen wird – nicht nur wegen Rechenzentren, sondern auch wegen Elektromobilität, Wärmepumpen und mehr Geräten. Aus Schweizer Perspektive kommt hinzu, dass mit einem weiteren, starken Bevölkerungsanstieg in den nächsten Jahren zu rechnen ist.

Versorgungssicherheit ist wichtig: 84 Prozent halten zuverlässige Stromversorgung für wichtig. Der technologische Fortschritt unter anderem durch KI und Rechenzentren wird als ein Treiber für Stromknappheit wahrgenommen (53 Prozent), fast gleichauf mit Elektromobilität und noch vor Wärmepumpen.

Inlandsproduktion wird bevorzugt: 59 Prozent bevorzugen grundsätzlich die Deckung des zusätzlichen Strombedarfs durch Produktion im Inland. In einer separaten Abwägungsfrage priorisieren jedoch 52 Prozent tiefere Stromkosten, selbst wenn dies mehr Stromimporte bedeutet.

Netzausbau wird unterstützt, aber mit NIMBY-Effekt: 85 Prozent unterstützen Netzausbau grundsätzlich, aber nur 60 Prozent in der eigenen Nachbarschaft. Die Hauptbedenken sind Gesundheit und Landschaftsbild.

Zahlungsbereitschaft ist vorhanden: 56 Prozent sind bereit, für Netzinvestitionen mehr zu zahlen, durchschnittlich 10 bis 15 Franken pro Monat und Haushalt.

Rechenzentren werden akzeptiert: 76 Prozent haben eine neutrale oder positive Haltung. 75 Prozent bevorzugen Rechenzentren in der Schweiz oder einem Mix. Die Akzeptanz ist an Bedingungen geknüpft: Abwärmenutzung, Arbeitsplätze und Kostenübernahme für einen Netzausbau durch den Rechenzentrumsbetreiber sind die wichtigsten Faktoren.

Die Ergebnisse zeigen eine grundsätzlich offene, aber abwägende Haltung. Unterstützung besteht insbesondere dann, wenn die Versorgungssicherheit gewährleistet ist, die Kosten begrenzt bleiben und Infrastrukturprojekte einen erkennbaren lokalen Nutzen schaffen.

4.2 Kernergebnisse der VSE Mitgliederbefragung

Hinweis zur Stichprobe: Befragt wurden die oberste Führungsebene sowie weitere Fach- und Führungskräfte von VSE Mitgliedsunternehmen, überwiegend Energieversorgungsunternehmen (EVU). Die Teilnehmenden repräsentieren Unternehmen unterschiedlicher Grössenklassen und Netzebenen. Rund 85 Prozent der antwortenden Unternehmen sind im Strombereich und 76 Prozent im Stromnetz tätig. Die Antworten stammen mehrheitlich von CEO bzw. Betriebsleitenden (46 Prozent) sowie von Verantwortlichen für Netze (20 Prozent) und Energie (8 Prozent). Weitere Angaben zur Stichprobe finden sich in den methodischen Hinweisen auf Seite 56.

Während die Bevölkerungsbefragung die gesellschaftliche Wahrnehmung von Rechenzentren erfasst, zeigt die VSE Mitgliederbefragung die Perspektive der Strombranche. Im Mittelpunkt stehen die bisherigen Berührungspunkte mit Rechenzentren, die Einschätzung der künftigen Entwicklung sowie die Herausforderungen bei Netzanschlüssen, Abwärmenutzung und Regulierung.

Die Ergebnisse zeigen ein zweigeteiltes Bild: Rechenzentren haben für einen beträchtlichen Teil der Branche bereits praktische Bedeutung, insbesondere aufgrund bestehender Anlagen, laufender Netzanschlussgesuche sowie konkreter Anfragen und Vorgespräche. Gleichzeitig lässt sich die weitere Entwicklung in vielen Netzgebieten nur schwer abschätzen. Als grösste Herausforderung gelten nicht der zusätzliche Jahresverbrauch, sondern die Dimensionierung und der rechtzeitige Ausbau der Netzinfrastruktur.

4.2.1 Wachsende Präsenz von Rechenzentren, unsicherer künftiger Bedarf

Eine Mehrheit der antwortenden Unternehmen ist bereits direkt oder absehbar mit Rechenzentren konfrontiert. Bei 34 Prozent befinden sich Rechenzentren im eigenen Netzgebiet, bei 17 Prozent laufen konkrete Netzanschlussgesuche und 34 Prozent führen Anfragen oder Vorgespräche mit Rechenzentrumsbetreibern. Weitere 23 Prozent erwarten künftig Rechenzentren in ihrem Netzgebiet. 41 Prozent hatten bisher keine direkten Berührungspunkte. Da Mehrfachantworten möglich waren, lassen sich die Werte nicht addieren.

Inwiefern ist Ihr Unternehmen heute bereits mit Rechenzentren konfrontiert? (Mehrfachantworten möglich)

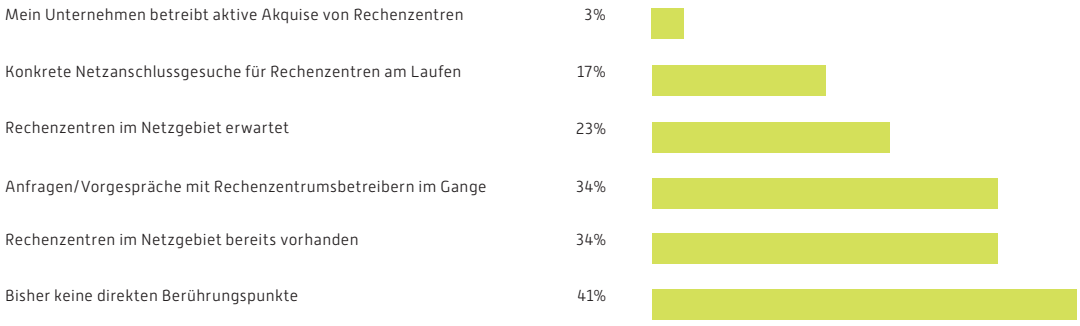


Abbildung 12: Viele VSE Mitglieder sind bereits mit Rechenzentren konfrontiert

Auf die Frage nach der Grössenordnung der vertraglich zugesicherten Projekte antworteten 54 Unternehmen. 69 Prozent ordneten diese einer Anschlussleistung von weniger als 5 MW zu, 11 Prozent einer Leistung von mehr als 50 MW. Die Antworten deuten damit auf eine überwiegend kleinteilige Projektlandschaft hin. Gleichzeitig können Projekte mit einer Anschlussleistung von mehr als 50 MW erhebliche Anforderungen an das lokale und vorgelagerte Netz stellen.

In einer weiteren Frage wurden die Unternehmen gebeten, die bis 2035 erwartete kumulierte Anschlussleistung aller Rechenzentren in ihrem Netzgebiet einzuschätzen. 63 Prozent der 83 Antwortenden hielten dies für nicht abschätzbar. Die Mitgliederbefragung eignet sich deshalb nicht als quantitative Prognose des künftigen Strombedarfs. Sie bestätigt vielmehr die hohe Unsicherheit, die in der Szenarioanalyse berücksichtigt wird.

4.2.2 Netzausbau ist die grösste Herausforderung, Abwärmenutzung noch selten

Die mit Abstand grösste Herausforderung sehen die Unternehmen beim Netzausbau. 86 Prozent der Antwortenden nennen dessen Dimensionierung und Vorlaufzeiten als Risiko. Deutlich dahinter folgen Netzstabilität und Lastspitzen mit 35 Prozent sowie finanzielle Risiken für die Netzbetreiber mit 31 Prozent. Politische und regulatorische Risiken werden von 25 Prozent genannt.

Das mit dem Netzausbau verbundene Risiko kann insbesondere darin bestehen, dass Netzinfrastruktur auf die beantragte Anschlussleistung ausgelegt wird, diese Kapazität später jedoch nicht vollständig oder nicht dauerhaft genutzt wird. Gleichzeitig können lange Bewilligungs-, Liefer- und Bauzeiten dazu führen, dass die erforderliche Netzkapazität nicht rechtzeitig bereitsteht. Die Befragung hat diese einzelnen Risikodimensionen allerdings nicht separat quantifiziert.

Wo sehen Sie aktuell die grössten Risiken für Ihr Unternehmen im Zusammenhang mit Rechenzentren? (Mehrfachantworten möglich)

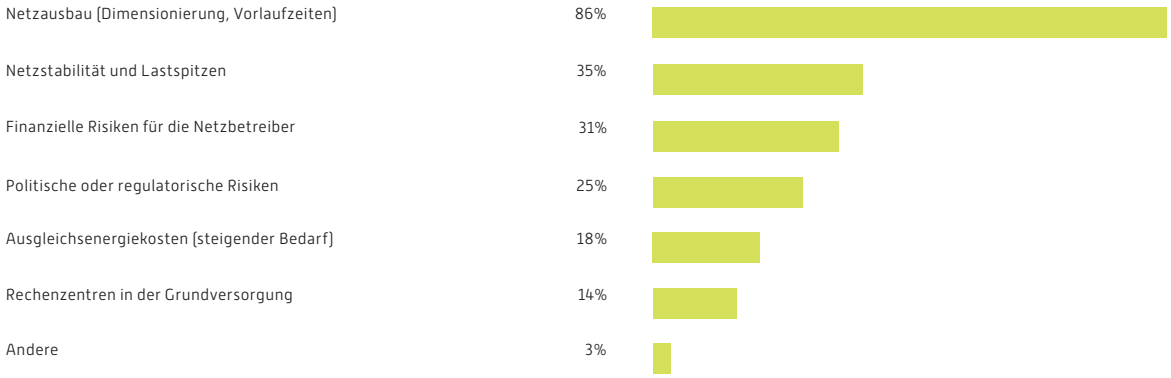


Abbildung 13: Netzausbau als dominierendes Risiko

Diese Einschätzung deckt sich mit den Ergebnissen der übrigen Analysen in diesem Bericht. Entscheidend ist weniger, ob der zusätzliche Strombedarf auf nationaler Ebene gedeckt werden kann, sondern ob am gewünschten Standort rechtzeitig die notwendige Anschlussleistung verfügbar ist.

Bei der Abwärmenutzung zeigt sich dagegen noch ungenutztes Potenzial. 59 Prozent der Antwortenden geben an, dass die Abwärme bestehender oder geplanter Rechenzentren nicht genutzt wird. Bei 28 Prozent ist eine Nutzung für geplante Anlagen vorgesehen, während sie bei 13 Prozent bereits bei bestehenden Rechenzentren erfolgt.

Bei der Einordnung ist zu berücksichtigen, dass viele bestehende Rechenzentren vergleichsweise klein sind. Die fehlende Abwärmenutzung lässt sich daher nicht in jedem Fall mit einem technisch und wirtschaftlich realisierbaren Potenzial gleichsetzen. Entscheidend sind insbesondere die Grösse der Anlage, das Temperaturniveau der Abwärme, geeignete Abnehmer sowie die vorhandene lokale Wärmeinfrastruktur.

Die häufigere Berücksichtigung der Abwärmenutzung bei geplanten Anlagen deutet darauf hin, dass das Thema zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die wachsende Sensibilisierung auch auf politischer Ebene ist in vermehrten politischen Vorstössen auf regionaler Ebene zu spüren, die eine verbindlichere Nutzung der Abwärme fordern. Ob diese tatsächlich sinnvoll realisiert werden kann, hängt jedoch von der Nähe geeigneter Wärmeabnehmer und der lokalen Wärmeinfrastruktur ab.

«Die räumlich konzentrierte, hohe Last von Rechenzentren erschwert deren vorausschauende Berücksichtigung in der Netzplanung. In den nationalen Planungsgrundlagen sind sie zudem bislang nur unzureichend berücksichtigt.»

Leonhard Lowack
Leiter Strategisches Assetmanagement
Axpo Grid AG

Wird die Abwärme der bestehenden oder geplanten Rechenzentren genutzt?

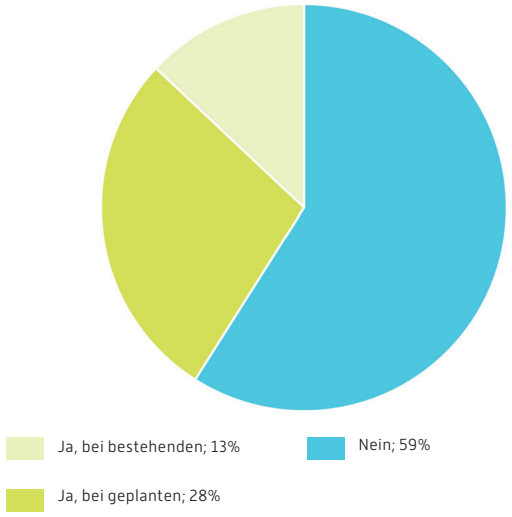


Abbildung 14: Abwärmenutzung bleibt bislang die Ausnahme

4.2.3 Wirtschaftliche Bedeutung anerkannt, Anschluss- und Kostenfragen offen

Die Unternehmen wurden gefragt, in welchen Bereichen sie beim Netzanschluss von Rechenzentren prioritären regulatorischen Klärungs- oder Anpassungsbedarf sehen. Mit 50 Prozent werden die Kosten und die Finanzierung der Netzverstärkung am häufigsten genannt, gefolgt von den Anschlussbedingungen und Vorlaufzeiten mit 45 Prozent. Je 40 Prozent sehen Klärungsbedarf bei den Kosten und der Finanzierung des Netzanschlusses sowie bei der Priorisierung im Fall von Netzengpässen. Nur 10 Prozent erkennen keinen Regulierungsbedarf. Im Vordergrund stehen damit klare Regeln für die Kostenverteilung, die Anschlussverfahren und der Umgang mit knappen Netzkapazitäten.

In welchen Bereichen besteht aus Ihrer Sicht prioritärer regulatorischer Klärungs- oder Anpassungsbedarf in Bezug auf den Netzanschluss von Rechenzentren? (Mehrfachantworten möglich)

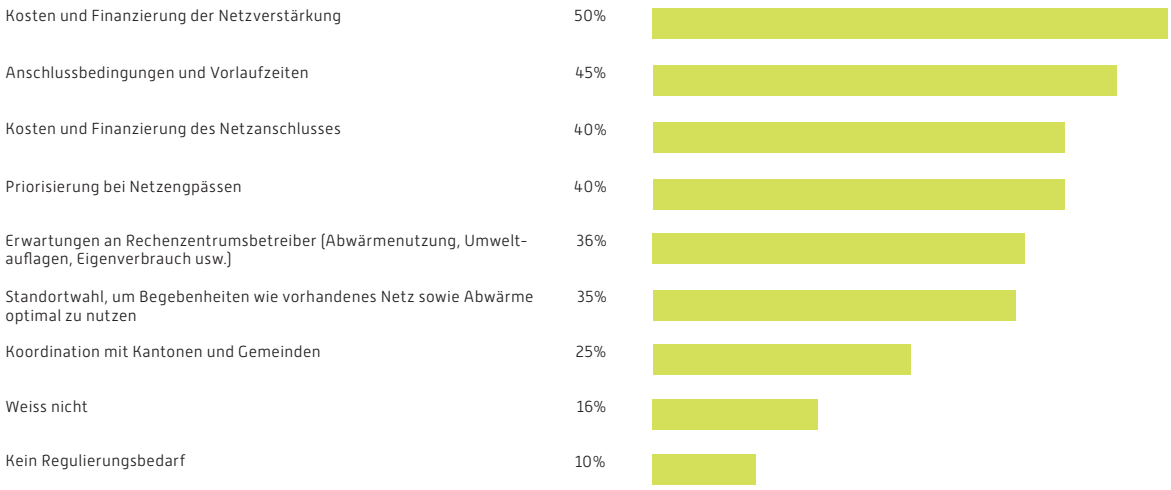


Abbildung 15: Regulatorischer Klärungsbedarf vor allem bei Ausbaukosten und Anschlussbedingungen

Der Klärungsbedarf bei Anschluss- und Kostenfragen bedeutet jedoch nicht, dass die Branche Rechenzentren grundsätzlich skeptisch beurteilt. In einer weiteren Frage wurden die Unternehmen nach der Bedeutung von Rechenzentren für die Schweizer Wirtschaft gefragt. 65 Prozent bewerten diese auf einer Skala von 1 bis 5 mit einem Wert von 4 oder 5. Rund ein Viertel wählt den mittleren Wert 3, während lediglich 9 Prozent die Bedeutung mit 1 oder 2 als gering einschätzen.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse eine differenzierte Haltung der Branche: 65 Prozent der Antwortenden messen Rechenzentren eine hohe oder sehr hohe strategische Bedeutung für die Schweizer Wirtschaft bei. Gleichzeitig sehen die Unternehmen konkreten Klärungsbedarf bei der Finanzierung von Netzverstärkungen, den Anschlussbedingungen und Vorlaufzeiten sowie bei der Priorisierung im Fall knapper Netzkapazitäten. Daraus ergeben sich insbesondere zwei Handlungsfelder: verlässlichere und verbindlichere Grundlagen für die Planung von Netzanschlüssen sowie klare Regeln für die Zuordnung der damit verbundenen Kosten und Investitionsrisiken.

Welche strategische Bedeutung haben Rechenzentren aus Ihrer Sicht für die Schweizer Wirtschaft insgesamt? Skala von 1 = keine oder sehr geringe Bedeutung bis 5 = hohe strategische Bedeutung oder Chance.

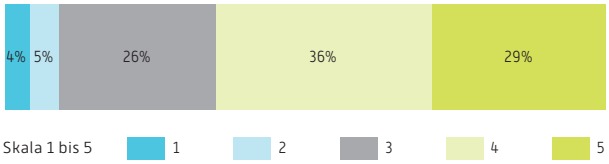


Abbildung 16: Mehrheit misst Rechenzentren eine hohe strategische Bedeutung bei



5 Drei Herausforderungen für das Schweizer Stromsystem

Rechenzentren sind eine wichtige digitale Infrastruktur, sie benötigen jedoch grosse Mengen Strom und hohe Anschlussleistungen. Wie Kapitel 2 gezeigt hat, ist für ihre Einordnung deshalb nicht nur der jährliche Stromverbrauch entscheidend. Ebenso relevant sind der Zeitpunkt des Verbrauchs, die regionale Konzentration und die Frage, welche zusätzliche Infrastruktur erforderlich wird.

Gemäss der Szenarioanalyse in Kapitel 3 kann der zusätzliche Strombedarf von Rechenzentren aus gesamtschweizerischer Sicht grundsätzlich in das Energiesystem integriert werden. Dies setzt jedoch voraus, dass Erzeugung und Netze rechtzeitig ausgebaut werden und ausreichend Importe zur Verfügung stehen. Auf regionaler bzw. lokaler Ebene können die Herausforderungen deutlich grösser sein, weil hohe Anschlussleistungen an einzelnen Standorten benötigt werden und der Netzausbau lange Vorlaufzeiten hat.

Daraus ergeben sich drei miteinander verbundene Systemkonflikte: Der zusätzliche Bandlastbedarf erhöht den Druck auf die Stromversorgung, insbesondere im Winter. Regional können knappe Netzkapazitäten zum entscheidenden Engpass werden. Und schliesslich stellt sich die Frage, wie die damit verbundenen Kosten zwischen Rechenzentrumsbetreibern, Stromkundinnen und Stromkunden sowie der Allgemeinheit verteilt werden sollen.

Dieses Kapitel ordnet diese Zielkonflikte ein. Welche politischen, regulatorischen und unternehmerischen Antworten daraus folgen könnten, wird anschliessend in Kapitel 6 angesprochen.

Herausforderung 1: Mehr Bandlast erhöht den Druck auf die Winterversorgung

Rechenzentren werden in der Regel rund um die Uhr betrieben und weisen häufig ein vergleichsweise gleichmässiges Verbrauchsprofil auf. Das genaue Lastprofil hängt von den Anwendungen und der Kundenstruktur ab; sehr grosse KI-Trainingscluster dürften in der Schweiz auf absehbare Zeit jedoch nur eine begrenzte Rolle spielen. Der zusätzliche Strombedarf fällt damit weitgehend kontinuierlich und auch im Winter an, wenn die Schweiz stärker auf Stromimporte angewiesen ist. Gleichzeitig steigt der Strombedarf durch die Elektrifizierung von Mobilität und Wärme. Rechenzentren sind daher aktuell nicht die Hauptursache dieser Entwicklung, erhöhen aber als zusätzliche kontinuierliche Verbraucher den Druck auf die Winterversorgung.

Die Szenarioanalyse in Kapitel 3 deutet darauf hin, dass der zusätzliche Strombedarf der Rechenzentren aus gesamtschweizerischer Sicht grundsätzlich in das Energiesystem integriert werden kann. Voraussetzung ist, dass Stromerzeugung und Infrastruktur mit dem wachsenden Verbrauch Schritt halten und ausreichende Importmöglichkeiten bestehen. Aus Sicht der nationalen Stromversorgung führt der zusätzliche Verbrauch damit nicht zwangsläufig zu Versorgungsengpässen. Davon zu unterscheiden ist die Bedeutung der in einem Rechenzentrum betriebenen Anwendungen: Anlagen, die etwa Dienste für Behörden, Blaulichtorganisationen oder andere kritische Infrastrukturen bereitstellen, können für deren Funktionsfähigkeit unverzichtbar sein. Werden die vorgesehenen Ausbauziele nicht erreicht oder stehen Importe nicht im benötigten Umfang zur Verfügung, erhöht jede zusätzliche Stromnachfrage das Risiko von Engpässen.

Wie der zusätzliche Bedarf gedeckt wird, führt zu einem Zielkonflikt. Mehr Importe können den Bedarf an zusätzlicher inländischer Erzeugung reduzieren, erhöhen aber die Abhängigkeit von der Verfügbarkeit auf den europäischen Strommärkten. Wird diese Abhängigkeit begrenzt, muss entsprechend mehr Strom im Inland erzeugt werden. Wie die Schweiz Versorgungssicherheit, Importabhängigkeit, Kosten, Klimaziele und gesellschaftliche Akzeptanz gewichten könnte, wird in Kapitel 6 behandelt.

Die Bedeutung von Rechenzentren wird in der öffentlichen Wahrnehmung teilweise anders eingeschätzt. In der Bürgerbefragung nennen 53 Prozent KI und Rechenzentren als mögliche Treiber einer künftigen Stromknappheit. Die Szenarioanalyse zeigt dagegen, dass Rechenzentren zwar einen relevanten zusätzlichen Strombedarf verursachen, aber auch bei starkem Wachstum – verglichen mit anderen Sektoren, z.B. der Mobilität – nur einen vergleichsweise kleinen Teil des insgesamt erwarteten Nachfrageanstiegs in der Schweiz ausmachen. Wesentlich stärker steigt der Strombedarf durch die Elektrifizierung von Mobilität und Wärme. Die prominente Wahrnehmung von Rechenzentren dürfte teilweise dadurch beeinflusst sein, dass sehr grosse internationale Projekte mit viel Medienaufmerksamkeit auf die deutlich kleineren Schweizer Verhältnisse übertragen werden, ohne die Unterschiede zu verstehen.

Der erste Systemkonflikt besteht somit nicht allein in der zusätzlich benötigten Strommenge. Entscheidend ist vielmehr, wie der zusätzliche Bedarf gedeckt wird. Zusätzliche Importe erhöhen die Abhängigkeit vom europäischen Strommarkt, während eine stärkere inländische Erzeugung den Einsatz von Gaskraftwerken erhöhen und damit den Klimazielen entgegenwirken kann. Selbst wenn dies bejaht würde, bleibt jedoch offen, ob die benötigte Netzleistung auch an den konkreten Standorten der Rechenzentren bereitgestellt werden kann. Damit rückt der zweite Systemkonflikt in den Vordergrund: die lokal verfügbare Netzkapazität.

Herausforderung 2: Der Netzanschluss wird zum lokalen Engpass

Auch wenn auf nationaler Ebene genügend Strom erzeugt oder importiert werden kann, muss die benötigte Leistung noch nicht am gewünschten Standort verfügbar sein. Rechenzentren konzentrieren hohe Anschlussleistungen auf einzelne Netzgebiete und können deshalb lokale oder regionale Verstärkungen bzw. Ausbauten erforderlich machen. Wie Kapitel 2 zeigt, wird die verfügbare Netzkapazität damit zunehmend zu einem entscheidenden Standortfaktor. Je nach Standortwahl wird eine Netzverstärkung bzw. ein Netzausbau nicht nur im lokalen Netz, sondern auch in den vorgelagerten Netzen notwendig.

Der zentrale Zielkonflikt entsteht aus unterschiedlichen Planungszeiträumen sowie der weiteren Ansiedlung zukünftiger Grossverbraucher an diesem auszubauenden Netzstrang. Rechenzentrumsbetreiber benötigen frühzeitig eine verbindliche Zusage, während Netzverstärkungen häufig deutlich länger dauern als die Realisierung eines Rechenzentrums. Zugleich ist zum Zeitpunkt der Zusage nicht immer sicher, ob und wann ein Projekt vollständig gebaut und ausgelastet wird. Reservierte Anschlussleistung schafft damit Planungssicherheit für den Betreiber, kann aber Netzkapazität binden, die vorerst nicht oder nur teilweise genutzt wird.

Besonders komplex wird die Situation, wenn mehrere neue Verbraucher um begrenzte Netzkapazitäten konkurrieren. Dann kann sich die Frage stellen, ob etwa ein Rechenzentrum, eine Industrieansiedlung oder neue Infrastruktur für die Elektrifizierung zuerst angeschlossen werden soll. Eine Vergabe nach Eingang der Anfragen ist transparent, muss aber nicht zwingend den grössten wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Nutzen schaffen. Umgekehrt können Netzbetreiber ohne entsprechende Grundlage nicht frei entscheiden, welchem Projekt sie Vorrang einräumen.

«Warum sollten wir Rechenzentren grundsätzlich anders behandeln als andere Grossverbraucher? Ich sehe keinen Bedarf für eine eigene Sonderregulierung.»

Norbert Bäckert
Leiter Produktion / Mitglied der Geschäftsleitung
EBL

Der Ausbau kann zudem auf lokale Akzeptanzprobleme stossen. In der Bürgerbefragung unterstützen 85 Prozent einen Netzausbau grundsätzlich, aber nur 60 Prozent in der eigenen Nachbarschaft. Dies deutet darauf hin, dass notwendige Infrastrukturprojekte auch im Zusammenhang mit dem Ausbau von Rechenzentren lokal auf Vorbehalte stossen können. Damit können übergeordnete Interessen an Elektrifizierung und digitaler Infrastruktur mit lokalen Belastungen in Konflikt geraten. Gleichzeitig tragen Netzbetreiber das Risiko, dass eigens geschaffene Kapazitäten nicht dauerhaft genutzt werden, wenn ein Rechenzentrumsprojekt kleiner ausfällt, nicht realisiert wird oder den Betrieb später einstellt.

Wie relevant ist das Risiko nicht oder nicht dauerhaft genutzter Netzinvestitionen in der Praxis?

Herausforderung 3: Kosten für Netzanschluss und Netzausbau müssen nachvollziehbar zugeordnet werden

Der Ausbau von Rechenzentren kann Kosten für den unmittelbaren Netzanschluss, für Verstärkungen der lokalen und vorgelagerten Netze sowie für zusätzliche Stromerzeugung und weitere Teile des Energiesystems auslösen. Diese Kostenarten werden unterschiedlich finanziert und dürfen deshalb nicht zu einer einzigen Grösse zusammengefasst werden.

Die Szenarioanalyse in Kapitel 3 ergab zusätzliche Energiesystemkosten eines moderaten bis starken Rechenzentrumsausbaus gegenüber einem stagnierenden Zuwachs von rund 200 bis 400 Millionen Franken pro Jahr. Daraus lässt sich jedoch nicht ableiten, wer diese Kosten tatsächlich trägt. Zudem bildet das Modell lokale Netzengpässe und die räumliche Verteilung der Rechenzentren nur vereinfacht ab.

Beim Netzanschluss ist die Zuordnung der Kosten nicht immer eindeutig. Ein ausschliesslich für ein Rechenzentrum errichteter Anschluss lässt sich vergleichsweise klar dem Betreiber zurechnen. Von einer Verstärkung des vorgelagerten Netzes können dagegen auch andere Verbraucher profitieren. Gleichzeitig besteht das Risiko, dass geschaffene Kapazitäten nicht vollständig genutzt werden, wenn ein Projekt kleiner ausfällt, nicht realisiert oder später aufgegeben wird. Verursachung, Nutzen und Investitionsrisiko fallen somit nicht zwingend beim gleichen Akteur an.

Rechenzentren zahlen ihrerseits Netznutzungsentgelte und können bestehende Infrastruktur stärker auslasten. Ob dadurch die spezifischen Netzkosten für andere Verbraucher sinken oder ob die Kosten des zusätzlichen Kapazitätsausbaus überwiegen, dürfte vom jeweiligen Standort und der vorhandenen Netzreserve abhängen.

Bei den Netzkosten liegt der Konflikt damit weniger in ihrer absoluten Höhe als in ihrer nachvollziehbaren Zuordnung. Entscheidend ist, wer einen Ausbau verursacht, wer davon profitiert und wer das Risiko einer ausbleibenden Nutzung trägt.

Mögliche Ansätze für verbindlichere Anschlussverfahren sowie für die Abgrenzung und Zuordnung von Netz-, Beschaffungs- und weiteren Systemkosten und der damit verbundenen Investitionsrisiken werden in Kapitel 6 diskutiert.

«Die Schweiz braucht für Rechenzentren eher eine nationale Strategie als nur eine Prognose: Wollen wir diese Entwicklung fördern, begrenzen oder gezielt lenken?»

Prof. Adrian Altenburger
Professor und Experte für Gebäudetechnik und Energie
HSLU Technik & Architektur



6 Zentrale Handlungsfelder für die Entwicklung von Rechenzentren in der Schweiz

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass der Ausbau von Rechenzentren weder pauschal als Gefahr für die Stromversorgung noch einseitig als Chance betrachtet werden sollte. Auf gesamtschweizerischer Ebene dürfte der zusätzliche Strombedarf, unter den in Kapitel 3 untersuchten Voraussetzungen, bewältigbar bleiben. Voraussetzung ist, dass Stromproduktion, Importmöglichkeiten und Netzinfrastruktur mit dem wachsenden Bedarf Schritt halten. Regional können neue Grossverbraucher jedoch erhebliche Anforderungen an Netze, Anschlussleistungen und Bewilligungsverfahren stellen. Hinzu kommen Fragen zur Kostenverteilung, Nachhaltigkeit, digitalen Souveränität und lokalen Akzeptanz.

Die Schweiz sollte deshalb zunächst klären, welche Rechenkapazitäten sie aus wirtschaftlichen, sicherheitspolitischen und gesellschaftlichen Gründen benötigt und unter welchen Bedingungen neue Standorte für Rechenzentren entstehen sollen. Daraus lässt sich ableiten, welche Formen und welches Ausmass des weiteren Ausbaus für die Schweiz sinnvoll sind. Aus der Analyse ergeben sich fünf Handlungsfelder. Die Handlungsfelder zwei bis vier betreffen dabei insbesondere die vorausschauende Planung, den Anschluss und die Finanzierung der erforderlichen Netzinfrastruktur.

1: Digitale Souveränität gemeinsam gestalten

Der Ausbau von Rechenzentren erfolgt heute weitgehend aus einzelnen Investitions- und Standortentscheidungen heraus. Was fehlt, ist ein gemeinsam getragenes Zielbild für ihre Rolle in der Schweiz. Dieses sollte wirtschaftliche, energiepolitische, sicherheitspolitische und digitalpolitische Ziele zusammenführen. Es sollte keine bestimmte Zahl von Anlagen vorgeben, sondern Orientierung schaffen, welche Formen von Rechenleistung für die Schweiz strategisch besonders relevant sind und ob und unter welchen Voraussetzungen entsprechende Kapazitäten im Inland aktiv unterstützt werden sollten.

Dabei ist zwischen unterschiedlichen Anwendungen zu unterscheiden. Das Training der weltweit grössten KI-Modelle stellt andere Anforderungen und ist mit anderen wirtschaftlichen Chancen und Risiken verbunden als wissenschaftliches Rechnen, unternehmensspezifische Modelle oder die laufende Anwendung von KI. Kritische Anwendungen der öffentlichen Verwaltung, der Sicherheitsorgane, des Finanz- und Gesundheitswesens sowie der Energieversorgung sind zudem anders zu beurteilen als international zu erbringende Standarddienste. Nicht alle Daten und Prozesse benötigen deshalb dasselbe Mass an Kontrolle, Latenzzeit oder zwingend einen Standort in der Schweiz.

Eng damit verbunden ist die Frage nach der digitalen Souveränität. Der Bundesrat hat sie zu einem Schwerpunktthema der Strategie Digitale Schweiz 2026 erklärt.[21] Ziel ist nicht eine vollständige technologische Unabhängigkeit, sondern die Fähigkeit, zentrale digitale Abhängigkeiten zu verstehen, bewusst zu steuern und auch in Krisensituationen handlungsfähig zu bleiben.

Leistungsfähige und kontrollierbare Rechenkapazitäten im Inland können dazu einen wichtigen Beitrag leisten. Ein Schweizer Serverstandort oder eine Schweizer Niederlassung des Betreibers allein gewährleisten jedoch noch keine digitale Souveränität. Entscheidend sind auch der anwendbare Rechtsraum, die Kontrolle über Daten und Zugriffsrechte, die Sicherheit von Modellen, Software und Schnittstellen sowie die Abhängigkeit von ausländischen Anbietern und Unterauftragnehmern. Bei kritischen Anwendungen muss zudem gewährleistet sein, dass die Daten verfügbar bleiben und die Systeme auch bei einem Ausfall, einem Anbieterwechsel oder geopolitischen Spannungen weiterbetrieben werden können.

Besondere Aufmerksamkeit verdient das Risiko, dass ausländische Behörden aufgrund ihrer nationalen Rechtsordnung Zugriff auf Daten verlangen können. Vertrauen kann deshalb nicht allein auf politischen Zusicherungen oder dem physischen

Speicherort beruhen. Es erfordert nachvollziehbare rechtliche, vertragliche, technische und organisatorische Schutzmassnahmen.[22] Dazu gehören unter anderem klar geregelte Zugriffsrechte, wirksame Kontrollmöglichkeiten, Verschlüsselung sowie realistische Möglichkeiten, Daten und Anwendungen zu einem anderen Anbieter zu übertragen. Ob der bestehende schweizerische Datenschutz- und Informationssicherheitsrahmen hierfür ausreicht oder für besonders sensible Anwendungen punktuell gestärkt werden sollte, wäre gesondert zu prüfen.

Das realistische Zielbild bleibt damit hybrid und portabel. Globale Anbieter können weiterhin wichtige Dienste bereitstellen, während besonders sensible Anwendungen höhere Anforderungen an Kontrolle, Rechtsraum und Weiterbetriebsfähigkeit erfüllen. Digitale Souveränität lässt sich daher nicht allein an der Zahl inländischer Rechenzentren oder an ihrem Stromverbrauch messen. Entscheidend ist, welche Anwendungen und Rechenleistungen im Inland erbracht werden und wie kontrollierbar die verbleibenden Abhängigkeiten sind.

Ein solcher strategischer Rahmen sollte unter Federführung des Bundes und unter Einbezug von Kantonen und Gemeinden sowie Energie- und Netzbetreibern, Rechenzentrumsunternehmen, Wirtschaft und Forschung entwickelt werden. Der Bund sollte dabei ein einheitliches Verständnis digitaler Souveränität sowie, wo erforderlich, übergeordnete Anforderungen definieren. Zu klären ist, für welche Anwendungen die Schweiz besonders kontrollierbare Rechenkapazitäten benötigt, welche Abhängigkeiten vertretbar sind und welche Kombination aus inländischer Infrastruktur, internationalen Anbietern und hybriden Modellen ihre digitale Resilienz am besten stärkt.

«Die Schweiz braucht eine Strategie für ihre kritische digitale Infrastruktur, die unseren Souveränitätsanspruch mit sinnvollen Partnerschaften erfüllt.»

Franziska Barmettler
CEO
digitalswitzerland

2: Stromversorgung, Netze und Standorte vorausschauend planen

Die Szenarioanalyse zeigt, dass ein wachsender Strombedarf von Rechenzentren auf nationaler Ebene grundsätzlich in das Energiesystem integriert werden könnte. Daraus folgt jedoch nicht, dass an jedem gewünschten Standort rechtzeitig genügend Netzkapazität vorhanden ist. Während sich der zusätzliche Jahresverbrauch über Szenarien abschätzen lässt, hängt die lokale Belastung davon ab, welche Projekte tatsächlich realisiert werden und welche Anschlussleistung sie benötigen.

Auf nationaler Ebene sollten plausible Bandbreiten des zusätzlichen Stromverbrauchs auch in die Energieplanung einfliessen, damit ihre Auswirkungen auf den Bedarf an inländischer Stromproduktion und auf die Importabhängigkeit frühzeitig beurteilt werden können. Besonders im Winterhalbjahr stellt sich die Frage, durch welche Kombination aus zusätzlicher inländischer Produktion und Importen der weitgehend konstante Mehrverbrauch gedeckt werden soll. Die dafür erforderlichen Produktionsanlagen, Importmöglichkeiten und regulatorischen Entscheidungen setzen neben der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit auch politische und gesellschaftliche Akzeptanz voraus.

Einzelne Anschlussanfragen sind für die langfristige Planung nur begrenzt geeignet. Projektentwickler prüfen häufig mehrere Standorte, und viele frühe Anfragen werden nicht weiterverfolgt. Würden sämtliche Anfragen als künftiger Bedarf eingeplant, drohten Überkapazitäten und Fehlinvestitionen. Werden Projekte dagegen erst nach Abschluss aller Bewilligungsverfahren berücksichtigt, kann es für den notwendigen Netzausbau bereits zu spät sein.

Einen möglichen Ansatz bietet die bestehende szenariobasierte Schweizer Netzplanung.[23] Bandbreiten für den künftigen Strombedarf von Rechenzentren könnten darin auf nationaler Ebene ausdrücklich berücksichtigt werden. Für die regionale Zielnetzplanung sind solche Szenarien jedoch nur begrenzt aussagekräftig. Während sich etwa neue Siedlungen oder dezentrale Photovoltaikanlagen räumlich breiter verteilen und über Annahmen abbilden lassen, erzeugt ein grosses Rechenzentrum eine punktuelle Last an einem zunächst oft noch unbekannten Standort. Konkrete Vorhaben können deshalb erst in die regionale Netzplanung und gegebenenfalls vorgelagerte Netze einfliessen, wenn der Standort und die benötigte Anschlussleistung hinreichend verlässlich feststehen. Zu prüfen wäre, anhand welcher Kriterien dieser Reifegrad beurteilt wird und welche Informationen Netzbetreiber und Projektentwickler dafür frühzeitig austauschen müssten.

Ergänzend könnten Kantone, Gemeinden und Netzbetreiber die Informationsgrundlage darüber verbessern, in welchen Gebieten vergleichsweise günstige Voraussetzungen für grössere Rechenzentren bestehen. Neben der Strom- und Dateninfrastruktur wären dabei die Verfügbarkeit und die Kosten geeigneter Flächen, bestehende oder geplante Wärmenetze und mögliche Wärmeabnehmer, konkurrierende Infrastrukturbedürfnisse sowie die Akzeptanz der Bevölkerung zu berücksichtigen. Eine solche Übersicht könnte weder Standorte verbindlich vorgeben noch einen Netzanschluss garantieren; auch an der grundsätzlichen Anschlusspflicht würde sie nichts ändern. Sie könnte Projektentwicklern und Behörden jedoch eine erste Orientierung bieten und frühzeitig auf mögliche Standortkonflikte hinweisen.

Zu klären ist somit, wie Rechenzentren (ebenso wie andere Grossverbraucher) angemessen in die Energie-, Netz- und Raumplanung sowie in die Planung bestehender und künftiger Wärmenetze einbezogen werden können. Bund, Kantone, Gemeinden, Netz- und Wärmeversorger sowie Projektentwickler sollten ihre Planungen dafür besser aufeinander abstimmen. Dabei ist ein Ausgleich zwischen frühzeitiger Planung, transparenten Verfahren sowie berechtigten Geschäfts- und Sicherheitsinteressen erforderlich.

3: Netzanschlüsse transparent und verbindlich gestalten

Anschlussanfragen und tatsächlicher (anfänglicher) Strombezug können bei Rechenzentren erheblich auseinanderfallen. Projektentwickler prüfen teilweise mehrere Standorte, planen einen schrittweisen Ausbau oder reservieren Leistung für spätere Erweiterungen. Für Netzbetreiber ist dennoch entscheidend, welche Leistung sie zu welchem Zeitpunkt verbindlich bereitstellen müssen.

Daraus entsteht ein Zielkonflikt: Betreiber benötigen frühzeitig Planungssicherheit, während Netzbetreiber knappe Kapazitäten nicht über lange Zeit für unsichere Projekte freihalten sollten. Eine zunächst geringe Auslastung bedeutet allerdings nicht automatisch, dass Kapazitäten unnötig reserviert wurden. Neue Rechenzentren werden häufig etappenweise ausgebaut und benötigen Reserven für spätere Erweiterungen.

Mehr Verbindlichkeit könnten zeitlich begrenzte Reservierungen, Gebühren oder Garantien sowie nachvollziehbare Projektmeilensteine schaffen. Auch eine Auktion von Netzkapazitäten für grosse Verbraucher wie Rechenzentren wäre eine Option. Ebenfalls könnte eine spätere Freigabe dauerhaft nicht beanspruchter Kapazitäten geprüft werden. Welches Instrument geeignet ist, bleibt offen. Es müsste spekulative Anfragen begrenzen, ohne realistische Ausbauphasen zu verhindern.

Eine generelle Ausnahme von der Anschlusspflicht oder eine pauschale Benachteiligung von Rechenzentren lässt sich aus der Studie nicht ableiten. Falls bei knapper Netzkapazität zusätzliche Kriterien erforderlich werden, sollten diese transparent, diskriminierungsfrei und möglichst technologieoffen ausgestaltet sein. Zu klären wäre, ob allein der Zeitpunkt des Gesuchs entscheiden soll oder ob auch Projektreife, Netzverträglichkeit und die voraussichtliche Nutzung der beantragten Leistung berücksichtigt werden dürfen.

Flexibilität sollte dabei nicht vorausgesetzt werden. Viele Rechenzentren müssen eine hohe Verfügbarkeit gewährleisten und können ihre Last nur begrenzt reduzieren. Speicher oder zeitlich verschiebbare Rechenaufgaben können im Einzelfall helfen, sind aber keine allgemeingültige Lösung.

4: Kosten und Investitionsrisiken nachvollziehbar zuordnen

Der Ausbau von Rechenzentren kann Kosten für den unmittelbaren Netzanschluss, die Verstärkung lokaler und vorgelagerter Netze sowie weitere Teile des Stromsystems verursachen. Diese Kostenarten werden unterschiedlich finanziert und sollten deshalb nicht zu einer einzigen Grösse zusammengefasst werden.

Ein ausschliesslich für ein Rechenzentrum errichteter Anschluss oder ein eigenes Unterwerk lässt sich vergleichsweise klar dem Projekt zurechnen. Schwieriger ist die Zuordnung, wenn eine Netzverstärkung später auch anderen Verbrauchern zugutekommt. Umgekehrt besteht das Risiko, dass Infrastruktur ausgebaut wird, ein Projekt aber kleiner ausfällt, verspätet realisiert oder vorzeitig aufgegeben wird.

Für die Zuordnung sind deshalb drei Fragen relevant: Wer verursacht den Ausbau, wer profitiert von der neuen Infrastruktur und wer trägt das Risiko, wenn die geschaffene Kapazität nicht vollständig genutzt wird? Gleichzeitig zahlen Rechenzentren Anschluss- und Netznutzungsentgelte und können durch ihren kontinuierlichen Verbrauch bestehende Infrastruktur besser auslasten. Ob dadurch die spezifischen Netzkosten für andere Verbraucher sinken oder die zusätzlichen Ausbaukosten überwiegen, hängt von der jeweiligen Netzsituation ab.

Nach geltendem Recht können Grossverbraucher mit einem Jahresverbrauch von mindestens 100 MWh den freien Strommarkt wählen. Verzichten sie auf den Netzzugang, können sie jedoch in der Grundversorgung bleiben. Bei sehr grossen neuen

Verbrauchern stellt sich deshalb die Frage, wie zusätzliche Beschaffungskosten behandelt werden. Muss ein Energieversorgungsunternehmen den zusätzlichen Bedarf zu höheren Preisen am Markt beschaffen, können dadurch auch die Energietarife der übrigen Kundinnen und Kunden in der Grundversorgung steigen. Zu prüfen wäre daher, ob die bestehenden Regelungen solche Fälle angemessen berücksichtigen und eine verursachergerechte Zuordnung der zusätzlichen Kosten gewährleisten.

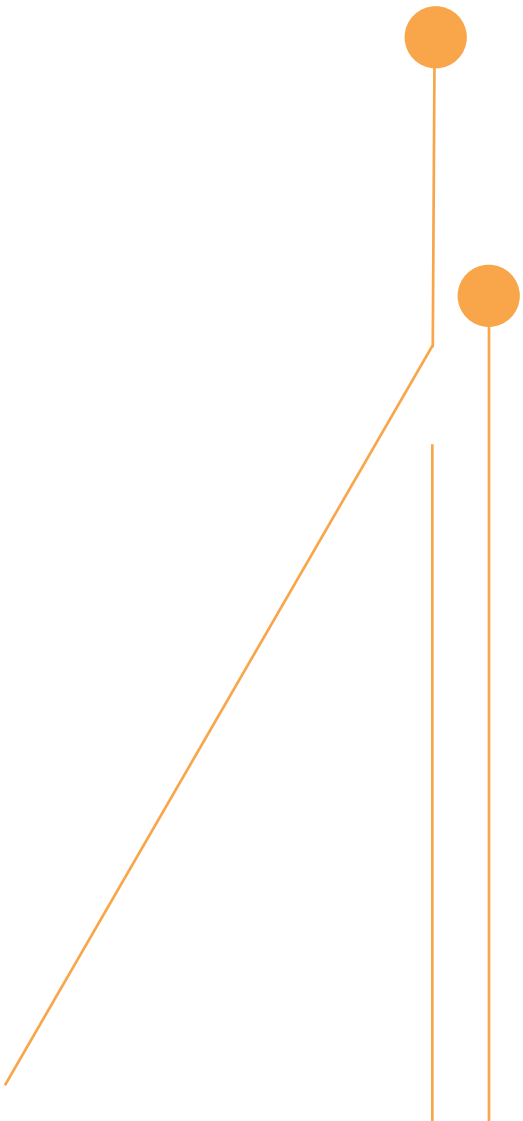
Ebenfalls gilt es zu klären, wie projektbezogene Kosten, gemeinsam nutzbare Netzinfrastruktur und übergeordnete Kosten des Stromsystems voneinander abgegrenzt und die jeweiligen Investitionsrisiken zugeordnet werden können. Dies betrifft insbesondere den Fall, dass ein Rechenzentrumsprojekt bereits Netzinvestitionen ausgelöst hat, später aber verkleinert, verzögert oder aufgegeben wird. Bereits vor dem Ausbau sollte deshalb geregelt sein, in welchem Umfang der Projektentwickler für die entstandenen Kosten einsteht und ob dafür finanzielle Sicherheiten oder vertraglich festgelegte Entschädigungen erforderlich sind. Dadurch liesse sich verhindern, dass die verbleibenden Kosten unverhältnismässig von den übrigen Netznutzern im betroffenen Netzgebiet getragen werden müssen.

5: Effizienzpotenziale nutzen, Verständnis und Akzeptanz stärken

Effizienz bleibt ein wichtiger Hebel, auch wenn sie den wachsenden Strombedarf nicht vollständig ausgleichen dürfte. Neben der Effizienz der Gebäudeinfrastruktur sollte stärker berücksichtigt werden, wie gut die eingesetzte IT ausgelastet ist und wie viel Rechenleistung mit der verbrauchten Energie erzeugt wird.

«Grosse Rechenzentren gehören nicht in die Grundversorgung. Ihre schwer planbaren Lastmengen sollten am Markt beschafft werden.»

Karl Resch
Leiter Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft
EKZ



Auch die Nutzung von Abwärme kann einen sichtbaren lokalen Mehrwert schaffen. Sie senkt zwar nicht den Stromverbrauch des Rechenzentrums, kann aber andere Wärmequellen ersetzen. In der Bürgerbefragung nennen 42 Prozent die Nutzung der Abwärme für Wohnungen oder Schulen als Bedingung für die Akzeptanz eines grossen Rechenzentrums in ihrer Nähe. Ob sie tatsächlich sinnvoll genutzt werden kann, hängt jedoch von den lokalen Voraussetzungen ab und sollte bereits bei der Standortplanung geprüft werden.

Daneben besteht eine gemeinsame Aufklärungsaufgabe. 53 Prozent der Befragten sehen KI und Rechenzentren als mögliche Treiber einer künftigen Stromknappheit. Die Szenarioanalyse zeigt dagegen, dass Rechenzentren zwar einen zusätzlichen Strombedarf verursachen, aber auch bei starkem Wachstum nur einen begrenzten Teil des insgesamt erwarteten Nachfrageanstiegs ausmachen. Deutlich stärker dürfte dieser durch die Elektrifizierung von Mobilität und Wärme geprägt werden, etwa durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur für den Personen- und Güterverkehr sowie durch Wärmepumpen in Gebäuden und Wärmenetzen.

Zur öffentlichen Unsicherheit trägt bei, dass internationale Megaprojekte häufig auf die Schweiz übertragen werden, obwohl hier andere Grössenordnungen und Rechenlasten vorherrschen. Dies bedeutet nicht, dass grosse Schweizer Projekte keine erheblichen lokalen Auswirkungen haben können. Entscheidend ist, die nationale Strombilanz und die regionale Netzbelastung verständlich auseinanderzuhalten.

Behörden, Energieversorger, Netzbetreiber und Rechenzentrumsunternehmen sollten deshalb transparent über Strombedarf, Netzfolgen, lokale Belastungen und möglichen Nutzen informieren. Akzeptanz lässt sich jedoch nicht allein durch Kommunikation schaffen. Gute Standortwahl, nachvollziehbare Kostenverteilung, wirksame Effizienzmassnahmen und konkrete lokale Vorteile bleiben ebenso wichtig.

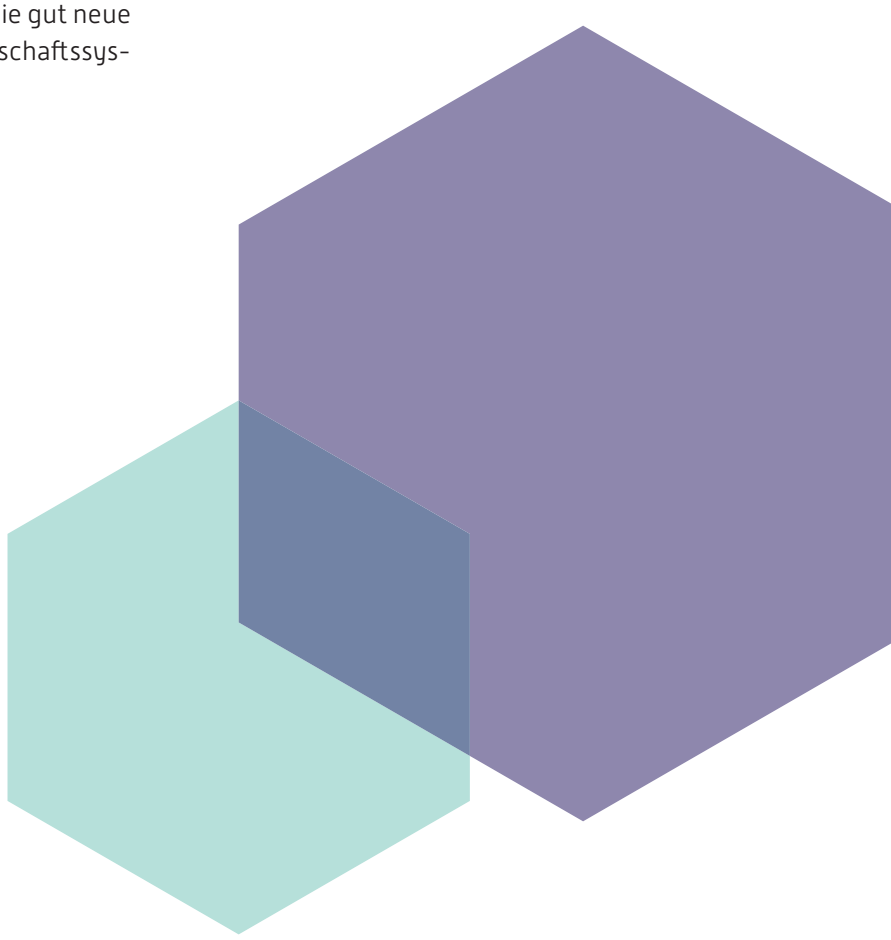
Zentrale Handlungsfelder für die Entwicklung von Rechenzentren in der Schweiz

Handlungsfeld	Bund	Kantone / Gemeinden	Netzbetreiber & EVU	Rechenzentrumsbetreiber & Wirtschaft
1. Digitale Souveränität gemeinsam gestalten	Definiert, für welche kritischen Anwendungen die Schweiz eigene und kontrollierbare Rechenkapazitäten benötigt.	Bringen regionale und wirtschaftliche Bedürfnisse ein.	Benennen Anforderungen kritischer Infrastrukturen.	Zeigen auf, welche Kapazitäten und Dienstleistungen künftig benötigt werden.
2. Strombedarf und Standorte vorausschauend planen	Schafft Rahmenbedingungen für Energie-, Netz- und Raumplanung.	Berücksichtigen Rechenzentren und andere Grossverbraucher frühzeitig in der Standortplanung.	Planen Netze und Stromproduktion auf Basis realistischer Bedarfsszenarien.	Informieren frühzeitig über Leistungsbedarf, Standort und Realisierungszeitplan.
3. Netzanschlüsse transparenter und verbindlicher gestalten	Schafft die regulatorischen Grundlagen.	Unterstützen Planungs- und Bewilligungsverfahren.	Definieren transparente Anschlussprozesse, Fristen und Kapazitätsregeln.	Liefern verbindliche Angaben zu Projektfortschritt und Leistungsbedarf.
4. Kosten und Investitionsrisiken nachvollziehbar zuordnen	Legt Regeln zur Kosten- und Risikoverteilung fest.	Berücksichtigen regionale Auswirkungen und Nutzen.	Unterscheiden zwischen projektbezogenen und netzrelevanten Kosten.	Übernehmen verursachte Anschluss- und Ausbaukosten sowie vereinbarte Risiken.
5. Effizienz fördern und Akzeptanz stärken	Fördert Transparenz und geeignete Rahmenbedingungen.	Unterstützen Wärmenutzung und lokalen Dialog.	Informieren über Netzfolgen und Infrastrukturbedarf.	Verbessern Energieeffizienz, nutzen Abwärme und schaffen lokalen Mehrwert.

Fazit

Rechenzentren werden für die Schweiz sowohl als Stromverbraucher als auch als Grundlage der digitalen Wirtschaft und kritischer Dienste an Bedeutung gewinnen. Die Analyse zeigt, dass ihr zusätzlicher Strombedarf auf nationaler Ebene grundsätzlich in das Energiesystem integriert werden könnte. Die grösseren Herausforderungen entstehen häufig auf regionaler Ebene: bei Netzkapazitäten, Standortwahl, Kostenverteilung und lokaler Akzeptanz.

Die entscheidende Frage ist deshalb nicht, ob die Schweiz möglichst viele oder möglichst wenige Rechenzentren anstreben sollte. Sie muss klären, welche Rechenkapazitäten sie aus wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und sicherheitsrelevanten Gründen benötigt und unter welchen Bedingungen diese im Inland entstehen könnten. Entscheidend ist nicht allein die Grösse des Ausbaus, sondern wie gut neue Rechenzentren in das Energie- und Wirtschaftssystem der Schweiz eingebunden werden.



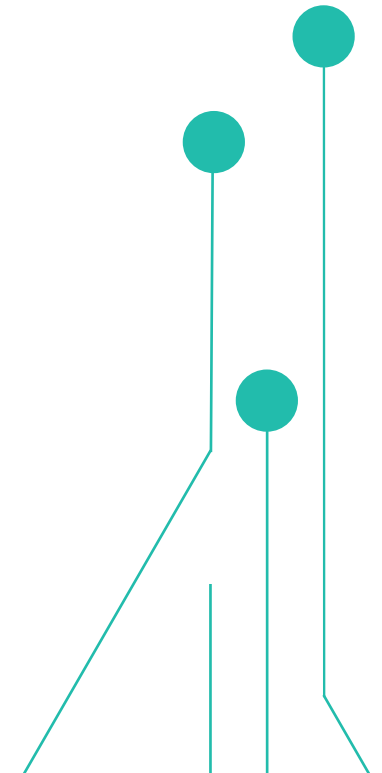
Methodische Hinweise zu den Befragungen und Expertengesprächen

Die Bevölkerungsbefragung wurde vom Marktforschungsunternehmen Cint zwischen dem 15. und 26. Juni 2026 durchgeführt. Insgesamt nahmen 1'300 Personen ab 18 Jahren mit Wohnsitz in der Schweiz teil. Die Stichprobe wurde nach Region, Geschlecht und Alter repräsentativ für die Schweiz ausgewählt. Aufgrund der Rundung ergibt die Summe der Antworten möglicherweise nicht immer 100 Prozent.

Die VSE Mitgliederbefragung wurde zwischen dem 4. Juni und dem 1. Juli 2026 durchgeführt. Da nicht alle der 155 Teilnehmenden sämtliche Fragen beantworteten und einzelne Fragen nur bestimmten Befragten angezeigt wurden, variiert die Zahl der Antworten bei den dargestellten Fragen.

Befragt wurden die oberste Führungsebene sowie weitere Fach- und Führungskräfte von VSE Mitgliedsunternehmen, überwiegend Energieversorgungsunternehmen (EVU). Die Teilnehmenden repräsentieren Unternehmen unterschiedlicher Grössenklassen und Netzebenen. Rund 85 Prozent der antwortenden Unternehmen sind im Strombereich und 76 Prozent im Stromnetz tätig. Die Antworten stammen mehrheitlich von CEOs bzw. Betriebsleitenden (46 Prozent) sowie von Verantwortlichen für Netze (20 Prozent) und Energie (8 Prozent). Die Unternehmen sind in allen Sprachregionen der Schweiz vertreten: 105 Unternehmen sind in der Deutschschweiz, 35 im Tessin und 29 in der Romandie tätig (Mehrfachnennungen möglich). Die Befragung ist nicht repräsentativ für die gesamte Schweizer Energiewirtschaft. Sie vermittelt jedoch ein breites Stimmungsbild aus dem Kreis der VSE Mitgliedsunternehmen.

Ergänzend wurden Expertengespräche geführt. Sie dienten dazu, die Ergebnisse der Analysen und Befragungen fachlich einzuordnen und unterschiedliche Perspektiven aus der Praxis in die Studie einzubeziehen. Wir danken allen Interviewpartnerinnen und Interviewpartnern herzlich für ihre Zeit und ihre wertvollen Einschätzungen. Die Verantwortung für die Auswahl und Interpretation der Aussagen sowie für die Schlussfolgerungen der Studie liegt bei den Autorinnen und Autoren. Zu den Organisationen, die einer Nennung zugestimmt haben, zählen Axpo Grid AG, digitalswitzerland, EBL, EKZ, FlexBase, Green, die Hochschule Luzern – Technik & Architektur, NVIDIA, Romande Energie und Swisscom.





Anhang: Details zur Szenario-analyse

Energiesystemmodell

Die Grundlage für die in dieser Studie durchgeführte Szenarioanalyse bildet das techno-ökonomische Optimierungsmodell der «Energiezukunft 2050» des VSE.[18] Das Modell ermittelt unter Berücksichtigung definierter Randbedingungen und unter Minimierung der Gesamtsystemkosten – einschliesslich der Netzkosten – ein mögliches zukünftiges Schweizer Energiesystem. Auf dieser Basis wird untersucht, wie sich unterschiedliche Entwicklungen, beispielsweise der Ausbau von Rechenzentren, ein Ausstieg aus der Kernenergie oder begrenzte Winterstromimporte, auf den Ausbau und den Betrieb des Schweizer Energiesystems in einem entsprechenden Zieljahr (z.B. 2050) auswirken.

Das Modell folgt dabei einem Snapshot-Ansatz: Es berechnet direkt einen zukünftigen Zielzustand des Energiesystems, ohne den Transformationspfad bis zu diesem Zeitpunkt abzubilden. Dadurch liegt der Fokus auf der kostenoptimalen Ausgestaltung des Energiesystems im betrachteten Zieljahr und nicht auf den einzelnen Entwicklungsschritten dorthin.

Das Modell ermöglicht generell Analysen für verschiedene zukünftige Zieljahre, doch liegt der Schwerpunkt dieser Studie auf dem Jahr 2050. Dieses Jahr stellt den zentralen Betrachtungszeitpunkt der Dekarbonisierung des Schweizer Energiesystems dar, da bis dann das Ziel von Netto-Null-Treibhausgasemissionen erreicht werden soll. Die Analyse konzentriert sich daher auf die kostenoptimale Ausgestaltung des Energiesystems unter den für das Jahr 2050 erwarteten technologischen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen. Analog zur «Energiezukunft 2050» gelten insbesondere die folgenden übergeordneten Annahmen:

- **Energie- und Stromverbrauch:** Bezüglich der Nachfrageentwicklung wird davon ausgegangen, dass Effizienzsteigerungen flächendeckend umgesetzt werden und der Endenergieverbrauch trotz eines unterstellten Bevölkerungswachstums bis ins Jahr 2050 deutlich sinkt. Gleichzeitig führt die fortschreitende Elektrifizierung insbesondere der Wärmeversorgung und der Mobilität zu einem Anstieg des Stromverbrauchs.
- **Ausbau der erneuerbaren Energien:** Der Ausbau neuer erneuerbarer Energien (Photovoltaik, Windenergie, Geothermie, Biomasse) erreicht bis 2050 mindestens das gesetzlich festgelegte Ziel von 45 TWh[a]. Das grösste Zubaupotential hat in diesem Zusammenhang mit insgesamt 37 TWh pro Jahr die Photovoltaik (PV) auf Dachflächen und Freiflächen. Windenergie und Geothermie können hingegen aufgrund gesellschaftlicher und politischer Hemmnisse nur in begrenztem Masse zugebaut werden und werden im Modell mit einem angenommenen maximalen Potential von 3,7 TWh pro Jahr[b] bzw. 0,2 TWh pro Jahr implementiert.
- **Integration in den EU-Stromhandel:** Im Szenario wird angenommen, dass die Schweiz über ein Stromabkommen mit der Europäischen Union (EU) verfügt und vollständig in den europäischen Stromhandel integriert ist. Die Grenzübertragungskapazitäten (Net Transfer Capacity, NTC) entsprechen dabei dem Referenznetz des TYNDP (Ten-Year Network Development Plan) der ENTSO-E.[24]
- **Treibhausgasemissionen:** Bis 2050 muss die Schweiz das Ziel von Netto-Null-Treibhausgasemissionen erreicht haben. Dieses Ziel kann durch Emissionsminderungen im Inland sowie durch den Einsatz von Carbon Capture and Storage (CCS) in der Schweiz und im Ausland erreicht werden.

[a] Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, 2023, Art. 2 Abs. 2 EnG.

[b] Entspricht bei 2000 h Volllaststunden einer installierten Leistung von 1,85 GW bzw. ca. 400 Windturbinen à 5 MW (Nabenhöhe zwischen 100 und 160 Metern).

Im Hinblick auf die Winterstromversorgung werden drei Varianten analysiert:

- **Gaskraftwerke:** In allen Szenarien können inländische Gaskraftwerke – grundsätzlich Gas-Kombi-Kraftwerke (CCGT) mit CCS und biogenen Gasanteilen – zur Deckung der Winterstromnachfrage beitragen.

- **Laufzeitverlängerung Kernenergie:** Der Betrieb der Kernkraftwerke Gösgen und Leibstadt beläuft sich entweder auf eine Laufzeit von 60 Jahren, d.h. Gösgen geht 2039 und Leibstadt 2044 vom Netz oder alternativ auf deren Langzeitbetrieb (Long-Term Operation, LTO) bis zu maximal 80 Jahren. Beznau 1 und 2 wiederum gehen ohne Option auf Laufzeitverlängerung 2033 bzw. 2032 vom Netz. Neue Kernkraftwerke (Grosskraftwerke oder SMR[c]) werden aufgrund des Modellhorizonts bis 2050 und der unsicheren Planungs- und Realisierungszeiten in diesen Szenarien nicht berücksichtigt.

- **Winterstromimporte:** Winterstromimporte werden entweder auf netto maximal 5 TWh pro Jahr begrenzt («imp5») oder unlimitiert zugelassen («impinf»). Die Netto-Importmenge wird als absolute Obergrenze im Modell implementiert. Der Begriff «netto» ist so zu verstehen, dass nicht die gesamten Handelsflüsse begrenzt sind, sondern der saisonale Saldo aus Importen und Exporten.

Neben der Analyse des zusätzlichen Strombedarfs wird hinsichtlich der resultierenden Systemkosten auch das Potential zur Nutzung der Abwärme von Rechenzentren beispielsweise in Fernwärmenetzen (FW) untersucht. Hierfür werden neben dem Standardfall ohne Abwärmenutzung («FW0») auch die Fälle mit Nutzung von 20% («FW20») bzw. 40% («FW40») der anfallenden Abwärme untersucht.

Der Einfluss des zusätzlichen Strombedarfs der Rechenzentren auf die Netzkosten (Bestandserhaltung, Verstärkung und Ausbau) wird in aggregierter und vereinfachter Weise als Teil der gesamten Systemkosten modelliert (siehe auch Absatz «Energiesystemkosten»). Generell wird in dieser Studie jeweils nur der Einfluss auf die Systemkosten, nicht aber z.B. die Folgen für das Stromnetz, etc. untersucht.

Strombedarf von Rechenzentren

Wie stark wächst der Stromverbrauch von Rechenzentren?

Die Entwicklung des zukünftigen Stromverbrauchs von Rechenzentren stellt eine zentrale Fragestellung dieser Analyse dar. Sie hängt insbesondere davon ab, in welchem Umfang zusätzliche Rechenzentren in der Schweiz gebaut werden und wie konsequent Effizienzsteigerungen in Rechenzentren, z.B. Kühlung durch (Fluss-)Wasser, umgesetzt werden. In diesem Zusammenhang wird vorausgesetzt, dass es in der Schweiz auch in Zukunft keine grossen Trainings von KI-Algorithmen gibt.

Im Jahr 2019 belief sich der Stromverbrauch der damals bestehenden Rechenzentren auf rund 1,8 TWh pro Jahr, was etwa 3% des gesamten Schweizer Stromverbrauchs (Endverbrauch) entsprach.[3] Dieser Wert bildet den Referenzverbrauch der Rechenzentren im Referenzjahr (REF). Bis 2024 stieg der Stromverbrauch auf rund 2,1 TWh pro Jahr an. Für das Jahr 2030 prognostiziert die besagte Studie einen weiteren Anstieg auf 2,5 bis 3,5 TWh pro Jahr. Die 3,5 TWh resultieren nur bei besonders starkem Wachstum.

Für den Zeitraum nach 2030 liegen derzeit für die Schweiz keine belastbaren Langfristprognosen vor. Daher werden im Rahmen dieser Studie drei Szena-

[c] „Small Modular Reactors" (SMR) sind kleine Kernreaktoren bzw. Kernkraftwerke, die im Vergleich zu konventionellen Reaktoren eine geringere Leistung aufweisen und modular aufgebaut sind. Je nach Konzept können wesentliche Komponenten oder ganze Module in Fabriken vorgefertigt und anschliessend zum Standort transportiert und dort montiert werden.

rien für den Zuwachs des Strombedarfs durch Rechenzentren (RZ) bis in das Jahr 2050 angenommen (siehe Abbildung A1). Diese RZ-Szenarien decken bewusst eine grosse Bandbreite möglicher Entwicklungspfade ab:

- **«low» (stagnierender Zuwachs):** Im RZ-Szenario «low» steigt der Stromverbrauch der Rechenzentren lediglich bis 2030 an und bleibt anschliessend bis 2050 konstant bei insgesamt **2,5 TWh pro Jahr** bzw. 1,3 TWh im Winterhalbjahr. Dies ist gegenüber dem Referenzjahr (REF) eine jährliche Zunahme von **+0,7 TWh**. Dieses Szenario könnte eintreten, wenn die Schweiz den Ausbau neuer Rechenzentren bewusst begrenzt, generell wenig Rechenzentren in der Schweiz gebaut werden oder gleichzeitig Effizienzpotenziale konsequent ausgeschöpft werden.
- **«mid» (moderater Zuwachs):** Im RZ-Szenario «mid» erfolgt ein moderater Zuwachs des Stromverbrauchs der Rechenzentren bis 2050. Der gesamte Strombedarf der Rechenzentren steigt folglich bis 2050 auf insgesamt **4,8 TWh pro Jahr**, davon 2,4 TWh im Winterhalbjahr. Dies ist gegenüber dem Referenzjahr (REF) eine jährliche Zunahme von **+3,0 TWh**. Dieses RZ-Szenario entspricht im Jahr 2050 dem angenommenen Strombedarf von Rechenzentren aus der «Energiezukunft 2050».[25]
- **«high» (starker Zuwachs):** Im RZ-Szenario «high» erhöht sich der Stromverbrauch der Rechenzentren bis 2050 gegenüber dem für 2030 erwarteten Niveau nochmals um den Faktor zwei. Der gesamte Strombedarf der Rechenzentren steigt folglich bis 2050 auf insgesamt **7,0 TWh pro Jahr**, davon 3,5 TWh im Winterhalbjahr. Dies ist gegenüber dem Referenzjahr (REF) eine jährliche Zunahme von **+5,2 TWh**. Ein solcher Verlauf wäre denkbar, wenn sich die Schweiz gezielt als attraktiver Standort für Rechenzentren positioniert, insbesondere für KI-Anwendungen und Cloud-Infrastrukturen und/oder Effizienzgewinne den steigenden Rechenbedarf nur teilweise kompensieren.

Welches dieser Szenarien der tatsächlichen Entwicklung am nächsten kommt, hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab. Dazu zählen insbesondere die zukünftige Attraktivität der Schweiz als Rechenzentrumsstandort, die Geschwindigkeit des Ausbaus der Strom- und Netzinfrastruktur inklusive Versorgungssicherheit, regulatorische Rahmenbedingungen sowie die strategische Positionierung der Schweiz – beispielsweise als Premiumstandort für hochverfügbare und qualitativ hochwertige digitale Dienstleistungen oder als Standort mit einem breiteren Angebot an Rechenkapazitäten.

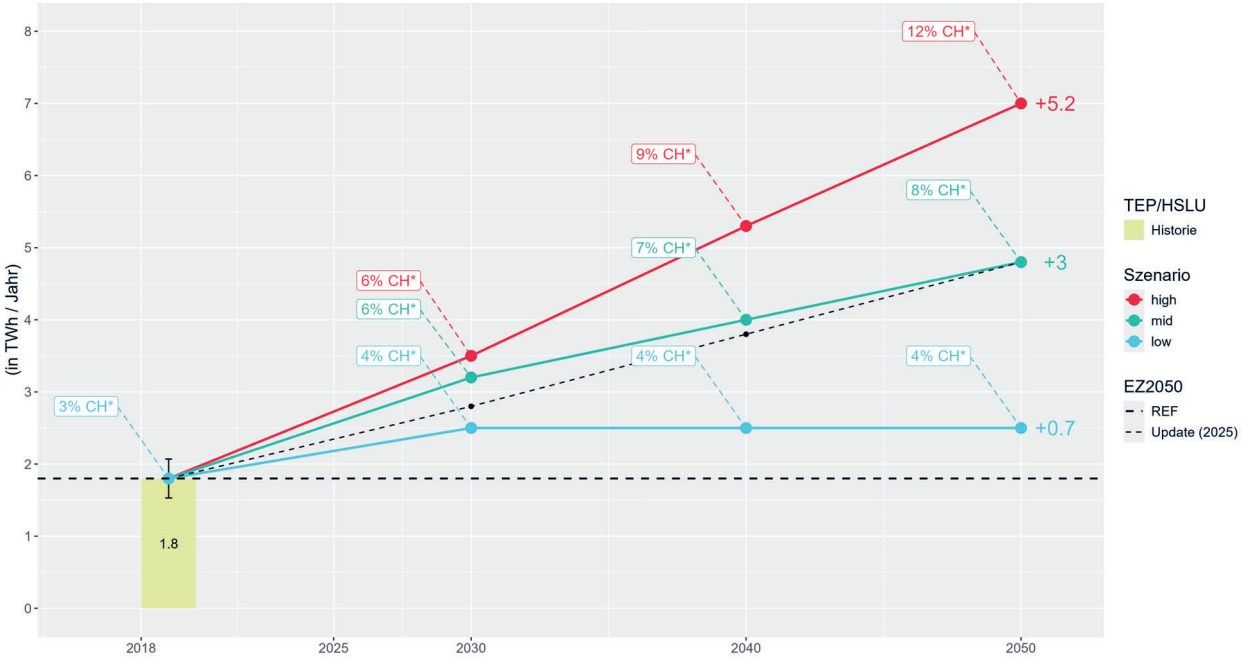


Abbildung A1: Entwicklung des Stromverbrauchs von Rechenzentren in der Schweiz bis 2050 anhand von drei Zuwachsszenarien «low» (stagnierender Zuwachs), «mid» (moderater Zuwachs) und «high» (starker Zuwachs).

Zum Vergleich zeigt Abbildung A2 den Schweizer Stromverbrauch (nur Endverbrauch und ohne sonstige Verbräuche z.B. für Umwandlung, Speicherung, etc., da Rechenzentren ebenfalls Endverbraucher sind) von rund 57,7 TWh pro Jahr im Referenzjahr (REF) und wie dieser – ohne Rechenzentren – bis 2050 auf etwa 70 TWh pro Jahr ansteigen wird. Abhängig vom RZ-Szenario erhöht sich der Endverbrauch inklusive Rechenzentren auf 72,8 TWh pro Jahr im Szenario «low» bis zu 77,3 TWh pro Jahr im Szenario «high»[d] . Bezogen auf den Stromverbrauch im Referenzjahr (REF) entspricht dies einem Anteil von rund 4% («low») bis 12% («high»). Bezogen auf den Stromverbrauch (Endverbrauch) 2050 sind das gut 10% bzw. 7,5% des Gesamtstromverbrauchs von rund 90 TWh (inkl. Umwandlungssektor und Verluste). Somit stellt der zusätzliche Strombedarf der Rechenzentren insbesondere im Szenario «high» zwar einen substanziellen, jedoch keinen dominierenden Stromverbrauch dar.

[d] Werden zusätzlich die Verbräuche des Umwandlungssektors (Elektrolyse, CCS und Grosswärmepumpen) sowie Verluste von Pumpspeichern und Batterien sowie des Stromnetzes (Netzebenen NE1–NE7) berücksichtigt, steigt der gesamte Stromverbrauch im Szenario «high» von 63,8 TWh im Referenzjahr (REF) auf bis über 100 TWh im Jahr 2050.



Abbildung A2: Endverbrauch[e] von Strom im Schweizer Energiesystem für die Jahre «REF» (~2018) und 2050. Für 2050 wird zwischen den Winterstrom-Varianten «Gaskraftwerke» («Gas»), «mehr Import» («impinf») und «Langzeitbetrieb Kernenergie» («LTO») sowie den RZ-Szenarien «low», «mid» und «high» (alle ohne Abwärmenutzung) unterschieden. Der bestehende und zukünftige Strombedarf der Rechenzentren ist in Rot ersichtlich.

Erzeugung zusätzlicher Strom

Woher kommt der Strom für die Rechenzentren?
Die Deckung des Strombedarfs in der Schweiz erfolgt heute hauptsächlich aus Wasserkraft, Kernenergie und Importen (vor allem im Winterhalbjahr). Durch die Dekarbonisierung des Energiesystems und den Wegfall der Kernenergie bis 2050 kommt die Photovoltaik als weitere wichtige Erzeugungstechnologie hinzu. Abbildung A3 zeigt die auf stündlicher Basis bestimmte absolute Zusammensetzung des verbrauchten Stroms von Rechenzentren pro Halbjahr (Sommer, Winter) in allen RZ-Szenarien und Winterstrom-Varianten. Da angenommen wird, dass Rechenzentren einen durch das Jahr konstanten Verbrauch (24/7-Bandlast, d.h. ohne Training von KI-Algorithmen) aufweisen, entspricht dies der durchschnittlichen Zusammensetzung des generellen Schweizer Verbraucherstrommixes.

[e] Der konventionelle Endverbrauch umfasst den Stromverbrauch der bestehenden Anwendungen in privaten Haushalten, Industrie, Dienstleistungen, Landwirtschaft und Verkehr, ohne den separat ausgewiesenen zusätzlichen Strombedarf im Umwandlungssektor und neuer elektrischer Anwendungen wie e-Mobilität, Wärmepumpen und Rechenzentren.

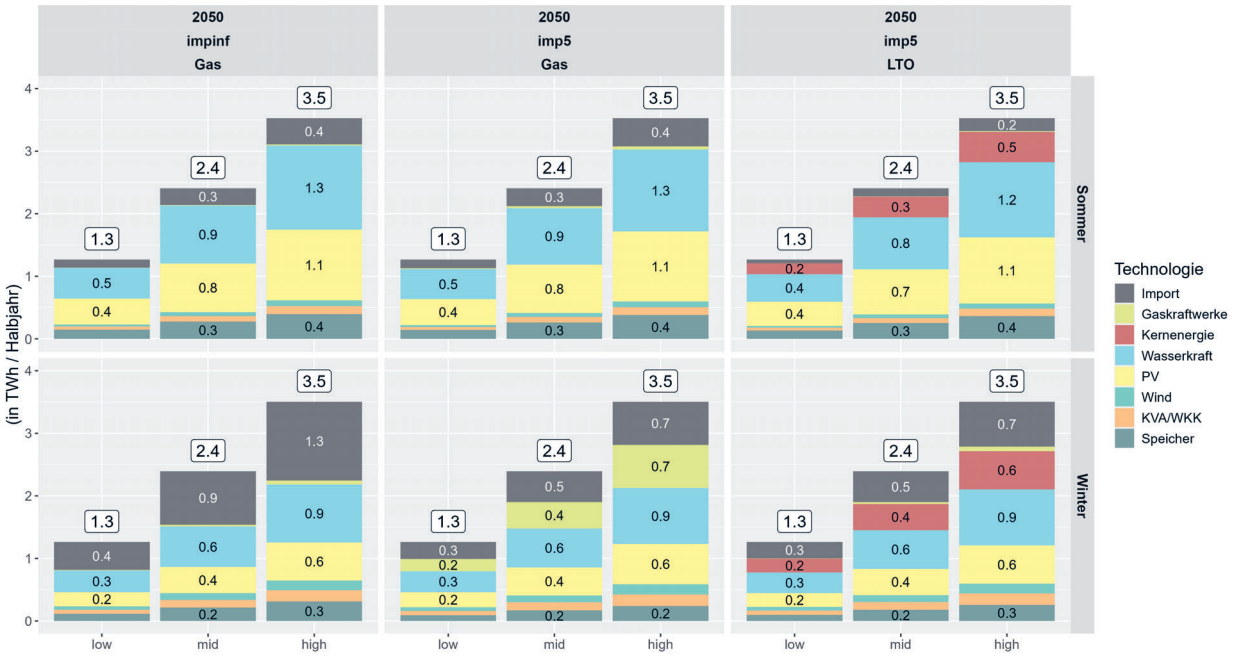


Abbildung A3: Zusammensetzung des von Rechenzentren im Sommer- und Winterhalbjahr 2050 verbrauchten Stroms für die drei Zuwachsszenarien «low», «mid» und «high».

Hinweis: Zur Deckung des Strombedarfs im Winterhalbjahr stehen die folgenden Varianten zur Verfügung: Importe «imp5» (max. 5 TWh) oder «impinf» (unlimitiert) bzw. «Gas» (Gaskraftwerke) und «LTO» (Kernenergie Laufzeitverlängerung). Es wird von keiner Abwärmenutzung («FW0») ausgegangen. Werte gerundet auf eine Kommastelle.

In der Winterstrom-Variante «Gas-impinf» (d.h. ohne Winterstromimport-Begrenzung) besteht der verbrauchte Strom der Rechenzentren im Winterhalbjahr zu gut 30% aus Importstrom, während er in den Winterstrom-Varianten «Gas-imp5» und «LTO-imp5» (d.h. mit Winterstromimport-Begrenzung) zu gut 20% aus Strom von Gaskraftwerken bzw. Kernkraftwerken besteht. In allen Winterstrom-Varianten nimmt insbesondere mit steigendem Strombedarf der Rechenzentren der Anteil von Strom aus Gaskraftwerken und Importen zu. Im Sommerhalbjahr besteht der RZ-Strommix vor allem aus erneuerbarem Strom (primär aus Wasserkraft und PV) und ist in allen RZ-Szenarien in etwa gleich gross. Bei der Winterstrom-Variante «LTO-imp5» wird im Sommerhalbjahr statt Importstrom der zusätzliche Strombedarf der Rechenzentren durch Kernenergie gedeckt.

Im Sommerhalbjahr führt der zusätzliche Strombedarf von Rechenzentren dazu, dass weniger Überschussstrom anfällt. Da Rechenzentren als konstante Bandlast betrieben werden, nehmen sie auch in Stunden mit hoher PV- und Wasserkraftproduktion – und unter der Voraussetzung, dass das Stromnetz entsprechend ausgebaut wird – zusätz-

liche Strommengen auf, die andernfalls exportiert oder abgeregelt werden müssten. Damit können Rechenzentren einen Teil der sommerlichen Erzeugungsüberschüsse inländisch nutzen.

Obwohl unter den gegebenen Annahmen im Modell mehr als 45 TWh erneuerbare inländische Stromerzeugung zugebaut werden darf, wären solche Lösungen gegenüber Gaskraftwerken, mehr Importen und Kernenergie-Laufzeitverlängerung entsprechend teurer, und werden deshalb vom Modell im Sinne von kostenoptimalen Lösungen nicht gewählt. Die sowohl von der Tages- als auch von der Jahreszeit abhängige Photovoltaik ist in diesem Zusammenhang – ohne entsprechende, meist teure Speicher (z.B. Batterien) – nicht geeignet, da Rechenzentren einen durch das Jahr konstanten Verbrauch (24/7-Bandlast) aufweisen. Kostengünstig wäre in diesem Zusammenhang nur der Zubau von zusätzlicher Windenergie (über das maximal angenommene Potential von 3,7 TWh pro Jahr hinaus). Grundsätzlich wäre das bei einem vom BFE ausgewiesenen theoretischen Potential von 29,5 TWh pro Jahr möglich[26], jedoch würde dies sowohl gesellschaftliche als auch politische Zugeständnisse zur Windenergie bedingen.

Flexibilitätsbedarf durch Rechenzentren

Flexibilität im Energiesystem bezeichnet die Fähigkeit, durch flexible Erzeugung und flexiblen Verbrauch das Angebot und die Nachfrage nach Energie in jeder Stunde ausgleichen zu können. Flexibilität wird im zukünftigen Energiesystem mit dem Anstieg der volatilen PV-Produktion immer wichtiger.

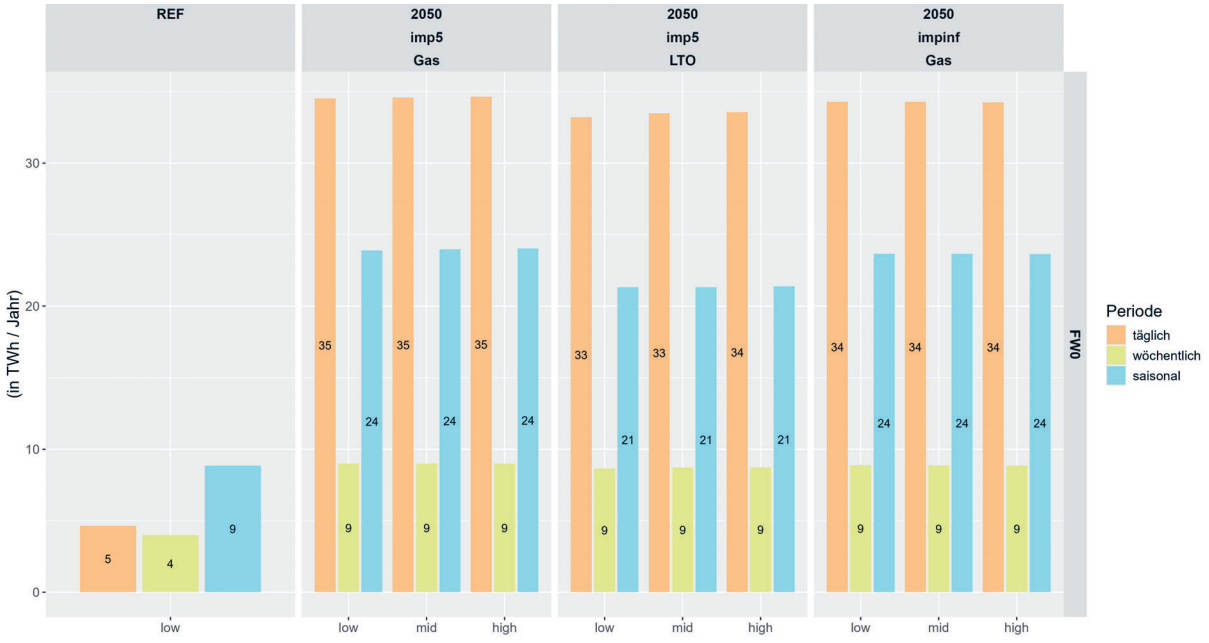


Abbildung A4: Anhand der Residuallast bestimmter energetischer Flexibilitätsbedarf für die drei Zeitskalen «täglich» (Tag/Nacht), «wöchentlich» (Wochentag/Wochenende) und «saisonal» (Sommer/Winter) für alle RZ-Szenarien und Winterstrom-Varianten im Referenzjahr (REF) und 2050.

Abbildung A4 zeigt für das Referenzjahr (REF) und 2050 den anhand der Residuallast[f] bestimmten energetischen Flexibilitätsbedarf für die drei Zeitskalen «täglich» (Tag/Nacht), «wöchentlich» (Wochentag/Wochenende) und «saisonal» (Sommer/Winter) für alle RZ-Szenarien und Winterstrom-Varianten. Generell steigt der Flexibilitätsbedarf in allen Skalen – vor allem aber der tägliche und saisonale Flexibilitätsbedarf – bis 2050 deutlich an. Für alle Winterstrom-Varianten und alle Zeitskalen hat das RZ-Szenario keinen substanziellen Einfluss auf den Flexibilitätsbedarf. Dies ergibt sich vor allem dadurch, dass der zusätzliche Strombedarf der Rechenzentren als Bandlast (24/7) anfällt und somit keinen Einfluss auf die Residuallast hat. Nur in der Winterstrom-Variante «LTO» ergibt sich sowohl für die tägliche als auch die saisonale Zeitskala gegenüber den anderen Winterstrom-Varianten ein (leicht) geringerer Flexibilitätsbedarf. Falls Rechenzentren in Zukunft zumindest einen Teil ihrer Last zeitlich verschieben können oder über grosse Speicher (Batterien) verfügen, könnten sie als zusätzlicher flexibler Verbrauch in Stunden mit hoher PV- oder Windproduktion einen Teil des (täglichen) Flexibilitätsbedarfs decken und somit der zusätzliche Verbrauch sogar systemdienlich sein.

Kosten

Energiesystemkosten
Wie teuer wird das gesamthaft für die Schweiz?

Das Energiesystem der Schweiz kostet im Jahr 2050 insgesamt etwa 25 Mrd. CHF pro Jahr (CAPEX und OPEX), davon ca. 15 Mrd. CHF für die Stromversorgung[g]. Dies ist die Summe aller annualisierten Kosten für Erzeugung, Speicherung und Transport von Energie (Strom, Wärme, diverse Treib- und Brennstoffe, Wasserstoff, etc.) zur Deckung des gesamten Schweizer Energiebedarfs (inkl. Import und Export von Energieträgern aus dem bzw. ins Ausland). Während der Import von Energieträgern mit zusätzlichen Kosten verbunden ist, wird – aus Schweizer Sicht – der Export als Ertrag verbucht.

In den Systemkosten nicht enthalten sind Steuern (z.B. Mehrwertsteuer) und Abgaben, da diese lediglich Umverteilungen innerhalb der Volkswirtschaft darstellen, die nicht den realen Ressourcenverbrauch (Investitionen, Betrieb und Unterhalt, Brenn- und Treibstoffe, etc.) für die Energieversorgung verändern. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind betriebswirtschaftliche Kosten und Erträge, da diese einen volkswirtschaftlich kostenneutralen Geldfluss darstellen bzw. zu keinen volkswirtschaftlich relevanten Ressourcenverbräuchen führen. Auch Kosten für Systemdienstleistungen (SDL) durch Swissgrid, obwohl aus volkswirtschaftlicher Sicht relevant – wenn auch in der Schweiz meist nur wenige Prozent der Gesamtkosten[h],[27] – werden nicht berücksichtigt, da das Modell nur Energiebilanzen auf stündlicher Basis mit «perfect foresight»[i] betrachtet, nicht aber das Netz aus Sicht der Netzstabilität (z.B. Frequenzhaltung, Spannungshaltung, Reservehaltung, etc.) modelliert.

[f] Die Residuallast ist die Stromnachfrage, die nach Abzug der unflexiblen Stromerzeugung (PV, Wind, Laufwasser, Kernenergie, must-run thermische Kraftwerke, etc.) und des flexiblen Stromverbrauchs (Elektrolyseure, smart charging von e-Fahrzeugen, etc.) übrigbleibt und von flexiblen Produktions- und Verbrauchstechnologien gedeckt werden muss. Flexible Erzeuger sind u.a. Speicherwasserkraftwerke, Gaskraftwerke, etc.

[g] Die restlichen ca. 10 Mrd. CHF pro Jahr entfallen primär auf die Wärmeversorgung (inkl. Brennstoffe) und den Verkehrssektor (inkl. Treibstoffe).

[h] Die Gesamtkosten für die Beschaffung von Regelenergie und Regelleistung beliefen sich im Jahr 2025 auf rund 276 Millionen Franken.

[i] Bei «perfect foresight» kennt das Modell den gesamten zukünftigen Verlauf von Nachfrage (z.B. Wärmebedarf) und Produktion (z.B. PV-Produktionsprofil, Kraftwerksverfügbarkeiten) sowie Import- und Exportmöglichkeiten über den gesamten Optimierungszeitraum (hier 1 Jahr). Dadurch muss das Modell keine Unsicherheiten absichern. In der Realität werden viele SDL (sprich Regelenergie) jedoch genau deshalb benötigt, weil die Produktion und Nachfrage in der Zukunft nicht bekannt ist bzw. sich kurzfristig ändern kann.

Abbildung A5 zeigt die gesamten volkswirtschaftlichen Energiesystemkosten für alle RZ-Szenarien und Winterstrom-Varianten sowie Fälle der Abwärmenutzung für das Jahr 2050 aufgeteilt nach Investitionen (CAPEX), Energieträgerkosten (inkl. Kosten für CCS), Betriebs- und Unterhaltskosten (OPEX) sowie Kosten und Erträge von Energie-Importen bzw. Exporten. Bezüglich der Winterstrom-Varianten zeigt sich, dass nur die Variante ohne Winterstromimport-Beschränkung («impinf») günstiger ist als die zwei anderen Varianten. Innerhalb der jeweiligen Winterstrom-Varianten resultieren für die RZ-Szenarien «mid» und «high» gegenüber dem RZ-Szenario «low» Mehrkosten von ca. +200 Mio. CHF bzw. +400 Mio. CHF, was weniger als 2% der gesamten Energiesystemkosten ausmacht. Bezogen auf den zusätzlichen Stromverbrauch der Rechenzentren fallen also zusätzliche Systemkosten von ca. 8 bis 10 Rp. / kWh an, die entsprechend auf alle Endkunden umgewälzt werden müssen (siehe nachfolgenden Abschnitt «Stromkosten und -preise»).

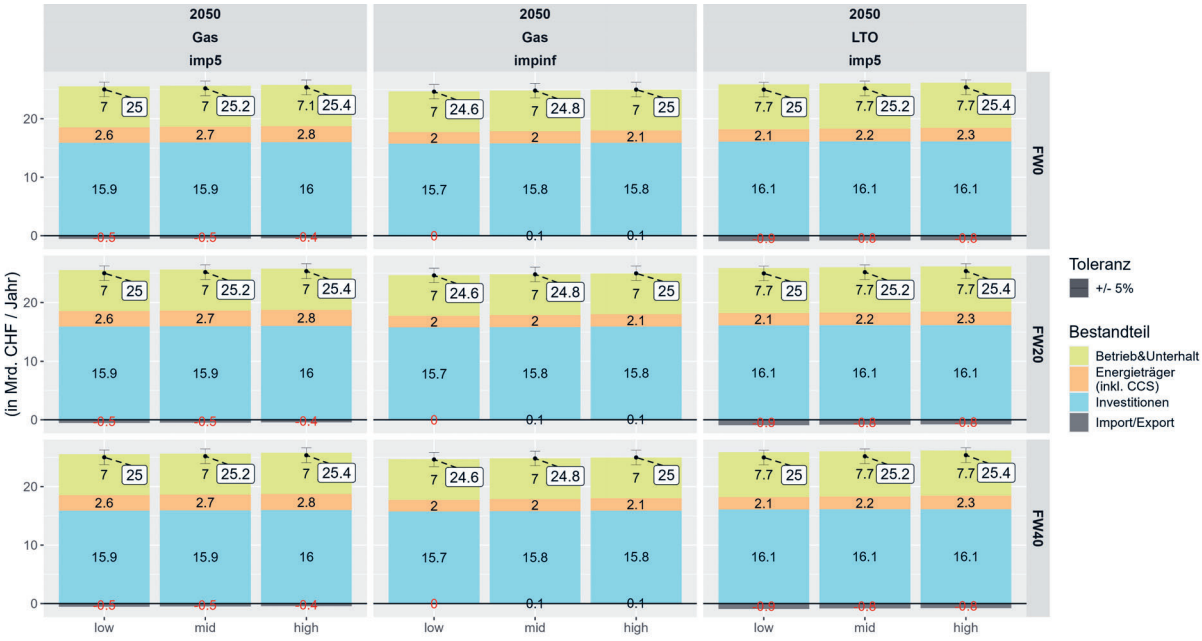


Abbildung A5: Zusammensetzung der (annualisierten) Gesamtsystemkosten 2050 für die drei RZ-Szenarien («low», «mid», «high»), drei Winterstrom-Varianten («Gas-impinf», «Gas-imp5», «LTO-imp5») und drei Fälle der Abwärmenutzung («FW0», «FW20», «FW40»).

Abwärmenutzung

Wie viel Kosten lassen sich durch Abwärmenutzung einsparen?

Es zeigt sich, dass eine Abwärmenutzung von 40 Prozent («FW40») gegenüber dem Standardfall ohne Abwärmenutzung («FW0») zu einer Reduktion der gesamten Energiesystemkosten von – je nach RZ-Szenario und Winterstrom-Variante – zwischen -0,5 und -8,5 Mio. CHF pro Jahr führt. Bei einer Abwärmenutzung von 20 Prozent («FW20») sind die Kostenreduktionen entsprechend kleiner.

Generell ist der Einfluss der Abwärmenutzung auf die gesamten Energiesystemkosten im Verhältnis zu den resultierenden Mehrkosten durch den zusätzlichen Stromverbrauch (+200 bis +400 Mio. CHF pro Jahr, siehe Abbildung A5) gering. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass im Schweizer Energiesystem bereits ein relativ grosser Bestand an kostengünstigen Fernwärmequellen vorhanden ist. Die zusätzliche Abwärme der Rechenzentren konkurriert in diesen Fällen primär mit Holz-, Biogas- oder Geothermie-Blockheizkraftwerken (BHKW) sowie Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA). Auf lokaler Ebene kann die Situation jedoch deutlich anders ausfallen. Insbesondere an Standorten mit gut ausgebauter Fernwärmeinfrastruktur bzw. hoher Wärmeabnahmedichte kann die Nutzung von Abwärme aus Rechenzentren durchaus einen systemischen und auch volkswirtschaftlichen Mehrwert haben. Dies muss jedoch standortspezifisch untersucht werden und ist nicht Bestandteil dieser gesamtschweizerischen Analyse.

Stromkosten und -preise

Wie verändern sich die Stromkosten für Endkunden?

Der Strompreis, den Endkunden in der Schweiz bezahlen, setzt sich aus mehreren Bestandteilen zusammen: einem Teil «Energie» für die bezogene elektrische Energie und einem Teil «Netz» für Transport und Verteilung des Stroms von den Kraftwerken zum Endkunden inkl. Bau, Betrieb und Unterhalt aller Netzebenen. In diesen Netzkosten sind ebenfalls die Kosten für Systemdienstleistungen (SDL) von Swissgrid enthalten. Als dritter Bestandteil kommen noch «Abgaben und Zuschläge»[j] hinzu. Im Referenzjahr REF (~2018) lag der entsprechende Strompreis bei ca. 20 Rp./kWh[k], wovon 7 Rp./kWh für die Energie, 9 Rp./kWh für die Netznutzung sowie 4 Rp./kWh für Abgaben und Zuschläge anfielen. Im Modell werden nur die Kosten für «Energie» und «Netz», jedoch keine Abgaben, Zuschläge, Steuern (z.B. Mehrwertsteuer) und SDL abgebildet (siehe Abschnitt 3.1). Der Bestandteil «Energie» wird über den modellierten Strompreis (entspricht dem «Schattenpreis»[l] auf Netzebene 1) approximiert. Abbildung A6 zeigt die entsprechenden a) absoluten (in Mrd. CHF pro Jahr) und b) spezifischen Kosten (in Rp. / kWh) für alle RZ-Szenarien und Winterstrom-Varianten aufgeteilt nach den Bestandteilen «Energie» und «Netz».

[j] 1) Netzzuschlag (schweizweit 2,3 Rp./kWh) zur Förderung erneuerbarer Energien, Einmalvergütungen PV, Einspeisevergütungssystem, Marktprämie Grosswasserkraft, etc.; 2) Abgaben und Leistungen an das Gemeinwesen (z.B. Konzessionsabgaben für die Nutzung des öffentlichen Grundes sowie kantonale und gemeindliche Energieabgaben); 3) Zuschlag für die Stromreserve / Energiereserve zur Erhöhung der Versorgungssicherheit im Winter (z.B. Vorhaltung Wasserkraftreserve); 4) Tarifzuschlag für solidarisierte Kosten (z.B. Netzverstärkungen in den unteren Netzebenen und Überbrückungshilfen für die Stahl- und Aluminiumindustrie); 5) Messtarif: Kosten für Zähler, Messung und Datenverarbeitung.

[k] Im Jahr 2026 beliefen sich diese Kosten auf ca. 27 Rp./kWh (46% Energie, 41% Netznutzung und 12% Abgaben/Zuschläge).

[l] Der Schattenpreis in einem Energiesystemmodell ist der rechnerische Grenzwert (duale Variable), der angibt, wie sich die Systemkosten verändern, wenn die (Strom-)Nachfrage um eine Einheit (kWh) steigt. Der Schattenpreis entspricht dem Spotmarkt-Preis, wenn das System perfekt konkurrenzfähig ist, kurzfristige Grenzkosten abgebildet werden, keine nicht modellierten Engpässe vorliegen und der Markt exakt nach dem Merit-Order-Prinzip schliesst.

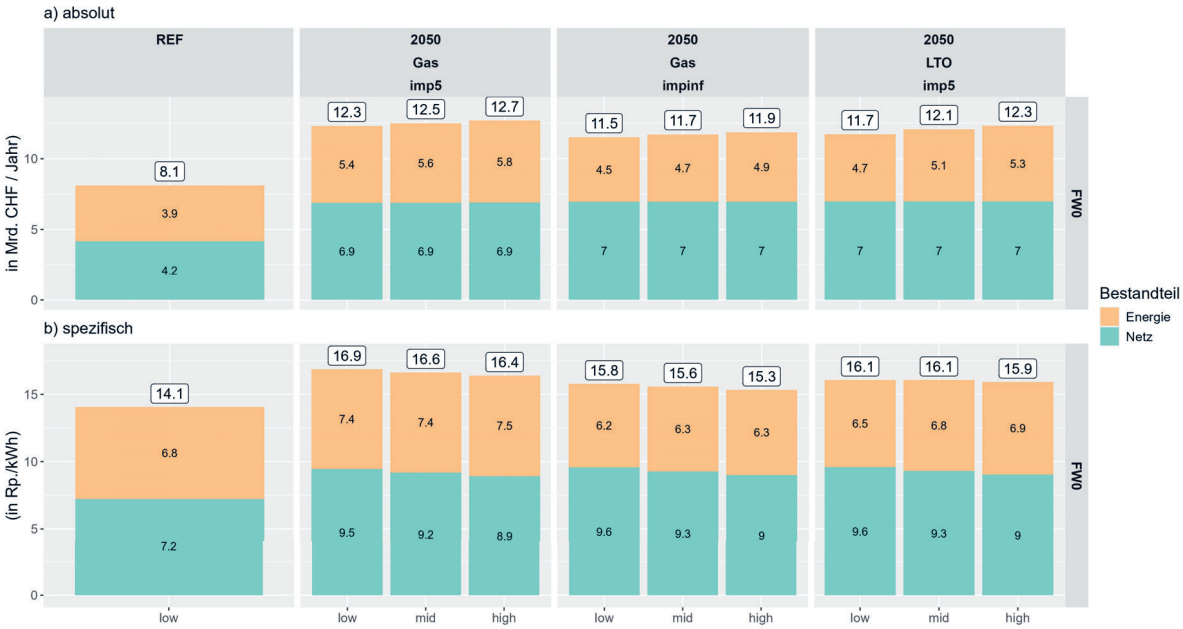


Abbildung A6: a) Absolute (in Mrd. CHF / Jahr) und b) spezifische (in Rappen / kWh) Kosten für Endkunden (aufgeteilt nach Anteil «Energie» und «Netz») im Referenzjahr (REF) und 2050 für die drei Zuwachsszenarien «low», «mid» und «high». Zur Deckung des Strombedarfs im Winterhalbjahr stehen die Varianten Importe «imp5» (max. 5 TWh) oder «impinf» (unlimitiert) bzw. «Gas» (Gaskraftwerke) und «LTO» (Kernenergie Laufzeitverlängerung) zur Verfügung.

Diese absoluten Kosten belaufen sich im Jahr 2050 – je nach RZ-Szenario und Winterstrom-Variante – auf jährlich zwischen 11,5 Mrd. CHF («low» / «Gas-impinf») und 12,7 Mrd. CHF («high» / «Gas-imp5»). Sowohl die absoluten Energie- als auch Netzkosten steigen gegenüber dem Referenzjahr (REF) entsprechend an. Während die Netzkosten weitestgehend unabhängig vom RZ-Szenario bleiben, steigen die Energiekosten mit zunehmendem Stromverbrauch der Rechenzentren. Die spezifischen Kosten steigen gegenüber dem Referenzjahr (REF) von 14,1 Rp./kWh auf zwischen 15,3 Rp./kWh («high» / «Gas-impinf») und 16,9 Rp./kWh («low» / «Gas-imp5»).

Während die spezifischen Energiekosten mit zunehmendem Stromverbrauch der Rechenzentren steigen, sinken die entsprechenden spezifischen Netzkosten. In Summe (Energie + Netz) sinken die spezifischen Kosten pro kWh sogar, obwohl die absoluten Kosten steigen. Dies ergibt sich, da der zusätzliche Stromverbrauch der Rechenzentren dazu führt, dass die benötigte neue und bestehende Infrastruktur (z.B. Netze, Erzeugungstechnologien, Speicher, etc.) besser ausgelastet wird und die entsprechenden Kosten überproportional auf mehr Endkunden (inkl. Rechenzentren) verteilt werden können.

Kontakte

VSE

Dr. Thomas Marti
Bereichsleiter Netze, Digitalisierung und Sicherheit, Mitglied der Geschäftsleitung
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
thomas.marti@strom.ch
+41 62 825 25 11

Annalisa Job
Bereichsleiterin Kommunikation, Mitglied der Geschäftsleitung
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
annalisa.job@strom.ch
+41 62 825 25 63

Nadine Brauchli
Bereichsleiterin Energie, Mitglied der Geschäftsleitung
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
nadine.brauchli@strom.ch
+41 62 825 25 25

Dr. Martin Rüdisüli
Senior Energy Expert
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
martin.ruedisueli@strom.ch
+41 62 825 25 25

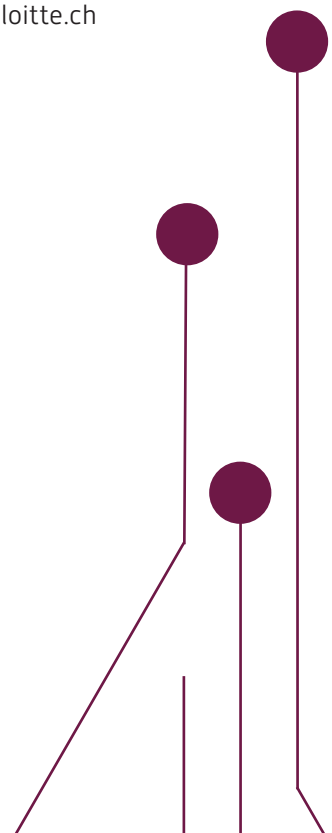
Deloitte

Chris Tattersall
Deloitte AG
Partner Transaktionen und Energie
+41 58 279 69 54
chtattersall@deloitte.ch

PD Dr. Bastien Girod
Deloitte AG
Partner Infrastruktur und Nachhaltigkeit
+41 58 279 71 41
bvgirod@deloitte.ch

Dr. Michael Grampp
Deloitte AG
Chefökonom und Leiter Forschung
+41 58 279 68 17
mgrampp@deloitte.ch

Willi Rohr
Deloitte AG
Energieexperte
+41 58 279 61 33
willirohr@deloitte.ch



Endnoten

[1] Internationale Energieagentur (IEA) (2025): Energy and AI – Data Centre Electricity Consumption. https://www.iea.org/reports/energy-and-ai/energy-demand-from-ai

[2] Kamiya, G. & Coroamă, V.C. (2025): Data Centre Energy Use: Critical Review of Models and Results. EDNA – IEA 4E TCP. https://www.iea-4e.org/wp-content/uploads/2025/05/Data-Centre-Energy-Use-Critical-Review-of-Models-and-Results.pdf

[3] TEP Energy / Hochschule Luzern / J. Willers Engineering im Auftrag von EnergieSchweiz (2026): Rechenzentren in der Schweiz – Stromverbrauch und Effizienzpotenzial. https://cms.news.admin.ch/fileservice/sdweb-docs-prod-nsbcch-files/files/2026/05/07/feaebbe8-1f1b-4c4b-bd04-f919edb50d51.pdf

[4] Central Statistics Office Ireland (2025): Data Centres Metered Electricity Consumption 2024. https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-dcmec/datacentresmeteredelectricityconsumption2024/keyfindings/

[5] Goldman Sachs (2025): Data centers could boost European power demand by 30 percent. Analysis of data center pipeline and completion rates. https://www.goldmansachs.com/insights/articles/data-centers-could-boost-european-power-demand-by-30-percent

[6] Ember (2025): Grids for data centres in Europe: Ambitious grid planning can win Europe's AI race, S. 19. https://ember-energy.org/app/uploads/2025/06/Grids-for-data-centres-in-Europe.pdf

[7] ICIS (2025): Data centres: Hungry for power – Forecasting European power demand from data centres to 2035. https://www.icis.com/explore/resources/data-centres-hungry-for-power/

[8] Technology Review (2025): We did the math on AI's energy footprint. Here's the story you haven't heard. | MIT Technology Review

[9] Das kombinierte 95-Prozent-Vertrauensintervall beträgt nach Angaben der EnergieSchweiz-Studie rund ±12 Prozent. Daraus ergibt sich für den Gesamtverbrauch eine Bandbreite von ungefähr 1,8 bis 2,3 TWh. TEP Energy / Hochschule Luzern / J. Willers Engineering im Auftrag von EnergieSchweiz (2026).

[10] swissinfo.ch (2026): Reicht der Strom in der Schweiz für immer mehr Rechenzentren? 6. Januar 2026. https://www.swissinfo.ch/ger/schweizer-ki/reicht-der-strom-in-der-schweiz-f%C3%BCr-die-wachsende-zahl-von-rechenzentren/90726191

[11] CBRE (2024): Data Center Market Switzerland 2024. CBRE beziffert den schweizweiten Mietflächenbestand im zweiten Quartal 2024 auf mehr als 219'000 m^2, wovon sich mehr als die Hälfte im Kanton Zürich befindet. Für die Region Zürich weist CBRE zudem eine IT-Kapazität von rund 133 MW und eine Leerstandsquote von 11 Prozent aus. https://www.cbre.ch/insights/figures/data-center-market-switzerland-2024-en

[12] Regierungsrat des Kantons Zürich (2025): Auswirkungen von Rechenzentren auf den Stromverbrauch im Kanton Zürich, RRB Nr. 1340/2025. Der ausgewiesene Verbrauch von 515 GWh verteilt sich auf die Versorgungsgebiete von EKZ mit 359 GWh, EWZ mit 121 GWh und Stadtwerk Winterthur mit 35 GWh. Der Anteil am schweizweiten Rechenzentrumsverbrauch ergibt sich aus dem Vergleich mit dem nationalen Wert von 2'082 GWh. https://www.zh.ch/bin/zhweb/publish/regierungsratsbeschluss-unterlagen./2025/1340/RRB-2025-1340.pdf

[13] Beim Projekt Laufenburg errichtet FlexBase ein Technologiezentrum, das einen grossen Redox-Flow-Batteriespeicher mit einem wassergekühlten KI-Rechenzentrum verbindet. https://flexbase.ch/en/project-overview

[14] ISO/IEC 30134-2:2026: Information technology – Data centres key performance indicators – Part 2: Power usage effectiveness (PUE). Die Einschränkung der Kennzahl wird auch von The Green Grid hervorgehoben: Fragen zur Produktivität und Auslastung eines Rechenzentrums erfordern zusätzliche Kennzahlen. https://www.iso.org/standard/30134-2

[15] eicher+pauli Zürich AG (2023): Abwärmenutzung von Rechenzentren – Potenzialstudie und Empfehlungen für Betreiber und Gemeinden. Schlussbericht im Auftrag von EnergieSchweiz, 1. Juni 2023. https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11426

[16] Regierungsrat des Kantons Zürich (2025): RRB Nr. 1340/2025; https://www.zh.ch/bin/zhweb/publish/regierungsratsbeschluss-unterlagen./2025/1340/RRB-2025-1340.pdf

[17] Regierungsrat des Kantons Schaffhausen (2026): Antwort auf die Kleine Anfrage 2026/22. https://sh.ch/CMS/get/file/11e821e0-3224-4695-b61d-fd3766224ee7

[18] VSE (2025): Energiezukunft 2050 – Resiliente Stromversorgung: Gesamtsystem fit machen für neue Realitäten (Update EZ2050 - Erläuterungsbericht). Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE, www.energiezukunft2050.ch

[19] Pew Research Center (2026): How Americans view data centers' impact in key areas, from the environment to jobs, 12. März 2026. https://www.pewresearch.org/short-reads/2026/03/12/how-americans-view-data-centers-impact-in-key-areas-from-the-environment-to-jobs/

[20] Military Installation Development Authority (MIDA) (2026): MIDA Board, Box Elder Commission approve Stratos Project Area, 8. Mai 2026. Die Kapazität von bis zu 7,5 GW bezieht sich auf den geplanten Vollausbau; die Entwicklung soll in mehreren Phasen erfolgen. https://www.utahbusiness.com/press-releases/2026/05/08/mida-board-box-elder-commission-approve-stratos-project-area-major-energy/

[21] Schweizerische Bundeskanzlei (2025): Strategie Digitale Schweiz 2026.

[22] Schweizerische Bundeskanzlei (2026): FAQ zum Bericht rechtlicher Rahmen für die Nutzung von Public-Cloud-Diensten in der Bundesverwaltung.

[23] Swissgrid (2025): Netzplanung bei Swissgrid: Wie Swissgrid das Schweizer Übertragungsnetz weiterentwickelt. https://www.swissgrid.ch/dam/jcr:1f44adbf-bb83-4986-923f-de03fe4a8266/planungsgrundsaetze-de.pdf

[24] ENTSO-E & ENTSOG (2025). TYNDP 2024 Verfügbar unter https://tyndp.entsoe.eu/resources/tyndp2024-scenarios-report.

[25] VSE (2025): Energiezukunft 2050 – Resiliente Stromversorgung: Gesamtsystem fit machen für neue Realitäten (Update EZ2050 - Erläuterungsbericht). Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE, www.energiezukunft2050.ch

[26] Bundesamt für Energie (BFE), 2022, Windpotenzial Schweiz 2022

[27] Eidgenössische Elektrizitätskommission (ElCom). (2025). Tätigkeitsbericht der ElCom 2024. Bern. ElCom – Tätigkeitsberichte



Deloitte.

VSE AES