

Im Maschinenraum der Digitalökonomie brummt, pustet und piepst es. Vor Computern, die die Form von Geldkassetten haben, sich über- und nebeneinander regelartig hinter transparenten Türen stapeln, kleben die Logos international agierender Konzerne. „Hier spielt die Musik“, ruft Günter Eggers, erklärt mit deutlicher Stimme, warum es in diesem ansonsten kahlen Raum sehr laut ist. „Die Rechenaktivität der Computer ist so hoch, dass sie heiß laufen würden, wenn wir nicht aktiv mit kalter Luft oder Wasser kühlen.“

Zwischen den massiven Rechnerregalen steht Eggers auf einem Gitterboden, der sich wiederum rund einen Meter über dem eigentlichen Boden befindet. Auch dies ist eine Maßnahme zur Temperaturregelung. Täte man all dies nicht, erreichten die Computer und ihre Chips bald so hohe Temperaturen, dass sie kaputtgingen. Das aber müsse auf jeden Fall vermieden werden. „Unsere Kunden schätzen unsere Zuverlässigkeit“, sagt Eggers. Die Kundenzufriedenheit habe hier, auf „Frankfurt 4“, oberste Priorität.

Günter Eggers, ein legerer Typ in Hemd, Jeans und Turnschuhen, ist Sprecher von NTT Data, einem Daten- und Infrastrukturkonzern aus Japan, der zu den weltweit größten Betreibern von Rechenzentren gehört. In Hattersheim, einem Vorort von Frankfurt am Main mit 29000 Menschen, betreibt das Unternehmen diese Anlage mit einer IT-Last von 34,4 Megawatt, baut diese noch auf Doppelte aus. „Wir befinden uns in einem Wachstumsgeschäft“, sagt der Sprecher, als er den Maschinenraum wieder verlässt.

Ohne Rechenzentren wie dieses hier würde nicht nur die Wirtschaft, sondern auch das Alltagsleben, wie wir es heute kennen, nicht auf dieselbe Weise funktionieren. Alle möglichen Unternehmen, die digitale Dienste anbieten – vom Versenden kleiner E-Mails bis zum Bestellen neuer Schuhe, von Passwort-Managern bis zum verzögerungsfreien Streaming von Fußballspielen – benötigen für ihr Geschäft klobige Rechenzentren wie dieses: riesige graue Hallenkomplexe voller Computer, Backuprechner, Fluchtwege.

Wobei sich Günter Eggers noch zurückhaltend ausdrückt, wenn er das, was hier vor sich geht, „Wachstumsgeschäft“ nennt. Tatsächlich erlebt die Branche einen Riesenboom. In Deutschland haben sich die IT-Anschlussleistungen seit 2010 auf 2700 Megawatt verdoppelt, dürften sich bis 2030 wieder fast verdoppeln. Anderswo wird Ähnliches erwartet. Die EU beschloss dieses Jahr, 200 Milliarden Euro in Künstliche Intelligenz (KI) zu investieren, um die Kapazität binnen fünf bis sieben Jahren zu verdreifachen.

Befeuert wird dieser Boom durch die KI-Modelle von Konzernen wie Google, AWS (Amazon) und Microsoft, die man in der Branche nur „Hyperscaler“ nennt, da ihre Investitionen und ihr Wachstum so rasant sind. Hinzu kommen all diejenigen, die im umkämpften KI-Geschäft, das bald alle möglichen Dimensionen der Wirtschaft umfasst, aufholen wollen. Kurzum: Die Rechenzentren werden immer schneller, größer und allgegenwärtiger.

Nur wird das, was für neues Wirtschaftswachstum nötig erscheint, für den Planeten zu einem wachsenden Problem: Die Zentren sind Riesenstromfresser. In Frankfurt, London, Amsterdam, Paris und Dublin – bisher Europas führende Standorte solcher Anlagen – machen sie laut dem britischen Thinktank Ember zwischen 33 und gar 80 Prozent des lokalen Stromverbrauchs aus. Tendenz: wohl steigend. Denn der Strombedarf der Branche dürfte laut Ember über die nächsten zehn Jahre um rund 150 Prozent zunehmen. Eine Studie der Internationalen Energieagentur (IEA)



Vor dem Rechenzentrum in Hattersheim entsteht ein Wohnkomplex, der durch die Abwärme beheizt werden soll.

FELIX LILL (3)

Hungrige Maschinen

Um die Digitalisierung und die Entwicklung Künstlicher Intelligenz zu stärken, werden in den kommenden Jahren massiv Rechenzentren gebaut. Doch bei den riesigen Anlagen, die sehr viel Strom fressen, spielt das Klima oft höchstens eine Nebenrolle

Eine Reportage von Felix Lill

schritte.“ In der Bemühung, die Entwicklung von KI zu stärken, scheinen die Regeln nun weniger ernstgenommen zu werden. Besondere Sorgen macht Neumann dies mit Blick auf die Nutzung der Wärme, die die Rechenzentren durch ihre Rechen- und Kühlvorgänge produzieren. Prinzipiell sind diese eine Ressource: Die Wärme könnte Haushalte beheizen.

Werner Neumann schildert ein Problem: „Das EEG gibt vor, dass ab Juli 2026 gebaute Zentren mindestens zehn Prozent ihrer Abwärme wiederverwenden müssen.“ Ab Juli 2028 sollen es 20 Prozent sein. Während dem BUND die Werte zu gering scheinen, da Berechnungen zeigen, auch 40 Prozent Abwärmennutzung wären machbar, hat Neumann aber einen größeren Kritikpunkt: „Viele Betreiber unterlaufen die Regeln, indem sie sich als Standorte Kommunen suchen, wo die Wärme gar nicht abgenommen werden kann.“

Ralph Hintemann vom auf Nachhaltigkeits- und Technologiemethoden spezialisierten Thinktank Borderstep aus Berlin beobachtet eine Tendenz. „Es ist schon so, dass Kommunen bei diesen Themen oft etwas überfordert sind.“ Rechenzentren seien eben ein eher neuer Geschäftszweig, über deren Potenziale und Gefahren für Gemeinden nicht selten das Know-how fehle. „Damit die Abwärme genutzt werden kann, brauche ich die nötige Infrastruktur, ein Fernwärmenetz.“ Das muss vielerorts erst noch gebaut werden.

Gemeinden, in denen Rechenzentrumsbetreiber bauen wollen, fehlen aber oft die nötigen Fachleute und daher ein Verständnis der eigenen Verhandlungsposition – etwa um hierfür Hilfen der Investoren zu verlangen. Werner Neumann von BUND vergleicht: „Wenn früher Atomkraftwerke kommen sollten, verlangten Bürgermeister, dass noch ein Schwimmbad gebaut wurde. So et was gibt es hier bisher nicht.“ So sei es auch nicht die Norm, dass die Abwärme eines Rechenzentrums wirklich im Ort genutzt wird.

Der Branchenverband German Datacenter Association gibt in seinem Impact Report 2024 an, „dass bereits 28 Prozent der befragten Colocation-Betreiber ihre Abwärme zur weiteren Verwendung abgeben können und dies bereits tun. Weitere 31 Prozent der Befragten gaben an, in die dafür notwendige Technik zu investieren.“

Colocation-Center, wo sich Kunden wie bei NTT Data einmieten, machen rund 70 Prozent der IT-Leistung aus. Von diesen investieren aber nur knapp 70 Prozent nicht in Abwärmennutzung.

Aus Nachhaltigkeitsperspektive bleiben große Potenziale ungenutzt. Der Sektor setzte 2024 um die 14 Milliarden Euro um, wächst mit zweistelligen Raten. Geld, um sich an Investitionen in einen Ausbau des Wärmenetzes zumindest stark zu beteiligen, könnte vorhanden sein. Aber gegen Verpflichtungen hierzu stemmt sich die Branche, was aus betriebswirtschaftlicher Sicht nachvollziehbar ist: Ohne Regeln lässt es sich leichter zwischen Kommunen auswählen, die sich über die Ansiedlung neuer Betriebe freuen.

Kaum jemand kennt sich im Umgang mit Rechenzentren so gut aus wie Marcus Gwechenberger. Als Dezernent für Planen und Wohnen der Stadt Frankfurt versucht der SPD-Politiker seit Jahren, die Interessen der Wohnbevölkerung mit jenen der Betreiber von Rechenzentren sowie deren Kunden in Einklang zu bringen. In Frankfurt ist das nicht leicht: Vor allem wegen des Finanzzentrums und des Flughafens ist die Stadt einer der größten Rechenzentrumshubs in Europa.

In Frankfurt sind Platz und Strom knapp geworden

In seinem Büro, einem im Bauhausstil eingerichteten Raum mit Landkarten an der Wand, klickt sich Gwechenberger durch eine Powerpoint-Präsentation. „Hier in Frankfurt sind auch wegen der Rechenzentren vor allem zwei Dinge knapp geworden“, sagt er mit Blick auf seine Folien: „Platz und Strom.“ Die 84 Rechenzentren in der Stadt haben mit ihrem Stromhunger dafür gesorgt, dass Anschlüsse ans Netz für neue Betriebe zum Problem werden. „Ein weiterer Ausbau ist nur möglich, wenn wir es geordnet machen.“

Gwechenberger hat ein Konzept entworfen, wie das möglich sein könnte. Auf Folie acht der Präsentation prangt in großen, roten Lettern: „Eignungs- und Ausschlussgebiete.“ Der Stadtrat erklärt: „Für neue Rechenzentren müssen wir drauf achten, dass wir das Potenzial der Abwärme nutzen. Das funktioniert aber nur, wenn die Anlagen in Gebieten stehen, wo die Abwärme sinnvoll eingesetzt werden kann.“ Industriecluster oder neue Wohnanlagen gehörten dazu. 21 Rechenzentren werden nun entsprechend geplant.

„Wichtig dabei ist“, betont Gwechenberger und hebt mahnend den Finger, „dass wir diese Gebiete grundstücksscharf definieren. Damit völlig klar ist, wo sich neue Anlagen ansiedeln können und wo nicht.“ Denn Betreiber von Rechenzentren, mit ihrer enormen Kaufkraft, würden sonst nicht nur den Strom in Frankfurt zur Mangelware machen, sondern auch andere Branchen, die für Land weniger Geld bezahlen können, aus der Stadt treiben. „Die Stärke Frankfurts ist eine diverse Wirtschaft. Das muss so bleiben.“

Mit seinem Plan hat sich Marcus Gwechenberger nicht nur Freunde gemacht, gar einige Klagen von Grundstückbesitzern oder Investoren eingebracht. „Bisher haben wir alles gewonnen“, betont der Stadtrat. So preist er sein Konzept auch längst bei Gemeinden in der Region sowie deutschlandweit an, wo sich die Frage nach dem Umgang mit neuen Rechenzentren immer häufiger stellt. Auch über einen europaweiten Austausch werde nachgedacht. Die ganze EU will schließlich mehr Rechenzentren errichten lassen.

Im Vorort Hattersheim, wohin sich Rechenzentrumsbetreiber auch deshalb orientieren, weil in Frankfurt der Platz knapp geworden ist, lehnt

man Marcus Gwechenbergers Pläne dankend ab. Klaus Schindling, der Bürgermeister, blickt aus dem Fenster seines geräumigen Büros auf eine gemähte Wiese. „Ich halte nichts von allzu viel Regulierung“, sagt der CDU-Politiker, dessen Parteiengruppe sich auch auf EU-Ebene gegen strengere Regeln einsetzt, was Energieeffizienz oder Abwärme angeht.

Als Gemeinde solle man sich bemühen, einen guten Draht zur Wirtschaft zu halten, ihr keine Ketten anlegen. Klaus Schindling, der sich nebenbei in der German Datacenter Association engagiert, weshalb ihm schon Interessenkonflikte vorgeworfen worden sind, sieht es so: „Wir sind ländlich geprägt und müssen uns fragen: Was möchten wir? Als Kommune haben wir wenige Möglichkeiten, Geld einzunehmen.“ Als kleiner Ort, der viel Platz hat, sonst aber eher wenig zu bieten, müsse man sich Investoren öffnen.

Mit der Ansiedlung von NTT Data sowie einem weiteren Betreiber fließen nun Gewerbesteuererinnahmen in Höhe einer „großen siebenstelligen Summe“, so Schindling. „Wir haben unsere Sportplätze auf den neuesten Stand gebracht, Sportfunktionsgebäude mit Massageräumen.“ Die Weihnachtsbeleuchtung sei jetzt schöner als früher. Schindling murmelt: „Architekturpreise gewinnen Rechenzentren nicht. Aber die Allermeisten hier im Ort sind froh, dass wir das gemacht haben.“

Wie froh aber ist das Klima über das, was in Hattersheim und anderswo passiert? Vor dem Rechenzentrum „Frankfurt 4“ rollen die Bagger, ein Wohnkomplex wird hier gebaut. In Zukunft soll er mit der Abwärme des seinerseits noch wachsenden Rechenzentrums beheizt werden. „Im ganzen Stadtgebiet prüfen wir Ähnliches“, hat Klaus Schindling in seinem Büro betont. Wieviel sich davon umsetzen lässt? Das wollte er offenlassen. Garantiert geplant sei eine Beheizung durch Abwärme bisher nur für 850 Haushalte.

Was Konkretes angeht, hält man sich in der Branche auffallend bedeckt. Auf die Frage, wie hoch die CO₂-Emissionen oder der Wasserverbrauch von Rechenzentren bisher sind, ist nicht nur Werner Neumann von BUND immer wieder ins Leere gelaufen. Klaus Schindling antwortete nach dem Interview hierauf nur mit: „keine Angabe“. Bei NTT Data – ähnlich wie beim Hyperscaler Microsoft, der teils ganz eigene Rechenzentren betreibt, ein Interview aber abgelehnt hat – wurden die Nachfragen hiernach nicht beantwortet.

„Wir investieren nur, wenn es nachhaltig ist“, hat Günter Eggers im Inneren der Anlage „Frankfurt 4“ betont. Was genau das bedeutet, blieb offen. Rund um die Frage, was zum Beispiel der Notstromdieselgenerator auf der Anlage an Schadstoffen ausstoße, hieß es: „Die Zufriedenheit unserer Kunden hat hier oberste Priorität.“ Der Bedarf an zuverlässiger Stromzufuhr dieser Kunden dürfte sich über die nächsten Jahre vervielfachen. Woher der Strom kommen wird?

Das sieht man in der Branche oft als Problem der Energiepolitik, weniger als ein eigenes. In Irland, wo Dublin und das Umland mittlerweile derart mit Rechenzentren überlastet sind, dass schon ein Moratorium für den Anschluss neuer Anlagen beschlossen wurde, machen Rechenzentren landesweit nun 22 Prozent des landesweiten Strombedarfs aus, 2030 dürfte es knapp ein Drittel sein. Eine Analyse der Bank Barclays erwartet, dass dafür künftig wieder mehr fossile Brennstoffe eingesetzt werden.

Mitarbeit: Bart Grugeon, Michele Bertelli, Anna Toniolo
Die Kosten für diese Recherche wurden durch ein Stipendium von Journalismusfund.eu finanziert. Einfluss auf den Inhalt wurde nicht genommen.

schätzt, dass ein heutiges Rechenzentrum von 100 Megawatt in etwa so viel Strom verbraucht wie 100000 Haushalte. Schon jetzt machen Rechenzentren 1,5 Prozent des globalen Stromverbrauchs aus. Die IEA erwartet, dass die oft mit Kohle befeuerten Anlagen in den nächsten Jahren den CO₂-Ausstoß erhöhen werden.

Auch jenseits des enormen Stromverbrauchs sind Investoren und Betreiber von Rechenzentren in den vergangenen Jahren vermehrt in die Kritik geraten. In Hattersheim, wo NTT Data in den Bau mehrerer Anlagen investiert hat, wollte eine Bürgerinitiative die Bauvorhaben im Rhein-Main-Gebiet stoßen schon im Testbetrieb so viel Stickoxide und Feinstaub aus wie ein kleines Kohlekraftwerk.“

So viel Feinstaub wie ein kleines Kohlekraftwerk

Es sind Bedenken, die auch anderswo gemeldet werden, sagt Werner Neumann. Der ältere Herr, der einst für die Stadt Frankfurt arbeitete, heute dem Vorstand der hessischen Abteilung des Naturschutzvereins BUND angehört, ist im Videocall sichtlich gereizt. „Die Betreiber von Rechenzentren reklamieren gerne für sich,

dass sie ja kaum Emissionen verursachen, sobald genügend Erneuerbare im Strommix seien. Aber sie verbrauchen dermaßen viel Strom, dass sie eine grüne Energiewende umso schwieriger machen.“

Zudem steht auf praktisch jedem Rechenzentrumsgelände ein Notstromaggregat, das mit Diesel betrieben wird – falls der reguläre Zufluss ausfallen sollte. Günter Eggers von NTT Data hat bei der Tour durchs Rechenzentrum in Hattersheim betont, dass diese Anlagen immer nur kurz zur Probe anspringen. Werner Neumann hält dagegen: „Hundert Notstromdiesel im Rhein-Main-Gebiet stoßen schon im Testbetrieb so viel Stickoxide und Feinstaub aus wie ein kleines Kohlekraftwerk.“

Regeln für den Bau und Betrieb von Rechenzentren sind rar. Das Energieeffizienzgesetz (EEG), das die vorige Regierung aus SPD, Grünen und FDP 2023 durchs Parlament brachte, sieht aber einiges vor: Demnach soll der in Rechenzentren verwendete Strom ab 2027 nur noch aus Erneuerbaren bestehen. Normen zur Energieeffizienz verlangen, dass sie möglichst ressourcensparend laufen. Und Regeln zur Abwärmennutzung geben vor, dass die Zentren für ihre Umgebung als Quelle zur Fernwärme wirken.

Aber in der Praxis? Werner Neumann schüttelt den Kopf. „Der Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung markiert hier deutliche Rück-



Günter Eggers, Sprecher von NTT Data, sagt: „Wir befinden uns in einem Wachstumsgeschäft.“



Gigantischer Bedarf: „Frankfurt 4“ wird noch größer.