

In Sachen Chips kommt derzeit niemand an Nvidia vorbei.

Nvidia

VOM GAMING-EXPERTEN ZUR KI-MACHT

Nvidia ist einer der drei wertvollsten Konzerne, Tech-Größen von Apple bis Tesla schwören auf seine Chips für ihre Rechenzentren. Warum ist die Firma so erfolgreich – und wie nachhaltig ist ihr Erfolg? Von Florian Zandt

Für die einen ist es ein technologisches Wunder und die Zukunft, für die anderen ineffiziente Augenwischerei und ökologische Katastrophe: An generativer KI und besonders Programmen wie ChatGPT scheiden sich die Geister. Fragt man an der Börse oder bei Analysten nach, überwiegt momentan noch die positive Stimmung. Start-ups im Bereich künstliche Intelligenz werden mit Millionensummen finanziert, die Marktbewertungen von Firmen, die auch nur das Geringste mit KI zu tun haben, schießen seit der Veröffentlichung von OpenAIs Chatbot Ende 2022 in astronomische Höhen.

Der kalifornische Tech-Konzern Nvidia, der im Juni 2024 kurz die wertvollste Firma der Welt war und seinen Gewinn von 2021 bis 2023 auf rund 30 Milliarden US-Dollar verdreifacht hat, ist mittendrin in der Hype-Blase. Das Kuriose daran: Bis vor ein paar Jahren war der Chiphersteller hauptsächlich Gamerinnen und Gamern bekannt.

Ihren ersten Grafikchip entwickelt die Firma 1995, nach einer unerwarteten Finanzspritze von Sega umschifft sie wenig später eine vorzeitige Pleite. 1999 geht Nvidia schließlich zum Preis von rund zwölf US-Dollar pro Aktie an die Börse und bringt seine erste GeForce-Karte auf den Markt – ein Name, der bis heute zusammen mit dem AMD-Konkurrenzprodukt Radeon wie kaum ein anderer für Gaming steht. 20 Jahre später ist Nvidia längst auch in anderen Bereichen tätig. Videospiele bleiben aber lange Zeit der wichtigste Pfeiler der Firmenstrategie: Trotz der Corona-bedingten Chipkrise im Jahr 2020 macht Nvidia rund acht Milliarden US-Dollar und damit knapp die Hälfte seines Jahresumsatzes mit GeForce-Grafikkarten.

Nvidia ist mehr als nur Gaming

Sich auf Nvidias Gaming-Erfolge zu fokussieren, wäre laut Benjamin Lawrence allerdings falsch. »Am besten betrachtet man Nvidia

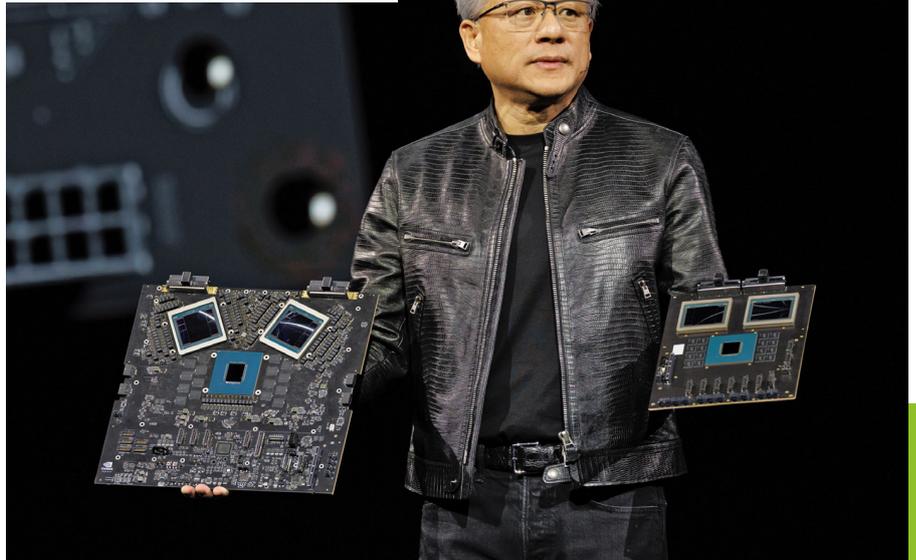
nicht als Gaming-Firma, sondern als Firma, die auf beschleunigtes Computing setzt«, sagt er. Lawrence arbeitet als Analyst bei CB Insights, einer Business-Analytics-Plattform, die sich mit disruptiven Tech-Firmen auseinandersetzt. »2006 hat Nvidia Parallelverarbeitung eingeführt. Dadurch musste man Anweisungen nicht mehr in Reihe nacheinander abarbeiten lassen wie bei CPUs, sondern konnte mehrere Prozessstränge gleichzeitig ausführen. Das hat die Verarbeitung von Daten enorm beschleunigt und Nvidias Produkten mehr Anwendungsmöglichkeiten gegeben.« Während über die dadurch entstandenen Möglichkeiten mittlerweile vor allem im KI-Kontext gesprochen werde, setze Nvidia auch bei anderen Sektoren wie dem autonomen Fahren oder der Digitalisierung der Industrie auf seine Expertise im beschleunigten Computing.

Nvidias Aufstieg zu einem der wichtigsten Tech-Unternehmen beginnt also schon vor

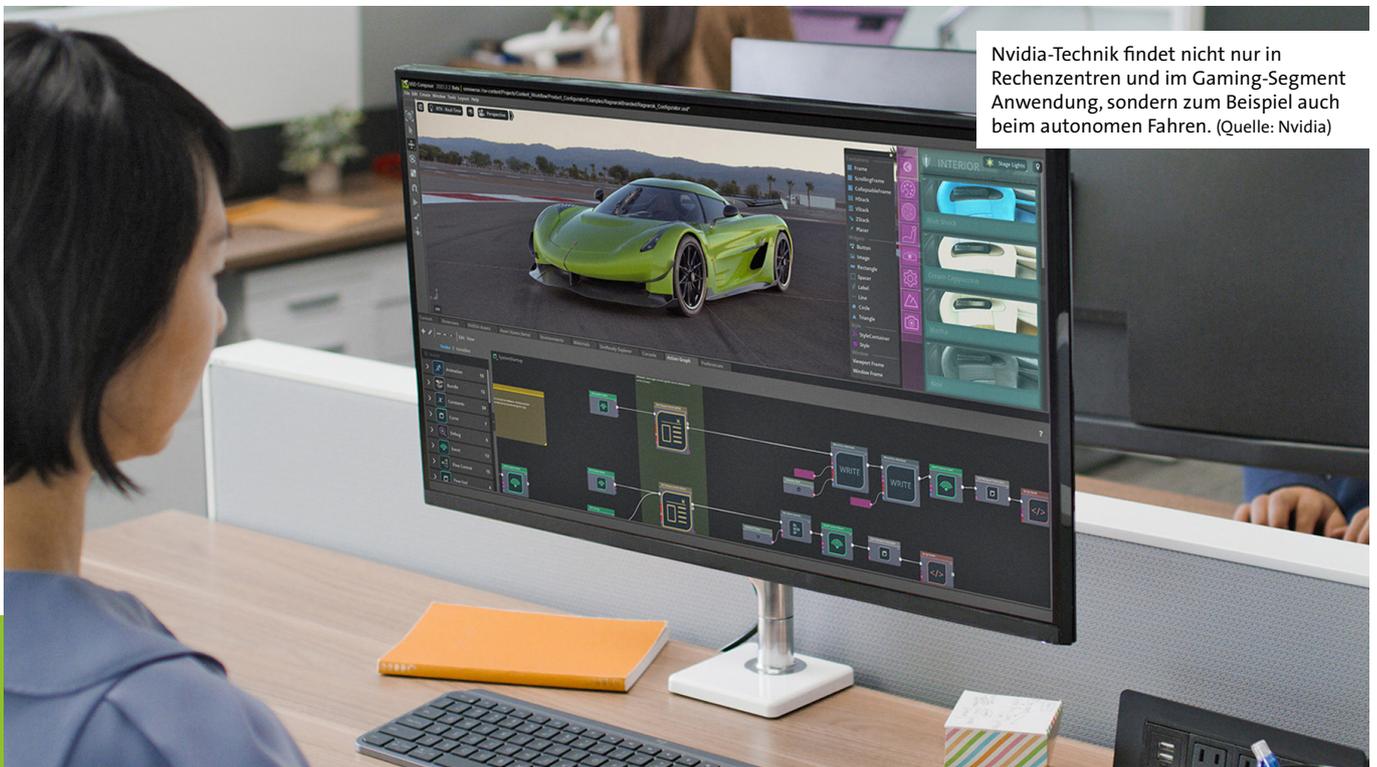


Hat generative KI auf die große Bühne geholt: OpenAI-Mitgründer Sam Altman. (Quelle: Steve Jennings/Getty Images für TechCrunch, lizenziert unter CC BY 2.0)

Jensen Huang gründet Nvidia im Jahr 1993 und ist auch heute noch Geschäftsführer des Tech-Konzerns. (Quelle: Nvidia)



Nvidia-Technik findet nicht nur in Rechenzentren und im Gaming-Segment Anwendung, sondern zum Beispiel auch beim autonomen Fahren. (Quelle: Nvidia)



rund 18 Jahren. Der Grundstein für die von Lawrence erwähnte Parallelverarbeitung: eine Software namens CUDA.

Ohne CUDA kein KI-Hype

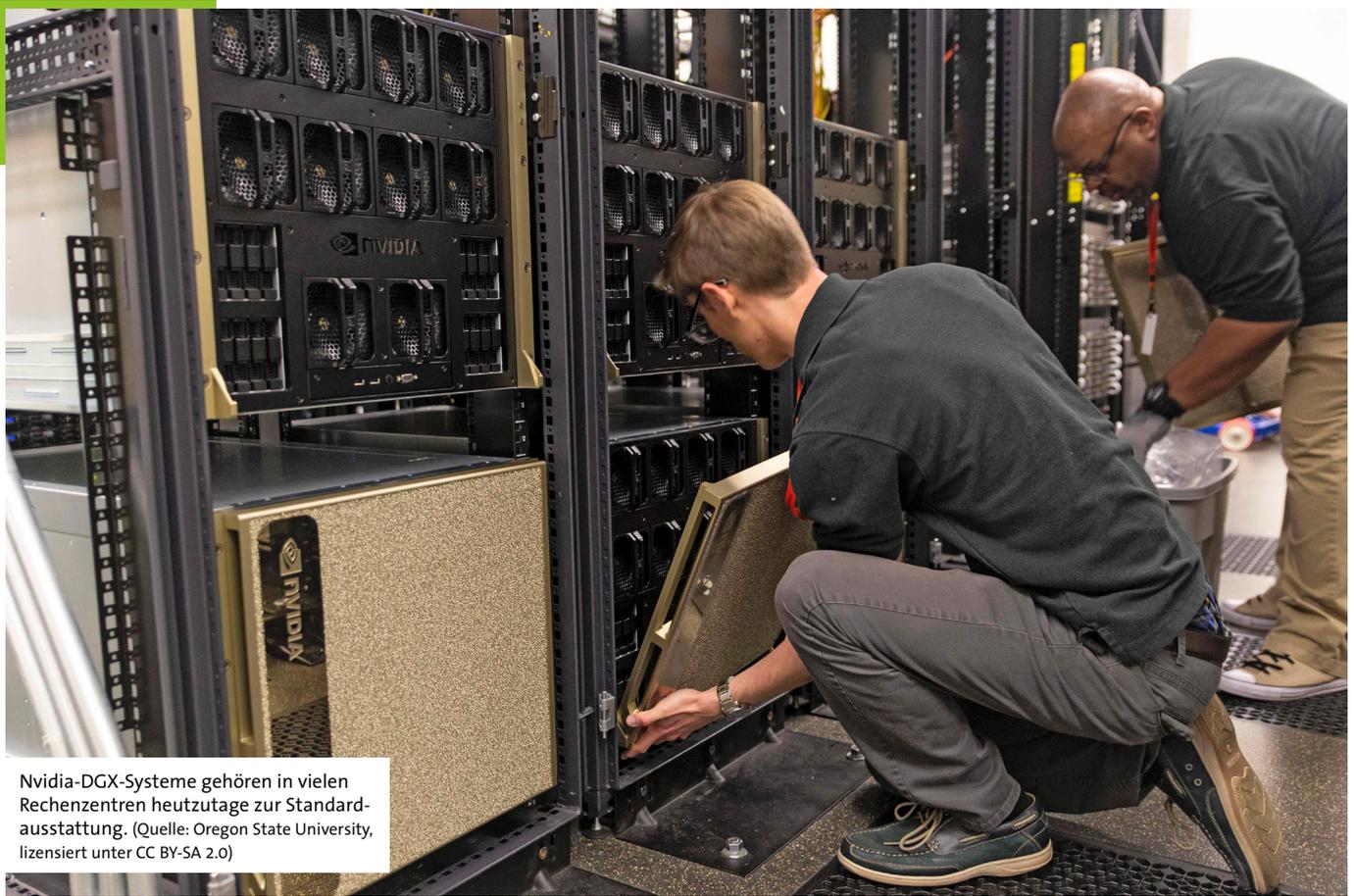
Nvidia selbst bezeichnet CUDA in einem Blogbeitrag von 2012 als »Plattform für paralleles Computing und Programmiermodell«, und obwohl der Aufbau komplex ist, ist die grundlegende Idee doch simpel. Mit CUDA erhalten Programmierinnen und Programmierer die Möglichkeit, die tausenden Kerne, die in einem Grafikchip stecken, für parallele mathematische Berechnungen zu nutzen. Grafikkarten können damit auch für Quanten- und andere Supercomputer, für Bioinformatik und in medizinischen Laboren und eben auch für das Training von KI-

Sprachmodellen eingesetzt werden. Wie effektiv die Schnittstelle ist, zeigt etwa ein Aufsatz von Machine-Learning-Experten der Stanford University aus dem Jahr 2008. Um zu ermitteln, ob das Trainieren von neuronalen Netzwerken für Bild- und Texterkennung schneller ablaufen kann, schicken die Forscher eine Nvidia GeForce GTX 280 gegen eine Single- und eine Dual-Core-CPU ins Rennen. Die Grafikkarte erledigt die gestellten Aufgaben zehn bis 70 Mal so schnell wie die beiden Prozessoren.

Vier Jahre später ist Nvidia an einem weiteren Meilenstein beteiligt, dem von OpenAI-Mitgründer Ilya Sutskever, Alex Krizhevsky und Geoffrey Hinton entwickelten neuronalen Netzwerk Alexnet. Der mittels zwei GeForce GTX 580 trainierte Algorithmus ge-

winnt 2012 die Imagenet Large-Scale Visual Recognition Challenge. Dabei handelt es sich laut Experten um eine Art »Olympiade der Computer Vision«, also der Bildererkennung, -verarbeitung und -kategorisierung. Was verkopft klingt, ist in der Praxis die Grundlage für Anwendungen wie Virtual Reality oder autonomes Fahren.

Der Haken: CUDA ist keine für alle Welt offene Software. Wer die Schnittstelle nutzen möchte, braucht dazu zwingend eine Grafikkarte von Nvidia. Intel und AMD bieten ähnliche, quelloffene Schnittstellen an, die allerdings aufgrund der Marktdominanz von Nvidia weitaus weniger verbreitet sind. Die Vorreiterrolle der Chipfirma sorgt also auch dafür, dass es bis jetzt keinen Wettbewerb in diesem Bereich gibt.



Nvidia-DGX-Systeme gehören in vielen Rechenzentren heutzutage zur Standardausstattung. (Quelle: Oregon State University, lizenziert unter CC BY-SA 2.0)

Von Gaming plus Rechenzentren zu Rechenzentren plus Gaming

Im Jahr 2016, rund zehn Jahre nachdem die Firma ihre Grafikkarten mit CUDA zu einer Art Allzweckschlüssel für mathematische Berechnungen gemacht hat, nimmt Nvidias Engagement in den Bereichen Rechenzentren und künstliche Intelligenz nochmal deutlich an Fahrt auf. Unter der Produktkategorie Tesla existieren zwar schon seit 2007 Karten, die mit Gaming-Grafik nichts zu tun haben, aber erst der erste DGX-1 bündelt im April 2016 zum Listenpreis von 130.000 US-Dollar acht P100-Karten und die dazugehörige Software zu einem eigenen kleinen Server, quasi einer Art Plug-and-Play-Lösung für Machine und Deep Learning.

Ebenfalls neu: Statt auf den PCI-Express-Standard, den Gamerinnen und Gamer von den Kartensteckplätzen auf ihren Mainboards kennen, setzt Nvidia für seinen Server auf das neue System NVlink, das schnellere Zugriffs- und damit auch Trainingszeiten für Machine-Learning-Modelle verspricht. 75 mal so schnell wie eine Server-CPU von Intel soll die erste Version des DGX-1 sein. Der entsprechende Prozessor ist zum Zeitpunkt des Vergleichs allerdings schon drei Jahre alt. Das ist also weniger ein faires Rennen als ein sehr gelungenes Marketing von Nvidia. Genaue Absatzzahlen finden sich nicht, aber in den Wochen nach der Ankündigung des DGX-1 steigt der Umsatz im Rechenzentrumsegment von bereits 97 auf sage und schreibe 143 Millionen US-Dollar.

Ein Upgrade des DGX-1 auf die neue Volta-Architektur folgt schon ein Jahr später, zeit-

gleich mit der Ankündigung des neuen Flaggschiffs V100, die Nvidia mit »Willkommen in der KI-Ära« betitelt. Zeitgleich prägen Google-Ingenieure in einem wissenschaftlichen Paper den Begriff der Transformer. Damit sind zum Beispiel große Sprachmodelle wie GPT-4 gemeint, das ChatGPT zugrunde liegt, oder Gemini Pro, das den Google-Chatbot Gemini befeuert. 2017 ist also ein Wendepunkt, an dem generative KI nach heutigem Verständnis und explizit auf KI ausgerichtete Chips zum ersten Mal zusammenreffen. Expertinnen und Experten im Bereich Machine Learning haben den Konzern zu diesem Zeitpunkt schon länger auf dem Schirm. Bis Nvidia untrennbar mit Chips für rechenintensive Anwendungen verbunden wird, soll es aber noch drei weitere erfolgreiche Jahre dauern.

A100 und H100: Die Königsklassen der KI- und Rechenzentrumschips

Die gestiegene Bedeutung des Rechenzentrums geschäfts für Nvidia lässt sich allein daran ablesen, dass der erste Chip auf Basis der neuen Ampere-Architektur im Jahr 2020 nicht auf einer Geforce-Karte verbaut wird, sondern auf dem A100, was laut der Firma »Training und Ausführung vereinen und eine bis zu zwanzigfache Leistungssteigerung gegenüber seinen Vorgängern bieten« soll. Zu den ersten Kunden gehören zum Beispiel das Max-Planck-Institut und Microsoft, das eine Armada von A100-Beschleunigern in seine Cloud-Plattform Azure einbaut.

Komplexe Berechnungen vor Ort und in der Cloud, ermöglicht unter anderem durch

die neuen A100-Lösungen, sind es auch, die den Crypto-Boom befeuern. Zwischen Ende 2020 und Ende 2021 verfünffacht sich der Bitcoin-Kurs zeitweise, Grafikkarten aller Couleur sind gefragt, die Lager durch die Corona-bedingte Halbleiterfertigungskrise leer. Diese Ausgangslage mag auch der Grund dafür sein, dass der nächste Generationensprung bei Chips für Datenzentren zwei Jahre auf sich warten lässt und auch heute viele Firmen noch auf Server-Farmen auf A100-Basis setzen. Firmen wie Stability.ai mit seinem Bildgenerator Stable Diffusion, die Sprachmodellbörse Hugging Face, Tesla und Meta, alle nutzen laut dem State of AI Report Compute Index Stand Februar 2024 jeweils mehr als 1.000 A100-Chips. Die letzten zwei sowie Google oder auch die deutsche Übersetzungs-Software DeepL setzen mittlerweile allerdings weitaus häufiger die leistungsfähigere H100-Generation ein. Zuletzt machte Meta zum Beispiel damit Schlagzeilen, bis Ende 2024 350.000 H100-Beschleuniger betreiben zu wollen. Mark Zuckerbergs Firma hatte genau wie Microsoft laut Omdia Research im Jahr schon 150.000 dieser Chips gekauft, gefolgt von Google, Amazon, Oracle und Tencent mit jeweils 50.000 Stück. Nimmt man allein diese Zahlen zusammen, kommt man auf eine halbe Million H100-Beschleuniger – bei einem durchschnittlichen Preis von rund 30.000 US-Dollar haben allein die größten Abnehmer einen Umsatz von 15 Milliarden US-Dollar für Nvidia erzeugt. Und die nächste Gelddruckmaschine, der B100, steht schon seit März 2024 in den Startlöchern.



Nvidia ist vor allem für Spielerinnen und Spieler ein Begriff. Grafikkarten waren lange das Hauptgeschäft.

Nvidia spielt außer Konkurrenz – noch

Laut Benjamin Lawrence von CB Insights lässt sich dieser Erfolg auf die Expertise von Nvidia und die Leistung der Chips zurückführen. »Wenn es um die Nutzung in Rechenzentren geht, macht Nvidia die mit Abstand besten Chips«, sagt der Analyst. »Der H100 leistet weit mehr als die Konkurrenz.« Es gäbe allerdings auch einige Fälle, in denen sich Nvidias Top-Chip weniger gut eigne, da dieser ein ziemlich starker Ressourcenfresser sei. »Es gibt Nischen für andere Firmen in diesem Bereich«, so Lawrence. »Manchmal ist der Energieverbrauch wichtiger als alles andere, weswegen sich zum

Beispiel AMD oder Intel mit dieser Art von Szenarios beschäftigen.«

»Man geht davon aus, dass Nvidia den Markt in den kommenden drei bis fünf Jahren anführen wird«, bestätigt auch Frank Chung, Analyst beim Halbleiterexperten TrendForce. »Potenzielle Bedrohungen sind unter anderem die Erweiterung von selbstentwickelten Chips bei nordamerikanischen und chinesischen Cloud-Anbietern. Diese werden jedoch primär für die eigene Infrastruktur benutzt und bieten keine allgemeinen KI-Lösungen wie Nvidia.« Die Ironie ist kaum zu übersehen: Wer sich nicht von Cloud-Lösungen in Rechenzentren von Google, Amazon oder Meta abhängig ma-

chen will, muss sich laut TrendForce auch in Zukunft noch an Nvidia und seine eigene Software-Umgebung binden.

Blickt man auf den europäischen Markt, sieht die Situation kaum anders aus. »Wirklich auf Augenhöhe sind meines Erachtens keine europäischen Konzerne, weshalb TSMC und Intel auch mit Subventionen angelockt werden müssen. Doch auch deutsche Unternehmen arbeiten an KI-Chips, zum Beispiel Infineon«, so Dr. Christian Rusche, Senior Economist am Institut der deutschen Wirtschaft Köln. »Wenn nun die Unternehmen und auch Staaten sehen, dass KI-Chips aufgrund der Knappheit mehr Profit bringen sowie aufgrund der Möglichkeiten wichtiger sind als die »normalen« Chips, werden sie natürlich die Forschung und Produktion dahingehend ausrichten.«

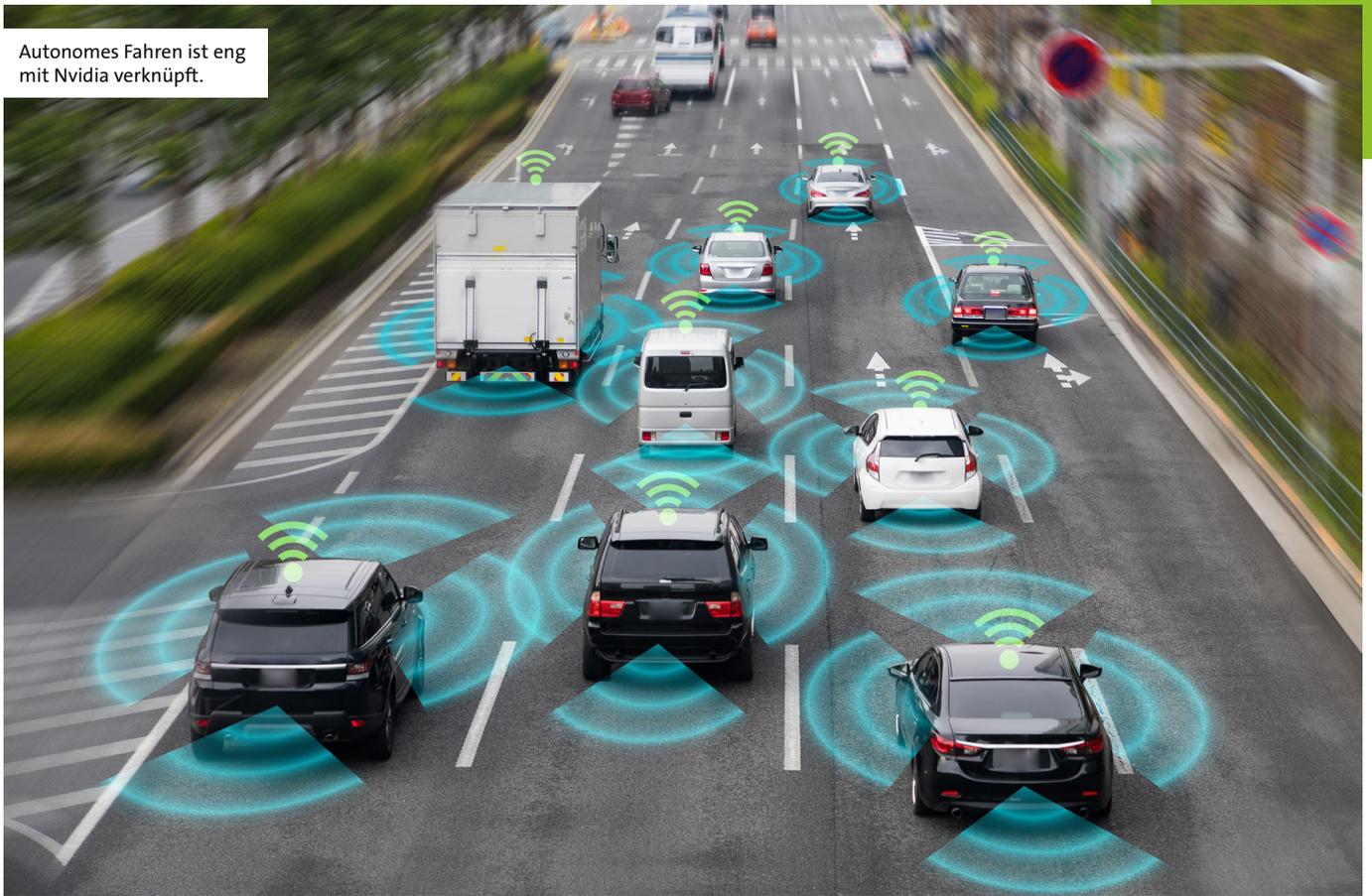
Die Grenzen des KI-Booms

Der Mythos des unbegrenzten Wachstums lässt sich im Fall Nvidia allerdings nicht wirklich aufrechterhalten. Ende 2023 betrug die Wartezeit für H100-Beschleuniger noch knapp ein Jahr, Anfang 2024 reduzierte sich diese laut Medienberichten auf drei bis vier Monate. Trotzdem gibt es einen natürlichen Flaschenhals: die Kapazitäten beim Zulieferer TSMC. Da Nvidia selbst keine Chips herstellen kann, greift der Konzern schon seit Jahrzehnten auf den taiwanesischen Auftragsfertiger zurück, der mit eigenen Problemen zu kämpfen hat. Dazu gehören zum Beispiel die Verschärfung der außenpolitischen Beziehungen zwischen den USA und China und laut Benjamin Lawrence auch momentane Dürreperioden und die Energiever-

Der Hauptsitz von Nvidia liegt in Santa Clara, Kalifornien.



Autonomes Fahren ist eng mit Nvidia verknüpft.



208 Milliarden Transistoren: der Grace Blackwell Superchip von Nvidia wurde im März 2024 vorgestellt.



Europäischen Union beitragen, die sowohl die Produktion von Chips durch heimische Hersteller fördern als auch bekannte Chip-Größen an neue Standorte locken sollen. Bis dahin dürfte auch der große Hype abgeklungen sein, der sich hauptsächlich aus der Berichterstattung rund um ChatGPT und Konsorten speist. Diese verzerren den Blick auf das Thema KI: »Es gibt so viele Einsatzmöglichkeiten für KI, wir fangen gerade erst an, dieses Potential auszuschöpfen. Gibt es derzeit einen Hype um die Firma? Natürlich, aber das wird sich auch normalisieren«, so Lawrence. »Künstliche Intelligenz wurde in den vergangenen zehn Jahren in Analyseprogrammen für die Industrie und in Simulations-Software genutzt. Jetzt kann ChatGPT dir ein Sonett in altertümlichem Englisch schreiben, und das hat das Narrativ in den Medien massiv geprägt. Ich denke, dass viele Tech-Journalisten da einen Fehler gemacht haben. Künstliche Intelligenz ist ein Werkzeug, zum Beispiel für die Industrie, das Abläufe viel effizienter macht.«

Lawrence sieht KI also als Treiber für die Digitalisierung von Fertigung und Industrie, weniger als Motor für Chatbots. Aktuelle Umfragen zufolge sind diese auch nicht so beliebt und in regelmäßiger Benutzung wie es die Berichterstattung suggeriert. Laut einer Erhebung von YouGov und dem Reuters Institute for the Study of Journalism hat in den USA beispielsweise knapp die Hälfte der Befragten noch nie von ChatGPT gehört. Selbst in der technikaffinen Gen Z nutzen nur 39 Prozent der Befragten das Produkt von OpenAI mindestens monatlich und neun

sorgung. Die letzten zwei hätten aber nur einen geringen Einfluss auf die Produktion, das Problem scheint woanders zu liegen. Die Halbleiterexperten von TrendForce gingen noch im September 2023 davon aus, dass allein das Abarbeiten bereits getätigter Bestellungen bei TSMC rund eineinhalb Jahre dauern werde. Nvidia hat Lawrence zufolge allerdings schon einen Plan B. »In den

nächsten Jahren werden einige Chipfabriken ans Netz gehen, was die Produktion ankurbeln wird. Nvidia hat beispielsweise schon bekanntgegeben, Intel nutzen zu wollen«, so der Analyst. »Momentan sieht es aber so aus, als würde es noch ein paar Jahre brauchen, bis sich Angebot und Nachfrage normalisieren.« Dazu dürften auch die KI-Chip-Förderprogramme der USA und der

Prozent täglich. »KI bietet Lösungen für viele Probleme, aber nicht für alle. Zudem sind die Investitionen zum Teil erheblich«, ergänzt Dr. Christian Rusche. »Das heißt, für viele kleine und mittelständische Unternehmen lohnt es sich oft nicht, derzeit über ChatGPT hinauszugehen. Wenn die Infrastruktur besser, die Lösungen günstiger und der Wettbewerb intensiver wird und man auf die Hebung von Potenzialen durch KI angewiesen ist, dann kann sich das ändern.« Generative KI in Unternehmen steht also noch ganz am Anfang, während generative KI in der Bevölkerung mehr als eine Spielerei für zwischendurch wahrgenommen und selten intensiv genutzt wird. Der Hype rennt also der Realität deutlich davon.

(Generative) KI und die Umwelt

Ein weiterer Faktor, der bei der Betrachtung von KI oft außen vor gelassen wird, ist der Einfluss auf die Umwelt. Daten der International Energy Agency zufolge ist der Stromverbrauch von Rechenzentren zwischen 2015 und 2022 um 20 bis maximal 70 Prozent auf 220 bis 340 Terawattstunden gestiegen. Zwischen 2022 und 2026 soll der Bedarf für Berechnungen in der Cloud auf rund 800 Terawattstunden ansteigen und sich damit fast verdoppeln. Allein KI-Rechenzentren sollen 75 Terawattstunden verbrauchen – so viel wie das gesamte Land Belgien im Jahr 2022. Halten die Entwicklungen in der Energieeffizienz von Server-Farmen nicht mit diesem rasanten Anstieg mit, schießen selbstredend auch die Emissionen in die Höhe. Gerade in Regionen, in denen nur wenig erneuerbare Energien genutzt werden.

Auch bei den großen Tech-Firmen schlägt sich die Nutzung von KI schon heute nieder. Google hat beispielsweise das Ziel der CO₂-Neutralität gestrichen, die Emissionen sind

laut dem Nachhaltigkeitsbericht der Firma seit 2019 um fast 50 Prozent, zwischen 2022 und 2023 um 13 Prozent gestiegen. Microsoft weist nicht nur einen erhöhten Wasserverbrauch aus, zum Beispiel für die Kühlung besagter Rechenzentren, sondern verzeichnet ebenfalls einen Anstieg der Emissionen um 30 Prozent im Vergleich zum Jahr 2020. »In den USA war der Verbrauch in den letzten zwei Jahrzehnten trotz Anstieg der Bevölkerungszahl stabil«, sagt Benjamin Lawrence. »Mittlerweile erwarten viele Anbieter einen Anstieg um drei bis fünf Prozent, und Rechenzentren haben einen großen Anteil daran.«

Eine Verbesserung der Energieeffizienz wird Lawrence zufolge nicht mit der gestiegenen Nachfrage mithalten können, einen einfachen Weg zurück gibt es aber auch nicht. »Wir werden den Fortschritt nicht zurückdrehen«, so der Analyst. »Das liegt einfach nicht in der menschlichen Natur.«

Nvidia selbst will sich auf Nachfrage nicht zu unseren Recherchen äußern. Weder dazu, wie der um sich greifende KI-Boom den Klimawandel potenziell beschleunigt, noch wie nachhaltig die Geschäftspraktiken des Chipherstellers generell sind oder wie die konkreten Arbeitsbedingungen bei der Firma aussehen, in der Medienberichten zufolge der Verzicht auf langfristige Pläne, dutzende direkt dem Geschäftsführer Jensen Huang unterstellte Angestellte und eine flache Hierarchie ineinandergreifen.

Die Zukunft Nvidias jenseits des Hypes

In einer Sache sind sich Experten allerdings einig: Die derzeitige Bewertungsblase von Nvidia bildet nicht wirklich die Realität ab. Im Vergleich zu Microsoft und Apple, den anderen beiden Firmen mit einem Marktwert

von mehr als drei Billionen US-Dollar, sind Nvidias Konzernergebnisse sowohl in Sachen Umsatz als auch in Sachen Gewinn deutlich bescheidener. »Die Börsenblase und die Konzentration auf wenige Unternehmen verkennt, dass die anderen Unternehmen im Markt technologisch aufholen werden«, sagt Dr. Christian Rusche. »Zudem werden sich die Effekte von künstlicher Intelligenz nicht nur in der Bilanz weniger Chipproduzenten finden lassen. KI wird das Geschäft nahezu jedes Unternehmens positiv beeinflussen können. Diesen Effekt sehe ich nicht eingepreist.« Auch den aktuell riesigen KI-Hype sieht Rusche kurz- bis mittelfristig abflauen. »Die Aufmerksamkeit wird nachlassen, aber der langsamere, kleinteilige Weg zur Entwicklung von Lösungen wird weiter begangen werden und die erhofften Effekte liefern, nur eher später.«

Ob Nvidia auch noch in zwei oder drei Jahren eine Drei-Billionen-Firma ist, ist also fragwürdig. Seine Bedeutung verlieren wird der Chipkonzern allerdings vorerst nicht. Nicht etwa, weil Chatbots wie ChatGPT und Co. einen echten Schritt hin zur Künstlichen Allgemeinen Intelligenz darstellen und in Zukunft unumgänglich wären. Sondern vor allem, weil die Firma zum Beispiel kräftig in KI-Start-ups investiert. 2023 war Nvidia beispielsweise an 38 Finanzierungsrunden beteiligt, an doppelt so vielen wie in 2021 und 2022 zusammen, und auch das eigene Forschungsbudget wurde im vergangenen Jahr im Vergleich zu 2021 beinahe verdoppelt.

Nimmt man dann noch hinzu, dass der Konzern sich schon vor 20 Jahren breitestmöglich aufgestellt hat, wird klar, dass man auch in Zukunft nicht an den dann angebotenen Nvidia-Lösungen vorbeikommen wird – geplatzte Hype-Börsenblase hin, Aufholjagd der Konkurrenz her. ★

KI-Lösungen

KI für Cloud, Edge und Endpunkte voranbringen

Übersicht
Anwendungen
Branchen
Portfolio
Entwickler

Die Vorteile von KI allgegenwärtig machen

KI definiert die nächste Ära des Computing – und das ist nur der Anfang. Wir erleben die Vorteile von KI jeden Tag – sie ermöglicht medizinische Forschung, das Eindämmen von Kreditkartenbetrug, die Reduzierung von Staus in Städten oder vereinfacht auch einfach nur das tägliche Leben.

Wir sind der Meinung, dass das volle Potenzial von KI ausgeschöpft wird, wenn die Technologie allgegenwärtig ist und sich über die Cloud zum Edge bis hin zu den Endpunkten erstreckt. AMD unterstützt diesen Ansatz und konzentriert sich dabei auf drei Hauptbereiche.

Lösungsportfolio

Bereitstellung eines breiten Portfolios an anpassungsfähigen Hardware- und Softwarelösungen mit hoher Performance, die KI möglich machen

Offene Umgebung

Aktivierung einer offenen, bewährten und einsatzbereiten Softwarestrategie und gemeinsame Innovation mit Partnern über die offene Umgebung hinweg

Überzeugende Benutzererlebnisse

Anpassung der KI-Lösungen an den Einsatzbereich und die Fähigkeiten des Geräts und Vereinfachung komplexer Auslastungen für überzeugende Benutzererlebnisse

Auch AMD beteiligt sich inzwischen aggressiver am Kampf um die KIs der Zukunft.