

«VIELE UNTERSCHÄTZEN DEN FUSSABDRUCK IHRER DIGITALEN GEWOHNHEITEN»

JON IPPOLITO IM GESPRÄCH MIT KERSTIN ZILM

2.000 LITER TRINKWASSER FÜR EIN KI-VIDEO? MEDIENPROFESSOR JON IPPOLITO HILFT MIT SEINER WEB-APP, ENERGIE- UND UMWELTKOSTEN VON KI-TOOLS EINZUSCHÄTZEN.

Kurz nach unserem Interview Anfang Dezember mit Jon Ippolito, Professor für Neue Medien an der University of Maine, unterzeichnete US-Präsident Donald Trump eine Verordnung, die es erlaubt, Regulierungen der US-Bundesstaaten zur Entwicklung und Anwendung von KI außer Kraft zu setzen, wenn sie die «globale Vorherrschaft der Vereinigten Staaten im Bereich der Künstlichen Intelligenz» nicht unterstützen. Zur Begründung erklärte Trump, diese Gesetze würden die Führungsrolle der USA in diesem Bereich gefährden.

Fast zeitgleich forderten 230 US-Umweltorganisationen in einem Brief an den US-Kongress einen sofortigen Baustopp für große Rechenzentren. Diese vom Boom der Künstlichen Intelligenz und Kryptowährungen angeheizte Entwicklung sei «eine der größten ökologischen und sozialen Bedrohungen unserer Generation», heißt es in dem von «Food & Water Watch» initiierten Schreiben. Die Organisationen warnen vor steigender Umweltverschmutzung durch fossile Brennstoffe, wachsendem Wasserverbrauch und höheren Strompreisen im ganzen Land.

Die Folgen von KI für Energiekosten und Umwelt werden in den USA kontrovers diskutiert. Jon Ippolito bemüht sich, ideologisch geprägte Argumentationen aus der Debatte herauszuhalten und objektive Bewertungen zu entwickeln, mit denen sich unsere alltägliche Nutzung digitaler Technologien erfassen sowie deren ökologische Auswirkungen vergleichbar machen lassen – vom Erstellen eines KI-Videos bis zum Aufladen unserer Smartphones.

Ippolito studierte Astrophysik, arbeitete als Kurator im Guggenheim Museum in New York und setzt digitale Technologie, einschließlich KI, in seiner Lehrtätigkeit ein. Er verbindet Medienkunst und digitale Konservierung mit der Forschung zu den gesellschaftlichen und ökologischen Folgen Künstlicher Intelligenz.

Im vergangenen Jahr stellte Ippolito die von ihm entwickelte Web-App «What Uses More?» vor. Sie ermöglicht, den ökologischen Fußabdruck verschiedener KI-Anwendungen mit dem anderer digitaler Aktivitäten zu vergleichen – Videokonferenzen, Cloud-Speicherung oder Streaming. Bisher ist die Web-App vor allem für den Hochschulbetrieb konzipiert und soll das Bewusstsein für die oft verborgenen Auswirkungen der Technologie schärfen.

Für das Gespräch haben wir uns per Videocall verabredet – eine deutlich energieeffizientere Lösung, als wenn ich von der US-Westküste, wo ich lebe, zu Jon Ippolito an die Ostküste geflogen wäre. Mit der Energie, die unser virtuelles Treffen benötigt, ließen sich mithilfe eines Sprachmodells allerdings auch mehrere Hundert

Absätze über den Energieverbrauch Künstlicher Intelligenz generieren. Doch es ist natürlich besser, den Fachmann selbst zu befragen – etwa zu den weniger bekannten Kosten und Risiken von KI für Energie, Klima und Umwelt.

Herr Staab, Robert Habeck sagte im Interview zu seinem Rückzug, dass Gruppen Herr Ippolito, welche Folgen hat es, wenn wir im Alltag immer häufiger Künstliche Intelligenz nutzen – oft, ohne uns dessen bewusst zu sein?

Ein Aspekt, der in der öffentlichen Debatte bisher kaum Beachtung findet, ist, dass die lokalen Auswirkungen der KI-Infrastruktur oft gravierender sind als ihre globalen Folgen. Der Bau eines Rechenzentrums beeinflusst zum Beispiel massiv das Stromnetz und die Wasserversorgung einer Gemeinde. Zu den lokalen Faktoren, die nicht in die globalen Schätzungen des Ressourcenverbrauchs einfließen, zählen der hohe Wasserbedarf für die Kühlung sowie die tiefgreifende Veränderung der unmittelbaren Umgebung. Ein Vorort oder eine idyllische Kleinstadt kann sich plötzlich in den Nachbarn eines riesigen Industriekomplexes verwandeln. Das senkt Immobilienwerte und verursacht Lärm – und wenn die Notstromaggregate laufen, hängt Dieselgeruch in der Luft.

Solche Nachteile werden oft mit wirtschaftlichen Vorteilen für die Gemeinden gerechtfertigt. Versprochen werden viele neue Jobs und ein Aufstieg zum Hightech-Standort. Sind diese Argumente überzeugend?

Nur bedingt. Laut Branchenberichten entfallen rund 90 Prozent der Jobs auf die Bauphase. Danach bleiben meist nur 20 bis 50 Leute vor Ort – überwiegend Elektriker:innen, Netzwerktechniker:innen und Fachkräfte für die Gebäudetechnik.

Ein weiteres Argument lautet, der Ausbau der KI-Infrastruktur befeuert das Wirtschaftswachstum. Stimmt das?

Noch ist völlig offen, ob KI tatsächlich einen Wirtschaftsboom auslöst. 2024 wurden Rechenzentren vor allem für andere Anwendungen genutzt: für E-Mail-Verkehr, Video- und Audiostreaming, Social-Media-Plattformen, Cloud-Speicher oder Videokonferenzen. Auch Transaktionen von Kryptowährungen und algorithmische Werbung beanspruchen eine enorme Rechenleistung. Letztere nutzen vor allem Social-Media-Konzerne, die unser Nutzungsverhalten auswerten, um mit personalisierter Werbung Geld zu verdienen. Der größte Teil der Gewinne entsteht hier – und nicht in der KI-Branche, die bislang kaum Profite erzielt und meist auf Risikokapital angewiesen ist.

Wie groß ist der Anteil der Rechenleistung, der heute auf KI entfällt?

Nach aktuellen Studien lag dieser Anteil 2024 bei rund 15 Prozent. Fachleute der Internationalen Energieagentur erwarten, dass er in den kommenden zehn Jahren auf bis zu 70 Prozent steigen könnte. Noch sind wir aber nicht so weit. Würde man einer Gemeinde- oder Stadtverwaltung ehrlich sagen: «Wir bauen ein Rechenzentrum, um gezielter Werbung ausspielen zu können», würde sie das sicherlich ablehnen. Wenn es aber mit der Dringlichkeit von Infrastruktur für KI begründet wird, sieht das anders aus.

Kommen wir zum Energieverbrauch: Kann der Einsatz Erneuerbarer Energien das Energieproblem von Rechenzentren lösen?

Das wäre schön. Aber der Stromhunger von Rechenzentren, insbesondere hervorgerufen durch KI-Anwendungen, wächst derzeit schneller als der Ausbau der Erneuerbaren. Selbst wenn KI theoretisch helfen könnte, Emissionen zu senken und zu mehr Klimaschutz beizutragen, wird derzeit der gesamte Zugewinn der Erneuerbaren durch den Mehrbedarf der Rechenzentren aufgebraucht.

Wenn Rechenzentren so viel Energie verbrauchen, treibt das nicht auch unsere Stromkosten nach oben?

Oh ja, und in vielen Gemeinden der USA nehmen die Sorgen darüber deutlich zu. Die Menschen fürchten steigende Strompreise, zusätzliche Netzbelastungen und einen hohen Wasserverbrauch für die Kühlung. In Maine, wo ich lebe, war ein Rechenzentrum in Millinocket, einer ehemaligen Industriestadt, geplant. Der Standort klang zunächst ideal: kühles Klima, reichlich Wasser, gute Voraussetzungen für die Kühlung. Trotzdem wurde das Projekt gestoppt, weil es lokalen Widerstand gab und – wie manche vermuten – in Erwartung eines geplanten Gesetzes in Maine, das allen Stromversorgern im Bundesstaat verbietet, mehr als 25 Prozent ihrer Kapazität an ein einziges Rechenzentrum abzugeben. Die restlichen 75 Prozent sollen Haushalten und kleineren Betrieben vorbehalten bleiben – für Kühlschränke, Waschmaschinen und Beleuchtung, nicht für das nächste KI-generierte Spaßvideo von einer Katze auf einem Fahrrad. Übrigens: Das Gesetz ist im Mai 2025, sechs Wochen nach dem Rückzieher der Investoren, in Kraft getreten.

Spielt das politische Klima vor Ort eine große Rolle dabei, wo Rechenzentren entstehen?

Unbedingt. Viel hängt davon ab, wie «tech-freundlich» Gouverneur:innen und Parlamente der Bundesstaaten sind und wie eng sie mit der Trump-Administration zusammenarbeiten. Besonders große Bauprojekte für Rechenzentren sind in wärmeren Staaten wie Arizona und Texas angesiedelt. Da gibt es viel verfügbare Fläche und politische Mehrheiten, die wirtschaftliche Interessen über Umwelt- und Klimaschutz stellen. Wenn es darum geht, pro KI oder pro Umwelt zu sein, versucht der kalifornische Gouverneur Gavin Newsom, beides unter einen Hut zu bringen: Er unterstützt die KI-Branche durch einfachere Genehmigungsverfahren und hat mit seinem Veto ein Gesetz gestoppt, das die Datacenter verpflichtet hätte, ihren Wasserverbrauch offenzulegen. Gleichzeitig setzt sich sein Bundesstaat beim Betrieb der Rechenzentren für den Einsatz von Erneuerbaren ein und unterstützt Forschung zu den Auswirkungen von KI auf Umwelt und Gemeinden.

Um das Thema auf die Ebene der Verbraucher:innen zu bringen: Sie haben eine Web-App entwickelt, mit der verständlicher wird, wie viel Energie wir verbrauchen, wenn wir KI benutzen – und sie macht das vergleichbar mit anderen digitalen Alltagsaktivitäten wie Streaming oder dem Aufladen des Smartphones. «What Uses More?» heißt sie. Wie kam es zu dieser Idee?

Aus Frustration. Ich fand nur zwei extrem gegenläufige Positionen zu Umweltauswirkungen von KI: Die einen sagen, man soll sich keine Sorgen machen, das Ausmaß sei minimal. Die anderen warnen vor einer ökologischen Katastrophe. Ich wollte wissen, was tatsächlich stimmt – und stieß auf ein Durcheinander an Einheiten und Annahmen. Manche Studien rechneten in Joule, andere in Wattstunden. Ich habe deshalb zahlreiche aktuelle Arbeiten ausgewertet und versucht, sie in einfache, vergleichbare Größen zu übersetzen. In meiner App steht der Energieverbrauch in «Glühbirnen-Minuten» – also der Zeit, die eine 60-Watt-Glühbirne dafür brennen könnte. Für den Wasserverbrauch nutze ich Kubikzentimeter, das entspricht einem großen Wassertropfen. Die Einheit hat den Vorteil, dass sich damit auch kleinere Anwendungen, wie etwa eine einfache Google-Suchanfrage, abbilden lassen. Es handelt sich natürlich um Näherungswerte, da die Unternehmen kaum transparente Daten veröffentlichen. Standort, Energiequelle und Kühltechnik beeinflussen den Verbrauch enorm.

Was genau vergleicht Ihre App?

Zum Beispiel, wie lange eine Glühbirne mit der Energie, die eine KI-Suche zur Französischen Revolution braucht, leuchten könnte. Oder wie viele «Wassertropfen» für die Serverkühlung notwendig sind, um ein lustiges KI-Video herzustellen – und wie viele, um eine Stunde Netflix zu streamen.

Ich liste typische KI-Aufgaben wie Text- oder Codegenerierung sowie Bild- und Videoerstellung auf und vergleiche sie mit digitalen Aktivitäten ohne KI: 30 Minuten TikTok scrollen, eine Stunde Zoom-Call mit zehn Personen, Speicherung von fünf Gigabyte für einen Monat in der Cloud oder Aufladen eines Smartphones. Hinter alldem stehen Rechenzentren, die Strom und Wasser verbrauchen. Daran denken wir normalerweise nicht.

Was hat Sie bei Ihren Berechnungen am meisten überrascht?

Dass ein einfacher KI-Textabsatz nur rund drei Glühbirnen-Minuten verbraucht, also ein Siebtel der Energie, die fürs Laden eines Smartphones nötig ist. Und dass sich der Fußabdruck schnell um das Hundertfache steigern kann. Bei Videos zeigt sich das deutlich: Ein drei Sekunden langes Video mit einer simpler Aufgabenstellung an die KI kostet schon drei Glühbirnen-Stunden. Mit komplexeren Anfragen für dasselbe Video landen wir dann bei über 150 Glühbirnen-Stunden – und jede Nachbesserung treibt diesen Wert weiter in die Höhe. Zum Vergleich: Ein einstündiger Zoom-Call mit zehn Personen entspricht rund 65 Glühbirnen-Stunden.

Viele unterschätzen den Fußabdruck ihrer digitalen Gewohnheiten. Da kommt einiges zusammen: beispielsweise stundenlanges Arbeiten in der Cloud, nächtelanges Streamen unserer Lieblingsserien oder ständiges Scrollen auf Instagram. Die KI rückt diese Selbstverständlichkeiten stärker ins Bewusstsein – und das halte ich für einen guten Effekt.

Ihr Ziel ist also nicht, KI zu verharmlosen, sondern den Energieverbrauch digitaler Aktivitäten generell bewusster zu machen?

Genau. Mir geht es um Transparenz und Eigenverantwortung. Der ökologische Effekt hängt stark davon ab, wo und wie man KI nutzt – ob der Strom aus Kohle oder aus Erneuerbaren kommt, ob das Rechenzentrum in Texas oder Quebec steht. Auch die Art der Anweisung an den Chatbot – Prompt genannt – spielt eine Rolle: Je komplexer sie ist, desto mehr Rechenleistung braucht das Modell. Man kann etwa Ressourcen sparen, indem man frühzeitig stoppt und keine endlosen Folgefragen stellt. Wir können beim Googeln «-ai» ins Suchfenster eingeben, dann wird keine KI-Antwort generiert. Das verbraucht weniger Energie, weil nicht so viele parallele und komplexe Prozesse notwendig sind, um eine Antwort zu erzeugen. Ich schreibe inzwischen immer «Fasse dich kurz!», und wenn ich die Antwort auf meine Frage habe, stoppe ich das Weitergenerieren.

In der Politik gibt es unterschiedliche Ansätze zu KI. Grob gesagt will Europa mehr Regulierungen, während der US-Präsident so viele Vorschriften wie möglich abschaffen möchte. Brauchen wir Regulierungen?

Ich denke, ja. Anfangs forderten das ja auch die Tech-Firmen, die Künstliche Intelligenz entwickeln. Im Jahr 2023 trat Sam Altman [Anm. d. Red.: Geschäftsführer von OpenAI, das u. a. ChatGPT entwickelt hat] vor den Kongress und sagte: «Bitte gebt uns Regeln, damit wir wissen, wie wir damit umgehen sollen. Wir halten diese Technologie für gefährlich. Sie sollte reguliert werden.» Es stellte sich heraus, dass das vor allem ein Versuch war, sich bei der Biden-Administration einzuschmeicheln. Seit Donald Trump wieder im Amt ist, lautet das Motto der KI-Firmen: «Vollgas. Keine Bremsen. Lasst uns machen, was wir wollen.» Die Trump-Regierung ist auf ihrer Seite. Sie plant sogar, Bundesstaaten zu untersagen, eigene Umwelt- oder Sicherheitsstandards für KI zu setzen.

Was können die Menschen vor Ort dagegen tun?

Lokale Proteste wirken. Das erwähnte Beispiel aus Millinocket zeigt, Bürgerdruck kann Rechenzentrumsprojekte stoppen. So auch in Lewiston, Maine: Dort stimmte im Dezember 2025 der Stadtrat einstimmig gegen ein 300-Millionen-Dollar-Projekt in einer historischen Textilfabrik – nach massivem Protest gegen Strompreiserhöhungen und 90-Prozent-Steuererleichterungen für den Tech-Konzern. Meine Kollegin Joline Blais von der University of Maine, die als Jugendliche in dieser Fabrik gearbeitet hatte, gehörte zu den lautstärksten Kritiker:innen des Projekts.

Und wie kann ich als Einzelperson den Energieverbrauch durch KI senken?

Besser, als man denkt. Wir können unsere Prompts sparsamer formulieren, kürzere Antworten verlangen oder uns fragen, ob wir das nächste KI-Video wirklich brauchen. Bei meinen Workshops entwickeln wir gemeinsam solche Verhaltensregeln. Das schafft Bewusstsein und Eigenverantwortung und kann ein spielerischer, demokratischer Prozess sein. Ein weiterer Aspekt von KI, über den wenig gesprochen wird, ist ja auch der Verlust zwischenmenschlicher Aktionen. Wir sehen das bei unseren Studierenden, die seltener die Professoren fragen und stattdessen den Chatbot benutzen. Das ist weniger peinlich. Selbst beim Schummeln sprechen sie nicht mehr miteinander,

sondern fragen einfach ChatGPT. Mir wäre es lieber, wenn sie noch mit ihren Kommiliton:innen reden – selbst beim Schummeln.

Wie bringen Sie die Seminargruppe trotzdem dazu, zusammenzuarbeiten?

Ich ermutige sie, ihre persönlichen KI-Richtlinien zu entwerfen. Zum Beispiel in Gruppendiskussionen, bei denen alle überlegen, was ihnen wichtig ist. Eines meiner Lieblingsformate ist eine Übung, die ich gemeinsam mit Greg Nelson und Rotem Landesman konzipiert habe: Sie ist wie ein Turnier aufgebaut, in dem demokratisch die wichtigsten Empfehlungen und Richtlinien für den KI-Einsatz erarbeitet werden.

Zuerst schreibt jede Person auf, was sie mit KI nicht oder nur unter bestimmten Bedingungen machen würde. Dann schließen sich alle zu Paaren zusammen und entscheiden, welche der beiden Ideen wichtiger oder besser ist und weitergegeben werden soll. Die Paare bilden schließlich Vierergruppen, die wiederum eine Richtlinie als Favoriten auswählen. Sie dürfen auch Ideen kombinieren, wenn beide interessant waren. Das geht so weiter bis ins Halbfinale, wo noch vier Kandidaten mit wirklich guten Vorschlägen übrig sind. So entsteht ein demokratischer, gemeinsamer Konsens der Seminargruppe zu KI-Richtlinien.

Können Sie ein Beispiel nennen?

Eine meiner Lieblingsrichtlinien lautet: Der Professor soll KI nicht häufiger einsetzen als die Studierenden. Wenn die Lehrkraft sagt, ihr dürft KI nur 20 Prozent der Zeit nutzen, dann gilt das natürlich auch für sie selbst – egal ob beim Korrigieren oder in der Unterrichtsvorbereitung. Solche Regeln schaffen Fairness und stärken das Verantwortungsgefühl.

Viele haben den Eindruck, die KI entwickle sich so schnell, dass man ohnehin nichts mehr ändern kann – ähnlich wie beim Klimawandel. Was entgegnen Sie?

Diese Haltung ist gefährlich. Wir dürfen weder die Politik noch die Tech-Konzerne davonkommen lassen. Wir müssen wachsam bleiben und sie zwingen, sich ihrer Verantwortung zu stellen. Und aus meiner Sicht bietet die Diskussion um den Energieverbrauch von KI auch eine Chance: Sie kann Menschen für Klima- und Umweltthemen sensibilisieren.

Nicht alle. Hier in den USA ist das Klimathema ja politisch stark polarisiert.

Ja, aber gleichzeitig ist es in der Prioritätenliste des durchschnittlichen US-Wählers ziemlich weit nach unten gerutscht. Anders bei Künstlicher Intelligenz: Wenn man sich die Umfragen anschaut, misstrauen inzwischen fast alle der KI – aus Sorge um Jobs, Datenmissbrauch und Kontrollverlust. Das ist ein guter Ansatz, um zu einem Gespräch übers Klima hinzuleiten. Wenn ich ihnen erkläre, dass KI nicht nur Arbeitsplätze kosten, sondern auch Strom teurer machen und Wasserknappheit verschärfen kann, hören sie zu. Manche verstehen das erste Mal, dass Energieverbrauch und Klima direkt betroffen sind – auch ganz ohne Debatten über das Pariser Abkommen. Und sie begreifen, dass die Klimakrise und der KI-Boom zusammenhängen. Wir müssen unsere Ressourcen

klüger und nachhaltiger nutzen, viel mehr in Erneuerbare investieren – und zugleich beim Umgang mit KI klare Grenzen setzen, damit sie zum Teil der Lösung wird, nicht des Problems.

Jon Ippolito 1962 in Berkeley, Kalifornien, geboren, studierte Astrophysik und Malerei. Er kuratierte Ausstellungen am New Yorker Guggenheim Museum an der Schnittstelle zwischen zeitgenössischer Kunst und neuen Medien. Seit 2002 ist er Professor für Neue Medien an der University of Maine, außerdem ist er Co-Direktor des «Still Water Lab» und Leiter des Studiengangs Digitale Kuratierung. 2025 veröffentlichte Ippolito die von ihm entwickelte Web-App »What Uses More«.

Der Umwelt zuliebe wurde auf die Wiedergabe von Fotos in der Druckversion verzichtet. Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste sowie die Vervielfältigung auf Datenträgern nur nach Genehmigung des Herausgebers.