

#Verantwortungslücke 4: Wovor fürchtet sich Jeff Bezos?



Will mit Rechenzentren im All hoch hinaus: Amazon-Gründer Jeff Bezos.
(KEYSTONE/AP Photo/Rebecca Blackwell)

Ich liebe diese klaren Nächte im Frühherbst. Es ist noch nicht kalt, der Himmel ist von diesem durchscheinenden Blau. Etwa um 22 Uhr steht im Nordwesten der Grosse Wagen. Verlängert man seine Hinterachse nach oben, kommt man zum Polarstern, der Jägern und Seeleuten über Jahrtausende den Weg gewiesen hat. Und dann, dann zieht, wie auf einer Perlenkette aufgereiht, ein Lichterzug aus vielen kleinen Sternen über den Himmel. Die Dutzenden von Lichtpunkten folgen derselben Spur hintereinander. Sie leuchten gleichmässig, etwa so hell wie Sterne und bewegen sich viel schneller als jedes Flugzeug, aber langsamer als Sternschnuppen. Es sind Satelliten. In den unendlichen Weiten über unseren Köpfen wird es in den nächsten Jahren ein ziemliches Gedränge geben. Die Rede ist von über einer Million Satelliten, die bald die Erde umkreisen sollen. Sie stören nicht nur den Grossen Wagen, sondern auch die Erd-Atmosphäre: In einigen Jahren,

Jahrzehnten oder Jahrhunderten verglüht jeder dieser Satelliten. Schon 2022 brachten verglühende Satelliten fast 30 Prozent mehr Aluminiumoxid in die obere Atmosphäre als alle Meteoriten zusammen. Einer, der dort oben mitmischen will, ist Jeff Bezos. Der Gründer von Amazon hat mit seiner Firma Blue Origin längst in den Weltraum expandiert. Da will er die rund um die Uhr verfügbare Solarenergie ausnutzen und damit Rechenzentren betreiben. Er ist nicht der einzige. Die grosse Frage, die sich dabei stellt: Was richten die Herren der Satelliten im Weltraum an? Welche Probleme hinterlassen sie unseren Kindern und Kindeskindern? Wer übernimmt die Verantwortung für Schäden in der Zukunft?

Ich lade Sie heute zum vierten Mal dazu ein, mit mir über Verantwortung nachzudenken. Genauer: über die Verantwortungslücken der Gegenwart. In den ersten

drei Folgen ging es um Sam Altman, Peter Thiel und Jensen Huang. Wir haben uns gefragt, ob Nichtwissen vor Verantwortung schützt, ob man sich der Rechenschaft entziehen kann und was wir tun können, wenn Verantwortung in komplexen Strukturen versickert. In allen Fällen ging es um die Frage, wer Verantwortung für etwas übernimmt, was schon passiert ist. Wer ist für den Tod der 19-jährigen Buchhaltungsstudentin Tetiana Bubyne in Saporischschja verantwortlich, wenn eine voll-autonome Drohne eine Sprengladung zur Explosion bringt? Wer ist verantwortlich dafür, wenn niemand weiss, was eine KI getan hat? Diese Woche geht es um eine neue Frage: Wer ist verantwortlich für die Zukunft?

Die Satellitenschwärme umkreisen unsere Erde auf unterschiedlichen Umlaufbahnen. Die Satelliten des «Project Sunrise» von Jeff Bezos' Firma Blue Origin etwa sollen die Erde auf 500 bis 1800 Kilometern Höhe umkreisen. Das Gravitationsfeld sorgt dafür, dass sie auf einer kreisförmigen Bahn an der Erde vorbeifallen. Langsam, langsam sinken sie dabei aber tiefer, bis sie mit der Atmosphäre der Erde in Berührung kommen und darin verglühen. Bei Satelliten, die auf 400 bis 500 km Höhe kreisen, dauert das fünf bis sechs Jahre. Bei Satelliten, die auf einer Umlaufbahn von 800 bis 900 km kreisen, dauert es Jahrhunderte, wenn sie auf über 1000 km Höhe kreisen, dauert es Jahrtausende. Diese Satelliten werden also noch über den Köpfen unserer Kinder und Kindes-kinder kreisen.

Es wird eng im All

Satelliten haben also ein Ablaufdatum, das sich in Jahren, Jahrhunderten oder gar Jahrtausenden bemisst. Derzeit kreisen rund 16'300 Satelliten im Orbit um die Erde. Rund zwei Drittel davon gehören der Firma SpaceX. Weltweit sind über 1,7 Millionen Satelliten angemeldet. Es dürfte also bald recht eng werden da oben.

Jeff Bezos denkt schon seit vielen Jahren über Kraftwerke und Rechenzentren im All nach. Am 1. Juni 2016 sagte er an der Code Conference, die Erde sei der beste

Planet. «Wir müssen ihn beschützen und zwar, indem wir ins All gehen.» Auf der Erde sei die Verfügbarkeit von Energie limitiert. Die industrielle Fertigung müsse deshalb aus der Wohnzone Erde ins All ausweichen. 2016 dachte er an Chipfabriken, 2025 wiederholte er das Argument in Bezug auf KI-Rechenzentren. Er sprach von Gigawatt-Rechenzentren im Weltall, die rund um die Uhr von Solarstrom angetrieben würden.

Expansion ins Weltall

Jeff Bezos sagt, die Erde sei ein Juwel. Unser Planet ist endlich, die Ressourcen sind begrenzt, die Erde verträgt kein unbegrenztes Wachstum. Wer sie retten will, hat laut Bezos zwei Möglichkeiten: Selbstbeschränkung oder Expansion ins Weltall. Selbstbeschränkung bedeute Stillstand, Kontrolle und Armut. Also will sich Jeff Bezos um die Expansion ins All kümmern.

Jeff Bezos will also den Orbit mit Satelliten bevölkern, um die Erde zu retten. Schwerindustrie auf diesem Planeten sei «Nonsense». In unserem Sonnensystem habe es genügend Energie für eine Billion Menschen. «Und dann», sagte Bezos, «werden wir tausend Mozarts und tausend Einsteins haben.» Im Mission Statement seiner Firma Blue Origin, was übrigens nichts anderes heisst als «blauer Ursprung», steht: «Wir stellen uns eine Zukunft vor, in der Millionen von Menschen im Weltraum leben und arbeiten werden, mit einem einzigen Ziel vor Augen: die Erde, unseren blauen Ursprung, wiederherzustellen und zu erhalten.» Auf Englisch klingt das natürlich schöner und optimistischer. Geradezu erbarmungslos optimistisch.

Tausend Mozarts, tausend Einsteins

«Erbarmungsloser Optimismus», das ist ein Ausdruck von Hans Jonas. Auf ihn kommen wir gleich zu sprechen. Es ist eine Haltung, die das Gute will und deshalb keine Einwände gelten lässt. Eine Billion Menschen, tausend Mozarts, tausend Einsteins – das kann ja nur gut gemeint sein, wer will da widersprechen, zumal ein Wi-

Unterstützen Sie unabhängiges Denken

Mit einem einmaligen oder monatlichen Beitrag.



derspruch zum Plädoyer für Rationierung und Stillstand würde. Nein, Jeff Bezos meint es gut mit uns.

Das Problem ist nur, dass sein Handeln weit über seine Lebenszeit hinaus nachwirkt. Wie kann er dafür die Verantwortung übernehmen? Mit genau diesem Problem hat sich 1979 der deutsch-amerikanische Philosoph und Ethiker Hans Jonas beschäftigt. Angesichts der damals neuen Technologien, insbesondere der Atomkraft, aber auch der Gentechnologie, sagte Hans Jonas, dass die Menschen eine neue Ethik brauchten. Eine Atomexplosion hat eine Wirkung auf der ganzen Welt und sie wirkt über Jahrhunderte nach. «Das Prinzip Verantwortung» nannte Hans Jonas seinen «Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation».

Das «Prinzip Verantwortung»

Seine Diagnose: Die moderne Technik verändert das menschliche Handeln fundamental. Die Reichweite ist nicht mehr lokal, sondern global. Wir dürfen nicht mehr nur an die Gegenwart denken, sondern müssen in neuen Zeithorizonten von Generationen denken. Und die Folgen von Technologien wie der Gentechnologie sind nicht mehr korrigierbar, sondern irreversibel. Es sind Handlungen, deren Folgen die Handelnden selbst nicht mehr erleben.

Hans Jonas sagte also nicht, dass die klassische Ethik von Aristoteles bis Kant falsch sei. Sie war aber nur für den Nahbereich gemacht: für Handlungen unter Anwesenden, in der Gegenwart, mit umkehrbaren Folgen. Für Handlungen mit globaler, langfristiger, irreversibler Wirkung reicht ihre Ethik nicht mehr aus. Hans Jonas entwickelt deshalb einen neuen kategorischen Imperativ:

Handle so, daß die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden.

Hans Jonas: Das Prinzip Verantwortung; S. 36

Anders gesagt: Handle so, dass auch in Zukunft noch Menschen auf dieser Erde leben können. Verantwortung wird durch Hans Jonas zu einer Kategorie, die nicht mehr nur zwischen Gegenwärtigen gilt, sondern auch gegenüber nicht existierenden, zukünftigen Personen. Kurz: Übernimm Verantwortung für die Zukunft unseres Planeten.

Der Furcht auf der Spur

Wie macht man das konkret? Hans Jonas führt dafür die Heuristik der Furcht ein. «Heuristik» meint eine Kunst des Findens oder Entdeckens. Hans Jonas nutzt Furcht als Methode, um herauszufinden, was wir moralisch

schützen müssen. Wir erkennen oft erst, was uns etwas wert ist, wenn es konkret bedroht ist. Die vorgestellte Furcht vor der Katastrophe zeigt uns, was uns wirklich wichtig ist. Hans Jonas sagt deshalb, «daß der Unheilsprophetei mehr Gehör zu geben ist als der Heilsprophetei». (S. 70)

Insbesondere sagt Hans Jonas, dass wir das Überleben künftiger Generationen nicht aufs Spiel setzen dürfen, um kurzfristig für uns einen Nutzen zu erzielen. Ein mögliches totales Unheil wiegt immer schwerer als ein möglicher Gewinn. Dabei geht es ihm nicht darum, Angst zu schüren. Sein Nachdenken über die Furcht ist rational: Es geht darum, sich der Gefahr bewusst zu werden, um sie vermeiden zu können.

Aber er meint es doch nur gut

Deshalb frage ich diese Woche: Wovor fürchtet sich Jeff Bezos? Jetzt sagen Sie vielleicht: Aber genau das ist doch der Ansatz von Jeff Bezos, wenn er Rechenzentren im Weltall statt auf der Erde baut. Auf der Erde verbrauchen Rechenzentren Strom, Wasser und Land. Jeff Bezos will sie dorthin verlegen, wo niemand wohnt. Das ist keine Verantwortungslosigkeit, sondern genau die Art von Langfristedenken, die Jonas verlangt. Und der Orbit über 500 Kilometern ist kein Naturschutzgebiet, sondern leer.

So einfach ist es aber nicht. Zum einen ist genau diese Leere ein Problem dabei. Im Weltall hat es keine Luft. Ein Vakuum aber ist ein perfekter Isolator. Ohne Luft und Wasser lässt sich ein Rechenzentrum nicht kühlen. Tony Pan rechnete im Juni 2026 für das World Economic Forum vor: Ein bescheidenes Ein-Megawatt-Rechenzentrum im Orbit bräuchte rund 1600 Quadratmeter Kühlfläche. Das entspricht etwa einem Eishockeyfeld. Es kann gut sein, dass es nie möglich wird, Rechenzentren im Gigawatt-Massstab im Weltall zu betreiben, weil man die Wärme nicht ableiten kann.

350'000 Ausweichmanöver in einem Jahr

Dazu kommt: Ein Rechenzentrum ins Weltall zu transportieren benötigt sehr viel Energie. Prozessoren ins Weltall zu verlagern, verringert also den Energieverbrauch nicht. Es erhöht ihn. Selbst bei optimistischer Berechnung dürfte der Fussabdruck eines solarbetriebenen Rechenzentrums im Weltall wesentlich höher sein als der eines Rechenzentrums auf der Erde. «Scientific American» berichtete im Dezember 2025 von bis zu zehnmal höheren Emissionen durch die nötigen Raketenflüge.

Und ein dritter Punkt: Der Orbit ist schon lange nicht mehr leer. Im Gegenteil: Auf der Erdumlaufbahn wird es

ganz schön eng. SpaceX meldet der FCC halbjährlich die Ausweichmanöver seiner Satelliten. Zwischen Dezember 2025 und Mai 2026 waren es über 200'000 Ausweichmanöver, im Halbjahr davor knapp 150'000. Innert zwölf Monaten über 350'000 Manöver – das bedeutet, dass jeder Satellit über 40 Mal im Jahr ausweichen muss. Alle 36 Sekunden nähern sich in der niedrigen Erdumlaufbahn zwei Objekte auf weniger als einen Kilometer.

Schweizer Müllmänner für das All

Das geht nicht immer glimpflich aus. Deshalb sammelt sich im Erdbereich immer mehr Schrott an. Das Problem ist: Was in eine Umlaufbahn hochgeschossen wird, bleibt für Jahre, Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte da oben. Der Orbit wird so zu einer Deponie von Weltraumschrott. Eines der wichtigsten Observatorien für die Beobachtung von Weltraumschrott befindet sich am Astronomischen Institut der Universität Bern in Zimmerwald. Das Institut vermisst Weltraumschrott in hohen Bahnen. 2020 gelang in Bern weltweit erstmals die Lasermessung von Weltraumschrott am Tag.

Die Schweizer beobachten nicht nur, sie wollen auch sauber machen: In Renens im Kanton Waadt ist der Sitz der Firma ClearSpace SA. Das Unternehmen ist aus dem EPFL-Projekt CleanSpace One hervorgegangen und entwickelt Technologien zur Beseitigung von Weltraummüll. Das Unternehmen will defekte Satelliten bergen und mit der Zeit sogar im Orbit warten. Im August 2023 wollte die ESA mit ClearSpace auf rund 800 Kilometern Höhe einen 112 Kilogramm schweren Nutzlastadapter einer Vega-Rakete aufräumen. Doch das Vorhaben musste verschoben werden, weil, oh Ironie, das Raketenstück von nicht verfolgbarem Weltraumschrott getroffen worden war. Die erste Putzmission der Menschheit im All musste ihr Ziel anpassen, weil das Ziel von Müll getroffen wurde. Konsequenzen hat das alles nicht: Die Schweiz räumt das Weltall im Rahmen eines Forschungsprojektes auf. Ein ganz kleines bisschen.

Es gibt übrigens einen weiteren Schweiz-Bezug der Aktivitäten von Jeff Bezos. Seine KI-Firma Prometheus, die KI-Systeme für Konstruktion und Fertigung entwickelt, hat drei Standorte: San Francisco, London – und Zürich. Und die Schweizerische Nationalbank hält seit dem Börsengang im Juni auch Aktien von SpaceX. Es sind 1,5 Mio. Aktien im Wert von rund 250 Millionen Dollar.

Niemand regelt das All

Es mag sein, dass Jeff Bezos aus Sorge um die Erde Rechenzentren ins All schiessen will. Das Problem ist, dass Jeff Bezos und die anderen Weltraumunternehmer bei ihrem Einsatz für den Planeten künftige Schäden in Kauf nehmen. Genau davor warnt Hans Jonas, wenn er sagt, dass wir das Überleben künftiger Generationen nicht aufs Spiel setzen dürfen, um kurzfristig für uns einen Nutzen zu erzielen.

Das Problem ist: Wer sollte ihn dafür zur Verantwortung ziehen? Jene Menschen, die es betrifft, sind noch nicht geboren. Im Weltraumvertrag von 1967 steht, dass die Erforschung und Nutzung des Weltraums friedlich und zum Vorteil und im Interesse aller Länder erfolgen müsse. Die «Untersuchung und Erforschung des Weltraums einschliesslich des Mondes und anderer Himmelskörper» solle so durchgeführt werden, dass schädliche Kontamination vermieden werde. Es ist weder genauer definiert, noch wird gesagt, was passiert, wenn jemand den Vertrag verletzt. Amerikanische Umweltgesetze gelten nicht im Weltraum. Die grossen Weltraumkonzerne haben deshalb 2025 bei der FCC beantragt, Weltraumoperationen von Umweltprüfungen auszunehmen, weil es sich um «extraterritoriale Aktivitäten» handle, die ausserhalb der Jurisdiktion der Vereinigten Staaten stattfinden. Das stimmt. Die Aktivitäten finden ausserhalb von jeder Jurisdiktion statt.

Wovor fürchtet sich Jeff Bezos? Er hat es selbst gesagt: vor dem Stillstand. Vor Rationierung, Kontrolle, letztlich vor Armut. Das ist keine unehrenhafte Furcht. Es fragt sich bloss, ob es die richtige Furcht ist. Hans Jonas würde ihn wohl fragen, ob er sich schon einmal vorgestellt hat, wie der Himmel in zweihundert Jahren aussehen wird. Ein Himmel, unter dem Menschen leben, die heute noch niemand fragen kann, ob sie damit einverstanden sind.

Was denken Sie? Wie weit reicht Ihre Verantwortung? Damit Sie sich ganz konkret mit dieser Frage auseinandersetzen können, habe ich Ihnen auch diese Woche ein kleines Denkwerkzeug gebaut.

Mit meinem «Zeithorizont» können Sie Ihren eigenen Horizont auf eine Zeitachse festlegen. Wie weit reicht er? Bis zu Ihrem eigenen Lebensende? Bis zu Ihren Enkeln oder Urenkeln? Bis zu Menschen, deren Namen niemand kennen wird? Entscheiden Sie sich, es gibt kein richtig oder falsch. Dann legt das Werkzeug darüber, wie lange die Erde mit den Folgen der Satelliten im Orbit zu tun hat, vom Satelliten auf 500 Kilometern Höhe bis zum

geostationären Ring. Wo entsteht Ihre Verantwortungs-lücke?

4. September 2026, Matthias Zehnder
mz@matthiaszehnder.ch

Das Denkwerkzeug «Zeithorizont» finden Sie hier:
matthiaszehnder.ch/tools

Quellen

- Freireira, José P.; Huang, Ziyu; Nomura, Kenichi; Wang, Joseph (2024): Potential Ozone Depletion From Satellite Demise During Atmospheric Reentry in the Era of MegaConstellations, in: Geophysical Research Letters, 51,11, 2024, S. e2024GL109280, <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2024GL109280> [03.09.2026].
- Jonas, Hans (2003): Das Prinzip Verantwortung: Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, 1. Aufl. [Nachdruck], Frankfurt am Main 2003 Suhrkamp-Taschenbuch 1085.
- Kessler, Donald J.; CourPalais, Burton G. (1978): Collision frequency of artificial satellites: The creation of a debris belt, in: Journal of Geophysical Research: Space Physics, 83,A6, 1978, S. 2637–2646, <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/JA083iA06p02637> [03.09.2026].
- Kulwin, Noah (2016): Jeff Bezos thinks we need to build industrial zones in space in order to save Earth, in: CNBC, 2016, <https://www.cnbc.com/2016/06/01/jeff-bezos-thinks-we-need-to-build-industrial-zones-in-space-in-order-to-save-earth.html> [04.09.2026].
- Mann, Tobias (2025): Bezos dreams of orbital datacenters powered by the sun, in: theregister, 2025, <https://www.theregister.com/offbeat/2025/10/03/bezos-dreams-of-orbital-datacenters-powered-by-the-sun/572036> [03.09.2026].
- Ohs, Robin; Stock, Gregory F.; Schmidt, Andreas; Fraire, Juan A.; Hermanns, Holger (2025): Dirty Bits in Low-Earth Orbit: The Carbon Footprint of Launching Computers, in: ACM SI-GEnergy Energy Informatics Review, 5,2, 2025, S. 26–33, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3757892.3757896> [03.09.2026].
- Pultarova, Teresa (2026): Every SpaceX Starlink satellite has to dodge a collision almost weekly, and experts fear the worst, in: Space, 2026, <https://www.space.com/space-exploration/satellites/every-spacex-starlink-satellite-has-to-dodge-a-collision-almost-weekly-and-experts-fear-the-worst> [03.09.2026].
- Thiele, Sarah; Heiland, Skye R.; Boley, Aaron C.; Lawler, Samantha M. (2026): An Orbital House of Cards: Frequent Satellite Close Conjunctions, in: Acta Astronautica, 248, 2026, S. 1289–1297, <http://arxiv.org/abs/2512.09643> [03.09.2026].
- Why cooling is the real obstacle to space-based data centres, in: World Economic Forum, 2026, <https://www.weforum.org/stories/artificial-intelligence/space-data-centres-cooling/> [03.09.2026].
- SR 0.790 - Vertrag vom 27. Januar 1967 über die Grundsätze..., in: Fedlex, https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1970/87_90_90/de [03.09.2026].
- Jonathan's Space Report | Space Statistics, <https://planet4589.org/space/con/star/stats.html> [03.09.2026].
- Jeff Bezos Unveils Blue Origin's Vision for Space, and a Moon Lander - The New York Times, <https://www.nytimes.com/2019/05/09/science/jeff-bezos-moon.html> [03.09.2026].
- About Blue, in: Blue Origin, <https://www.blueorigin.com/about-blue> [03.09.2026].

**Unterstützen Sie
unabhängiges Denken**
Mit einem einmaligen oder monatlichen Beitrag.

