

Wissenschaft

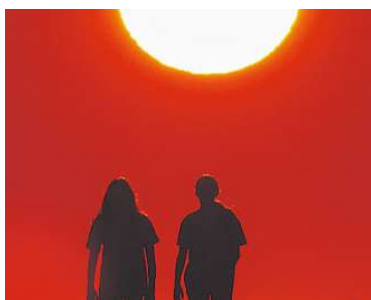
Hitzerekord

Juli wärmster je gemessener Monat

Nun ist es offiziell: Der Juli war nach Daten des Erdbeobachtungssystems Copernicus global der heißeste bisher gemessene Monat. Dem Dienst liegen zwar nur Daten seit 1940 vor, aber Copernicus-Vizedirektorin Samantha Burgess sagte am Dienstag unter Bezug auf Berechnungen des Weltklimarates: „Es ist seit mindestens 120.000 Jahren nicht so warm gewesen.“ Die Klimaforschung kann das historische Klima etwa aus Baumringen, Luftblasen in Gletschern und Korallen rekonstruieren.

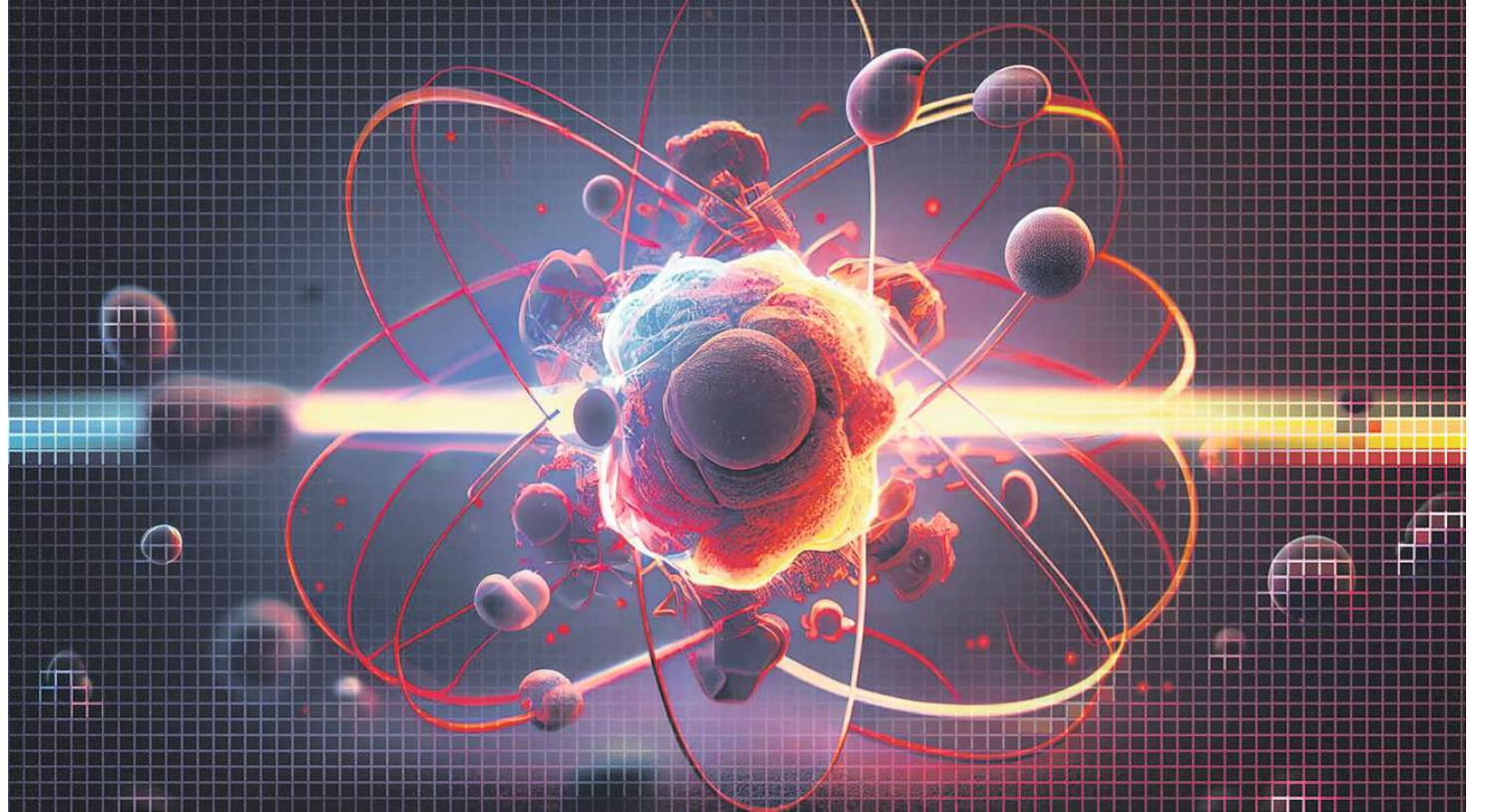
Die globale Durchschnittstemperatur lag im Juli bei 16,95 Grad und damit um 0,33 Grad höher als im bisherigen Rekordmonat Juli 2019, wie Copernicus mitteilte. Auch die Meerestemperatur lag so hoch wie nie zuvor erfasst. „Diese Rekorde haben schwerwiegende Folgen für die Menschen und den Planeten, der immer häufigeren und intensiveren Extremereignissen ausgesetzt ist“, warnte Burgess. Die Copernicus-Daten beruhen auf computergenerierten Analysen, die Messungen von Satelliten, Schiffen, Flugzeugen und Wetterstationen auf der ganzen Welt einbeziehen.

Speziell für Deutschland war der Juli definitiv kein Rekordmonat, wie ein Experte des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sagte. Der Monat war hierzulande zwar im vieljährigen Vergleich zu warm, aber weder für einen Juli noch insgesamt rekordverdächtig. Global betrachtet jedoch ist der Juli 2023 der erste erfasste Monat mit einer Durchschnittstemperatur von rund 1,5 Grad über dem vorindustriellen Niveau, wie Copernicus berichtete. Die Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 Grad laut Pariser Klimavertrag bezieht sich jedoch auf die Jahreshochschnittstemperaturen, nicht auf einen einzelnen Monat. Die bisherigen Anstrengungen würden nach UN-Angaben voraussichtlich zu einer Erwärmung von rund 2,8 Grad führen.



Global ist der Juli 1,5 Grad über dem vorindustriellen Niveau.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind längst weltweit spürbar und werden mit jedem Temperaturanstieg stärker. Auch der Mensch ist in vielerlei Hinsicht bedroht. „Jedes Jahr sterben allein in Europa Tausende von Menschen an den Folgen von extremer Hitze“, sagte Klimawissenschaftlerin Friederike Otto vom Imperial College in London Ende Juli. (dpa)



Christopher Nolans „Oppenheimer“ ist aktueller, als es auf den ersten Blick scheint: Der Menschheit droht eine neue Gefahr.

Der Oppenheimer-Moment

Künstliche Intelligenz steht an der Schwelle, die Welt zu verändern. Ist KI die neue Atombombe? Ein Essay über Schuld und Verantwortung.

Von Sabrina Patsch

Im Jahr 1945 durchlebte die Welt einen kritischen Wendepunkt: Die erste Atombombe fiel in der Wüste von New Mexiko. Der Test des Manhattan-Projekts am 16. Juli wurde als voller Erfolg gefeiert. Es folgten „Little Boy“ und „Fat Man“, die Hunderttausende Zivilisten in Japan töteten, sowie der Kalte Krieg. Wer hatte Schuld daran, dass Massenvernichtungswaffen mit bis dato unvergleichlichem Zerstörungspotential erschaffen wurden? Im Kern dieser Frage verbirgt sich eine der tiefgründigsten Fragen der Wissenschaft: Sind Wissenschaftler für die Ergebnisse ihrer Forschung verantwortlich? Prominent wurde dieser Gedanke von Friedrich Dürrenmatt in seinem Stück „Die Physiker“ durchexerziert. Die drei Protagonisten kommen zu dem Schluss: „Was einmal gedacht wurde, kann nicht mehr zurückgenommen werden.“

Außer J. Robert Oppenheims Entwicklung der Atombombe gibt es viele weitere Beispiele für unheilvolle Erfindungen von Wissenschaftlern. Fritz Habers chemische Forschung ermöglichte den Einsatz von Giftgas im Ersten Weltkrieg. Alfred Nobel, dessen Name für Spitzenforschung und einen Friedenspreis steht, hat diverse Sprengstoffe erfunden, wie Dynamit und Ballistit, ein Ersatz

Oppenheimer-Moment

Der „Oppenheimer-Moment“ ist ein Moment massiver Verantwortung, der mit einem ethischen Dilemma einhergeht. Er hat einschneidende Folgen für die Person, die diese Entscheidung trifft, und die gesamte Menschheit. Der Begriff ist an den theoretischen Physiker J. Robert Oppenheimer angelehnt, der mit seiner Entscheidung, die Atombombe zu konstruieren, den Lauf der Geschichte beeinflusst hat.

für Schwarzpulver. Bei seinen Experimenten mit Nitroglycerin kam sein eigener Bruder Emil sowie vier weitere Personen ums Leben.

Der Oppenheimer-Moment ist ein Scheideweg

Am naheliegendsten wäre es, dass der Erfinder der Atombombe die Verantwortung für die Folgen trägt. Doch diese Antwort ist zu simpel. In Christopher Nolans neuestem Blockbuster „Oppenheimer“ hadert der Physiker, gespielt von Cillian Murphy, mit seinem Gewissen. Er rechtfertigt den Bau der Bombe anfangs mit der Gefahr durch die Nazis: Eine so gefährliche Waffe dürfe nicht in ihre Hände fallen, die USA müsse ihnen zuvor kommen. Doch als er nach den Anschlägen auf Japan mit den Todesopfern konfrontiert wird, erkennt er seinen Anteil an der Zerstörung. Er leidet fortan unter Schuldgefühlen und psychischen Problemen. Die Entwicklung der Atombombe war ein so einschneidendes Erlebnis für die Menschheit, verbunden mit einer massiven Verantwortung und einem ethischen Dilemma, dass ein solcher Moment als „Oppenheimer-Moment“ bezeichnet wird.

Christopher Nolans Film ist aktueller, als er auf den ersten Blick scheint, denn die Menschheit steht möglicherweise gerade vor

einem weiteren Oppenheimer-Moment. Dieser beginnt auf unseren Computern und Smartphones, mit Rechtschreibprüfern, Chatbots und Grafikprogrammen: Wir werden womöglich bedroht von künstlicher Intelligenz. 200 Experten schätzen in einer im Juli erschienenen Studie des US-amerikanischen Forecasting Research Institutes, dass eine Auslöschung der Menschheit durch KI bis 2100 im Vergleich zu anderen Bedrohungen am wahrscheinlichsten sei. Die Gefahr besteht jedoch nicht darin, dass eine wild gewordene KI die Menschheit unterwirft, wie es viele Science-Fiction-Filme zeigen. Vielmehr ist KI ein mächtiges Werkzeug, das Menschen nachlässig verwenden oder für böswillige Zwecke missbrauchen könnten. Wenn jeder mithilfe von ChatGPT und Midjourney authentisch wirkende Nachrichten kreieren kann, wird es sehr viel schwieriger, Fake-News zu erkennen. Eine böswillig programmierte KI könnte unser Empfinden von Wahrheit stärker manipulieren, als es ohnehin schon möglich ist. Menschen könnten etwa dahin gehend beeinflusst werden, den Klimawandel vollständig zu ignorieren, der modernen Medizin oder Demokratie zu misstrauen – bis sich die Menschheit selbst irreparable Schäden zufügt.

Filterblase und Echokammer Polarisieren die Algorithmen von Facebook und Instagram uns wirklich?



Jetzt lesen – Exklusiv für Abonnenten



Ob wir heute tatsächlich an einem Oppenheimer-Moment stehen, wird klarer, wenn die Rolle des Physikers genauer betrachtet wird. Oppenheimer wurde die ethische Tragweite des Manhattan-Projekts erst bewusst, als es zu spät war. Womöglich hoffte er, die Demonstration der Atombombe würde von ihrem Einsatz abschrecken. Über ihren schlussendlichen Einsatz hatte er jedoch keinerlei Entscheidungsgewalt – die lag die ganze Zeit über beim US-Militär.

„**Wenn du etwas siehst, das aus technischer Sicht reizvoll ist, dann tust du es einfach.**“

J. Robert Oppenheimer, theoretischer Physiker

Eine Bombe ist von Grund auf gefährlich, KI nicht

Oppenheimers Beitrag lässt sich trotzdem nicht schönreden: Er baute wissentlich eine Bombe, deren einziger Zweck es war, massenhaft Leben auszulöschen. Künstliche Intelligenz hingegen bietet den Menschen viele Möglichkeiten. Sie kann Datenmengen verarbeiten, die für Menschen schier zu groß sind. Sie hat das Potenzial, uns die Arbeit zu erleichtern, bei komplexen Problemen zu helfen und uns Freude zu bereiten. Oppenheimer erhielt seine vermeintliche Absolution vom damaligen US-Präsident Harry S. Truman: Nicht Oppenheimer habe die Bombe auf Japan geworfen, sondern er, Truman. Dies scheint allerdings ein Zirkelschluss, schließlich hätte Truman sie nicht abwerfen können, hätte Oppenheimer sie nicht gebaut.

Zumindest klebt das Blut nicht allein an Oppenheimers Händen, um seine eigenen Worte zu verwenden, denn am Manhattan-Projekt waren über hundert Physiker beteiligt. So brillant Oppenheimer auch gewesen sein mag: Sie hätten es auch ohne ihn geschafft. Der US-Militär Leslie R. Groves hätte den nächstbesten Physiker zum Leiter des Manhattan-Projekts ernannt. Ein anderer wäre „Vater der Atombombe“ geworden. Schließlich hatte auch die Sowjetunion 1949 ihre eigene Atombombe – ganz ohne Oppenheimer.

Ein Brief der Warnung mit weitreichenden Folgen

Womöglich liegt die Schuld also noch weiter zurück: beim Einstein-Szilárd-Brief 1939. Der ungarische Physiker Leó Szilárd wollte den US-Präsidenten Franklin D. Roosevelt warnen. Die Entdeckung der Kernspaltung könne dazu genutzt werden, eine Bombe zu bauen und diese Technologie dürfe keinesfalls den Nazis in die Hände fallen. Unterstützung erhielt er von Albert Einstein. Ein fiktives Wettrennen begann, denn wie sich herausstellen sollte, baute Deutschland an keiner Bombe, die USA hingegen in enormer Geschwindigkeit.

Auch im Konflikt um KI gibt es einen ähnlichen Brief. Im Mai gab das gemeinnützige „Organisation Center for AI Safety“ einen offenen Brief heraus, der von mehr als 350 Experten und Führungskräften aus dem KI-Bereich unterzeichnet wurde, darunter Sam Altman, Geschäftsführer des GPT-Konzerns OpenAI, und Demis Hassabis, Chef der Firma DeepMind von Google. Sie warnten vor der neuen Techno-

logie und forderten eine stärkere, staatliche Regulierung. Zu diesem Zwecke wollten sie sich mit dem US-Präsidenten, nicht Roosevelt, sondern Biden treffen.

Szilárd und Einstein stießen mit ihrer Warnung das Manhattan-Projekt an. Doch auch sie wollten nur verhindern, dass die Bombe in die falschen Hände gerät. Transparenz wäre eine bessere Lösung gewesen: Beide Nationen hätten versichern müssen, keine Atombombe zu entwickeln. Doch mitten in einem Weltkrieg hätte es dafür sicherlich keine Vertrauensbasis gegeben. Die KI-Problematik von heute scheint hier zumindest einen Schritt weiter: Statt eines internationalen Wettlaufs fordern die Experten im offenen Brief stärkere Regularien.

Der Beginn einer fatalen Kettenreaktion

Die Kettenreaktion, die die Menschheit ins nukleare Zeitalter führte, begann aber nicht mit dem Einstein-Szilárd-Brief aus dem Jahr 1939, sondern im Februar desselben Jahres mit einer Entdeckung durch Otto Hahn und Fritz Straßmann. Sie spalteten erstmals einen Urankern – ein Prozess, bei dem eine große Menge Energie frei wird. Die Kernspaltung konnte, salopp gesagt, für das Gute oder das Böse genutzt werden: zur Erzeugung von Energie, zum Wärmen von Häusern und dem Aufwärmen von Mahlzeiten. Oder zur Vernichtung von Leben. Das konnte Otto Hahn nicht ahnen, als er im Labor stand und Neutronen auf Atome schoss. Er wusste nicht einmal, dass bei diesem Prozess Energie frei wird, das erkannten erst Lise Meitner und Otto Frisch wenige Wochen später. Trägt er also die Verantwortung für ihre Entwicklung? Nein, denn wäre es nicht Otto Hahn gewesen, hätte jemand anders das Atom gespalten.

Hier zeigt sich nun die wahre Parallele zur künstlichen Intelligenz. Wohin KI uns führt, konnte bei ihrer Entwicklung unmöglich vorhergesagt werden. Das erste Programm mit künstlicher Intelligenz wurde 1951 geschrieben, der Begriff etablierte sich fünf Jahre später. Bereits Ende des Jahrzehnts prognostizierten Zukunftsszenarien, dass künstliche Intelligenz die menschliche eines Tages übertreffen und ihr Fortschritt unkontrollierbar für uns werde. Aber auch heutige Prognosen können kein Weltun-

tergangsszenario durch KI im Detail ausmalen.

Wir als Menschheit haben also gerade einen Otto-Hahn-Moment der Geschichte passiert: KI kann viele nützliche Technologien ermöglichen, aber auch ein Domsday-Szenario. Der Oppenheimer-Moment, an dem ein Wissenschaftler den Schritt geht, mithilfe dieser Entdeckung etwas von Grund auf Destruktives zu entwickeln, schwebt nur wie eine düstere Prophezeiung vor uns, ist aber (insofern es kein geheimes KI-Projekt in der Wüste New Mexikos gibt) noch nicht eingetroffen. Der Truman-Moment, in dem diese Entwicklung auch tatsächlich zum Schaden der Menschheit eingesetzt wird, ist ein „Point of no return“.

Ein Oppenheimer-Moment in dieser Definition muss vermieden werden. Die radikalste Lösung wäre, jeglichen Fortschritt zu unterbinden. Das wäre jedoch unrealistisch. Oppenheimer selbst sagte: „Wenn du etwas siehst, das aus technischer Sicht reizvoll ist, dann tust du es einfach.“ Darüber hinaus hätte ein Verzicht ernste Folgen. Um viele Probleme der mittlerweile acht Milliarden Menschen zu lösen, müssen komplexe Datensätze verarbeitet werden, etwa die Verteilung von Gütern, Klimaberechnungen oder die Entwicklung von Arzneimitteln. Im Extremfall könnte unser Überleben von der Weiterentwicklung von KI abhängen.

Die Verantwortung tragen wir gemeinsam

Die Verantwortung, was aus künstlicher Intelligenz wird, tragen wir alle gemeinsam. Die Entdeckung der Kernspaltung mag vielleicht die Entwicklung der Atombombe ausgelöst haben. Doch Wissenschaft allein richtet keinen Schaden an, sondern die technologische Anwendung und der gesellschaftliche Umgang damit. Wissenschaftler für ihre Entdeckungen zu verurteilen, wäre daher unfair: Nicht Oppenheimer warf die Bombe auf Japan, und auch nicht Otto Hahn. Wollte man einen Bombenwerfer benennen, dann wäre es die grauenhafte, gesamtpolitische Situation im Zweiten Weltkrieg.

Um einen Oppenheimer-Moment zu vermeiden, sind Transparenz und ein gesamtgesellschaftlicher Ansatz entscheidend: Welche Technologien existieren, was können sie, wer hat Zugang? Welche Produkte sind von KI generiert oder modifiziert worden? Wofür darf KI eingesetzt werden und wie lässt sich der Einsatz kontrollieren? Viele dieser Fragen haben keine Antwort. Deshalb ist essenziell, dass sich die Forschung nicht nur auf die Weiterentwicklung von KI konzentriert, sondern ihren verantwortungsbewussten Umgang.

Künstliche Intelligenz ist nicht die nächste Atombombe, aber sie könnte sie hervorbringen, genauso wie die Kernspaltung Nuklearwaffen hervorbrachte. Künstliche Intelligenz allein wird niemandem schaden. Ein verantwortungsloser Umgang mit ihr schon.

Altersmedizin Digitale Technik kann Leben verlängern

Mit digitaler Technik lässt sich die Lebensqualität hochaltriger Menschen nach Meinung von Experten deutlich verbessern. Mit der Digitalisierung könne die Sterblichkeit bei älteren Menschen um 20 bis 30 Prozent gesenkt und viele andere Symptome verbessert werden, teilte die Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG) am Dienstag in München mit. „Mit Smartwatches und neuen Apps gelingt jetzt schon sehr viel“, erklärte der Sturzexperte der Fachgesellschaft, Clemens Becker. Neuere Messgeräte mit hochsensiblen Sensoren könnten jedoch die wichtigsten Stellschrauben zur Mobilität noch besser vermessen und auswerten: das Gehtempo im Außenbereich, die Schrittlänge, die tägliche Gehstrecke und die möglichst lange Gehstrecke ohne anzuhalten. Neue digitale Assistenten sollten zeitnah in der gesamten Altersmedizin eingesetzt werden, forderte er.



Fitnessstracker können beim Fitbleiben im Alter helfen.

„Wenn wir das Gehvolumen im ambulanten und stationären Bereich genau auswerten, dann können wir älteren Menschen präventiv und den Patienten viel individuellere Empfehlungen geben“, erklärte der Professor, der Leiter der Abteilung Digitale Geriatrie an der Universitätsklinik Heidelberg ist. „Wer seine täglich absolvierten Schritte von 4000 auf 6000 steigert, profitiert von einer besseren Kondition, mehr Lebensqualität und einer gestärkten Resilienz.“ Als Beispiel für neue technologische Möglichkeiten nannte Becker den „Up-and-go“-Test, bei dem Ärzte bislang mit bloßem Auge beobachten, wie sich ältere Patienten beim Aufstehen, Hinsetzen und Gehen verhalten. Die hier gesammelten Daten ließen ein mehrdimensionales Bild des Patienten entstehen.

Der Mediziner verwies auf die Bedeutung von körperlicher Aktivität für das Wohlbefinden älterer Menschen. Sie sei entscheidend für die geistige, körperliche und emotionale Gesundheit. Becker rief dazu auf, dass in Zukunft digital erfasste Werte der körperlichen Aktivität genauso regelmäßig und selbstverständlich erfasst werden sollten wie Blut-, Nieren- oder Herzfunktionswerte. (KNA)



Cillian Murphy spielt Oppenheimer in Nolans Blockbuster.