

## INTERVIEW MIT MAX TEGMARK: „Verbietet tödliche autonome Waffen!“

Was folgt aus der Pandemie und dem rasanten Fortschritt in der Künstlichen Intelligenz?  
Ein Gespräch mit dem Physiker und Philosophen Max Tegmark über neue Technologien,  
konzentrierte Macht – und eine große Gefahr für uns alle.

*Herr Professor Tegmark, wie ist es Ihnen bisher während der Pandemie ergangen?*

Ich hatte am Ende viel mehr Zeit für meine Forschung, als ich sonst aufgrund meiner Reisen und Ausschussverpflichtungen gehabt hätte.

*Was war das für eine Erfahrung?*

Einerseits gab es mir die Möglichkeit, Projekte durchzuführen, für die ich sonst keine Zeit gehabt hätte. Andererseits hat mich die Pandemie daran erinnert, dass unsere Zivilisation fragiler ist, als sie sein sollte. Menschen vor globalen Katastrophenrisiken zu warnen ist heute einfacher als vor der Pandemie. Traditionell sind die Menschen sehr gut darin, auf Probleme zu reagieren, die sie schon erlebt haben. Und sie neigen dazu, großen Risiken nicht genügend Aufmerksamkeit zu schenken, wenn sie diese noch nicht gesehen haben. Zu Beginn wollte sich niemand Sorgen über den Klimawandel machen, als die Wissenschaftler davor warnten, weil sie ihn noch nicht in Aktion gesehen hatten. Auch über Pandemien wollte sich kaum jemand Gedanken machen, weil es seit vielen, vielen Jahren keine mehr gegeben hatte. Ich hoffe, dass die Menschen diese Art von Warnungen in Zukunft ernst nehmen werden – insbesondere Warnungen vor künftigen Pandemien, die durch Bioengineering verursacht werden, vor Gefahren im Zusammenhang mit Atomwaffen und Künstlicher Intelligenz.

*Viele Menschen wünschen sich, dass die Welt nach der Pandemie „zur Normalität zurückkehrt“, auch wenn das vermutlich eine seltsame Begrifflichkeit ist. Wie wird sich Ihrer Meinung nach die Welt nach der Pandemie von der Welt davor unterscheiden?*

Mehr Menschen werden einen größeren Teil ihrer Zeit mobil arbeiten, das wird sich nicht ändern. Eine andere Entwicklung, die mich wirklich beunruhigt, liegt darin, dass die großen Technologie-Unternehmen während der Pandemie noch mächtiger geworden sind. Für unsere Demokratie ist unglaublich wichtig, dass Macht nicht zu sehr konzentriert ist.

*Was meinen Sie damit?*

Es macht mich nervös, wenn eine kleine Anzahl von Unternehmen so viel Kontrolle hat, nicht nur über so viel Geld, sondern auch über die Medien und darüber, welche Informationen wir über unsere Gesellschaft erhalten. Ich beschloss, während der Pandemie ein Projekt durchzuführen: Wir haben diese kleine Website <https://www.improvethenews.org> eingerichtet, um die Nachrichten für unsere Demokratie zu verbessern, wir setzen maschinelles Lernen ein, um nicht die Konsumenten der Nachrichten zu analysieren, sondern die Nachrichten selbst – um automatisch Verzerrungen aufzudecken und dem Einzelnen zu erleichtern, Propaganda und Manipulation zu durchschauen. Ich liebe Technologie, ich liebe KI. In den vergangenen fünf Jahren habe ich viel auf diesem Gebiet geforscht, und inzwischen glaube ich, dass man sie entweder von den Mächtigen einsetzen lassen kann, um die Menschen dazu zu bringen, möglichst viel Werbung zu sehen oder auf eine bestimmte Weise zu wählen, oder man kann sie kostenlos verfügbar machen und die Menschen befähigen, sie zu ihrem eigenen Vorteil zu nutzen. Das Wunderbare an der KI ist, dass es sich nur um einen Code handelt, den man kostenlos weitergeben kann, wenn man ihn selbst erstellt. Meine größte Hoffnung für die Zukunft ist, dass sich die KI von Unternehmen und Politikern auf den einzelnen Bürger verlagert.

*Aber letztlich sind es doch Unternehmen, die begehrte Angebote machen und gute Arbeitsplätze schaffen. Und ein Merkmal der KI-Technologie ist derzeit, dass sehr teure Hardware nötig ist, um sie zu entwickeln, Supercomputer-Cluster beispielsweise.*

Ich habe das Gefühl, dass wir zu viel Top-Down-Kontrolle haben. Zu Ihrem technologischen Argument: Ich glaube, das ist ein kleiner Mythos, denn obwohl man große Computer braucht, um ein KI-Modell zu „trainieren“, braucht man sie oft nicht, um es „auszuführen“. Wenn man das getan hat, kann man oft Tools entwickeln, die auf sehr kleinen, günstigen Computern wie Smartphones und Laptops mit einem Webbrowser ausgeführt werden können.

*Google und Facebook würden dem entgegnen, dass sie die meisten KI-Forschungsergebnisse und Programme veröffentlichen.*

Ich habe viele Freunde, die für Google und Facebook arbeiten. Das Problem ist nicht die Forschung, die sie betreiben. Das Problem ist, dass Sie, wenn Sie in Deutschland leben, und vor allem, wenn Sie ein junger Mensch sind, wahrscheinlich nicht die Frankfurter Allgemeine Zeitung lesen . . .  
**. . . was wahrscheinlich ein Fehler ist . . .**

. . ., sondern Sie beziehen Ihre Nachrichten aus den sozialen Medien. Sie haben also in Deutschland ein amerikanisches Unternehmen, das entscheidet, welche Nachrichten jungen Deutschen gezeigt werden. Und was sind die Ziele dieses Algorithmus, der entscheidet, welche Nachrichten jungen Deutschen gezeigt werden sollen? Versucht er, Inhalte auszuwählen, die für sie am wertvollsten sind, oder Inhalte, von denen der Algorithmus vorhersagt, dass sie hierdurch so viel Werbung wie möglich sehen werden? Es besteht zum Beispiel ein Anreiz, genau die Inhalte zu zeigen, die sie wütend machen, denn das ist ein sehr guter Weg, um Nutzer zu binden und sie länger auf der Website zu halten. Und es ist nicht so wichtig, ob das, was gezeigt wird, wahr oder falsch ist. Was zählt, ist, dass sie weiterschauen. Ich zumindest vertraue der deutschen Regierung mehr als ausländischen gewinnorientierten Unternehmen, dass sie das Beste für junge Deutsche im Sinn haben. Es ist eine ungesunde Situation, dass Deutschland ausländischen Unternehmen so viel Macht über etwas so Wichtiges wie die Wahrheit gibt.

***Die EU schafft derzeit mit dem Digital Markets Act und Digital Services Act mehr Instrumente für die Kontrolle großer Technologie-Unternehmen – stimmt die Richtung?***

Nicht notwendigerweise. Es ist wirklich kompliziert, denn die Wahrheit herauszufinden ist schwer – sehr schwer. Wenn es so einfach wäre, die Wahrheit herauszufinden durch eine Facebook- oder Regierungskommission, die uns mitteilt, was die Wahrheit ist, dann sollten Sie mich sofort feuern, denn dann brauchten wir keine Wissenschaftler! Wir haben 300 Jahre lang geglaubt, dass Newtons Gravitationstheorie richtig war, obwohl sie tatsächlich falsch war. Die Wahrheit ist schwer herauszufinden, und ich mag es nicht, wenn die Wahrheitsfindung delegiert und auf eine zentrale Macht konzentriert wird. Ich glaube wirklich an die demokratische Idee, dass man niemals einer Regierung oder einer mächtigen Organisation völlig vertrauen sollte. Ich stelle mir vor, wie Galileo twittert: „Die Erde umkreist die Sonne“, und der Fact-Checking-Ausschuss von Papst Urban VIII. stuft dies als Desinformation ein und sperrt seinen Account.

***Was ist also Ihre Schlussfolgerung?***

Fact-Checking-Ausschüsse, in denen die Regierung zusammen mit mächtigen Unternehmen entscheidet, was wahr ist und was gesperrt werden sollte, sind ein Schritt in die falsche Richtung. In der Wissenschaft haben wir eine wirklich gute Methode, um die Wahrheit herauszufinden, und ich würde sie gerne stärker in das Ökosystem der Medien einbringen.

***Das klingt nicht so einfach.***

Amerika würde niemals tolerieren, dass deutsche Unternehmen den größten Teil des amerikanischen Marktes für soziale Medien kontrollieren. Und China würde es auch nicht akzeptieren, wenn der größte Teil der chinesischen sozialen Medien von einem deutschen Unternehmen kontrolliert würde. Aber aus irgendeinem Grund hat Deutschland das akzeptiert, und ich finde das etwas seltsam, denn die Politiker werden von den Menschen im Land gewählt, um ihre eigenen Interessen zu verteidigen, aber die Vorstandsvorsitzenden dieser ausländischen Unternehmen werden nicht gewählt. Deutschland sollte ein Gesetz verabschieden, das den ausländischen Einfluss auf seine Medien einschränkt.

***Ein Thema, das Sie und das Future of Life Institute im Moment sehr beschäftigt, sind tödliche autonome Waffensysteme. Warum ist das so?***

Der Schlüssel zu einer gelingenden Zukunft mit KI ist eine klare rote Linie zwischen all den wunderbaren Anwendungen wie der Heilung von Krebs auf der einen Seite und der kleinen Menge inakzeptabler Anwendungen auf der anderen Seite. In der Biologie finden wir es großartig, sie für die Heilung von Krankheiten und die Erfindung von Impfstoffen zu nutzen, und schrecklich, sie für biologische Waffen zu verwenden, also haben wir das verboten. Jetzt müssen wir eine ähnliche Entscheidung darüber treffen, wo wir die Grenze für KI ziehen.

***Vor einigen Jahren haben Sie ein Video mit dem Titel „Slaughterbots“ gedreht, in dem Sie beispielsweise vor tödlichen Mikrodrohnen warnen – es wurde in kurzer Zeit Millionen Mal angesehen.***

Ja, es wurde mehr als 70 Millionen Mal angesehen und erhielt eine Goldmedaille während der Filmfestspiele in Cannes. Der Film warnt vor einer Zukunft, in der es diese Massenvernichtungswaffen gibt, die viel billiger sind als Atomwaffen und nur so groß wie Ihr Smartphone. Slaughterbots sind winzige Drohnen mit GPS und Gesichtserkennung, die in Massenproduktion hergestellt werden können und jeden, den man will, anonym ermorden können. Man kann die Hautfarbe oder andere Merkmale der Person, die man töten möchte, einprogrammieren, und schon fliegen sie los und tun es. Als wir das Video veröffentlichten, sagten viele Leute: „Oh, das ist nur Science-Fiction, und wir sind Jahrzehnte davon entfernt, dass das passiert.“ Und wissen Sie was? Letztes Jahr ist es passiert. Die Vereinten Nationen haben kürzlich einen Bericht veröffentlicht, aus dem hervorgeht, dass so etwas zum ersten Mal tatsächlich in Libyen eingesetzt wurde, um Menschen zu jagen, die auf

der Flucht waren. Sie wurden von einem kleinen türkischen Unternehmen hergestellt, von dem die meisten Menschen noch nie etwas gehört haben.

### ***Wie lautet ihr Name?***

Bei den in Libyen eingesetzten Slaughterbots handelte es sich um das Modell Kargu des türkischen Unternehmens STM. Die Verbreitung von Slaughterbots wird derzeit dominiert von türkischen Unternehmen wie STM und Baykar, dessen Chief Technology Officer Selçuk Bayraktar ein Schwiegersohn des Staatspräsidenten Erdogan ist. Ich schäme mich, dass wir ihn hier am MIT ausgebildet haben. Gerade habe ich mir Videos angesehen, in denen sie für diese neuesten Produkte werben. Es ist absurd, dass einige mächtige Länder wie die Vereinigten Staaten, obwohl sie keine Slaughterbots einsetzen wollen, darauf bestehen, dass andere sie bauen und exportieren dürfen. Deutschland ist jetzt eines der wichtigsten Länder in dieser Angelegenheit, denn die neue deutsche Führung ist sehr daran interessiert, auf ein Verbot dieser Technologie zu drängen. Und wenn das in Deutschland geschieht, wird sich meiner Meinung nach die EU anschließen, weil es viele kleinere europäische Länder gibt, die genauso denken. Im neuen deutschen Koalitionsvertrag steht: „Letale Waffensysteme, die vollständig der Verfügung des Menschen entzogen sind, lehnen wir ab.“ Ich hoffe wirklich, dass die deutschen Politiker mehr auf deutsche KI-Forscher hören, denn diese Definition ist so lächerlich absurd, dass meine KI-Kollegen schon Witze darüber machen. Niemand würde jemals eine Waffe kaufen, die „vollständig der Verfügung des Menschen entzogen ist“, da er sie nicht kontrollieren kann! Was verboten werden muss, sind einfach tödliche autonome Waffen, die auf Menschen zielen, Algorithmen, die darüber entscheiden, wer lebt und wer stirbt. Das sind Massenvernichtungswaffen. Wissen Sie, Gewehre kosten auch nicht viel. Aber wenn man 10 000 Menschen mit Gewehren töten möchte, braucht man eine Menge Leute, nicht nur eine Person mit einer Waffe. Im Falle von tödlichen autonomen Waffen braucht es buchstäblich nur eine Person. Ein Slaughterbot-Schwarm wäre wie Adolf Eichmann auf Steroiden, der auch den grausamsten Befehl ohne jegliche moralische Bedenken loyal ausführt.

### ***Und die Person braucht auch nicht in der Nähe sein.***

Die Person muss natürlich nicht in der Nähe sein und wird höchstwahrscheinlich auch nie geschnappt. Und außerdem ist es, wie ich schon sagte, billig. Das ist der Unterschied zu Atomwaffen und das macht sie so zugänglich. Atomwaffen sind Massenvernichtungswaffen, aber sie sind so teuer und so schwer herzustellen, dass nur neun Länder sie besitzen, und sie wollen sie nicht einsetzen, weil sie wissen, dass sie sonst auf der Stelle vernichtet werden. Das ist es, was hier so anders ist. Es erinnert mich sehr an biologische Waffen, die man mit viel weniger Aufwand herstellen kann. Wissen Sie, wie der Harvard-Professor Matthew Meselson seinerzeit Richard Nixon überzeugt hat, biologische Waffen zu verbieten? Er sagte: „Wir wollen nicht, dass es eine Massenvernichtungswaffe gibt, die so billig ist, dass alle unsere Gegner sie sich leisten können.“ Und Nixon sagte: „Das ergibt Sinn!“ Das war, denke ich, genau das Argument, das Nixon benutzte, um wiederum Breschnew zu überzeugen. Und genau dasselbe Argument lässt sich nun auch gegen tödliche autonome Waffen vorbringen.

### ***Warum nehmen die Vereinigten Staaten Ihrer Ansicht nach die Position ein, die sie im Moment einnehmen?***

Ich glaube, das liegt daran, dass die meisten Entscheidungsträger keine Ingenieure sind und nicht über den technischen Hintergrund verfügen, um den Unterschied zu erkennen zwischen großen, teuren Waffen, die für sie echten militärischen Wert haben, und winzigen Massenvernichtungswaffen, die gegen Zivilisten eingesetzt werden können. Es gibt eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten für Künstliche Intelligenz im Militär, die das Militär aus verschiedenen Gründen verfolgen wird. Einige davon sind überhaupt nicht umstritten, etwa die Räumung von Landminen durch Roboter. Aber um eine kürzere Antwort auf Ihre Frage zu geben: Ich glaube, da liegt ein Missverständnis vor. Ich glaube, die Verantwortlichen in vielen Ländern verwechseln militärische und zivile Anwendungen.

### ***Wieso ist das ein Problem?***

Glauben Sie, dass die meisten Menschen, die im vergangenen Jahr durch Waffen getötet wurden, in Kriegsgebieten getötet wurden? Nein, die meisten Tötungen im vergangenen Jahr waren auf Verbrechen zurückzuführen, nicht auf Krieg. Das Land, in dem im vergangenen Jahr die meisten Menschen durch Waffen getötet wurden, war nicht Syrien, Afghanistan, Irak oder Jemen, sondern Mexiko, wegen der organisierten Kriminalität. Stellen Sie sich also vor, Sie könnten etwas kaufen, das etwa so viel kostet wie ein Kalaschnikow-Gewehr, aber effizienter und anonym tötet.

### ***Lassen Sie uns diesen Teil der KI-Diskussion verlassen und diese Technologie breiter in den Blick nehmen: Wie wird sich die KI in den nächsten fünf bis zehn Jahren entwickeln?***

Die einzige Vorhersage, die man mit ziemlicher Sicherheit machen kann, ist, dass es in den nächsten zehn Jahren enorme Fortschritte geben wird, so wie das auch in den vergangenen zehn Jahren der Fall war. KI wird letztendlich in der Lage sein, im Grunde alle Aufgaben zu übernehmen, die Menschen erledigen – und das innerhalb von Jahrzehnten, vielleicht in 30 oder 50 Jahren. Ich bin fest davon überzeugt, dass dies entweder das Beste oder das Schlimmste ist, was der Menschheit je widerfahren sein wird. KI ist nicht per se gut oder böse, sie

ist ein Werkzeug, das wir für gute und schlechte Dinge nutzen können. In den nächsten fünf Jahren werden die häufigsten Anwendungen von KI aber natürlich die sein, die am profitabelsten sind.

### ***Das heißt?***

Wir haben schon erlebt, wie KI die Werbung übernommen hat, weil die Algorithmen viel besser vorhersagen können, welche Werbung die Nutzer am meisten anspricht. Wir werden sehen, dass KI den Automobilssektor wirklich verändern wird. Und wir werden erleben, dass die KI weitere Teile des Finanzsystems übernimmt, denn im Finanzsystem geht es darum, Informationen auszutauschen. Immer mehr Branchen werden sich verändern und umgestaltet werden. Ich bin gespannt darauf, was KI gegen Armut und für die Gesundheit tun kann. KI hat gerade das sogenannte Proteinfaltungsproblem gelöst, bei dem es darum geht, die Form eines Proteins allein anhand des genetischen Codes zu bestimmen, was jahrzehntelang ungelöst war. Dies eröffnet erstaunliche Möglichkeiten, um neue Arzneimittel zu entdecken und Medikamente besser herzustellen. Ich bin gespannt darauf, was die KI gegen Krebs und andere Krankheiten leisten kann, was wir mit unserer menschlichen Intelligenz noch nicht hingekriegt haben.

***Gegenwärtig lesen die Menschen viel über KI, aber auch über andere spannende Technologien, über die Genschede CRISPR, über Quantencomputer – und ganz aktuell beispielsweise über eine außergewöhnliche virtuelle Welt namens Metaversum. Sind alle diese Technologien eigentlich in irgendeiner Weise miteinander verbunden?***

Ja, natürlich. Wenn man die Intelligenz selbst als eine Technologie betrachtet – nicht nur die künstliche, sondern auch die biologische Intelligenz –, dann ist sie die Technologie, die alle anderen Technologien hervorgebracht hat. Wenn wir in der KI weitere Fortschritte machen, wird uns das natürlich helfen, andere Technologien zu entdecken. Heute ist unsere Fähigkeit, Entdeckungen zu machen, durch die menschliche Intelligenz begrenzt. Wenn wir unsere Intelligenz mittels KI erweitern, wird unsere Technologie letztendlich nicht durch unsere eigene Intelligenz, sondern nur noch durch die Gesetze der Physik begrenzt.

***Was halten Sie von der Metaversums-Vision, von der Mark Zuckerberg und andere im Moment so fasziniert sind?***

Ich bin besorgt. Um Heinrich Heine zu paraphrasieren: Dort, wo Maschinen menschliche Interaktionen ersetzen, ersetzen sie am Ende auch Menschen. Wenn wir den Maschinen und ihren Besitzern noch mehr Macht über uns geben wollen, müssen wir uns zuerst fragen, wem das nützt.

***Zwei weitere Visionäre machen derzeit Schlagzeilen, weil sie den Weltraum in der einen oder anderen Form nutzbar machen möchten: Elon Musk und Jeff Bezos. Finden Sie das inspirierend, größtensinnig – oder sollten wir nicht zuerst unsere Probleme hier unten auf der Erde in den Griff bekommen?***

Das ist eine falsche Wahl: im vergangenen Jahr hat die Menschheit viel mehr Geld für Zigaretten als für Raketen ausgegeben. Wir könnten die Hungersnot im Jemen mit weniger Geld beenden, als das Militär an einem einzigen Tag ausgibt. KI und andere Technologien können das Leben wie nie zuvor zum Erläutern bringen und uns ein gesundes, wohlhabendes und inspirierendes Leben auf der Erde und darüber hinaus ermöglichen. Je besser es uns gelingt, eine gemeinsame positive Vision für die Zukunft zu formulieren, desto wahrscheinlicher ist es, dass wir in dieser Zukunft leben werden.

### **Zur Person**

Der im Jahr 1967 in Schweden geborene Physiker Max Tegmark ist Professor am renommierten Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston und Direktor des „Foundational Questions Institute“ (FQXi). Außerdem ist er einer der Gründer und Präsident der Denkfabrik „Future of Life Institute“, die sich unter anderem mit den gesellschaftlichen Folgen von weiteren Fortschritten in der Biotechnologie und der Künstlichen Intelligenz befasst – zu ihren wissenschaftlichen Beratern zählen etwa der Genetiker George Church, der KI-Fachmann Stuart Russell und der Unternehmer Elon Musk. Vor einigen Jahren schon brachte Tegmark mit dem damals noch lebenden Physiker Stephen Hawking und anderen einen offenen Brief auf den Weg, um für die Risiken zu sensibilisieren, die entstehen, wenn Computer dereinst wirklich den Fähigkeiten des menschlichen Gehirns in der Breite nahekommen. Gegenwärtig treibt ihn besonders die Sorge um tödliche autonome Waffen um – auch anlässlich einer im Dezember anstehenden Konferenz der Vereinten Nationen über konventionelle Waffen in Genf.

Das Gespräch führte Alexander Armbruster.  
FAZ v. 29. November 2021