



Die Physikerin Yulia Sandamirskaya räumt mit Science-Fiction-Szenarien auf: Roboter können nur so viel, wie wir Menschen in sie hineinprogrammieren.

BILD ZVG

## Im Gespräch mit: Yulia Sandamirskaya

Mit ihrer Forschung macht die Physikerin Roboter lernfähiger und autonomer. Nächste Woche kommt sie nach Schaffhausen und erklärt, wie künstliche Intelligenz unser Leben vereinfachen kann und wieso diese keine Bedrohung ist.

# «Wir entscheiden, was Roboter können»

### Interview Clarissa Rohrbach

*Frau Sandamirskaya, Sie entwickeln mathematische Modelle, die neurobiologischen Strukturen unseres Nervensystems ähneln. Wie kann man aus den Prozessen des menschlichen Gehirns künstliche Intelligenz schaffen?*

**Yulia Sandamirskaya:** Wir versuchen zu verstehen, wie die Strukturen im menschlichen Gehirn funktionieren, und verwandeln diese dann in mathematische Gleichungen. Diese emulieren neuronale Prozesse, die wir dann in elektronische Hardware, wie Chips, einfügen. Installiert man einen solchen Chip in einen Roboter, kann er Verhalten erzeugen, ähnlich wie ein biologisches Nervensystem, zum Beispiel bei einem gewissen Stimulus nach einem Gegenstand greifen. Allerdings ist unser Verständnis der Motorik in biologischen Systemen im Vergleich zu der Wahrnehmung noch weniger entwickelt. Die Forschung ist schon an einem guten Punkt, was die Sensorik anbelangt. Wir verstehen recht gut, wie visuelle und auditive Reize im Hirn verarbeitet werden, und haben entsprechende Algorithmen für künstliche Intelligenz entwickelt. Was die Spracherkennung angeht, zeigen Systeme wie Siri und Alexa, dass eine Kommunikation auf einfacher Basis bereits möglich ist. Wie aber ein robotisches System ein Objekt so flexibel greifen kann wie ein Mensch, ist noch unklar.

### Was können Roboter heute bereits gut?

**Sandamirskaya:** Roboter können gut wiederholte Handlungen durchführen. Das machen sie auch sehr präzise. Allerdings funktioniert das heutzutage meist nur in einer kontrollierten Umgebung. Sobald man einen Roboter in eine echte Umgebung stellt, wo Objekte stehen, die er noch nie gesehen hat und die sich unerwartet bewegen, hat er Mühe. Es ist schwer, Reaktionen auf eine unabsehbare Umwelt zu programmieren. Da müssen Roboter noch adaptiver werden. Das Ziel ist, dass sie aus der Erfahrung lernen.

*Mit Ihrer Forschung wollen Sie Roboter lernfähiger machen. Wie können diese autonomer werden?*

**Sandamirskaya:** Man muss den Roboter mit so vielen Informationen füttern, bis der Algorithmus es ihm ermöglicht, selbst zu entscheiden. Wenn man zum Beispiel einem Roboter Millionen von Hundebildern zeigt, kann er ab einem gewissen Punkt auch bei Bildern, die er noch nie gesehen hat, generalisieren und das Gesehene als Hund einordnen. Dazu braucht es aber viel menschliche Arbeit. Denn die vielen Bilder findet man zwar im Internet, aber sie müssen alle von Menschen gelabelt werden. So trainiert man die Lernfähigkeit eines Roboters. Schliesslich geht es aber auch darum, menschliche und tierische Intelligenz noch besser zu verstehen und die Algorithmen zu verbessern. Allerdings ist biologische Intelligenz nicht immer die beste Lösung für einen Roboter. Google zeigt uns, dass eine datenbasierte Suchmaschine ihre Aufgabe effizienter erfüllt als wir Menschen.

### Was unterscheidet künstliche von biologischer Intelligenz?

**Sandamirskaya:** Der grösste Unterschied ist sicher die Lernfähigkeit. Biologische Intelligenz ist vielfältiger und kann sich anpassen. Künstliche Intelligenz hingegen wird mit sorgfältig vorbereiteten Daten ein Mal trainiert und dann nur angewandt. Schliesslich ist die Aufgabestellung auch anders. Roboter sollen eine präzise Aufgabe erledigen. Bei Mensch und Tier hingegen verarbeitet das Hirn Signale der Umgebung, um ein Verhalten zu erzeugen, das dem Überleben des Organismus dient.

### Sind die Ängste der Menschen, dass Roboter die Menschen überholen, begründet?

**Sandamirskaya:** Die Angst, von der Technik überholt zu werden, gab es bei jeder neuen technologischen Entwicklung. Das ist menschlich. Doch wir sind noch sehr weit entfernt von den Szenarien, die in Filmen gezeigt werden. Dass Roboter uns kontrollieren, ist pure Science-Fiction. Der au-

**«Wenn Roboter die langweiligen Arbeiten erledigen, bleibt den Menschen mehr Zeit für Spannendes.»**



Yulia Sandamirskaya

Die 35-Jährige wurde in Weissrussland geboren. Sie studierte in Minsk Physik und promovierte danach 2010 an der Ruhr-Universität in Bochum in Neuroinformatik. Seit 2015 arbeitet sie an der Universität und der ETH Zürich. Dort führt sie am Institut für Neuroinformatik die Forschungsgruppe für neuromorphe kognitive Roboter.

**Die «künstliche Intelligenz»: Ist sie möglich?**

Donnerstag, 15. November, 18.30 Uhr, Rathauslaube

tomste Roboter, der zurzeit im Umlauf ist, ist der Staubsaugerroboter. Wie bedrohlich der ist, können Sie selbst entscheiden. Schliesslich sind solche Systeme nur Werkzeuge, um Aufgaben zu lösen. Wir Menschen entscheiden selbst, welche Ziele ein Roboter erreichen soll, und programmieren ihn auch so. Ein Roboter kann nur so viel, wie wir wollen.

### Welche Aufgaben können Roboter in Zukunft für uns übernehmen?

**Sandamirskaya:** Man spricht hier von den drei D: dirty, dull, dangerous (dreckig, langweilig, gefährlich). Forscher hoffen, dass Roboter repetitive, körperliche Arbeit übernehmen können. Menschen sind nicht dafür gemacht, Tausende Male die gleiche Bewegung durchzuführen, das können Roboter viel besser und präziser. Denkbar wäre der Einsatz von Robotern auf dem Bau, im Haushalt oder auch als Unterstützung für Chirurgen.

### Wenn Roboter unsere Arbeit übernehmen, werden gewisse Menschen ihren Job verlieren.

**Sandamirskaya:** Gewisse Berufe werden nicht mehr existieren. Aber das war in der Vergangenheit bei technologischen Veränderungen bereits der Fall. Diese Leute müsste man umschulen, eine andere Tätigkeit für sie finden. Doch unter dem Strich bringt es Vorteile, wenn Roboter die langweiligen Arbeiten übernehmen. Anstatt Waschen und Putzen können sich mehr Menschen kreativen Tätigkeiten widmen, wie Lesen oder Forschen. Es bleibt mehr Zeit für Spannendes, und das bringt die Menschheit voran.

### In Japan hüten bereits jetzt Roboter Kinder und Senioren. Wie glaubwürdig können Roboter emotionale Nähe herstellen?

**Sandamirskaya:** Diese nett aussehenden Roboter klassifizieren die Handlungen des Gegenübers und reagieren dementsprechend. Sie können durch äussere Merkmale, also den Gesichtsausdruck, Mit-

gefühl zeigen. Doch es fehlt ihnen die Komplexität der Menschen. Ein Kind dürfte am Anfang vom Roboter begeistert sein. Doch schon nach ein paar Stunden wird ihm damit langweilig. Denn die Antworten des Roboters wiederholen sich. Deswegen kann man hier nicht wirklich von Nähe sprechen. Man muss dazu sagen, dass Japan eine andere Auffassung von menschlichem Kontakt hat und besonders technikaffin ist. In Europa ist man gegenüber diesen «Babysitterrobotern» sehr skeptisch. Lieber gibt man einem Kind einen Teddybären, damit es ein Spiel mit seiner Imagination entwickelt. Was allerdings besser funktioniert, ist die Telerobotik, bei der ein Mensch aus der Distanz mehrere Roboter steuert.

### Sie kommen aus Weissrussland.

### Welche Vorteile haben Sie, indem Sie in der Schweiz forschen?

**Sandamirskaya:** Der Forschungsstandort Schweiz ist sehr begehrt. Das zieht die besten Professoren und auch die besten Studenten aus dem Ausland an. Die ETH ist weltweit die Nummer 7. Das zeigt sich auch in den guten Forschungsprojekten. Letztlich ist der finanzielle Aspekt auch ein grosser Vorteil. Denn die Ausrüstung, mit der wir forschen, kostet Millionen. Das wäre in Weissrussland nicht möglich, denn es fehlt dort an Geld. Obwohl ich eine gute Ausbildung genossen habe, hat es die Forschung in meiner Heimat schwierig. Denn das System ist korrupt, es werden nicht die Besten gefördert. Mit dem dortigen Gehalt könnte ich ausserdem kaum überleben.

### Wie ist es für Sie als Frau in der Forschung? Begegnen Sie Hindernissen?

**Sandamirskaya:** Die Hindernisse sind nicht explizit, denn als Frau wird man auch gefördert. Doch wenn wenig Frauen im selben Feld forschen, fühlt man sich schnell vom «Boys Club» ausgeschlossen. Denn die Gesprächsdynamik zwischen Männern ist anders ausgelegt. Da ist es schwierig, sich durchzusetzen. Ich versuche, mich davon nicht verunsichern zu lassen.