

# Forschung

## In vielen Situationen sind Maschinen uns Menschen überlegen

**Robotik** Der ETH-Forscher Roland Siegwart entwickelt intelligente Drohnen und autonome Roboter. Wie weit ihre Macht gehen darf, ist ein gesellschaftspolitisches Thema.

Interview: Beat Glogger  
wissen@luzernerzeitung.ch

**Die Post experimentiert mit Drohnen, die Pakete zustellen können, der Internet-Versandriese Amazon ebenfalls. Wird bald der ganze Himmel voller Drohnen sein?**



**Roland Siegwart (Bild):** Ich hoffe es nicht. Wir werden Regeln brauchen, wer mit Drohnen über Städte und Siedlungen fliegen darf. Nur so können wir verhindern, dass die Menschen belästigt werden. Es gibt aber viele sehr sinnvolle Aufgaben für Drohnen – bis hin zu solchen, die Leben retten.

**Wie soll eine Drohne ein Menschenleben retten?**

Drohnen könnten künftig Medikamente, Blutkonserven oder sogar Organe transportieren. In der Schweiz mit ihrem dichten Spitalnetz hat das wohl keinen grossen Nutzen. Aber in Afrika würde es einen riesigen Fortschritt bedeuten: Mit Drohnen sind Gebiete schnell erreichbar, die bislang mehrere Tagesreisen entfernt von Spitälern lagen.

**Besitzen Sie privat Drohnen?**

Ja, ich habe ein paar. Vor allem, weil ich sehen will, wie die Industrie die Resultate der Forschung aufnimmt – auch die aus meinem eigenen Labor. Wir waren beispielsweise am damaligen Labor an der ETH Lausanne die ersten, die Quadcopter zum Fliegen gebracht haben. Mittlerweile kann man solche Geräte für wenig Geld überall kaufen. Das finde ich faszinierend.

**Sie konstruieren an der ETH Zürich nicht nur intelligente Drohnen, sondern auch autonome Roboter. Warum intelligent und autonom?**



Industrieroboter wie Yumi von der ABB arbeiten präziser und ausdauernder als Menschen.

Bild: ABB

Im Gegensatz zu heute käuflichen Modellen, die mehr oder weniger blind von Punkt A nach Punkt B fliegen, können sich unsere Drohnen und Roboter ähnlich wie ein Mensch selbstständig orientieren. Das heisst, sie sehen die Umgebung mit Kameras und können so beispielsweise Hindernissen ausweichen oder entscheiden, welcher Weg der geeignetste ist. Unsere Drohnen fliegen auch in Gebäuden drin und bewegen sich dort sicher. So können sie zum Beispiel in einem brennenden Haus herausfinden, wo sich noch Menschen befinden, die gerettet werden müssen.

**Intelligente Computersysteme überzeugen nicht immer. Letztes Jahr hat ein selbstfahrender Tesla seinen Fahrer bei einem Unfall getötet.** Das muss man etwas differenzierter betrachten. Wenn wir verglei-

chen, wie viele Kilometer autonome Autos bisher gefahren sind und wie viele Menschen dabei umgekommen sind, schneiden sie definitiv besser ab als menschliche Fahrer. Bald werden selbstfahrende Autos so sicher sein, dass wir uns umgekehrt fragen müssen: Dürfen Menschen überhaupt noch Autos steuern, oder sind sie ein zu grosses Risiko?

**Inwiefern sollen autonome Autos dem menschlichen Fahrer überlegen sein?**

Sie erfassen Situationen im Verkehr viel präziser. Den Bremsweg etwa kann ein Computer genau berechnen. Menschen müssen ihrem Gefühl und ihrer Erfahrung vertrauen – Fehleinschätzungen verursachen Unfälle. Zudem, und das gilt auch für andere Roboter und Drohnen: Ein Computer muss nie essen und schlafen. Er ist immer gleich leistungsfähig.

**Darum sind Roboter billige Arbeitskräfte. Das macht vielen Menschen Angst, sie fürchten um ihren Job.**

Es ist nicht zu leugnen: Durch die Automatisierung gehen Jobs verloren. Etwa in der Industrie, wo Roboter heute schon viel genauer und ausdauernder Produkte zusammensetzen als Menschen. Und auch in anderen Branchen verschwinden Arbeitsplätze. Doch ähnliche Umverteilungen gab es immer wieder in der Geschichte. So waren vor zweihundert Jahren noch 80 Prozent der Menschen in der Landwirtschaft tätig, heute sind es noch knapp 4 Prozent. Wenn ein solcher Wandel langsam genug stattfindet, kann sich die Gesellschaft anpassen. Ausserdem sollen Roboter nicht nur Jobs machen, mit denen heute Menschen ihr Geld verdienen. Sie sollen auch Arbeiten verrichten, die Menschen

nicht machen können oder sollen – etwa in giftiger Umgebung.

**Wird es Roboter geben, die sich wie Menschen verhalten?**

Ich glaube, dass das noch sehr lange dauern wird. Die menschliche Sprache zu verstehen, ist beispielsweise unglaublich schwierig. Wir sind noch lange nicht so weit, dass ein Computer die Bedeutung eines normalen Gesprächs begreift. Im Moment verrichten sie Routinearbeit. Roboter sind noch weit davon entfernt, einen Esstisch nach einem Fest mit der Familie selbstständig abzuräumen. Da fehlt das nötige Verständnis und der Tastsinn.

**Wie reden über Roboter, die mit und für uns arbeiten. Aber man könnte sie auch als Killermaschinen konzipieren.** Ja, das ginge. Wie jede Technologie können auch Roboter für

Gutes oder Schlechtes verwendet werden. Schon heute gibt es Drohnen, die Bomben abwerfen. Wie weit die Autonomie der Maschinen gehen darf, muss diskutiert werden.

**Wer setzt den Robotern Grenzen und bestimmt, was sie dürfen und was nicht?**

Das sind Fragen, die von uns allen ausgehandelt werden sollten. Denn es wird uns alle betreffen. Doch bereits heute diskutieren Experten in vielen internationalen Gremien – beispielsweise der UNO – über ethische Fragen, vor die uns intelligente Roboter stellen werden.

**Was für einen Roboter wünschen Sie sich persönlich?**

Ich wünsche mir fürs Alter einen Roboter, der mich fahren kann. Wie nützlich das sein könnte, sehe ich bei meinem Vater, der 95 Jahre alt ist. Er kann nicht mehr selbstständig reisen, etwa um seine Enkel zu besuchen. Hätte er ein selbstfahrendes Auto, das ihn überall hinfahren kann, wäre das eine grosse Bereicherung. Ich hoffe, dass die Technologie weiterhin so fortschreitet, dass ich einmal davon profitieren kann.

### Wissenschaft persönlich

Dieses Interview entstand im Rahmen der Veranstaltungsreihe «Wissenschaft persönlich» am 24. April 2017 in der Stadtbibliothek Winterthur. In der rund einstündigen Talk-Show erzählen Menschen aus der Wissenschaft von ihrer Forschung und ihrem Leben. Die vorletzte Frage wurde aus dem Publikum gestellt.

#### Hinweis

Eine Videoaufzeichnung des ganzen Gesprächs finden Sie unter: [www.wissenschaft-persoendlich.ch](http://www.wissenschaft-persoendlich.ch)

## Zweisprachige Kinder klären Missverständnisse

**Psychologie** Wer zweisprachig aufwächst, begegnet schon früh kniffligen Verständigungsproblemen. Das schult auch soziale Fähigkeiten.

Kinder können auf natürliche Art mehrere Sprachen gleichzeitig lernen. Auch wenn sie dabei einen kleineren Wortschatz pro Sprache erwerben als einsprachig aufwachsende Kinder, überwiegen die Vorteile dennoch klar. Beispielsweise können sich zweisprachige Kinder besser konzentrieren. Und: Sie können besser Missverständnisse entdecken und diese auch richtigstellen.

Das haben Psychologen der Uni Zürich in einem Versuch mit über 100 Kleinkindern im Alter

von zwei bis drei Jahren nachgewiesen – mit Hilfe des Plüschelentfanten Otto. Der will zum Spaziergang aufbrechen und muss dafür seine roten Schuhe anziehen. Die Versuchsleiterin Stephanie Wermelinger zieht ihm zunächst nur drei Schuhe an und gibt vor, den vierten Schuh zu suchen.

Tatsächlich befindet sich dieser jedoch für die Kinder gut sichtbar in ihrer Hand. Wenn das Kind sie darauf aufmerksam macht, tut die Forscherin so, als wolle das Kind auf ein Bild, das

hinter ihr hängt, deuten. «Ich schaffe bewusst ein Missverständnis», sagt Wermelinger. Anschliessend beobachtet sie, was das Kind unternimmt, um dem Plüschelentfanten doch noch zu seinem vierten Schuh zu verhelfen.

#### Übung mit komplexen Situationen

Fast 90 Prozent der zweisprachigen Kinder versuchten, das Missverständnis aufzuklären. Sie deuteten wieder auf den Schuh oder riefen: «Da ist er!» Von den ein-

sprachigen Altersgenossen hingegen tat dies nur gut die Hälfte. Das Forscherteam erklärt dies damit, dass zweisprachige Kinder in ihrem Alltag mehr Erfahrungen mit schwierigen Kommunikationssituationen machen.

«Dadurch sind sie geübter darin, sprachliche Missverständnisse zu entdecken und dann auch zu korrigieren», sagt Wermelinger. Der Effekt tritt in etwas schwächerer Form sogar bei Kindern auf, die in einer Familie leben, in der sowohl Hochdeutsch

wie auch Schweizerdeutsch gesprochen wird.

Das beobachtet auch Massimo De Pin, Kleinkinderzieher in der Irchelkrippe in Zürich, der selbst zweisprachig aufgewachsen ist. «Zweisprachige Kinder greifen viel häufiger unterstützend ein, wenn ein anderes Kind sich nicht so ausdrücken kann, wie es möchte.» Sie würden das Gefühl nur zu gut kennen, sich nicht verständlich machen zu können. Diese Beobachtungen decken sich mit den Schlussfol-

gerungen des Forscherteams: Wer mit zwei Sprachen aufwächst, schult dabei seine sozialen Kompetenzen.

**Magdalena Seebauer**  
wissen@luzernerzeitung.ch

### Produktion

Scitec-Media GmbH, Agentur für Wissenschaftsjournalismus  
Leitung: Beat Glogger  
info@scitec-media.ch, www.scitec-media.ch  
Twitter: @scitec\_media, Facebook: @wissen.news

— GEBERT RÜF STIFTUNG —  
WISSENSCHAFT BEWEGEN