



Anymal, der an der ETH Zürich entwickelte Roboter, soll in der Industrie bei Unterhaltsarbeiten unter schwierigen Bedingungen zum Einsatz kommen.

ETH ZÜRICH

# Gipfeltreffen der Super-Intelligenz

In Davos thematisierte die ETH Chancen und Risiken der künstlichen Intelligenz. Das Motto «Rethinking Intelligence» liess eine hitzige Debatte erwarten, doch der «Geist von Davos» dämpfte die Streitlust. VON STEFAN BETSCHON

Nachdenklichkeit macht sich breit bei der Erforschung der künstlichen Intelligenz. In jüngerer Vergangenheit sind zwar die immer spektakulärer Durchbrüche gelungen. Aber das oberste und letzte Ziel dieser Disziplin, die Konstruktion einer universell einsetzbaren artificial general intelligence, scheint so weit entfernt wie je zuvor. Gleichzeitig werden Stimmen lauter, die vor Gefahren warnen.

Diese Nachdenklichkeit war auch an einer von der ETH Zürich organisierten Podiumsdiskussion in Davos spürbar. Der Anlass fand am Vorabend des World Economic Forum in den Räumlichkeiten des Hockey Club Davos statt unter dem Motto «Rethinking Intelligence». Dieses Motto könnte die Erwartung wecken, dass hier lebhaft über die zukünftige Entwicklung dieser Wissenschaft debattiert wird. Doch von Lebhaftigkeit und Streitlust war an diesem Podiumsgespräch nichts zu spüren.

Das hat vielleicht mit dem starken Schneefall zu tun, der alles in Watte packte. Die Schneeflocken sorgten für Ruhe und ein diffuses Licht, er lärmte auch den Strassenverkehr. Einige der Podiumsteilnehmer konnten Davos nicht mehr rechtzeitig erreichen.

## Warten auf Widerspruch

Einer liess sich von dem schlechten Wetter nicht stören und stapfte gut gelaunt durch den Schnee vor dem Eisfeld. «Stapfe!» ist hier kein gutes Wort, besser würde man sagen: Er stocherte mit seinen dünnen Beinen im Neuschnee. Auch «gut gelaunt» ist unpassend, denn es gibt keine Hinweise, dass dieses Ding etwas empfindet. Es geht hier um «Anymal», um einen vierbeinigen Roboter der Zürcher Jungfirma Anybotics. Seine ersten Geheversuche machte dieser Roboter am ETH-Institut für Robotik und Intelligente Systeme unter der Aufsicht von Roland Siegwart und Marco Hutter. Zu den Besonderheiten der Maschine gehören vielfältige Sen-

**Es dürfte die meisten Menschen nicht schmerzen, dass es Maschinen gibt, die bei schwierigen Brettspielen – Go, Schach – besser sind als sie . . .**

soren, die die Umwelt beobachten, eine Software – Anybalance –, die für das Gleichgewicht sorgt und ein Stück Hardware – Anydrive –, die in einem kompakten Gehäuse Gelenk, Getriebe und Elektromotor vereint und eine kraftvolle und präzise Bewegung der Beine ermöglicht. Der 30 Kilogramm schwere und 50 Zentimeter hohe Roboter soll in der Industrie bei Unterhaltsarbeiten unter schwierigen Bedingungen zum Einsatz kommen.

Im Sportzentrum des Davoser Hockeyclubs lag Anymal mit angezogenen Beinen reglos auf dem Podium, als hier die Zukunft der künstlichen Intelligenz verhandelt wurde. Wie könnte man Intelligenz neu denken? An der Diskussion beteiligten sich Thomas Hofmann (ETH), Andra Keay (Silicon Valley Robotics), Pascal Kaufmann (Starmind, Mindfire), Juergen Schmidhuber (Swiss AI Lab, IDSIA) und Anna Ukhonova (Google). Das Gespräch war freundlich, Widerspruch war selten zu hören. Das mag mit dem Schnee zusammenhängen

oder mit der Kleinräumigkeit der Schweiz: Fast alle Teilnehmer dieser Diskussion haben sich an hiesigen Universitäten oder bei Google schon kennengelernt, fast alle müssen sie damit rechnen, sich in Zukunft wieder zu begegnen.

## Sechs Kilo Gehirnmasse

In der Mitte des Raumes, in dem das Podiumsgespräch stattfand, thronete eine grosse, rötlich beleuchtete Skulptur: die Nachbildung eines menschlichen Gehirns. Sie war am ETH-Institut für Design, Materialien und Fabrikation unter Leitung von Kristina Shea auf der Grundlage einer Magnetresonanztomografie hergestellt worden. Es brauchte gut drei Wochen, um die zwölf Telle, die das knapp sechs Kilogramm schwere Ding ausmachen, auf einen 3-D-Drucker auszugeben.

Sollen sich KI-Forscher am menschlichen Gehirn orientieren? Gehört es zu ihren Aufgaben, die Erforschung des Gehirns voranzubringen? An dieser Frage schiedeln sich auf dem Podium erstmals die Geister.

Schmidhuber glaubt nicht, dass ein KI-Forscher aus dem Studium der Gehirn-Anatomie etwas lernen kann. Kaufmann hingegen erachtet es als zentrale Aufgabe, den «Brain Code» zu knacken. Kaufmann, der umtriebige Jung-Unternehmer und Schmidhuber, eine graue Eminenz bei der Erforschung von künstlichen neuronalen Netzwerken, liessen mehrmals Meinungsverschiedenheiten erkennen. Beispielsweise bei der Frage, wie es mit der KI-Forschung weitergehen soll: Schmidhuber, der zu den jüngsten Erfolgen der KI viel beigetragen hat, erachtet es als sinnvoll, so weiterzumachen wie bisher. Allein schon deshalb, weil die Rechner laufend schneller würden, seien auf diesem Weg weitere Fortschritte unangenehm.

Kaufmann hingegen hält einen Paradigmenwechsel für ungezögert. Er hat an der ETH Neurowissenschaft studiert

und sich an der Universität Zürich am Labor von Rolf Pfeifer mit Robotik beschäftigt. Was heute KI genannt werde, so erklärt Kaufmann im persönlichen Gespräch am Rande der Veranstaltung, sei nicht wirklich künstlich, sondern es sei in Programmcode konservierte natürliche Intelligenz. Die jüngsten Erfolge verdankten sich einem «brute force approach», seien durch grosse Rechenleistung zustande gekommen. Doch wenn ein Computer in der Lage sei, nach der Analyse von Millionen von Katzenbildchen auf Bildchen Katzen zu erkennen, sei das nicht wirklich beeindruckend. Ein kleines Kind, das einmal eine Katze gesehen habe, sei sofort in der Lage, alle Katzen zu erkennen. Diese Leistung wird möglich durch etwas, das Kaufmann den «Brain Code» nennt. Und um diesen Code zu knacken, um die «grundlegenden Prinzipien der Intelligenz» zu entdecken, brauche es einen völlig neuen Forschungsansatz.

Pascal Kaufmann ist eine der treibenden Kräfte hinter der Stiftung Mind-

**. . . dass aber eine Roboterhand sie auch bei einem simplen Kinderspiel, bei «Schere, Stein, Papier», fast immer schlägt – das ist bitter.**

fire, die der KI-Forschung neue Impulse vermitteln möchte. Die Stiftung will im kommenden Frühling Wissenschaftler im Davoser Hotel Intercontinental zusammenbringen, um gemeinsam über Themen der künstlichen Intelligenz nachzudenken. Man suche naturwissenschaftlich gebildete Forscher aus verschiedenen Disziplinen, die bereit seien für einen Neuanfang, man suche Leute, die noch nicht durch die statistischen Methoden des Deep Learning «verdorben» worden seien. Dank einem patentierten, Bitcoin-basierten Systems sollen alle Teilnehmer von einem allfälligen kommerziellen Erfolg des Forschungsprojekts profitieren.

## Humor statt Intelligenz

Es dürfte die meisten Menschen nicht schmerzen, dass es Maschinen gibt, die bei schwierigen Brettspielen – Go, Schach – besser sind als sie. Dass aber eine Roboterhand sie auch bei einem simplen Kinderspiel, bei «Schere, Stein, Papier», fast immer schlägt – das ist bitter. Im Sportzentrum des Hockey Clubs gab es mit Dextra ein Projekt des Zürcher Instituts für Neuroinformatik zu sehen. Dextra, unter der Leitung von Tobi Delbruck entwickelt, vermittelt den Eindruck, als ob die Maschine Gedanken lesen könnte oder als ob sie das Glück auf ihrer Seite zwingen könnte. Dextra ist die Frucht langjähriger, seriöser Forschung. Doch die Roboterhand fasziniert nicht wegen ihrer Hardware oder ihrer Software, sondern mit Humor, weil sie etwas Ausgewinkelteres an sich hat.

Dass die Hand gewinnt ist ein Bescheid. Das Geräuschen kann nicht Gedanken lesen. Es ist aber – dank einem «Dynamic Vision Sensors» und einem «Neural Network Accelerators» – in der Lage, die Trägheit des Menschen und die Schwäche des Fleisches auszunutzen. Gesten blitzschnell zu erkennen und auf sie zu reagieren, noch bevor sie vollständig ausgeführt worden sind.