



TITELGESCHICHTE

Digital

WIE SICH UNSER LEBEN VERÄNDERT

◆ **Zukunftsmusik** Internet, Smartphones, Roboter – sie beeinflussen unsere Welt. Bei der Arbeit ebenso wie im Privaten. Und das mit zunehmendem Tempo. Die Schweiz spielt dabei eine wichtige Rolle.

MARTIN WINKEL

Der Traum, dass Werkzeuge und Maschinen das Leben leichter machen, ist wohl so alt wie die Menschheit. Er ist Motivation für Franziska Ullrich (30) und andere Forscher, die wir in dieser Geschichte kennenlernen werden. Doch spätestens seit der industriellen Revolution des 19. Jahrhunderts ist er begleitet von der Angst, dass die Segnungen des Fortschritts zum Fluch werden.

So ist es auch mit dem digitalen Wandel: Wir sind heute via Smartphone und Social Media mit den Nachbarn im Dorf verbunden oder mit Kollegen in Japan. Wir machen die Steuererklärung am PC und scannen Arztrechnungen per Handy, um sie zur Krankenkasse zu senden. Sind wir am Samstag nicht sicher, ob noch ein Baumarkt in der Nähe offen hat, gibt Google die Antwort. Vieles in unserem Alltag ist digitalisiert – und wir nutzen die digitalen Helfer gerne. Und dann sehen wir, wie Lenkwaffen in Afghanistan Tod und Zerstörung bringen,

ferngesteuert aus einer Kommandozentrale am anderen Ende der Welt – auch das ist Digitalisierung. Hinzu kommen Klischees, geprägt vom Kino: Müssen wir Angst haben vor Klonkriegern, vor der Machtübernahme durch die Maschinen? Oder dürfen wir hoffen, dass freundliche Roboter wie R2-D2 und WALL-E uns helfen, die Welt zu retten?

Die Schweiz mischt mit

Das Epizentrum des digitalen Wandels liegt in Kalifornien, Silicon Valley. Die von dort ausgehenden Erschütterungen sind schon vor vielen Jahren in der Schweiz angekommen: Der Neuenburger Daniel Borel (67) etwa machte die von ihm 1981 mitgegründete Firma Logitech – die mit der Maus – zum weltweit

führenden Anbieter kabelloser Peripheriegeräte. Der Baselbieter Urs Hölzle (53) war 2000 als Chefingenieur einer der ersten im damals noch an zwei Händen abzählbaren Google-Team. Als Senior Vice President des Unternehmens mit den weltweit meisten Inter-



net-Zugriffen sorgt er heute dafür, dass die global verteilten Rechenzentren möglichst wenig Energie verbrauchen. Beide, Borel wie Hölzle, holten sich ihr Rüstzeug an der Eidgenössischen Technischen Hochschule ETH, der eine in Lausanne, der andere in Zürich.

Grosse Erwartungen

Dort treffen wir nun Franziska Ullrich. Die promovierte Maschinenbau-Ingenieurin und Roboterspezialistin arbeitet mit ihrem Team an einem Gerät, das bald vielen Patienten helfen soll. Die altersbedingte Degeneration der Makula – der für das Sehvermögen bedeutende «Gelbe Fleck» im Auge – ist in Industrienationen die häufigste und weltweit eine der wichtigsten Ursachen für Sehbehinderungen bis zur Erblindung. Es sei denn, ein Gegenmittel wird mehrmals pro Jahr ins Augennere gespritzt. Die zur Routine gewordene, für Patient und Arzt aber aufwendige Prozedur soll der Roboter vereinfachen: Mit Anweisungen über das interne Display fixiert er das Auge, vermisst es per Kamera, richtet die Nadel präzise aus und injiziert das Medikament. Bis zur Zulassungsreife braucht es noch einige Jahre Forschung und Entwicklung mit der eigens gegründeten Firma Ophthorobotics. Doch die Erwartungen an das Start-up sind hoch: Die Entwicklung eines Prototyps wurde von Novartis unterstützt. Das US-Wirtschaftsmagazin «Forbes» setzte Franziska Ullrich letztes Jahr auf die Liste der 30 grössten unternehmerischen Jungtalente ausserhalb der USA, «30Under30». Als Kind sammelte sie Spieluhren – «eine Vorstufe der Roboter» – und in der Schule mochte sie Mathe und Naturwissenschaften lieber als Sprachen. Dass sie an diesem Projekt arbeite, habe auch moralische Gründe, betont Franziska Ullrich: «In der Robotik gibt es zwei Bereiche, in denen viel Geld in die

Forschung fliesst: Militär und Medizin. Da war für mich klar, wohin ich gehe.» Ähnlich sieht das auch Margarita Chli (34): «Drohnen können Besseres tun, als Bomben abwerfen und die Terrasse der Nachbarn fotografieren», sagt die Assistenzprofessorin. Sie leitet an der ETH Zürich das «Vision for Robotics Lab», das Robotern das Sehen beibringen will. Unter erschwerten Bedingungen – aber aus gutem Grund, wie sie erläutert: «Wenn uns das bei Drohnen gelingt, die kaum Platz für Sensoren und Rechner haben, aber extrem schnell reagieren müssen, können wir alle Roboter mit visueller Wahrnehmung ausstatten.»

Präzision vs. Intuition

Die Herausforderung ist gross: Der Mensch braucht etwa 60 Prozent seiner Hirnleistung für das Sehen. Ohne diesen hoch entwickelten Sinn würden wir im Dunkeln tappen. Maschinen haben heute zwar schon optische Sensoren, im Unterschied zu uns sogar im Infrarot-Bereich, und Roboter sind besser bei der präzisen Messung von Distanzen.

Sie haben jedoch Mühe, intuitiv die relative Anordnung von Dingen in einem Raum zu erkennen. Wichtig ist ein weiterer Aspekt der Forschung: die Zusammenarbeit von Drohnen in Gruppen: «Wenn die gut funktioniert, kann der Schwarm viel mehr leisten als eine einzelne Drohne», sagt Margarita Chli, die ihre Forschung Anfang Jahr im Rahmen des WEF in Davos präsentierte. Auch wenn Roboter noch weit entfernt seien vom menschlichen Sehen, könnten sie uns schon bald unterstützen, ob bei Hilfseinsätzen in schwer zugänglichen Katastrophengebieten, bei der Wartung von Industrieanlagen oder bei der Vermessung von archäologischen Stätten. Oder in der Landwirtschaft: «Drohnen lassen sich zur Bewässerungskontrolle und zur Früherkennung



von Pflanzenkrankheiten einsetzen.»

Kühe und KI

Welche Möglichkeiten die Digitalisierung eröffnet, zeigte Google Schweiz vor einigen Wochen bei einer Konferenz in Zürich zum Thema Maschinenlernen und Künstliche Intelligenz (KI): Roboter und andere Systeme müssen heute nicht mehr für jeden einzelnen Schritt mühsam programmiert werden – sie können mit sogenannten neuronalen Netzwerken «Erfahrung» sammeln, vergleichbar einem Kind, das durch Hinfallen und Aufstehen nach und nach den aufrechten Gang erlernt. Auch hier ein Beispiel aus der Landwirtschaft: Das System «Ida» des niederländischen Unternehmens Connecterra zeigt per App, wann der beste Zeitpunkt für die Befruchtung einer Kuh ist oder ob eines der Tiere krank wird. Für einen Bauern, der nur wenige Kühe hat, ist das kein Problem. Mit «Ida» behält er aber auch bei grossen Herden den Überblick. Dazu tragen die Tiere eine Art Fitness-Tracker am Halsband, dessen Sensoren die Bewegungsabläufe registrieren, erklärt Saad Ansari (38), Chefingenieur der Firma: «Die KI wertet diese Daten aus, gleicht sie mit Erfahrungswerten ab und kann so früh auf Erkrankungen hinweisen oder zur Zuchtselektion beitragen.»

Die Zürcher Konferenz zeigte: KI wird heute in vielen Bereichen eingesetzt, auf Supercomputern ebenso wie im Handy. Die App «Google Fotos» etwa analysiert den Bildinhalt und sortiert nach Kategorien wie «Sonnenuntergang», «Berge» oder «Autos». Dies mag Spielerei sein, aber bei der medizinischen Bilderkennung oder zur Optimierung des Energieverbrauchs bringen selbstlernende Systeme grosse Fortschritte.

Wie schnell sie dies inzwischen tun, zeigte vor einem Monat das Programm «AlphaGo Zero» von Google Deep Mind:

Die Neuentwicklung überflügelte innerhalb von drei Tagen ihre Vorgängerversion, die 2016 Lee Sedol, den weltbesten Profi im Brettspiel Go, erstmals geschlagen hatte. Dazu gaben die Entwickler nur die Regeln des Spiels ein – und liessen dann «AlphaGo Zero» gegen sich selbst spielen.

Roboter an der Arbeit

Digitale Helfer sind nicht nur klug, sondern können auch zupacken: Computer, 3-D-Drucker und Roboter sollen künftig die Architektur individueller und zugleich den Hausbau nachhaltiger und effizienter machen. Getestet wird dies derzeit in Dübendorf ZH: Dort entsteht im Rahmen des «Nationalen Forschungsschwerpunkts Digitale Fabrikation»

zusammen mit ETH, Empa und Industriepartnern das weltweit erste Gebäude, das überwiegend digital geplant und gebaut wird. Im kommenden Sommer soll der dreigeschossige Bau bezugsbereit sein. Auch bei Coop unterstützen Roboter die Mitarbeitenden, etwa in der Verteilzentrale Schafisheim AG, wo sie das monotone Sortieren von Leergut übernommen haben. Andere flitzen durchs Kühllager – die Kälte macht ihnen nichts aus.

Big Data gegen Foodwaste

Ein Team der Coop-Informatik arbeitet daran, die Tag für Tag in den Läden abgesetzte Warenmenge zu analysieren. Verbunden mit Daten wie Wetter oder Feiertage lassen sich bessere Vorhersagen des regionalen Bedarfs erstellen. Um zu wissen, dass im Hochsommer Eis, Getränke und Bratwürste gefragt sind, braucht es zwar keine Künstliche Intelligenz. Aber um die Bestellungen über das gesamte Sortiment für einen Laden zu steuern, kann die datenbasierte Prognose den Geschäftsführer unterstützen. Etwa, wenn im Fussballstadion nebenan ein Heimspiel ansteht: Solche



und ähnliche Events werden künftig ohne menschliches Eingreifen bei der Bestellung berücksichtigt. Ziel ist, dass die Kundinnen und Kunden nicht vor leeren Regalen stehen und zugleich nicht unnötig viel Frischware liegen bleibt, die am nächsten Tag nicht mehr verkäuflich wäre. Die Coop-Informatiker retten damit zwar nicht die Welt, aber sie leisten einen Beitrag zur sinnvollen Nutzung unserer Ressourcen. Auch darum lohnt es sich, in die Digitalisierung zu investieren. ●



► Ein Roboter für die Augenklinik – das ETH-Spinoff Ophthorobotics.



“Im Praktikum habe ich mich in die Roboter verliebt.”

Franziska Ullrich (30), CEO
Ophthorobotics

digitalswitzerland



EIN BESUCH IN DER DIGITALEN SCHWEIZ

Als Teil der Initiative Digital Switzerland unterstützt Coop den Schweizer Digitaltag vom 21. November 2017. Dazu finden Sie in dieser Ausgabe neben der Titelgeschichte weitere Beiträge von der Digitalisierung, erklärt für Kinder (S. 33), über Online-Käufe und Pick-up-Stationen (S. 80)

bis zu smarten Stoffen (S. 116). Zudem ein Interview mit dem Länderchef von Google Schweiz (S. 132).



► Aktuelle Informationen (nur Englisch) im Blog von Digital Switzerland.

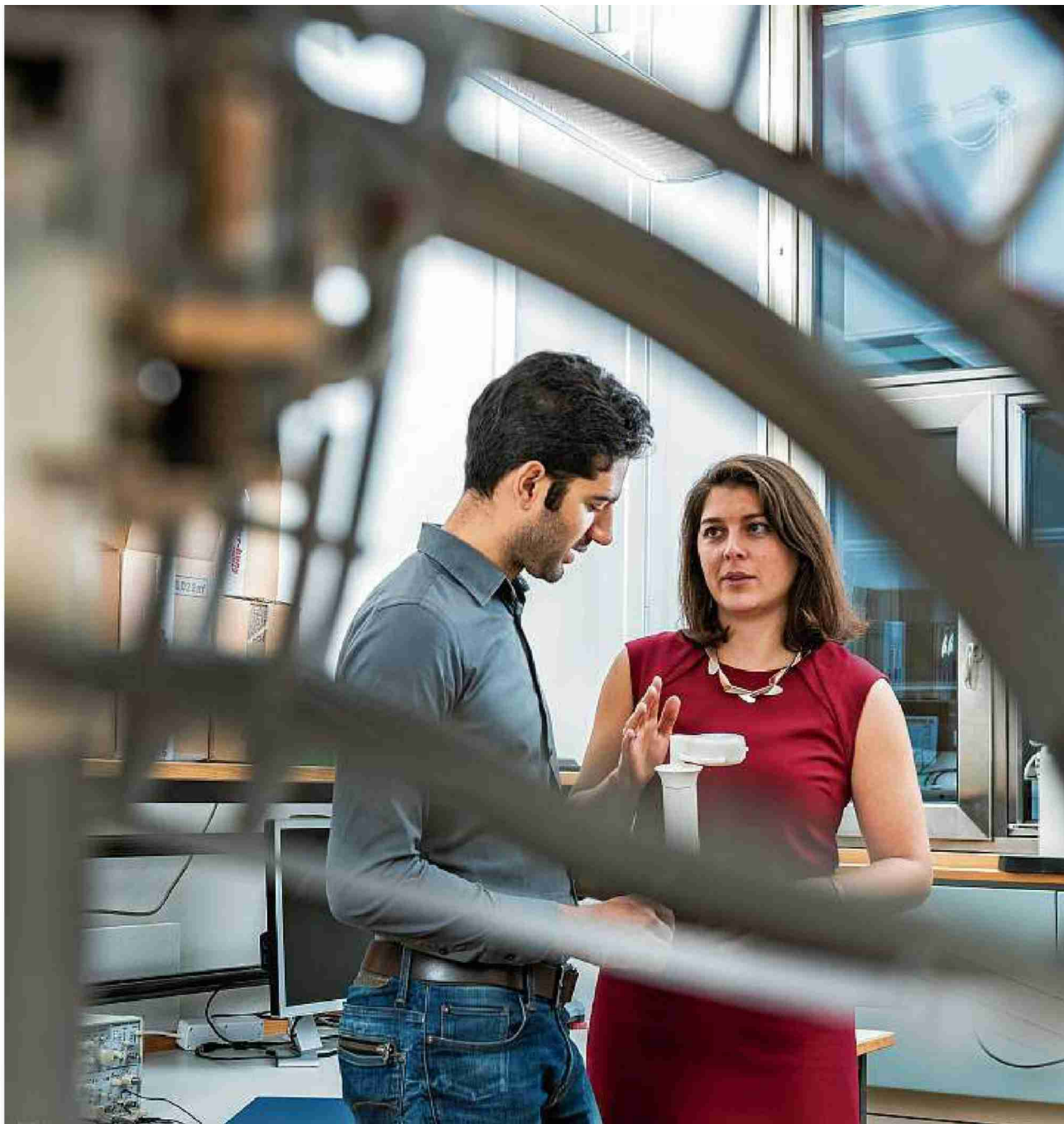


Foto: Christoph Kaminiski

Franziska Ullrich (30) und Roman Ratnaweera (33) mit dem Modell des Roboters, der schon bald vielen Patienten helfen soll.

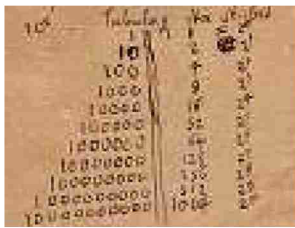


AUF DEM WEG ZUR DIGITALISIERUNG: **MEILENSTEINE**

1697

Mathematische Grundlage

Gottfried Wilhelm Leibniz entwickelt das Dualsystem mit den Ziffern 0 und 1.



1961

Unimate

Autobauer General Motors stellt erstmals einen Industrieroboter ans Fließband.



1977

Apple II

Der von Steve Wozniak konstruierte Rechner gilt als erster Personal Computer.



1981

Hier kommt die Maus

Auf einem Bauernhof in Apples VD gründet der Neuenburger Daniel Borel zusammen mit einigen Stanford-Kollegen die Firma Logitech. Heute ist das Unternehmen weltweit Marktführer für kabellose Peripheriegeräte.

1982

Computer für alle

Die preisgünstigen Heimcomputer wie Commodore C64 oder Atari ST kommen auf.



1985

Microsoft Windows 1.0

Vereinfachte Bedienung: Eine grafische Oberfläche ersetzt die Befehlszeile.





Margarita Chli (34) will Robotern das Sehen beibringen: Autonome Drohnen könnten in Katastrophengebieten oder in der Landwirtschaft helfen.



MEILENSTEINE

1989

Vernetzte Welt

Tim Berners-Lee entwickelt am CERN in Genf HTML und World Wide Web.



1991

Mehr Energie

Sony verwendet erstmals Lithium-Ionen-Akkus mit höherer Energiedichte für eine Videokamera. Heute nutzen auch Elektroautos diesen Batterietyp.

1992



Bilderflut

An der Messe Photokina in Köln zeigen diverse Hersteller ihre Prototypen von Digitalkameras, damals noch klobige und schwere Geräte.

1995

Satelliten

Das zunächst für den militärischen Einsatz entwickelte Navigationssystem GPS geht in Betrieb und macht den Autoatlas bald schon überflüssig.

1997

Googeln Sie das mal!

Start der Suchmaschine Google – heute die meistbesuchte Website der Welt.



2000

Hightech im OP

Mit dem Da-Vinci-Roboter führen Ärzte erstmals Operationen via Monitor aus.



MEILENSTEINE

2005

Bewegte Bilder

Erstes Youtube-Video: einer der Plattform-Gründer im Zoo San Diego. Ein Jahr später kauft Google Youtube für 1,65 Milliarden Dollar. Gesamtdauer der Videos heute: rund 600 Jahre.

2007

Überall ist Internet

Smartphone mit Touchscreen: Steve Jobs stellt das erste Apple iPhone vor.



2016



KI-Programm

Für den Sieg gegen Schachweltmeister Kasparow brauchte es 20 Jahre zuvor Grossrechner. Im komplexeren Go schlägt Künstliche Intelligenz (KI) den Profi Lee Sedol.



Mit Digitaltechnik entworfen und gebaut: Pilotprojekt «DFAB HOUSE» in Dübendorf ZH.



An der Arbeit: «In situ Fabricator»- Roboter zum Bauen mit der neuen «Mesh Mould»-Technik.



Fitness-Tracker für Kühe: Sensoren und KI-Software warnen frühzeitig bei Erkrankungen.

Mehr Nachhaltigkeit durch Digitalisierung: Die Daten aus den Filialen machen es nun möglich, das Sortiment besser auf die Nachfrage einzustellen. Davon profitiert die Kundschaft ebenso wie die Umwelt.



Fotos: Heiner H. Schmitt