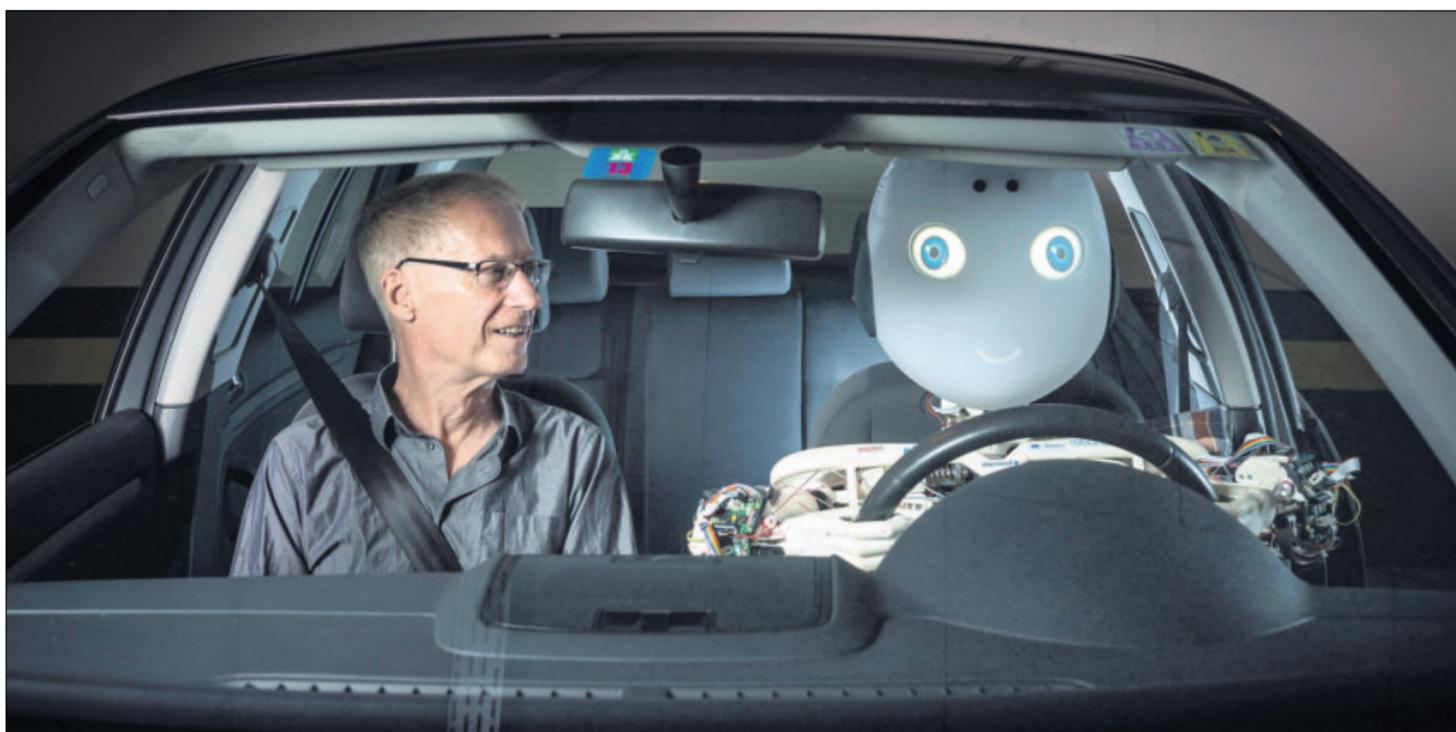


# Roboter revolutionieren den Werkplatz

**INDUSTRIE** Roboter arbeiten bald nicht mehr anstelle von, sondern gemeinsam mit Menschen. Eine Schlüsselrolle spielt dabei die Schweiz. Auch dank dem Forscher Rolf Pfeifer. In Kürze geht er in Pension.

YVONNE VON HUNNIUS  
wirtschaft@luzernerzeitung.ch

Wer an schlaun Maschinen tüfelt, bringt mit der Schweiz nicht nur Schokolade in Verbindung. «Die Schweiz ist das Silicon Valley der Robotik», sagte Chris Anderson 2013 in einem Interview. Und Anderson ist nicht nur Gründer eines 3-D-Drohnen-Unternehmens, sondern auch Autor des Bestsellers «Makers» und viel beachtete Stimme einer neuen Unternehmergeneration. Die Schweiz steht unter Experten für Innovation pur in der Roboterforschung. Zuvorderst steht ein Ausnahmewissenschaftler mit unbändiger Kreativität und sein Männchen mit Kulleraugen: Rolf Pfeifer und der Roboter Roboy.



Der Wissenschaftler Rolf Pfeifer hat die internationale Roboterforschung über Jahrzehnte geprägt. Das Bild zeigt ihn mit einer seiner bekanntesten Kreationen, dem Roboterjungen Roboy. PD

## Vermächtnis verbreitet sich rasant

Rolf Pfeifer hat drei Jahrzehnte an der Universität Zürich geforscht und die Schweizer wie auch die internationale Gemeinschaft der Robotiker nachhaltig geprägt. Sein Konzept des Embodiment ist nun Teil des Kanons und hat die Forschung an Robotern und die Erforschung der menschlichen Intelligenz so nah wie nie zusammengebracht. Bis zu seiner Pensionierung in diesem Sommer ist er Leiter des Labors für künstliche Intelligenz an der Universität Zürich, das dann seine Pforten schliessen wird. «Doch viele unserer Ideen werden in der Schweiz und international weitergetrieben», sagt Pfeifer. Dabei betont er immer das «Wir», wenn es um die Forschung geht. Gerade im letzten Jahr war dem Laborteam und Partnern noch ein Clou gelungen: Zum 25. Jubiläum wurde in neun Monaten der Roboterjunge Roboy entwickelt.

## Maxon liefert Motoren für Roboy

Roboy verfügt über Muskeln mit Sensoren, die Informationen weiterleiten. Die künstlichen Muskeln sind Elektromotoren der Obwaldner Firma Maxon Motor, der Roboter besteht vollständig aus Motoren und Antriebssensoren von

Maxon (wir berichteten). Mit Hilfe seiner Muskeln kann der Roboy lernen, welche Situationen welche Auswirkungen hatten. Weiche Materialien spielen eine zentrale Rolle bei Roboy: Hierdurch soll seine Konstitution derjenigen des menschlichen Körpers näherkommen.

Ein Meilenstein wäre es, Roboy mit einer Art Haut zu überziehen, die nur ansatzweise Funktionen der menschlichen Haut besitzt. «Fällt der Strom oder auch nur die Steuerung aus, so ist beispielsweise ein elastisches Muskel-Sehnen-Element immer noch elastisch. Es passt sich der Umwelt an. All das entspricht viel eher dem komplexen, adaptiven System, das wir Menschen besitzen», sagt Pfeifer. Neben Neurowissenschaftlern, Biologen und Ingenieuren zählen auch Materialwissenschaftler zu Roboy's Elterngemeinschaft.

Soft Robotics, so heisst die neue Disziplin, die heute nicht nur im Fokus von EU-Forschungsprogrammen steht. Weitergetrieben wird sie auch in der Schweiz im Rahmen des Schweizer «Forschungs-

schwerpunkts Robotik», einem der sogenannten Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) Robotik. In diesem Verbund aus Forschern der ETH Lausanne, ETH und Uni Zürich wird an intelligenten Robotern für eine verbesserte Lebensqualität gearbeitet.

## Steiniger Weg für junge Firmen

Wenn Pfeifer sich etwas wünschen dürfte, wären es mehr Praxismöglichkeiten für die Forscher, die die Hochschulen verlassen. Manche seiner ehemaligen Studenten wagen den steinigen Start-up-Weg und arrivieren: Die Jungunternehmer von Dynamic Devices in Zürich beispielsweise entwickeln roboterassistierte Trainings- und Therapiegeräte für Menschen mit schwerwiegenden neuromuskulären Krankheiten.

Auch die Zürcher Ability Switzerland AG ist im Medizinbereich und konzentriert sich auf Roboter für gehbehinderte Menschen nach einem Hirnschlag. Doch laut Pfeifer könnte die Start-up-Landschaft dieses Bereichs noch viel

aktiver sein, hätten die Schweizer Finanziers mehr Wagemut, wie er in der Venture-Capital-Welt der USA zu finden sei. Zudem integrierten noch zu wenige Unternehmen Roboterwissenschaftler in ihren Expertenstab.

## Die Produktion wird menschlicher

Gerade in der industriellen Produktion liegt die Zukunft für Roboy und seine Nachfahren. Sie könnten Prozesse revolutionieren – durch einen neuen Schliessschluss zwischen Mensch und Maschine. «Hundertprozentige Automatisierung ist zwar gewollt», sagt Pfeifer, und: «Typischerweise sind aber die letzten 5 Prozent die Knacknuss, und man überlässt wieder mehr und mehr schwierige Arbeiten dem Menschen.»

Somit müsse die Zusammenarbeit zwischen Robotern und Menschen flexibler, sicherer und cleverer gestaltet werden. «Ein wichtiger Punkt in der Interaktion mit dem Menschen ist die Sicherheit. Wir geben und geben nach, wenn wir irgendwo anstossen – so tut

es ein Roboter unserer Prägung dann auch», sagt Pfeifer. Generell spielen individualisierte Produkte eine immer wichtigere Rolle. Roboter der neuen Generation können unterschiedliche Formen handhaben. Pfeifer sieht dabei auch strategische Vorteile für KMU: «Kooperative Systeme sind für unterschiedliche Anwendungen zu gebrauchen und vom Umfang her für ein kleineres Unternehmen erschwinglich. So kann das kleine System an unterschiedlichen Punkten des Produktionsprozesses eingesetzt werden.»

Derlei Innovationen können für die Produktion an einem Werkplatz wie der Schweiz viel bedeuten. Chris Anderson hat beschrieben, wie die «Makers»-Generation von Unternehmen die Wirtschaft verändern wird. Durch 3-D-Druck und kollaborative Plattformen wird schneller innoviert und die Produktion demokratisiert. Die Nachfahren von Roboy, der übrigens im 3-D-Druck entstanden ist, könnten hierbei des Menschen perfekte Partner sein.

## Fairplay im Fussball und im Rechnungswesen

Es dürfte kaum an Ihnen vorbeigegangen sein (ob positiv oder negativ, das ist eine Frage der individuellen Präferenzen): Fussball, das heisst die Fifa-Fussball-Weltmeisterschaft (WM) in Brasilien, samt dazugehörigem Maskottchen Fuleco, dominiert die mediale Berichterstattung sowie bald wohl auch den Alltag von vielen Leuten. Ob auf dem Fussballfeld fair gespielt wird, beurteilt in erster Linie der Schiedsrichter. Ob Unternehmen im Rechnungswesen (Accounting) dasselbe tun, beurteilt in erster Linie die Revisionsstelle, das heisst Revisoren und Wirtschaftsprüfer. Aus aktuellem Anlass schauen wir uns deshalb einmal die finanzielle Berichterstattung der Fifa an – ein Ableger dieses sehr bekannten Weltfussballverbandes ist ja in der Zentralschweiz, in Zug, domiziliert (die Fifa-Film-Vermarktungsstelle).



**Wie wird im Accounting «Fairplay» beurteilt?** Wäh-

rend ein Schiedsrichter im Fussball gelbe und rote Karten verteilt (und damit auch Spieler vom Feld weisen kann), ist im Rechnungswesen nur eine Aussage möglich, ob Zahlen korrekt, das heisst regelkonform, hergeleitet werden. Die Sanktionierung von Verstössen wäre dann eine Sache der zuständigen Gremien der Organisation oder, bei strafrechtlich relevanten Sachverhalten, der Staatsan-

waltschaft und der Gerichte. Im Geschäftsbericht der Fifa findet sich dazu auf den ersten zehn Seiten ein markiges Zitat von Joseph S. Blatter: «Wir verfügen über ein sehr hohes Mass an Rechenschaft, Transparenz und Finanzkontrolle.» Diese Aussage kann man glau-

ben oder auch nicht; objektiver ist in diesem Zusammenhang das Testat der Revisionsstelle (bei der Fifa als Buchprüfungsstelle bezeichnet). Seite 133 des letzten veröffentlichten Geschäftsberichts bestätigt die Aussage des Präsidenten vollumfänglich: «Nach unserer

## AUSSICHTEN

Beurteilung vermittelt die Konzernrechnung für das am 31. Dezember 2013 abgeschlossene Geschäftsjahr ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage (...).» Die Fifa wendet sogar einen international anerkannten, in Fachkreisen als sehr transparent (und komplex) geltenden Rechnungslegungsstandard (IFRS, International Financial Reporting Standards) an.

**Welches Buchhaltungsergebnis** weist die Fifa aus? Auf dem Fussballfeld ist die Ermittlung des Siegers eigentlich eine relativ einfache Sache: Diejenige Mannschaft, welche mehr Tore zu schiessen vermag, gewinnt ein Spiel. Im Rechnungswesen ist eine solche Aussage schwieriger zu ermitteln: Der Jahresabschluss zeigt grundsätzlich keine Gewinner-Verlierer-Statistik, sondern vergleicht eher zum Beispiel die mit der Tätigkeit verbundenen Aufwen-

dungen/Erträge (sogenannte Erfolgsrechnung) oder das Vermögen und die Schulden (Bilanz). Die Erfolgsrechnung der Fifa weist für 2013 Wettbewerbs-erträge von 1220 Millionen US-Dollar aus. Davon stammen etwas mehr als 50 Prozent aus der Vergabe von Fernsehrechten, zu einem überwiegenden Teil von solchen für die WM 2014 in Brasilien. Mit 303 Millionen US-Dollar wird der grösste Anteil in Europa generiert.

**Für die korrekte Darstellung** ist nun die Frage entscheidend, wann die entsprechenden Erträge verbucht werden: Sollte dies erst bei ihrer Zahlung erfolgen, oder aber kann oder muss bereits vor der WM ein Ertrag verbucht werden, oder ist das Datum der Rechnungsstellung relevant? – Die Antwort auf diese Frage mag erstaunen, da sie sich komplett vom Fussballspiel unterscheidet: Auf dem Feld wird ein Tor nur dann anerkannt, wenn der Ball effektiv die weisse Linie überschritten hat (und kein Spieler dabei im Abseits stand).

**Wann und wie viel Umsatz** nun aber die Fifa verbucht, basiert, wie im Geschäftsbericht offengelegt wird, auch auf Schätzungen: Sämtlicher effektiv angefallener Aufwand für die WM in Brasilien wird mit dem geschätzten totalen Aufwand verglichen; daraus berechnet sich der Projektfortschritt. Aufgrund dieser Quote wird dann der Ertrag aus Fernsehrechten kalkulatorisch ermittelt und verbucht. Es ist mit

anderen Worten so, dass Schätzunsicherheiten respektive Veränderungen von Schätzungen das Ergebnis beeinflussen können und die realen Verhältnisse von den in der Buchhaltung erfassten Tatbeständen ex post abweichen können.

**Während also Erträge** schätzungs-basiert sind, lässt die Erfassung von Einnahmen keine solchen Einflüsse zu: Entweder es fliesst real Geld in die Kasse/aufs Bankkonto oder nicht. Und hier zeigen die Zahlen der Fifa, die sogenannte Geldflussrechnung, ein deutliches – positives – Bild: 2013 vermochte sie einen Geldzufluss aus Geschäftstätigkeit von 598 Millionen US-Dollar zu generieren (mehr als das Doppelte als 2012); die (hohen) Investitionen von 449 Millionen US-Dollar liessen sich damit problemlos abdecken. Wird dann noch in Rechnung gestellt, dass die Bilanz keine verzinslichen Schulden ausweist (die liquiden Mittel machen mit 1,25 Milliarden US-Dollar mehr als einen Drittel des ganzen bilanzierten Vermögens aus (das Vereinskonto ist mit 5 Millionen Franken zigfach überdeckt), so wird deutlich, dass sich die weitherum spürbare Fussballbegeisterung auch finanziell auszuzahlen scheint.

MARCO PASSARDI

## HINWEIS

Marco Passardi (40) ist Dozent und Projektleiter am Institut für Finanzdienstleistungen Zug, Hochschule Luzern – Wirtschaft.