

Co-Robots und Co. – Entwicklungen und Trends bei Industrierobotern

Roboter in der Fabrik unterstützen und ersetzen uns. Unterstützen sie uns, kommen sie uns oft sehr nahe. Wenn sie uns ersetzen, sind wir oft sehr weit von ihnen entfernt. In beiden Fällen hat ihr Einsatz Einfluss auf unsere Arbeit und unser Leben.



DER AUTOR



Oliver Bendel

lehrt und forscht als Professor für Wirtschaftsinformatik an der Hochschule für Wirtschaft der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, mit den Schwerpunkten E-Learning, Wissensmanagement, Social Media, Wirtschaftsethik, Informationsethik und Maschinenethik.

Kooperation ist Zusammenarbeit, insbesondere auf wissenschaftlichem, politischem oder wirtschaftlichem Gebiet. Typisch ist ein hoher Grad an Arbeitsteilung bei gleichzeitigem Vorliegen eines gemeinsamen Ziels. Bei Kollaboration ist ein hoher Grad an unmittelbarer Zusammenarbeit gegeben. Die Tätigkeiten greifen ineinander und bauen aufeinander auf.

Mit Blick auf die Industrie spricht man von Kooperations- oder Kollaborationsrobotern, abkürzend und verallgemeinernd von Co-Robots und Cobots. Die Bedeutungsunterschiede nimmt man mal mehr, mal weniger ernst. In der Regel sind Kooperation und Kollaboration mit Menschen gemeint. Auch unter Maschinen können sie stattfinden, aber dort sind sie auf einem gewissen Niveau üblich und verbreitet, während die enge Zusammenarbeit zwischen Industrierobotern und Mitarbeitern neuartig und gewinnbringend für beide Seiten ist.

Merkmale von Co-Robots

Co-Robots haben einen Arm oder ein Armpaar und zwei bis drei Finger. Mehrere Achsen beziehungsweise Gelenke (sogenannte Freiheitsgrade) erlauben eine entsprechende Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit. Co-Robots sind meist Leichtbauroboter und können zwischen den Orten bewegt werden, sind also mobil mindestens in diesem passiven Sinne. Sie kooperieren oder kollaborieren mit Menschen, wobei sie ihnen sehr nahe kommen.

Trotz der engen Zusammenarbeit verspricht man sich eine hohe Sicherheit im Betrieb und in Bezug auf den Menschen, der nicht verletzt werden darf, sondern im Gegenteil geschützt und entlastet werden soll. Sie sind relativ langsam, haben recht natürliche Bewegungen und erkennen im besten Falle, was Gegenstände und was Lebewesen sind. Sie sind autonome, intelligente, lernfähige Systeme und als Generalisten angelegt, wobei die Veränderungen auf Softwareseite ihre Entsprechungen auf Hardwareseite haben müssen, etwa insofern Werkzeuge und Greifhände ausgewechselt und erweitert werden können. Dass sie von Menschen lernen können, indem diese die Roboterarme bewegen oder etwas vor den Kameras vormachen, ist in der gegebenen Situation besonders interessant, und maschinelles Lernen und maschi-

nelles beziehungsweise menschliches Arbeiten gehen eine fruchtbare Beziehung ein.

Beispiele für Co-Robots

Jedes Robotikunternehmen, das auf sich hält, hat inzwischen einen Co-Robot im Programm. Dabei gibt es Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede. Im Folgenden einige Beispiele, bei denen «kooperativ» und «kollaborativ» nach dem Wortlaut der Hersteller benutzt werden:

- Baxter von Rethink Robotics ist ein kooperativer Roboter, der über drei Kameras und ein 360-Grad-Sonar, mit dem er Hindernisse erkennt, verfügt. Er hat zwei Arme mit jeweils sieben Gelenken. Man kann ihn mit einem elektrischen Greifer variabler Grösse oder mit einem pneumatischen Greifer ausstatten.
- Der kollaborative Sawyer aus dem gleichen Haus hat ebenfalls sieben Freiheitsgrade, bei nur einem Arm. Zu erwähnen sind die innovative Bewegungssteuerung und das integrierte Bildgebungssystem. Er kann Objekte, die nicht exakt ausgerichtet sind, aufnehmen, neu ausrichten und korrekt platzieren.
- YuMi (für «You» und «Me») von ABB ist ein kollaborativer, zweiarmiger Roboter für die Kleinteilmontage. Er hat flexible, geschickte Greifhände, Zuführsysteme für Teile und eine kamerabasierte Teileerkennung. Die Reichweite der Roboterarme entspricht in etwa der Reichweite von menschlichen Gliedmassen.
- Der LBR iiwa («LBR» für «Leichtbauroboter», «iiwa» für «intelligent industrial work assistant») wird von Kuka sowohl als kooperativ als auch als kollaborativ bezeichnet. Er hat einen Arm mit sieben Achsen. Der LBR iiwa ist ein feinfühligere Roboter und wird unter anderem bei der Montage von Geschirrspülern eingesetzt.
- Franka Emika von Kbee ist ein siebenachsiger, drehmomentbasierter, ebenfalls feinfühligere Roboterarm. Workflows lassen sich über eine grafische Benutzeroberfläche zusammenstellen. Das Besondere aber ist der Preis, der bei etwa 10 000 Euro liegt. Damit können sich auch KMUs einen solchen Roboter leisten.
- Jaco von Kinova, ein Arm samt Hand mit drei Fingern, kann Personen mit eingeschränkten Arm- und Handfunktionen helfen. Er bewegt sich in sechs Freiheitsgra-

den. Er zeigt, dass Co-Robots nicht nur in der Fabrik, sondern auch in Haus und Heim – als Assistenzgeräte und Pflegeroboter – ihren Platz haben können.

Bei den meisten Co-Robots fallen runde Formen und gedeckte Farben auf. Schon über die äussere Gestaltung sollen sie anziehend und keinesfalls furchterregend wirken. Sie sind in der Regel nicht humanoid. Bei Baxter und Sawyer kann das Display dazu verwendet werden, ein Gesicht einzublenden. Mimische Fähigkeiten mögen bei Co-Robots durchaus von Vorteil sein, beinhalten aber die Gefahr der Ablenkung.

Die beteiligten Disziplinen

Für die Gestaltung von Co-Robots spielen klassische Robotik, soziale Robotik und Maschinenethik eine Rolle. Die Robotik oder Robotertechnik beschäftigt sich mit dem Entwurf, der Gestaltung, der Produktion und dem Betrieb von Robotern und widmet sich mehr und mehr nicht nur klassischen, sondern ebenso kooperativen und kollaborativen Robotern sowie Servicerobotern.

Die soziale Robotik entwirft Maschinen, die in ihren Handlungen und Aussagen individuell und gesellschaftlich verträglich sind und sowohl physische als auch psychische Verletzungen und überhaupt das Leiden von Menschen vermeiden. Die Maschinenethik unterbreitet Vorschläge für Systeme, die sich gegenüber Tieren und Menschen moralisch adäquat verhalten. Daneben sind Informatik, Mensch-Maschine-Interaktion, Psychologie, Pädagogik, Design und andere Disziplinen gefragt. Bei der Entwicklung von Co-Robots braucht es also ebenfalls Kooperation und Kollaboration, und zwar von Menschen.

Der Streit um die Robotersteuer

Einige namhafte Unternehmer und Experten, unter ihnen Frank Appel (Deutsche Post) und Bill Gates, haben die Diskussion um die Robotersteuer neu entfacht. Diese ist eine Ausprägung der Maschinensteuer, die bereits in den 50er-Jahren und dann in den 70er- und 80er-Jahren im Gespräch war. Die Idee ist, eine Abgabe auf den Betrieb respektive die Arbeit von Robotern in der Produktion und in anderen Bereichen zu erheben. Für die Besteuerung spricht, dass der Roboter als Risiko für die Vollbeschäftigung im Vollzeitmodell erkannt und eine sozialpolitische Antwort auf die zunehmende Automatisierung gefun-

den wird. Gegen sie spricht, dass nicht klar ist, was man genau besteuern soll. Welche Systeme sind betroffen? Um welche Arbeit geht es konkret? Dieses Problem lässt sich in diesem Kontext besonders gut erkennen.

Die Tätigkeiten von Mensch und Maschine gehen fließend ineinander über, und die Frage ist, ob der Anteil der Roboterarbeit überhaupt eindeutig bestimmt und ein fiktiver Stundenlohn, der besteuert wird, ohne Weiteres gefunden werden kann. Nicht zuletzt könnte der Einsatz von Robotern, die Menschen ergänzen und entlasten, behindert und die von manchen postulierte und intendierte Befreiung von der alltäglichen Bürde der Arbeit verunmöglicht werden.

Die Zukunft der Arbeit

Für die einen sind Co-Robots die Zukunft der Arbeit, für die anderen ein Zwischenstadium. Wenn sie immer mehr lernen, immer intelligenter, präziser und schneller werden, könnte in der Tat der Mensch als Partner und Lehrer obsolet werden. Dann würden Roboter in Tandems und Teams arbeiten, und man hätte wieder Interaktionen zwischen Maschine und Maschine, allerdings auf einer nie dagewesenen Stufe. Roboter könnten sich zur Hilfe eilen, sich Unterstützung bei speziellen Aufgaben leisten, sich gegenseitig Werkzeuge anstecken und abnehmen. Am Ende könnten sie sich selbst reinigen, reparieren und reproduzieren. Vielleicht sind wir aber doch länger gefragt. Wenn nicht in der Produktion, dann eben im Haushalt, im Pflegeheim und im Krankenhaus. Dort werden Co-Robots weiter an unserer Seite sein, um uns zu unterstützen und uns zu ergänzen.

Wenn Co-Robots immer mehr lernen, immer intelligenter, präziser und schneller werden, könnte in der Tat der Mensch als Partner und Lehrer obsolet werden.

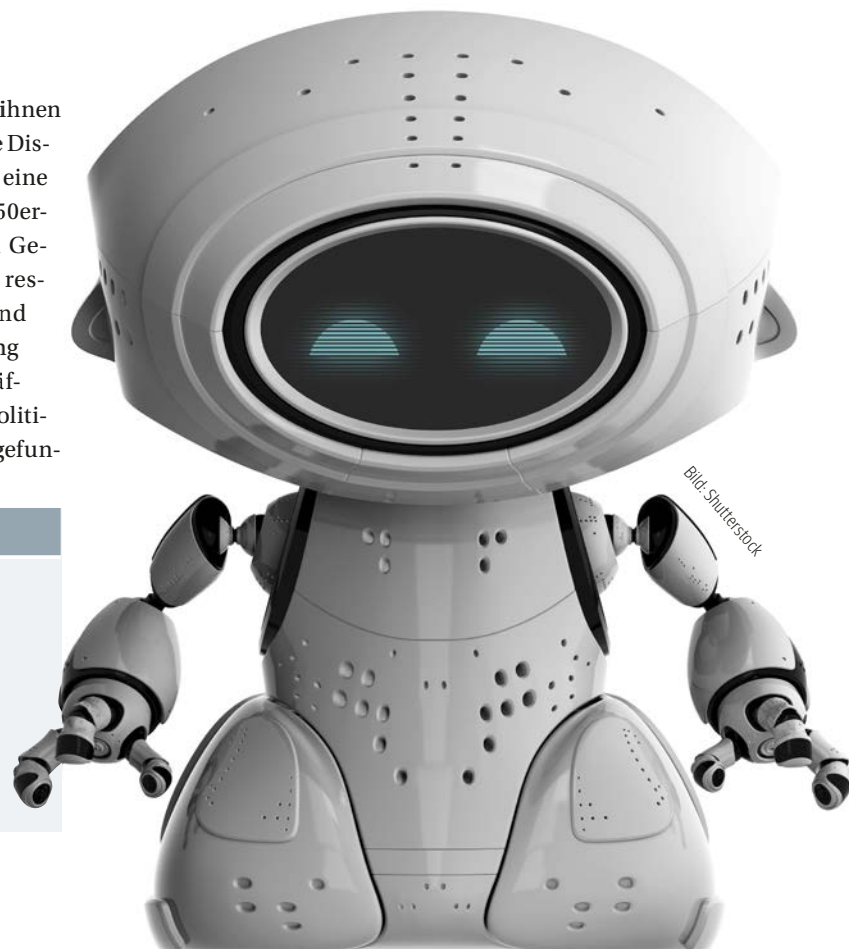


Bild: Shutterstock

i LITERATUR

- Bendel, Oliver. Robotik. Beitrag für das Gabler Wirtschaftslexikon. Springer Gabler, Wiesbaden 2017. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/robotik.html>
- Bendel, Oliver. Robotersteuer. Beitrag für das Gabler Wirtschaftslexikon. Springer Gabler, Wiesbaden 2016. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/robotersteuer.html>