

Mein Kollege, der Robot

INDUSTRIEROBOTER Zur Industrie 4.0 gehört die Smart Factory, die intelligente Fabrik. Diese ist mit der Aussenwelt vernetzt und von ihr abhängig. Ihre Innenwelt verändert sich laufend. Es trägt sich Ungewöhnliches zu, fast Unwirkliches, und was bleibt, ist die Zukunft.

TEXT OLIVER BENDEL



Zwischen Roboter und Mensch findet eine Annäherung statt. Dabei gilt: Je mehr ein Roboter durch sein Aussehen verspricht, desto besser muss er umgesetzt sein.

Foto: zVg

Die Industrieroboter verlassen die Schutzräume und Fertigungsstrassen. Sie bewegen sich durch die Hallen, auf festgelegten Spuren oder nach ihrem eigenen Plan. Sie arbeiten in Kooperationszellen eng mit Menschen zusammen. Und sie schauen uns zu, wie wir etwas machen – und machen es nach.

NEUE KONZEPTE, SYSTEME UND DISZIPLINEN

Charakteristisch für die Industrie 4.0 sind Automatisierung, Autonomisierung, Flexibilisierung und Individualisierung in einer digitalisierten Welt, wobei eine vollständige Vernetzung sowie die Erhöhung von Effektivität und Effizienz angestrebt werden. Die Smart Factory ist das Kernstück. Sie wird mit Hilfe von cyber-physischen Systemen, die aus physischen Komponenten bestehen, virtuelle Inputs erhalten und physische Produkte hervorbringen, und in-

novativen Industrierobotern betrieben. Sie kann die Produktion selbstständig von der einen Minute zur anderen umstellen, wenn es zwingende Gründe dafür gibt, und dabei sogar die Wünsche von Einzelnen und Gruppen berücksichtigt.

Für die innovativen Roboter sind mehrere Disziplinen verantwortlich. Die Robotik oder Robotertechnik befasst sich mit dem Entwurf, der Gestaltung, der Steuerung, der Produktion und dem Betrieb von Robotern. Bei anthropomorphen oder humanoiden Robotern geht es auch um die Entwicklung von Gliedmassen und Haut, um Mimik und Gestik sowie um sprachliche Fähigkeiten. Die soziale Robotik widmet sich (teil-)autonomen Systemen, die in Befolgung sozialer Regeln mit Menschen interagieren und kommunizieren. Die Maschinenethik interessiert sich für moralische Maschinen, zum Beispiel für Apparaturen, die gewisse moralische Regeln einhalten oder bestimmte

Folgen mit moralischen Implikationen voraussehen können.

DER MOBILE ROBOTER

In der alten Fabrik ist der Roboter in einem Käfig eingesperrt wie ein wildes Tier. Oder in einem Zimmer wie eine gefährliche Person. Er wird freigelassen und darf sich zunächst auf festgelegten Spuren durch die Fabrik bewegen. Um präzise zu sein, ist das meist nicht der Roboter, der in der Montage tätig ist, sondern das Transport- oder Assistenzgerät. Das wird sich aber ändern, und mobile Roboter jedweder Couleur werden sich dorthin begeben (oder dorthin geschoben), wo sie gebraucht werden. Sie werden nicht einer einzelnen Aufgabe zugewiesen, sondern Generalisten sein. Wenn sie die Bahnen verlassen dürfen, wenn sie frei sind in ihrer Bewegung beziehungsweise bei der Wahl ihres Aufenthaltsorts, kann sich ihr Potenzial voll entfalten. Allerdings können

ROBOT NACH ASIMOV

Die Bezeichnung «Robot» wird nicht nur im Englischen verwendet, sondern auch z. B. in den deutschen Übersetzungen der Werke von Isaac Asimov. Der Science-Fiction-Autor hat das Gebiet der Robotertechnik und der Maschinenethik stark beeinflusst.

sie gerade dann besonders gefährlich sein, und soziale Robotik und Maschinenethik müssen sie bändigen und dressieren.

DER ROBOT ALS KOLLEGE

Mobile Roboter werden unter anderem im Flug- und Fahrzeugbau eingesetzt. Das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg koordiniert ein Projekt mit dem Namen VALERI. Die Roboter können laut Institut unterschiedliche Aufgaben an mehreren Stationen im Flugzeugwerk erfüllen, Seite an Seite mit Menschen. BMW beschäftigt in seinem Autowerk in Spartanburg ebenfalls einen künstlichen Kollegen. Dieser ist am Fertigungsband für Türen für das Andrücken der Dichtungen zuständig. Das Handgelenk des Arbeiters wird dadurch geschont. Überhaupt kann der neuartige Roboter monotone, psychisch und physisch belastende Tätigkeiten übernehmen. Im

Vergleich zum klassischen Industrieroboter in der Karosseriefertigung ist er klein und leicht. Sein Arm ist laut BMW lediglich 130 Zentimeter lang, und er kann am Band direkt neben dem Mitarbeiter hantieren. Auf der Website des Unternehmens wird betont, dass der Roboter so eingestellt sei, dass er niemanden verletzen könne. Die Sicherheit steht also im Vordergrund.

Ganz nebenbei könnte der Roboter in der Kooperationszelle den Anforderungen der Barrierefreiheit genügen. Damit ist die Gestaltung von Bauwerken, Maschinen aller Art und Benutzeroberflächen in der Weise gemeint, dass sie von Menschen mit Behinderung ohne oder mit lediglich geringen Einschränkungen genutzt werden können. Eine Website, die einschlägige Bestimmungen nicht erfüllt, verstösst gegen die Barrierefreiheit, ebenso ein Industrieroboter, der unterschiedliche menschliche Fähigkeiten und Bedürfnisse nicht berücksichtigen kann.

DER ROBOTER ALS NACHAHMER

Die Roboter der alten Fabrik waren auf spezielle Aufgaben getrimmt. Es war aufwendig, sie zu programmieren. Noch aufwendiger ist es, sie auf der Basis ihrer starren Struktur umzuprogrammieren. Die Maschine der neuen Fabrik lernt durch Beobachtung und Training. Der Mensch macht etwas vor, sie macht es nach. Sind gewisse Routinen, Funktionen und Sensoren vorhanden, muss der Code bloss einmal geschrieben werden. Natürlich hat diese Transformation der Software eine der Hardware zur Folge. Der Roboter als Generalist muss über Allzweckwerkzeuge verfügen. Arme und Hände sind keine schlechten Vorbilder in diesem Zusammenhang.

Schon vor Jahren haben Wissenschaftler der TU Darmstadt und des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart gemeinsam an Robotern geforscht, die menschliche Bewegungen analysieren und dadurch ihre eigenen verbessern. An einem Tischtennisroboter – der noch kein Generalist war – wurden die Möglichkeiten aufgezeigt. Das Programmieren durch Vor-machen wird längst auch an Industrierobotern erprobt.

So wird der Roboter allmählich tier- oder menschenähnlich. Von Servicerobotern sind diese Tendenzen bekannt. Robear, ein Pflegeroboter, ähnelt einem Bären, Paro, ein Therapieroboter, einer Robbe. In Japan gehört es zudem zur Tradition, den Maschinen aus Metall und Plastik eine Haut aus Silikon zu verpassen und die Motoren, die die Mimik steuern, dahinter zu verbergen. Vor kurzer Zeit hat die Regierung beschlossen,

die alltagstauglichen Modelle verstärkt zu fördern. Damit dürften die allzu perfekten Kopien in den Hintergrund geraten, dafür Maschinen, die ihre Herkunft nicht leugnen und das Beste aus beiden Bereichen vereinen, in den Vordergrund treten. Das ist den Erfindern nicht unrecht: Je mehr ein Roboter durch sein Aussehen verspricht, desto perfekter muss er umgesetzt sein, damit er nicht abstossend wirkt und in das sogenannte unheimliche Tal («uncanny valley») gerät.

DIE KONSEQUENZEN DER TENDENZEN

Die Smart Factory ist eine Keimzelle der Robots der nächsten Generation. Diese werden aber nicht allein in der Industrie 4.0 eine Rolle spielen. Die technischen Fortschritte im Gesundheitswesen, Berufsleben und privaten Alltag sowie in der intelligenten Fabrik treiben sich gegenseitig an. Mobile, generalistische, eng mit Menschen zusammenarbeitende und diese nachahmende Roboter werden eines Tages überall anzutreffen sein.

Ob sie konkret oder abstrakt gestaltet sind, muss am Ende die Gesellschaft entscheiden. Und sie muss entscheiden, ob Roboter uns nicht nur unterstützen, sondern auch ersetzen sollen. Reflexionen aus Technik- und Informationsethik mögen ihr dabei helfen. Wenn das tätige Leben, das wir gewohnt sind, plötzlich aufhört, wenn wir nicht mehr über die Arbeit zu definieren sind, braucht es Alternativen. Vielleicht können wir endlich das tun, was wir schon immer tun wollten. Vielleicht liegen wir aber auch vollgestopft und sinnentleert in der Hängematte, und die Luft ist erfüllt vom Lärm der ruhelosen Maschinen.

Website zur Maschinenethik von Oliver Bendel: www.maschinenethik.net
Website zum Projekt VALERI: www.valeri-project.eu
Film zum Leichtbauroboter von BMW: <https://youtu.be/syZkYB3j5VI>

DER AUTOR



Social Media, Wirtschafts-, Informations- und Maschinenethik.

Oliver Bendel lehrt und forscht als Professor für Wirtschaftsinformatik an der Hochschule für Wirtschaft der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, mit den Schwerpunkten Wissensmanagement,