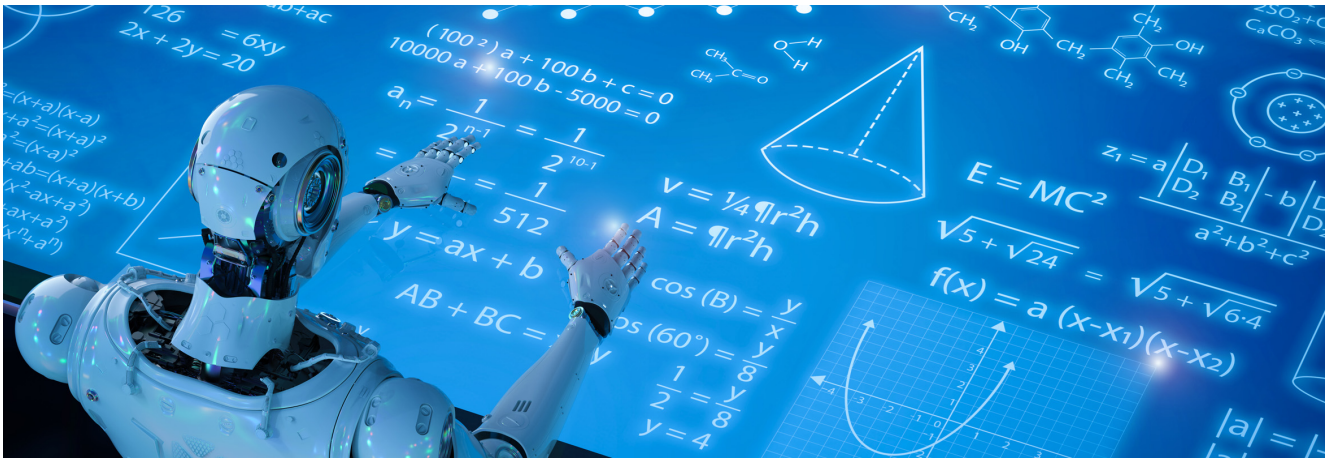


## Digitalwelt



27.5.2019

## Smarte Roboter

Roboter erobern mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) verschiedenste Lebensbereiche: Ob Industrie, Medizin, Logistik, Weltraumforschung oder Landwirtschaft. Die KI ist auf dem Vormarsch und geht dem Menschen auch in Zukunft zur Hand. Wir zeigen, wie.

Sophia steht auf dem roten Teppich und lächelt, zieht die Augenbrauen zusammen, zwinkert ihrem Publikum zu und gibt ein Interview nach dem anderen. Sie ist ein gefragter internationaler Star. Ihr Gesicht zierte schon das Cover der Vogue – kein Wunder, versprüht es doch einen Hauch von Audrey Hepburn. Sogar mit Angela Merkel durfte sie bereits reden und war zu Gast bei den Vereinten Nationen. Dennoch ist sie noch keine fünf Jahre alt, schläft nie, isst nie und weint nie. Wie das? Sophia ist der humanoide Roboter einer Firma aus Hongkong. Mittels künstlicher Intelligenz agiert und kommuniziert er; und das ganz menschlich. Der maschinelle Medienstar verkörpert den intelligenten Roboter schlechthin, ein von Science Fiction geprägtes Bild, das die meisten beim Gedanken an Roboter im Kopf haben. Doch Maschinen wie Sophia, also künstliche Kommunikationspartner für den Menschen, sind noch eine absolute Seltenheit, ihr Einsatz im Alltag derzeit Zukunftsmusik.

### Robotik in der Industrie

Die Robotik hat sich vor allem im industriellen Einsatz zu einer der führenden Zukunftstechnologien entwickelt. Sie verknüpft Ansätze aus Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik miteinander und deckt damit unterschiedlichste Industriebereiche ab: von Gestaltung, Steuerung und Produktion bis zum Betrieb<sup>[1]</sup> Äußerlich lassen sich Industrie- und Serviceroboter kaum von anderen Maschinen unterscheiden, doch ihre Funktionen reichen weit darüber hinaus. Derzeit überschlägt sich ihre Entwicklung. Der Automatisierungsgrad von Robotern in Form von Advanced Robotics steigt immer weiter an, bestätigt eine [Studie der Boston Consulting Group](#). Advanced meint, dass die in Produktion und Logistik eingesetzten Roboter mit selbstlernenden Programmen ausgestattet sind und Prozesse autonom ausführen. Sie erkennen Fehler und bessern diese aus. Moderne Sensortechnik optimiert dabei ihre Wahrnehmung. Ihre Programmierung basiert auf Simulationssoftware und ist dadurch flexibel und selbstlernend. Innerhalb eines virtuell vernetzten Produktionssystems mit Echtzeitdaten

passen sie sich laufend an variierende Prozesse und Aufgaben an. Dank dieser Form der KI sind sie agiler und mobiler: sie bewegen sich beispielsweise selbstständig in Fertigungshallen. Dadurch können sie etwa die Ausfallzeiten von Maschinen und fehlerhafte Bauteile drastisch reduzieren. In den kommenden Jahren ließe sich so die Zukunftsvision einer Fabrik realisieren, die sich mithilfe von Robotern selbst steuert.

## Zukunftsmarkt Robotik

Die Technologie ist international sehr gefragt: Der Markt für Advanced Robotics soll bis 2021 weltweit um insgesamt 46 Prozent wachsen und allein im Produktionsbereich auf ein Volumen von 3,7 Milliarden US-Dollar steigen. Das Resümee der Studie der Boston Consulting Group: 86 Prozent der 1.300 Befragten internationaler Unternehmen planen, Advanced Robotics in den nächsten drei Jahren zu implementieren. Weltweit an der Spitze stehen Indien, China und Polen: Hier wollen fast alle Betriebe in Advanced Robotics investieren. Deutschland folgt mit 92 Prozent der Unternehmen auf Platz vier. Einig sind sich alle Studienteilnehmer darin, dass sie ihren Automatisierungsgrad bis 2025 um 15 Prozent steigern möchten, etwa bei einfachen manuellen Routineaufgaben wie dem Be- und Entladen von Maschinen. Der Dachverband der Roboterindustrie International Federation of Robotics verzeichnet für 2017 im fünften Jahr in Folge einen Anstieg der Verkäufe, insgesamt um satte 30 Prozent. Die größten Abnehmer waren die Metallindustrie mit einem Plus von 55 Prozent und die Elektroindustrie mit insgesamt 33 Prozent mehr Bestellungen.

## Viele Anwendungsfelder

Das wundert nicht, denn Roboter kommen in verschiedensten Bereichen zum Einsatz, denn sie steigern in den meisten Fällen die Effizienz und können Kosten einsparen. Sie sind oft an Schnelligkeit und Präzision kaum zu überbieten und produzieren dabei wenig Fehler. Die Schlüsselindustrie mit der längsten Tradition in der Robotik ist die Autofertigung: Seit mehr als 50 Jahren kommen hier Roboter zum Einsatz. Beispielsweise war ein Industrieroboter bereits in den 1970er-Jahren an der Fertigung des Passatmodells von VW beteiligt. In der Logistik transportieren sogenannte Automated Guided Vehicles, also fahrerlose Transportfahrzeuge, in Lagerhallen inzwischen vollständig autonom Waren von A nach B und machen dadurch Förderbänder überflüssig. Solche Roboter fahren bis zu zwei Meter pro Sekunde und können auf ihrem Weg Nutzlasten von etwa 2.000 Kilogramm transportieren. Es gibt sie als Gabelstapler, Zugmaschinen mit Anhänger oder als fahrende Ladeflächen. In Operationssälen assistieren Roboter bei chirurgischen Eingriffen: Über einen Joystick, Fußpedale und eine Konsole steuert der Arzt dabei Schere, Pinzette oder etwa eine endoskopische Kamera mithilfe hochpräziser Roboterarme, die über dem Patienten schweben. Insbesondere bei minimalinvasiven Eingriffen kommt diese risikoarme, schonende Methode oft zum Einsatz. Ein Roboterarm kann kleinste Schnitte von einem Zehntel Millimeter ausführen, zittert nie und ermüdet nicht. Auch die Weltraumforschung stützt sich auf Roboter – seit November 2018 erkundet der NASA-Roboter „InSight“ mit Sensortechnologie das Innere des Mars und zeichnet Daten zu Temperatur, seismologischen Aktivitäten, Oberflächenstruktur und Wetter des roten Planeten auf.

## Pflückroboter als Erntehelfer

Auch die Landwirtschaft ist eine der Leitindustrien der Robotik. Mithilfe automatisierter Lenksysteme und Satellitensteuerung können Schlepper heute schon nahezu selbstständig ein Feld bestellen. Kompakte Roboter von der Größe eines Staubsaugers, wie etwa das System Xaver, können rund um die Uhr im Schwarm Saatgut ausbringen. Genau wie bei allen übrigen Smart Farming-Anwendungen funktioniert das über Satellitennavigation

und Datenmanagement in der Cloud. Ebenfalls Teil der Systeme des Precision Farming sind Drohnen, die beispielsweise Pflanzenwachstum, Bodenfeuchte und Nährstoffbedarf überwachen und dann Dünger oder Pflanzenschutzmittel ausbringen. Die Digitalisierung in der Landwirtschaft schreitet täglich voran: Gemäß der International Federation of Robotics gingen bereits 2014 etwa ein Viertel der weltweiten Bestellungen von Servicerobotern auf Landwirte zurück. In Zukunft sollen diese Systeme mithilfe von maschinellem Lernen in Echtzeit alle Prozesse auf dem Feld verbessern und die Ernte so steigern. Es gibt allerdings Bereiche, in denen sich die Automatisierung bis heute schwer tut: So etwa bei der Apfelernte. Auf einer Apfelplantage ist kein Baum wie der andere, die Böden sind oft uneben oder weisen ein Gefälle auf. Zudem sind Äpfel sehr druckempfindlich und die Früchte wachsen teilweise an schlecht erreichbaren Stellen. Doch nun bahnt sich auch hierfür eine Roboterlösung als Weltneuheit an: In der diesjährigen Apfelernte in Neuseeland setzte die BayWa-Tochter T&G Global neben menschlichen Erntehelfern erstmals auch einen kommerziell genutzten Pflück-Roboter ein.



**Der vollautomatische Pflück-Roboter des Start-ups Abundant Robotics identifiziert pflückreife Äpfel mittels Sensor und saugt sie einzeln über einen Schlauch ab.**

Er ist eine Entwicklung des US-amerikanischen Start-ups Abundant Robotics, an dem der Münchner Konzern seit 2017 beteiligt ist. Ein höhenvariables Rohr ist seitlich an einer speziellen Erntemaschine angebracht. Es erkennt autonom die Früchte und saugt jeden Apfel in einen Schlauch ein. Der Roboter ist darauf spezialisiert, vor allem auf schwer erreichbaren Baumebenen zu pflücken. Dadurch kann er die körperliche Belastung der Mitarbeiter senken und die Effizienz steigern. Die BayWa rechnet damit, dass in etwa zwei Jahren erstmals auch Äpfel in deutschen Plantagen mit Hilfe dieser KI geerntet werden könnten. Einzige Voraussetzung: Eine dichte Bepflanzung und ein spezieller Baumschnitt. Das könnte die Kosten im handarbeitsintensiven Sonderkulturbereich erheblich senken und somit Zeit und Geld sparen.

## Soziale Begleiter

Zurück zu Sophia: Humanoide Maschinen, die den Menschen im täglichen Leben begleiten und zur Seite stehen, beschäftigen kluge Köpfe nicht erst seit gestern. Die Idee eines „Maschinenmenschen“ übertrug bereits Leonardo da Vinci im 15. Jahrhundert auf Papier. In seinem reichen Konvolut an gezeichneten Erfindungen fand sich die Konstruktion einer mechanisch beweglichen Ritterrüstung – dafür sollten versteckte Räder, Stangen, Rollen und Schnüre im Inneren sorgen. Schon 1939 stellte sich dann der erste humanoide Roboter selbstredend auf der New

Yorker Weltausstellung vor: Es handelte sich um den zwei Meter großen Roboter „Elektro“ der Firma Westinghouse. Sein Wortschatz betrug bereits 700 Wörter.

---

Wie wird die Zukunft aussehen? Das Bad putzen, den Müll rausbringen, die Spülmaschine ausräumen und obendrein was Leckeres kochen: Bereits in rund zehn Jahren könnten Roboter schon einen guten Teil solcher alltäglich anfallenden Hausarbeiten erledigen. In Japan werden bereits seit Jahren Roboter in der Pflege eingesetzt. Auch hierzulande können sie künftig zu nützlichen Alltagsbegleitern werden. Sicherlich werden wir auch eines Tages Seite an Seite mit Roboterkollegen arbeiten. Unklar ist nur noch, wann es soweit ist.

---

## **Weltweiter Markt**

Der Markt für Advanced Robotics soll bis 2021 weltweit um insgesamt 46 Prozent wachsen und allein im Produktionsbereich auf ein Volumen von 3,7 Milliarden US-Dollar steigen.

---

381.335

Industrieroboter wurden weltweit laut der Statistiken des Dachverbands der Roboterindustrie International Federation of Robotics verkauft.

---

## **Advanced Robotics**

Advanced Robotics ist der Überbegriff für Roboter in Produktion und Logistik, die mithilfe selbstlernender Programme Prozesse autonom ausführen.

---

## **Digitalisierung in der Landwirtschaft**

Auch die Landwirtschaft ist eine der Schlüsselindustrien im Bereich Robotik. Gemäß der International Federation of Robotics gingen bereits 2014 etwa ein Viertel der weltweiten Bestellungen von Servicerobotern auf Landwirte zurück.

---

1939

stellte sich dann der erste humanoide Roboter selbstredend auf der New Yorker Weltausstellung vor: Es handelte sich um den zwei Meter großen Roboter „Elektro“ der Firma Westinghouse.

---