

Ein Roboter war früher die Vorstellung einer langsam und plump vorwärtsschreitenden menschenähnlichen Gestalt, metallisch glänzend, mit Antennen, blinkenden Lichtern und sich abgehackt bewegenden Greifarmen.

Heute ist ein Roboter eine computergesteuerte hochkomplizierte technische Apparatur, die dazu dient, dem Menschen mechanische Arbeit abzunehmen. Roboter können sowohl ortsfeste als auch mobile Maschinen sein.

Die meisten Roboter gibt es in der Industrie, in der Forschung und immer öfters im Haushalt. Auch im militärischen und polizeilichen Bereich werden Roboter eingesetzt.

TEXT: LORENZ DERUNGS, BERN

Industrieroboter sind menschlichen Arbeitskräften in mancher Hinsicht überlegen. Sie können Tag und Nacht arbeiten, ohne müde zu werden. Sie beklagen sich nicht über eintönige Arbeit, sie streiken äußerst selten und feiern nie krank. Ihre Tätigkeit verrichten sie mit gleichbleibender Genauigkeit.



Industrieroboter. Dieser montiert die Räder am Auto.

Roboter arbeiten unter Bedingungen, die **für einen Menschen unzumutbar** wären: große Hitze, tiefe Temperaturen, fürchterlicher Lärm, Explosionsgefahr und radioaktive Strahlung.

Die Zeiten der bedauernswerten **Fließbandarbeiter** in der Autoindustrie sind vorbei. Unsere heutigen Autos werden fast ausschließlich von Industrierobotern gefertigt.

Mitarbeiter eines Atomkraftwerkes sind nicht mehr gefährlicher Strahlung ausgesetzt: Revisionen und Reparaturen im Reaktor werden von **mobilen Robotern** ausgeführt.

Muss irgendwo eine Bombe entschärft oder ein Minenfeld geräumt werden, kommen nur noch selten Menschen zum Einsatz. Der **geländegängige Roboter** rollt hin zum Sprengsatz, fasst ihn mit seinem Greifarm und bringt ihn an einem sicheren Ort zur Explosion.

Fire-and-Forget-Waffen finden ihr Ziel selbständig, auch wenn es beweglich ist und auszuweichen versucht. Gegnerische Abwehrmaßnahmen erkennen und umgehen sie.

Roboter können im Meer **in große Tiefen tauchen**, um Forschung zu betreiben oder Wracks zu untersuchen. Als sogenannte „**Biobots**“ sind sie Meerestieren naturgetreu nachgebaute „biologische Roboter“. Sie sind dann wendiger als Mini-U-Boote und passen sich den Strömungen gut an. Eines Tages sollen sie selbständig Ölplattformen warten, Bodenschätze finden, die Wasserverschmutzung messen und ihre Artgenossen, z.B. die Wale, zu Forschungszwecken begleiten.



Comic aus den 1960er-Jahren

Roboter können **als Sonden im Weltall** jahrelang unterwegs sein, dann auf einem Planeten Untersuchungen durchführen und Fotos und Messdaten zur Erde senden.

Im November 2014 vollbrachte die europäische Raummission „Rosetta“ eine wissenschaftlich-technische Glanzleistung, die einen Meilenstein in der Geschichte der Raumfahrt darstellt: das Aufsetzen des mobilen Labors „Philae“, der Tochtersonde des Orbiters „Rosetta“, auf der Oberfläche des Kometen „Tschuri“, in 500 Millionen Kilometer Entfernung von der Erde.

Einige **Haushaltroboter** sind bereits Alltag, so z.B. Staubsauger oder Rasenmäher, die ihr Revier kennen, selbständig zur Ladestation zurückkehren und mit menschlicher Stimme melden, welche Wartung sie benötigen.



Ein Fensterputzroboter in Betrieb

Es verkehren bereits **Autos**, die ohne Fahrer auf unseren Straßen zirkulieren können, die Verkehrsregeln kennen und das Ziel selber finden.

Industrieroboter haben meist nur

einen „Arm“. So wie ein Arm eines Menschen verfügt er über ein Schultergelenk, ein Ellbogengelenk und ein Handgelenk. Diese drei Bewegungsachsen ermöglichen das Drehen der „Schulter“, das Beugen und Strecken des „Ellbogens“ und Bewegungen des „Handgelenks“, und zwar auf den Millimeter genau und in allen Richtungen. Der **Greifer** (die „Hand“) kann Gegenstände fassen und heben. Manche Roboter sind „lernfähig“. Sie werden ausgebildet, indem sie man ihnen die einzelnen Schritte vormacht, die sie dann speichern. Die Roboter der neusten Generation bewältigen auch komplizierte Situationen. Sie besitzen **Sensoren**, mit denen sie äußere Eindrücke aus ihrer Umgebung wahrnehmen können. Kameras nehmen die Eindrücke auf und ermöglichen es dem Roboter, Umrisse oder das Verhältnis von Punkten zueinander zu erkennen, zu bewerten und gegebenenfalls darauf zu reagieren.



Android aus einem japanischen SF-Film

Das Wort „Sensor“ leitet sich vom lateinischen „sensus“ = „Gefühl“ ab. Es bezeichnet ein Gerät, das auf äußere Bedingungen wie Druck, Temperatur oder Lichthelligkeit reagiert und sie in elektrische Signale umsetzt. Werden diese dann in digitaler Form weitergegeben, spricht man von Scanner.

Fortschritte macht die Entwicklung von Robotern für **die Kranken- und Invalidenbetreuung und als Operationshilfen**. In amerikanischen Krankenhäusern versorgt ein rollender Roboter Patienten mit Essen und Post und transportiert Laborproben und Wäsche. Andere reinigen die Fußböden oder patrouillieren als Nachtwächter.

Auf richtige **Androiden**, also künstliche Menschen, wie sie in SF-Filmen erscheinen, müssen wir wohl noch einige Zeit warten.

Die folgenden Sätze beziehen sich auf den Themenkreis „Roboter“. Sind die Aussagen RICHTIG oder FALSCH?

0	Das Wort „Robot“ stammt aus den slawischen Sprachen und bedeutet „Arbeit“.	<i>RICHTIG</i>
1	Als im 18./19. Jahrhundert die Spinnmaschinen und die automatischen Webstühle erfunden und eingeführt wurden, stürmten die Arbeiter die Fabriken und zerstörten die Maschinen - aus Angst, dass sie ihnen die Arbeit wegnehmen würden.	
2	Die Mechanisierung schuf viele neue Berufsfelder.	
3	Die Fließbandarbeiter der Autoindustrie sind heute weitgehend durch Industrieroboter ersetzt worden.	
4	Die gegenwärtig zu erwartende Revolution in der Robotik (Robotertechnik) wird uns alle arbeitslos machen.	
5	Sehr oft werden neue Erfindungen in der Robotik durch die Forschung im militärischen Bereich erwirkt.	
6	Die Roboter, wie man sie sich in den 1960er-Jahren vorstellte, entsprechen im Aussehen und in der Leistung genau den heutigen.	
7	Biobots sind Roboter, die in Funktion und Design einem Modell aus der Natur gleichen.	
8	Mit Sonde bezeichnet man ein Gerät oder eine Vorrichtung, mit dessen Hilfe es möglich ist, Zugriff auf entfernte oder schwer zugängliche Stellen zu erhalten.	
9	Eine heutige elektrische Zahnbürste kann als Roboter bezeichnet werden.	
10	Roboter sind eigentlich dumm und auf keinen Fall lernfähig.	
11	Die neusten Roboter können auch Gesichter erkennen und einem Namen zuordnen.	
12	Ein Android ist ein Roboter, der wie ein Mensch aussieht, der hören und sprechen kann und sich wie ein Mensch bewegt.	
13	Industrieroboter haben stets - gleich wie die Menschen - zwei Arme.	
14	Fensterputzroboter gibt es noch keine - sie werden bestimmt noch lange Zeit auf sich warten lassen.	
15	Ein Scanner ist ein elektronisches Gerät, das ein Bild mit einem Lichtstrahl abtastet und die übermittelten Daten digitalisiert, z. B. für die Weiterverarbeitung mit dem Computer.	
16	Industrieroboter arbeiten schneller, aber weniger zuverlässig und ungenauer als ein Mensch.	
17	Dass Roboter in den Operationssälen arbeiten, das werden wir alle wohl nicht mehr erleben.	
18	Unbemannte ferngelenkte Kleinflugzeuge vor allem für militärische Zwecke heißen Drohnen.	