



ROBOTER

Die Marsroboter *Spirit* und *Opportunity* fahren durch eine lebensfeindliche Umgebung: kein Sauerstoff zum Atmen, die Temperaturen im Schnitt bei $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Roboter erkunden ferne Planeten, arbeiten in tödlicher Umgebung und schuften für uns in der Industrie. Werden sie vielleicht auch einmal denken und fühlen können wie wir?

WAS IST EIN ROBOTER?

Unter einem Roboter kann man ziemlich viel verstehen: ein Roboterarm, der in einer Fabrik am Fließband immer ähnliche Handgriffe ausführt; ein fahrendes Gerät, das sich auf dem Mars bewegt und wissenschaftliche Experimente macht; ein mechanischer Butler, der auf Wunsch Tee und Schokolade serviert, oder ein hochintelligenter C3PO, der im Weltraum auch die kniffligsten Probleme löst. Ganz allgemein versteht man unter einem Roboter ein computergesteuertes Gerät. Es verfügt über elektronische Bauteile und mechanische Gelenke, um sich bewegen zu können. Der Roboter soll bestimmte Aufgaben ohne menschliche Hilfe erledigen können. Und Roboter sind flexibel: Sie können auf leichte Abänderungen der Aufgabe selbständig reagieren. Entweder passen sie sich an unterschiedliche Aufgaben selbst an, oder sie können ohne Umbau der Mechanik einfach umprogrammiert werden.

WOHER DAS WORT ROBOTER STAMMT

Das Wort Roboter kommt eigentlich aus einem Theaterstück, das vor rund neunzig Jahren geschrieben wurde. In dem Stück beschreibt der tschechische Schriftsteller *Karel Čapek* künstliche Wesen. Sie nehmen den Menschen auch die härtesten und anstrengendsten Tätigkeiten ab. Daher auch das Wort Roboter, es stammt von dem tschechischen Wort *robota*, was so viel wie „Sklavenarbeit“ bedeutet. In dem Theaterstück entwickeln die Roboter aber Gefühle, begehren gegen ihren Erbauer auf und töten ihn. Die Idee des Stücks taucht in vielen Sciencefiction-Büchern und -filmen auf. Seit jeher sind Menschen von der Idee fasziniert, ein künstliches Wesen zu schaffen, das ihm ähnlich ist und ihm die Arbeit abnimmt – und gleichzeitig gruselt ihm bei dem Gedanken.

VORLÄUFER UNSERER HEUTIGEN ROBOTER

Die erste Idee für unsere heutigen Roboter ist noch älter als *Čapeks* Theaterstück. Sie entstand im 18. Jahrhundert mit den ersten Maschinen, die mehr und mehr Menschen die Arbeit abnahmen. So webten die Menschen Stoffe und Textilien nicht mehr von Hand, sondern Webstühle stellten die Stoffe her. Allerdings mussten die Maschinen noch von Menschen bedient werden. Techniker und Fabrikanten träumten davon, auch diese Arbeit weitgehend automatisch ausführen zu lassen. Einige Webstühle wurden bereits von



gelochten Papierstreifen gesteuert. Heute, rund 200 Jahre später, arbeiten viele Roboter in der Industrie, aber statt von Lochkarten werden sie von Computerprogrammen gesteuert.

DER ROBOTER ENTWICKELT SICH SPRUNGHAF

Seit der Erfindung des Computers haben sich Roboter sprunghaft entwickelt. Sie beherrschen im Laufe der Entwicklung immer mehr Dinge. Beispielsweise die Roboterarme. Sie können Aufgaben, die aus immer ähnlichen Handgriffen bestehen, genauer, schneller und billiger als Menschen ausführen. Auch mobile oder bewegliche Roboter hat man entwickelt. Sie bewegen sich auf Rädern oder Beinen fort, können selbständig Hindernisse erkennen und ihnen ausweichen. Roboter kommen inzwischen in den unterschiedlichsten Bereichen zum Einsatz.

Der erste Roboter der Geschichte

Einer der ersten Roboter wurde um 1970 in den USA entwickelt - er hieß Shakey. Er bewegte sich auf Rollen vorwärts, konnte mit einer Fernsehkamera sehen und so an Hindernissen im Raum vorbeifahren. Dabei steuerte ein Computerprogramm seine Bewegungen.

ROBOTER IN DER INDUSTRIE

In der Industrie werden heute weltweit Hunderttausende Roboter eingesetzt. Roboterarme arbeiten am Fließband, löten und prüfen elektronische Schaltungen, sie schweißen, fräsen und sägen. Wenn sie für andere Aufgaben eingesetzt werden sollen, lassen sie sich umprogrammieren. Bei ihrer Arbeit sind sie oft genauer und schneller als Menschen, außerdem ermüden sie nie. In den Fabriken transportieren mobile Roboter unermüdlich Bauteile. So arbeiten in der Industrie immer weniger Menschen – sie werden durch Maschinen ersetzt.

ROBOTER IN DER MEDIZIN

In der Medizin werden inzwischen mehr und mehr Roboterarme eingesetzt. Sie hängen z. B. wie Tentakeln von der Decke. Bei Operationen arbeiten sie oft genauer als Menschen. Während beim Menschen leicht die Hände zittern, haben Roboter eine völlig ruhige Hand. Bei Operationen am menschlichen Gehirn arbeiten sie beispielsweise schonender, denn wenn die Hand eines Arztes zittert, kann leicht Gewebe geschädigt werden. Hier operiert der Roboter allerdings meist nicht selbständig: Der Mediziner führt die Werkzeuge des Roboters. Der Roboter kann aber Fehler des Mediziners erkennen und verhindern.



ROBOTER IN GEFAHRENZONEN

Roboter werden häufig auch in Gefahrenzonen eingesetzt, und zwar dort, wo Menschen nicht hingelangen können oder ihr Leben riskieren würden. In Atomkraftwerken verladen Roboterarme beispielsweise radioaktiven Müll. Der achtbeinige Roboter *Dante* ist in einen rauchenden Vulkan hinabgestiegen und hat dort Filmaufnahmen gemacht. Tauchende Roboter erforschen die Tiefsee. Auch im Weltraum verrichten Roboter unverzichtbare Dienste. 1997 erkundete der Roboter *Mars Sojourner* den Mars, im Jahr 2004 landeten die Marsmobile *Opportunity* und *Spirit* auf dem Roten Planeten. Menschen zum Mars zu schicken ist hingegen sehr gefährlich und noch teurer.

Marsroboter

Die Marsroboter müssen sich selbständig bewegen können. Eine reine Fernsteuerung scheidet aus, denn ein Funksignal von der Erde zum Mars benötigt 40 Minuten.

WO ROBOTER SONST NOCH EINGESETZT WERDEN

In Zukunft werden Roboter vermutlich noch verstärkt Hilfsdienste für den Menschen ausführen: z. B. Fensterreinigen, Putzen, Staubsaugen und Kochen. Auch als Spielzeug ist der Roboter beliebt. Weltweit finden bereits Roboterhunde und Roboterkatzen viele Käufer. Vielleicht werden also Roboter bald ein selbstverständlicher Teil unseres Alltags.

ROBOTER MIT MENSCHLICHEN FÄHIGKEITEN

Von den Fähigkeiten der Menschen ist der Roboter aber noch weit entfernt. Sie können bestenfalls Umrise erkennen, einfache Sätze verstehen, und auch ihre Bewegungen sind noch un gelenk. Denn unsere Fähigkeiten sind hoch entwickelt, wie z. B. das Greifen. Wir können mit unserer Hand fest zupacken oder sanft ein Ei fassen. Die Sinnesorgane in unserer Hand geben uns Aufschluss darüber, wie ein Gegenstand beschaffen ist, etwa ob er weich oder hart, warm oder kalt ist. Unser Gehirn steuert die Hände blitzschnell und genau. Keine Roboterhand verfügt über diese Fähigkeiten, auch wenn die abgebildete Roboterhand inzwischen ein Ei ergreifen kann, ohne es zu zerquetschen. Eine Roboterhand wird von Elektromotoren gesteuert und verfügt über feine Drucksensoren.

Ein Roboter, der auf zwei Beinen läuft

Das Laufen auf zwei Beinen ist eine außerordentliche Fähigkeit. In Japan wurde Asimo entwickelt, einer der ersten Roboter, der auf zwei Beinen laufen kann. Er bewegt sich allerdings recht tapsig, und wenn er umfällt, kann er nicht von alleine aufstehen.



WERDEN ROBOTER DENKEN LERNEN?

Seit Jahrzehnten wollen Wissenschaftler Maschinen bauen, die auch unsere geistigen Fähigkeiten haben – wie beispielsweise das Sprechen, das Denken oder das Fühlen. Davon sind sie aber noch sehr weit entfernt. Der zweibeinige Roboter *Asimo* versteht gerade mal einige japanische Befehle und erkennt Menschen anhand ihrer Umrisse. Der musikalische Roboter spielt zwar Noten vom Blatt, aber von Gefühl für Musik keine Spur. Die Wissenschaftler hoffen jedoch, in Zukunft lernfähige Roboter zu bauen. Die müssen dann möglicherweise unsere geistigen Fähigkeiten mühsam erlernen.

Fragen zum Textverständnis

a) Was ist der Unterschied zwischen einem Roboter und einer Maschine?

b) Erkläre, wie und wo das Wort „Roboter“ entstanden ist!

c) Welche Erfindung hat die Entwicklung von Robotern vorangebracht?
Warum?



d) Was alles tun Roboter in der Industrie?

e) Was können Industrieroboter besser als menschliche Arbeiter?

f) Was kann ein Roboter, der bei Operationen am menschlichen Gehirn eingesetzt wird, besser als der Arzt? Und was kann der Roboter nicht?

g) Aus welchen Gründen schickt man Roboter anstelle von Menschen an gefährliche Orte?



h) Wo, ausser in Medizin und Industrie, werden Roboter heute schon eingesetzt? Welche Art von Roboter?

Kreuze an, ob diese Aussagen falsch oder richtig sind:

	R	F
Ein Kleinkind kann besser gehen als der modernste Roboter der Welt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roboter nehmen ihre Umgebung besser und genauer wahr als Menschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roboter können eintönige Handlungen tausende Male wiederholen, ohne sich zu langweilen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roboter brauchen auch Abwechslung und regelmässige Pausen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es gibt bereits Roboter, die Gefühle empfinden können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Irdische Roboter sind bereits auf anderen Planeten gelandet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



COMPUTER

Mit einem Computer kannst du malen, schreiben, spielen und vieles mehr. Aber egal wie bunt es auf deinem Bildschirm zugeht – für den Computer sind das alles nur Rechenaufgaben. Kein Wunder: Das Wort „Computer“ klingt zwar ziemlich englisch, stammt aber vom lateinischen *computare* ab, und das heißt „rechnen“. Jedes Bild, das du mit einem Malprogramm malst, jeder Buchstabe, den du eintippst – für den Computer sind das alles nur Rechnungen. Zum Rechnen braucht man Zahlen, logisch! Ein Computer kennt aber längst nicht so viele Ziffern wie wir: Der kennt nur Nullen und Einsen.

VON SUPERCOMPUTERN UND PERSONALCOMPUTERN

Wissenschaftler benutzen Computer, um herauszufinden, wie das Wetter wird. Flugzeuge können von Computern gesteuert werden. In der Bücherei kannst du dir am Computer anschauen, welche Bücher es gibt und welche gerade ausgeliehen sind. Mit einem Computer kannst du im Internet surfen oder auch einen Brief an deine Oma schreiben.

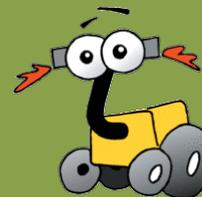
Je nachdem, wie viel Computer leisten können, unterscheidet man zwischen Supercomputern, Großrechnern, Workstations und Personalcomputern oder PCs. Du sitzt vermutlich gerade an einem PC, auch „Heimcomputer“ genannt. Das sind die kleinsten. Dazu gehören auch die flachen, tragbaren Laptops und Notebooks.

„PC“ ist die Abkürzung für *Personal Computer*, also „persönlicher Computer“. Und das bedeutet, dass an solch einem PC ein Einzelner arbeiten kann und dass er auf seinem Computer alles hat, was er braucht. Bei Großrechnern etwa arbeiten viele Menschen gleichzeitig an einem einzigen, zentralen Rechner. Aber egal, ob „Super-“ oder „Heimcomputer“ – sie alle machen nichts anderes als rechnen.

COMPUTER RECHNEN NUR MIT NULLEN UND EISEN

Computer kennen nur zwei verschiedene Zahlen: Nullen und Einsen. Entwickelt hat dieses System der Mathematiker Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716). Leibniz wollte eine einfache Rechenmaschine bauen. Schnell hat er gemerkt, dass es für Maschinen einfacher ist, wenn es nur zwei Ziffern gibt statt der Ziffern Null bis Neun. Deshalb hat sich Leibniz ein System ausgedacht, mit dem man jede Zahl unseres Zehnersystems umrechnen und mit Hilfe von mehreren Nullen und Einsen darstellen kann: das Binärsystem.

Das Binärsystem ist die Sprache der Computer. Mit ihm lassen sich aus Nullen und Einsen alle Zahlen bilden. Das ist wie ein Code – so eine Art Geheimsprache. Die eigentlichen Zahlen werden verschlüsselt, so dass man sie nicht gleich auf den ersten Blick erkennt.



BINÄRE ZAHLEN

$0 = 0$

$1 = 1$

$2 = 10$

$3 = 11$

$4 = 100$

$5 = 101$

$6 = 110$

$7 = 111$

$8 = 1000$

$9 = 1001$

$10 = 1010$

$11 = 1011$

Computer übersetzen sich alles in diese Sprache. Alle Programme, alles, was du mit deinem Computer machst, besteht für den Computer letztendlich aus Nullen und Einsen. Mit maximal acht Einsen und Nullen lassen sich alle Zahlen und Buchstaben darstellen, die auf der Tastatur deines Computers vorgegeben sind. Drückst du z. B. das „E“ wie für „Encarta“ auf deiner Tastatur, dann übersetzt sich das der Computer in seine Sprache. In der heißt es dann: 1 0 0 0 1 0 1.

Die erste Rechenmaschine, die mit dem binären Zahlensystem arbeitete, hat der deutsche Ingenieur Konrad Zuse (1910-1995) gebaut. Das war im Jahr 1936. Konrad Zuse wollte sich mit seinen Computern das Leben einfacher machen. Er war nämlich Bauingenieur und musste immer wieder dieselben Berechnungen durchführen. Die Zeit könnte er auch sinnvoller verbringen, fand er und hat deshalb seine Rechenmaschinen erfunden – die ersten Computer. Seine Computer – genau genommen waren es eigentlich eher große Taschenrechner – nannte er „Zuse 1“, „Zuse 2“ usw. Die waren groß wie Kleiderschränke. Den ersten, den „Zuse 1“, hat er übrigens im Wohnzimmer seiner Eltern gebaut – da war's dann bestimmt ganz schön eng.

ACHT BITS SIND EIN BYTE

Jede einzelne Ziffer des Binärsystems – also entweder Null oder Eins – ist ein Bit. Das ist die kleinste Informationseinheit, die dein Computer kennt. Acht Bits werden zu einem Byte zusammengefasst.

Die Größe von Dateien oder Programmen oder der Platz auf Memory-Sticks oder Festplatten wird in Bytes angegeben:

1 Kilobyte sind 1 024 Byte

1 Megabyte sind 1 048 576 Byte

1 Gigabyte sind 1 073 741 824 Byte.

Bit und Byte

Bit ist eine Abkürzung der englischen Wörter Binary digit, also „binäre Zahl“. Byte ist die Zusammensetzung von bit und eight. Es heißt übersetzt „acht Bit“.



MIT EINGABEGERÄTEN GIBST DU DEM COMPUTER BEFEHLE

Ein Computer an sich wäre ziemlich nutzlos ohne Eingabe- und Ausgabegeräte. Eingabegeräte sind z. B. eine Tastatur, eine Computermaus oder auch ein Joystick. Ohne Eingabegerät könntest du ihm keine Befehle geben, könntest also keine Programme bedienen. Ohne Ausgabegeräte wiederum hättest du keine Freude an Computerprogrammen, weil du nichts sehen würdest. Erst durch einen Bildschirm oder einen Drucker wird das möglich. All diese Sachen gehören zur „Hardware“ eines Computers. Gemeint ist damit alles, was man so richtig mit den Händen anfassen kann, also z. B. ein Drucker, eine Tastatur, das Computergehäuse und alles, was im Computer drinsteckt.

Was bedeutet Hardware?

Hardware ist ein Wort aus dem Englischen und bedeutet „harte Ware“. Gemeint sind alle Geräte, wie Drucker, Tastatur, Laufwerke, Festplatten und der PC selbst

Was bedeutet Software?

Software heißt „weiche Ware“. Computerprogramme werden so genannt, weil man sie nicht anfassen kann.

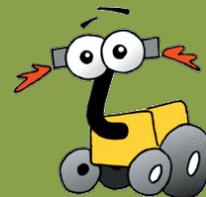
MIT PROGRAMMEN KANNST DU DEN COMPUTER NUTZEN

Ein Computer braucht neben der Hardware auch noch „Software“. Sonst könnte er mit all seiner Hardware gar nichts anfangen. Software ist der Sammelbegriff für alle Programme, durch die man etwas mit dem Computer machen kann. Es gibt Software oder Programme zum Spielen, Schreiben, Malen und vieles, vieles mehr.

DAS BETRIEBSSYSTEM IST DIE WICHTIGSTE SOFTWARE

Eine Software, die jeder Computer braucht, ist das Betriebssystem. Ohne Betriebssystem ist ein Computer nur ein Haufen Plastik und Metall. Ein Betriebssystem ist so etwas wie der Vermittler zwischen Computer-Hardware und Anwendungs-Software. Erst mit einem Betriebssystem können die angeschlossenen Geräte und die installierten Programme etwas miteinander anfangen.

Erst wenn man ein Betriebssystem hat, kann man weitere Programme installieren. Die bekanntesten Betriebssysteme heißen Windows, Mac OS, Linux und Unix.



DER PROZESSOR IST DIE ZENTRALE IM COMPUTER

Der Prozessor ist mit das Wichtigste in einem Computer – obwohl er meist noch nicht einmal so groß wie eine Streichholzschachtel ist. Hier kommen die Befehle des Betriebssystems an, und der Prozessor führt sie aus. Deshalb hängt es auch sehr stark von der Schnelligkeit des Prozessors ab, wie schnell der Computer insgesamt ist.

Was ist die CPU?

Der Prozessor wird auch CPU genannt. Das ist die Abkürzung für die englischen Wörter Central Processing Unit. Auf Deutsch: „zentrale Verarbeitungseinheit“.

DER PROZESSOR BRAUCHT SPEICHERPLATZ

Der Prozessor braucht Platz zum Arbeiten: Speicherplatz. Den benutzt er, um Daten, die du vielleicht gleich wieder brauchen könntest, abzulegen. Er kann sie dir dann schnell wieder zeigen. Den Speicherplatz des Prozessors nennt man RAM oder auch Arbeitsspeicher. Der RAM ist aber kein dauerhafter Speicher. Im RAM werden Daten nur so lange gespeichert, bis der Computer ausgeschaltet wird.

Der Arbeitsspeicher RAM

RAM ist die Abkürzung von Random Access Memory. Gemeint ist der Arbeits- oder Hauptspeicher eines Rechners, der aus ganz vielen Speicherzellen besteht. Weil das Reinschreiben oder Nachgucken bei allen Zellen gleich lange dauert, ist es egal welche Zelle genommen wird. Deshalb heißt er „Speicher mit wahlfreiem Zugriff“.

AUCH DU BRAUCHST PLATZ ZUM SPEICHERN

Für dein Betriebssystem, für all deine Anwendungsprogramme und für alle Texte oder Bilder, die du am Computer erstellst oder bearbeitest, brauchst du Platz, damit du diese Daten speichern kannst. Das kannst du z. B. auf deiner Festplatte oder auf Memory-Sticks oder beschreibbaren CDs und DVDs machen. In einer Festplatte sind mehrere Scheiben, die ein wenig wie kleine, harte CDs aussehen. Dort werden deine Daten magnetisch gespeichert. Die Daten bleiben dort auch nach dem Ausschalten erhalten.

Mit einem CD-Brenner kannst du Daten auch auf einer beschreibbaren CD speichern. Hier werden die Daten mit Hilfe eines kleinen Laserstrahls in die CD gebrannt.

Bei Festplatten oder beschreibbaren CDs wird ein Schreib- und Lesekopf zur jeweils benötigten Stelle bewegt, damit deine Daten gelesen oder gespeichert werden können.



Fragen zum Textverständnis

a) Was bedeutet die Abkürzung **PC**?

b) Erkläre, was das Wort „Computer“ eigentlich bedeutet!

c) Wie heissen die Masseinheiten, die man für die Grösse von Dateien verwendet?

d) Welche „Hardware“ gehört üblicherweise zu einem PC?

e) Was ist Software? Erkläre den Begriff und nenne drei Beispiele!



f) Wofür stehen die Buchstaben CPU? Was genau tut die CPU?

g) Nenne drei Speichermedien für Dateien!

Kreuze an, ob diese Aussagen falsch oder richtig sind:

	R	F
Ein Computer rechnet mit gerade einmal zwei Ziffern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer müssen erst programmiert werden, damit sie dem Anwender nützliche Dienste leisten können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weil das Betriebssystem wichtig ist, nennt man es „Hardware“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RAM ist die wichtigste Hardware des Computers. Damit kann er rechnen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein Computer kann genau genommen nur rechnen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der erste binäre Rechner entwickelte Bill Gates im Jahr 1977.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wörtlich übersetzt bedeutet CD eigentlich „kompakte Scheibe“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>