

# 13 Fernsteuerungen



Wie fühlt es sich an, in einem irdischen Kontrollzentrum zu sitzen und einen Roboter auf einem fremden Planeten zu steuern? Wie lässt sich über viele Kilometer hinweg eine Versorgungskapsel an der ISS andocken? – Einige Robotersysteme erfordern das Eingreifen des Menschen. Deswegen benötigt ein Roboter Vorrichtungen, die beim Bedienenden ein „Vor-Ort-Gefühl“ erzeugen. Diese sogenannte Telepräsenz ist eine Art Symbiose von Mensch und Maschine.

1. In vielen Bereichen werden Maschinen von Menschen ferngesteuert. Nenne einige Beispiele.

---



---

2. Wenn ein Mensch eine Handlung indirekt über die Steuerung einer Maschine durchführt, gibt es einige Herausforderungen. Überlegt euch in Kleingruppen, welche Probleme bei den beiden gezeigten Beispielen auftauchen könnten und beschreibt diese.




---



---



---



---



---



---



---



---



---



---




---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

- 3.** Wie komplex das „Steuern aus der Ferne“ ist, sollt ihr nun selber testen. Nehmt zwei Smartphones und geht in getrennte Räume. Baut eine gemeinsame Skype-Verbindung auf (funktioniert auch mit Telefongespräch). Ein Teilnehmer gibt Steuerungsbefehle aus, der andere führt sie aus. Der Steuernde versucht durch Befehle den Gesteuerten auf einer bestimmten Bahn durch den Raum zu führen.

Lasst jeweils von einem Protokollanten aufschreiben, was die Hauptprobleme waren und überlegt, wie man sie bei einem zweiten Versuch lösen könnte.



- 4.** Als eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts gilt die Telepräsenz. Diese geht weit über das rein optische Erfassen einer Umgebung hinaus.

**a)** Informiere dich über den Begriff und erkläre ihn mit eigenen Worten.

---



---



---



---



---



**b)** Was sollte ein Roboter können, um einen möglichst genauen Eindruck der Situation vor Ort zu liefern?

---



---

**c)** In der Raumfahrt werden Systeme mit Telepräsenz-Technologie eine immer wichtigere Rolle spielen. Wo müssen Astronauten derzeit noch Systeme von Hand steuern?

---



---

**d)** In der Schwerelosigkeit haben Menschen eine verminderte Hand-Auge-Koordination. Dies führte zu Problemen mit einer herkömmlichen Steuerung.

Recherchiere, wie der Kontur-2-Joystick des DLR (siehe Foto zu Aufgabe 4) dieses Problem auf der ISS zu beheben versucht.

---



---

5. Eine besondere Form der Fernsteuerung sind sogenannte Exoskelette.

a) Welche Vorteile hat ein Exoskelett gegenüber einer klassischen Fernsteuerung mit Joystick und Hebeln?

---



---



---



---



b) In welchen Aufgabenbereichen liegt die Hauptanwendung solcher Systeme?

---



---

c) Früher wurden mit Exoskeletten sogenannte Master-Slave-Manipulationen durchgeführt – das Exoskelett (Slave) hat genau die Bewegungen des Menschen (Master) ausgeführt. Heute besitzen Exoskelette zusätzlich zu den Steuereinheiten kleine Elektromotoren, die den Bedienenden eine Rückmeldung z. B. über den Kraftaufwand des Roboterarms geben. Welche Vorteile bringt das?

---



---

6. Roboter können auch auf besondere Art ferngesteuert werden. Betrachte das Video <https://space2school.de/EDAN>. Bildet eine Partnergruppe und entwerft eine kleine Präsentation, die folgende Fragen klärt:
- Welche zwei besonderen Arten von Fernsteuerungen werden vorgestellt?
  - Wie funktionieren diese beiden Steuerungen?



## ROBO WINZIG: HABEN WIR BALD MINIROBOTER IM BLUT?

Einen Nobelpreis hat die Zukunftsvision bereits: 2016 wurde der belgische Forscher Ben Feringa für die Konstruktion eines winzigen Vehikels ausgezeichnet, das in der Lage ist, im Körper eines Menschen zu manövrieren. Es ist nur Milliardstel Meter groß und bewegt seine winzigen Räder durch Licht. Womöglich lassen sich mit diesem Fahrzeug eines Tages ferngesteuert Tumore bekämpfen oder Medikamente an bestimmten Stellen deponieren. Andere Ideen sind kleine, schraubenförmige Würmer, die von Magneten angetrieben werden oder Nanoroboter, die mit mikroskopischen Flossen gezielt zu Entzündungen im Körper paddeln, um sie zu bekämpfen. Bisher sind das alles aber Zukunftsvisionen, die lediglich im Labor getestet werden.