

Arbeitsmaschinen und Serviceroboter. Die Zukunft der Arbeitswelt.

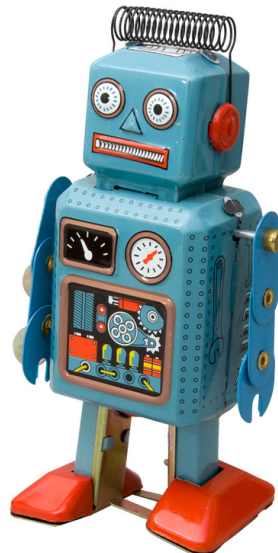


Prof. Dr. habil. Sabine Pfeiffer

Vortrag im Rahmen der
Elementa 3. Zukunftswerkstatt 2000
am 06. Juli 2011 Technoseum in Mannheim



Roboter



Unser Bild vom Roboter

Begriff entsteht im Nachdenken über den Menschen
und seine Arbeit in Philosophie und Literatur.

Vorläuferbegriff: der Automat.

„Roboter“ findet sich zuerst Anfang der 1920er Jahre
bei dem tschechischen Autor Karel Capek – angelehnt am
tschechischen Wort für Zwangsarbeit.

Mehr Bild als Realität, mehr Metapher als Alltag.

Ersetzer, Verdränger, Assistent, Butler, Abbild... des Menschen.

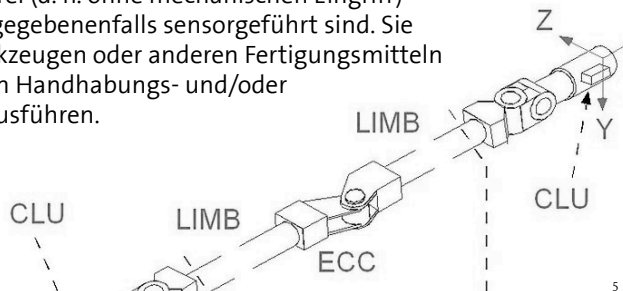
Nicht nur Maschine, sondern intelligent und autonom
handelnd. Manchmal gar emotional. Immer irgendwie
humanoid.

Industrieroboter

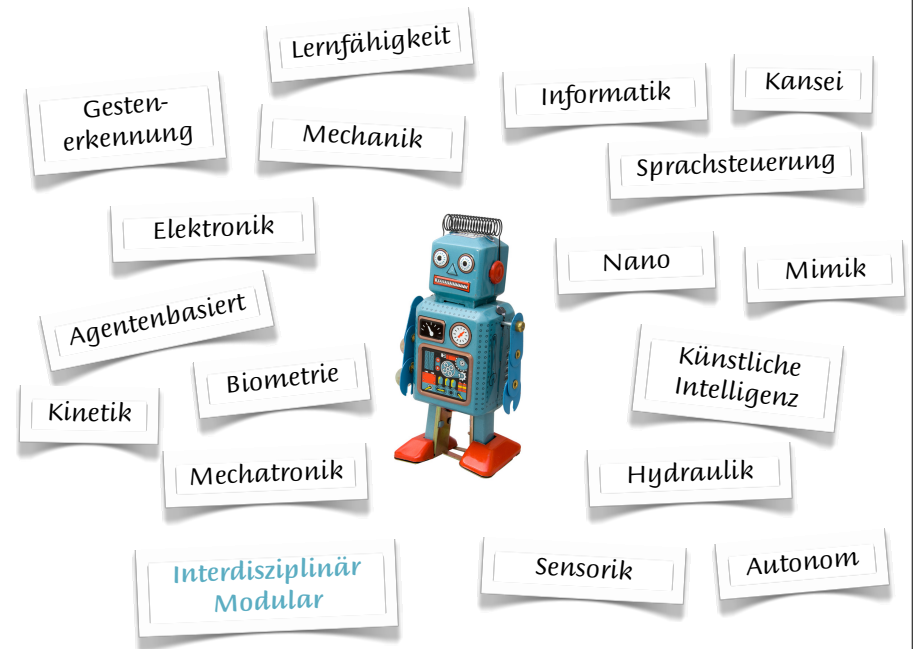
Seit den 1960er Jahren im Einsatz.

Definition nach VDI-Richtlinie 2860 von 1990

= universell einsetzbare Bewegungsautomaten mit mehreren Achsen, deren Bewegungen hinsichtlich Bewegungsfolge und Wegen bzw. Winkeln frei (d. h. ohne mechanischen Eingriff) programmierbar und gegebenenfalls sensorgeführt sind. Sie sind mit Greifern, Werkzeugen oder anderen Fertigungsmitteln ausrüstbar und können Handhabungs- und/oder Fertigungsaufgaben ausführen.



5



6

Roboter nach Anwendung

- Weltraum/Wasser – **kaum zugänglich für den Menschen**
- Unter Tage, Tunnel etc. – **sehr schwer zugänglich für Menschen**
- Mikro-/Nanobereich – **schwer zugänglich für Menschen**
- Abfallentsorgung – **unangenehm für Menschen**
- Medizintechnik – **genauer als Menschen**
- Bau, Industrie – **ökonomischer Nutzen**
- Edutainment – **Unterhaltung für den Menschen**
- Individuelle Aufgaben – **Assistenz für den Menschen**



Nach IFR, vgl. Christaller

7

Serviceroboter

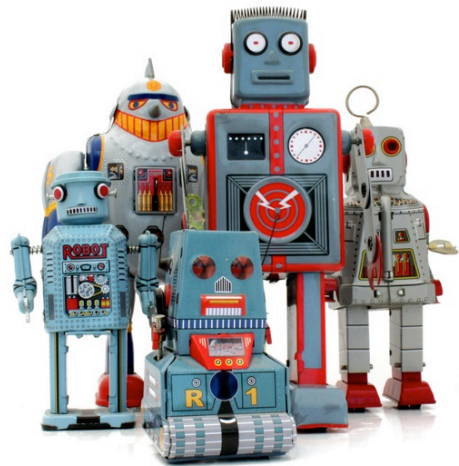
- Therapie-Robbe Japan
- Care-O-Bot 3 Fraunhofer
- Honda Asimov Japan
- Bsp. für Hexapod
- Repliee Q2 Japan

Melkautomaten

Militärroboter

...

8



Verbreitung

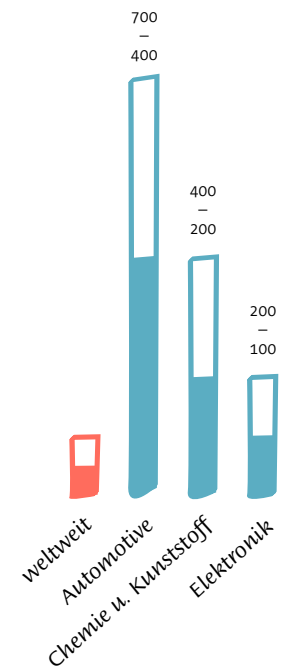
8.700.000
1.000.000



Roboterdichte

= Verhältnis Industrieroboter pro
10.000 beschäftigte Personen

Im Durchschnitt **50 – 100** weltweit
in der herstellenden Industrie.



Vision



Isaac Asimovs Roboter-„Gesetze“ v1.0

1. Ein Roboter darf keinen Menschen verletzen oder durch Untätigkeit zulassen, dass ein Mensch zu Schaden kommt.
2. Ein Roboter muss den Befehlen der Menschen gehorchen – es sei denn, ein solcher Befehl würde Regel eins widersprechen.
3. Ein Roboter ist zur Selbsterhaltung verpflichtet – es sei denn, dies würde mit Regel eins oder zwei kollidieren.

Prämisse: Schutz des einzelnen Menschen

vgl. Christaller u.a. 2001: 142

14

Isaac Asimovs Roboter-„Gesetze“ v1.1

0. Ein Roboter darf die Menschheit nicht verletzen oder durch Passivität zulassen, dass die Menschheit zu Schaden kommt.
1. Ein Roboter darf keinen Menschen verletzen oder durch Untätigkeit zu Schaden kommen lassen, außer er verstieße damit gegen das nullte Gesetz.
2. Ein Roboter muss den Befehlen der Menschen gehorchen – es sei denn, solche Befehle stehen im Widerspruch zum nullten oder ersten Gesetz.
3. Ein Roboter muss seine eigene Existenz schützen, so lange dieses sein Handeln nicht dem nullten, ersten oder zweiten Gesetz widerspricht.

Prämisse: Schutz der Menschheit

Quelle: Wikipedia

15

Isaac Asimovs Roboter-„Gesetze“ v2.0

1. Ein Roboter darf keinen Menschen verletzen.
2. Ein Roboter ist verpflichtet, mit Menschen zusammenzuarbeiten, es sei denn, diese Zusammenarbeit stünde im Widerspruch zum ersten Gesetz.
3. Ein Roboter muss seine eigene Existenz schützen, so lange er dadurch nicht in einen Konflikt mit dem ersten Gesetz gerät.
4. Ein Roboter hat die Freiheit zu tun, was er will, es sei denn, er würde dadurch gegen das erste, zweite oder dritte Gesetz verstoßen.

Prämissen erweitert um Kooperation und Freiheitsrechte des Roboters

Quelle: Wikipedia

16

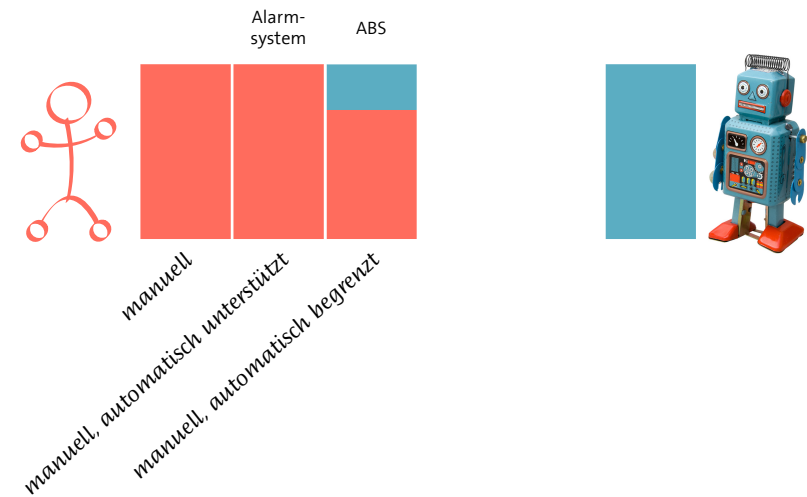
Arbeits-/Autoritätsteilung



vgl. Christaller u.a. 2001: 37

17

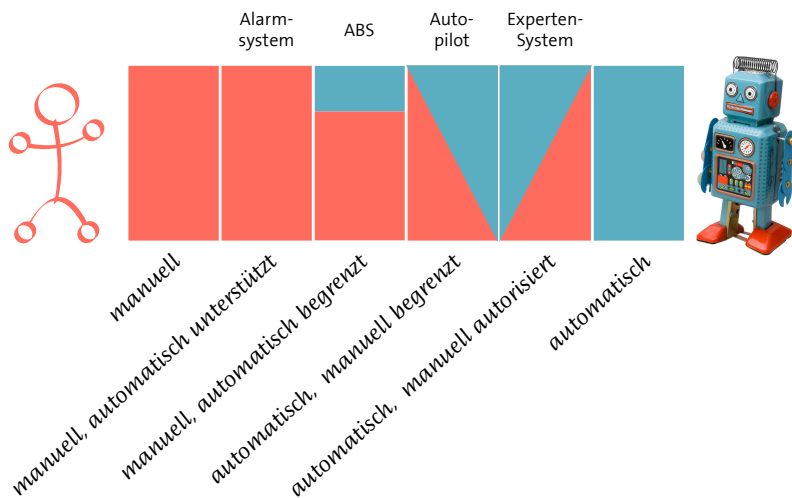
Arbeits-/Autoritätsteilung



vgl. Christaller u.a. 2001: 37

18

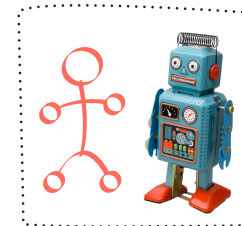
Arbeits-/Autoritätsteilung



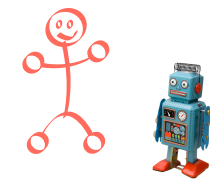
vgl. Christaller u.a. 2001: 37

19

Gestaltungsperspektiven für Serviceroboter



1. Mensch als nur ein Element in der Modellierung einer Mensch-Maschine-Symbiose mit übergreifender Systemdynamik.

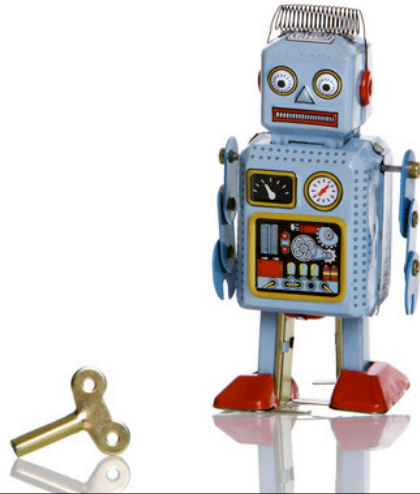


2. Roboter als niedliche kybernetische Kreaturen, deren komplexes Verhalten den Mensch erfreut und unterhält.

Meister 2011: 49

20

Grenzen



Gängige Ängste: der Roboter als...

- ... Jobkiller.
- ... intelligente Spezies, die sich über uns erhebt.
- ... Technik, die außer Kontrolle gerät.



1979: William Robert stirbt „durch“ einen Roboter in einer Fordfabrik in Michigan.

22

Vorläufige Beruhigung: Grenzen der Robotik

Automatisierung hat immer Rationalisierung zum Ziel.

Wie wir vorhandene Erwerbsarbeit verteilen, bleibt eine gesellschaftliche Entscheidung.

Nach 50 Jahren Robotik Grenze/Probleme weiterhin bei:

Umgang mit Unsicherheit und Unwägbarkeiten.

Flexibilität und Lernfähigkeit.

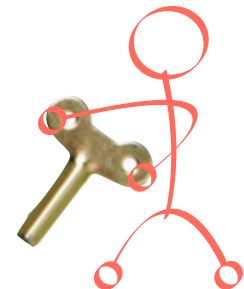
Varianz von Verhaltensweisen.

Tacit skills und body intelligence.



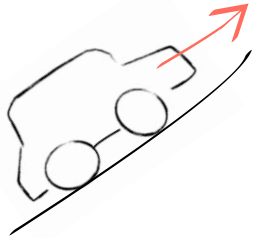
23

Die „andere“ Seite menschlichen Handelns



24

Erinnern Sie
sich?



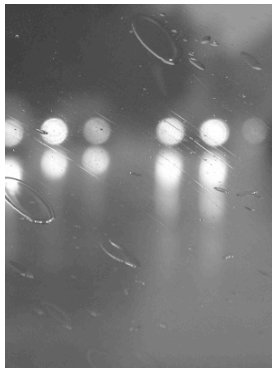
Am Hang anfahren: ohne zurück zu rollen,
den Motor abzuwürgen,
den Fahrlehrer zur Verzweiflung zu bringen.



Mit einem völlig
unbekannten Auto



Mit einem völlig
unbekannten Auto



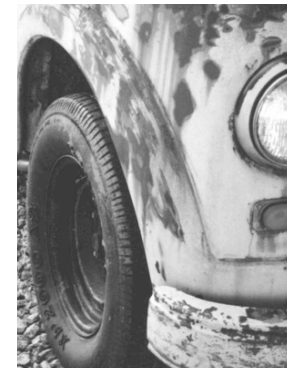
Bei unterschiedlich-
sten Bedingungen



Mit einem völlig
unbekannten Auto



Bei unterschiedlich-
sten Bedingungen



Bei verschiedenen
Stadien des Verschleiß



Erfahrung statt Routine!

Mit einem völlig unbekannten Auto

Bei unterschiedlichsten Bedingungen

Bei verschiedenen Stadien des Verschleiß

Routine statisch einmal erlernt und abgespeichert	Erfahrung dynamisch Fähigkeit, erfahrungsgeleitet zu agieren
---	--

Erfahrung

Fähigkeit, erfahrungsgeleitet zu agieren

Handeln und entscheiden

→ auf Basis aller bisherigen Erfahrung

Diese wenn nötig ad hoc zu verbinden

→ als neues Handlungsset

Offen und fähig zu sein

→ neue Erfahrungen zu machen

objektivierend		subjektivierend
planvoll und methodisch	← Handlung →	explorativ und dialogisch
analytisch, rational, logisch	← Denken →	assoziativ und intuitiv
exakte Sensorik	← Wahrnehmung →	ganzheitlich und fuzzy
objektiv und neutral	← Beziehung →	empathisch gefühlsgeleitet

objektivierend

passt perfekt

planbare Situationen

ohne Unwägbarkeiten

Vorausschau klar...

→ was erwartet mich?

→ was ist die passende Reaktion?

subjektivierend

objektivierend

planbare Situationen

ohne Unwägbarkeiten

Vorausschau klar...

→ was erwartet mich?

→ was ist die passende Reaktion?

subjektivierend

Befähigung

Mit dem Unvorhergesehenen umgehen

Handeln in unbekanntem Terrain

Entscheiden in Unsicherheit

Kernkompetenzen



objektivierend



subjektivierend

Herausforderungen unserer
(Arbeits)-Welt

Komplexität

Unsicherheit

Social Web

Ökonomisierung

Globalisierung

Subjektivierung

Individualisierung

Fachkräftemangel

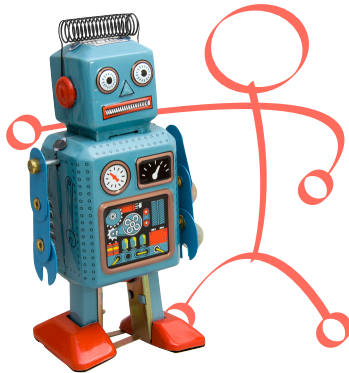
Informatisierung

Nachhaltigkeit

Prekarisierung

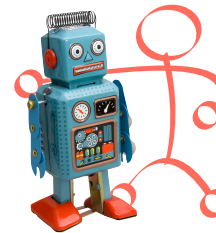
objektivierend

subjektivierend



web
twitter

www.sabine-pfeiffer.de
[@sabinepfeiffer](https://twitter.com/sabinepfeiffer)



ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Quellen: Verwendete Literatur

Böhle, Fritz/Bolte, Annegret/Drexel, Ingrid/Dunkel, Wolfgang/Pfeiffer, Sabine/Porschen, Stephanie (2002): Umbrüche im gesellschaftlichen Umgang mit Erfahrungswissen. Theoretische Konzepte, empirische Befunde, Perspektiven der i Forschung. München: ISF München

Böhle, Fritz/Pfeiffer, Sabine/Sevsay-Tegethoff, Nese (Hrsg.) (2004): Die Bewältigung des Unplanbaren. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

Christaller, Thomas/Decker, Michael/Giltsbach, Joachim-Michael/Hirzinger, Gerd/Lauterbach, Karl/Schweighofer, Erich/Schweitzer, Gerhard/Sturma, Dieter (2001): Robotik: Perspektiven für menschliches Handeln in der zukünftigen Gesellschaft. Berlin, Heidelberg, New York: Springer

Compagna, Diego/Derpmann, Stefan/Helbig, Thorsten/Shire, Karen A. (2011): Pflegenotstand technisch lösbar? Funktional-partizipative Technikentwicklung im Pflegesektor. In: Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis. 20 (1). 71-75.

Geser, Hans (2011): Waffensysteme als „derivierte Akteure“. Kampfroboter im asymmetrischen Krieg. In: Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis. 20 (1). 52-59.

IFR (2010): World Robotics 2010 Industrial Robots. Frankfurt/M.: International Federation for Robotics

IFR (2010): World Robotics 2010 Service Robots. Frankfurt/M.: International Federation for Robotics

Meister, Martin (2011): Mensch-Technik-Interaktivität mit Servicerobotern. Ansatzpunkte für eine techniksoziologisch informierte TA der Robotik. In: Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis. 20 (1). 46-52.

Pfeiffer, Sabine (2004): Arbeitsvermögen. Ein Schlüssel zur Analyse (reflexiver) Informatisierung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

Pfeiffer, Sabine (2007): Montage und Erfahrung: Warum Ganzheitliche Produktionssysteme menschliches Arbeitsvermögen brauchen. München, Mering: Hampp

Verwendete Bildquellen

Roboter Folien 1-4, 6, 17-20, 35, 37: [@charles taylor - Fotolia.com](https://www.fotolia.com/charles-taylor)

Roboter Folie 9: [© Nimbus - Fotolia.com](https://www.fotolia.com/nimbus)

Roboter Folie 10: [© Rainer Plendl - Fotolia.com](https://www.fotolia.com/rainer-plendl)

Roboter Folie 13: [@charles taylor - Fotolia.com](https://www.fotolia.com/charles-taylor)

Roboter Folie 21-24: [© eyewave - Fotolia.com](https://www.fotolia.com/eyewave)

Folien 26-29: Wikimedia Commons und www.shc.hu.