



# ROBOTIK UND BEHINDERUNGEN

Wie Maschinen morgen Menschen helfen

von Jakub Samochowiec, Angela Schmidt



# Impressum

**Autoren**

Jakub Samochowiec, Angela Schmidt

**Gastautor**

Bertolt Meyer

**Redaktion**

Irène Dietschi

**Illustrationen**

Alain Schibli

[www.biggerthannewyork.com](http://www.biggerthannewyork.com)

**Layout**

Angela Schmidt

**GDI Research Board**

David Bosshart, Karin Frick, Daniela Tenger, Alain Egli, Karin Stieger

**Knowledge Partner**

Prof. Dr. Robert Riener,

Sensory-Motor System Lab, ETH Zürich

Paraplegikerzentrum, Universitätsklinik Balgrist

© GDI 2017

**Herausgeber**

GDI Gottlieb Duttweiler Institute

Langhaldenstrasse 21

CH-8803 Rüschlikon / Zürich

Telefon +41 44 724 61 11

[www.gdi.ch](http://www.gdi.ch)

**Im Auftrag von**

Schweizerische Stiftung für das cerebral gelähmte Kind

Erlachstrasse 14

CH-3012 Bern

[www.cerebral.ch](http://www.cerebral.ch)

# Inhalt

- 09    **Einführung**  
Definition Robotik  
Diskrepanzabbau durch Technologie
- 12    **Individuelle Hilfsmittel**  
Mobilität und physische Interaktion  
Wahrnehmung  
Steuerung/Kommunikation  
Psyche  
Monitoring  
Physiologie  
Der Weg zum Supermenschen?  
Das Ende von Behinderungen?
- 52    **Umweltanforderungen**  
Barrierefreiheit für Maschinen  
Virtual Reality – Barrierefreiheit in der Maschine  
Mainstream statt «behinderter» Technologie  
3D-Druck & Vernetzung
- 64    **Gesellschaftliche Anforderungen**  
Hohe Erwartungen (von Individuum und Gesellschaft)  
Zugänglichkeit  
Inklusion  
Stereotype Content Model (Gastbeitrag von Prof. Dr. Bertolt Meyer)
- 78    **Fazit**

# Summary

Was bedeutet «behindert»? Die Vereinten Nationen definieren Behinderung als Diskrepanz, die zwischen persönlichen Fähigkeiten einerseits sowie Anforderungen von Umwelt und Gesellschaft andererseits entsteht. Behinderungen manifestieren sich demnach immer in einem Kontext. Um eine Behinderung zu verringern oder gar gänzlich aus der Welt zu schaffen, kann folglich sowohl beim Individuum als auch beim Kontext, also bei Gesellschaft und Umwelt, angesetzt werden.

Technischer Fortschritt hat tiefgreifende Auswirkungen auf Individuen, Umwelt und Gesellschaft. Somit verändert technische Innovation auch die Bedeutung von Behinderung – egal, ob dies durch einfache Gehhilfen wie einen Stock, durch Rampen an Gebäuden oder durch auditive Signale bei Ampeln geschieht.

Heutzutage sind es die Robotik und digitale Innovationen, die das Leben erleichtern und die gewährleisten sollen, dass alle Menschen – mit oder ohne Behinderung – an der Welt teilhaben. Wir reden heute nicht mehr von einfachen Gehhilfen, sondern von Assistenzrobotern, Exoskeletten und intelligenten Prothesen, aber auch von neuartigen Technologien wie Retina-Implantaten oder Virtual Reality. Und am Horizont sind bereits neue Ideen aufgetaucht, die alles Bisherige an Innovationskraft in den Schatten stellen: Ideen, die wir gestern noch ins Reich der Science-Fiction verbannt hätten. Davon und von den gesellschaftlichen Implikationen dieser Entwicklung handelt die vorliegende Studie.

**Der erste Teil** präsentiert eine Übersicht aktueller Technologien, die das Individuum dabei unterstützen, Schwächen physischer oder psychischer Art auszugleichen. Beispiele: Assistenzroboter, die beim Aufstehen aus dem Bett helfen oder kleine

Handreichungen übernehmen; smarte Häuser, die zahlreiche Aufgaben rund um den Haushalt automatisieren; Exoskelette, die gehbehinderte Menschen wieder auf die Beine bringen; robotische Prothesen, die Funktionalität und Aussehen fehlender Körperteile ersetzen; Retina-Implantate, die Erblindeten wieder zu Augenlicht verhelfen – oder dies zumindest versprechen. Eine besonders spannende Entwicklung sind sogenannte Gehirnschnittstellen. Damit gemeint ist das Konzept, Maschinen, beispielsweise ein Exoskelett, mit Gedanken zu steuern. Die Gedankensteuerung erfolgt über eine Art Helm oder einen Chip direkt im Gehirn. Und bereits denken Forscher über Nanoroboter nach, die an beliebiger Stelle ins Gehirn eingeschleust werden, um mit den Nervenzellen zu interagieren. Das ist Zukunftsmusik, der aber ein riesiges Potenzial zugeschrieben wird.

**Der zweite Teil** diskutiert, wie Umweltbarrieren durch Technologie abgebaut werden können. Der Begriff «Barrierefreiheit» bezieht sich hier weniger auf schwellenlose öffentliche Plätze oder behindertengerechte Toiletten, sondern ist viel weiter gefasst: Er geht davon aus, dass analoge Informationen in immer grösserem Ausmass digitalisiert und Technologien sich verselbstständigen werden. Beispiele: selbstfahrende Autos oder Trams, die in den Städten unterwegs sind; Drohnen, welche die Post verteilen; Maschinen, die autonom die Strassen reinigen; Geräte, die Bilder – insbesondere Gesichter – und Sprache erkennen und vieles mehr. Solche Innovationen sind zwar nicht primär für Menschen mit Behinderung entwickelt worden, aber ihnen verhelfen sie möglicherweise ganz besonders zu einer verbesserten Teilhabe. Denn damit eine Maschine einem Menschen helfen kann, sich in seiner Umwelt zurechtzufinden, muss sich zunächst die Maschine in dieser Umwelt zurechtfinden.

**Der dritte Teil** beleuchtet die Frage, wie sich technologische Neuerungen auf gesellschaftliche Anforderungen und Erwartungen auswirken. Zwar helfen Robotik und sonstige Hilfsmittel dem Individuum, den Erwartungen von Gesellschaft und Umwelt eher gerecht zu werden, gleichzeitig steigern technische Innovationen aber auch eben diese Erwartungen – sie verändern, was in der Gesellschaft «normal» ist. Nur weil es solche Hilfsmittel gibt, bedeutet das nicht, dass sie auch alle nutzen (können). Gründe dafür sind: fehlendes Wissen bezüglich technischer Möglichkeiten, mangelnde technische Unterstützung im Umfeld und hohe individuelle Kosten. Diese Barrieren abzubauen, Menschen mit Behinderungen einen leichteren Zugang zu technologischen Hilfsmitteln zu geben, führt zu mehr Selbstständigkeit und damit auch zu mehr Inklusion innerhalb der Gesellschaft. Manche «Hilfsmittel» sind zu eigentlichen Enhancement-Werkzeugen geworden, insbesondere im Sport: Carbon-Prothesen beflügeln Weitspringer zu Traumleistungen, Rennrollstühle ermöglichen Rekordzeiten im Marathon. Angesichts solcher Ergebnisse erwarten Transhumanisten gar, dass Mensch und Maschine im nächsten Evolutionsschritt verschmelzen werden. Solche Bilder sind vielen unheimlich. Es wäre möglich, dass Menschen, die man einst bemitleidete, plötzlich als bedrohlich wahrgenommen werden. In beiden Fällen bleibt Inklusion aus.

Darf von Menschen mit Behinderungen gefordert werden, bestimmte technische Hilfsmittel zu nutzen? Was dürfen Menschen mit Behinderungen von der Gesellschaft fordern, was sind übertriebene Ansprüche? Die schnelle technische Entwicklung hält Gesellschaft und Individuen in ständiger Bewegung, weshalb klare ethische Orientierungspunkte schwer zu fassen sind. Klar scheint, dass technische Hilfsmittel das Potenzial haben, das

Leben von Menschen mit Behinderungen und deren Angehörigen zu vereinfachen. Dieses Potenzial muss aber richtig genutzt werden.





© GDI 2017

**Herausgeber:**  
GDI Gottlieb Duttweiler Institute  
Langhaldenstrasse 21  
CH-8803 Rüschlikon / Zürich  
Telefon +41 44 724 61 11  
info@gdi.ch  
www.gdi.ch

Knowledge Partner

**ETH** zürich

Finanzierungspartner

**ACCENTUS**