

# Technikfolgenabschätzung: Substitution und Kooperation am Beispiel der Digitalisierung

ITAS – Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

**Michael Decker, KIT**

**2. Sicherheitswissenschaftliches Forum  
der Bergischen Universität Wuppertal und  
14. VDSI-Forum NRW**

**22. September 2022, Wuppertal**



# Gliederung

1. Die Perspektive der Technikfolgenabschätzung
2. Ersetzungsverhältnisse
3. Autonomie – menschlich und technisch
4. (Fallbeispiel Autonomes Fahren)
5. Diskussion

# Die Entstehung des OTA am US-Kongress

## US-Kongress

- wollte Kontrollfunktion gegenüber der Exekutiven besser ausüben können
- sah sich zunehmend mit sich auch widersprechenden Studien konfrontiert
- vermisste entscheidungsbezogene Informationen

(Büllingen 1999, S. 412)

“To establish an Office for Technology Assessment for the Congress as an aid in the identification and consideration of existing and probable impacts of technological application“

“It is necessary for the Congress to equip itself with new and effective means for securing competent, unbiased information concerning the physical, biological, economic, social, and political effects of such (technological) applications.”

(United States Senate 1972)  
Gründungsgesetz

# Entstehung von parlamentarischen TA Einrichtungen in Europa

Deutschland: Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag

United Kingdom: Parliamentary Office of Science and Technology

Niederlande: Rathenau-Institut

Schweiz: TA-SWISS

Österreich: ITA-Wien

Europäisches Parlament: STOA-Panel

Vergleiche: EPTA-Netzwerk     <https://eptanetwork.org/>

# Methodische Ausdifferenzierung

Constructive TA, real time TA – Begleitend zur technischen Entwicklung

Partizipative TA – Unter Einbeziehung von Bürgerinnen und Bürgern;  
Interessensvertreterinnen und -vertretern

Vision Assessment – Als frühzeitige, weiter in die Zukunft reichende Beurteilung

Innovations- und Technikanalyse – Als Konzept des BMBF

Responsible Research and Innovation – Als thematische Fokussierung auf  
Europäischer Ebene

## (Technische) Innovation

- Innovation ist „kreative Zerstörung“ (Joseph Schumpeter 1942)
- Führt zu „Gewinnern und Verlierern“
- Folgen sind aus verschiedenen Perspektiven beschreibbar:
  - positive/negative Folgen
  - nicht-/intendierte Folgen
  - un-/erwünschte Folgen
  - Haupt- /Neben-Folgen
  - Chancen/Risiken
- Methodische Herausforderungen: Zukunftsbezug und problemorientiert (-> inter-/transdisziplinär)

# ITAS - Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse



## ■ Forschungsbereiche:

- Nachhaltigkeit und Umwelt
  - Energie – Ressourcen, Technologien und Systeme
  - Innovationsprozesse und Technikfolgen
  - Wissensgesellschaft und Wissenspolitik
- 
- Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)
  - Politikberatung in Technikfragen des Europäischen Parlaments (STOA)
  - Politikberatung für Ministerien
- „Forschung für Politikberatung“
- 
- Innovationsbegleitende Technikentwicklung

# “Autonome” Technologie:

## Die wollen doch bloß helfen!

Roboter rollen in Wohnzimmer und Altenheime und bieten ihre Dienste an. Ist das schlimm? Ganz ehrlich: Die meisten sind noch rechte Trottel. Heikel wird's nur, wenn sie lieb tun. Denn das nehmen wir diesen Maschinen auch noch ab. Man bräuchte sozusagen eine Ethik für Roboter

REPORTAGE / DIAKONIE UND SOZIALES

JANUAR 2012

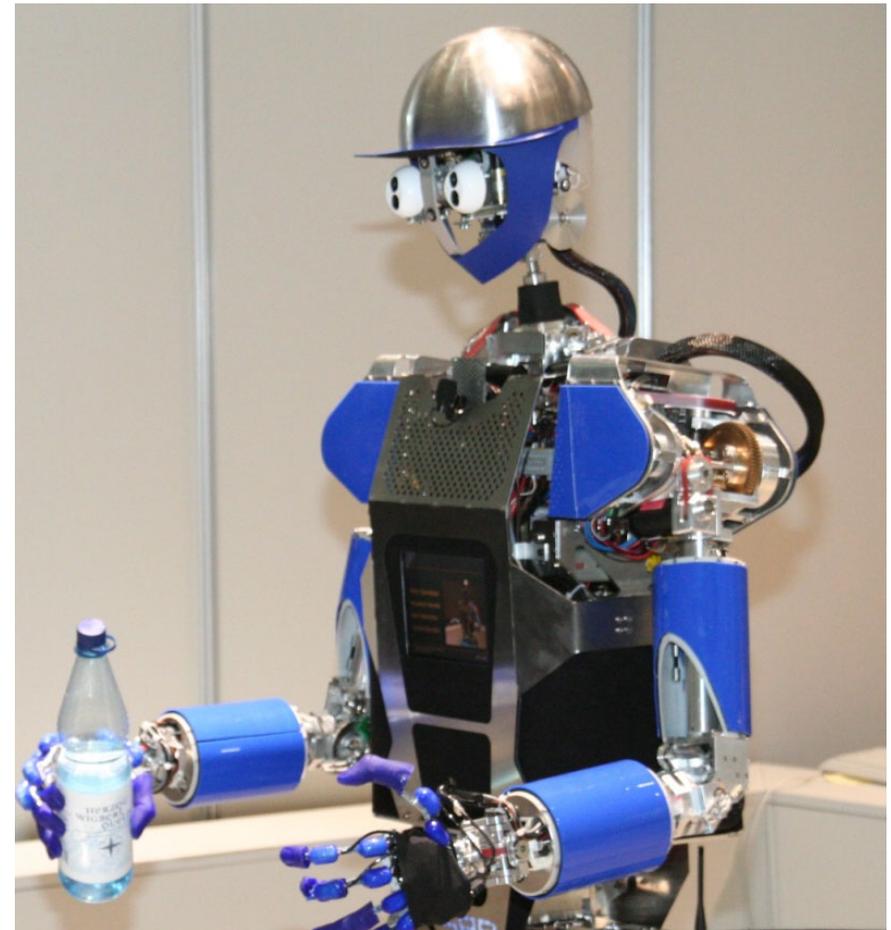
- Kognitive Robotik
- Soziale Robotik
- Lernende Robotik
- Adaptive Robotik



# Technische Ersetzbarkeit

ARMAR III ("Küchenhilfe")  
KIT

Staubsaugroboter



# Ökonomische Ersetzbarkeit

Fensterputzroboter  
Sichler Haushaltsgeräte



MLR-System GmbH: CASERO®



# Automatisierung und Arbeit

„Aus der Analyse der sozialen Auswirkungen müssen vielmehr Konsequenzen für bestehende und vor allem zukünftige technische Entwicklungen gezogen werden, um zu einem ausgewogenen Verhältnis zwischen der Lebens- und Arbeitssituation des Menschen einerseits und einem effizienten Einsatz automatisierter Mittel andererseits zu gelangen.“

Henning, K., & Marks, S. (1986). Inhalte menschlicher Arbeit in automatisierten Anlagen. In *Arbeitsorganisation und Neue Technologien* (pp. 215-244). Springer Berlin Heidelberg.

(Fischer; M./Lehrl, W.: *Industrieroboter – Entwicklung und Anwendung im Kontext von Politik, Arbeit, Technik und Bildung*. Bremen 1991.)

„Our model predicts that most workers in transportation and logistics occupations, together with the bulk of office and administrative support workers, and labour in production occupations, are at risk.[...]. More surprisingly, we find that a substantial share of employment in service occupations, where most US job growth has occurred over the past decades, are highly susceptible to computerisation.“

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280

(Bonin, H., Gregory, T., & Zierahn, U. (2015).

Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland (No. 57). ZEW Kurzexpertise.)

# Automatisierung und Arbeit

Selbst wenn Automatisierung unmittelbar zu Arbeitsplatzverlusten führt, entstehen durch den Wandel zugleich neue Arbeitsplätze, beispielsweise bei der Herstellung der neuen Technologien oder aber durch höhere Produktivität und höhere Gewinne der Unternehmen, die automatisieren. Die Gesamtbeschäftigung ist daher nicht zwangsläufig gefährdet.

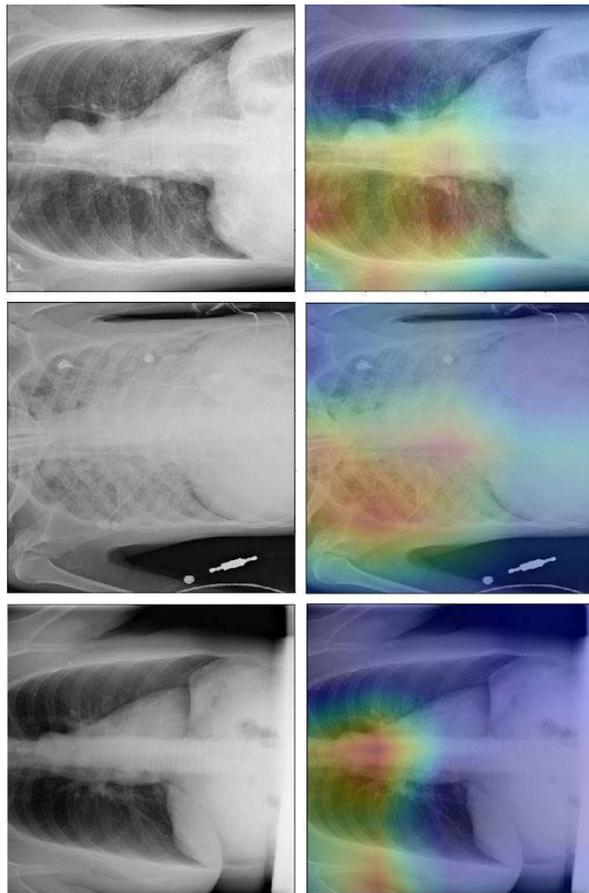
Dennoch setzt technologischer Wandel Arbeitskräfte der Herausforderung aus, sich dem Wandel zu stellen. Beschäftigte müssen in die Lage versetzt werden, den Wandel am Arbeitsmarkt zu bewältigen.

Sie benötigen Qualifizierung, um komplexere, schwer automatisierbare Aufgaben neu zu übernehmen, aber auch um die Technologien als Arbeitsmittel zu verwenden (S.ii).

(Bonin, H., Gregory, T., & Zierahn, U. (2015).  
Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland (No. 57). ZEW Kurzexpertise.)

# Rechtliche Ersetzbarkeit

Röntgenbildanalyse  
KI versus Mensch Universität Bern



Fraunhofer-IPA (Care-O-bot®)  
(Bild: Wimi-Care, Compagna)



# Ethische Ersetzbarkeit

## Ethical Perspective

### Care-o-bot

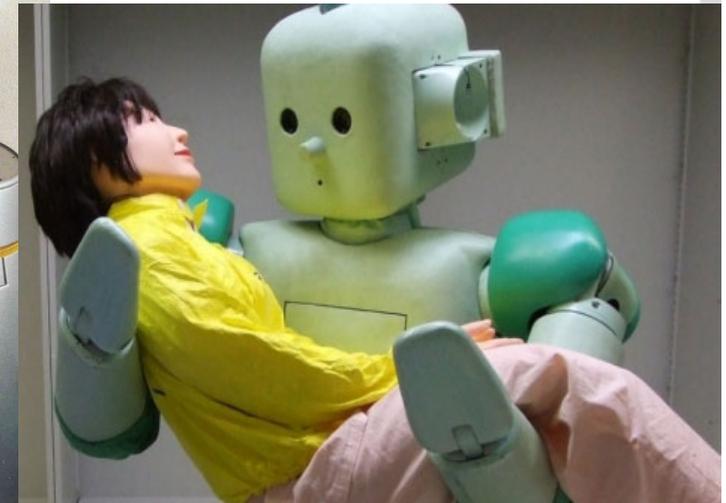
PARO

Takanori Shibata

“Mental Commit Robot  
for psychological enrichment”



Ri-Man  
Riken Laboratories



# Handlungsempfehlung 1

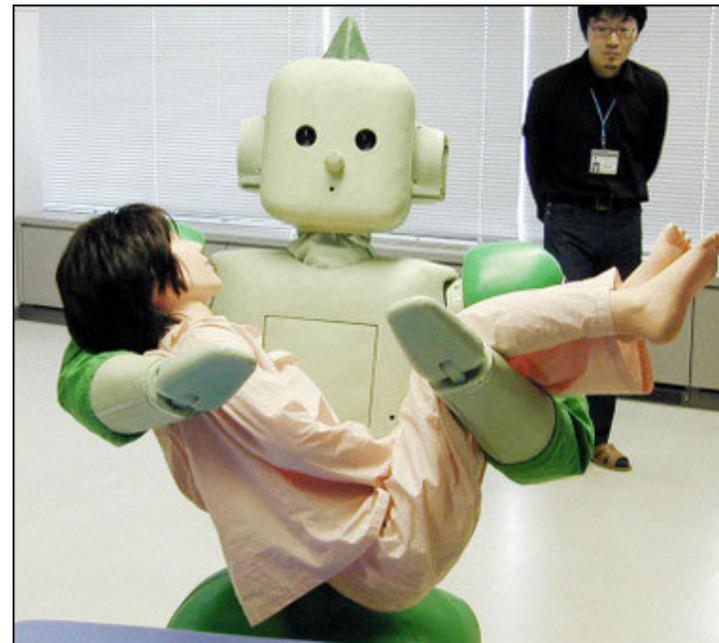
## Expansionsroboter sollen gefördert werden

Meyco  
Winterthur



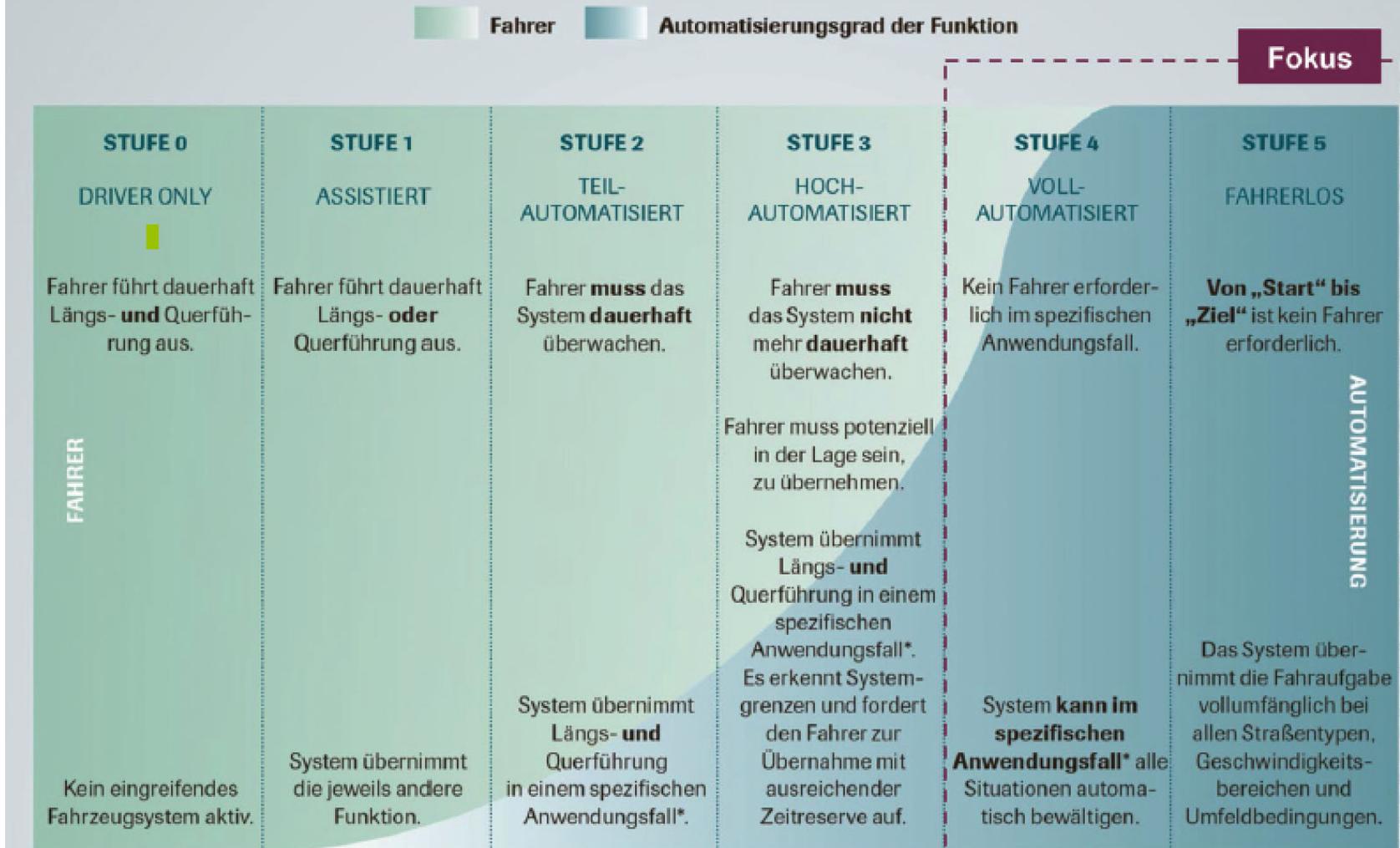
?

Ri-Man  
Riken Laboratories



# Autonomie Fahrer – Fahrzeug (Quelle: VDA)

## Automatisierungsgrade des automatisierten Fahrens



# ÜbergabeprozEDUREN System-Fahrer



## Lessons learned

- Automation is necessary in many respects and has multiple advantages
- When systems are mainly operated in an automated manner, the manual and cognitive skills involved in manual control erode
- Such skills however are necessary to manage (rare) automation breakdowns
- Catch 22: Manual control skills are needed to manage automation breakdowns, but high automation reliability give little opportunity to practice...

Europäische  
Agentur für  
Flugsicherheit

## Übergabe

- „Die Übergabemöglichkeit der Kontrolle vom und zum Menschen ist unabdingbar und muss berücksichtigt werden. Im Problemfall kann das System nicht aus einem einfachen Not-Aus bestehen, sondern eine Übergabe muss geregelt, transparent und situationsadäquat verlaufen.“  
(Fachforum Autonome Systeme 2017, S. 17).

[SUBSCRIBE](#)

Smarter Embedded Designs, Faster Deployment



Want to go ad free?

COMPUTING NEWS

2 COMMENTS



## Automated Vehicles: One Eye on the Road, Another on You

Monitoring driver behavior will become important as more vehicle automation is introduced.

By Will Knight on June 19, 2015

A [video](#) posted to YouTube last year provides proof that some people can't be trusted behind the wheel even when their car is doing all the driving. In the clip, the driver tests the automatic cruise control and lane assist in an Infiniti Q50 by hopping into the passenger seat as the car hurtles down the autobahn in Germany. Who would be liable in an accident – the carmaker or the driver?

Several carmakers are preparing to introduce technology that will let vehicles take even greater control of steering, braking, and accelerating on stretches of highway. But these vehicles are increasingly being designed to keep an eye on the driver after he or she has handed over control. It will be important to make sure the driver isn't too distracted to regain control if necessary (you can forget taking a nap or reading a book), and to determine who's to blame if something does go wrong.



## Handlungsempfehlung 2

*„In den Kontexten der Robotik ist an der Zwecksetzungskompetenz von Personen grundsätzlich festzuhalten. Das damit verbundene Instrumentalisierungsverbot ist bei der Einrichtung der jeweiligen Entscheidungshierarchien zu berücksichtigen.*

Bei der technischen Umsetzung der Entscheidungskompetenz kommt der Ausgestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle bzw. Programmsteuerung große Bedeutung zu. Damit Menschen die Verantwortung für das Funktionieren von Robotern übernehmen können, müssen diese im Sinne von Durchschaubarkeit, Vorhersehbarkeit und Beeinflussung kontrollierbar sein.

*Es wird empfohlen, dass in allen Fällen, in denen Roboter eigene Entscheidungsspielräume erhalten, die betroffenen Personen darüber aufgeklärt werden und ihre ausdrückliche oder stillschweigende Zustimmung geben müssen. Insbesondere bei medizinischer Behandlung und Pflege soll die Verweigerung dieser Zustimmung eine Vetofunktion haben.“*

# Zusammenfassung/Diskussion

- Technikfolgenabschätzung
- Ersetzbarkeit – interdisziplinär
- Substitution und Kooperation autonomer Systeme
- Umfassende Analysen

Vielen Dank!



Michael.Decker@KIT.EDU

*Adaptive Robotik und Verantwortung* In: Gleß/Seelmann: Intelligente Agenten und das Recht, 2016

*Service robotics and human labor: A first technology assessment of substitution and cooperation.*  
Robotics and Autonomous Systems 87(2017), S. 348-354, open access  
mit M. Fischer und I. Ott