

Im Wettbewerb mit Robotern? Perspektiven der TA auf autonome Systeme

ITAS – Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

Michael Decker, KIT

**Neue Arbeitswelt und Digitalisierung –
Welche Folgen haben neue Organisationsformen
und Technologien?**

**Internationale Konferenz TA17, 19. Juni 2017
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien**



Gliederung

1. Automatisierung und Autonomie
2. Ersetzungsverhältnisse in der Robotik
3. Spezifische Aspekte der TA zur Robotik
4. Adaptive Systeme: Lernverfahren und deren Umsetzung
5. Diskussion

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.)

Computerisierung - Roboterisierung

- informationsverarbeitend
- sensorisch
- aktuatorisch
- vernetzt

Definition:

„Roboter sind sensumotorische Maschinen zur Erweiterung der menschlichen Handlungsfähigkeit. Sie bestehen aus mechatronischen Komponenten, Sensoren und rechnerbasierten Kontroll- und Steuerungsfunktionen.

Die Komplexität eines Roboters unterscheidet sich deutlich von anderen Maschinen durch größere Anzahl an Freiheitsgraden und die Vielfalt und den Umfang seiner Verhaltensformen.“

Zitiert nach Christaller et al 2001, S. 18

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



‘Autonome Systeme’

Kognitive Robotik

Soziale Robotik

Lernende Robotik

Adaptive Robotik

Quelle: Chrismon.de das
evangelische Online-Magazin

“Autonomie” im interdisziplinären Kontext

1. Autonomie erster Stufe bzw. *technische Autonomie*.

Die Autonomie erster Stufe liegt in Fällen komplexer Automation mit technisch induzierten Freiheitsgraden vor. Die Eigenschaft der Autonomie bezieht sich dabei auf die Eigenschaft einer Maschine, in bestimmten Bewegungsräumen Steuerungen und Aktionen auszuführen.

2. Autonomie zweiter Stufe bzw. *personale Autonomie*.

Die eigentliche Autonomie bezeichnet eine Fähigkeit von Personen, spontan Einstellungen einzunehmen und Handlungen auszuführen, die prinzipiell nicht vorhersagbar sind. Personale Autonomie vollzieht sich in der Form von Handlungen im Raum der Gründe. Diese müssen nicht moralisch oder im engeren Sinn vernünftig bestimmt sein. Ein typischer Fall personaler Autonomie sind Lebenspläne im Sinne von Wünschen und Interessen zweiter Stufe.

3. Autonomie dritter Stufe bzw. *ideale Autonomie* im Reich der Zwecke.

Handlungen im Raum der Gründe können Gegenstand moralischer Selbstbestimmung im Sinne des kategorischen Imperativs sein. Unter den Bedingungen der Autonomie dritter Stufe sind Handlungen von Personen ausschließlich moralisch bestimmt. Ihre Handlungen würden sich unter idealen Bedingungen zu einer integralen Einheit zusammenfügen. Modelle idealer Autonomie sind die Konzeptionen von Rousseaus Gesellschaftsvertrag und Kants Reich der Zwecke.

Christaller et al. 2001, S. 126. Robotik.

Perspektiven für menschliches Handeln in der zukünftigen Gesellschaft

“Autonomie” im Anwendungskontext



Vereinfachte Nomenklatur der BAST-Projektgruppe:

- **Vollautomatisierung:** System übernimmt Quer- und Längsführung vollständig und dauerhaft, bei Ausbleiben der Fahrerübernahme wird das System selbsttätig in den risikominimalen Zustand zurückkehren.
- **Hochautomatisierung:** System übernimmt Längs- und Querführung, der Fahrer muss nicht mehr dauerhaft überwachen. Der Fahrer muss die Steuerung erst nach Aufforderung mit gewisser Zeitreserve übernehmen.
- **Teilautomatisierung:** System übernimmt Quer- und Längsführung, der Fahrer muss weiterhin dauernd überwachen und die Steuerung ggf. jederzeit übernehmen.
- **Assistenz:** Fahrer führt dauerhaft entweder die Quer- oder die Längsführung aus. Die andere Fahraufgabe wird in Grenzen vom System ausgeführt.
- **Driver only:** Fahrer führt Quer- und Längsführung aus.



■ Abb. 3.2 Vereinfachte Nomenklatur kontinuierlicher Fahrzeugautomatisierung der BAST-Projektgruppe

Tom Michael Gasser, Andre Seeck, Bryant Walker Smith:
Rahmenbedingungen für die Fahrerassistentenentwicklung

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.

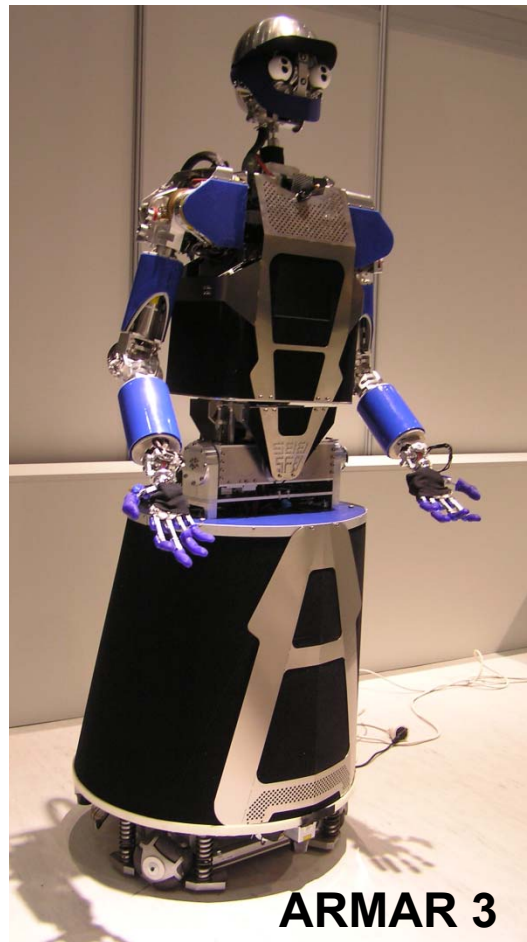
Es wird empfohlen, dass in allen Fällen, in denen Roboter eigene Entscheidungsspielräume erhalten, die betroffenen Personen darüber aufgeklärt werden und ihre ausdrückliche oder stillschweigende Zustimmung geben müssen. Insbesondere bei medizinischer Behandlung und Pflege soll die Verweigerung dieser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

Humanoide Roboter

Wie humanoid sollen Roboter aussehen?



C3PO



ARMAR 3



ACDROID

Humanoide Roboter

An android is
„an artificial system defined with the ultimate
goal of being indistinguishable from humans
in its external appearance and behavior“



Geminoid by
Hiroshi Ishiguro

Intelligent
Robotics and
Communication
Laboratories

Humanoide Roboter – Mittel zum Zweck



Diese Bemühungen sind durch die Vision motiviert, neuartige Roboter zu entwickeln, die in enger Kooperation mit Menschen in unseren Alltagsumgebungen arbeiten.

- Im Prinzip ermöglicht die humanoide Körperform die Benutzung von Transportmitteln, Möbeln, Werkzeugen und Bedienelementen, die für menschliche Bedürfnisse entwickelt wurden
- Auch die intuitive multimodale Kommunikation zwischen Menschen und Robotern wird erleichtert, wenn die Roboter neben Sprache auch Blickkontakt, Mimik, Gestik, Körpersprache, usw. generieren und wahrnehmen können. Roboter, die über ein menschenähnliches Aktionsrepertoire verfügen, können leichter von Laien durch Vormachen programmiert werden
- oder neue Fähigkeiten durch Imitation erwerben.
- Nicht zuletzt besteht die Hoffnung, durch die Forschung an humanoiden Robotern, dem Verständnis der menschlichen Intelligenz näher zu kommen.

(nach Behnke, S. (2008): Humanoid Robots – From Fiction to reality?
In: Künstliche Intelligenz Heft 4, S. 5–9

Humanoide Roboter – Mittel zum Zweck

Supporting evidence was obtained for the initial hypothesis, namely that repeated exposure to an interactive small humanoid robot will increase basic social interaction skills in children with autism.

In some cases, the children started to use the robot as a mediator, an object of shared attention, for their interaction with the teachers, carers and the investigator



Robins, B., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R., Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills?. *Universal Access in the Information Society*, 4(2), 105-120.

Ersetzungsverhältnisse der Robotik

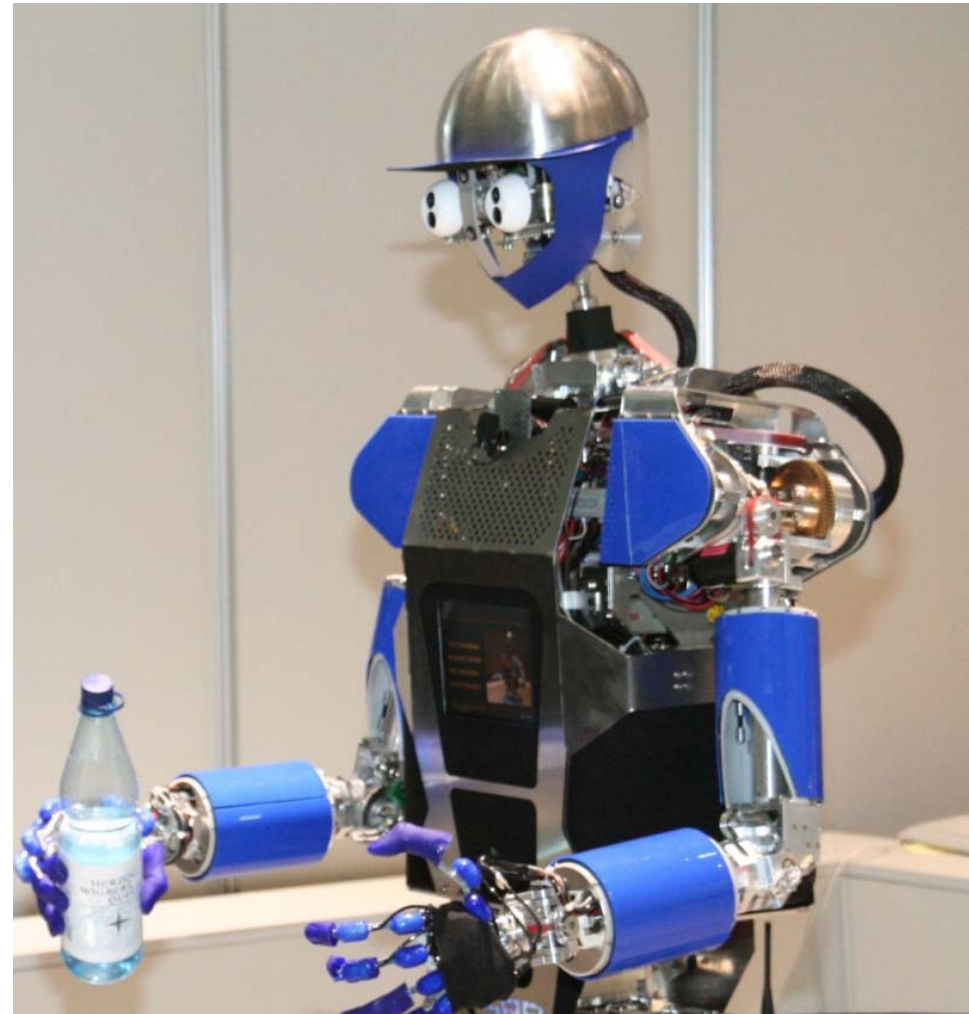
Ergänzung

Ersetzung

Überhöhung

Interdisziplinäre Betrachtung:

1. Technische Ersetzbarkeit
2. Ökonomische Ersetzbarkeit
3. Rechtliche Ersetzbarkeit
4. Ethische Ersetzbarkeit
5. ...



ARMAR III ("Küchenhilfe") KIT

„Moral Machines“

„Moral Machines: Teaching Robots Right From Wrong“ (Wallach, Collin 2008)

Förderprojekt seitens der US-Armee :
Roboter zu entwickeln, die moralische Entscheidungen treffen.

Der Computerwissenschaftler Ronald Arkin, Georgia Institute of Technology, wird zitiert:

„Ich glaube nicht, dass sich ein unbemanntes System vollkommen moralisch auf dem Schlachtfeld verhalten wird, aber ich bin überzeugt, dass sich Roboter moralischer verhalten können, als es menschlichen Soldaten möglich ist“.

Arkin, R. C. (2008, March). Governing lethal behavior: embedding ethics in a hybrid deliberative/reactive robot architecture. In Proceedings of the 3rd ACM/IEEE international conference on Human robot interaction (pp. 121-128). ACM.

Sharkey, N. (2008). Cassandra or false prophet of doom: AI robots and war. IEEE Intel. Systems, 23(4).
Sharkey, N. (2010). Saying 'no!' to lethal autonomous targeting. Journal of Military Ethics, 9(4), 369-383.

Sparrow, R.: "Killer Robots", Journal of Applied Philosophy, Vol. 24, No.1, 2006.

Sullins, J.: "When is a Robot a Moral Agent?", International Journal of information Ethics, Vol. 6, 12, 2006.

Moral Machines



Colin Angle, Vorstandsmitglied und Gründer von iRobot, glaubt, dass Militärroboter wie dieses Erkundungsfahrzeug Gefahren für Soldaten mindern.

„DIE ETHIK-DEBATTE IST UNNÖTIG“

iRobot-Gründer Colin Angle über den Vormarsch selbststeuernder Helfer und die Rolle von militärischen Robotern.

INTERVIEW: STEFFAN HEUER

„Moral Machines“

Reflections on ‘moral robots’ can contribute to a better understanding of not only robot morality but also and especially of human morality.

Dealing with the question of what kind of ethics we should build into robots challenges us to scrutinize the assumptions of our normative moral theories, our theories of emotions, and our theories of moral status.

Should morality be rule-based?

Are emotions necessary for moral reasoning?

Is the ability to have mental states a necessary condition to have emotions?

How much (certainty about) ‘reality’ does the social-moral life require?

M. Coeckelbergh:

Moral appearances: emotions, robots, and human morality

„Moral Machines“

Three Laws of Robotics (Isaac Asimov) :

1. A robot may not injure a human being or, through inaction, allow a human being to come to harm.
2. A robot must obey the orders given to it by human beings, except where such orders would conflict with the First Law.
3. A robot must protect its own existence, as long as such protection does not conflict with the First or Second Law.

Autonomes Fahren:

1. An automated vehicle should not collide with a pedestrian or cyclist.
2. An automated vehicle should not collide with another vehicle, except where avoiding such a collision would conflict with the First Law.
3. An automated vehicle should not collide with any other object in the environment, except where avoiding such a collision would conflict with the First or Second Law.

Gerdes, Thornton Implementable Ethics for Autonomous Vehicles.

(Semi-)autonomes Fahren

Moralisches Entscheiden

Gedankenexperiment: Der unvermeidbare Unfall



(Semi-)autonomes Fahren

Gedankenexperiment: Der unvermeidbare Unfall

Moralische Standpunkte:

- Kinder sind zu schützen
- Fahrer/Käuferin: Assistenzsystem soll ihm/ihr Nutzen
- Personenschäden sollen minimiert werden
- Knautschzonen werden Allgemeingut
- ...



(Semi-)autonomes Fahren

Das „intelligente“ Auto im Verkehrsleitsystem
Individuelle versus gesellschaftliche/gemeinschaftliche Perspektive

(Semi-)autonomes Fahren („übergeben der Kontrolle“)

Das Auto beurteilt die Fahrtüchtigkeit und ?

Das Verkehrsleitsystem optimiert den Verkehrsfluss und empfiehlt ?



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

EASA Conference Staying in Control, 4-5 Oct 2011, Cologne

Kontextbezogene Analysen – Konflikte/Fragen

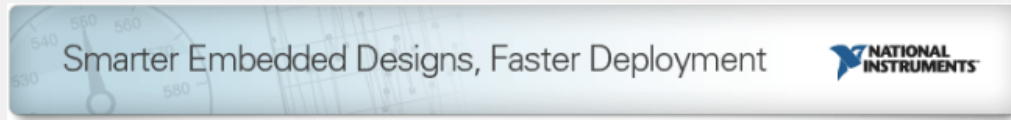
Das „intelligente“ Auto im Verkehrsleitsystem
Individuelle versus gesellschaftliche/gemeinschaftliche Perspektive

(Semi-)autonomes Fahren

Das Auto beurteilt die Fahrtüchtigkeit und ?

Das Verkehrsleitsystem optimiert den Verkehrsfluss und empfiehlt ?





Want to go ad free?

COMPUTING NEWS

2 COMMENTS



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

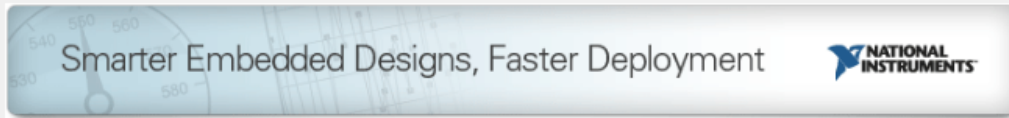
Monitoring driver behavior will become important as more vehicle automation is introduced.

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.





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 a glimpse of a driver trusted behind the wheel even when their car is in automatic cruise control as the driver hops into the passenger seat as the car hurtles down a highway in Germany. Who would be liable in an accident –

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

But these vehicles are increasingly being designed to keep an eye on the driver after he or she has handed over control.

It is important to make sure the driver isn't too distracted to regain control (you can forget taking a nap or reading a book) and to determine who's to blame if something goes wrong.

Kontextbezogene Analysen – Konflikte/Fragen

Das „intelligente“ Auto im Verkehrsleitsystem
Individuelle versus gesellschaftliche/gemeinschaftliche Perspektive

(Semi-)autonomes Fahren

Das Auto beurteilt die Fahrtüchtigkeit und ?

Das Verkehrsleitsystem optimiert den Verkehrsfluss und empfiehlt ?



Technische Unterstützungssysteme

PARO

Takanori Shibata

“Mental Commit Robot
for psychological enrichment”

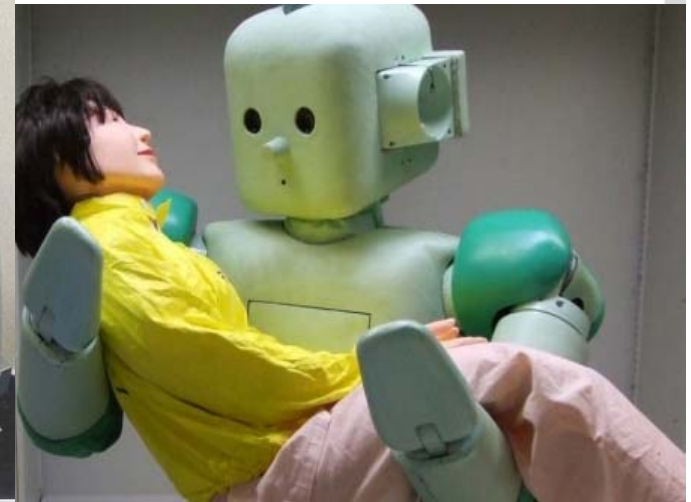


Care-O-bot®



Ri-Man

Riken Laboratories



Fallbeispiele – Pflege-Servicewagen

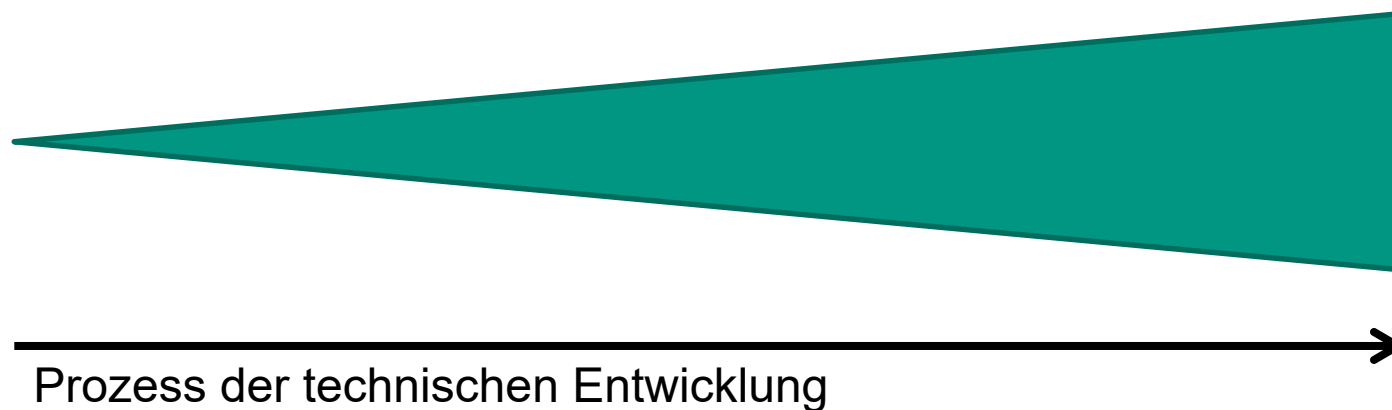


Für einen ersten Prototyp haben die Wissenschaftler die mobile Basis des Serviceroboters Care-O-bot® 4 mit einem neuen Aufbau versehen, der mit Pflegematerial befüllt werden kann. Wenn der Pflegewagen an die Rufanlage einer Einrichtung angebunden ist, kann er automatisch zu dem Zimmer fahren, in dem ein Patient geklingelt hat. Über den integrierten Touchscreen kann die Pflegekraft ihre Anwesenheit quittieren bzw. den Roboter – wenn er dann nicht mehr benötigt wird – wieder freigeben. Zudem kann

Der intelligente
Pflegewagen fährt
autonom zum Einsatzort. http://www.ipa.fraunhofer.de/prototyp_eines_pflegewagens.html

Klassisch: „technology push“

- Interdisziplinär wissenschaftlich wird um transdisziplinäre Aspekte ergänzt
- Frühzeitige Einbindung potentieller Nutzer
- Eventuell auch von Bürgerinnen und Bürgern



Ambient Assisted Living

- “Even after years of research, innovation, and development in the field of health care and life support, there is still a lack of good practices on how to improve the market uptake of AAL solutions, how to commercialize laboratory results and prototypes and achieve widely accepted, mature solutions with a significant footprint in the European market”

(Hmida and Braun 2017, Enabling an Internet of Things Framework for Ambient Assisted Living. In *Ambient Assisted Living* (pp. 181–196). Springer International Publishing. p. 182).

- “The findings of this review clearly show that until now the AAL domain neglects the view of the entire AAL ecosystem. Furthermore, the proposed solutions seem to be tailored more on the basis of the available existing technologies, rather than supporting the various stakeholders’ needs. Another major deficiency that this review points out is the lack of an adequate evaluation of the various solutions. Finally, it seems that, as the domain of AAL is pretty new, it is still in its incubation phase. Thus, this review calls for moving the AAL domain to a more mature phase with respect to the research approaches”

(Calvaresi et al. 2017, Exploring the ambient assisted living domain: a systematic review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing* 8, 239–257.p. 239).

Ambient Assisted Living - Gerontologie

The ALLIANCE starts its strategic agenda with a view of the stakeholders' needs. Blackmann et al. (2016) identified and outlined 95 technologies from the perspective of gerontology in a scoping review. They conclude that

“within gerontechnology, AAL is a relatively new approach to how technological solutions can meet the demands and needs of aging adults” and claim

“AAL research and development must involve a collaboration between field experts within the health sciences, rehabilitation, gerontology, and social sciences as well as technical experts within engineering, computing science, and robotics”

(Ambient assisted living technologies for aging well: A scoping review. *Journal of Intelligent Systems* 25(1), (2016). 55–69., p. 67).

Demand Pull

■ Demographischer Wandel

Schon heute beträgt der Anteil der über 65-jährigen knapp 20% der Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik Deutschland (BRD) und wird den statistischen Berechnungen nach weiter steigen. Ebenso werden die Lebenserwartungen innerhalb der nächsten 50 Jahre um 7 bis 11 Jahre steigen.

(Statistisches Bundesamt)

■ Pflegesituation

„Mehr als zwei Drittel (68% bzw. 1,54 Millionen) der Pflegebedürftigen wurden zu Hause versorgt. Davon erhielten 1.033.000 Pflegebedürftige ausschließlich Pflegegeld, das bedeutet, sie wurden in der Regel zu Hause allein durch Angehörige gepflegt. Weitere 504.000 Pflegebedürftige lebten ebenfalls in Privathaushalten. Bei ihnen erfolgte die Pflege jedoch zum Teil oder vollständig durch ambulante Pflegedienste“

(Statistisches Bundesamt)

Demand Pull

■ Krankheitsverläufe ändern sich:

Insgesamt wird eine Zunahme im Krankheitsspektrum hin zu chronisch-degenerativen und -funktionellen Erkrankungen angenommen. In diesem Zusammenhang ist auch die Zunahme der *Demenz* zu sehen. Allein in Deutschland leiden bereits jetzt etwa 1,2 Mio. Menschen an einer leichten bis schweren Demenz. Das sind rund 7% der Über-65-Jährigen. Diese Zahl soll sich bis zum Jahr 2050 nochmals verdoppeln (Statistisches Bundesamt 2013).

■ Bewegung entscheidend

als Intervention zur Aktivierung der Gehirnfunktion und zur Teilhabe am sozialen Leben. Autoren der S3-Leitlinie „Demenzen“ der DGN und DGPPN als psychosoziale Intervention zum Thema „Bewegungsförderung“:

„Regelmäßige körperliche Bewegung und ein aktives geistiges und soziales Leben sollte empfohlen werden.“ Ein aktiver Lebensstil mit körperlicher Bewegung, sportlicher, sozialer und geistiger Aktivität wird als protektiv hinsichtlich des Auftretens einer Demenz eingeschätzt.

Technische Unterstützungssysteme für Menschen mit Demenz



Definition der Kategorien: A: Pflegebedürftige
 B: Angehörige und informell Unterstützung leistende Personen
 C: professionell Pflegende und Pflegedienstleister

Nr.	Bezeichnung	Leistungen	Zusatzinformationen	Kategorie
1	VIBE Virtueller Begleiter	Für die Umsetzung des virtuellen Begleiters wird ein eigenes sprachgesteuertes mobiles Endgerät entwickelt. Die Entscheidung für eine eigene Hardware eröffnet dabei die Möglichkeit einer gezielten Optimierung, insbesondere ermöglicht dies eine Videoverbindung zwischen Nutzer und Betreuer in Echtzeit. Mit der Entscheidung zu einer eigenen Hardware bietet sich außerdem die Chance, die Navigationsassistenten durch Angebote für medizinisches Monitoring und Telemedizin zu ergänzen.	http://www.dresearch.de/de/projekt/referenzen/ViBe	A
2	Umfeldkontroll-geräte (siehe auch	Bedienung von Kommunikationshilfen, Telefon, Sprechanlagen <input type="checkbox"/> Öffnen und Schließen von Türen, Fenstern, Rollläden, Vorhängen <input type="checkbox"/> Ein- und Ausschalten des Lichts <input type="checkbox"/> Steuerung von elektrischen, behindertengerechten Betten <input type="checkbox"/> Bedienung der Heizung <input type="checkbox"/> Bedienung von Hilfsmitteln		A, B und C
3	Kraftunterstützung des Körpers	System trägt zur Stabilisierung des Körpers (z. B. Oberkörper) der Pflegekraft bei und erleichtert die Ausübung körperlich belastender Tätigkeiten (z. B. Heben oder Lagern) mittels gezielter Kraftunterstützung. Die Orthese kann die gezielte Bewegungsführung steuern und fördert schonende Hebeaktivität.		B und C
4	System zur Übernahme von Hebelfunktionen	Das robotische System übernimmt das Heben von Personen bis zu 80kg selbständig.	Roboter RIBA-II, Casero	B und C
5	Therapie- und Zuwendungsroboter	Mittels animierten, sensorbestückten Therapiegegenständen mit tiergleicher Anmutung werden Patienten zu Emotionen veranlasst, die dem allgemeinen Gesundheitszustand der Personen zugutekommt.	z.B. Robbe Paro, Coco, Projekt Drück mich!	A
6	Unterstützungsroboter	Aktive Unterstützung des Menschen im häuslichen Umfeld	z.B. CompanionAble, Care-O-Bot, ALFRED (http://geriatrie.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/ohne_AZ/m_cc13/geriatrie/ALFRED_DE.mp4)	A, B und C
7	Systeme zur Erfassung der emotionalen Beanspruchung von Pflegenden	Fernüberwachung des emotionalen und psychologischen Zustands der Pflegenden zur Früherkennung von Stress sowie des kognitiven Zustands für rechtzeitige Diagnose im Sinne der Prävention.		C
8	Systeme zur Erfassung der körperlichen Beanspruchung von Pflegenden	Die Systeme ermöglichen eine Fernüberwachung von körperlichen Belastungen von Pflegenden mittels sensorischer Pflegekleidung. Über die Sensordaten und zusätzliche Interface-Eingaben können Beanspruchungsparameter erhoben werden.		C
9	Sensorische Erfassung am Körper	Sensorsysteme, das Feuchtigkeits- und/oder Geruchsbildung bei Harn- und Stuhlinkontinenz erkennt und analysiert und an Pflegebedürftige oder Pflegenden über ein Alarmsystem meldet (z. B. optoelektronische Sensorsysteme, Feuchtigkeits-/Geruchssensoren).	Projekt SensOdor	C

Beispiel: Robotik für Menschen mit Demenz

BMBF-Projekt:
Movemenz

Möchten unabhängig leben
Fühlen sich bevormundet
Möchten Therapie

Quartier

Menschen mit Demenz

Gegenseitige "Zumutungen"
Unterschiedliche Bedürfnisse

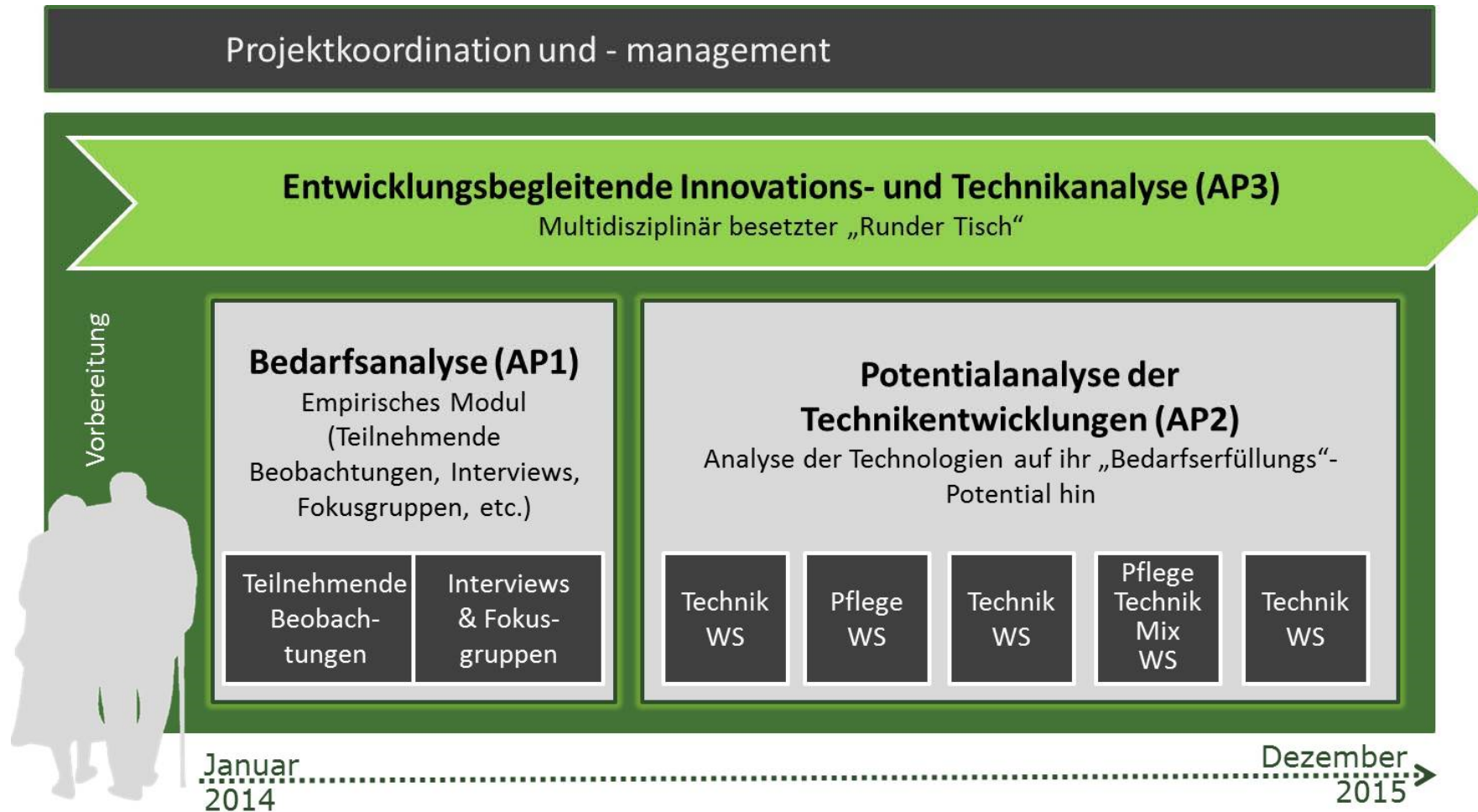
Angehörige

Professionell Pflegende

Möchten bestmögliche
Therapie/Aktivierung
bei max. Sicherheit

Möchten bestmögliche
Therapie realisieren,
Zeitdruck

Ablaufplan - Movemenz



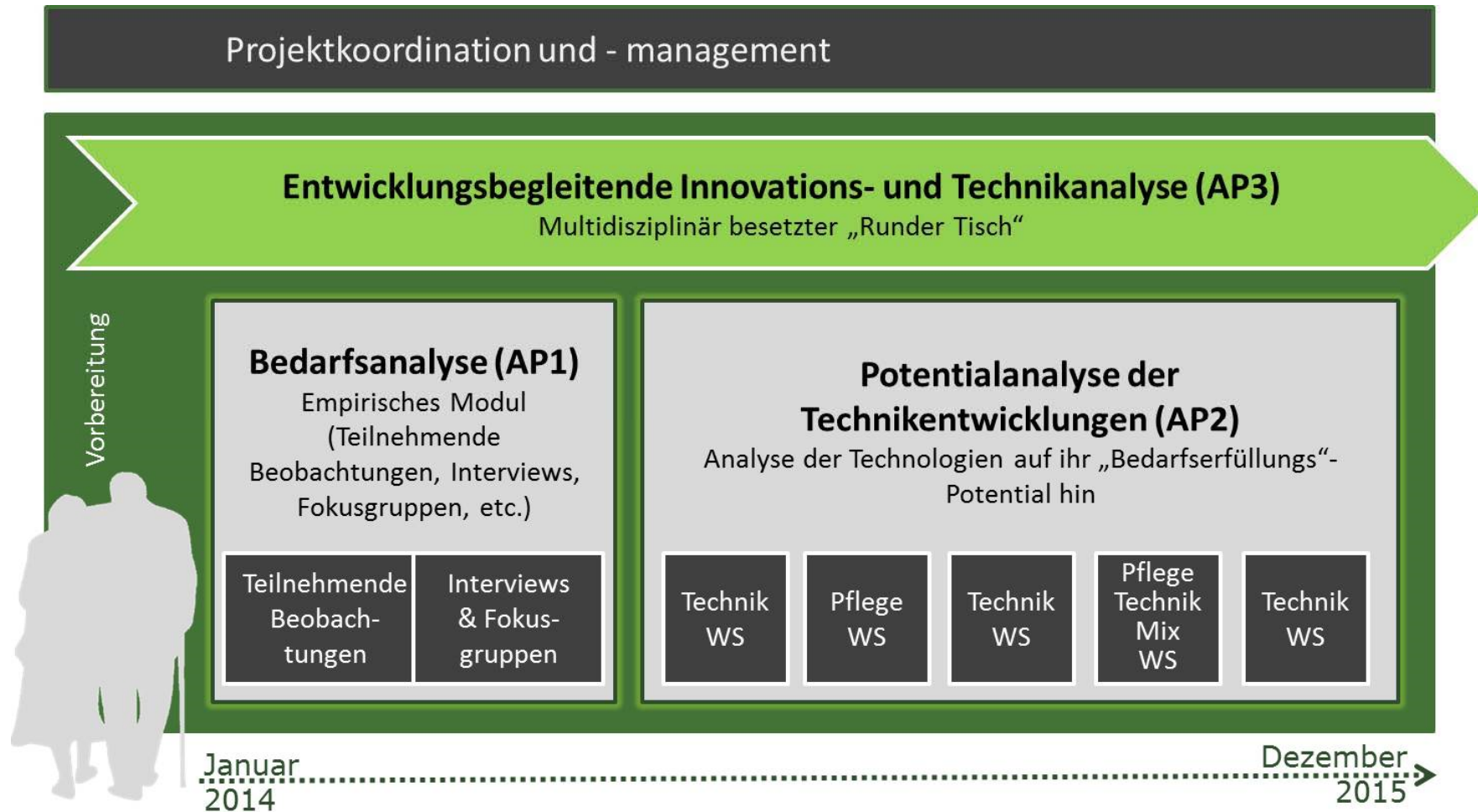
Bedarfsanalyse im Pflegearrangement

- 10 Tage „stille Beobachtung“
- Einzelinterviews mit Menschen mit Demenz, Heimleiter, Pflegedienstleiter
- Fokusgruppen-Interviews mit professionell Pflegenden, Angehörigen, ehrenamtlich Pflegenden
- Fokusgruppe mit Menschen im Quartier (-)



Nicht-technische Bedarfe und „technische Wünsche“

Ablaufplan - Movemenz



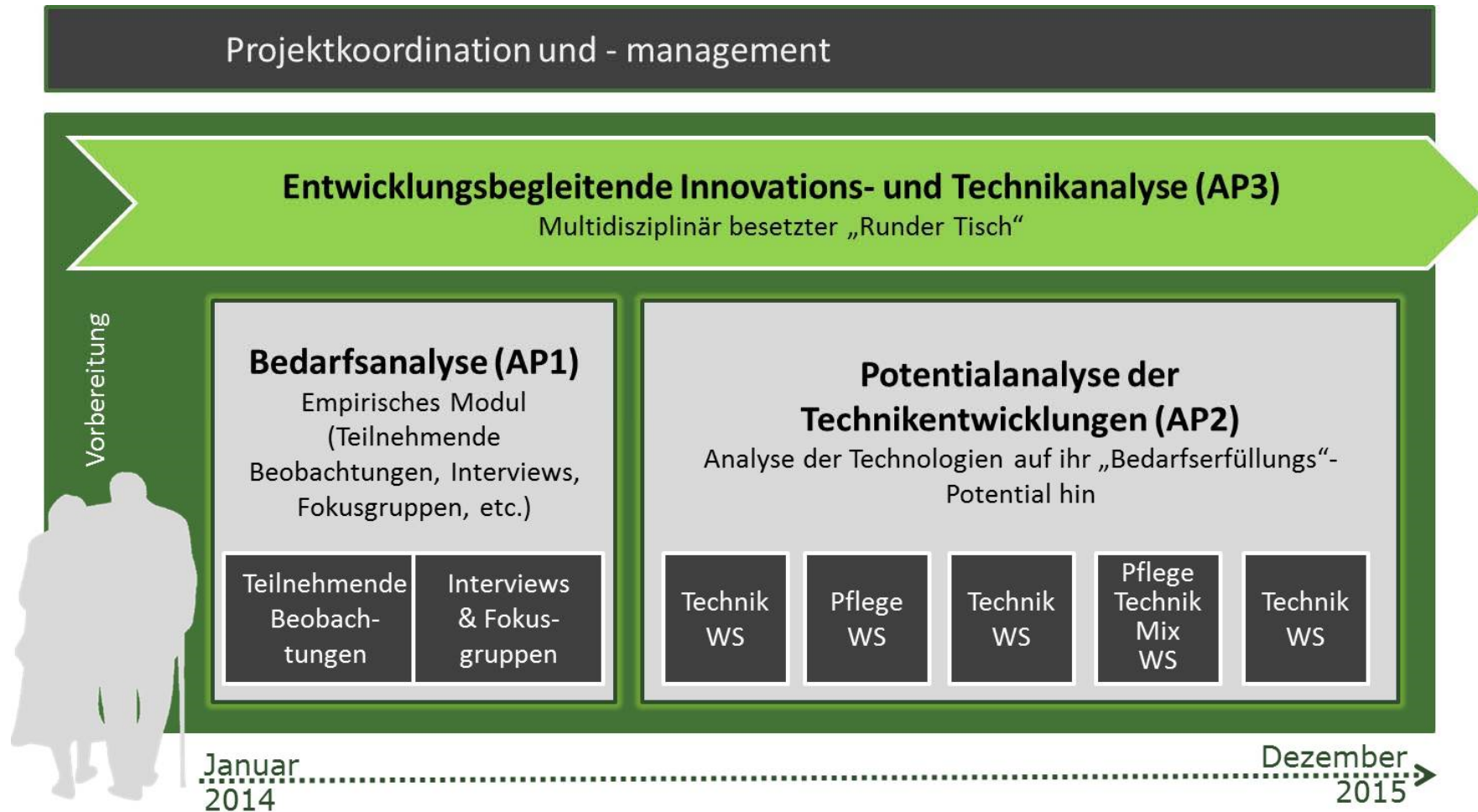
Technikoptionen entwickeln

- Expertenworkshop
- Technische Vorschläge zum Thema „Demenz“, „Heim“, „Bewegung“
- Nicht-technische Bedarfe aufbereitet in Narrativen
- Technische Wünsche im Pflegearrangement



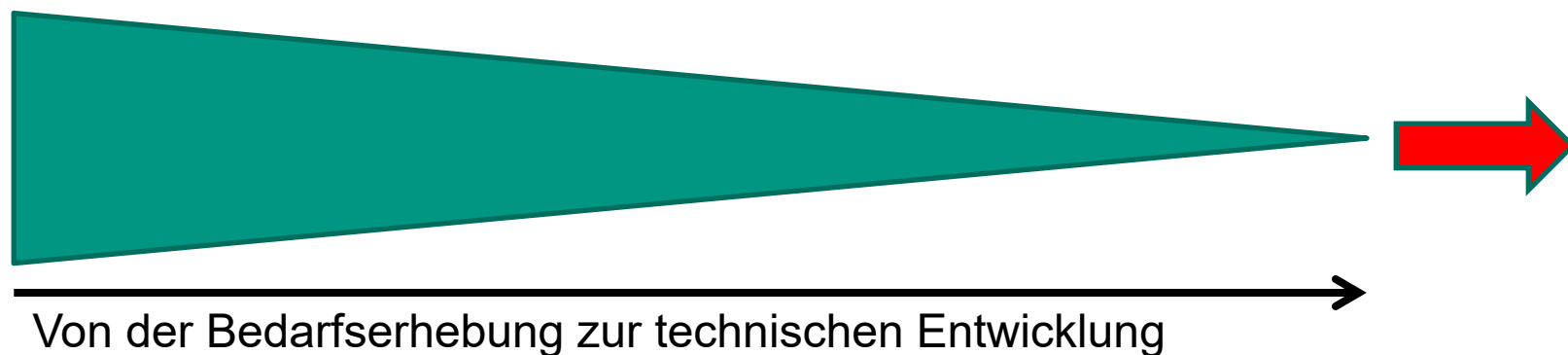
Technikoptionen entwickelt

Ablaufplan - Movemenz



„Demand Pull“

- Der „große“ gesellschaftliche Bedarf „Demographischer Wandel“ muss in einen konkreten Handlungskontext heruntergebrochen werden: „Pflegearrangement“
- Bedarfserhebung ist nicht „technisch“
- Alle Akteure im Pflegearrangement müssen mögliche Technikoptionen für akzeptabel halten



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 bräuhete sozusagen eine Ethik für Roboter

REPORTAGE / DIAKONIE UND SOZIALES

JANUAR 2012



‘Autonome Systeme’

Kognitive Robotik

Soziale Robotik

Lernende Robotik

Adaptive Robotik

Quelle: Chrismon.de das evangelische Online-Magazin

Maschinelles Lernen: Fallbeispiel Go

Software-Sieg im Brettspiel: Es geht um weit mehr als Go

Von *Christian Stöcker*



Go-Übertragung Lee Sedol vs. AlphaGo im südkoreanischen TV

Der Sieg der Google-Software AlphaGo gegen den wohl weltbesten Go-Profi macht einen Wendepunkt sichtbar: Künftig lernen Menschen von Maschinen. Das könnte uns sogar retten.

12.3.2016

Maschinelles Lernen

AlphaGo (official Google Blog_AlphaGo):

- Lernverfahren: Eine Kombination aus modernem Suchbaum-Verfahren und einem „deep neural network“
- Netzwerk mit 12 Ebenen, mit Millionen von „Neuronen“-Verbindungen
- Ein neuronales Netzwerk „policy network“ ermittelt den Spielzug
- Ein anderes neuronales Netzwerk „value-Netzwerk“ schätzt den Gewinner
- Training des Netzwerks mit 30 Mio. Zügen menschlicher Spieler
- Darauf aufbauend tausende Spiele „gegen sich selbst“ (Reinforcement Learning)

Maschinelles Lernen

AlphaGo (official Google Blog_AlphaGo):

challenges of AI. However, the most significant aspect of all this for us is that AlphaGo isn't just an "expert" system built with hand-crafted rules; instead it uses general machine learning techniques to figure out for itself how to win at Go. While games are the perfect platform for developing and testing AI algorithms quickly and efficiently, ultimately we want to apply these techniques to important real-world problems. Because the methods we've used are general-purpose, our hope is that one day they could be extended to help us address some of society's toughest and most pressing problems, from climate modelling to complex disease analysis. We're excited to see what we can use this technology to tackle next!

Maschinelles Lernen

Professionals of KI:

Demis Hassabis, Mitbegründer von DeepMind,
Schrieb via Twitter, „der zweite Sieg sei für ihn selbst schwer zu fassen.
AlphaGo hat in diesem Spiel einige wunderschöne kreative Züge gespielt.“
Andere KI-Experten werteten den Sieg als Meilenstein des maschinellen Lernens
[http://pdf.zeit.de/sport/2016-03/
go-kuenstliche-intelligenz-sieg-alphago-google-lee-sedol.pdf](http://pdf.zeit.de/sport/2016-03/go-kuenstliche-intelligenz-sieg-alphago-google-lee-sedol.pdf) (9.9.2016)

Professionals of Go:

„Dabei ist offenbar eine neue Spielweise entstanden, die die Go-Elite der Welt diese Woche nachhaltig verstört hat. AlphaGo machte Züge, die menschliche Profis zunächst für Fehler hielten. Tatsächlich hatte die Maschine aber einen Weg gefunden, das Spiel siegreich zu spielen, auf den Menschen in tausenden Jahren Go-Geschichte nicht gekommen sind“ (Christian Stöcker auf SPIEGEL-Online
[http://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/
alphago-sieg-wendepunkt-der-menschheitsgeschichte-a-1082001.html](http://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/alphago-sieg-wendepunkt-der-menschheitsgeschichte-a-1082001.html) (9.9.2016)

Maschinelles Lernen - verallgemeinert

KI-Expertinnen und Experten:

Zeigten sich überrascht vom Lernerfolg

Expertinnen und Experten der Anwendungsdomäne:

Zeigten sich überrascht, weil die Aktion des technischen Systems nicht in ihr “Intervall der erwarteten Handlungen” fiel und somit *ex ante* als Fehler beurteilt wurde.

Fragen der TA:

In welchen Anwendungsbereichen akzeptieren wir diese Art von “Überraschung”?

Wie kann man in einem qualitätskontrollierten Verfahren sicherstellen, dass relevante Aktionen des technische Systems immer noch funktionieren, auch wenn das System im Betrieb lernt?

Maschinelles Lernen - verallgemeinert

Wie kann man einen maschinellen Lernprozess organisieren?

Lernen darf nur im Labor stattfinden (Training)?

Lernen findet bei den Aktionen in der Lebenswelt statt, allerdings im Hintergrund und die Ergebnisse werden nicht sofort implementiert. Bei der Wartung des Systems werden die Lernerfolge beurteilt und ggf. implementiert?

Ist es sinnvoll, Nutzer-Präferenzen hierbei zu berücksichtigen?

Je nach Anwendungskontext unterschiedlich „überraschungstolerant“.

Technisch, ökonomisch, rechtlich, ethisch u.a. beurteilen

Diskussion

- Ersetzbarkeit: Autonome Systeme als Mittel zum Zweck
- Nachfrage orientierte Technikentwicklung
- Adaptive/Lernende Systeme: „Überraschungen“ als Resultat eines künstlichen Lernens sind nicht in allen Anwendungen tolerierbar
- (IT-Sicherheit)

Vielen Dank!

Michael.Decker@KIT.EDU



Movemenz-Projektteam: Nora Weinberger, Bettina Johanna Krings
Johannes Hirsch, Silvia Woll

Movemenz „Mobiles, selbstbestimmtes Leben vom Menschen mit Demenz im Quartier“
Gefördert vom Deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

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

Weinberger, Decker, Krings: **Pflege von Menschen mit Demenz - Bedarfsorientierte Technikgestaltung**.
In: Schultz, T.; Putze, F.; Kruse, A. (Hrsg.): Technische Unterstützung für Menschen mit Demenz
Symposium 30.09.-01.10.2013. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2014, S. 61-74

Weinberger; Krings; Decker **Enabling a mobile and independent way of life for people with dementia** –
Needs-oriented technology development. In: Dominguez-Rué, E.; Nierling, L. (Hrsg.): Ageing and technology.
Perspectives from the social sciences. Bielefeld: transcript 2016, S. 183-204

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

Decker: **Roboterethik**. In: Heesen: Handbuch Medien- und Informationsethik. Metzler 2016

Decker: **Who is taking over?** Technology assessment of autonomous (service) robots. In: Funk/Irrgang (Hrsg.):
Robotics in Germany and Japan. Philosophical and technical perspectives. Frankfurt 2014

Ying Ying Lau, Christian van 't Hof and Rinie van Est: **Beyond the Surface**.

An Exploration in Healthcare Robotics in Japan. Rathenau-Institute The Netherlands