

Vernetzes Heim – geteilte Autonomie?

ITAS – Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

Michael Decker, KIT

**Autonome Systeme -
Wie intelligente Maschinen uns verändern**

**Jahrestagung des Deutschen Ethikrats 2017
Berlin, 21. Juni 2017**



1. Smarte Technologien
2. Autonomes Handeln im Smart Home
3. Fragen

Smart Home, Connected Home, Elektronisches Haus, Intelligentes Wohnen, Smart House (BITKOM 2008) wird meist das Ziel verbunden, eine intelligente Wohnumgebung zu schaffen, die sowohl deren Nutzer als auch den physischen, sozialen und kulturellen Kontext kennt, um auf dessen Basis sinnvoll zu (re-)agieren und sich anpassen zu können (Eggen et al. 2003).

BITKOM (Hrsg.) (2008): Studienreihe zur Heimvernetzung. Konsumentennutzen und persönlicher Komfort. Online verfügbar unter www.bitkom.org/files/documents/Studie_Konsumentennutzen.pdf

Eggen, B.; Hollemans, G.; Van de Sluis, R. (2003): Exploring and enhancing the home experience. In: Cognition, Technology & Work 5 (1): 44–54

„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 Robotik
Perspektiven für menschliches Handeln in der zukünftigen Gesellschaft, Springer, 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



Smarte Technologien “Autonome Systeme”

Kognitive Robotik

Soziale Robotik

Lernende Robotik

Adaptive Robotik

...

Cognitive robotics are autonomous systems capable of artificial reasoning. Such systems can be achieved with a logical approach, but still AI struggles to connect the abstract logic with real-world meanings.

Knowledge representation and reasoning help to resolve this problem and to establish the vital connection between knowledge, perception, and action of a robot.

Vassev/Hinchey: Knowledge Representation for Cognitive Robotic Systems.
IEEE 15th International Symposium on Object/Component/Service-Oriented Real-Time Distributed Computing Workshops, 2012

A „Cognitive Robotics Engine“ that generates perceptual and action behaviours to select and collect an optimal set of evidences has been

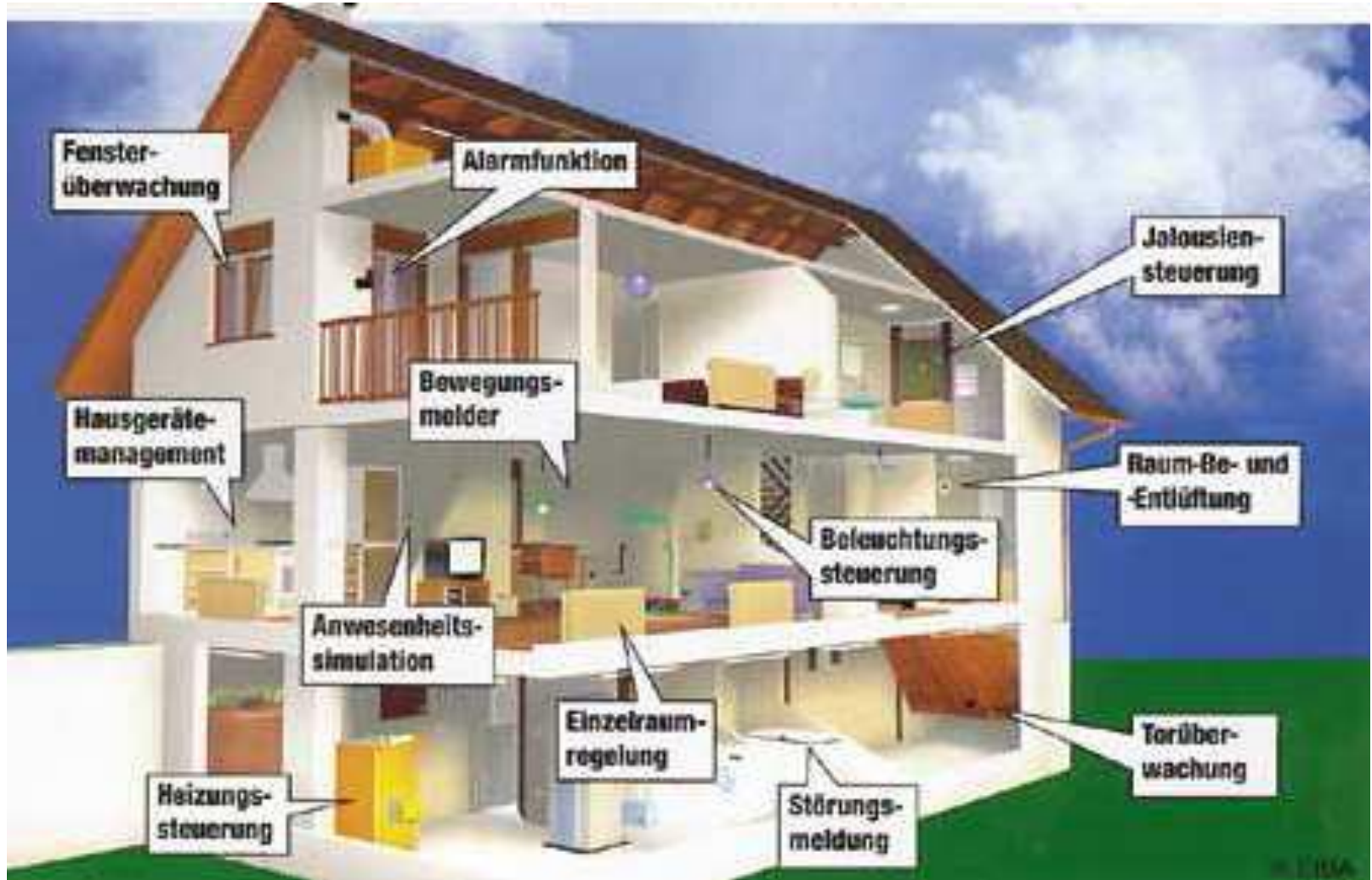
introduced.[...] CRE enables a robot to be capable of dependable and robust recognition and decision under a high level of uncertainty and ambiguity in perception.

Lee/Lee/Shin: Cognitive Robotic Engine for HRI.
IEEE Conference on Intelligent Robots and Systems. Beijing, 2006

- A social robot is defined as an autonomous or semi-autonomous robot that interacts and communicates with humans by following the behavioral norms expected by the people with whom the robot is intended to interact.
- Social Robotics focuses on the development of robots that operate with people to meet or address some social needs.
- Social Robotics is investigating specifically how to socially equip robots to respond to the needs of people.
- A social robot needs to be able to learn the preferences and behaviors of the people with whom it interacts so that it can adapt its behaviors for more efficient and friendly interaction.

Sekmen/Challa: Assessment of adaptive human–robot interactions
Knowledge-Based Systems 42 (2013) 49–59

“Intelligentes Haus” Augusta Ziegelbau



Handlungsempfehlung

„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.“

Smart Home – Energie sparen

“In this paper, a multiobjective mixed integer nonlinear programming model is developed for optimal energy use in a smart home, considering a meaningful balance between energy saving and a comfortable lifestyle. Thorough incorporation of a mixed objective function under different system constraints and user preferences, the proposed algorithm could not only reduce the domestic energy usage and utility bills, but also ensure an optimal task scheduling and a thermal comfort zone for the inhabitants.”

Amjad Anvari-Moghaddam, Hassan Monsef, and Ashkan Rahimi-Kian

Optimal Smart Home Energy Management Considering Energy Saving and a Comfortable Lifestyle.

IEEE TRANSACTIONS ON SMART GRID

„Es geht vielmehr darum, dass Interieur und Infrastruktur per Internet-Protokoll miteinander kommunizieren. Melden die Griffe, dass Fenster geöffnet sind, wird die aktive Zuluft abgeschaltet. Lernende Thermostate steuern die Fußbodenheizung.“

„Fortschrittlichstes Mehrfamilienhaus der Republik“, „40€ pro qm und Monat“;
„Ohne Smartphone ist man aufgeschmissen“.

M. Müller: Betreutes Wohnen im Smart Home, Spiegelonline, 6.9.2016

“Was es nicht gab, haben wir eben gebaut, sagt er pragmatisch. Da ist das als Klingelkasten dienende Touchpad im Eingangsbereich, ausgestattet mit einer 4K-Kamera, mit der man Hollywoodfilme drehen könnte”.

- Push-Nachricht bei Briefeinwurf
- Hochsicherheitstüren, ohne Schlösser. Per Bluetooth erkennt das System, ob ein Eintrittsberechtigter vor der Tür steht. Zeitlich befristete Berechtigungen sind möglich
- Lagesensor erfasst Einbruchversuch, sendet HD-Bilder vom Einbrecher und man kann mit dem ungebetenen Besucher reden.

M. Müller Spiegel-online

“Human activity detection within smart homes is one of the basis of unobtrusive wellness monitoring of a rapidly aging population in developed countries. Most works in this area use the concept of “activity” as the building block with which to construct applications such as healthcare monitoring or ambient assisted living.”

Ni, Qin, Ana Belén García Hernando, and Iván Pau de la Cruz. "The elderly's independent living in smart homes: A characterization of activities and sensing infrastructure survey to facilitate services development." *Sensors* 15.5 (2015): 11312-11362.

Einschub: 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).

Unterstütztes Wohnen im Smart Home

Körperliche und/oder geistige Leistungsfähigkeiten des Bewohners eingeschränkt.

Haus übernimmt gesundheitliche Überwachungsaufgaben: Aufenthaltsort, Wohlergehen.

Unterstützt den Bewohner, durch Vorschläge für Aktivitäten

Haus lernt typisches Verhalten der Bewohner kennen, passt sich an.

Trifft Entscheidungen des Alarmierens, Steuert Beleuchtung, der Aktivierung, etc.:

■ Unterstützung oder Bevormundung? „Leben im Roboter“

Autonomes Handeln im smart home

Privater Bereich

(Aushandeln der Autonomie mit der Technik bzw. dem Dienstleister)

Abhängigkeit vom Anbieter der Technik (Updates/Virenschutz)

Abhängigkeit vom Anbieter der Dienstleistung

Beispiel: Familie entscheidet sich für System ohne Cloud-Anwendungen

Start-Up wird aufgekauft, globales Unternehmen ändert Strategie.

Wichtige Funktionalitäten hängen von Cloud-Nutzung ab.

Das Unternehmen macht keine Angaben zum Standort der Server.

Behält sich in seiner Datenschutzerklärung offen, die Daten an Dritte weiterzugeben.

Fragestellungen:

■ Haftung für den Wertverlust?

■ Verteilungsgerechtigkeit der Chancen und Risiken (Geschäftsmodell) über die Zeit

- Smart homes erfassen die Daten von vielen Personen. Wem gehören diese Daten?
- Wer trifft Entscheidungen über die Verwendung der Daten?
- Wer hat Zugriff auf diese Daten, wenn sie beispielsweise der Aufklärung von Straftaten dienen können?
- Faire Verteilung der Chancen und Risiken

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?

Wie werden hierbei Nutzer-Präferenzen berücksichtigt?

Je nach Anwendungskontext unterschiedlich „überraschungstolerant“.

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

Zusammenfassung

Smart Home und Autonomie – Privat!

Selbstbestimmung kann gefährdet sein:

Man möchte Gesamtkonstellation nicht stören

Gerechte Verteilung von Chancen und Risiken (Technik):

Geschäftsmodelle über immobilienpezifische Zeitskalen

Gerechte Verteilung von Chancen und Risiken (Dienstleister):

Wem gehören Daten, wer trägt Kosten für Fehlentscheidungen

Adaptive Technik: Notwendig – organisatorisch schwer umsetzbar.

Vielen Dank!



Michael.Decker@KIT.EDU

“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