

Wer assistiert wem?

Die transitive Beziehung von Mensch und Maschine in der digitalen Arbeitswelt am Beispiel von Wearable Technologie

TA 17: Neue Arbeitswelt und Digitalisierung -

Welche Folgen haben neue Organisationsformen & Technologien?

- Assistenztechnologien
- Wearable Technologien (WT)
- Wearable Technologien in der Arbeitswelt
- Extremszenarien: Einfluss von WT auf die individuelle Autonomie
 - Positivszenario: WT als Assistenz
 - Negativszenario: Bevormundung durch WT
- Schlüsselfaktoren
- Fazit
- Ausblick & offene Fragen

Fokus: Soziotechnische Assistenzsysteme (IoT, Robotik, **WT**)

Gegenüberstellung von Autonomie & Assistenz ^{1,2,3}:

1) Assistive, nicht-autonome Technologie

- Zuarbeit & Unterstützung des Menschen
- Kein autonomes, nur kontextuelles, vom Menschen abhängiges Handeln

2) Assistive, dem Menschen autonomiebringende Technologie

- Autonomie des arbeitenden Individuums:
freies, flexibles, komfortables & kompetenzgewinnendes Arbeiten

„a new form of human-computer interaction comprising a small body-worn computer system that is always ready and accessible“

(Mann 1998:1)⁴

Beispiele:

Armbänder / Watches Datenbrillen / HMD intelligente Kleidung



Abb.1: Unterschiedliche Beispiele von Wearable Technologien^{5,6,7}

Merkmale:

- am Körper getragene Sensoren zur Messung von personenbezogenen Daten und Umweltdaten
- proaktiv & kontextbezogen (nicht im NutzerInnen-Fokus)
- in Verbindung mit der Umgebung & anderen Geräten

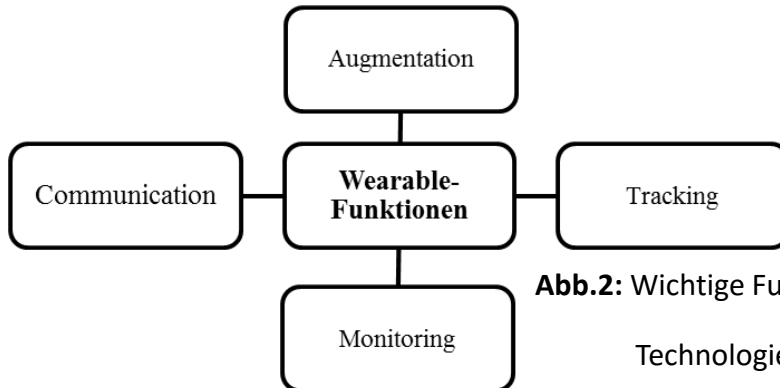


Abb.2: Wichtige Funktionen von Wearable Technologien, eigene Darstellung

WT als Teil der **Cyber-physical systems** in der Arbeitswelt:

„In Alltagsgegenstände eingebettete Computer, die miteinander oder dem Internet vernetzt sind [und die] die technologische Basis der Kombination von IT mit der physikalischen Welt dar[stellen]“

(Fraunhofer SIT o.J.)⁸

- Technologie zugleich im Hintergrund & nah am Körper
- Schnittstelle von intelligenter Umgebung (IoT) & dem Menschen
- Implementation mit (relativ) geringem Aufwand verbunden

- Verwaltung & Organisation
 - Identifikation der Person,
 - Tracking & Monitoring von Aufenthaltsort & -dauer
 - Proaktive Gerätesteuerung
 - (Virtuelle) Kommunikation mit Kollegen
- Logistik
 - Abruf, Veränderung und Weiterleitung von Informationen
 - freihändig (Pick-by-vision, Pick by voice,...)

WT in der Arbeitswelt: Einsatzgebiete



Abb. 3: Vision Picking im Lagerbetrieb der DHL ⁹

- **Bildung**
 - Jederzeit Zugriff auf Informationen
 - Virtuelles Training
- **Arbeitssicherheit & Gesundheit**
 - Messung der physischen und psychischen Beanspruchung
 - Technische Unterstützung bei körperlichen Tätigkeiten (z.B. durch Exoskelette)
 - Messung der Umgebungsdaten
 - Kommunikation mit anderen technischen Arbeitsinstrumenten

Standard Wearables of the Future?

-  **Smart cap** – EEG brain activity as an indication of fatigue
-  **Smart vest** – Unsafe movements such as lifting techniques
-  **Smart patches** – Environmental conditions, hazardous toxins and temperatures
-  **Smart glasses** – Real-time training and instructions, visually or via audio commands

Abb. 4: Überblick über WT-Einsatz für Arbeitssicherheit ¹⁰

Welche Auswirkungen könnte der Einsatz von WT in der Arbeitswelt auf die Autonomie des Individuums haben?

Inwieweit kommt es zu einem



Autonomiegewinn

durch technische Assistenz?



Autonomieverlust

durch technische Bevormundung?

- **Inhaltsanalyse** unterschiedlicher Informationsquellen, u.a.:
 - Grundlagenliteratur zu techn. & gesellschaftl. Entwicklungen
 - wissenschaftliche & marktorientierte Prognosen zur WT
 - Fachartikel zu konkreten Entwicklungen & Vorhaben
 - Leitbilder relevanter Akteure
- Exemplarische **Leitfaden-Interviews** zur Untersuchung unterschiedlicher Einstellungen zu Wearable Technologies

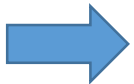
best case- Szenario
= Autonomiegewinn



worst case-Szenario
= Autonomieverlust

- Verschlinkung der Arbeitsabläufe
 - Abgabe von Routineaufgaben
 - Unterstützung bei physischen, ggf. schädlichen Aufgaben
 - Konzentration auf ‚komplexere‘ Aufgaben
- (gesundheits-)bewussteres & sichereres Arbeiten
 - (Eigen-)Motivation durch Monitoring
 - Unterstützung durch jederzeit verfügbare Hilfestellung (abrufbare Informationen & Hinzuziehen von KollegInnen)
 - Gesundheitsvorsorge & Warnung vor Risikofaktoren

- Flexible Gestaltung von
 - Arbeitszeit
 - Tätigkeitsort
 - Kommunikation
 - Informationseingabe & -ausgabe (Benutzerschnittstellen)

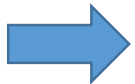


Werkzeugszenario

- Inklusionspotential

- Vorgegebene Arbeitsabläufe
 - Standardisierte Arbeitsschritte ohne Abweichungsmöglichkeit
 - Handlungen abhängig von gesammelten Daten statt von Einschätzung des Individuums
 - Mensch nur noch ausführend, keine weiteren Gestaltungs- und Entscheidungsbefugnisse
- Überwachung von
 - Arbeitszeit, & -dauer
 - Tätigkeitsort

- Tätigkeitsausführung
- Kommunikation
- Kontrolle der Performance
 - Leistungsvergleich
 - Sozialer Druck des Normverhaltens



digitaler Taylorismus

- Exklusionsrisiko (u.a. digital divide)

Zur Auswertung der Schlüsselfaktoren

Autonomiegewinn	Schlüsselfaktoren	Autonomieverlust
freiwillig	Assistenznutzung	vorgeschrieben
durch Nutzende frei gestaltet	Assistenzgestaltung	durch Andere festgelegt
Bestimmungshoheit	Datenhoheit	Kontrollverlust
beim Individuum	Entscheidungshoheit	nicht beim Individuum
Kompetenzgewinn	Kompetenz	Kompetenzverlust
Individuum <i>assistenzznehmend</i>	Assistenz	Individuum <i>assistenzzgebend</i>

- Potential für negatives wie positives Szenario gegeben
- ➔ Die Frage „Wer assistiert wem“ ist (noch) nicht entschieden!
- Autonomie abhängig von verschied. sozialen Einflussfaktoren
- ➔ Einfluss auf die transitive Mensch-Maschinen-Beziehung
- Herausforderungen :
 - Verschiedene Stakeholder (Reproduktion bereits existierender Grabenkämpfe & sozialer Herausforderungen)
 - Unscharfe Grenze von Assistenz & Autonomie

- Weitere Auseinandersetzungen mit dem Assistenz- und Autonomiebegriff im Hinblick auf soziotechnische Systeme
 - Berücksichtigung unterschiedlicher Assistenzsysteme
- Rolle der Technikwahrnehmung
 - Welche Rolle wird assistiven Technologien zugeschrieben?
 - Welche Machtverhältnisse werden wahrgenommen?
- Rolle der Technikakzeptanz
 - Welchen Einfluss hat der assistive bzw. autonome Charakter einer Technologie auf die Technikakzeptanz?

- 1) Rammert, W. / Schulz-Schaeffer, I. (2002): Technik und Handeln. Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt. Working Papers. Berlin: Technische Universität Berlin, Technology Studies.
- 2) Biniok, P. / Lettkemann, E. (2017): In Gesellschaft. Assistenzformen, Assistenzweisen und Assistenzensembles. In: Biniok, P. / Lettkemann, E. (Hrsg.): Assistive Gesellschaft. Multidisziplinäre Erkundungen zur Sozialform „Assistenz“. Wiesbaden: Springer. 1-25.
- 3) Krings, B.-J. / Weinberger, N. (2017): Kann es technische Assistenten in der Pflege geben? Überlegungen zum Begriff der Assistenz in Pflegekontexten. In: Biniok, P. / Lettkemann, E. (Hrsg.): Assistive Gesellschaft. Multidisziplinäre Erkundungen zur Sozialform „Assistenz“. Wiesbaden: Springer. 183-202.
- 4) Mann, S. (1998): Wearable Computing as means for personal empowerment. Online verfügbar unter: <http://wearcam.org/icwckeynote.html>. Zuletzt aufgerufen am 08.06.2017. 1.
- 5) Wienecke, P. (2015): Wearables, Tracking Devices und Big Data. Abbildung Smartwatch. Online verfügbar unter: <http://www.zukunftsinstitut.de/artikel/tup-digital/05-cyber-insecurity/02-shortcuts/wearables-tracking-devices-und-big-data/>. Zuletzt aufgerufen am 08.06.2017.

- 6) Kelber, C. (2016): Wearables auf dem Weg zur Mensch-Maschine. Abbildung Smart Glasses. Online verfügbar unter: <http://www.zukunftsinstitut.de/artikel/technologie/wearables-auf-dem-weg-zur-menschmaschine/>. Zuletzt aufgerufen am 08.06.2017.
- 7) Vithala, R. (2015): Predict and Prevent Workplace Accidents with Wearable Devices from LifeBooster Inc. Online verfügbar unter: <https://thewearablenews.com/predict-prevent-workplace-accidents-wearable-devices-lifebooster-inc/>. Zuletzt aufgerufen am 16.06.2017.
- 8) Fraunhofer SIT (o.J.): Cyber-Physical Systems. Sicherheit im Internet der Dinge. Online verfügbar unter: <https://www.sit.fraunhofer.de/de/cyberphysicalsystems/>. Zuletzt aufgerufen am 16.06.2017.
- 9) Deutsche Post DHL Group (2015): DHL testet erfolgreich Augmented Reality-Anwendung im Lagerbetrieb. Pressemitteilung. Online verfügbar unter: http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2015/dhl_testet_augmented_reality-anwendung.html. Zuletzt aufgerufen am 16.06.2017.
- 10) Ireland, A. (2016): Wearables and Worker Safety. Safety 2.0. Online verfügbar unter: <http://riskandinsurance.com/safety-2-0/>. Zuletzt aufgerufen am 16.06.2017.

Adolph, L. / Rothe, I. / Windel, A. (2016): Arbeit in der digitalen Welt. Mensch im Mittelpunkt. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 70(2). 77-81.

Brödner, P. (1999): Zukunftsfähige Gestaltung von Arbeit und Technik. In: Bröchler, Stephan/Simonis, Georg/Sundermann, Karsten (Hrsg.): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Band 3. Berlin: edition sigma. 775-792.

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Baua) (2014): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2013. Unfallverhütungsbericht Arbeit. Dortmund/Berlin/Dresden: Baua.

Hegenberg, J. / Cramar, L. / Schmidt, L. (2012): Teleoperationsunterstützung über ein HMD und ein kopfbewegungsgesteuertes Stereokamerasystem auf einem entfernten mobilen Roboter . In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Baua): Datenbrillen – Aktueller Stand von Forschung und Umsetzung sowie zukünftiger Entwicklungsrichtungen. Tagungsdokumentation. Dortmund/Berlin/Dresden: Baua.

Carstensen, T. (2015): Neue Anforderungen und Belastungen durch digitale und mobile Technologien. In: WSI-Mitteilungen, 3/2015. 187-193.

CCS Insight (2016): Wearables Momentum Continues. Online verfügbar unter: <http://www.ccsinsight.com/press/company-news/2516-wearables-momentum-continues?format=pdf>. Zuletzt aufgerufen am 08.06.2017.

Dvorak, J. L. (2008): Moving Wearables into the Mainstream. Taming the Borg. New York: Springer.

Fernando, A. (2014): Safety is an essential concern for the future of wearables. Online verfügbar unter: <http://betanews.com/2015/05/11/safety-is-an-essential-concern-for-the-future-of-wearables/>. Zuletzt aufgerufen am 08.06.2017.

Friedewald, M. / Raabe, O. / Georgieff, P. / Koch, D. J. / Neuhäusler, P. (2010): Ubiquitäres Computing. Das „Internet der Dinge“ – Grundlagen, Anwendungen, Folgen. Berlin: Edition Sigma.

Gransche, B. / Shala, E. / Hubig, C. / Harrach, S. (2014): Wandel von Autonomie und Kontrolle durch neue Mensch-Technik-Interaktionen. Karlsruhe: Fraunhofer Verlag.

Günthner, W. A./Blomeyer, N./Reif, R./Schedlbauer, M. (2009): Pick-by-Vision: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung. Garching: Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik.

Ishimaru, S. / Kunze, K. / Kise, K. / Weppner, J. / Dengel, A. / Lukowicz, P. / Bulling, A. (2014): In the Blink of an Eye – Combining Head Motion and Eye Blink Frequency for Activity Recognition with Google Glass. Kobe: ACM.

Kosow, H. / Gaßner, R. (2008): Methoden der Zukunfts- und Szenarioanalyse. Überblick, Bewertung und Auswahlkriterien. Berlin: IZT. Online verfügbar unter:
https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_WB103.pdf. Zuletzt aufgerufen am 08.06.2017.

Mann, S. (1998): Wearable Computing as means for personal empowerment. Online verfügbar unter:
<http://wearcam.org/icwckeynote.html>. Zuletzt aufgerufen am 16.06.2017.

Mann, S. / Niedzviecki, H. (2001): Cyborg. Digital Destiny and Human Possibility in the Age of the Wearable Computer . Toronto:Doubleday Canada.

Michael, K. / Michael, M. G. (2010): The diffusion of RFID implants for access control and payments: a case study on Baja Beach. In: IEEE Symposium on Technology and Society (ISTAS10). 242-252.

Morozov, E. (2014): Aufrecht sitzen, sonst gibt es einen Stromstoß. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 191. 11.

Phillips, J. (2014): XOEye smartglasses could be the all-work, no-play wearable that people actually use. In: PC World, 9.4.2014. Online verfügbar unter: <http://www.pcworld.com/article/2141381/xoeye-smartglasses-could-be-the-all-work-no-play-wearable-that-people-actually-use.html>. Zuletzt aufgerufen am 12.06.2017.

Rackspace (2014): The Human Cloud at work. A study into the impact of Wearable Technologies in the workplace. Online verfügbar unter:
<https://www.rackspace.co.uk/sites/default/files/Human%20Cloud%20at%20Work.pdf>. Zuletzt aufgerufen am 12.06.2017.

- Roßnagel, A. / Jandt, S. / Skistims, H. / Zirfas, J. (2013): Datenschutz bei Wearable Computing. Eine juristische Analyse am Beispiel von Schutzanzügen. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Schwepe, K. / Hofmann, A. / Hille, S. / Breutmann, N. (2016): Digitalisierung in der Arbeitswelt. Positionen der Arbeitgeberverbände. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 70(3). 161-164.
- Starner, T. (2002): Wearable Computers: No Longe Science Fiction. In: IEEE Pervasive Computing, 1 (1). 86-88.
- Starner, T. (2014): How Wearables Worked their Way into the Mainstream. In: IEEE Pervasive Computing, 13(4). 10.
- Swan, M. (2012): Sensor Mania! The Internet of Things, Wearable Computing, Objective Metrics, and the Quantified Self 2.0. In: Journal of Sensor and Actuator Networks , 1(3), 217–253.
- Tyršina, R. (2015): Myle Tap is a Wearable Voice Recorder Which Takes Voice Notes and Converts that into Text. In: Technology Personalized. Online verfügbar unter: <http://techpp.com/2015/07/07/myle-tap-wearable-smart-voice-recorder/>. Zuletzt aufgerufen am 04.06.2017.
- Weber, K. (2015): Alternative Benutzerschnittstellen als Möglichkeit der Kompensation sensorischer Handicaps. In: Kerkmann, Friederike/Lewandowski, Dirk (Hrsg.): Barrierefreie Informationssysteme. Berlin/Boston: Walter de Gruyter GmbH. 49-70.
- Weiser, M. (1991): The Computer of the 21. Century. In: Scientific American Special Issue on Communications, Computers, and Networks. Online verfügbar unter: <https://www.ics.uci.edu/~corps/phaseii/Weiser-Computer21stCentury-SciAm.pdf>. Zuletzt aufgerufen am 16.06.2017.
- Wilson, J. (2013): Wearables in the Workplace. In: Harvard Business Review. Online verfügbar unter: <https://hbr.org/2013/09/wearables-in-the-workplace>. Zuletzt aufgerufen am 14.06.2017.