



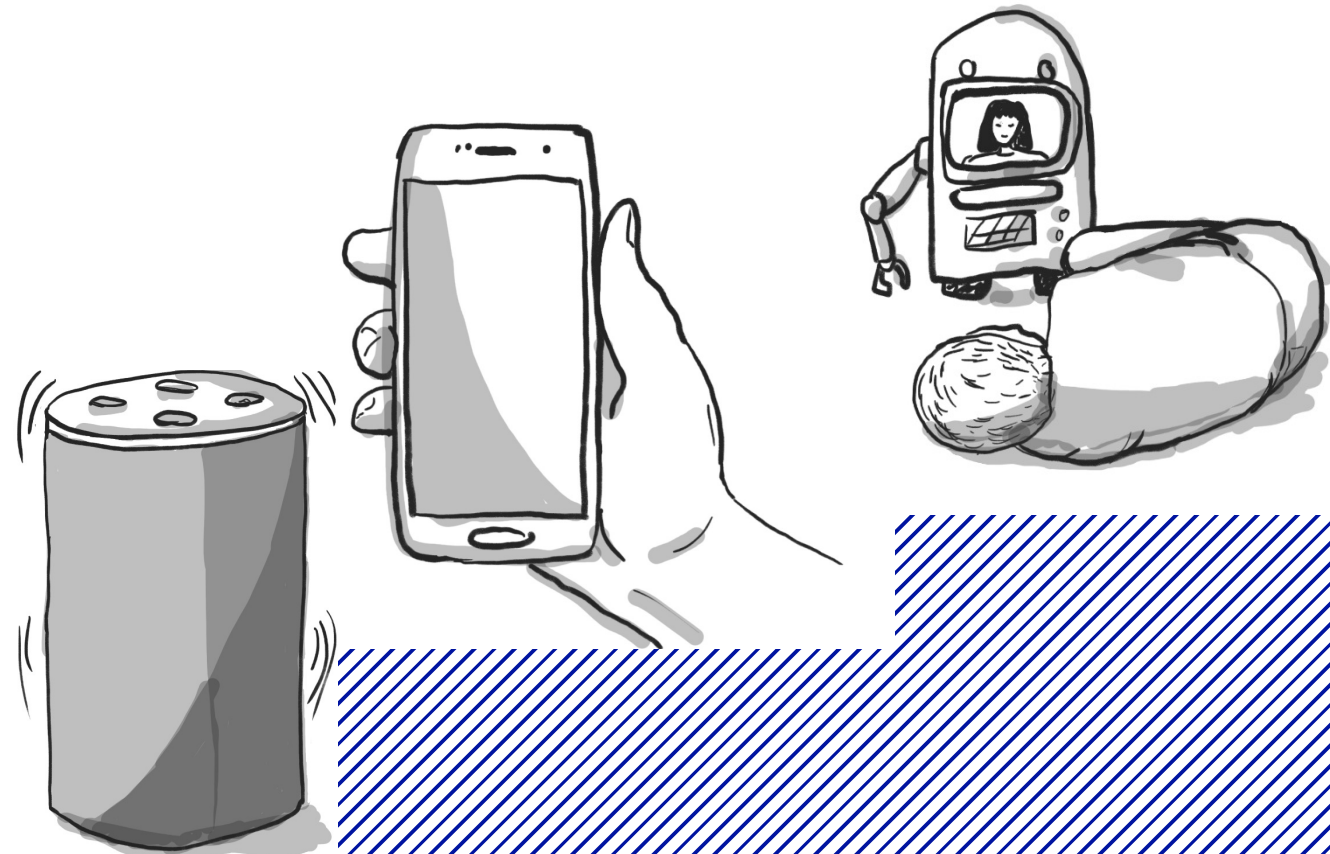
Digital im Alter?

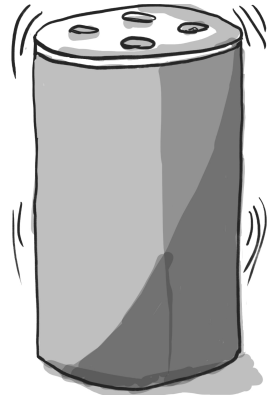
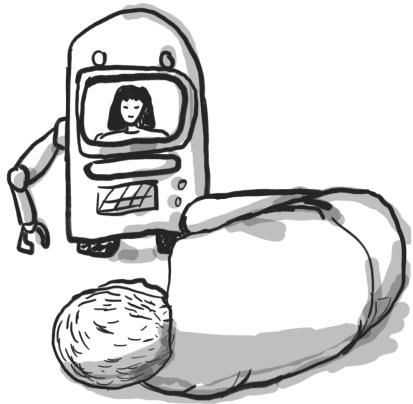
Entwicklungen, Erwartungen, Erfordernisse

Dr. Gesa Linnemann

Nachwuchsprofessorin „Digitalisierung und Alter“
Fachhochschule Münster;
Diözesancaritasverband Münster, Referat
Altenhilfe und Sozialstationen

gesa.linnemann@fh-muenster.de





Digitalisierung und
Alter – Überblick

Gesprochene
Dialogsysteme

Ältere
Personen als
Nutzer

Fazit

Digitalisierung und Alter

Ein Überblick



Digitalisierung als Chance?...

...stimmen voll und ganz zu:

88 %

16 – 29 Jahre



56 %

65 +



N = 1.005, Bitcom Research 2020, präsentiert zum Digitaltag 2020

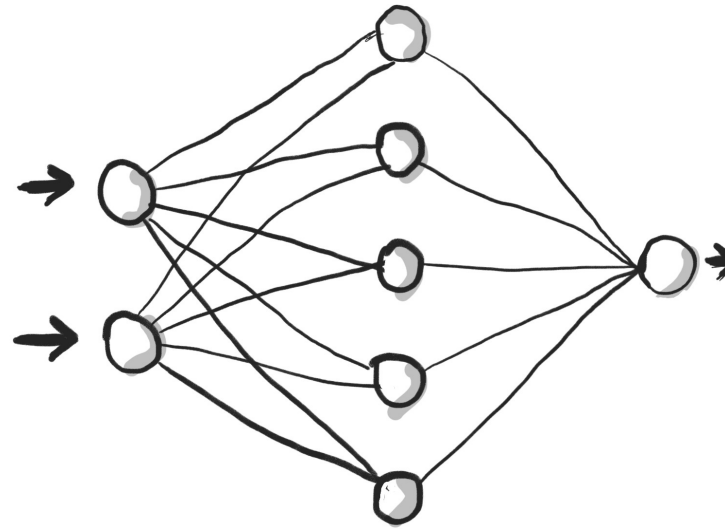




Steigende
Rechenkapazität



Große
Datenmengen



Künstliche Intelligenz

Gesellschaftliche Prozesse

- Neue Chancen & Lösungen - neue Risiken
- Neue Kompetenzen (erforderlich)
- Neue ethische Fragen





Komfort

„digital gap“

Autonomie

Datenklau und
-missbrauch

Sicherheit

Neue Chancen & Lösungen - neue Risiken

„digital literacy“

Neue Kompetenzen (erforderlich)

Einrichtung,
Bedienung,
Wartung

Neue ethische Fragen

Menschlicher
Kontakt?

Überwachung
vs. Autonomie

„Täuschung“
bei Demenz?

Wie verändert Digitalisierung die Organisationsebene und die Arbeit (rund um das Alter)?

- „New Work“ & selbstorganisierte Teams
 - *Z.B. Buurtzorg*
- Veränderte Kommunikation & Organisation (außen & innen)
 - *Social Media, Onlineberatung, Teamkommunikation home office, automatisierte Tourenplanung, ...*
- Neue Strategien und Angebote zur Personalgewinnung
 - *Werbung über Social Media, Bewerbung ohne Unterlagen, Kontakt über Social-Media-Kanäle*
- Aus- und Fortbildung: neue Anforderungen, E-Learning

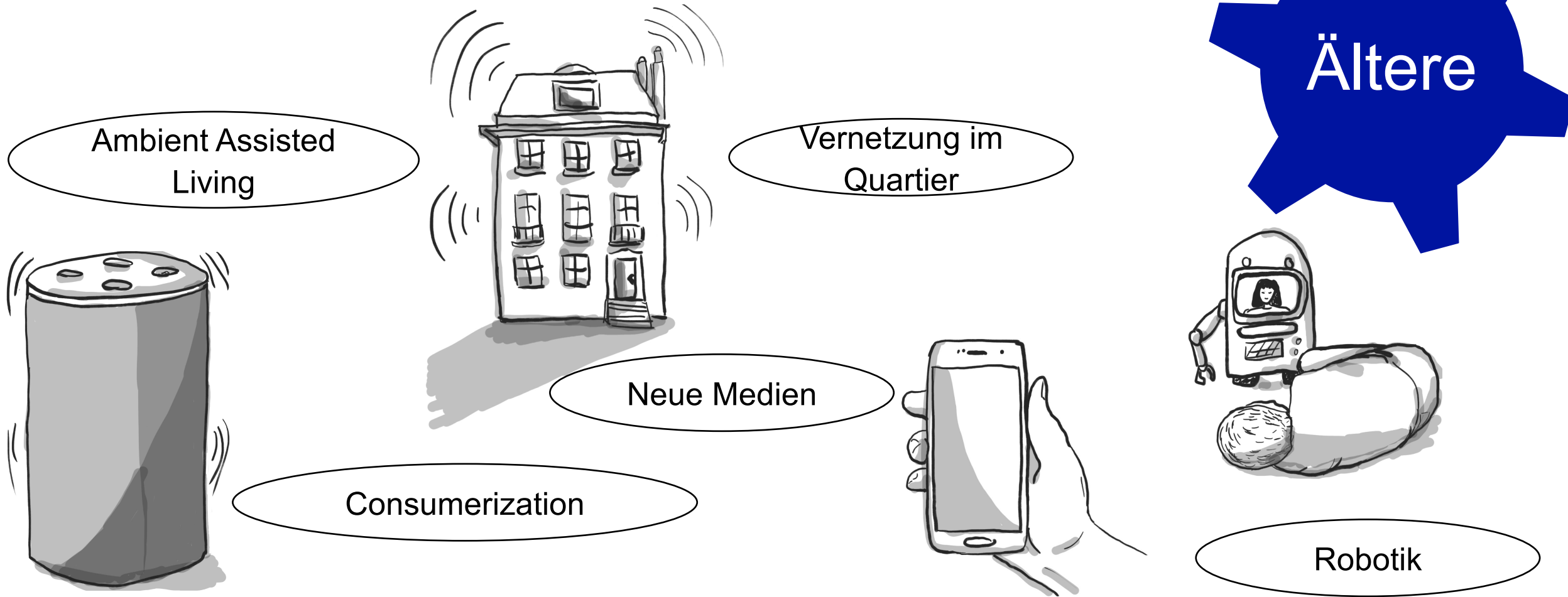


Ansätze zur Entlastung von Mitarbeitern

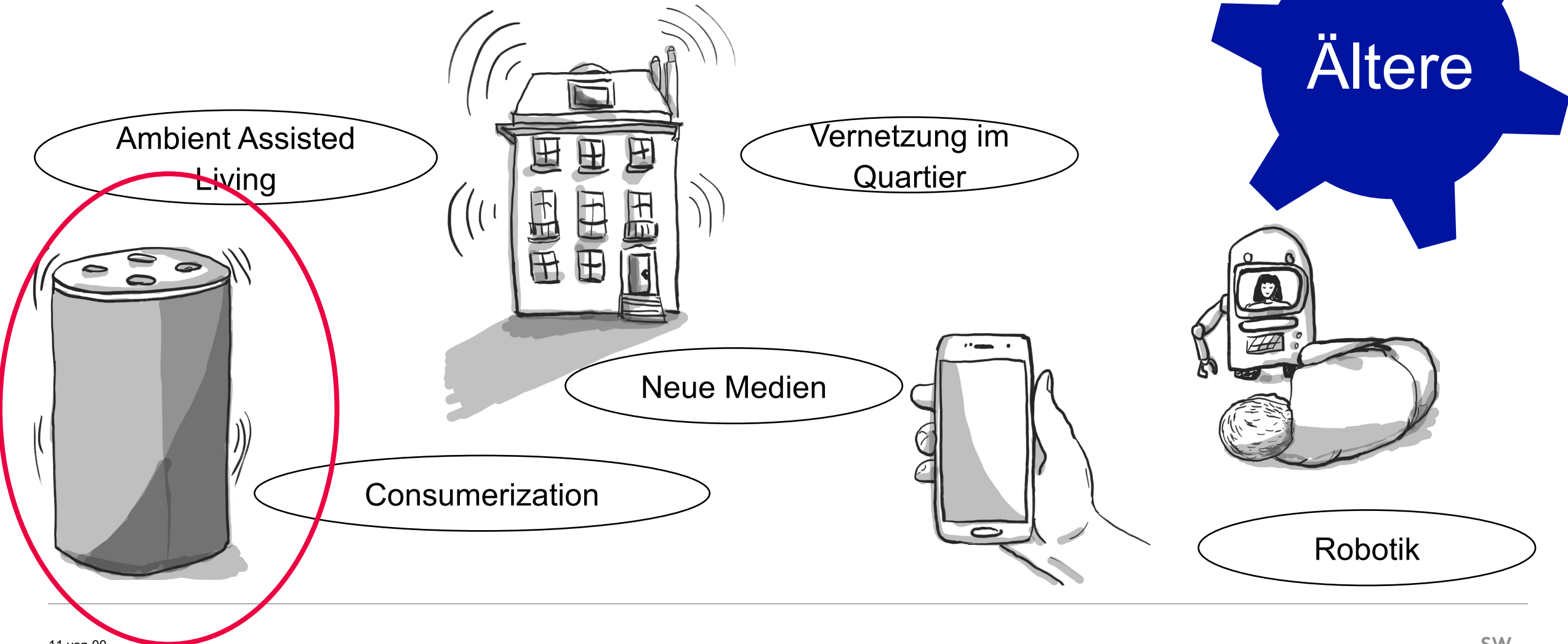
- Körperliche Entlastung (Exoskelett, intelligenter Lifter und Pflegebett, intelligenter Pflegewagen, Reinigungsroboter)
- Kognitive Entlastung (Pflegebrille, Dokumentation durch Spracheingabe, Datenerfassung und Auswertung)
- Telecare
- ...



Wie verändert Digitalisierung die Lebensbedingungen älterer Menschen?

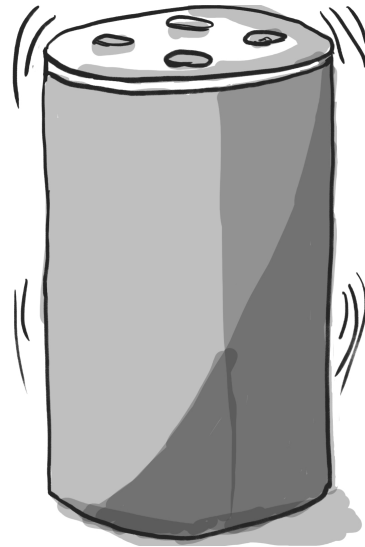


Wie verändert Digitalisierung die Lebensbedingungen älterer Menschen?

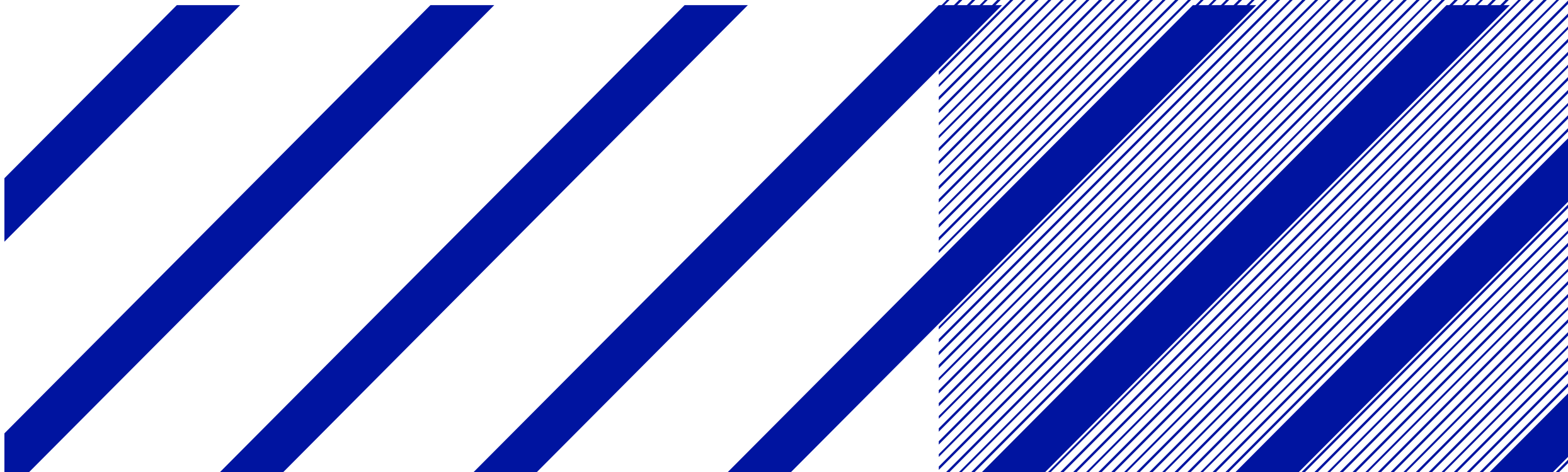


Gesprochene Dialogsysteme

Kleine Einführung



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences



Gesprochene Dialogsysteme

(Spoken Dialog Systems, SDS)

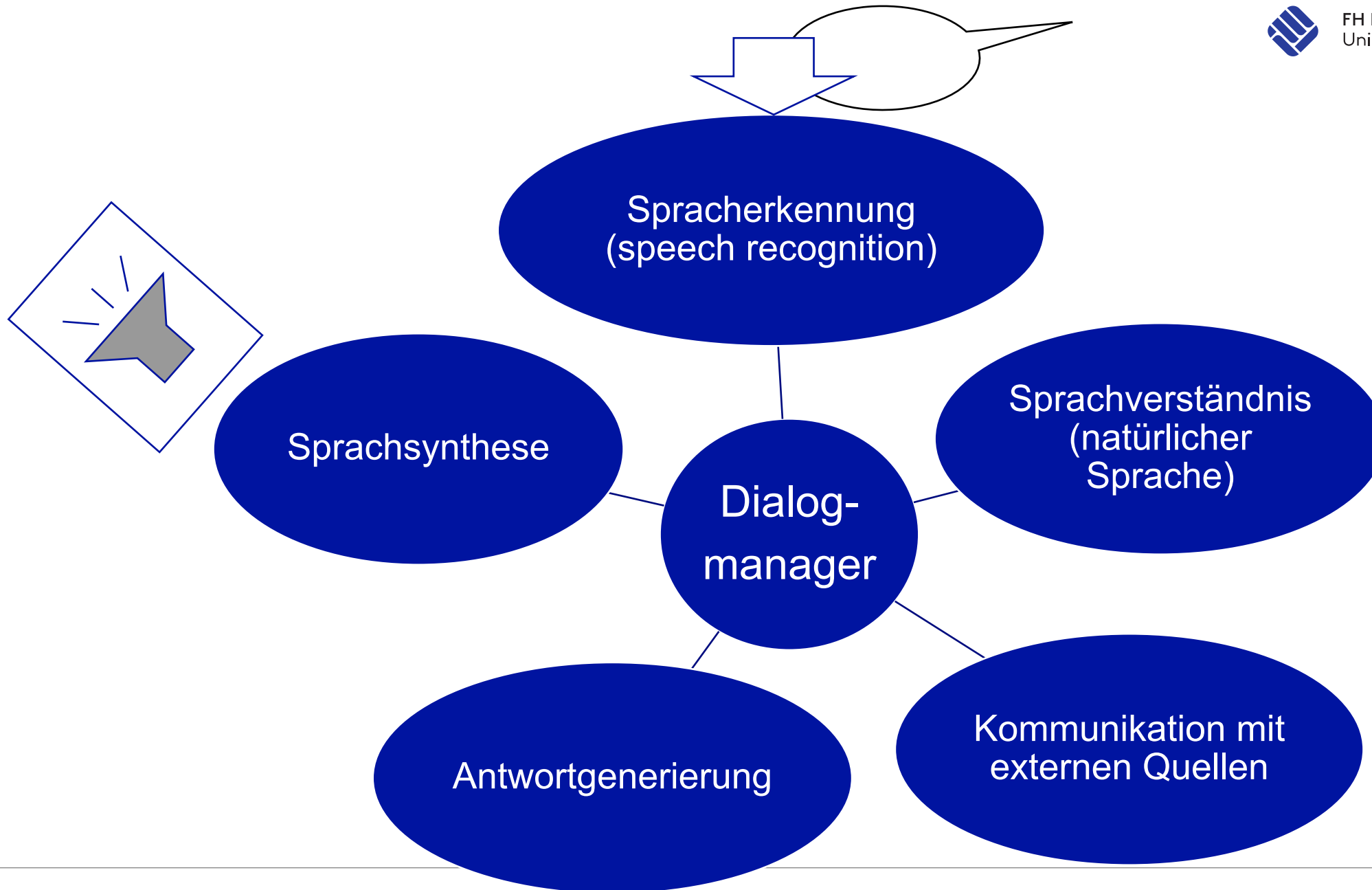
- verarbeiten und produzieren gesprochene Sprache
- Spektrum von einfachen bis komplexen Interaktionen
(z.B. Dethlefs et al., 2016; McTear, 2004)
- Prototypen „command-based“ und „conversational“
(Skantze, 2007)
- Nutzerschnittstelle: Voice User Interface (VUI)

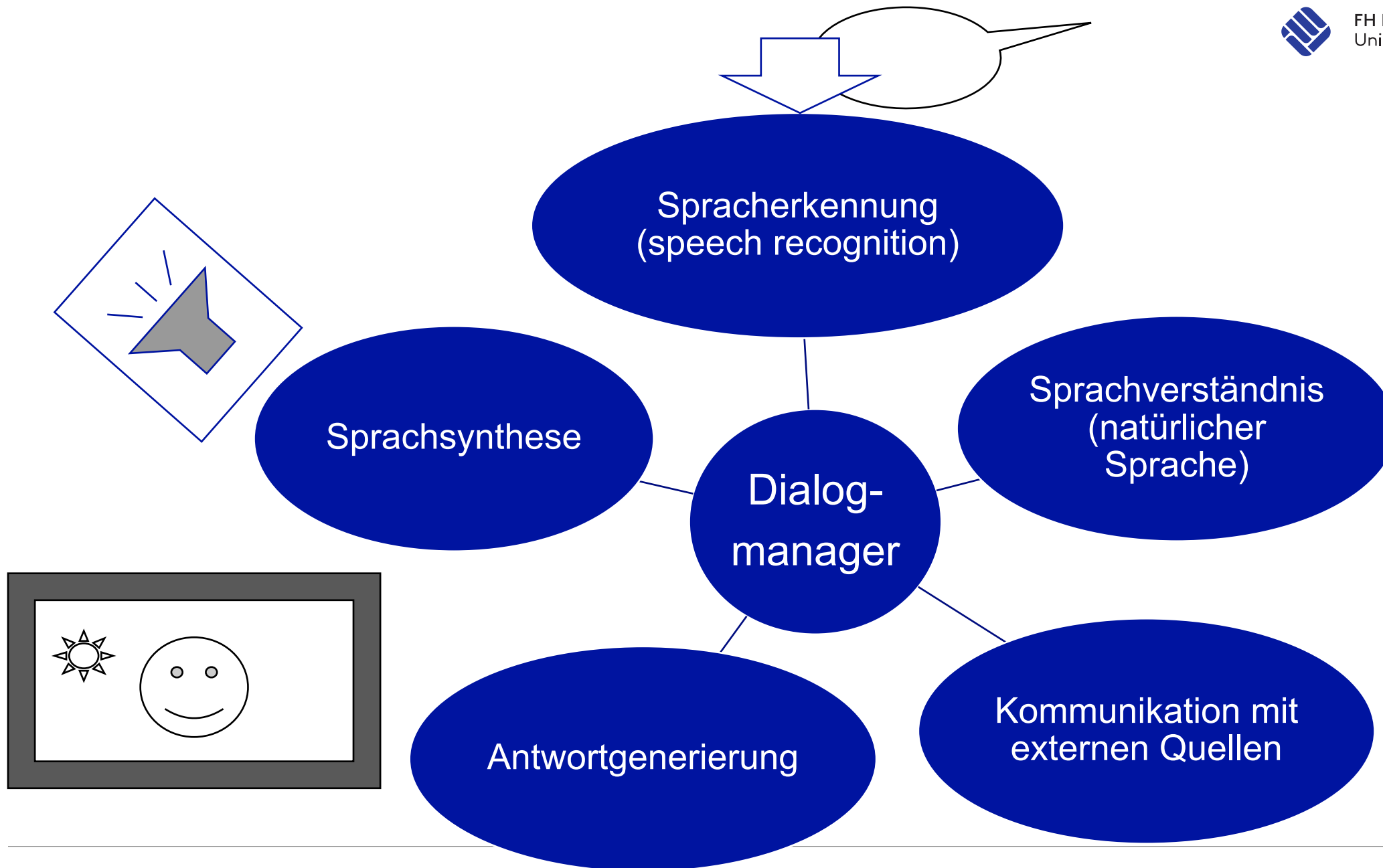
Entwicklung

- Sprachsysteme sind in den letzten Jahren erheblich besser geworden
(Mavridis, 2015; Dethlefs et al., 2016) + Verbreitung hat zugenommen

- längere Interaktionen möglich
- Systeme können proaktiv sein
- Sprache: höherer Grad an Anthropomorphismus

(Nass & Brave, 2005; Edlund, Gustafson, Heldner, & Hjalmarsson, 2008; Jucks et al., 2016)





Vorteile

- Sprache = Natürliche Form der Interaktion
- Keine/ kaum Vorkenntnisse nötig (?)
- Keine körperlichen Anstrengungen/ Hände frei
- Ohne Sehleistung oder kombiniert mit Bildschirm



Reichweite?

„Sprache ist das Fahrrad unter den Benutzungsschnittstellen. Es macht großen Spaß [...], aber es trägt nur eine geringe Zuladung. Nüchterne Fürsprecher wissen, dass es schwierig sein wird, das Automobil zu ersetzen: die grafische Benutzeroberfläche.“

Ben Shneiderman, 1998

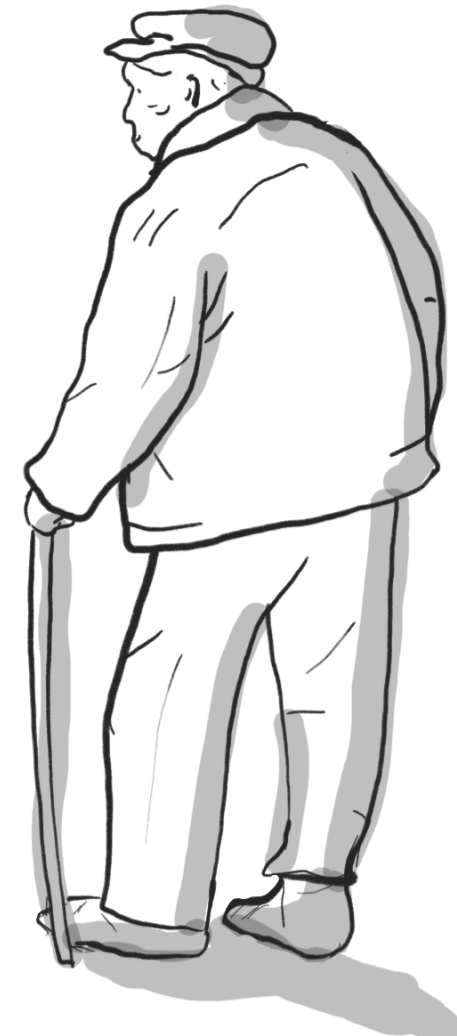
Anwendungsmöglichkeiten

- Smart Home-Steuerung (z.B. Licht, Heizung, Rollläden)
- Informationsabruf
- Unterhaltung
- Erinnerung (z.B. an Medikamenteneinnahme)
- ...

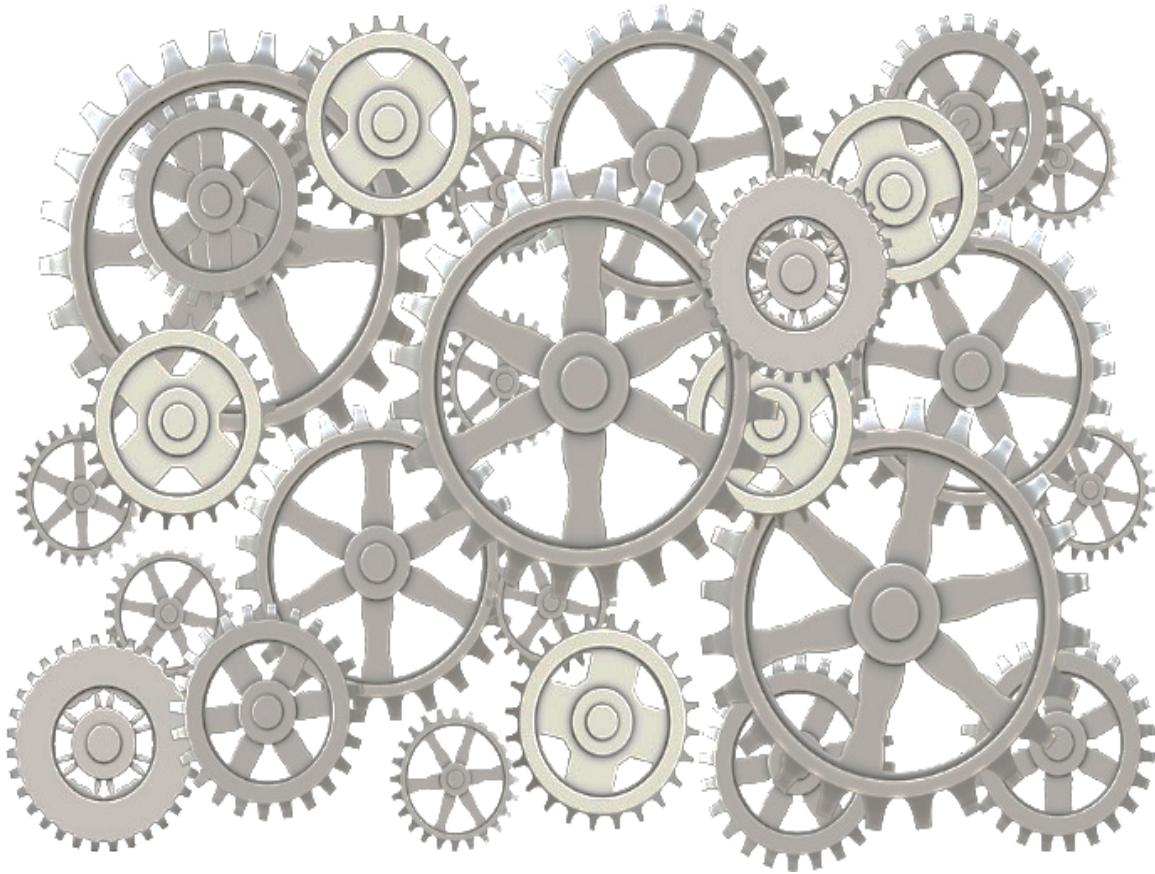
Anwendungsmöglichkeiten

- Smart Home-Steuerung (z.B. Licht, Heizung, Rollläden)
- Informationsabruf
- Unterhaltung
- Erinnerung (z.B. an Medikamenteneinnahme)
- ...

→ Assistenten für ältere Menschen (López-Cózar et al., 2014)



Wie wird das Gesprochene Dialogsystem wahrgenommen?



Wie wird das Gesprochene Dialogsystem wahrgenommen?

- SDS mit hohen Fähigkeiten in Sprachverarbeitung und –produktion sowie Stimmerzeugung werden eher als Gesprächspartner beschrieben (e.g., Dethlefs et al., 2016)
- Das gilt auch, wenn Personen bewusst ist, dass sie mit einem Computer kommunizieren (Holtgraves, Ross, Weywardt, & Han, 2007)
- Schon basale Sprachfertigkeiten können als “Wille” zur Kommunikation und damit zur Zuschreibung menschlicher Eigenschaften führen (De Angeli, Gerbino, Nodari, & Petrelli, 1999)

Wie wird das Gesprochene Dialogsystem wahrgenommen?

Wahrnehmung des SDS als “kompetenter Partner”:

- Wahrnehmung des SDS als sozialer Akteur (Nass & Lee, 2001)
- Aktivierung von sozialen Kategorien (Nass & Brave, 2005)

Künstliche technische Interaktionspartner als soziale Akteure: Media Equation Theory

- Clifford Nass & Bryan Reepes (Stanford)
- *Kernthese:* Personen neigen dazu, Computer und andere Medien so zu behandeln, als handele es sich um Menschen (z.B. Höflichkeit)
- Zusammenfassung der Studien in Bezug auf Sprachtechnologie: „Wired for Speech – How Voice Activates and Advances the Human-Computer Relationship“ von Nass & Brave (2005). MIT Press

Allgemeine Design-Empfehlungen für Sprachinteraktion

Murad, Clark, Munteanu & Cowan (2018): Design guidelines for hands-free speech interaction

- Analog zu GUI, z.B. von Norman/ Nielsen/ Shneiderman
 - 10 Kategorien
- Zusätzlich:
 - Transparenz/ Privatheit garantieren
 - Beachten, wie der Kontext Sprache beeinflusst

Allgemeine Design-Empfehlungen für Sprachinteraktion

Murad, Clark, Munteanu & Cowan (2018): Design guidelines for hands-free speech interaction

- G1: Visibility/Feedback of System Status
- **G2: Mapping Between System and Real World**
- **G3: User Control and Freedom**
- G4: Consistency throughout the Interface
- G5: Preventing User Errors
- **G6: Recognition Rather than Recall**
- G7: Flexibility and Efficiency of Use
- G8: Minimalism in Design and Dialogue
- G9: Allowing Users to Recognize and Recover from Errors
- G10: Providing Help and Documentation

Allgemeine Design-Empfehlungen für Sprachinteraktion

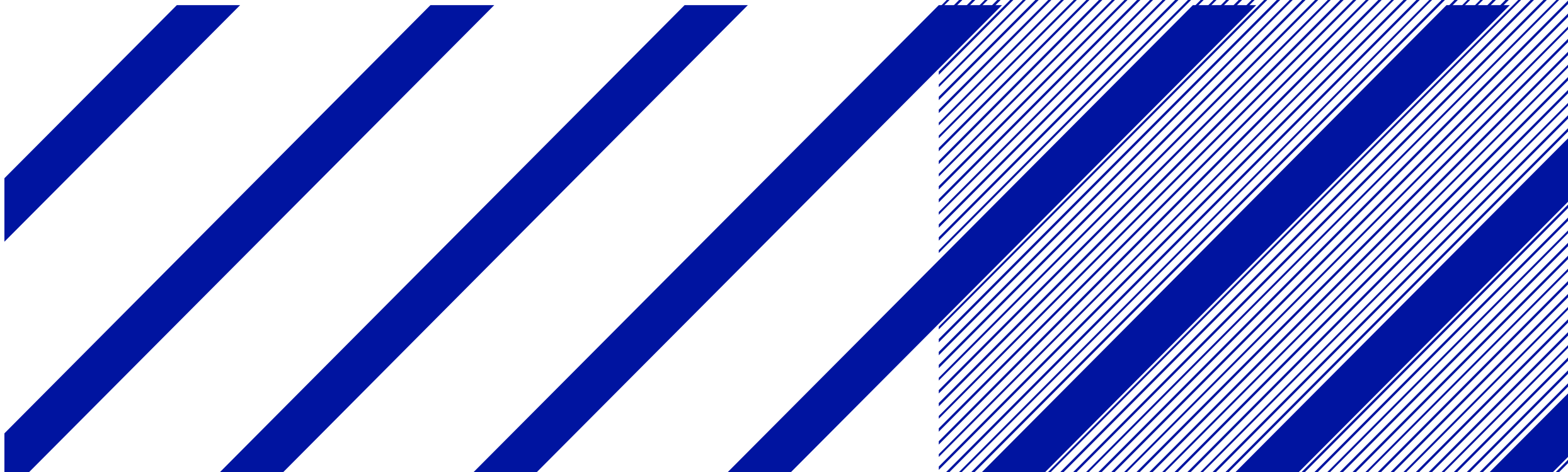
Murad, Clark, Munteanu & Cowan (2018): Design guidelines for hands-free speech interaction

- G1: Visibility/Feedback of System Status
- **G2: Mapping Between System and Real World**
- **G3: User Control and Freedom**
- G4: Consistency throughout the Interface
- G5: Preventing User Errors
- **G6: Recognition Rather than Recall**
- G7: Flexibility and Efficiency of Use
- G8: Minimalism in Design and Dialogue
- G9: Allowing Users to Recognize and Recover from Errors
- G10: Providing Help and Documentation

Cognitive load

Ältere Personen als Nutzer

Was verändert sich im Alter?



Was verändert sich im Alter?

- „das“ Alter(n) gibt es nicht
- Kognitive Funktionen
 - Schlussfolgerndes Denken
 - Arbeitsgedächtnis (Salthouse et al., 1991)
 - Wortfindungsschwierigkeiten wahrscheinlicher
 - Stocken unter Stress (Shafiq et al., 2007)
 - Ggf. dementielle Veränderungen
 - Erworbenes Wissen (Verhaeghen, 2003)



→ Die Veränderungen sind dynamisch, d.h. der Nutzer kann sich verändern („dynamic diversity“) (Gregor, Newell, & Zajicek, 2000)

Physiologische Veränderungen im Alter

- **Sprachproduktion**
 - Schwächere Atemmuskulatur und Lungenelastizität
 - Bewegungsbeeinträchtigung der Stimmlippen
 - Beeinträchtigungen beim Formen von Lippen und Zunge
(Linville, 2001)
- **Sprachwahrnehmung:**
 - Leisere Töne, insbesondere in höheren Frequenzen, werden schlechter gehört
 - Schwierigkeiten bei zeitkomprimierter Sprache und bei Umgebungsgeräuschen

Ältere Personen als Nutzer

Gestaltung von Sprachinteraktion



Nutzung von SDS: Äußerungen

Georgila et al. (2008): A Fully Annotated Corpus for Studying the Effect of Cognitive Ageing on Users' Interactions with Spoken Dialogue Systems

- Match-Korpus (447 Dialoge von Älteren und Jüngeren mit SDS)
- Ältere Nutzer
 - produzieren längere Äußerungen als Jüngere
 - verwenden ein reicheres Vokabular und mehr Variationen
 - mehr soziale Interaktion (begrüßen, bedanken, etc.)
 - gehen über aufgabenrelevante Infos hinaus
 - ergreifen selbst die Initiative

Nutzung von SDS: Antworten

Takahashi et al. (2003): Dialogue Experiment for Elderly People in Home Health Care System

- Wizard-of-Oz-Experiment, Teilnehmer Ü65
- Sowohl positive als auch negative Antworten sehr umfangreich
- Großes Ausmaß an Höflichkeit
- Viele Inhaltswörter, kaum einfache “Ja-” oder “Nein”-Antworten

Interaktionsstil und Alter

Wolters, Georgila, Logie, MacPherson, Moore & Watson (2015): Reducing working memory load in spoken dialogue systems.

Forschungsfrage 1: Gibt es konsistente Unterschiede zwischen dem Interaktionsstil von Älteren und Jüngeren?

- MATCH-Projekt
- Teilnehmer: jüngere und ältere Menschen
- Operationalisierung: Terminvereinbarungsaufgabe

- → Social vs. Factual Users
 - Fast alle Social Users waren älter
 - Ca. ein Drittel der Factual Users war älter

Entlastung des Arbeitsgedächtnisses

Wolters, Georgila, Logie, MacPherson, Moore & Watson (2009): Reducing working memory load in spoken dialogue systems.

Forschungsfrage 2: Wie kann das Arbeitsgedächtnis entlastet werden? (Anzahl an Optionen verringern: 4 vs. 2 Optionen; Informationen bestätigen: explizit vs. Implizit)

- Schneller und mit gleichem Erfolg, wenn
 - Das System mehrere Optionen auf einmal präsentiert
 - Das System auf explizite Bestätigung verzichtet

Fazit: Tatsächliche Belastung durch Aufgabe wichtiger als Anzahl der Optionen

Gestaltungsempfehlungen für ältere Nutzer



Vipperla, Wolters & Renals (2009): Spoken Dialogue Interfaces for Older People

- Speech recognizer auf ältere Personen trainieren
- Dialogmanagement: an die Sprechgewohnheiten des Nutzers anpassen
 - Bei kognitiven Einschränkungen: konkret durchgehen und ausprobieren, nicht (nur) auf Literatur verlassen
- Ggf. verlangsamte Sprachausgabe nutzen
- Generelles Problem: fast nur Laborstudien
- Viele ältere Nutzer bevorzugen zusätzlich zur Stimme einen Bildschirm
(siehe auch McGee-Lennon, Wolters, & Brewster, 2011)

Gestaltungsempfehlungen für ältere Nutzer



Miller et al. (2011): Improving Older Adults' Experience with Interactive Voice Response Systems

- Fokusgruppen Ü65
- + SDS sind „geduldig“
- - zu viele Optionen; Probleme bei Fehlern; Wiederholungen; Lob (Bevormundung); Stimme zu schnell
- Effiziente Persona wird gegenüber freundlicher und gesprächiger bevorzugt
- System soll sich automatisch anpassen statt anpassbar zu sein
- Bei Hörschwierigkeiten: Bevorzugung männlicher Stimme

Sprachsysteme und Demenz

Wolters, Kelly, & Kilgour (2015): Designing a spoken dialogue interface to an intelligent cognitive assistant for people with dementia

- Sprachverständnis und –produktion funktioniert noch relativ gut zu Beginn und bei moderater Ausprägung
- Fokusgruppen:
- „*Welche Stimme?*“
 - Pflegepersonen: Stimme des Partners oder eines Familienmitglieds
 - Personen mit Demenz: auf keinen Fall Stimme eines Angehörigen!
- „*Welches Interface?*“
 - Zusätzliches Gesicht könnte bei kurzer Aufmerksamkeitsspanne helfen
 - Sozialer Aspekt: Begleiter im Alltag

Sprachsysteme und Demenz

Wolters, Kelly, & Kilgour (2015): Designing a spoken dialogue interface to an intelligent cognitive assistant for people with dementia

- Designmetapher: „a competent, patient, and friendly guide that gives users the confidence they need to attempt the tasks themselves“ (Wolters et al., 2015, S. 9)
- Große Unterschiede zwischen den betroffenen Gruppen: ältere Personen mit Demenz und Pflegepersonen sahen klare Vorteile, ältere Personen ohne Demenz befürchteten Bevormundung

Sprachsysteme und Demenz

Wolters, Kelly, & Kilgour (2015): Designing a spoken dialogue interface to an intelligent cognitive assistant for people with dementia

- Wichtig: Nutzer sollen System selbst personalisieren können, Auswahl an Stimmen sollen klar sein und so natürlich wie möglich klingen
- Mögliche Probleme:
 - Nutzer könnten die Grenzen der Funktionsfähigkeit nicht (mehr) verstehen
 - Ausführlicher Plauderton

Fazit



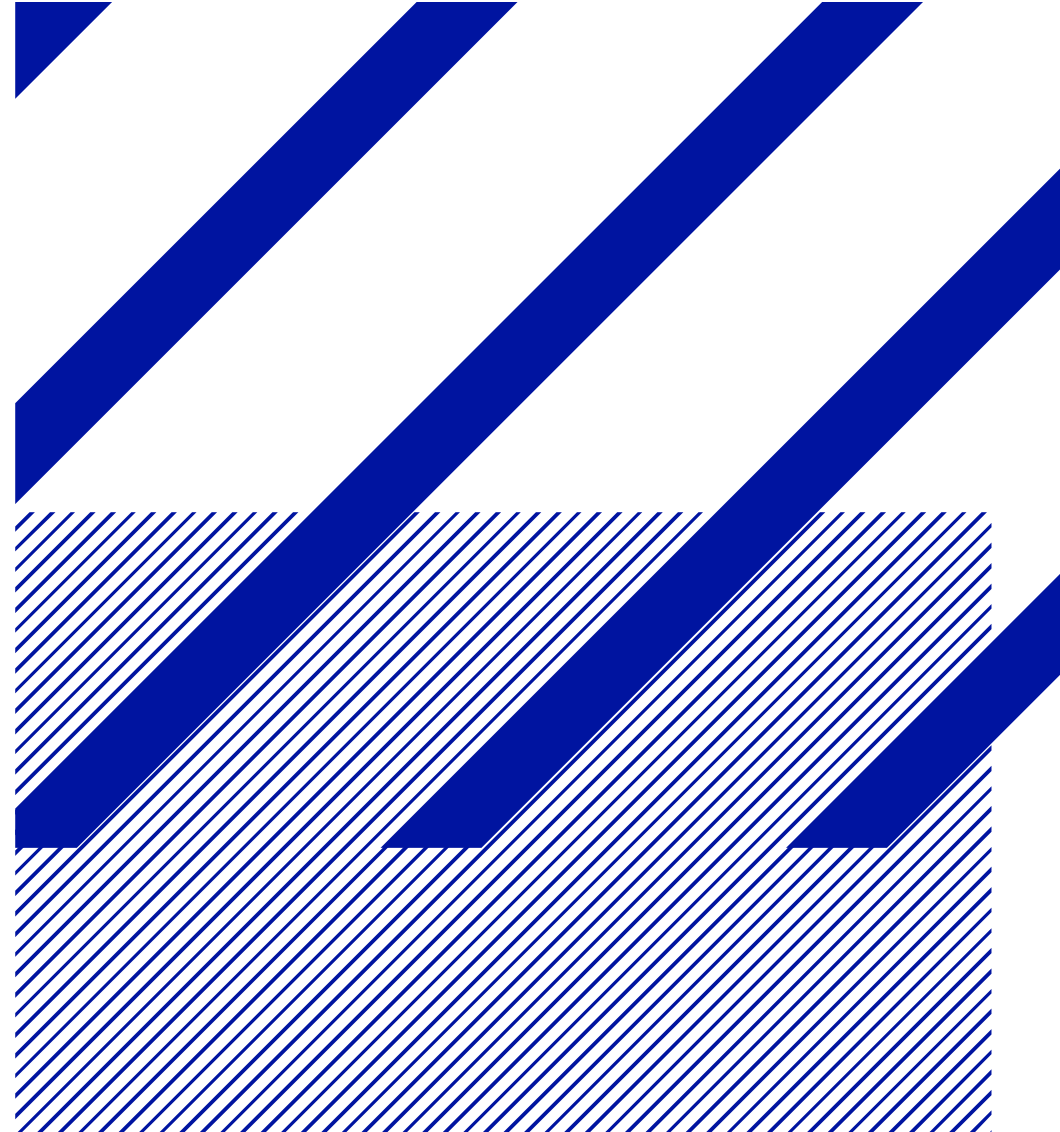
Fazit

- Consumerization macht Vieles zugänglich und erschwinglich, aber nicht immer gilt: „One fits all“
- Einbezug der Zielgruppe schon in der Entwicklung entscheidend
- Zielgruppe schwer zu erfassen und hoch veränderlich: „dynamic diversity“
- Trotzdem lohnt die Erfassung der Bedürfnisse!
- ! Andere Technologien, andere relevante Aspekte



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Kontakt: gesa.linnemann@fh-muenster.de





Literatur

- Branigan, H., & Pearson, J. (2006). Alignment in human-computer interaction. In K. Fischer (Ed.), *How people talk to computers, robots, and other artificial communication partners*, (pp. 140–156). Delmenhorst, Germany: HWK.
- Brown, P., & Levinson, S. C. (1987). *Politeness: Some universals in language usage*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cowan, B. R., & Branigan, H. P. (2015). Does voice anthropomorphism affect lexical alignment in speech-based human-computer dialogue? In *Proceedings of INTERSPEECH* (pp. 155–159). International Speech Communication Association.
- De Angeli, A., Gerbino, W., Nodari, E., & Petrelli, D. (1999). From tools to friends: Where is the borderline? In *Proceedings of the UM'99 Workshop on Attitude, Personality and Emotions in User-Adapted Interaction* (pp. 1–10). Berlin, Germany: Springer.
- Dethlefs, N., Hastie, H., Cuayáhuil, H., Yu, Y., Rieser, V., & Lemon, O. (2016). Information density and overlap in spoken dialogue. *Computer Speech & Language*, 37, 82-97. doi:10.1016/j.csl.2015.11.001
- Dybkjær, L., & Bernsen, N. O. (2000). Usability issues in spoken dialogue systems. *Natural Language Engineering*, 6, 243–271. doi:10.1017/S1351324900002461
- Edlund, J., Gustafson, J., Heldner, M., & Hjalmarsson, A. (2008). Towards humanlike dialogue systems. *Speech Communication*. 50(8), 630–645. doi:10.1016/j.specom.2008.04.002
- Gasiorek, J. (2013). “I was impolite to her because that's how she aas to me”: Perceptions of motive and young adults' communicative responses to underaccommodation. *Western Journal of Commu Schafte et al 2007. On the tip of the tongue: Neural correlates of increased word-finding failures in normal aging*.
- Gregor, P., Newell, A. F., & Zajicek, M. (2002, July). Designing for dynamic diversity: interfaces for older people. In *Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies* (pp. 151-156). ACM.
- Hoffmann, L., Krämer, N. C., Lam-chi, A., & Kopp, S. (2009). Media equation revisited: Do users show polite reactions towards an embodied agent? In Z. Ruttkay, M. Kipp, A. Nijholt, & H. H. Vilhjálmsón (Eds.), *Intelligent Virtual Agents* (pp. 159–165). Berlin, Germany: Springer.
- Holtgraves, T., Ross, S., Weywadt, C., & Han, T. L. (2007). Perceiving artificial social agents. *Computers in Human Behavior*, 23, 2163–2174. doi:10.1016/j.chb.2006.02.017
- Jucks, R., Linnemann, G. A., Thon, F. M., & Zimmermann, M. (2016). Trust the words: Insights into the role of language in trust building in a digitalized world. In: B. Blöbaum (Ed.) *Trust and Communication in a Digitized World* (pp. 225–237). Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-31928059-2
- Jucks, R., Päuler, L., & Brummernhenrich, B. (2016). “I need to be explicit: You're wrong”: Impact of face threats on social evaluations in online instructional communication. *Interacting with Computers*, 28(1), 73–84. doi:10.1093/iwc/iwu032
- Levitan, R., Gravano, A., & Hirschberg, J. (2011, June). Entrainment in speech preceding backchannels. In *Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies: short papers-Volume 2* (pp. 113–117). Association for Computational Linguistics.
- Jucks, R., Linnemann, G. A., & Brummernhenrich, B. (2018). Student Evaluations of a (Rude) Spoken Dialogue System Insights from an Experimental Study. *Advances in Human-Computer Interaction*, 77(5), 604–624. doi:10.1080/10570314.2013.778421
- Linnemann, G., Brummernhenrich, B. & Jucks, R. (2014). A matter of politeness? On the role of face-threatening acts in online tutoring. In K. Bedijs, G. Held & C. Maaß (Hrsg.), *Face work and social media* (S. 423–440). Münster: LIT

Literatur

- Linville, S. E. (1995). Vocal aging. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 3(3), 183-187.
- Lopes, J., Eskenazi, M., & Trancoso, I. (2011, December). Towards choosing better primes for spoken dialog systems. In *Automatic Speech Recognition and References Understanding (ASRU), 2011 IEEE Workshop* (pp. 306–311). IEEE, Hawaii, USA.
- López-Cózar, R., Callejas, Z., Griol, D., & Quesada, J.F. (2014). Review of spoken dialogue systems. *Loquens*, 1(2), e012. doi:10.3989/loquens.2014.012
- Maddux, W. W., Mullen, E., & Galinsky, A. D. (2007) Chameleons bake bigger pies and take bigger pieces: Strategic behavioral mimicry facilitates negotiation outcomes. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44, 461–468. doi:10.1016/j.jesp.2007.02.003
- Mavridis, N. (2015). A review of verbal and non-verbal human–robot interactive communication. *Robotics and Autonomous Systems*, 63, 22–35. doi:10.1016/j.robot.2014.09.031
- Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of management review*, 20(3), 709–734. doi:10.2307/258792
- McGee-Lennon, M. R., Wolters, M. K., & Brewster, S. (2011, May). User-centred multimodal reminders for assistive living. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2105-2114). ACM.
- McTear, M. F. (2004). *Spoken dialogue technology: toward the conversational user interface*. Springer Science & Business Media.
- Nass, C. I., & Brave, S. (2005). *Wired for speech: How voice activates and advances the human-computer relationship*. Cambridge: MIT press.
- Nass, C., & Lee, K. M. (2001). Does computer-synthesized speech manifest personality? Experimental tests of recognition, similarity-attraction, and consistency-attraction. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 7(3), 171. doi:10.1037//1076-898X.7.3.171
- Salthouse, T. A. (1991). Mediation of adult age differences in cognition by reductions in working memory and speed of processing. *Psychological Science*, 2(3), 179-183.
- Skantze, G. (2007). *Error handling in spoken dialogue systems-Managing uncertainty, grounding and miscommunication* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://www.speech.kth.se/~gabriel/thesis.html>
- Stolk, A., Verhagen, L., & Toni, I. (2016). Conceptual alignment: How brains achieve mutual understanding. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(3), 180-191. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2015.11.007>
- Wang, Y., Yen, J., & Reitter, D. (2015). Pragmatic alignment on social support type in health forum conversations. *Proceedings of CMCL*, 9–18.
- Wolters, M., Georgila, K., Moore, J. D., Logie, R. H., MacPherson, S. E., & Watson, M. (2009). Reducing working memory load in spoken dialogue systems. *Interacting with Computers*, 21(4), 276-287.
- Wolters, M. K., Kelly, F., & Kilgour, J. (2016). Designing a spoken dialogue interface to an intelligent cognitive assistant for people with dementia. *Health informatics journal*, 22(4), 854-866.