

Martin Eisoldt
Institut für Angewandte Informatik
Professur für Mensch-Computer-Interaktion

Aufbau einer unabhängigen natürlichsprachlichen Mensch-Roboter-Interaktion

Verteidigung Masterarbeit

05.12.2019

Gliederung

1. Ziele
2. Architektur von Sprachassistentensystemen
3. Betrachtungen zum Datenschutz
4. Assistenzroboter
5. Spezifische Sprachassistenten
6. Konzept
7. Prototyp
8. Evaluation
9. Fazit & Ausblick
10. Demonstration

Ziele

Interaktion mit
gesprochener
Sprache

geringes
Vorwissen

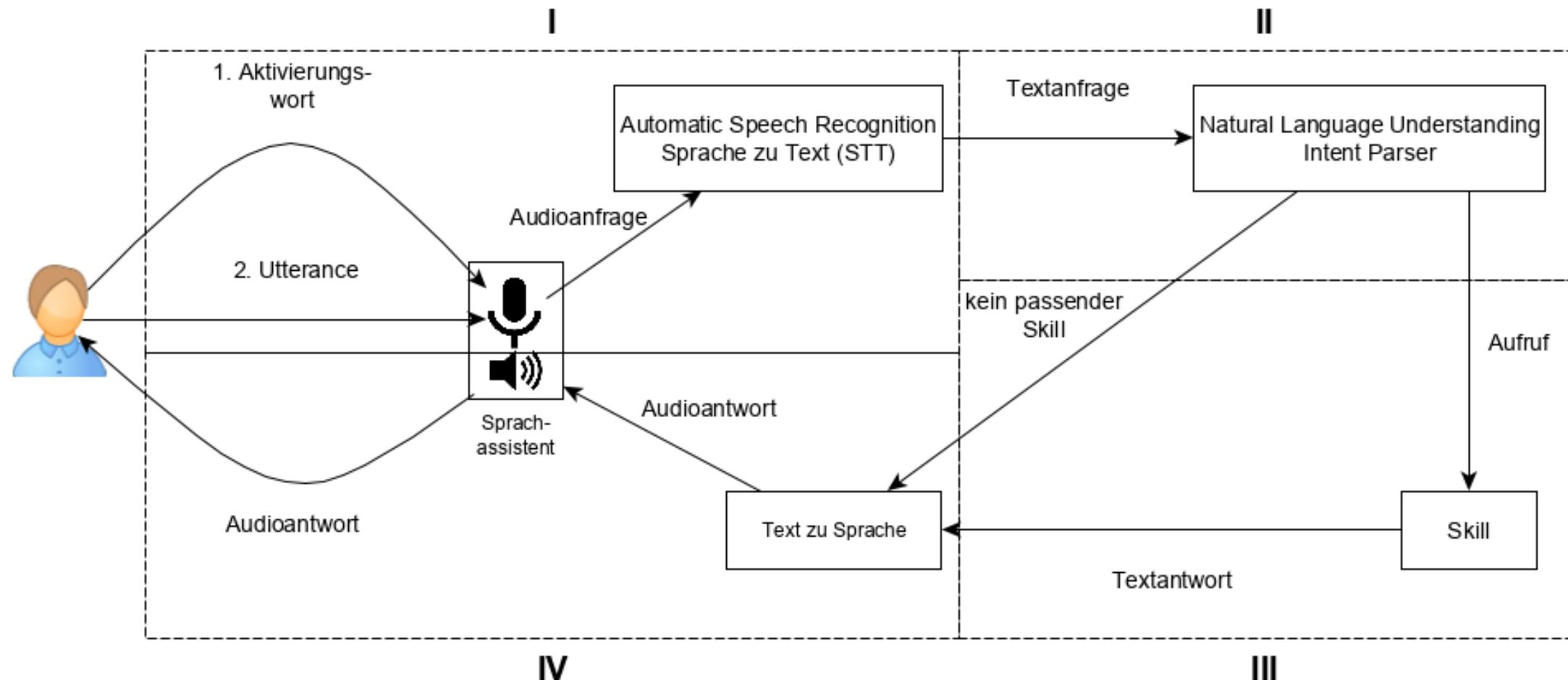
Nutzung auch
mit motorischen
Einschränkungen

universelles
Konzept

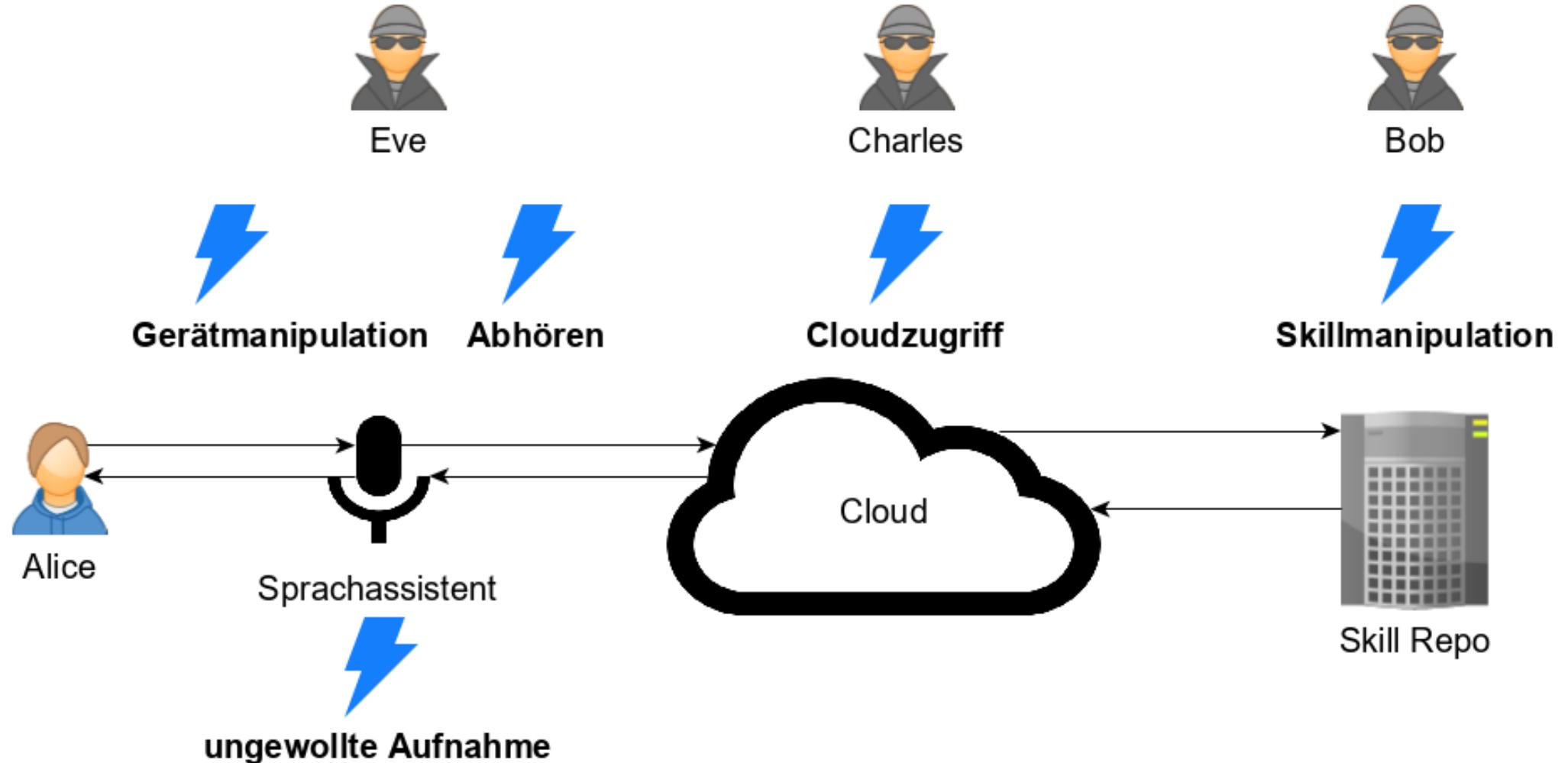
Schutz der
Privatsphäre

Test mit Prototyp

Architektur von Sprachassistentenzsoftware

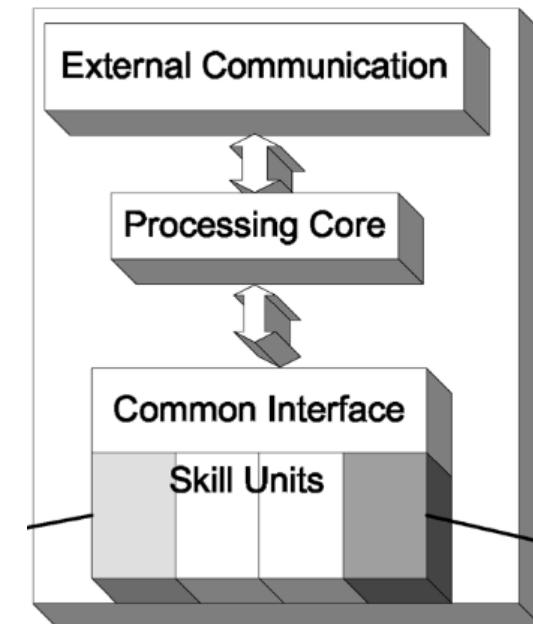


Betrachtungen zum Datenschutz – mögliche Angriffe



Assistenzroboter

- (teil-)autonom
- unterstützt Menschen
- keine Produktion
[Kar00]



Basisarchitektur [Gal+ 06]



RIBA [Muk+ 10], TOOMAS [Gro+ 09], PARO [CAL+ 11]

Mögliche Sprachassistentensysteme



MYCROFT AI

https://mycroft.ai/wp-content/uploads/2019/01/Mycroft_logo_two_marktype_hires.png



<https://www.panbachi.de/wp-content/uploads/2019/04/snips.jpg>



amazon alexa

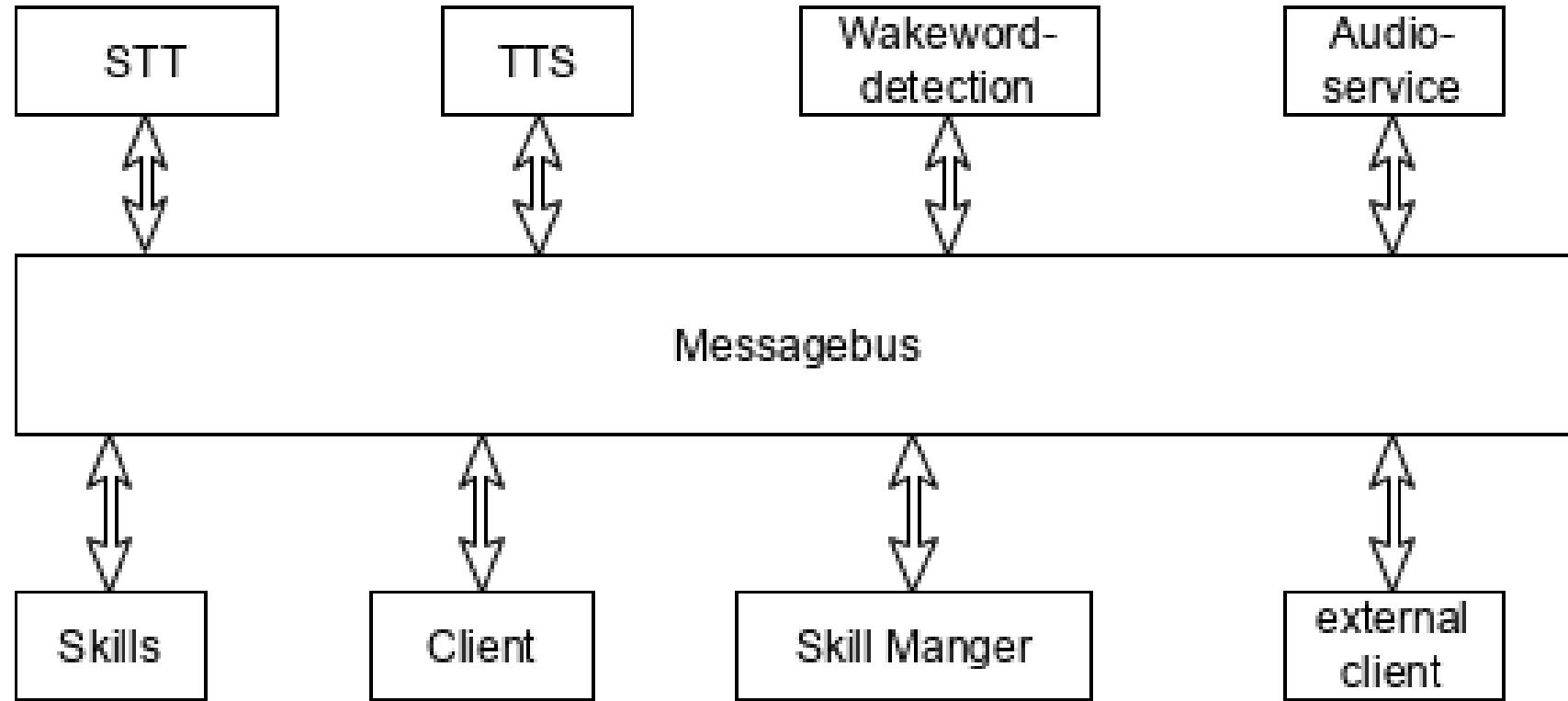
<https://i0.wp.com/stadt-bremerhaven.de/wp-content/uploads/2018/02/amazon-alexa.jpg>

Besonderheit:

Modular

Datenschutz im Mittelpunkt

Marktführer



Konzept - Geeignete Einsatzszenarien



Pflege von
Patienten



Unabhängigkeit
der Patienten



Mobilitätshilfe

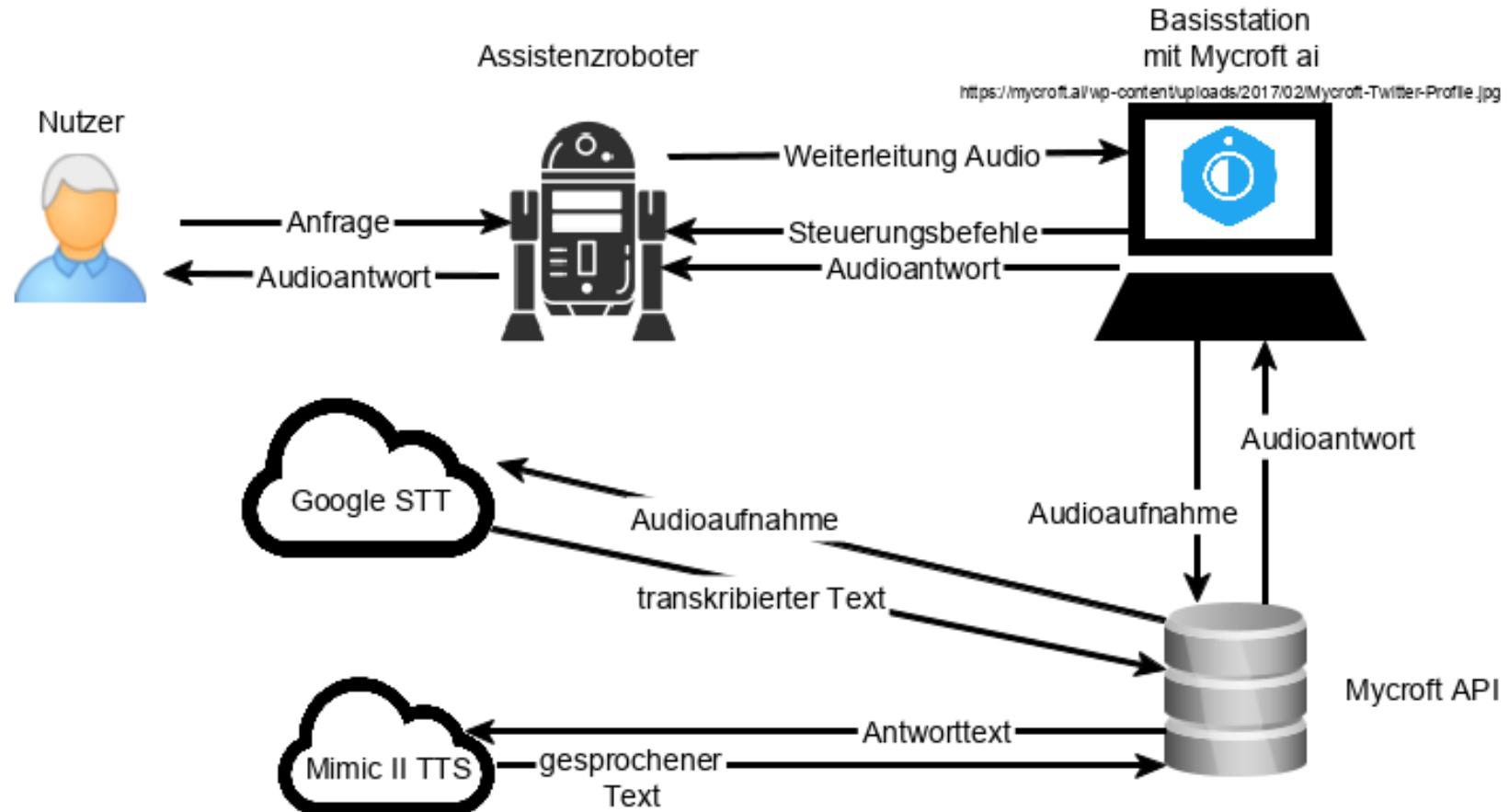


Navigationshilfe

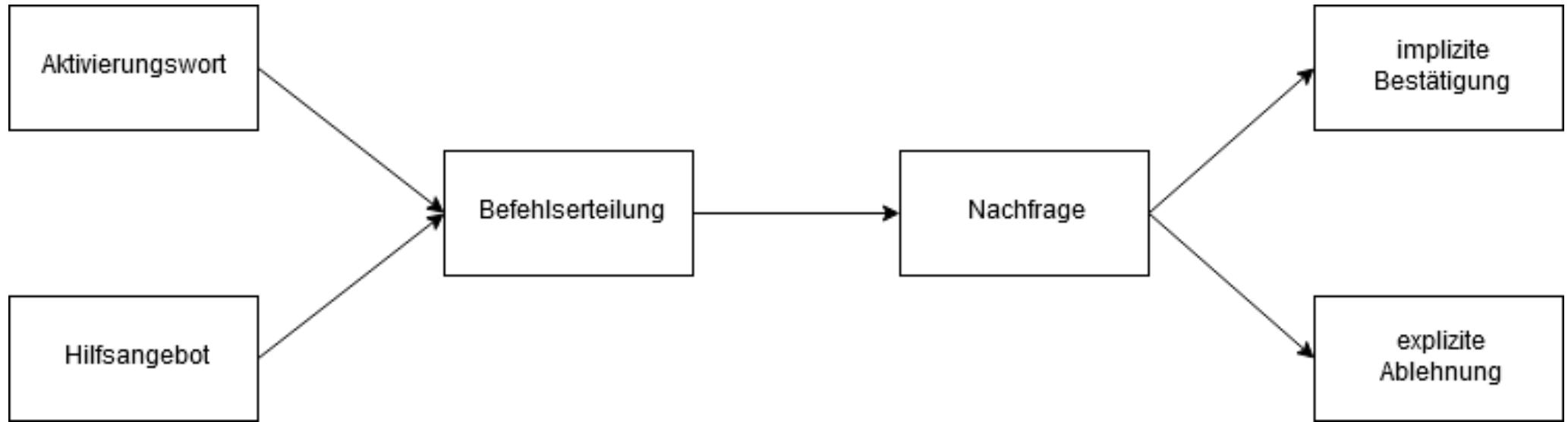


Haushaltshilfe (z.B.
Bodenreinigung)

Konzept



Konzept – Befehlsbestätigung



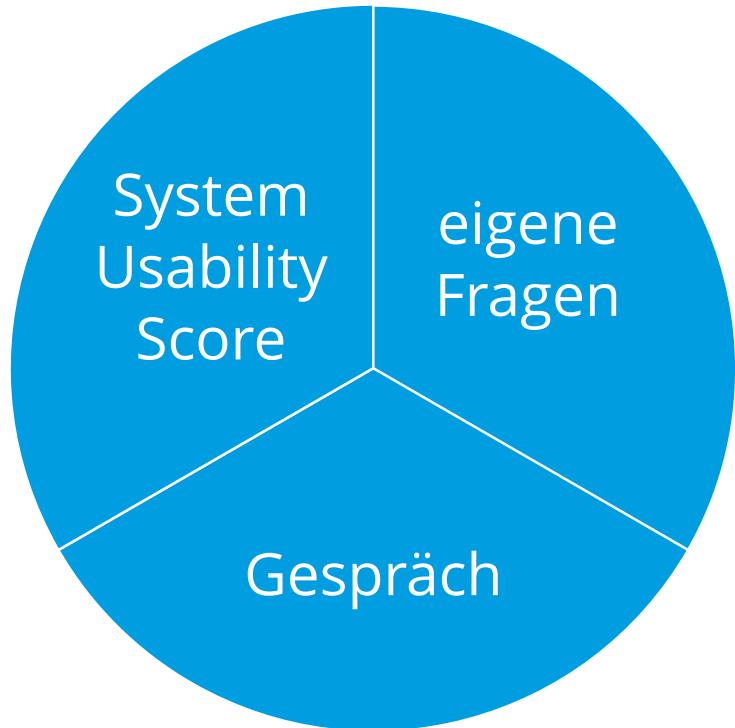
Prototyp - Funktionen

-  Drehung
-  zu Raum fahren
-  Gegenstand bringen
-  Nutzer ansprechen
-  aus dem Weg fahren
-  zurückkehren

Evaluation – Design



Bestandteile der Evaluation:



Evaluation – Ergebnisse



- SUS 70 Punkte
- Hilfsangebot
- Datenschutz
- Interaktion natürlich



- Reaktionszeit
- mangelndes Feedback
- Stimme

Fazit & Ausblick

Unabhängiger
Sprachassistent
funktioniert

Wahl der
Bestandteile
ändern

Feedback
verbessern

Konzept mit
Snips
anwenden

Präsentation

Anhang

Betrachtungen zum Datenschutz - DSGVO

§ 3

„Räumlicher
Anwendungsbereich“

§ 5

„Grundsätze für die
Verarbeitung
personenbezogener
Daten“

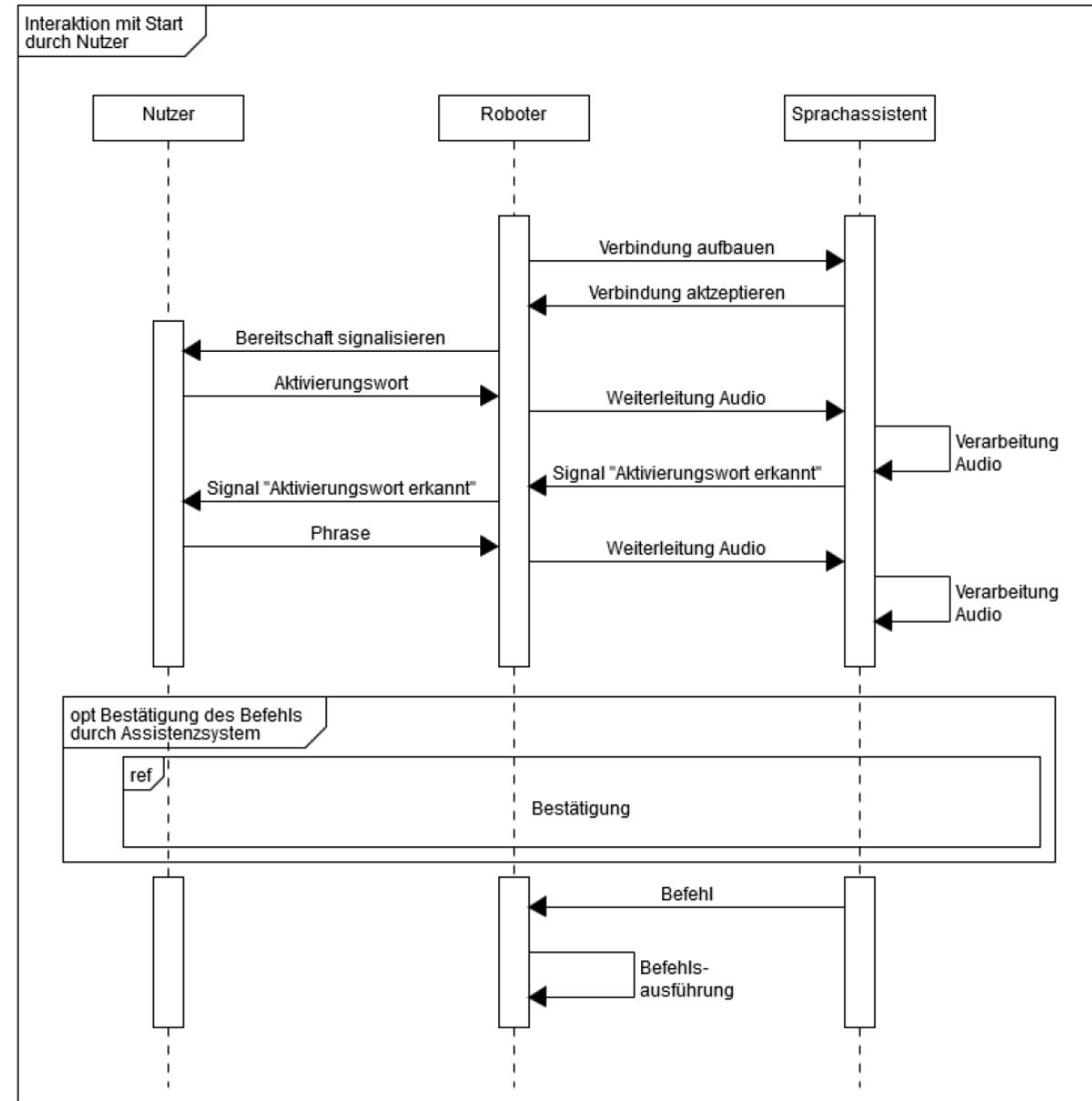
§ 17

„Recht auf Löschung“

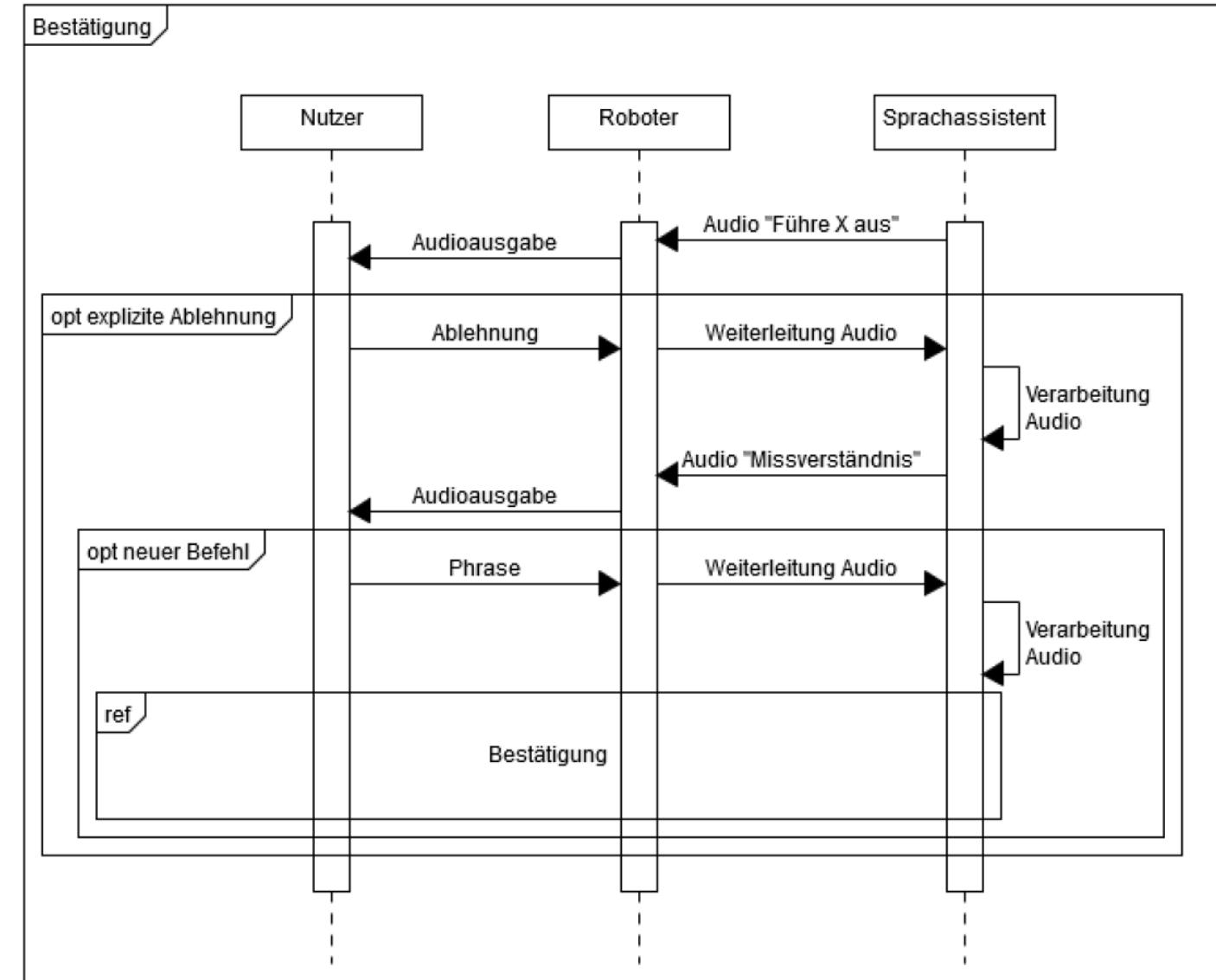
§ 25

„Datenschutz durch Technikgestaltung
und durch datenschutzfreundliche
Voreinstellungen“

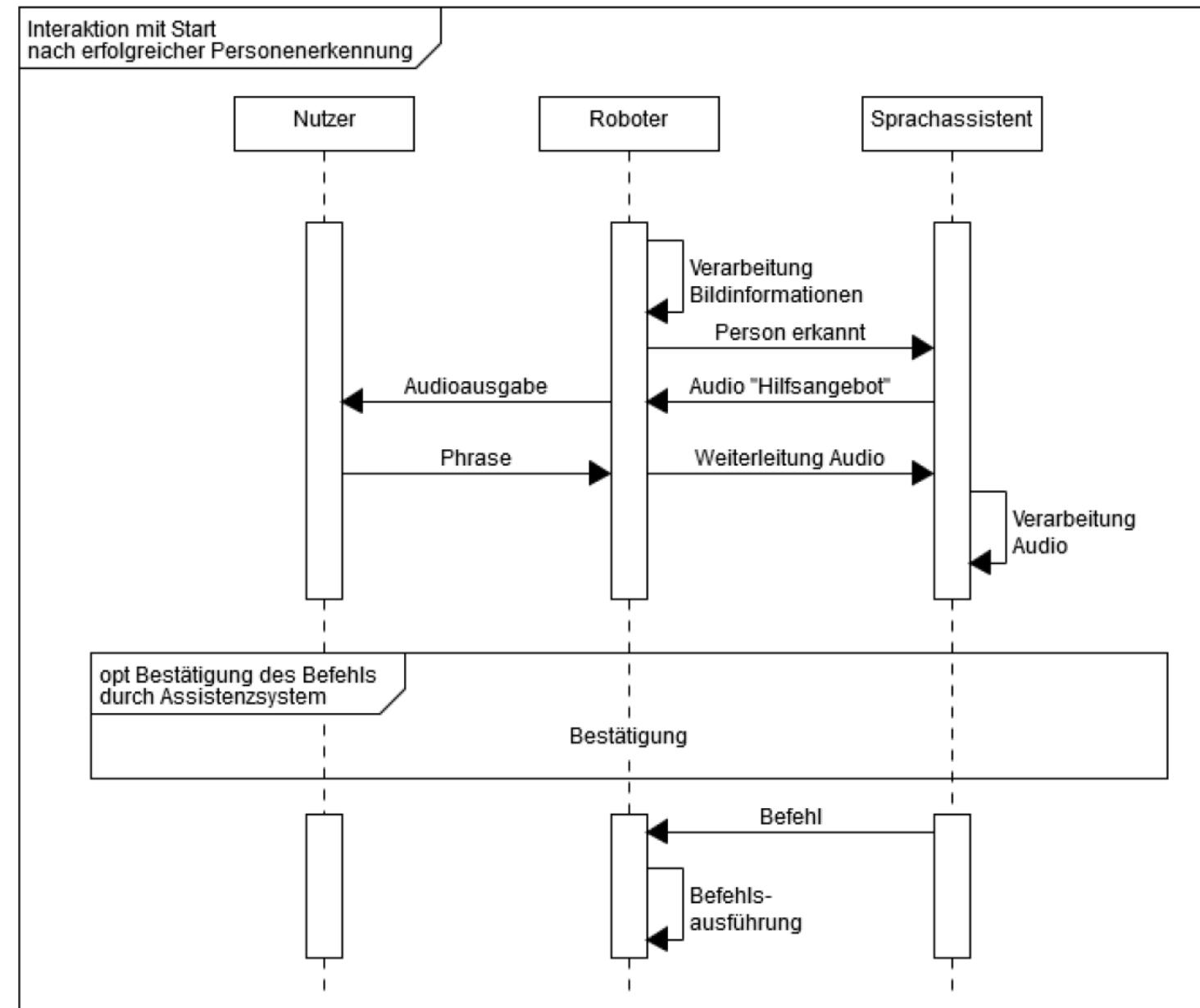
Sequenzdiagramme



Sequenzdiagramme



Sequenzdiagramme

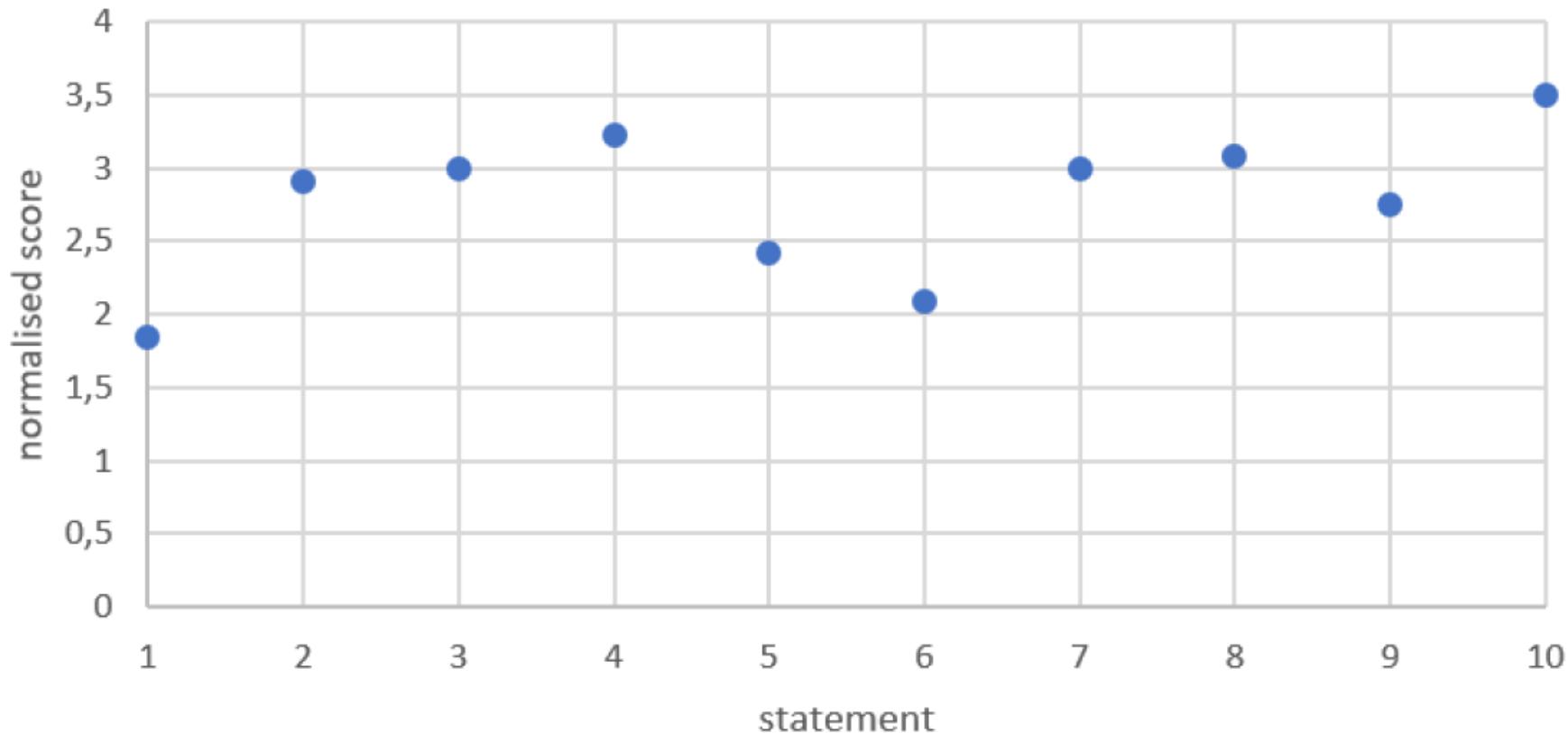


Evaluation – Fragen Teil 2

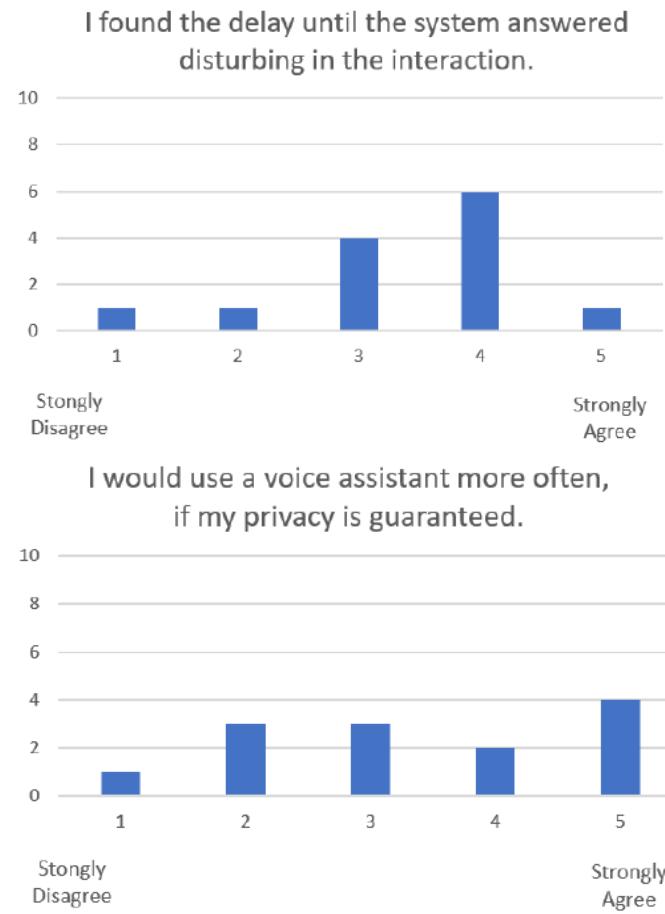
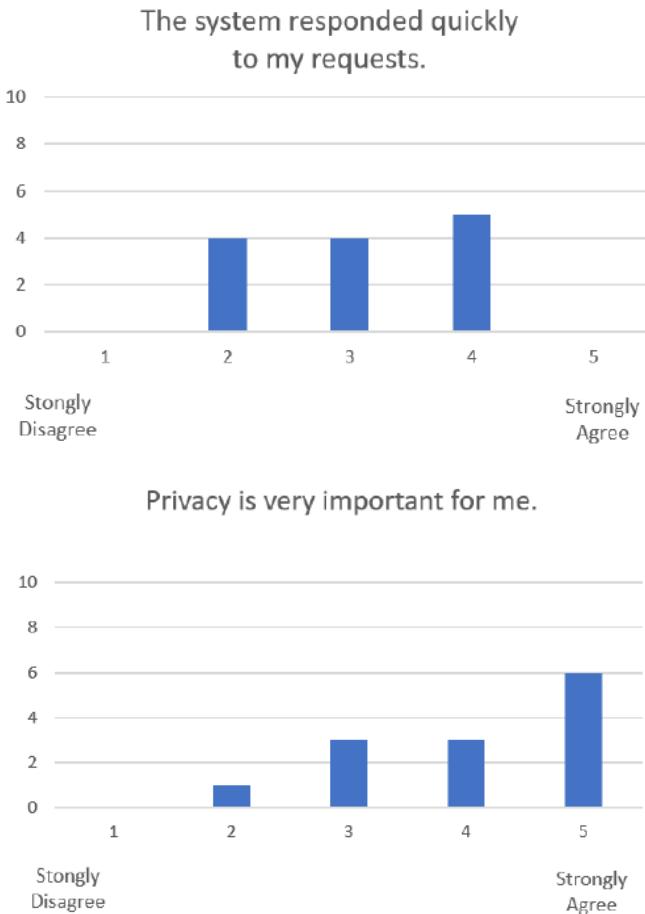
1. The spoken answers by the system were clear and natural.
2. The system responded quickly to my requests.
3. The system had no problems to correctly understand my requests.
4. The interaction with the system felt natural.
5. I had no problems understanding the wakeword.
6. I found the delay until the system responded disturbing in the interaction.
7. When interacting with a voice assistant, answers should be given as quickly as possible even when the answer sounds more like a machine.
8. It is useful, that the robot is offering help, when he sees me.
9. Privacy is very important for me.
10. I would use a voice assistant more often, if my privacy is guaranteed.
11. When interacting with a voice assistant, it's very important, that answers sound natural even when they take a bit longer.

Ergebnisse der Studie im Detail

System Usability Score



Ergebnisse der Studie im Detail



Anforderungen im Detail - Voraussetzungen

a) Roboter:

- i. API für Bewegungssteuerung
- ii. API für Navigation und Orientierung
- iii. WLAN Modul
- iv. Sensor, der Erkennung von Objekten/Personen ermöglicht
- v. Lautsprecher und Mikrofon in ausreichender Qualität

b) Infrastruktur:

- i. Drahtlosnetzwerkverbindung (vorzugsweise mit Internetanbindung)

Anforderungen im Detail – Muss-Ziele I

a) Interaktion:

- i. Steuerung des Roboters mittels natürlicher Sprache
- ii. Bedienung ohne Vorwissen über die Funktionsweise (Ausnahme: Aktivierungswort)
- iii. möglichst freie Wortwahl für Erteilung von Befehlen
- iv. zuverlässige Sprache-zu-Text Umwandlung
- v. Erzeugen eines natürlichen Gefühls der Interaktion
- vi. möglichst natürliche Antworten (im Bezug auf Klang der Stimme und Ausdrucksweise)
- vii. Personenerkennung und Signalisierung der Erkennung

Anforderungen im Detail – Muss-Ziele II

- b) expliziter Schutz der Privatsphäre
- c) Einsatz des Sprachassistenten unabhängig vom Betriebssystem des Assistenzroboters
- d) von bestimmter Sprache unabhängiges Konzept
- e) Anpassung der Sprache problemlos möglich
- f) Problemlose Installation neuer Funktionen
- g) Anpassung installierter Funktionen mit geringem Aufwand durchführbar
- h) Anpassungen der Kernfunktionen nach eigenem Bedarf möglich

Anforderungen im Detail – Kann-Ziele

- a) Nutzung weiterer Funktionen (z.B. Wetterinformationen) möglich
- b) Fähigkeit, ein Arraymikrofon zu nutzen
- c) Antworten mit unterschiedlichen Sätzen, deren Bedeutung identisch ist
- d) Rücksicht des Roboters auf Sozialnormen (Abstand, Geschwindigkeit, Reaktion)