

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

# Aufbau einer unabhängigen natürlich-sprachlichen Mensch-Roboter-Interaktion

Verteidigung Masterarbeit

05.12.2019

# Gliederung

1. Ziele
2. Architektur von Sprachassistenzsystemen
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

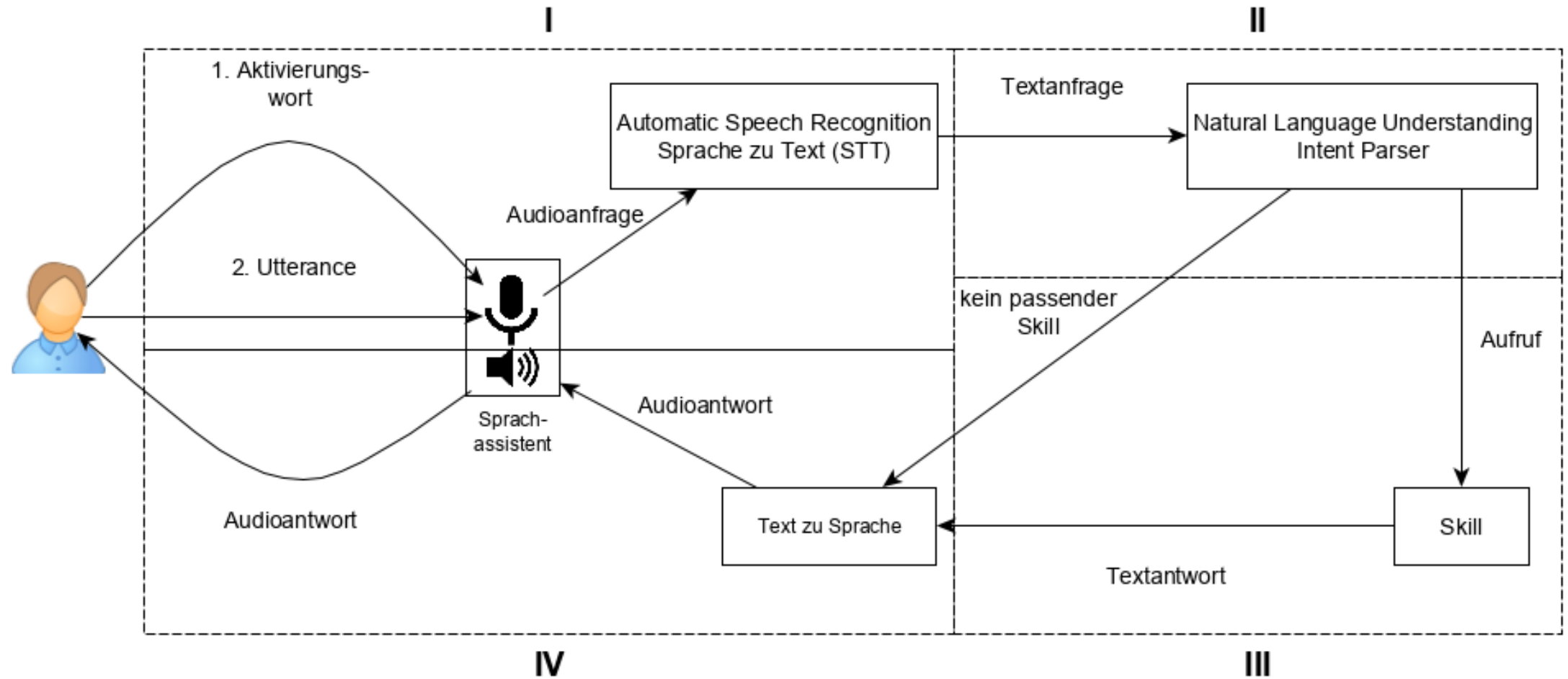
Nutzung auch  
mit motorischen  
Einschränkungen

universelles  
Konzept

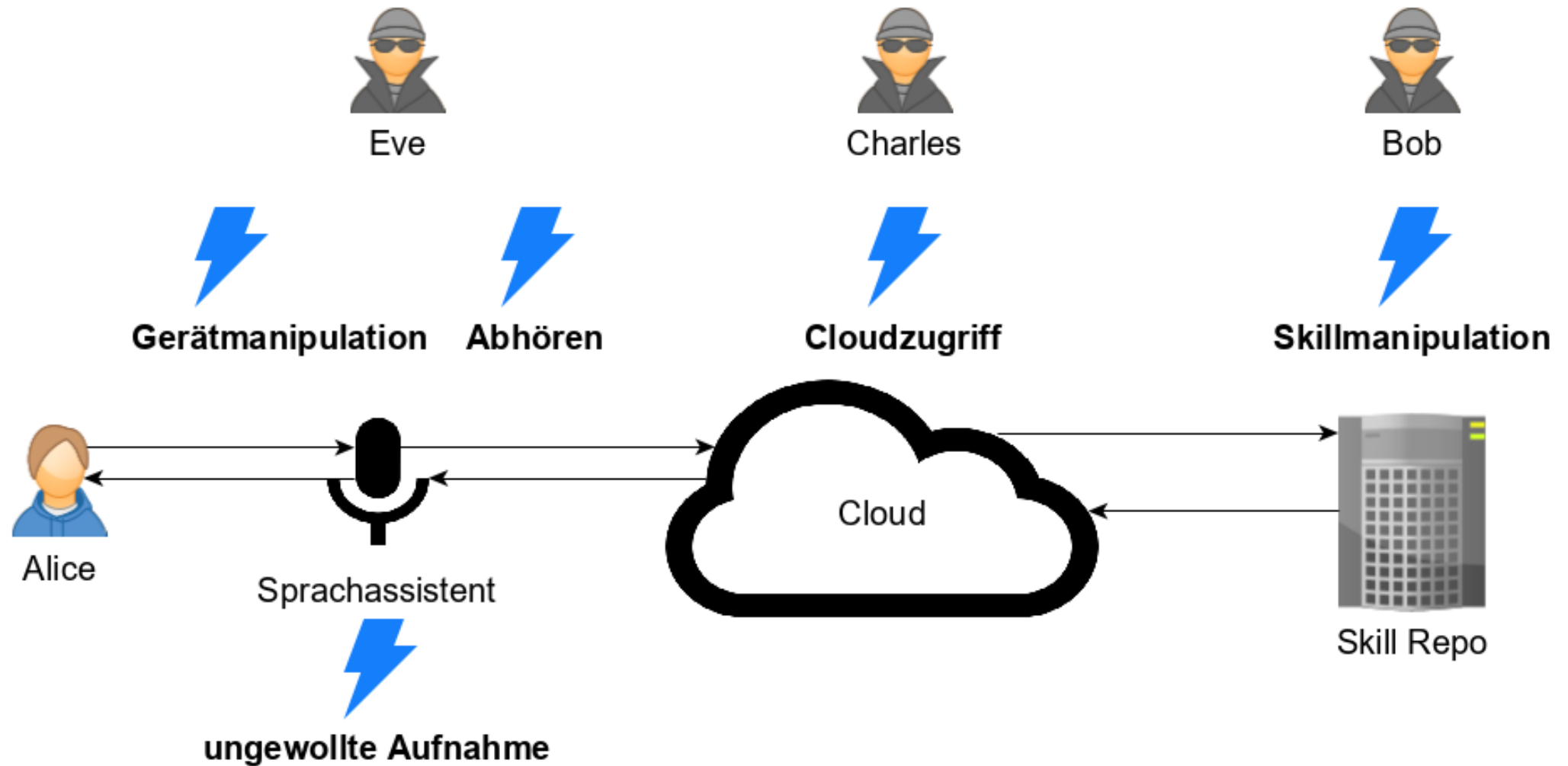
Schutz der  
Privatsphäre

Test mit Prototyp

# Architektur von Sprachassistentensoftware

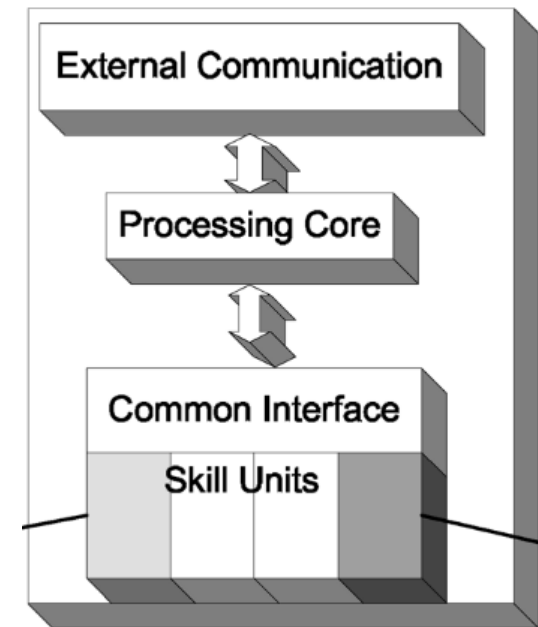


# Betrachtungen zum Datenschutz – mögliche Angriffe



# Assistenzroboter

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



Basisarchitektur [Gal+ 06]



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

# Mögliche Sprachassistenzsysteme



MYCROFT AI

[https://mycroft.ai/wp-content/uploads/2019/01/Mycroft\\_logo\\_two\\_mar\\_kandtype\\_hires.png](https://mycroft.ai/wp-content/uploads/2019/01/Mycroft_logo_two_mar_kandtype_hires.png)



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



amazon alexa

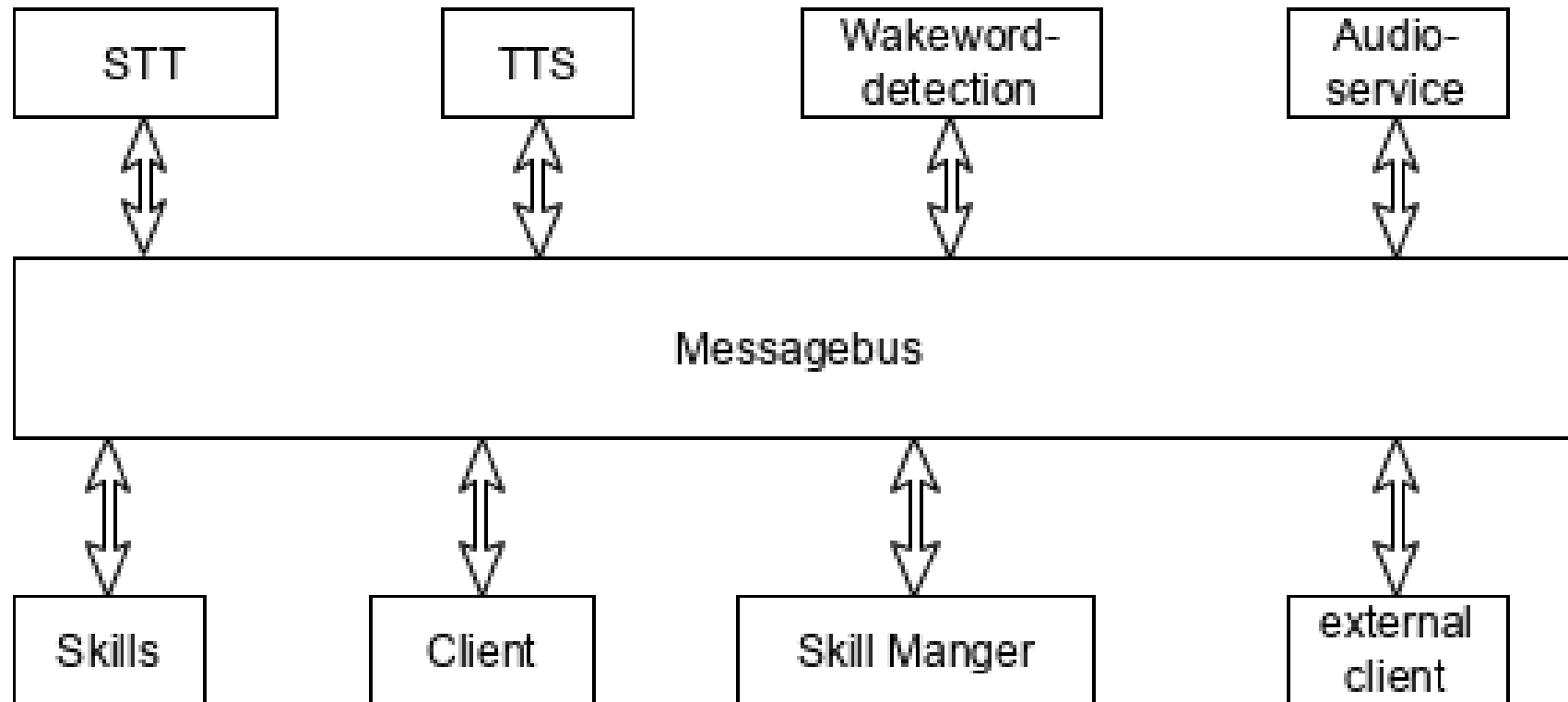
<https://i0.wp.com/stadt-bremerhaven.de/wp-content/uploads/2018/02/amazon-alexa.jpg>

Besonderheit:

Modular

Datenschutz im Mittelpunkt

Marktführer



# Konzept - Geeignete Einsatzszenarien



Pflege von  
Patienten



Unabhängigkeit  
der Patienten



Mobilitätshilfe

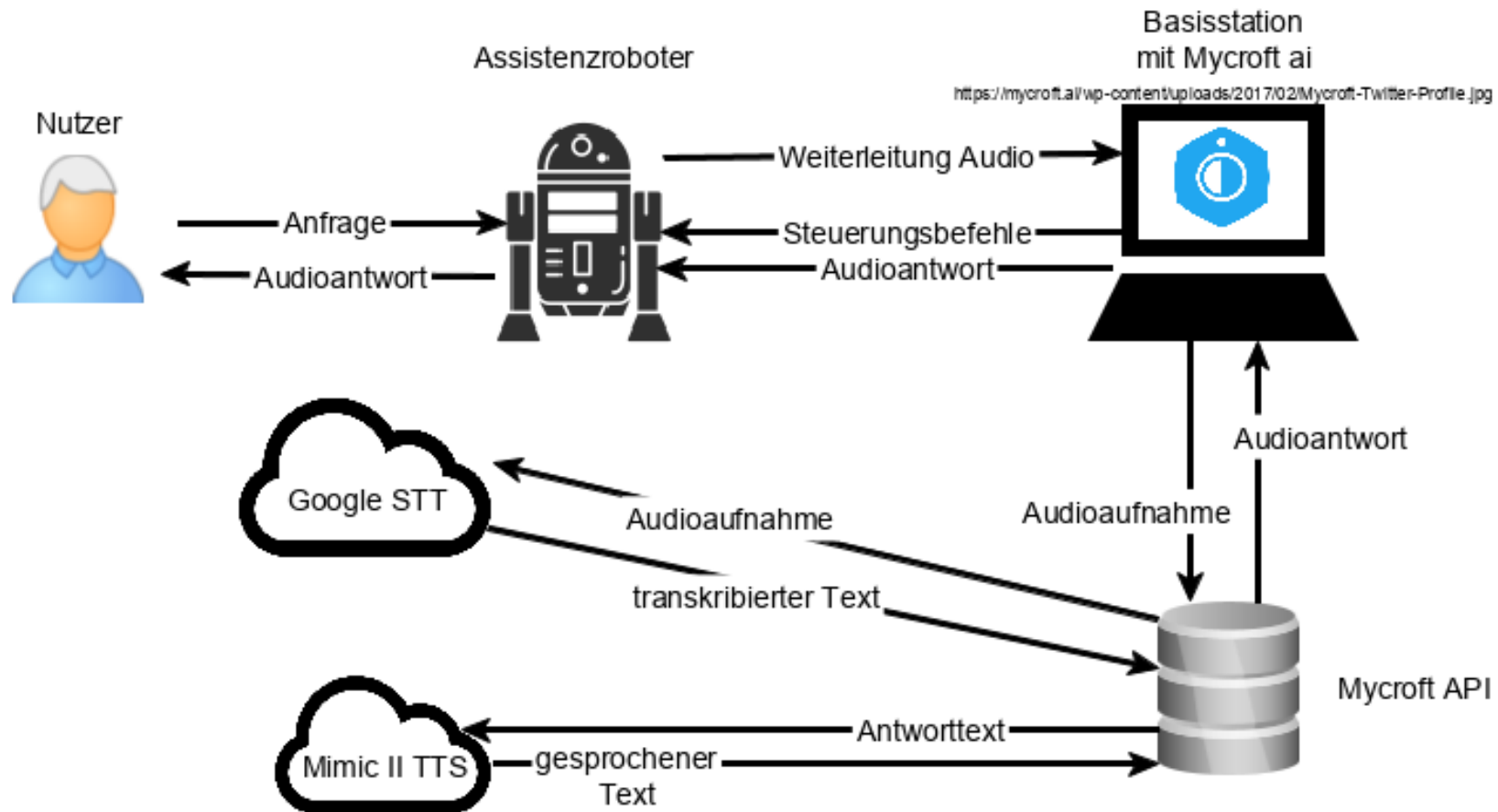


Navigationshilfe

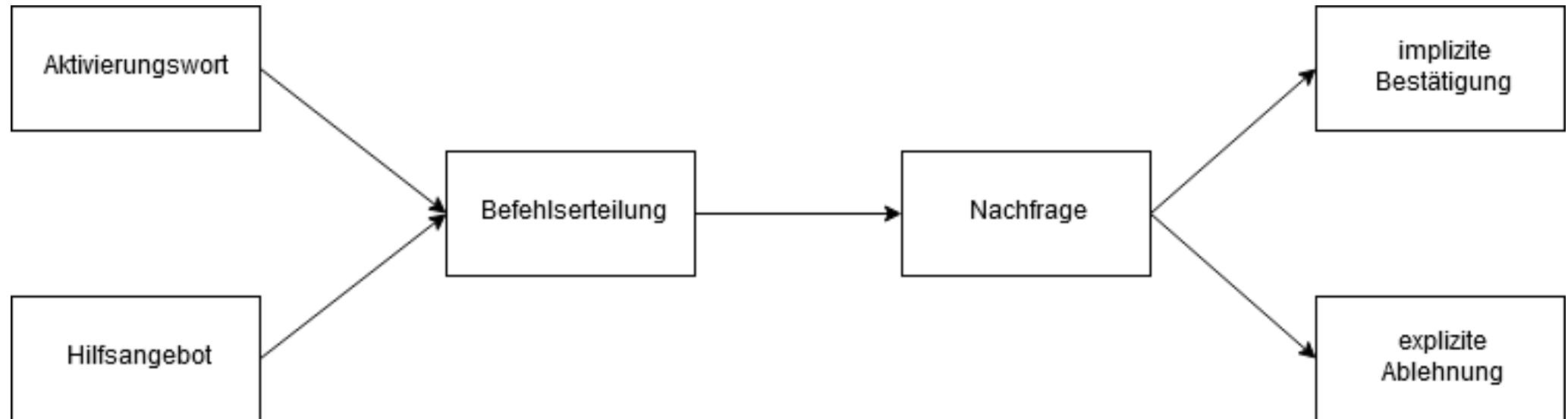


Haushaltshilfe (z.B.  
Bodenreinigung)

# Konzept



# Konzept – Befehlsbestätigung



# Prototyp - Funktionen



Drehung



zu Raum fahren



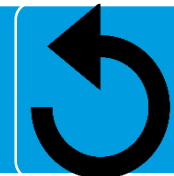
Gegenstand bringen



Nutzer ansprechen



aus dem Weg fahren

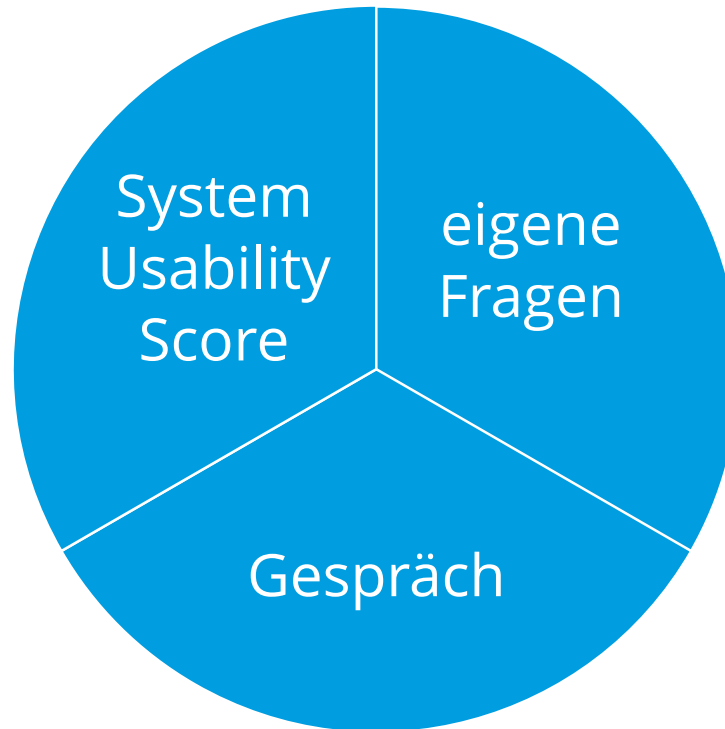


zurückkehren

# 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“

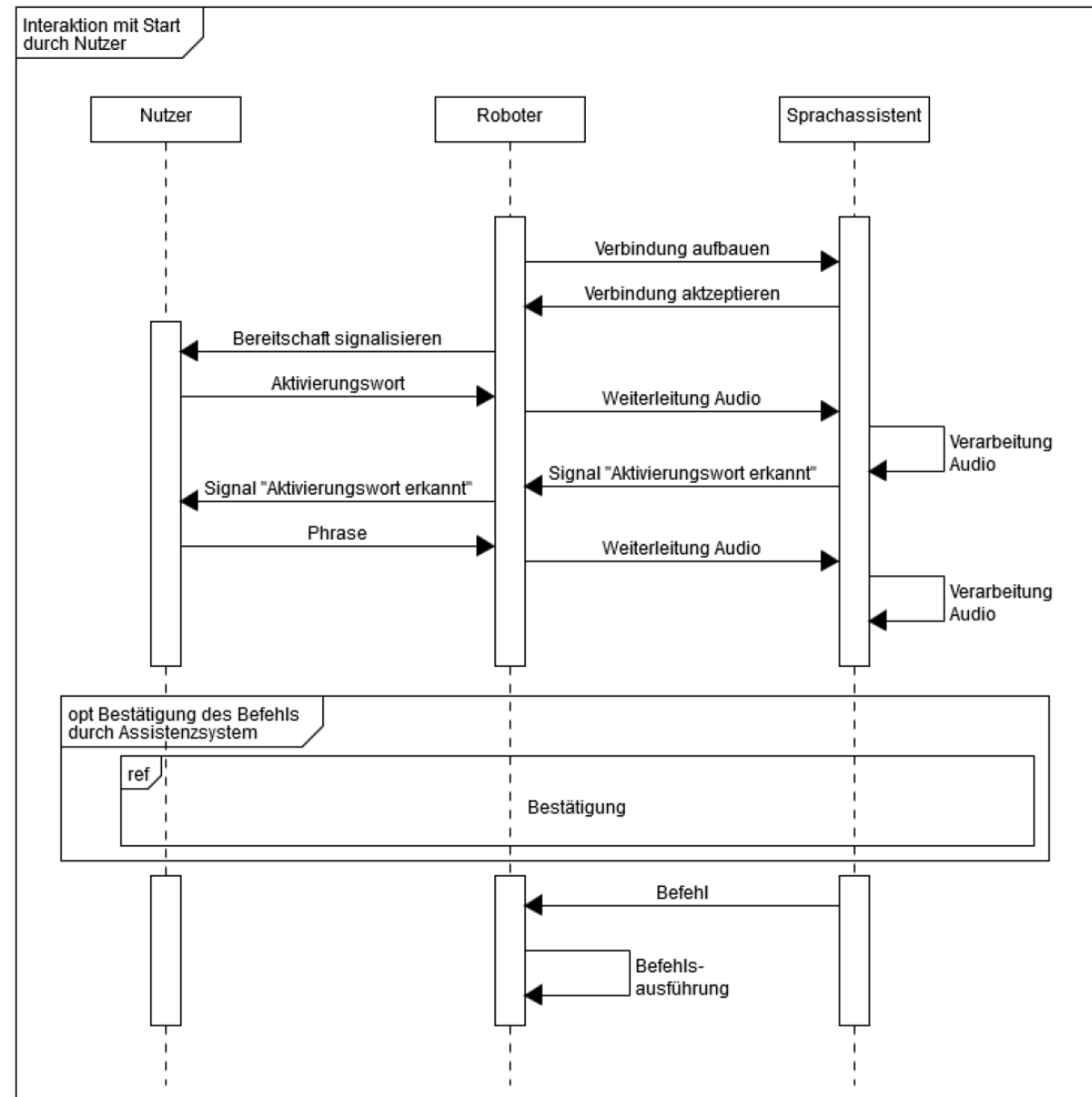
§ 17

„Recht auf Löschung“

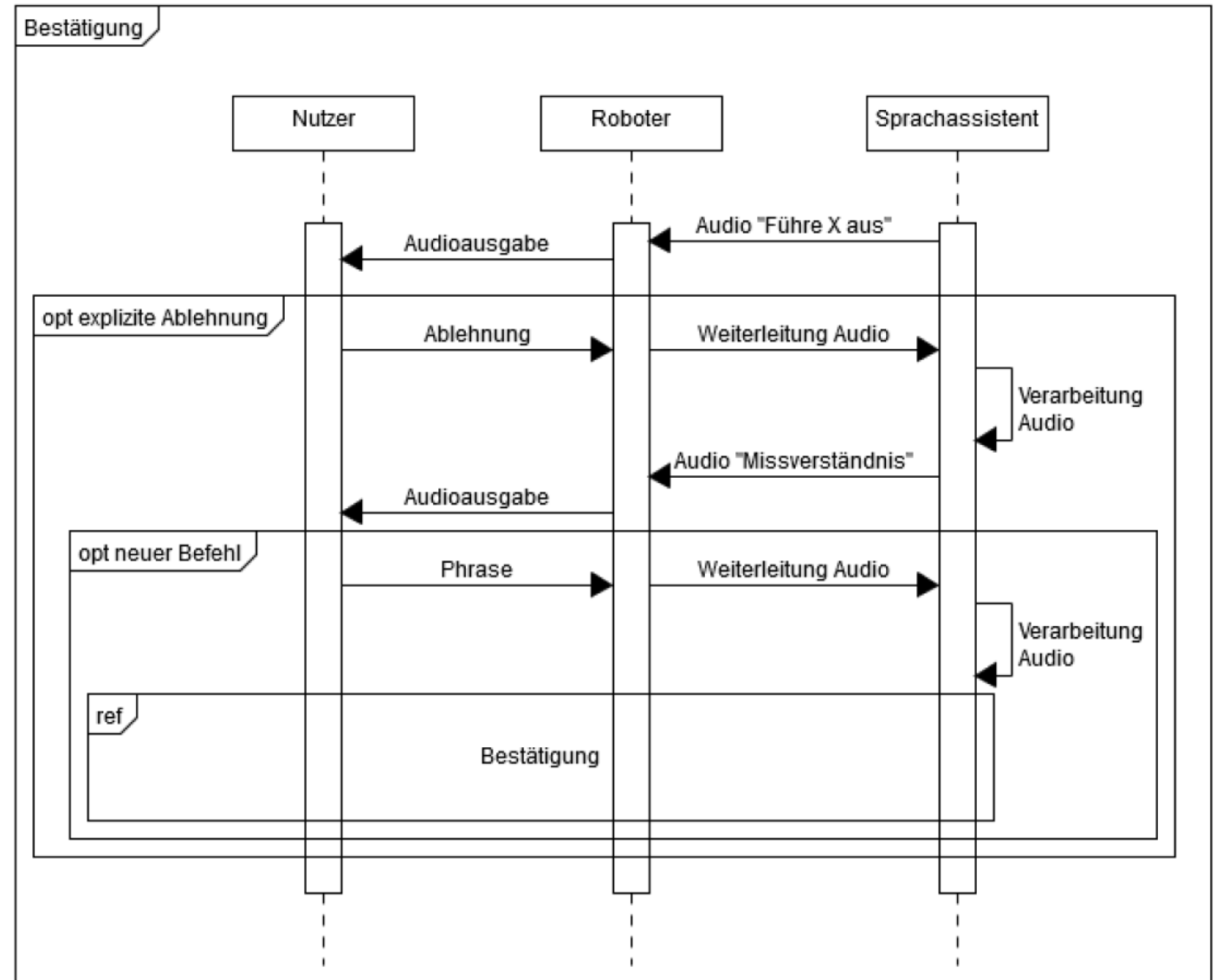
§ 25

„Datenschutz durch Technikgestaltung  
und durch datenschutzfreundliche  
Voreinstellungen“

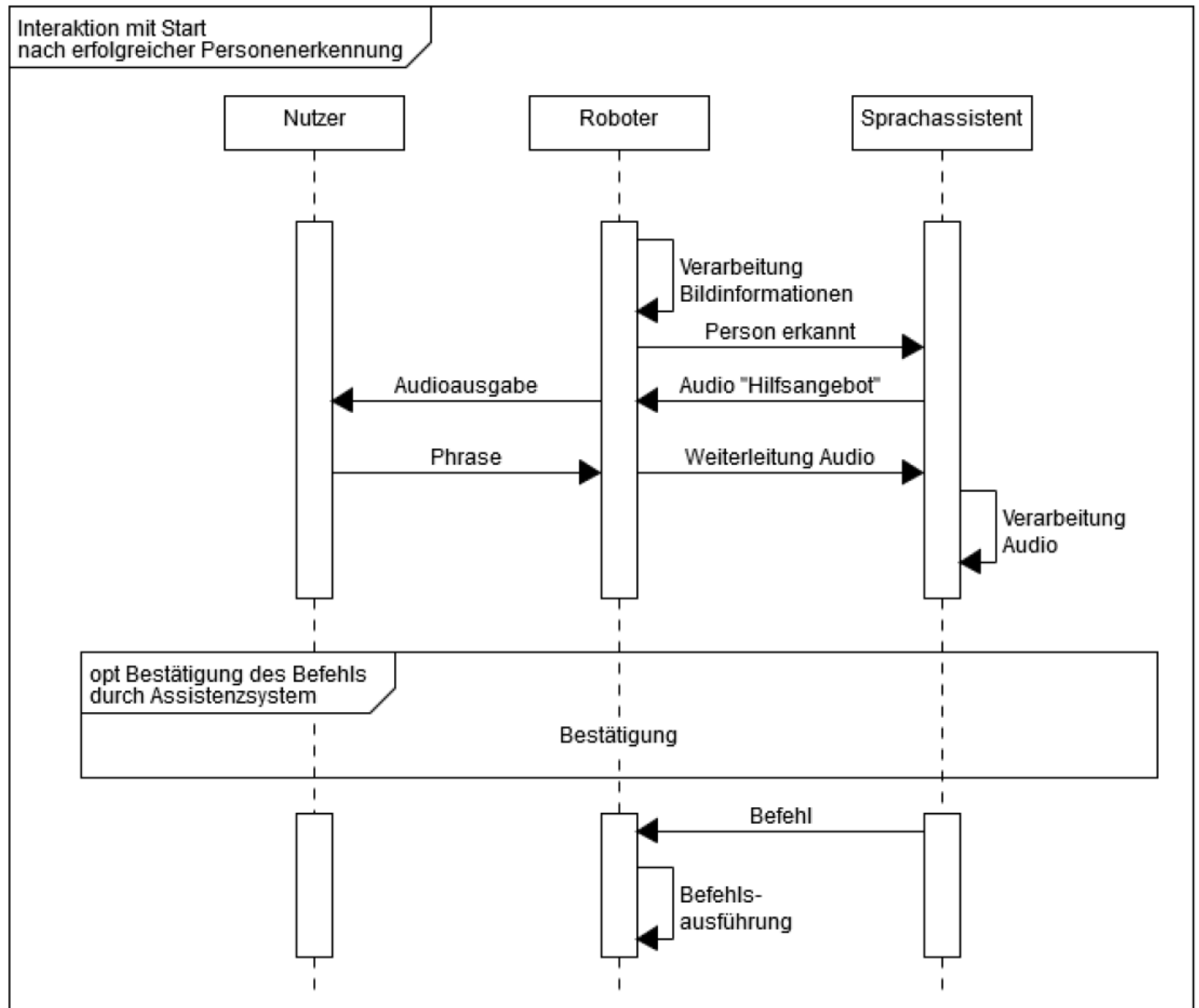
# Sequenzdiagramme



# Sequenzdiagramme



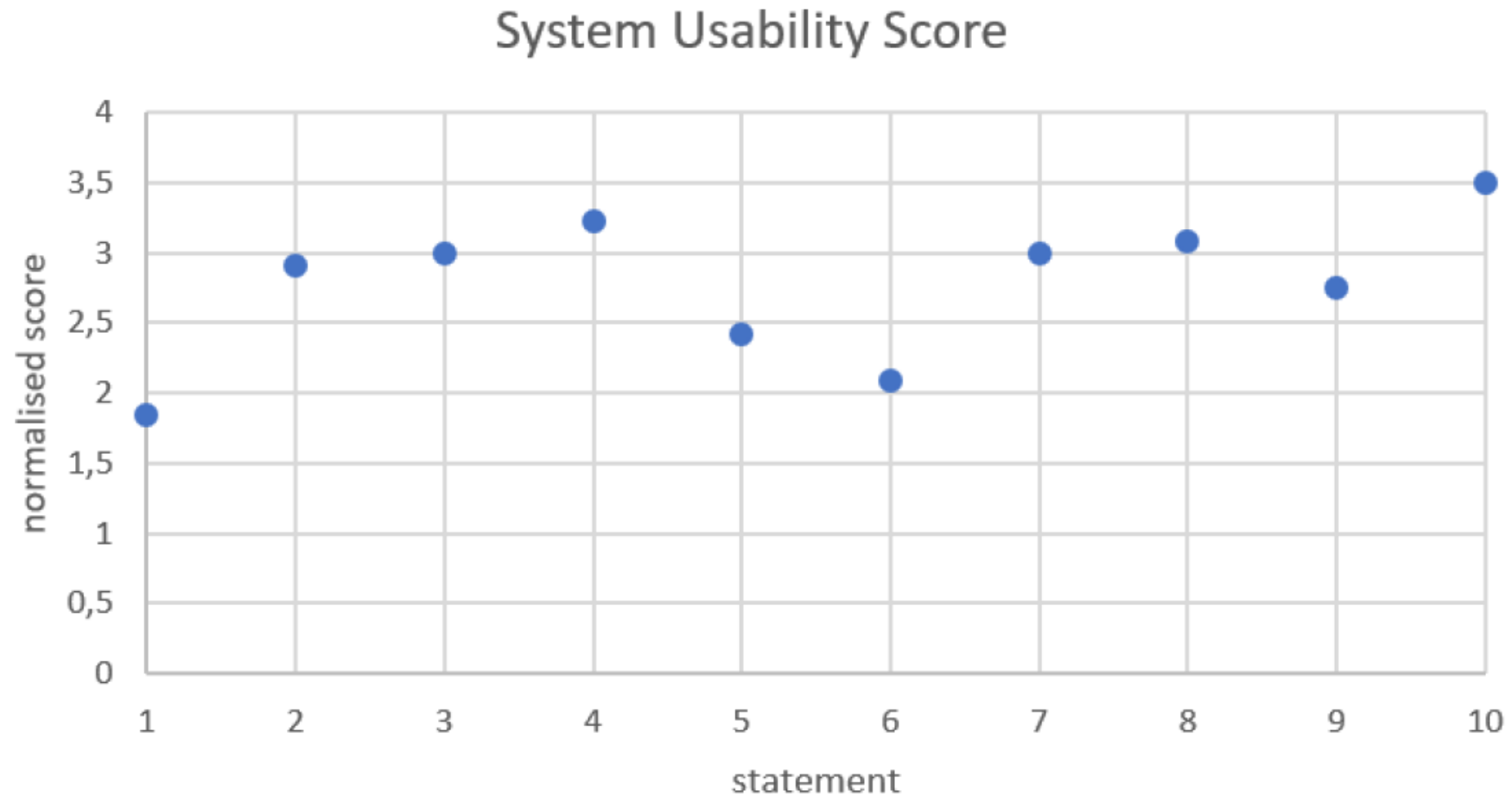
# Sequenzdiagramme



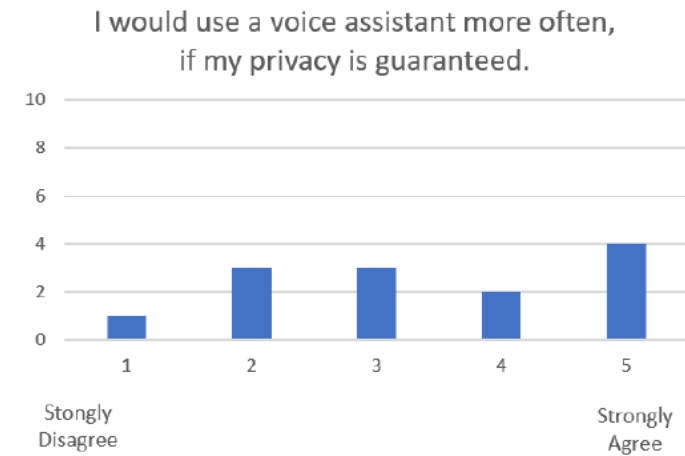
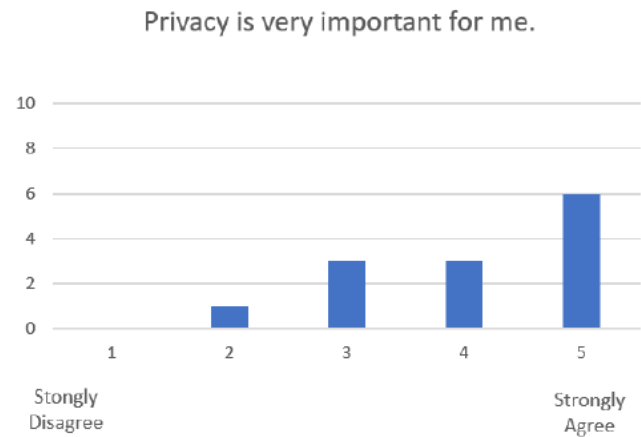
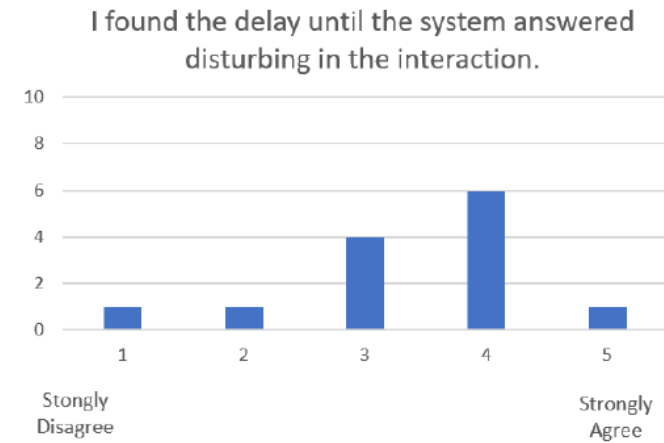
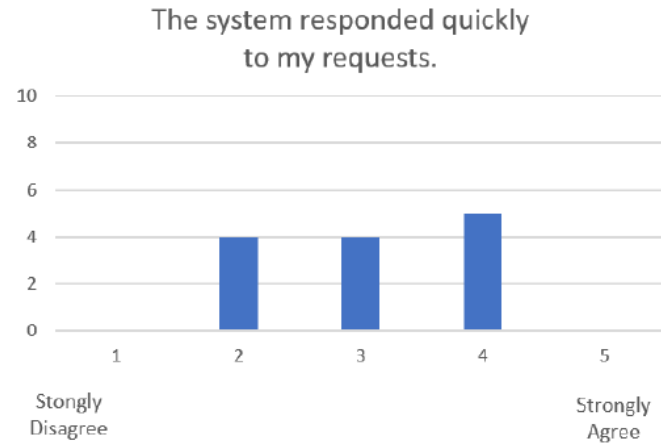
# Evaluation – Fragen Teil 2

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



# 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)