



Universität
Zürich^{UZH}

Institut für Computerlinguistik

Zugang zu Behördeninformationen und -kommunikation mit KI

Prof. Dr. Sarah Ebling

Über mich



Universität Zürich, Institut für Computerlinguistik:
ordentliche Professorin *ad personam* „Language,
Technology and Accessibility“

- Gebärdensprachtechnologie
- Automatische Textvereinfachung
- Automatische Übersetzung von
Audiodeskriptionen
- ...

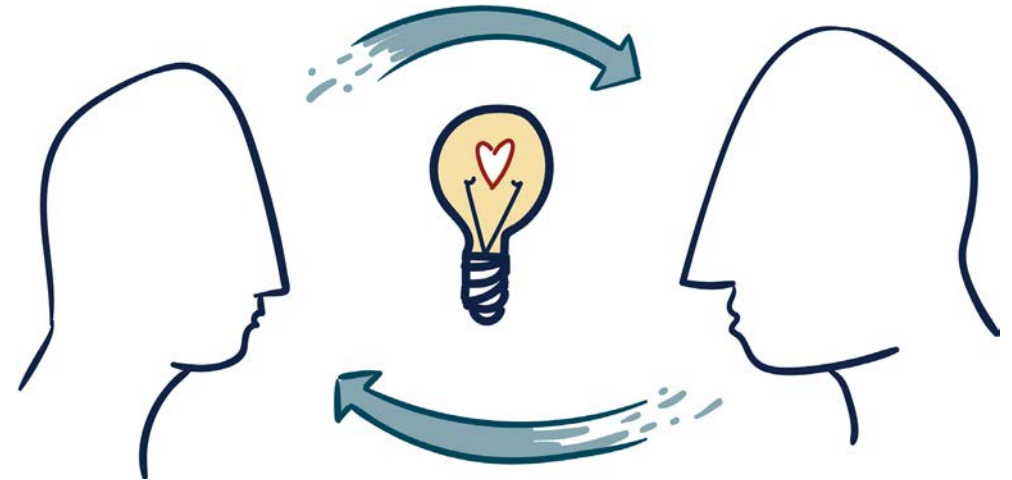
**Zürcher Hochschule für Angewandte
Wissenschaften (ZHAW)**, Institut für Übersetzen
und Dolmetschen (IUED): Professorin „Barrierefreie
Kommunikation“

- Post-Editing
 - Rezeptionsforschung
- ...in Bezug auf Leichte Sprache/Einfache Sprache,
Audiodeskriptionen, ...

Barrierefreiheit: Ein paar Gedanken vorweg

- **Barrierefreie Kommunikation ist eine Zweiweg-Angelegenheit:** Barrierefreiheit richtet sich nicht nur an Menschen mit Behinderungen: In Gesprächen zwischen Menschen mit und ohne Behinderungen beispielsweise sind beide Parteien gleichermassen auf Zugänglichkeitsmassnahmen angewiesen, um sich zu verständigen.
- **Zugänglichkeitsmassnahmen kommen oft nicht nur den Kernzielgruppen zugute:** Von Massnahmen, die für eine Zielgruppe entwickelt wurden, profitieren oft auch weitere Gruppen.
- **Behinderung als relationales Konzept:** Wie sich eine Behinderung auf die gesellschaftliche Partizipation auswirkt, hängt in hohem Masse von den Umweltbedingungen ab.

Vollständige Barrierefreiheit: Utopie → „Barrierearmut“



Barrierefreiheit und Technologie

Zugang zu Information und Kommunikation



- **Assistive Technologien:** benutzerseitig
Beispiele: Screen-Reader, Talker, ...
→ KI-Assistenz Islam Alijaj
- **e-Accessibility:** anbieterseitig
Beispiele: barrierearme Webseiten, Social-Media-Posts, Fernsehsendungen, ...



<https://yoveo.ch/2023/09/26/ki-assistenz-fuer-nationalratskandidat-islam-alijaj-inklusionsthemen-aktiv-angehen/>

e-Accessibility: Methoden der Barrierefreien Kommunikation

Methoden:

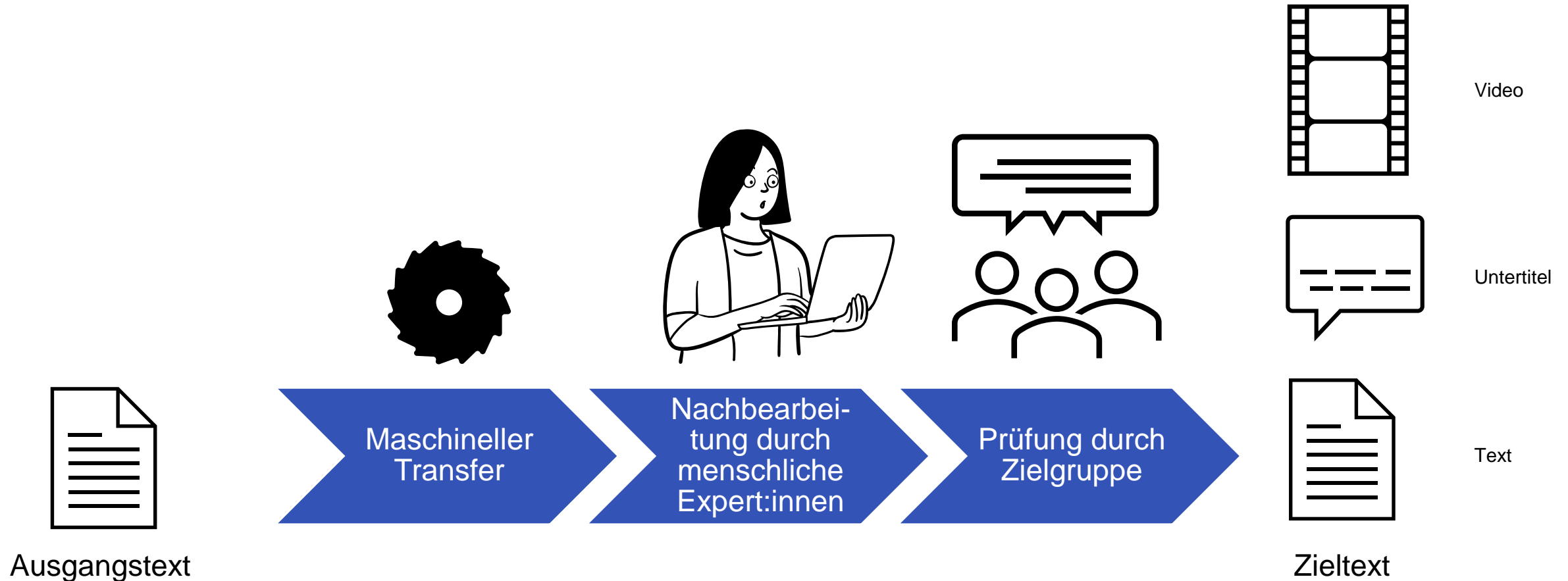
- Untertitelung/Schriftdolmetschen
- Audiodeskription
- Transfer in leicht verständliche Sprache
- Gebärdensprachübersetzung/-verdolmetschung
- ...

→ live vs. non-live

TEDxZurich-Talk „Developing assistive technologies through co-creation“
(<https://www.youtube.com/watch?v=i3hSty-11sQ>)

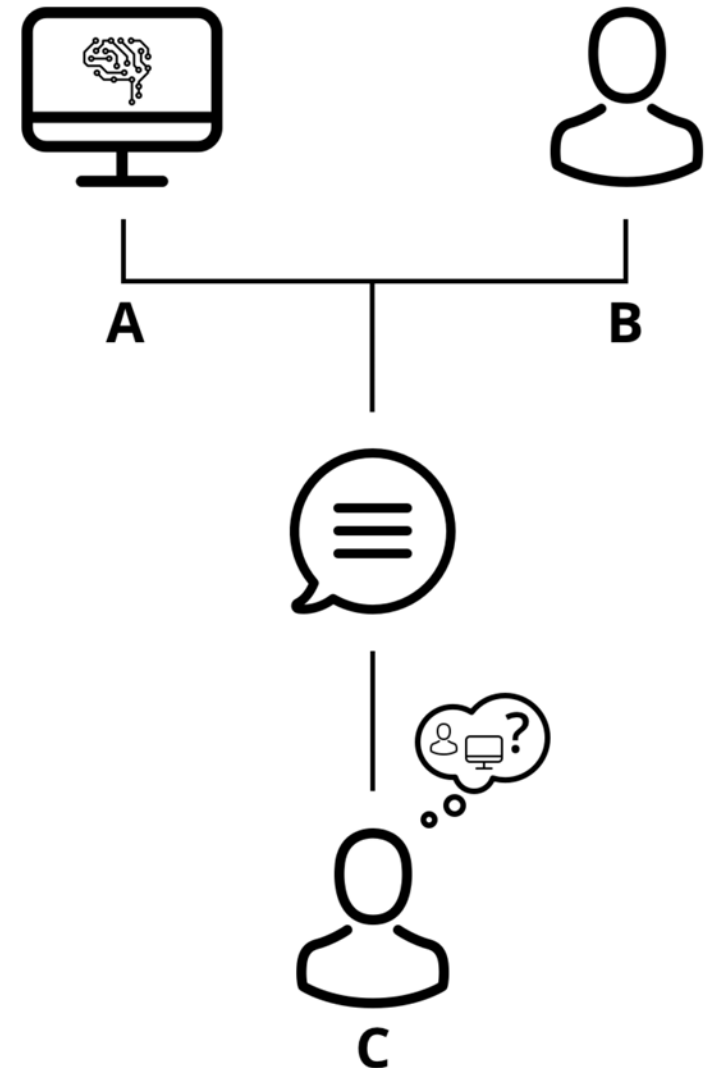
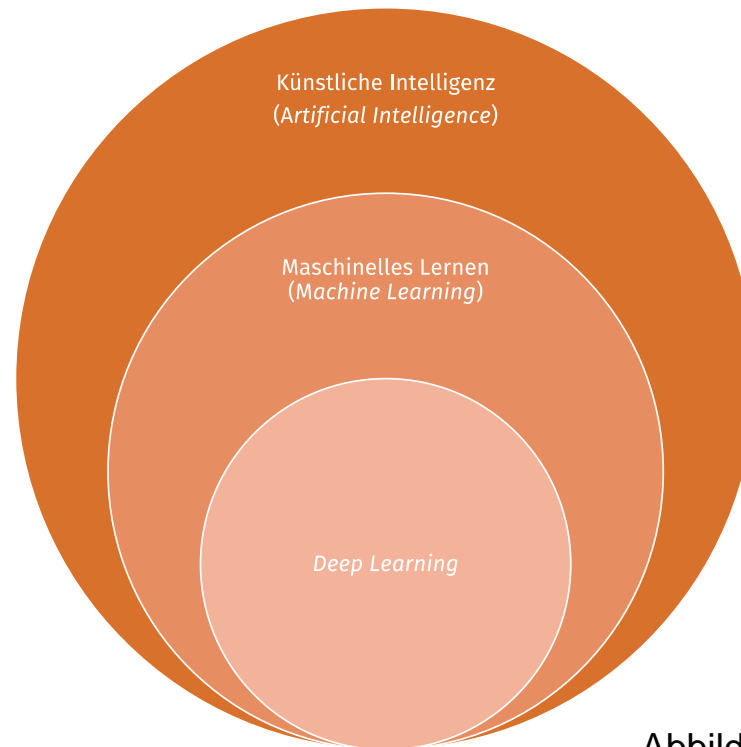


Semi-automatische Prozesse der Barrierefreien Kommunikation: Qualitätssicherung



Künstliche Intelligenz

- Gebiet, das sich mit Maschinen befasst, die intelligent handeln (Poole und Mackworth, 2017)
- Begriff 1955/56 geprägt (McCarthy et al., 1955), aber davor schon KI-Ansätze
- Konzepte (Russell und Norvig, 2016):
 - Menschlich denken
 - Rational denken
 - **Menschlich handeln**
 - Rational handeln
- 1950: Turing-Test



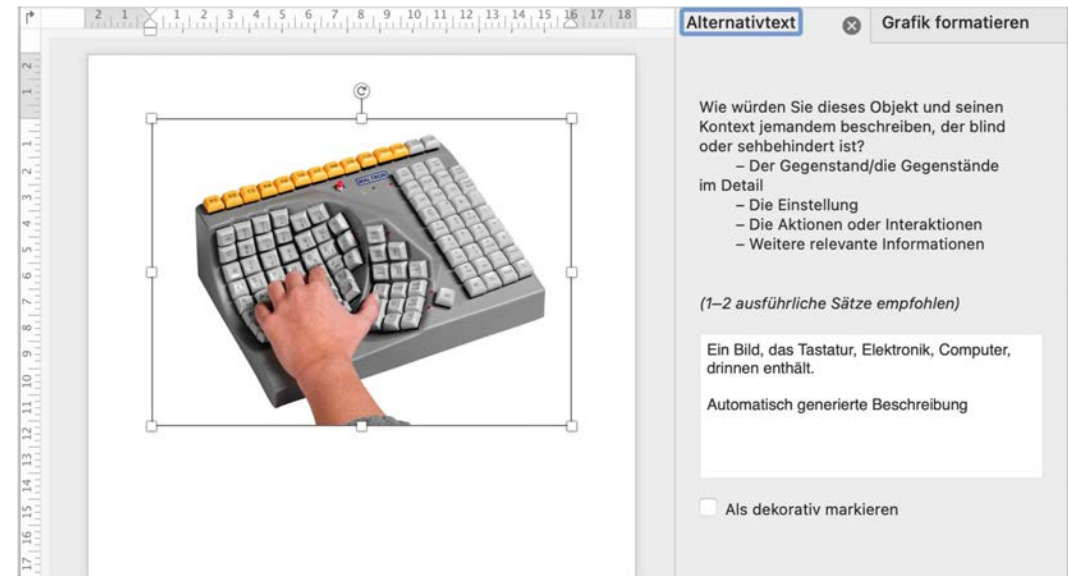
<https://medium.com/@vanessa.friebe/>

Abbildung adaptiert von Goodfellow et al. (2016), S. 9

Künstliche Intelligenz und Barrierefreie Kommunikation

Automatische(r)...

- Untertitelung (intralingual)
- Generierung von Alternativtexten
- Transfer in leicht verständliche Sprache
- Audiodeskription
- Gebärdensprachübersetzung



Video

...

Raw Audio

Description

A woman is seen holding a pose in front of them.	A woman is seen speaking to the camera and leads into her playing a routine.	The crowd cheers for the people.	A woman is seen holding a drum set with others while others watch on the sidelines.
--	--	----------------------------------	---

Wang et al. (2021)

Gebärdensprachen

- Drei Gebärdensprachen in der Schweiz:
 - Deutschschweizerische Gebärdensprache (DSGS)
 - Französische Gebärdensprache der Schweiz (*Langue des Signes Française Suisse* (LSF-S))
 - Italienische Gebärdensprache der Schweiz (*Lingua dei Segni Italiana Svizzera*, LIS-S)
- Manuelle und nicht-manuelle Komponenten



Boyes Braem (1995), S. 106

Schweizerischer Gehörlosenbund (SGB-FSS)



Gebärdensprache: „Sensationen“

Wearable tech to decode sign language

By Ben Gruber

College Station, TX (Reuters) - The communication barrier between deaf people who use sign language and those that don't understand it may be coming to an end thanks to a new wearable technology being developed at Texas A&M University.

The device incorporates a system of sensors that records the motion of hand gestures, as well as the electromyography or EMG signals produced by muscles in the wrist when signing.

http://lth/rin/...
"We decode the muscle activities we are capturing from the wrist. Some of it is coming from the fingers indirectly because if I happen to keep my fist like this versus this, the muscle activation is going to be a little different," said Roozbeh Jafari, an Associate Professor of Biomedical Engineering at Texas A&M University.



Tue, Nov 24 2015 1:01:58
Wearable tech to decode sign language

<http://mobile.reuters.com/article/id/USKBN0TD2GA20151124>



The Red Dot Design Institute and translates sign language into speech in real-time
Red Dot Design Institute

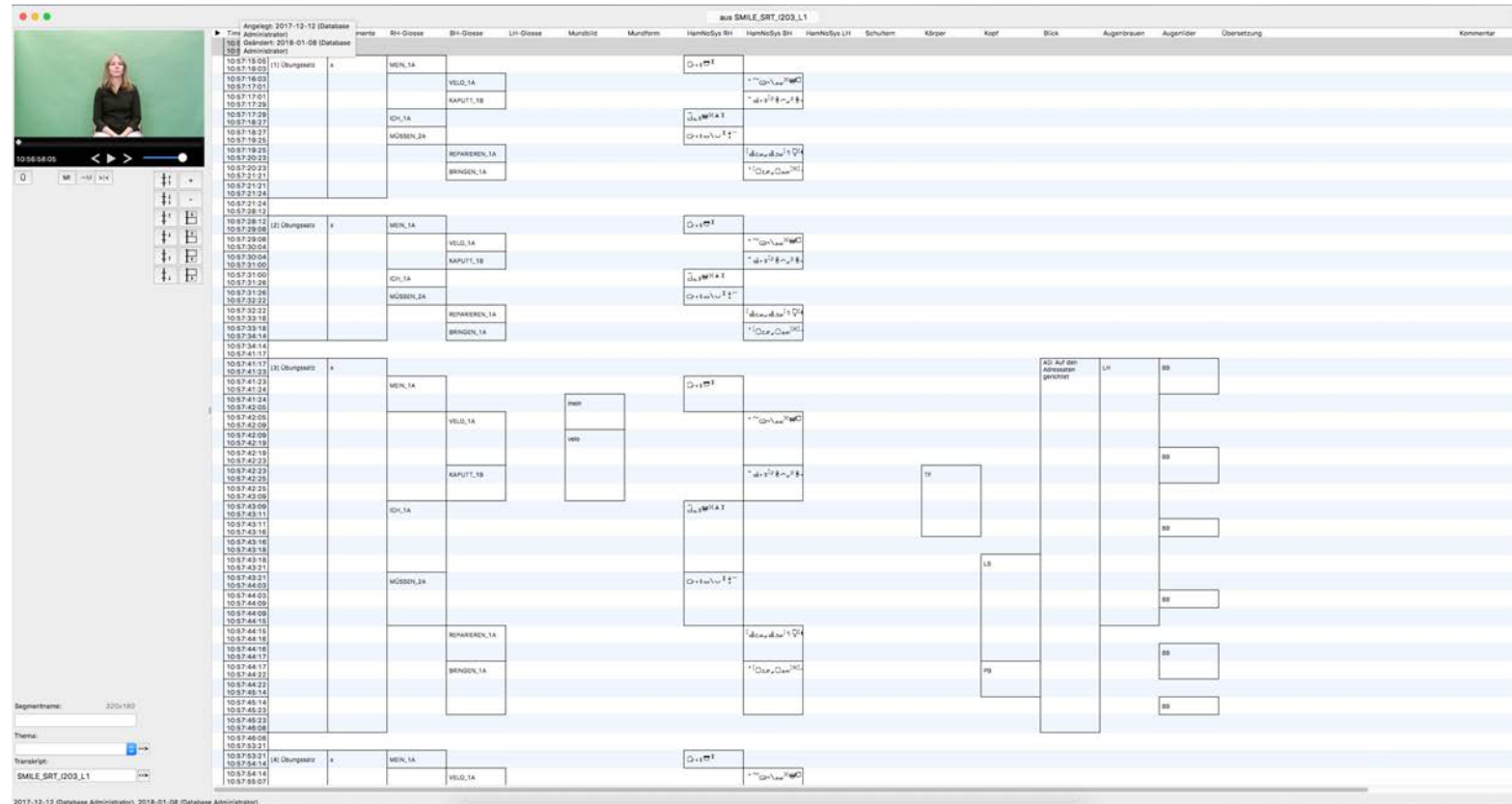
<http://thenextweb.com/2013/10/30/microsoft-research-uses-kinect-to-translate-spoken-sign-language-into-speech-in-real-time>

sign language into speech in real-time
http://www.slashgear.com/smart-glove-translates-sign-language-into-speech-text-29407167/



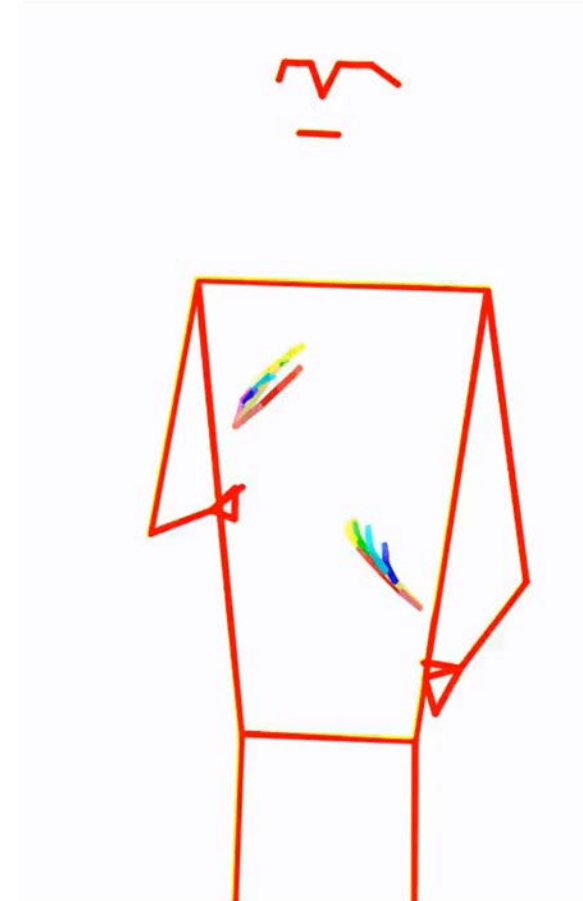
Automatische Gebärdensprachverarbeitung: Herausforderungen

- Manuelle und nicht-manuelle Komponenten
- Erstellung von Daten sehr zeitaufwendig
- Interdisziplinarität (Bragg et al. 2019):
 - *Computer Vision*
 - *Computergrafik*
 - *Linguistik*
 - *Automatische Sprachverarbeitung*
 - *Mensch-Maschine-Interaktion*
 - *Gehörlosenkultur*
 - ...



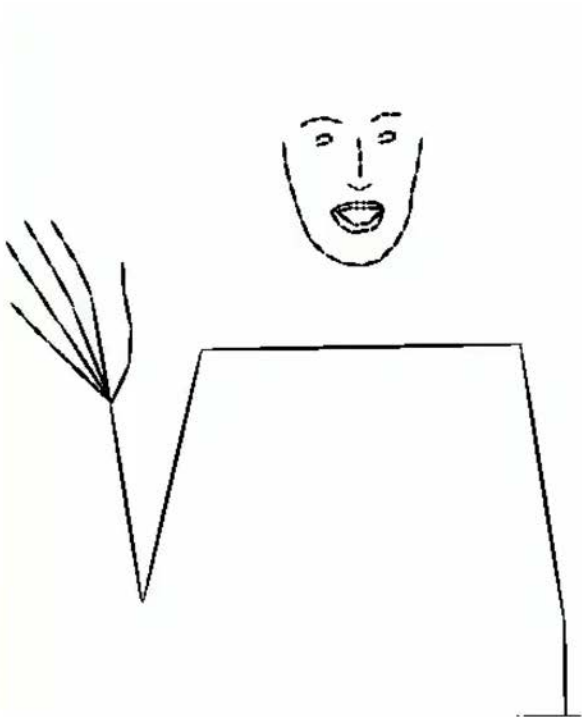
Automatische Gebärdensprachübersetzung

Tiefer Luftdruck sorgt für Regenfälle, die teilweise langanhaltend und ergiebig sind.



https://github.com/ZurichNLP/sockeye/tree/continuous_outputs_3.1/

Digitale Gebärdende University of Surrey

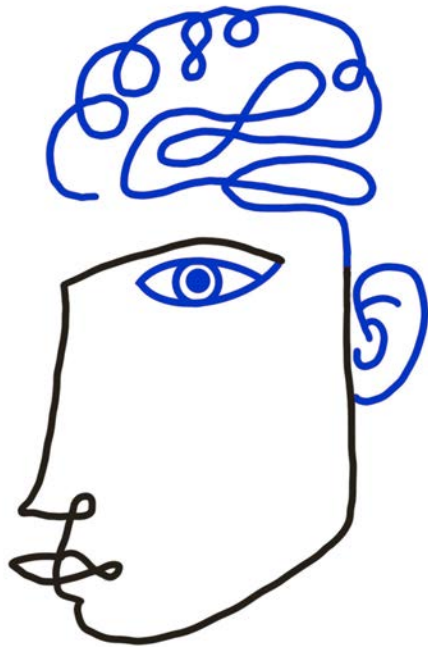




Akzeptanz von digitalen Gebärdenden in Gehörlosengemeinschaft der Schweiz noch nicht untersucht

Innosuisse-Flagship „Inclusive Information and Communication Technologies“ (IICT)

- <https://www.iict.uzh.ch/de.html>
- 4-jähriges Projekt (2022-2026)
- Budget: CHF 12.3 Mio.
- Leitung: Sarah Ebling



Forschungspartner:

- Universität Zürich, Institut für Computerlinguistik
- ICARE Research
- Idiap Research Institute
- Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik Zürich (HfH)
- Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Institut für Übersetzen und Dolmetschen
- Subcontracting: University of Surrey, GB



**Universität
Zürich**^{UZH}

HfH Interkantonale Hochschule
für Heilpädagogik

icare
RESEARCH

Idiap
RESEARCH INSTITUTE



zhaw Angewandte Linguistik
IUED Institut für Übersetzen
und Dolmetschen

Flagship: Umsetzungspartner

- SWISS TXT, stellvertretend für die Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG) und ihre Radio- und TV-Sender
- CFS GmbH (“capito”), Österreich
- Schweizerischer Gehörlosenbund (SGB-FSS)
- Eidgenössisches Departement des Innern (EDI) mit
 - Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (EBGB)
 - Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz)
 - Bundesamt für Gesundheit (BAG)
 - Bundesamt für Sozialversicherungen (BSV)
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)
- Zürich Versicherungs-Gesellschaft AG



SGB-FSS
Schweizerischer Gehörlosenbund
Fédération Suisse des Sourds
Federazione Svizzera dei Sordi
Swiss Federation of the Deaf



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen EBGB
Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz
Bundesamt für Gesundheit BAG
Bundesamt für Sozialversicherungen BSV

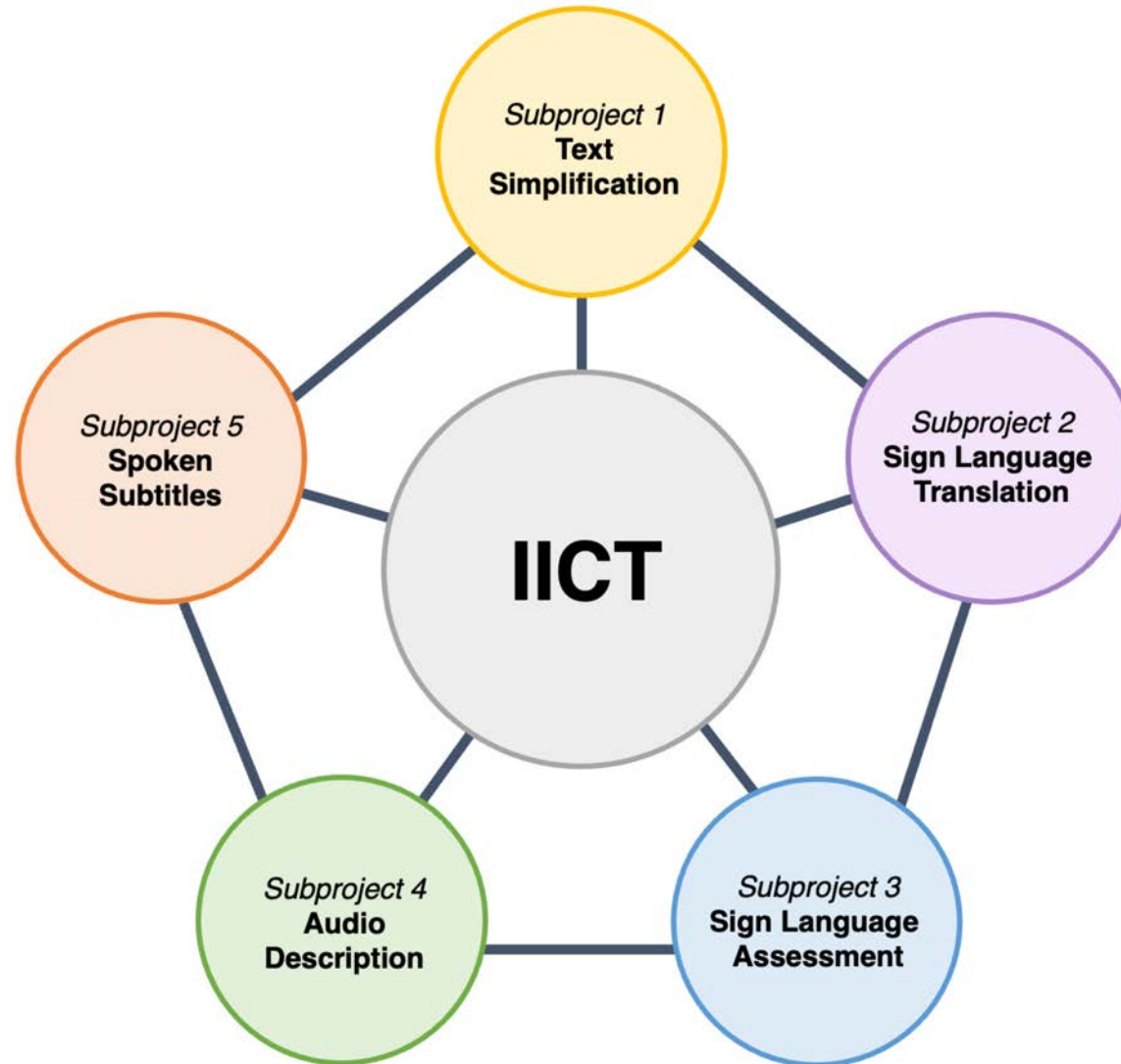


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Defence, Civil Protection and Sport
Federal Office for Civil Protection FOCP

Flagship: Anwendungen



Leicht verständliche Sprache

- Geringe lexikalische und syntaktische Komplexität
- Definitionen/Erklärungen zu komplexen Begriffen
- Klar strukturiertes Layout

Grund-Sicherung für Arbeit-Suchende.

Das ist Geld für Menschen, die schon lange arbeitslos sind.

Was bedeutet ...

- **Eurovision Song Contest**

Der Eurovision Song Contest ist ein internationaler Musik-Wettbewerb. Daran nehmen Sänger oder Musik-Gruppen aus vielen Ländern teil. Es gibt mehrere Vor-Entscheidungen. Die Sieger von den Vor-Entscheidungen treten im Finale an. Das Finale findet immer in dem Land statt, aus dem der Sieger vom letzten Jahr kommt. Es wird auch im Fernsehen übertragen. Viele Millionen Menschen schauen zu. Deutschland hat den Wettbewerb zuletzt im Jahr 2010 gewonnen: Damals hat die Sängerin Lena Meyer-Landrut mit dem Lied 'Satellite' gewonnen.

<https://hurraki.de/>

Leicht verständliche Sprache: Zielgruppen in der Schweiz

- **Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen:** ca. 50'000 (Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen, EBGB)
- **Personen mit Lernbehinderungen:** Dyslexie: ca. 3-4% der Bevölkerung (European Dyslexia Association)
- **Prälingual gehörlose Personen:** ca. 10'000 (Schweizerischer Gehörlosenbund, SGB-FSS)
- **Personen mit Aphasie:** 5000 neue Personen pro Jahr (Koenig-Bruhin et al., 2013)
- **Personen mit Demenz (inkl. Alzheimer):** 110'000 Personen (FOPH und CMPH, 2018)
- **Personen mit funktionalem Analphabetismus:** 800'000-1'000'000 Personen (16 Jahre oder älter) (OECD und Statistics Canada, 2005; Guggisberg et al., 2007)
- **Personen mit Migrationshintergrund:** mehr als 200'000 Personen im Alter von über 15 Jahren (Federal Statistical Office, 2018)
- ...
(Parpan-Blaser et al., 2021)

„Nahezu 800'000 Personen stellt das Lesen selbst eines sehr einfachen Textes vor unüberwindbare Verständnisprobleme.“ (= 16% der 16-bis-65-jährigen Bevölkerung) (Bundesamt für Statistik, 2006)

Leicht verständliche Sprache: ein Niveau?

- Ein einziges Niveau wird den verschiedenen Zielgruppen nicht gerecht
- Mehrere Niveaus:
 - Kellermann (2014): **Leichte Sprache** (engl. *Easy Language* (Maaß, 2020)) vs. **Einfache Sprache** (*Plain Language* (Maaß, 2020))
 - capito: A1, A2, B1 (<https://www.capito.eu/>)



Leicht Lesen



Leicht Lesen



Leicht Lesen



Text automatisch vereinfachen

Sprachstufe wählen



Ursprungstext

Gesundheitsministerium: Corona-Tests in Schule, Kita, Pflegeheim
Berlin (dpa) - Schüler, Lehrer, Kitakinder und ihre Erzieherinnen könnten künftig verstärkt auf Corona getestet werden. Die geplante Ausweitung von Tests auch auf Menschen ohne Symptome soll sich nach Angaben des Bundesgesundheitsministeriums unter anderem auf diese Bereiche erstrecken. Wie aus einem Verordnungsentwurf des Ministeriums für erweiterte Tests hervorgeht, könnten demnach künftig „alle Personen in Krankenhäusern, Pflegeheimen,

Vereinfachter Text

Corona-Tests in Schulen, Kitas und Pflegeheimen
Schüler, Lehrer, Kita-Kinder und ihre Erzieherinnen
können bald mehr auf den Corona-Virus getestet werden.
Das hat das Bundes-Gesundheits-Ministerium gesagt.
Dann können Corona-Tests auch in Krankenhäusern, Pflegeheimen und Lebensmittel-Firmen gemacht werden.
Das gilt für alle Menschen, die Kontakt mit Corona hatten.

Schließen

Vereinfachten Text übernehmen

<https://digital.capito.eu/>

Textvereinfachung mit ChatGPT

Input:

Edit the following text in plain language: Slightly more fourth-graders nationwide are reading proficiently compared with a decade ago, but only a third of them are now reading well, according to a new report. The study also found the reading skills gap between children from lower-income and higher-income families has grown, and proficiency varies considerably across states.

Students in all but six states have improved reading proficiency, according to the report by the Annie E. Casey Foundation, which used reading scores from the National Assessment of Educational Progress, also known as the Nation's Report Card, to compare reading skills of fourth-graders in 2013 and 2003.

Output:

A new report shows that more fourth-grade students across the US are reading well compared to ten years ago, but only one-third of them are proficient in reading. The study also found that the reading gap between children from low-income and high-income families has increased and the level of proficiency in reading varies among states. The Annie E. Casey Foundation conducted the study using reading scores from the National Assessment of Educational Progress (NAEP) or the Nation's Report Card. The report revealed that students in all states except six have improved their reading proficiency.

<https://chat.openai.com/>

Large Language Models (LLMs): Chancen für den Bereich Barrierefreiheit

- WCAG-kompatiblen HTML-Code generieren
- Kurzen Text von Menschen mit motorischen Beeinträchtigungen erweitern
- ...

```
<form>
  <label for="name">Name:</label><br />
  <input type="text" id="name" name="name" required /><br />
  <label for="email">Email:</label><br />
  <input type="email" id="email" name="email" required /><br />
  <label for="message">Message:</label><br />
  <textarea id="message" name="message" required></textarea><br />
  <button type="submit">Send</button>
</form>
```

Von ChatGPT generiertes Webformular
(<https://divotion.com/blog/chatgpt-accessible-html>)

Large Language Models (LLMs): Risiken für den Bereich Barrierefreiheit

- Etwas halbwegs Akkurates produzieren kann je nach Zielgruppe eine noch grössere Barriere bedeuten → Wichtigkeit des „human in the loop“ und des Prüfschrittes durch Zielgruppen
- Zielgruppen sind in sich heterogen → Wichtigkeit von abgestuften Ansätzen (z.B. Textvereinfachung auf mehreren Ebenen)
- Immer noch vorwiegend unimodal → Barrierefreie Kommunikation ist in hohem Mass multimodal (Bilder als Teil von Leichter Sprache, Gebärdensprache, Piktogramme mit Text, . . .)

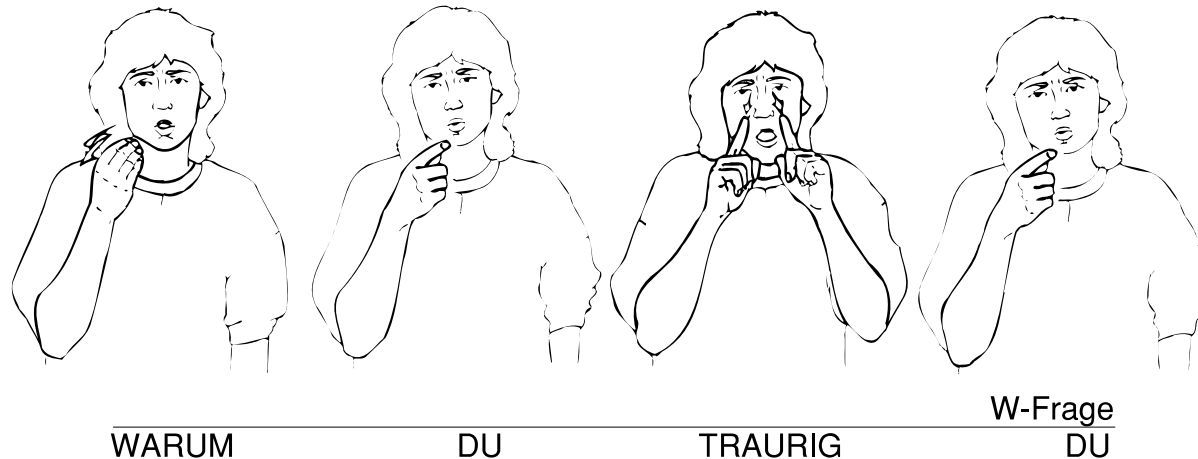


Beispiel generiert mit DALL·E 3
von Amit Moryossef

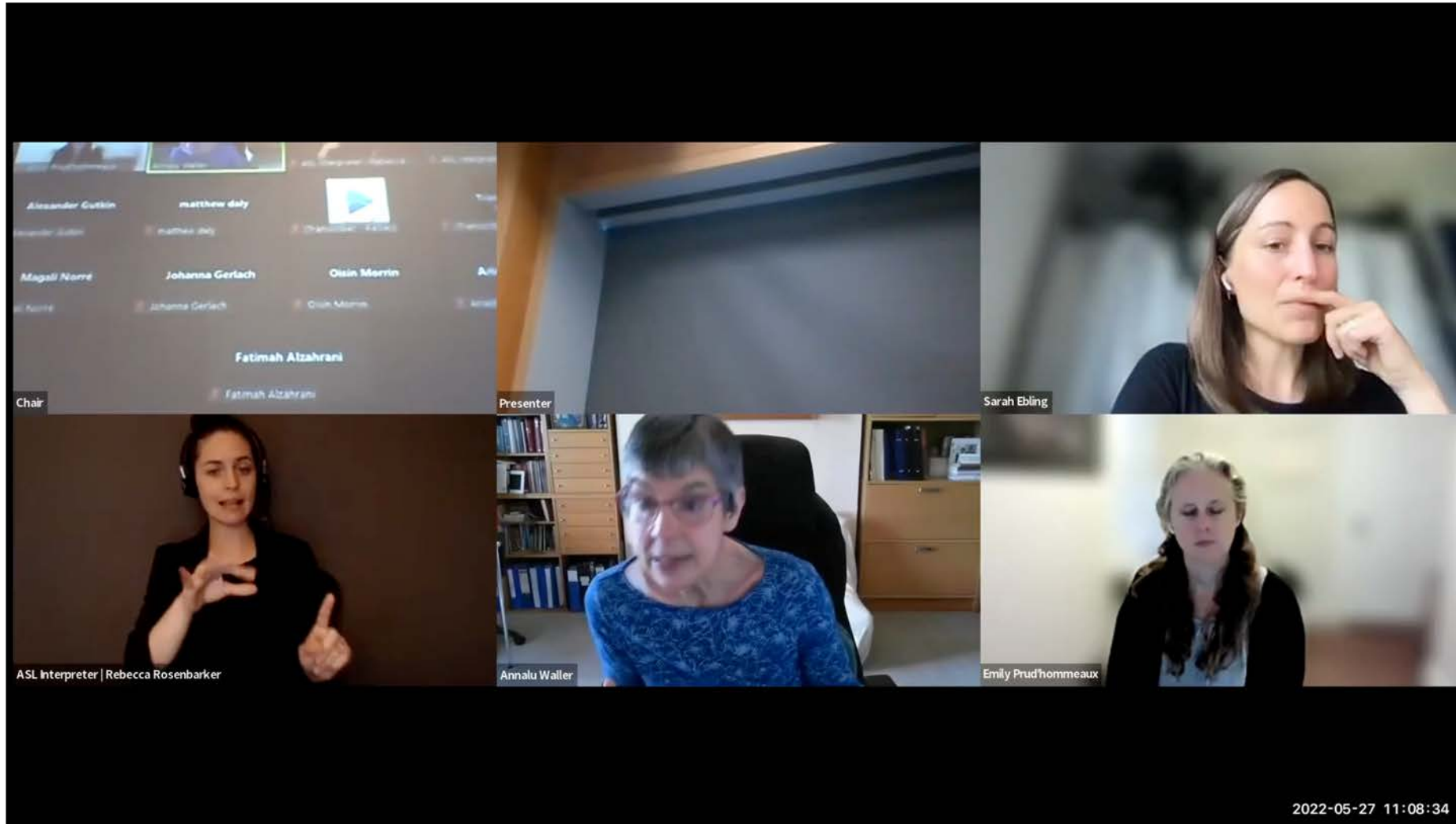
„Mainstream-Lösungen“: Ethische Dimension

Fehlende Repräsentation in Datensätzen (Trewin, 2018; Kafle et al., 2020):

- Automatische Spracherkennung funktioniert nicht gut für Menschen mit Dysarthrie oder Hörbeeinträchtigungen (Glasser, 2019)
- Menschen im Rollstuhl von selbstfahrenden Autos nicht erkannt (Kafle et al., 2020)
- Linguistische nicht-manuelle Merkmale des Gebärdens in automatischer Mimikerkennung fälschlicherweise als affektive Merkmale gedeutet (Shaffer, 2018)



Fehlende Repräsentation in Datensätzen: Beispiel



Fazit

- Künstliche Intelligenz bietet **grosses Potential** zur Verbesserung des Zugangs zu Behördeninformationen und -kommunikation für Menschen mit (und ohne) Behinderungen
- „Off-the-shelve“-Lösungen sind **kaum je auf die Zielgruppen von Barrierefreiheit zugeschnitten**
- Fortschritte manchmal **weniger spektakulär** als kolportiert
- **Qualitätssicherung** muss gewährleistet sein (semi-automatischer Prozess und Zielgruppenprüfung)
- **Binnenheterogenität** der Zielgruppen muss stets berücksichtigt werden



Gebärdensprachavatar Paula (ATHENA Research Center)