



# Automatische Spracherkennung

Wo stehen wir mit dem Sorbischen, wohin geht die Reise?

[ Jan Budar, 15.06.2022 ]



# Moderne Sprachtechnologien

## **Sprachsynthese (TTS)**

- *gesprochene Sprache als Output-Interface*
- *z. B. für Navigation, Vorlesen von Texten, Screen readern*

## **Übersetzung (MT)**

- *maschinelle Textübersetzung*
- *z. B. w Suchindizes, als Übersetzungsservice, für Hilfetexte*

## **Spracherkennung (ASR)**

- *gesprochene Sprache als Input-Interface*
- *z. B. Bedienung von Programmen und Geräten, Diktierfunktion*



# Die Bedeutung von Sprachtechnologien

*... sind bereits heute eine Erleichterung in vielen Bereichen*

*... erhöhen Effizienz und Sicherheit, verringern Barrieren*

*... werden von der jungen Generation und Technikaffinen  
selbstverständlich angenommen*

*... integrieren und verbessern sich stetig*

*... sind nicht vorübergehender Trend, sondern etablieren sich gerade*



# Wofür braucht man es sorbisch?

Wenn das Sorbische in der Technologie fehlt, wird es marginal.

Es entstehen neue Sprachanwendungsräume (smart home, Auto).

Ermöglichung neuer Lern- und Anwendungsarten der Sprache  
(verstehen und generieren sorbischer Texte).

Die Sorben sind in der digitalen Welt sichtbar ;-)

## **Überwinden wir bald Sprachbarrieren?**



# Was ist mit „den Großen“?

Für führende Konzerne ist das Sorbische kein „business case“.

Ihre Technologien sind für große Sprache gedacht.

Die Technologien sind nicht offen.

## **Wann lernen Alexa, Siri & Co. sorbisch?**



Sind wir also ein hoffnungsloser Fall?

**Nein, wir sollten uns selbst auf den Weg begeben, ...**

... um mögliche Wege und Technologien kennenzulernen

... um zu wissen, welche und wieviel Daten notwendig sind

... um anzufangen, die notwendigen Daten zu erarbeiten

... um mit Machbarkeitsstudien/Prototypen zu zeigen, dass es geht

... um Konzernen den Einstieg zu erleichtern

*Microsoft 21.02.2022: Integration des Obersorbischen präsentiert*



# Wie weit sind wir im Sorbischen?



# Sorbische Sprachsynthese

Vorlesefunktion ober- und niedersorbisch (Sorbisches Institut)

- *2018: Konzeptphase*
- *2019: Pilotphase*
- *2020-2023: Hauptphase*
- *wird gefördert durch den Freistaat Sachsen (Inklusionsmittel)*

Primärziel: frei zugängliche Technologie  
zum Vorlesen ober- und niedersorbischer Texte

<https://www.serbski-institut.de/projekte-sprachwissenschaft/entwicklung-einer-vorlesefunktion-fuer-die-nieder-und-obersorbische-schriftsprache/>





# Sorbischer Übersetzer

## Projekt „sotra“ (WITAJ-Sprachzentrum)

- *läuft seit 2019, gefördert durch die Stiftung für das sorbische Volk*
- *erste Präsentation 2021, inzwischen erster Technologiewechsel*
- *Kern ist zweisprachiger Korpus einzelner Sätze (derzeit 300.000)*
- *Ausgangsziel war Übersetzen obersorbisch/deutsch und umgekehrt*
- *niedersorbische wird gerade integriert*

Primärziel: Übersetzen von Texten zwischen alle drei Sprachen

<https://sotra.app/>



# Sorbische Spracherkennung

Prototyp „smart lamp“ (Fraunhofer DD, TU CB, Stiftung)

- Durchführungszeitraum: 2020
- Primärziel: proof of concept
- Idee: deutsch trainiertes Akustikmodell um etwas sorbisch erweitern
- Voraussetzung: Wortschatz reduzieren
- Vorbereitung: geeignete Sätze finden (phonetische Analyse)
- Aufgabe: notwendige Material aufnehmen (ca. 10 h mit 30 Sprechern)
- Ergebnis: funktioniert besser als erwartet

seit 2021: systematische Verbesserung des Prototypen

[https://github.com/ZalozbaDev/raspberry\\_pi\\_demo\\_spoznawanje](https://github.com/ZalozbaDev/raspberry_pi_demo_spoznawanje)



# Der besondere sorbische Weg

Für große Sprachen steht eine riesige Datenmenge zur Verfügung.

- Mozilla Common Voice: 10.000 h Aufnahmen ist Minimum
- DeepL: mehrere Millionen Satzpaare sind Grundlage

Diese Mengen ermöglichen Nutzung künstl. neuronaler Netze.

- Qualität der Daten ist nicht entscheidend, sondern die Menge
- end-to-end Lösungen möglich
- gewaltige Rechenkapazitäten für Training notwendig

Kleinere Sprache müssen mit weniger Daten klarkommen.

- Qualität der Daten ist entscheidend
- keine end-to-end Lösungen, sondern in mehreren Schritten



# Schritte der sorbischen Spracherkennung

## ○ Aufnahme

- akustische Aufbereitung (Filter)
- akustische Analyse (Frequenzmuster, Phonemererkennung)

## ○ Phonemkette

- phonetisches Alphabet
- Wörterbuch (einzelne Wörter)

## ○ Wortkette

- Sprachmodell (einzelne Wortgruppen oder Sätze)

## ○ Wortgruppe oder Satz mit höchster Wahrscheinlichkeit



## Wie weiter? Ausblick ...

Wir haben gute Daten und Kenntnisse über Sprachtechnologien.

Wir wissen, dass es lohnt, weiter dran zu bleiben.

Es ist an der Zeit für erste praktische Projekte.

Wir setzen uns einzelne Meilensteine und werten aus.

Es ist nicht klar, wann und wo das Ende ist (agiles Vorgehen).

Wir sind Pionieren für kleine Sprache und damit Vorbild für andere Minderheiten (Chance für Internationales Forschungsinstitut?).

Wir wollen große Player herausfordern, Sorbisch zu integrieren.



Wutrobny dźak!  
Herzlichen Dank!