



# **WISSENSCHAFT ZUM KLINGEN BRINGEN**

**SONIFIKATION ALS TECHNIK DER DATENAUFBEREITUNG  
UND EXPLORATION IN DER LINGUISTIK**

**Lehrveranstaltung: Programmierung von Sonifikation**  
**Wintersemester 2020/2021, 26.03.2021**  
**Dozierende: Aria Adli & Roman Pfeiffer**  
**Kompositionen: Lukas Becker, Leon Focker**  
**Präsentation: Malti Marek**

# GLIEDERUNG

1. Sonifikation
2. Theoretischer Hintergrund zu ‚Register‘ und Registeranalyse
3. Erläuterung des GUM Korpus
4. Präsentation des Projekts
5. Kompositionen
6. Fazit

# SONIFIKATION

Begriffsdefinition

Praktische  
Umsetzung

Anwendungs-  
beispiele

# BEGRIFFSDEFINITION

## Sonification:

- a) “... is the use of nonspeech audio to convey information. More specifically, sonification is the transformation of data relations into perceived relations in an acoustic signal for the purposes of facilitating communication or interpretation.”  
*(Kramer et al., 1999, S. 3)*
- b) “... is the data-dependent generation of sound, if the transformation is systematic, objective and reproducible, so that it can be used as scientific method.” *(Hermann, 2008, S. 2)*

# VERFAHREN

## ***Audifikation***

- Daten werden direkt in akustische Signale umgewandelt
- Ein Datenpunkt wird als ein Klang wiedergegeben

## ***Parameter-Mapping***

- Bestimmte Datenattribute werden auf akustische Parameter abgebildet

## ***Earcons & Auditory Icons***

- Klänge werden eingesetzt um auf ein bestimmtes informationstragendes Ereignis hinzuweisen

## ***Modelbasierte Sonifikation***

- Dynamische und interaktive Prozesse entwickelt um Klänge analog zu virtuellen Instrumenten zu erzeugen

# ANWENDUNGSGEBIETE

Sonifikation wird in folgenden Bereichen genutzt :

- Im **Alltag** (*Beispiel Einparkhilfe*)
- In den **Naturwissenschaften**: u.a.
  - Physik (*Beispiel Geiger-Müller-Zählrohr*)
  - Geologie (*Beispiel Messung von Luftverschmutzung*)
  - Medizin (*Beispiel Herzfrequenz*)
  - Sportwissenschaft (*Beispiel Schwimmtechnik*)
- In der **Musik** und **Klangkunst** (*Beispiel Kompositionen wie ‚Solar Eclipse Sonification‘, ‚Dance of the Planets‘ & ‚A Song of Our Warming Planet‘*)
- In den **Geisteswissenschaften** selten repräsentiert

# REGISTER

- Definition: “Register is a variety associated with a particular situation of use (including particular communicative purposes).” (Biber, 2019, S. 6)
- Drei Faktoren um einen Register zu identifizieren:
  1. Merkmale des situativen Kontextes
  2. Sprachliche Merkmale
  3. Funktionelle Beziehung zwischen sprachlichen Merkmalen und situativem Kontext
- Genre und Register: beziehen sich auf unterschiedliche Analyseperspektiven und nicht auf verschiedene Arten von Texten (vgl. Biber, 2019, S. 15f.)

# REGISTERANALYSE

## Multi-dimensionale Registeranalyse (nach Biber, 1995)

- *Multidimensional*: sprachliche Merkmale sind in verschiedene Ebenen (*dimensions*) hinsichtlich eines bestimmten Kriteriums der Kommunikationsorganisation gruppiert
- Beispiel einer Dimension narrativ vs. nicht-narrativ Diskurs enthält sprachliche Merkmale wie: Verben in der Vergangenheit, Pronomen der 3. Person)
- Quantitative Methode
- Die Analyse basiert auf Sprachkorpora



# DER GUM-KORPUS

Definition Korpus: „Endliche Menge an konkreten sprachlichen Äußerungen, die als empirische Grundlage sprachwiss. Untersuchungen dienen.“ (Bussmann, 2008, S. 378)

- Erstellt von Studierenden der Georgetown University. Washington DC
- *Multi-layer* Korpus: Annotationen enthalten Informationen zu linguistischen Merkmalen
- 9 Annotationsebenen
- 12 Dokumenttypen
- 9 Dokumentenquellen
- Zwischen ca. 5.000 – 19.000 *Tokens* (tatsächlich genutzte sprachliche Einheit/Wortform eines Satzes)

# DOKUMENTE IM GUM-KORPUS

Dokumenttyp	Quelle	Anzahl Dokumente	Tokens
Interviews	Wikinews	19	18.037
Nachrichten	Wikinews	21	14.094
Reiseführer	Wikivoyage	17	14.967
Biographien	Wikipedia	20	16.927
Kurzgeschichten/ Fiktionen	verschiedene	18	15.112
Akademische Texte	verschiedene	20	17.963
Anleitungen	Wikihow	19	16.312
Forumsdiskussionen	Reddit	18	16.286
Konversationen	UCSB Corpus	5	5.701
Politische Reden	verschiedene	5	4.834
CC Vlogs	YouTube	5	5.189
Lehrbücher	Openstax	5	5.379

Zeldes, A. (2017) <http://corpling.uis.georgetown.edu/gum/index.html>

# VOM TEXT ZUR KOMPOSITION

1. Dokumentengrundlage für die Analyse bildet der GUM-Korpus
2. Linguistische Merkmale festlegen und in Dimensionen gruppieren
3. Datenextraktion mit dem Computerprogramm R-Studio
4. Sonifizieren der Daten durch Parametermapping
5. Kompositionen in Bezug auf die Ausgangsfrage analysieren:
  - *Lassen sich Register durch Sonifizieren von sprachlichen Merkmalen unterscheiden?*

# LINGUISTISCHE MERKMALE FÜR DIE ANALYSE

1. Present tense verbs (*she goes,*)
2. 1<sup>st</sup> person pronouns (*I, me, we, us*)
3. 2<sup>nd</sup> person pronouns (*you*)
4. Demonstrative pronouns (*this, that, these, those*)
5. Past tense verbs (past simple: *I played*, past progressive: *I was playing*, past perfect *I had played*, past perfect progressive: *I had been playing*)
6. 3<sup>rd</sup> person pronouns (*he, she, they, him, her, them*)
7. Adverbs (*quickly, fast*)
8. Infinitives (*to play*)
9. Token count
10. Nominalizations (*to realise*→*realization*)
11. Coordinating conjunctions (*and, or, but*)
12. Adjectives (*external, clear*)
13. Mood (indicative, conjunctive, imperative) (*I go, I might go, go!*)

## FAZIT

- Sonifikation bietet die Möglichkeit eine Vielzahl von Parametern gleichzeitig hörbar zu machen und darzustellen sowie große komplexe Datenmengen auszuwerten.
- Sonifikation aktiviert den Hörsinn, den differenziertesten der Sinneskanäle.
- Neue, unbekannte Informationen, Eigenschaften oder Zusammenhänge, die mit dem Sehsinn nicht wahrgenommen werden, können durch auditive Muster a) erkennbar werden und b) explorativ analysiert werden.
- Sonifikation eröffnet Möglichkeiten zum Austausch zwischen unterschiedlicher Disziplinen, zwischen Wissenschaft, Bewegung und Kunst.

# LITERATURVERZEICHNIS

- Biber, D. (1995). *Dimensions of Register Variation: A Cross-Linguistic Comparison*. Cambridge & New York: Cambridge University.
- Biber, D. (2009): Multi-dimensional approaches. In Lüdeling, A. & Kytö, M. (Hrsg.), *Corpus Linguistics. An International Handbook* (S. 822-855). Berlin & New York: Mouton de Gruyter.
- Biber, D., Egbert, J. (2018). *Register Variation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Biber, D. & Conrad, S. (2019). *Register, Genre and Style* (2. Aufl.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bussmann, H. (Hrsg.) (2008). *Lexikon der Sprachwissenschaft*. (4. Aufl.) Stuttgart: Alfred Kröner Verlag.
- Desert Magic. Dance of the Planets. An interactive solar system sonification. Zugriff am 24.03.2021 unter <https://danceoftheplanets.com>
- Deutschlandfunk Nova (2016). *Der Klang von Bewegung im Wasser. Hören ob man richtig schwimmt*. Zugriff am 24.04.2021 unter <https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/sonifikation-bewegungen-von-schwimmern-in-klaenge-uebersetzen>
- Hermann, T. (2008). "Taxonomy and definitions for sonification and auditory display". In Susini, P. & Warusfel O. (Hrsg.), *Proceedings of the 14th International Conference on Auditory Display (ICAD 2008)*. Paris, IRCAM.
- Exploratorium (2017). *Making Music from a Solar Eclipse. Sonification with Kronos Quartet*. Zugriff am 24.04.2021 unter <https://www.youtube.com/watch?v=Hh5kK37KSEE>
- Hermann, T., Hunt, A. & Neuhoff J. G. (Hrsg.) (2011). *The Sonification Handbook*. Berlin: Logos Publishing House.
- Kramer, G., Walker, B., Bonebright, T., Cook, P., Flowers, J. H. Miner, N & Neuhoff, J. (Hrsg.) (1999). *The Sonification report: Status of the field and research agenda*. Report prepared for the National Science Foundation by members of the International Community for Auditory Display.
- Roeder, T. (2018). Sonifikation. Vermittlungsansätze zwischen Klang und Information. In: *Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften*. Zugriff am 15.03.2021 unter [http://dx.doi.org/10.17175/2018\\_002](http://dx.doi.org/10.17175/2018_002)
- Schoon, A. & Volmar A. (Hrsg.) (2012): *Das geschulte Ohr. Eine Kulturgeschichte der Sonifikation*. Bielefeld: Transcript Verlag.
- Volmar, A. & Supper A. (2018). Sonifikation. In: Morat, Daniel., Ziemer Hansjakob (Hrsg.), *Handbuch Sound* (S. 75-79). Stuttgart: J.B. Metzler.
- The Exploratorium: *Making Music from a Solar Excpse*. Zugriff am 24.03.2021 unter <https://www.youtube.com/watch?v=Hh5kK37KSEE>
- Research TV Universität Bielefeld (2016). *Sonifikation. Durch Hören die Schwimmtechnik verbessern*. Zugriff am 24.03.2021 unter [https://www.youtube.com/watch?v=0GXwo\\_clvuo](https://www.youtube.com/watch?v=0GXwo_clvuo)



**VIELEN DANK FÜR EURE  
AUFMERKSAMKEIT**

**Und nun bleibt noch zu hören...**