

Alina Gregori  
Matrikelnummer: 6689544  
Studiengang: Bachelor Linguistik

geb. am 18.02.2000 in Hanau



# Eine empirische Untersuchung der prosodischen Typologie von Sprache in Bezug auf die Perzeption von Intonation

Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades  
Bachelor of Arts (B.A.)  
in  
Linguistik

an der Johann Wolfgang Goethe-Universität,  
Frankfurt am Main  
angefertigt am Institut für Linguistik  
des Fachbereichs 10

vorgelegt von  
**Alina Gregori**

Erstgutachter: Prof. Dr. Frank Kügler

Zweitgutachterin: M.A. Corinna Langer

Abgabe der Arbeit am: 19.05.2021

# Inhaltsverzeichnis

|  |      |
|--|------|
| 1. Einleitung.....                                       | S.1  |
| 2. Hintergründe .....                                    | S.2  |
| 2.1 Sprachtypologie .....                                | S.2  |
| 2.1.1 Spracherkennung und -unterscheidung allgemein..... | S.2  |
| 2.1.2 Linguistische Typologie.....                       | S.3  |
| 2.2 Prosodie .....                                       | S.4  |
| 2.3 Prosodisch-Typologische Sprachtypen .....            | S.6  |
| 2.3.1 Intonationssprachen .....                          | S.8  |
| 2.3.2 Tonsprachen.....                                   | S.10 |
| 2.3.3 Tonakzentsprachen.....                             | S.11 |
| 2.3.4 Phrasensprachen .....                              | S.13 |
| 3. Methode.....  | S.14 |
| 3.1 Stimuli.....   | S.15 |
| 3.1.1 Sprachen des Experiments .....                     | S.15 |
| 3.1.2 Aufbau der Stimuli.....                            | S.17 |
| 3.1.3 Erhalt der Stimuli.....                            | S.17 |
| 3.2 Erstellen der Experimente mit SoSci-Survey .....     | S.18 |
| 3.3 Versuchspersonen .....                               | S.19 |
| 3.4 Vorgehensweise.....                                  | S.20 |
| 3.4.1 Vorgehen Experiment 1: Ähnlichste Sprache .....    | S.20 |
| 3.4.2 Vorgehen Experiment 2: Grad der Ähnlichkeit .....  | S.21 |
| 3.5 Statistische Methodik.....                           | S.21 |
| 3.5.1 Auswertung Experiment 1 .....                      | S.21 |
| 3.5.2 Auswertung Experiment 2 .....                      | S.23 |
| 4. Ergebnisse.....                                       | S.25 |
| 4.1 Ergebnisse Experiment 1 .....                        | S.25 |
| 4.2 Ergebnisse Experiment 2 .....                        | S.28 |
| 4.2.1 TukeyHSD Test .....                                | S.30 |
| 4.2.2 Geografische Nähe.....                             | S.31 |
| 4.3 Einfluss von Musikalität.....                        | S.32 |
| 4.4 Georgisch als Sonderfall.....                        | S.34 |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 5. Diskussion.....                 | S.36 |
| 5.1 Diskussion der Ergebnisse..... | S.36 |
| 5.2 Diskussion der Methodik.....   | S.39 |
| 5.3 Ausblick.....                  | S.41 |
| 6. Fazit.....                      | S.42 |

Quellenverzeichnis

Anhang

## Abbildungsverzeichnis

|  |       |
|--|-------|
| Abbildung 1: Konstituenten der prosodischen Hierarchie nach FÉRY 2017 .....                    | S. 5  |
| Abbildung 2: Intonationskontur zweier japanische Beispielsätze<br>aus ISHIHARA (2011) .....    | S. 13 |
| Abbildung 3: Geografische Verteilung der Sprachen der Experimente .....                        | S. 16 |
| Abbildung 4: Frageseite des ersten Fragebogens in SoSci-Survey .....                           | S. 19 |
| Abbildung 5: Frageseite des zweiten Fragebogens in SoSci-Survey .....                          | S. 19 |
| Abbildung 6: Correlation Plot auf Basis der Residuals der Ergebnisse<br>von Experiment 1 ..... | S. 27 |
| Abbildung 7: Boxplots der Ergebnisse von Experiment 2 .....                                    | S. 30 |

## Tabellenverzeichnis

|   |       |
|---|-------|
| Tabelle 1: Auflistung der im Experiment verwendeten Sprachen<br>inklusive ihrer Sprachfamilie .....   | S.16  |
| Tabelle 2: Beispiel einer Confusion-Matrix mit etablierten<br>Messgrößen bezogen auf die Intonationssprachen.....   | S. 23 |
| Tabelle 3: Confusion Matrix der Ergebnisse von Experiment 1 .....   | S. 25 |
| Tabelle 4: normalisierte Mittelwerte des Skalenbewertungsexperiments<br>aufgeteilt nach Sprachkombinationen .....   | S. 29 |
| Tabelle 5: signifikante Unterschiede zwischen den Sprachkombinationen<br>errechnet durch den TukeyHSD Posthoc Test .....                                    | S. 31 |
| Tabelle 6: Anzahl Auswahl der Tonsprachen und erwarteter prosodischer<br>Sprachtyp in der musikalischen und unmusikalischen Gruppe in<br>Experiment 1 ..... | S. 33 |
| Tabelle 7: Mittelwerte der Sprachähnlichkeitsbewertung der musikalischen<br>und unmusikalischen Gruppe in Experiment 2 .....                                | S. 34 |
| Tabelle 8: Daten beider Experimente, in denen Georgisch untersucht wird.....  | S. 35 |

## Abstract

In dieser Arbeit wird eine prosodische Typologie anhand der Perzeption von Intonation empirisch untersucht. Vorausgesetzte prosodisch-typologische Sprachtypen für diese Arbeit waren Intonationssprachen, Phrasensprachen, Tonakzentsprachen und Tonsprachen. Diese Klassifikation lässt sich anhand der Art und Weise, wie Ton in einer Sprache verwendet wird, vornehmen.

In zwei methodisch unterschiedlichen Perzeptionsexperimenten wurde getestet, ob Muttersprachler des Deutschen durch das Hören verschiedener Sprachen Ähnlichkeit zwischen den Sprachmelodien von Sprachen des gleichen prosodischen Sprachtyps wahrnehmen und ob man dadurch darauf schließen kann, dass sie intuitiv dieselbe prosodische Klassifikation vornehmen. Zusätzlich wurde untersucht, ob unterschiedliche Varianten des Experiment-Designs einen Einfluss auf die Ergebnisse der Untersuchung haben. Zu diesen Zwecken wurden ein Multiple-Choice-Experiment und ein Skalenbewertungsexperiment online durchgeführt. Ziel der Experimente war es, eine Ähnlichkeitsbewertung in Bezug auf die Sprachmelodie von zwölf Sprachen der unterschiedlichen prosodischen Sprachtypen untersuchen zu können. Die Ähnlichkeitsbewertung dient als Werkzeug, die Unterteilung der Sprachen in die prosodischen Sprachtypen durch die Versuchspersonen zu untersuchen.

Insgesamt fiel es den Versuchspersonen schwer, anhand der Perzeption der Stimuli die Sprachen deutlich in abzugrenzende prosodische Sprachtypen zu unterteilen. Es lässt sich allerdings durchaus vermuten, dass Unterschiede in der Sprachmelodie zweier Sprachen aus verschiedenen prosodischen Sprachtypen wahrgenommen wurden. Tonsprachen werden häufig zu anderen Tonsprachen als ähnlich empfunden, während Intonations- und Phrasensprachen häufig verwechselt wurden. Tonakzentsprachen hatten keinen Einfluss auf die Wahl der ähnlichsten Sprache. Die Musikalität der Versuchspersonen führte zu einer sensibleren Bewertung der Ähnlichkeit in Bezug auf die Tonsprachen.

Zudem ließen sich theoretische Annahmen, dass Georgisch zu dem Sprachtyp der Phrasensprachen gehört, empirisch unterstützen.

Beide Experimente führten zu den gleichen Ergebnissen, weshalb sich annehmen lässt, dass das Experiment-Design keinen Einfluss auf die Ergebnisse hatte.

# 1. Einleitung

Aktuell gibt es auf der Welt fast 7140 Sprachen (EBERHARDT et al. 2021). Um diese Sprachen charakterisieren und klassifizieren zu können, finden in der Linguistik verschiedene Arten von Typologisierung statt. Neben der wohl gängigsten geografischen/sprachfamiliären Typologisierung lassen sich Sprachen beispielsweise auch nach ihrer Wortstellung, der Art ihrer Morphologie, oder ihrem Kasussystem typologisieren. Wonach betrachtete Sprachen typologisiert werden, hängt stark davon ab, mit welchem Ziel die Sprachen untersucht werden.

Gegenstand dieser Arbeit ist die phonologische Typologisierung von Sprachen in Bezug auf die Verwendung von Ton und Intonation (Prosodie). Sprachen werden prosodisch auf Wort- bzw. Phrasenlevel in Intonationssprachen, Tonsprachen, Tonakzentsprachen und Phrasensprachen unterteilt, abhängig von der Rolle von Ton und Betonung in der jeweiligen Sprache. In dieser Arbeit werden sie als prosodische Sprachtypen bezeichnet. Die Theorie dieser Klassifizierung ist schon sehr gut erforscht (zB. NESPOR & VOGEL (2007) und FÉRY (2017)), es wurde allerdings noch nicht empirisch untersucht, ob diese Einteilung auch im alltäglichen Gebrauch von Sprache wahrgenommen wird. Ziel dieser Arbeit ist es, die theoretischen Erkenntnisse über die prosodische Klassifizierung von Sprachen anhand von empirischen Daten auf der Basis akustisch-phonetischer Analysen prosodischer Kategorien zu überprüfen und ein geeignetes Design von Experimenten vorzuschlagen. Konkret werden folgende Fragestellungen untersucht:

1. Nehmen Muttersprachler des Deutschen durch das Hören verschiedener Sprachen Ähnlichkeit zwischen den Sprachmelodien von Sprachen gleicher prosodischer Gruppe wahr und kann man dadurch darauf schließen, dass sie intuitiv dieselbe prosodische Klassifikation vornehmen würden? Zur Beantwortung dieser Frage wurde im Rahmen dieser Arbeit ein Perzeptionsexperiment am Beispiel von 12 Sprachen geplant, durchgeführt und ausgewertet. Ergänzend soll Folgendes untersucht werden:
2. Haben unterschiedliche Varianten des Experiment-Designs einen Einfluss auf die Ergebnisse? Zur Beantwortung dieser Frage wurden zwei Varianten des Perzeptionsexperiments erprobt und die Erfahrungen zur Beantwortung von Frage 1 kritisch reflektiert.

Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut: In Kapitel 2 wird zunächst der phonologische und typologische Hintergrund der Arbeit beschrieben, sowie ein Überblick über die behandelten Sprachtypen gegeben. Anschließend wird in Kapitel 3 die Methodik vorgestellt, in Kapitel 4 werden die Ergebnisse beschrieben und in Kapitel 5 werden die Ergebnisse sowie die Methodik diskutiert.

## 2. Hintergründe

In diesem Kapitel werden für diese Arbeit relevante linguistische und insbesondere phonologische Hintergründe dargestellt und erläutert.

### 2.1 Sprachtypologie

#### 2.1.1 Spracherkennung und -unterscheidung allgemein

Die Erkennung von Sprachen, die Unterscheidung von Sprachen und Sprachvergleiche sind Prozesse in der Sprachwahrnehmung eines Menschen, die zu großen Teilen unterbewusst und intuitiv stattfinden. Innerhalb dieser schnellen Prozesse spielen viele Faktoren eine Rolle, die zu einer Spracherkennung, -beurteilung oder einem Vergleich führen. Dazu gehören neben einigen linguistischen Faktoren auch kulturelle, geografische und soziale Faktoren. In einem Artikel von SKIRGÅRD et al. aus dem Jahr 2017 wird untersucht, welche Faktoren einen Einfluss auf die Erkennung und Unterscheidung von Sprachen haben (SKIRGÅRD et al. 2017). In dem Artikel wird ebenso wie in dieser Arbeit das Augenmerk auf die auditive Spracherkennung gelegt. Das bedeutet, dass die Probanden keine geschriebenen Wörter sehen. Die Orthographie oder Grapheme könnten zusätzlich ebenfalls einen Einfluss auf die Erkennung von Sprache haben.

Hört eine Person mehrere Sprachen, die ihr unbekannt sind, so wird sie vermutlich Mühe haben, Unterschiede zwischen den Sprachen festzustellen und Ähnlichkeiten präzise zu beschreiben. Sprachen werden oft als ähnlich wahrgenommen, obwohl sie das aus linguistischer Sicht nicht sind. Die Wahrscheinlichkeit der Erkennung einer Sprache ist recht hoch, wenn diese Sprache schon einige Male wahrgenommen wurde, insbesondere, wenn sie auch im Zusammenhang mit ihrem Namen wahrgenommen wurde. Solche Sprachen werden bei einem Vergleich von Sprachen seltener mit anderen Sprachen verwechselt und weniger als ähnlich bewertet, da sie eine Präsenz auch

außerhalb eines Sprachvergleichs im Alltag haben. Hinzu kommt oft Hintergrundwissen über Sprachen, welches einen Einfluss auf die Ähnlichkeitsbewertung von Sprachen haben kann. Hierzu zählt beispielsweise die Fähigkeit der geografischen Einordnung einer oder aller zu vergleichenden Sprachen. Zwei Sprachen, die in benachbarten Ländern gesprochen werden, können linguistisch sehr ähnlich aber genauso gut sehr unterschiedlich sein. Ein Bewertender von Sprachen könnte zwei geografisch nah beieinander liegende Sprachen schneller als ähnlich bewerten, als zwei geografisch weit entfernte Sprachen. So werden beispielsweise nach SKIRGÅRD et al. Norwegisch und Schwedisch oder Lettisch und Estnisch häufiger verwechselt, als Französisch und Vietnamesisch (SKIRGÅRD 2017, S. 14).

Auch ein historischer Zusammenhang bzw. eine gemeinsame übergeordnete Sprachfamilie könnte einem Bewertenden bekannt sein und über eine Ähnlichkeit von Sprachen entscheiden. Dies hängt häufig mit einem aus der Sprachfamilie entstandenen Lexikon<sup>1</sup> zusammen. Ein Faktor, der zwei Sprachen auf eine Person ähnlich wirken lässt, ist ein sich zu einem großen Teil überschneidendes Lexikon. Wenn Wörter einer Sprache auch in einer anderen Sprache vorkommen und von Personen wiedererkannt werden, ist das ein Anlass, diese Sprachen als ähnlicher zu bewerten, als zwei andere Sprachen mit komplett unterschiedlichem Lexikon. Vergleichbar verhält es sich mit dem Phoneminventar von Sprachen. Wenn viele Phoneme einer Sprache auch als Phoneme in einer anderen Sprache vorkommen, Wörter sich also aus ähnlichen Lauten zusammensetzen, steigert das die Ähnlichkeit der Sprachen oft in der Wahrnehmung der Menschen.

### 2.1.2 Linguistische Typologie

Die bisher genannten Faktoren beschreiben die Beurteilung der Ähnlichkeit von Sprachen im alltäglichen Sprachgebrauch. Aus linguistischer Sicht spielen ebenfalls Geografie und Historie, sowie das Wortlexikon und Phoneminventar eine wichtige Rolle. Darüber hinaus gibt es jedoch viele weitere Faktoren, wie zum Beispiel syntaktische Komponenten, anhand derer sich Sprachen vergleichen oder voneinander abgrenzen lassen. Die unmarkierte (häufige, normale) Wortstellung von Subjekt, Verb und Objekt ist eine davon. Sprachen lassen sich auch anhand ihres Kasussystems

---

<sup>1</sup> Das Lexikon ist die Sammlung der bedeutungs- und funktionstragenden Wörter einer Sprache.



unterscheiden oder gruppieren. Kasus wird im Bezug auf ein Nomen realisiert und gibt ein Verhältnis zu anderen Komponenten eines Satzes oder Kontextes an. Sprachen können ebenfalls anhand ihrer Morphologie unterschieden werden. Einige Sprachen verwenden neben lexikalischen Wortstämmen viele zusätzliche Morpheme, die eine syntaktische Funktion besitzen. Andere Sprachen verwenden nur wenige Morpheme. In diesen Sprachen wird viel Morphologie am Wortstamm ausgedrückt und Morpheme tragen oft mehrere syntaktische Funktionen. Es werden synthetische (agglutinierende, synthetische und polysynthetische) Sprachen von fusionalen Sprachen unterschieden.

Eine weitere Möglichkeit, Sprachen zu gruppieren, ist die Typologisierung anhand ihrer Prosodie oder genauer Intonation. Eine Ausprägung dieser Typologisierung wird in dieser Arbeit untersucht und in Kapitel 2.3 detailliert vorgestellt.

## 2.2 Prosodie

Anhand der Prosodie lassen sich die Bereiche der Sprache erklären, die sich mit Sprachmelodie und Ton beschäftigen. Bei Sprachen, die überwiegend lexikalischen Ton verwenden, spricht man von Tonsprachen, bei Sprachen mit überwiegend postlexikalischem Ton von Intonationssprachen<sup>2</sup> (siehe TRUBETZKOY 1939, S. 198). Durch prosodische Mittel können unter Anderem syntaktische und semantische Informationen vermittelt werden. Prosodisches Wissen über die Muttersprache wird im Prozess des Spracherwerbs erworben und muss nicht aktiv vermittelt werden. FÉRY schreibt 2017 in ihrem Buch „prosody is characterized by intonational features, and intonation is realized within prosodic domains“ (FÉRY 2017, S. 6). Prosodie und Intonation bedingen sich demnach gegenseitig. Laut NESPOR & VOGEL ist Prosodie eine Theorie, die verschiedene phonologische Domänen annimmt („theory of phonological domains“, (NESPOR & VOGEL 2007, S.6)). Diese Domänen sind insofern wichtig, dass verschiedene phonologische Prozesse im Rahmen bestimmter Domänen stattfinden oder den Kontext für Regeln bilden. Dabei sind die Domänen hierarchisch geordnet und jede Aussage ist durch diese Domänen strukturiert (siehe (NESPOR & VOGEL 2007, S.6)). Diese hierarchische Ordnung wird als prosodische Hierarchie bezeichnet.

Die prosodische Hierarchie zeigt alle Konstituenten auf, die in der Phonologie eine Rolle spielen, indem dadurch alle Elemente einer Äußerung kategorisiert werden

---

<sup>2</sup> Lexikalischer Ton wird auf Wortebene realisiert, postlexikalischer Ton wird auf Äußerungsebene realisiert (einzelne Silben tragen Akzente, also Töne oder Tonverläufe).

können. Alle Konstituenten der prosodischen Hierarchie sind in allen Sprachen der Welt vorhanden. Für diese Arbeit wird die prosodische Hierarchie angenommen, die in FÉRY 2017 vorgestellt wird<sup>3</sup> (FÉRY 2017, S. 36). Diese enthält sieben Ebenen. Jede Ebene der prosodischen Hierarchie beinhaltet alle Elemente aller kleineren Ebenen. Je kleiner die Ebene in der Hierarchie, desto mehr zugehörige Elemente gibt es in einem Satz. Es gibt typischerweise mehr Moren als Silben, mehr Silben als prosodische Wörter, mehr prosodische Wörter als prosodische Phrasen und so weiter. Phonologische Prozesse oder Phänomene finden zudem auf unterschiedlichen Ebenen der prosodischen Hierarchie statt. Dies wird im folgenden Kapitel weiter ausgeführt. Die verschiedenen Ebenen der prosodischen Hierarchie nach FÉRY samt ihren Symbolen sind in Abbildung 1 aufgeführt:

|                      |   |
|----------------------|---|
| Äußerung             | υ |
| Intonationsphrase    | ι |
| Phonologische Phrase | φ |
| Prosodisches Wort    | ω |
| Fuß                  | F |
| Silbe                | σ |
| Mora                 | μ |

Abbildung 1: Konstituenten der prosodischen Hierarchie nach FÉRY (2017)

Als eine Äußerung werden häufig ein Satz, ein Matrixsatz mit eingebetteten Sätzen oder zwei semantisch eng zusammenhängende Sätze betrachtet. Oft ist eine Intonationsphrase ähnlich groß wie eine Äußerung, die beiden Ebenen enthalten häufig gleich viele und die gleichen Komponenten. Eine Intonationsphrase ist meist aber kein komplexer Satz. Phonologische Phrasen sind die nächstkleinere Ebene der prosodischen Hierarchie. Sie bestehen aus einem, oder häufig mehreren Wörtern und stimmen oft, aber nicht immer mit syntaktischen Phrasen (DP, VP, PP, ...) überein. Ein prosodisches Wort hingegen entspricht nicht immer einem orthographischen Wort. Manchmal bilden mehrere prosodische Wörter ein orthographisches Wort und manchmal werden mehrere

<sup>3</sup> An dieser Stelle ist anzumerken, dass in der Literatur auch abweichende Strukturen der prosodischen Hierarchie angenommen werden. SELKIRK (2011) nimmt beispielsweise nur fünf Ebenen (International Phrase, Phonological Phrase, Prosodic Word, Foot, Syllable) mit rekursiven Strukturen an. Da aber beispielsweise im Japanischen die Mora für die Realisierung von Tönen eine große Rolle spielt, wird in dieser Arbeit mit der prosodischen Hierarchie aus FÉRY (2017) gearbeitet.

orthographische Wörter als ein prosodisches Wort artikuliert. Ein prosodisches Wort besteht aus einem oder mehreren Füßen. Füße sind in der Phonologie die wichtigste Einheit für Metrik, also die Ebene, die für die Betonung eine Rolle spielt. Ein Fuß kann eine, zwei oder drei Silben, je nach Silbengewicht und Wortlänge enthalten. Silben sind eine durch Beschränkungen begrenzte Abfolge von Lauten. Die Silben in der phonologischen Betrachtung stimmen mit der Intuition oft überein. Es gibt bestimmte Regeln, wie eine Silbe aufgebaut sein kann. Eine wichtige dieser Regeln ist die Beachtung der Sonoritätshierarchie. Die Sonorität der Laute einer Silbe muss bis auf wenige vorhersagbare Ausnahmen bis zum Nukleus (der Vokal einer Silbe) steigen, und nach dem Nukleus wieder fallen. Dies begrenzt die maximale Lautanzahl einer Silbe (im Deutschen acht Laute (Bsp: [ʃtʁɔlçst] ‚(Du) stolchst‘)). Eine weitere Beschränkung der Laute in einer Silbe besteht durch die kleinste Ebene in der prosodischen Hierarchie, die Mora. Moren geben das Gewicht einer Silbe an: Je weniger Moren eine Silbe hat, desto leichter ist sie, je mehr Moren sie hat, desto schwerer ist sie. Eine Silbe kann zwischen 0 und 3 Moren haben, aber nicht alle Sprachen der Welt haben Silben mit allen Morenzahlen. Eine Mora wird nur von Lauten im Nukleus oder der Koda (Silbenauslaut) einer Silbe getragen, wobei der Nukleus immer eine oder zwei Moren erhält (außer im Nukleus steht ein „Schwa“). Die Regeln für die Koda sind nicht mehr Bestandteil dieser Arbeit. Moren haben außerdem einen Einfluss auf die Betonung in den höheren Ebenen, da beispielsweise nur Silben mit zwei oder drei Moren eine Betonung tragen können.

### 2.3 Prosodisch-Typologische Sprachtypen

In der Intonationsphonologie gibt es viele verschiedene Ansätze, Sprachen anhand ihrer Tonverläufe einzuteilen, welche nicht unbedingt genau mit den in dieser Arbeit angenommenen Sprachtypen übereinstimmen. Einer dieser Ansätze ist die Makrorhythmik von JUN (JUN 2014). Er schlägt vor, Sprachen anhand der Stärke des Unterschieds zwischen Hoch- und Tieftönen ihrer Intonationskontur einzuteilen. Dies erfolgt auf einer höheren Ebene als das prosodische Wort, aber kleineren Ebene als die Intonationsphrase und ist abhängig von drei Faktoren (siehe JUN 2014, S.7):

- Der Anzahl möglicher Töne innerhalb einer phonologischen Phrase
- des am weitesten verbreiteten Typs von Ton(kontur), der verwendet wird und

- der Häufigkeit (bzw. Domäne), in der Wörter einen Ton erhalten

In einer früheren Arbeit hat JUN bereits 2005 eine weitere prosodische Klassifikationsmöglichkeit benannt (JUN 2005): die Klassifikation anhand der prosodischen Konstituente, die für das Betonungstiming bzw. den Rhythmus der Sprache verantwortlich ist. Hier unterscheidet JUN zwischen den Gruppen „mora-timed“, „syllable-timed“ und „stress-timed“ (JUN 2005, S.432). Eine Sprache, die zum „mora-timed“ Typ gehört, ist das Japanische. Spanisch ist laut Jun eine „syllable-timed“ Sprache, Englisch eine „stress-timed“ Sprache. Dadurch wird deutlich, dass es auch andere Herangehensweisen der Intonationsphonologie geben kann als sie in dieser Arbeit angenommen wird: Im Folgenden werden Englisch und Spanisch dem gleichen Sprachtyp zugehörig betrachtet: den Intonationssprachen.

Die grundlegende Einteilung, die in dieser Arbeit empirisch untersucht wird, ist die Einteilung von Sprachen in prosodische Sprachtypen basierend auf der Art, wie Intonation, Ton und Betonung auf allen prosodischen Ebenen in der Sprache verwendet werden. Auch diese ist in der linguistischen Fachliteratur etabliert (siehe unter Anderem JUN 2005, FÉRY 2017). Es werden schon sehr lange Tonsprachen von Intonationssprachen unterschieden und zusätzlich ein leicht von den Tonsprachen abzugrenzender Sprachtyp, die Tonakzentsprachen. Seit einiger Zeit gibt es außerdem Publikationen, in denen vorgeschlagen wird, dass ein vierter Sprachtyp angenommen werden sollte, die Phrasensprachen (siehe FÉRY 2010, FÉRY 2017).

Die Einteilung in die prosodischen Sprachtypen ist recht unabhängig von Geografie und Sprachfamilie, das heißt auch offizielle Sprachen von Nachbarländern können prosodisch unterschiedlichen Sprachtypen zugeordnet werden. Das ist zum Beispiel im Finnischen und Schwedischen der Fall. Während die beiden Länder geografisch sehr nah sind und häufig gemeinsam kategorisiert werden („Skandinavien“), gehören sie zu sehr unterschiedlichen prosodischen Sprachtypen: Finnisch ist eine Phrasensprache, während Schwedisch eine Tonakzentsprache ist. Ähnliches ist auch bei asiatischen Sprachen zu beobachten: Das Mandarin-Chinesische ist wohl eine der bekanntesten Tonsprachen, Japanisch ist eine Tonakzentsprache.

Alle Sprachen sind sehr komplex und beinhalten scheinbar unendlich viele verschiedene Ausdrucksmöglichkeiten und Eigenschaften. Dementsprechend erfüllt eine Sprache nicht immer nur genau die Charakteristiken ihres prosodischen Sprachtyps. So kann eine Intonationssprache beispielsweise vereinzelt Wörter mit lexikalischem Ton

verwenden, und es findet sich in einigen Tonsprachen auch Intonation. Genauso gibt es Phrasensprachen, in denen sich auch lexikalische Betonung findet, wie das Hindi (FÉRY 2017, S. 270). Die Einteilung einer Sprache in ihren prosodischen Sprachtyp bezieht sich also auf die am stärksten und überwiegend beobachteten prosodischen Eigenschaften innerhalb dieser Sprache, die in den meisten unmarkierten Verwendungen auftauchen.

### 2.3.1 Intonationssprachen

Intonationssprachen zeichnen sich dadurch aus, dass Sprachmelodie bzw. Tonhöhenunterschiede dafür genutzt werden, syntaktische Informationen auszudrücken. Töne werden nicht auf der Ebene des prosodischen Wortes realisiert, sondern auf höheren prosodischen Ebenen, also der prosodischen Phrase oder der Intonationsphrase (FÉRY 2017, S.222). Der Ton wird also postlexikalisch realisiert. Aus diesem Grund spricht man hier nicht von Tönen, sondern von Betonung bzw. Intonation. So können in Intonationssprachen beispielsweise fokussierte Komponenten hervorgehoben werden oder es kann ausgedrückt werden, dass es sich nicht um einen Deklarativsatz, sondern einen Interrogativsatz handelt, oder es können unterschiedliche syntaktische Konstituentenaufteilungen aufgezeigt werden, da jede Konstituente eine eigene Betonung erhält. Silben qualifizieren sich je nach Silbengewicht (nur zwei- und dreimorige Silben) dafür, eine Betonung zu tragen und diese wird je nach Wortbetonung, und Fokus realisiert. Bei Intonationssprachen unterscheidet man zwischen Hoch- und Tieftönen, sowie verschiedenen Melodieverläufen innerhalb eines Satzes. Diese Melodien können fallend, steigend oder monoton sein und oft findet sich eine Kombination dieser Möglichkeiten: erst fallend, dann steigend, oder erst steigend, dann fallend. Welche Intonationskontur verwendet wird, entscheidet ein Sprecher fast nie aktiv, sondern unterbewusst. Trotzdem kann diese Kontur auch bewusst verändert bzw. angepasst werden, um bestimmten Worten Gewicht zu verleihen oder durch Markiertheit einen Fokus auf eine Konstituente zu legen.

Zudem gibt es in jeder prosodischen Konstituente eine hauptbetonte nächstkleinere Konstituente: Ein Wort hat eine hauptbetonte Silbe, eine prosodische Phrase hat ein hauptbetontes Wort, eine Intonationsphrase hat eine hauptbetonte prosodische Phrase. So ergibt sich eine Hauptbetonung auf einer Silbe in jeder Intonationsphrase (häufig ein Satz), diese wird Nukleus genannt. Alles in einer Intonationsphrase vor dem Nukleus

nennt sich Prä-Nukleus. Hier gibt es zwar ebenfalls Intonation, allerdings ist sie weniger prägnant als der Nukleus. Hinter dem Nukleus sind post-nukleare Konstituenten. Die Intonation hier ist - wenn überhaupt - nur sehr schwach vorhanden. Folgendes Beispiel (1) aus FÉRY 2017 in der deutschen Sprache zeigt dies ebenso wie den Einfluss von Fokussierung auf die Intonation sehr gut (nach (FÉRY 2017, S. 229)).

|       |  |   |  |   |   |   |   |   |   |
|-------|--|---|--|---|---|---|---|---|---|
| (1)a. |  |   |  | X |   |   |   |   | t |
|       |  | X |  | X |   | X |   |   | φ |
|       | X  | X |  | X | X | X | X | X | ω |
|       | [(Die junge Bäckerin) (hat in der Früh) (schon Brötchen backen müssen.)] |   |  |   |   |   |   |   |   |
|       |  |   |  |   |   |   |   |   |   |
| (1)b. |  |   |  | X |   |   |   |   | t |
|       |  | X |  | X |   |   |   |   | φ |
|       | X  | X |  | X | X | X | X | X | ω |
|       | [(Die junge Bäckerin) (hat in der Früh) (schon Brötchen backen müssen.)] |   |  |   |   |   |   |   |   |

Um die Intonation in den Beispielsätzen zu skizzieren, wurde hier ein metrisches Gitter für den Satz angefügt. Über den Wörtern des Satzes sind in einer Spalte am rechten Rand des Satzes die relevanten prosodischen Ebenen angeführt. Jedes Element, das auf der jeweiligen prosodischen Ebene eine Betonung trägt, wird in dieser Zeile mit einem X gekennzeichnet. Nur diejenigen Elemente, die in einer prosodischen Ebene ein X tragen, können auf der nächsthöheren Ebene ebenfalls ein X für die Betonung erhalten. Je höher die prosodische Ebene ist, desto weniger X'e gibt es auf dieser, da wie bereits erwähnt jede Konstituente nur eine (Haupt)betonung trägt. Auf der Höhe der Intonationsphrase findet sich nur noch ein einziges X, dieses befindet sich auf der hauptbetonten Silbe und stellt damit den Nukleus dar. In Satz a. des Beispiels, einem Satz ohne besonderen Fokus, ist der Nukleus die Silbe ‚Bröt‘ in dem Wort ‚Brötchen‘. Die prosodischen Phrasen sind in diesem Beispiel durch Klammern angegeben, die Intonationsphrase durch eckige Klammern begrenzt.

In Beispielsatz b. ist die Aufteilung der prosodischen Konstituenten die gleiche, allerdings liegt ein Fokus auf dem Wort ‚Früh‘ (zum Beispiel, da die Phrase ‚hat in der Früh‘ neue Information ist, während die restliche Information bereits vorher im Kontext gegeben wurde). Dadurch, dass ‚Früh‘ besonders hervorgehoben wird, verschiebt sich der Nukleus dieser Intonationsphrase nach links, in die vorherige prosodische Phrase

auf ‚Früh‘. Der post-nukleare Teil des Satzes vergrößert sich. Das wird dadurch deutlich, dass in der letzten prosodischen Phrase keine Betonung auf einer höheren Ebene als dem prosodischen Wort zu finden ist. Der prä-nukleare Teil verändert sich nicht.

Zu den Intonationssprachen gehören viele europäische Sprachen, wie zum Beispiel Deutsch, Englisch, Italienisch, Portugiesisch, Türkisch, Russisch, Ukrainisch oder Spanisch. In dieser Arbeit wird angenommen, dass auch Georgisch zu den Intonationssprachen gehört (vergleiche (SKOPETEAS et al. 2009, S. 104). SKOPETEAS et al. verweisen für diese Annahme auf die Beobachtung anderer Autoren, dass im Georgischen Töne post-lexikalisch assoziiert werden („pitch accent assignment applies at the post-lexical level.“, SKOPETEAS et al. 2009, S. 104, sie berufen sich auf (ALKHAZISHVILI 1959), (TEVDORADZE 1978), und (ZHGHEINTI 1963)). Damit zeigt Georgisch viele Eigenschaften einer Intonationssprache auf. Allerdings gibt es auch Publikationen (FÉRY 2017; SKOPETEAS & FÉRY 2018; JUN et al. 2007), die argumentieren, dass Georgisch eine Phrasensprache ist. Auf diese Problematik wird in der Auswertung der Ergebnisse Rücksicht genommen.

### 2.3.2 Tonsprachen

Tonsprachen unterscheiden sich insofern von den Intonationssprachen, dass hier Töne nicht vordergründig zum Ausdruck syntaktischer Funktionen oder zur Betonung eine Rolle spielen, sondern tatsächlich bedeutungsunterscheidend auftreten. Töne werden hier also auf der Ebene des prosodischen Wortes und somit als lexikalische Töne realisiert. Es können auch Töne zur Intonation verwendet werden, allerdings ist das in Tonsprachen eher selten zu beobachten (FÉRY 2017, S. 222). Zwei lautlich identische Wörter haben in Tonsprachen eine eindeutig verschiedene Bedeutung, wenn sie mit unterschiedlichen Tönen oder Tonverläufen gesprochen werden. Hier gibt es mehrere Ausprägungen. Einige Sprachen unterscheiden nur zwei Tonhöhen, wie beispielsweise die westafrikanische Sprache Igbo, während andere Tonsprachen, wie das Chinesische, bis zu fünf Töne bzw. Tonhöhenverläufe unterscheiden. Dabei gibt es nicht nur hohe und tiefe Töne, sondern auch einen fallenden oder steigenden Verlauf, der auf Wortebene bedeutungsunterscheidend ist. Tonsprachen tauchen überwiegend im asiatischen und im afrikanischen Raum auf. Im afrikanischen Raum sind vor allem Konturtonsprachen zu finden, die sich dadurch auszeichnen, dass Silben eine feste

charakteristische Tonhöhe besitzen. Im Gegensatz dazu finden sich im asiatischen Raum Registertonsprachen, bei denen ein charakteristischer Tonhöhenverlauf - eine Kombination mehrerer Töne - auf einer Silbe zu beobachten ist.

Das Kantonesische (ein chinesischer Dialekt) hat zum Beispiel zehn Töne, wobei drei dieser Töne nur in geschlossenen Silben (mit Obstruent in der Koda) und die sieben anderen Töne nur in offenen bzw. sonor-endenden Silben zu finden sind. Dabei sind die drei Töne in geschlossenen Silben immer sogenannte Leveltöne, es ist also kein Tonhöhenverlauf zu finden. Sonor-endende Silben können mit einem gleichbleibenden Ton oder mit Tonhöhenverlauf realisiert werden. (2) zeigt ein Beispiel, in dem auf der gleichen Lautabfolge alle Töne des Kantonesischen angegeben werden, und stammt aus YIP (YIP, 2002). Eine 5 steht hier für den höchsten Ton und eine 1 für den niedrigsten Ton. Silben mit zwei unterschiedlichen Zahlen (Tönen) verzeichnen also einen Tonhöhenverlauf. Sonor-endende Silben mit gleichbleibendem Ton werden durch eine sich doppelnde Nummer gekennzeichnet und auf einen Obstruenten endende Silben werden mit nur einer Nummer verzeichnet.

|     |     |       |                       |      |   |               |
|-----|-----|-------|-----------------------|------|---|---------------|
| (2) | si: | 55    | ‚poem‘                | sik  | 5 | ‚style, type‘ |
|     | si: | 44    | ‚to try, taste‘       | si:p | 4 | ‚to wedge‘    |
|     | si: | 33    | ‚affair, undertaking‘ | sik  | 3 | ‚to eat‘      |
|     | si: | 22/21 | ‚time‘                |      |   |               |
|     | si: | 35    | ‚to cause, make‘      |      |   |               |
|     | si: | 24    | ‚market, city‘        |      |   |               |
|     | si: | 53    | ‚silk‘                |      |   |               |

Zu den Tonsprachen gehören Mandarin-Chinesisch und Kantonesisch, Vietnamesisch, Thai oder Punjabi, aber zum Beispiel auch Akan, Awing, Igbo oder Yoruba.

### 2.3.3 Tonakzentsprachen

Die Tonakzentsprachen sind im Grunde eine Mischung aus Tonsprachen und Intonationssprachen, da sie Töne sowohl auf Wortebene, als auch auf der Phrasen- oder Satzebene verwenden. Es werden sowohl lexikalische als auch postlexikalische Töne produziert. Töne dienen also nur in einigen Fällen zur Bedeutungsunterscheidung und es finden sich trotzdem Intonationskonturen auf höheren prosodischen Ebenen. Beispielsweise findet sich im Japanischen lexikalischer Ton auf Wortebene. Dies ist



zum Beispiel an folgenden Minimalpaaren zu erkennen: Das japanische Wort ‚hana‘ bedeutet auf Deutsch ‚Nase‘, wenn es ohne lexikalischen Ton gesprochen wird. ‚hána‘, mit einem Hochton auf der ersten Silbe und einem Tiefton auf der zweiten bedeutet auf Deutsch wiederum ‚ein Name‘ und ‚haná‘ bedeutet ‚Blume‘ und hat einen Hochton auf der zweiten und letzten Silbe mit einem folgenden Tiefton, der aber möglicherweise nicht realisiert wird, da dafür eine Mora fehlt (FÉRY 2017, S.195). Dieses Minimalpaar (bzw. -tripel) zeichnet sich im Gegensatz zu den meisten Minimalpaaren in der deutschen Sprache dadurch aus, dass die exakt gleichen Laute in gleicher Anordnung mit unterschiedlichen Tönen realisiert werden und dadurch unterschiedliche Bedeutungen haben.

Zusätzlich ist beispielsweise Fokusintonation im Japanischen vertreten. Ein anschauliches Beispiel hierfür stellt ISHIHARA vor (ISHIHARA, 2011). Es wird die Intonationskontur von einem Satz ohne Fokus mit der des gleichen Satzes mit engem Fokus auf dem Objekt des Satzes verglichen. Die beiden Sätze sind in (3)a. (ohne Fokus) und (3)b. (mit Fokus) angeführt, deren Intonationskontur in Abbildung 2.

(3)a. [Aóyama-ga aníyome-ni erímaki-o ánda]<sub>F</sub>

Aóyama-NOM sister-in-law-DAT scarf-ACC knitted

‘Aoyama knitted a scarf for his sister-in-law.’

(3)b. Aóyama-ga [aníyome-ni]<sub>F</sub> erímaki-o ánda

Aóyama-NOM sister-in-law-DAT scarf-ACC knitted

‚Aoyama knitted a scarf for his sister-in-law.’

Je höher die Zahl auf der Y-Achse, desto höher und prägnanter der produzierte Ton. Während in der vollständigen Linie (kein Fokus) der japanische Downstep (Catathesis, verringern der Pitch mit jeder prosodischen Konstituente in Richtung Satzende) deutlich zu erkennen ist, zeigt die gestrichelte Linie den Fokusakzent auf der zweiten Konstituente sehr gut. Beide Phänomene zeigen die Existenz von postlexikalischem Ton in Tonakzentsprachen am Beispiel von Japanisch.

Die Tonakzentsprachen sind in Europa vor allem im Norden und Osten anstelle der Tonsprachen weit verbreitet. Zu der Kategorien gehören neben dem Japanischen zum Beispiel Schwedisch, Norwegisch, Serbisch, Kroatisch und Lettisch.

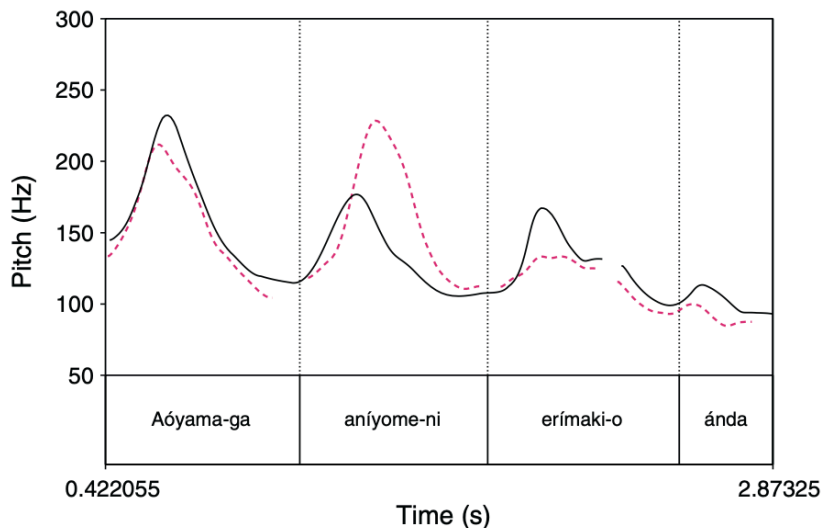


Abbildung 2: Intonationskontur zweier japanischer Beispielsätze aus ISHIHARA (2011)

Auf der X-Achse der Abbildung ist die Zeit (in Sekunden) angegeben, mitsamt der Wörter, die im Pitchverlauf gesprochen werden, auf der Y-Achse ist die Pitch des Sprechenden in Hertz (Hz) angegeben.

Die vollständige Linie zeigt hier die Kontur von Satz (3)a., ohne Fokus, die gestrichelte Linie zeigt die Kontur von Satz (3)b., mit engem Fokus.

### 2.3.4 Phrasensprachen

Der letzte prosodische Sprachtyp, der in dieser Arbeit untersucht wird, sind die Phrasensprachen. Phrasensprachen sind noch nicht allzu lange in der Phonologie bekannt und wurden von FÉRY eingeführt (FÉRY 2010, FÉRY 2017). Sie schlägt vor, dass Phrasensprachen von den sonst sehr ähnlichen Intonationssprachen abzugrenzen sind, da die Intonation in dieser Gruppe ausschließlich durch Komponenten in der prosodischen Hierarchie festgelegt ist. Es fehlen sowohl lexikalischer Ton als auch Betonung auf (prosodischer) Wortebene (FÉRY 2017, S.223/S.271). Töne werden an Grenzen von hohen prosodischen Konstituenten (prosodische Phrase oder Intonationsphrase) zugeordnet und sie fungieren oft auch als Grenztöne. Dabei sind Töne oder Tonverläufe für die jeweilige Komponente immer gleich charakterisiert, unabhängig von Wortbedeutung und anderen syntaktischen Gegebenheiten. In Beispiel (4) lässt sich dies an der französischen Sprache gut erkennen. Das Beispiel stammt aus FÉRY (2017). Ein H ist zu lesen als ein hoher Ton (Hochton), ein L als ein Tiefton. Die beiden Töne stehen jeweils an der linken und rechten Grenze aller phonologischen Phrasen einer Intonationsphrase.

Innerhalb der  $\varphi$ -Phrasen findet ein sogenanntes Rising statt, also eine Steigung der Pitch in einem Verlauf. Allein die letzte  $\varphi$ -Phrase beginnt bereits mit einem Hochton und endet mit einem tiefen Grenzton. Dieses Schema ist auch bei vielen anderen strukturell ähnlichen französischen Sätzen zu beobachten.

- (4) L $\varphi$  H $\varphi$  L $\varphi$  H $\varphi$  L $\varphi$  H $\varphi$  H $\varphi$  L $\varphi$   
 [(A ta droite) $\varphi$  (donc à la gauche (du gorille) $\varphi$ ) $\varphi$  (un cheval) $\varphi$ ]<sub>t</sub>  
 To your right thus to the left of.the gorilla a horse  
 ‘To your right, thus to the left of the gorilla, there is a horse.’

Der bisher bekannteste Vertreter der Phrasensprachen ist das Französische, daneben wird dafür argumentiert, dass auch das Finnische und das Urdu zu dieser prosodischen Kategorie gehören.

### 3. Methode

Um die in der Einleitung genannte wissenschaftliche Fragestellung zu beantworten, werden zwei Hypothesen untersucht:

Hypothese 1: Muttersprachler des Deutschen nehmen durch das Hören verschiedener Sprachen Ähnlichkeit zwischen den Sprachmelodien von Sprachen gleicher prosodischer Gruppe wahr. Es wird untersucht, ob sich die prosodische Gruppierung in der Perzeption der Sprachen niederlegt, also Sprachen des gleichen prosodischen Sprachtyps häufiger als ähnlich in der Sprachmelodie wahrgenommen werden, als Sprachen unterschiedlicher prosodischer Sprachtypen.

Hypothese 2: Die Gestaltung der Aufgaben im Experiment hat keinen Einfluss auf die Ergebnisse.

Zur Überprüfung dieser Hypothesen wurden zwei Perzeptionsexperimente durchgeführt, in denen die Sprachaufnahme und -verarbeitung (nicht die Sprachproduktion) untersucht wurde. Dabei haben Deutsch-Muttersprachler eine Ähnlichkeitsbewertung von verschiedenen Sprachen vorgenommen. Eine Ähnlichkeitsbewertung kann einen Hinweis darauf geben, dass eine Klassifikation in Sprachtypen vorgenommen wird. Wenn Sprachen von Versuchspersonen als sehr ähnlich bewertet werden, kann angenommen werden, dass sie dem gleichen prosodischen Sprachtyp zugeordnet

werden. Als unterschiedlich wahrgenommene Sprachen würden dementsprechend unterschiedlichen prosodischen Sprachtypen zugeordnet.

Die beiden Experimente wurden per Online-Fragebogen durchgeführt und unterschieden sich in ihrer Methodik, insbesondere in ihrem Aufgabentyp. Experiment 1 war ein Auswahlexperiment, bei dem in zwölf Vergleichen jeweils vier Sprachen mit einer Zielsprache verglichen und die sprachmelodisch Ähnlichste ausgewählt werden sollte. In Experiment 2 wurden in 24 Aufgaben jeweils zwei Sprachen direkt miteinander verglichen, und die Ähnlichkeit sollte durch eine Skalenbewertung zwischen 1 und 28 angegeben werden.

### 3.1 Stimuli

Es wurden in beiden Experimenten auditive Stimuli vorgegeben, die nach ihrer Ähnlichkeit in Bezug auf die Sprachmelodie beurteilt werden sollten. Für jeden der vier im Kapitel „Hintergründe“ vorgestellten prosodischen Sprachtypen wurden drei Vertretersprachen getestet, insgesamt kamen also Stimuli aus zwölf Sprachen vor.

#### 3.1.1 Sprachen des Experiments

Die zwölf im Experiment verwendeten Sprachen wurden so ausgewählt, dass sie sprachfamiliär möglichst unterschiedlicher Herkunft sind, um eine Zuordnung in dieser Domäne unwahrscheinlicher zu machen. Intonation ist eine sehr unterbewusste Komponente von Sprache. Ein Muttersprachler verwendet sie nicht aktiv, sondern intuitiv. Die Sprachmelodie erwirbt ein Muttersprachler im Spracherwerb, sie muss nicht vermittelt oder erlernt werden. Eine Beurteilung von Sprachen anhand ihrer Sprachmelodie ist daher eine schwierige Aufgabe, die eher selten angewendet wird. Viel häufiger werden bei einer Ähnlichkeitsbewertung in einer Sprache präzisere Bestandteile, wie zum Beispiel Laute, Lautabfolgen oder Hintergrundwissen über die jeweiligen Sprachen herangezogen. Obwohl die Probanden gebeten wurden, sich auf die Ähnlichkeit der Sprachmelodie der Sprachen zu konzentrieren, ist es aus dem genannten Grund wichtig, alle anderen möglichen Einflussfaktoren möglichst unterschiedlich zu halten. Dies wird durch die recht diverse Verteilung der im Experiment verwendeten Sprachen auf die verschiedenen Sprachfamilien gewährleistet. Dennoch wurden einige Sprachen der gleichen Sprachfamilie genutzt. Auch geografische Nähe ließ sich nicht

für alle prosodischen Sprachtypen vermeiden, da die verwendeten Stimuli nur in einer begrenzten Anzahl an Sprachen vorlagen. Eine Übersicht über die geografische Verteilung der Länder, in denen die im Experiment verwendeten Sprachen gesprochen werden, findet sich in Abbildung 3.

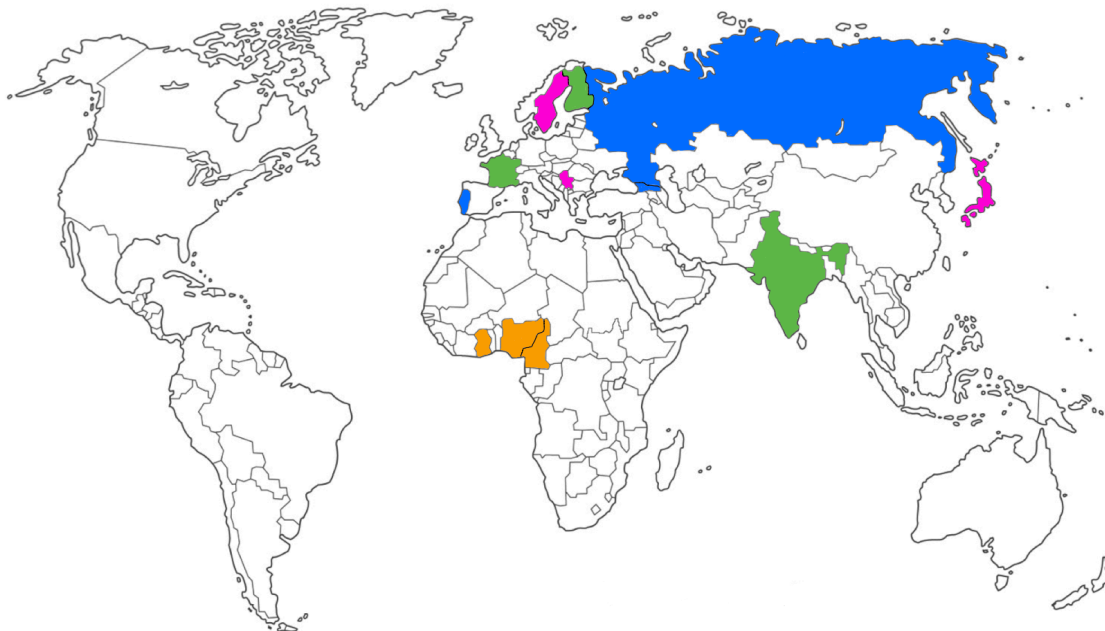


Abbildung 3: geografische Verteilung der Sprachen der Experimente

Die Weltkarte kann über folgenden Link abgerufen werden: [https://www.klett.de/inhalt/media\\_fast\\_path/32/ab312104702\\_ol\\_qp43z5\\_erde\\_stumme\\_karte.pdf](https://www.klett.de/inhalt/media_fast_path/32/ab312104702_ol_qp43z5_erde_stumme_karte.pdf)

Die Länder der Sprachen des Experiments wurden im Nachhinein nach folgendem System koloriert: Länder mit Intonationssprachen sind in blau gekennzeichnet, die der Phrasensprachen in grün, die der Tonakzentsprachen in pink und die der Tonsprachen in orange.

Welche Vertreter für die untersuchten Sprachtypen in dieser Arbeit verwendet wurden, ist in Tabelle 1 angegeben. Sie werden im Folgenden als Experiment-Sprachen bezeichnet. In Klammern dahinter ist auch die Sprachfamilie angegeben, zu der die jeweilige Sprache gehört.

| <b>Intonationssprachen</b>                           | <b>Phrasensprachen</b>                        | <b>Tonakzentsprachen</b>                               | <b>Tonsprachen</b>                        |
|--|---|--|---|
| Portugiesisch<br>(romanische Sprache)                | Französisch<br>(romanische Sprache)           | Schwedisch<br>(nord)indogermanische<br>Sprache)        | Akan<br>(niger-kordofanische<br>Sprache)  |
| Russisch<br>(slawische/indoger-<br>manische Sprache) | Finnisch<br>(urarische Sprache)               | Serbisch<br>(indogermanische/<br>südslawische Sprache) | Awing<br>(niger-kordofanische<br>Sprache) |
| Georgisch<br>(südkaucasische<br>Sprache)             | Urdu<br>(Turksprache/<br>indoarische Sprache) | Japanisch<br>(Japanisch-Ryūkyū)                        | Igbo<br>(niger-kordofanische<br>Sprache)  |

Tabelle 1: Auflistung der im Experiment verwendeten Sprachen inklusive ihrer Sprachfamilie

### 3.1.2 Aufbau der Stimuli

Für beide Experimente wurden die gleichen 12 Stimuli verwendet. Jeder Stimulus war eine auditive Präsentation eines Textabschnitts in einer der im Experiment verwendeten Sprachen. In allen 12 Sprachen wurde der gleiche Textabschnitt als Stimulus verwendet, um eine möglichst ähnliche Satzstruktur, Wortanzahl und somit hohe Vergleichbarkeit zu erreichen. Als Textabschnitt wurden die letzten zwei Sätze aus dem Märchen „Der Nordwind und die Sonne“ aus dem Buch von ÄSOP verwendet. Diese Sätze wurden ausgesucht, da das Märchen in allen verwendeten Sprachen bekannt ist und viele unterschiedliche, aber typische Wörter vorkommen. Außerdem sind beide Sätze deklarativ. Die beiden verwendeten Sätze lauten in der deutschen Variante von August Gottlieb Meißner wie folgt: „Nun erwärmte die Sonne die Luft mit ihren freundlichen Strahlen, und schon nach wenigen Augenblicken zog der Wanderer seinen Mantel aus. Da musste der Nordwind zugeben, dass die Sonne von ihnen beiden der Stärkere war.“ Als Stimulus wurde jeweils die sinngemäße Übersetzung dieser Sätze in die Experiment-Sprachen verwendet. Diese waren von einer/m Muttersprachler(in) der jeweiligen Sprache gesprochen, um einen natürlichen Sprachfluss zu garantieren. Die auditiven Stimuli waren zwischen 8 Sekunden (Serbisch und Portugiesisch) und 18 Sekunden (Akan) lang. Es wurden sechs weibliche (für Französisch, Finnisch, Urdu, Russisch, Schwedisch und Japanisch) und sechs männliche Sprecher (für Portugiesisch, Georgisch, Serbisch, Akan, Awing und Igbo) aufgenommen. Alle Stimuli und eine Glossierung der Sätze für das Englische finden sich in Anhang 1.

### 3.1.3 Erhalt der Stimuli

Die Aufnahmen der Stimuli wurden von Herrn Professor Kügler über einen Zeitraum von vier Jahren mit Muttersprachlern/-innen der Experiment-Sprachen vorgenommen. Die Sprechenden erhielten vorab den ausgewählten Text auf Deutsch oder Englisch und haben diesen sinngemäß in die Muttersprache übersetzt und die Übersetzung nach den „Leipzig Glossing Rules“ von dem Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology glossiert (COMRIE et al. (2015)). Anschließend wurde dieselbe Person beim Vorlesen des Texts mit einem Mikrofon aufgenommen. Die Sprechenden haben den kompletten Text von „Der Nordwind und die Sonne“ gesprochen. Dies sorgte für einen natürlichen Sprachfluss, auch schon am Beginn der Stimuli.

Für diese Arbeit wurden die zwei ausgewählten Sätze mit Praat (BOERSMA & WEENINK (2012)) aus der vollständigen Aufnahme extrahiert und alle Wörter annotiert. Anschließend wurden die Sätze zur weiteren Verwendung für das Experiment ins mp3-Format konvertiert.

### 3.2 Erstellen der Experimente mit SoSci-Survey

Beide Experimente wurden mit SoSci-Survey (LEINER & LEINER (2014)) umgesetzt. Dabei handelt es sich um eine Webseite, auf der für wissenschaftliche Zwecke kostenlos angeboten wird, Online-Umfragen zu erstellen. Es werden viele verschiedene Aufgabentypen zur Verfügung gestellt, sodass sowohl Auswahlaufgaben, als auch Skalenbewertungen und viele weitere Formate wählbar sind. Der Grund, weshalb für diese Experimente die Webseite SoSci-Survey ausgewählt wurde, ist die Möglichkeit, Audiodateien in die Umfrage einzubinden. Zudem lassen sich Ergebnisse einfach, übersichtlich und vollständig zur Auswertung extrahieren.

Das fertige Experiment konnte auf der SoSci-Survey Webseite bearbeitet werden und war über einen Link erreichbar. Wenn die Versuchspersonen den ihnen gesendeten Link angeklickt haben, wurde ihnen von SoSci-Survey automatisch und zufällig eines der beiden Experimente zugeteilt. Die Zuteilung erfolgte unter Beachtung der bereits geöffneten Fragebogen, um in den beiden Experimenten einen vergleichbaren Stichprobenumfang zu erreichen.

Beide Experimente wurden so aufgebaut, dass am Anfang des Experiments ein Informationstext und ein Audiotest gezeigt wurden. Jeder Sprachvergleich war als Frage formuliert und auf einer eigenen Seite zu sehen. Bei Experiment 1 wurde zunächst die Zielsprache angezeigt und darunter die vier anderen Sprachen als Antwortmöglichkeiten. Darunter war eine Auswahlaufgabe zu sehen, bei der eine der vier Auswahl Sprachen als Antwort gewählt werden konnte. Bei Experiment 2 waren die beiden zu vergleichenden Sprachen gezeigt und darunter ein Schieberegler, der nach links oder rechts verschoben werden konnte, je nachdem wie ähnlich die beiden Sprachen für die Versuchsperson klangen. In Abbildung 4 und 5 ist jeweils eine Beispielseite der beiden Experimente angeführt.

Nach den eigentlichen Experimentfragen folgte eine Seite auf der einige persönliche Daten einzutragen waren, um sie bei der Auswertung des Experiments berücksichtigen zu können.

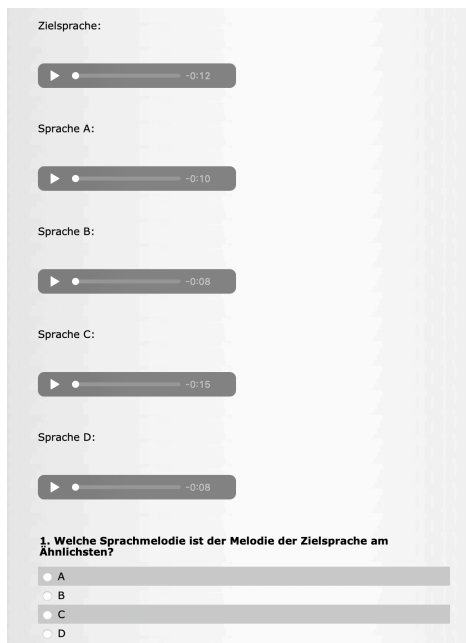


Abbildung 4: Frageseite des ersten Experiments in SoSci-Survey

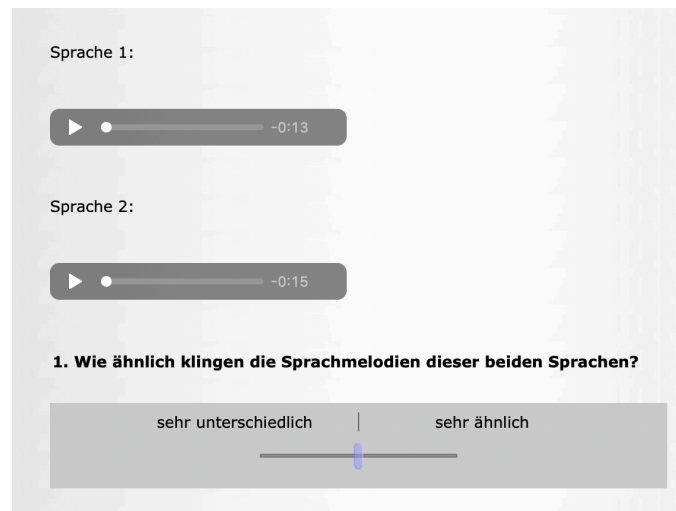


Abbildung 5: Frageseite des zweiten Experiments in SoSci-Survey

### 3.3 Versuchspersonen

An Experiment 1 haben 54 Versuchspersonen teilgenommen. Von allen Teilnehmenden ist die oder eine Muttersprache Deutsch. Unter den Versuchspersonen befanden sich 20 Männer, 31 Frauen und 3 Personen, die ihr Geschlecht nicht angegeben haben. Die Personen waren in einem Altersspektrum zwischen 15 und 64 Jahren mit einem Mittelwert von  $M_1 = 34,1$ . An Experiment 2 haben 48 Versuchspersonen teilgenommen. Alle Teilnehmenden hatten Deutsch als Muttersprache. An diesem Experiment haben 20 Männer und 27 Frauen teilgenommen, sowie eine Person, die ihr Geschlecht nicht angegeben hat. Die Versuchspersonen waren zwischen 16 und 69 Jahren alt mit einem Mittelwert von  $M_2 = 37$ .

Von den Versuchspersonen wurden außer dem Alter und dem Geschlecht der Schulabschluss, weitere Muttersprachen sowie ein eventueller Dialekt erfragt. Zudem wurden sie gefragt, welche Sprachen sie meinen, erkannt zu haben. Außerdem sollten die Teilnehmenden angeben, ob sie eine Sprachstörung oder Hörschwierigkeiten haben. Zuletzt wurde die Musikalität der Probanden auf einer Skala zwischen 1 und 4 erfragt, sowie, ob und welche Musikinstrumente sie spielen können. Diese Daten wurden explorativ untersucht und nur bei Auffälligkeiten detaillierter ausgewertet und in den Ergebnissen aufgeführt.



### 3.4 Vorgehensweise

Da es sich bei den Experimenten um Online-Experimente handelt, hat jede Versuchsperson das Experiment ohne Versuchsleitung an einem Computer oder mobilen Endgerät durchgeführt. Empfohlen wurde, das Experiment alleine und an einem ruhigen Ort durchzuführen. Die Versuchspersonen konnten nach Absolvieren eines kurzen Audio-Tests selbstständig von Frage zu Frage klicken. Jeder Teilnehmende konnte die auditiven Stimuli zum gewünschten Zeitpunkt und beliebig oft abspielen. Die Geschwindigkeit, in der eine Antwort von den Versuchspersonen gegeben wurde und die Häufigkeit des Abspielens eines Stimulus waren nicht Gegenstand des Experiments.

#### 3.4.1 Vorgehen Experiment 1: Ähnlichste Sprache

Experiment 1 war ein Single-Choice Perzeptionsexperiment. Den Versuchspersonen wurde eine Zielsprache vorgegeben und sie sollten aus vier Antwortmöglichkeiten diejenige auswählen, die von der Sprachmelodie her der Zielsprache am Ähnlichsten klang. Insgesamt gab es 12 Auswahlfragen, sodass jede getestete Sprache genau ein Mal als Zielsprache untersucht wurde. In jedem Vergleich lautete die gestellte Frage: „Welche Sprachmelodie ist der Melodie der Zielsprache am Ähnlichsten?“

Unter den Antwortmöglichkeiten war jeweils genau eine Sprache jedes prosodischen Sprachtyps angegeben. Die Kombination der Sprachen in den Antwortmöglichkeiten wurden weitgehend zufällig zugeordnet, wobei jede Sprache gleich oft im gesamten Experiment vorkam. Es wurde ausgeschlossen, dass die gleichen Antwortmöglichkeiten zu oft in Kombination angegeben wurden. Die präsentierten Zielsprachen mit ihren Antwortmöglichkeiten waren für jeden Probanden dieselbe. Die Reihenfolge der Zielsprachen war wie folgt: Portugiesisch, Urdu, Schwedisch, Igbo, Russisch, Finnisch, Japanisch, Akan, Georgisch, Französisch, Serbisch, Aving.

Welche Sprachen jeweils zu hören waren, wurde den Teilnehmenden nicht mitgeteilt, um den Fokus auf die Sprachmelodie zu lenken und nicht anhand des Wissens über eine Sprache etwas vorwegzunehmen.

### 3.4.2 Vorgehen Experiment 2: Grad der Ähnlichkeit

Experiment 2 war ein Skalenbewertungsexperiment. Insgesamt gab es bei Experiment 2 24 Vergleiche, die von den Versuchspersonen angestellt wurden, sodass jede getestete Sprache im gesamten Experiment vier Mal vorkam. Die Kombination der Sprachen war weitgehend zufällig, wobei jede Sprache zwei Mal mit einer Sprache des gleichen prosodischen Sprachtyps (je einmal mit den verbleibenden beiden Sprachen) und zwei Mal mit Sprachen eines anderen prosodischen Sprachtyps verglichen wurde. Diese beiden Sprachtypen waren jeweils verschieden.

Im Unterschied zu Experiment 1 wurden hier von den Versuchspersonen zwei Sprachen direkt miteinander verglichen und es sollte eine Wertung abgegeben werden, wie ähnlich die beiden Sprachen im Bezug auf die Sprachmelodie klangen. Diese Wertung fand durch einen Schieberegler als stetige Skala statt. Je unterschiedlicher die Sprachen in Bezug auf die Sprachmelodie für den Teilnehmenden klangen, desto weiter links sollte der Regler platziert werden und je ähnlicher die Sprachen in Bezug auf die Sprachmelodie klangen, desto weiter rechts sollte der Regler platziert werden. In jedem dieser Vergleiche lautete die gestellte Frage: „Wie ähnlich klingen die Sprachmelodien dieser beiden Sprachen?“

Auch in diesem Experiment wurde den Teilnehmenden nicht mitgeteilt, welche Sprachen jeweils zu hören waren, um den Fokus auf die Sprachmelodie zu lenken und nicht anhand des Wissens über eine Sprache etwas vorwegzunehmen. Die Reihenfolge und Kombination der verglichenen Sprachen war für jeden Probanden dieselbe und eine Auflistung aller Kombinationen findet sich in Anhang 2.

## 3.5 Statistische Methodik

### 3.5.1 Auswertung Experiment 1

Für die Auswertung von Experiment 1 wurden die Ergebnisdaten zunächst von der Webseite SoSci-Survey heruntergeladen und in ein Programm zur Tabellenkalkulation importiert. Es wurden alle unvollständigen Datensätze aussortiert und einige Datensätze mussten ausgeschlossen werden, da die Teilnehmenden nicht Deutsch, sondern eine andere Sprache als Muttersprache angegeben haben. Es blieben 48 für die Auswertung berücksichtigte Datensätze. Die Ergebnisse wurden so aufbereitet, dass gekennzeichnet wurde, zu welchem prosodischen Sprachtyp jeweils die Zielsprache gehörte und zu

welchem prosodischen Sprachtyp die Sprache gehörte, die von den Probanden als ähnlichste ausgewählt wurde. Die unabhängige Variable für dieses Experiment ist der prosodische Sprachtyp der Zielsprache, die abhängige Variable ist der prosodische Sprachtyp der Sprache, die als ähnlichste zur Zielsprache von einer Versuchsperson gewählt wurde. Welche Sprache genau als Vertreter ihres prosodischen Sprachtyps pro Vergleich verwendet wurde, spielte für die Auswertung zunächst keine Rolle. Die Daten wurden anschließend so kodiert und angeordnet, dass sie in das Statistikprogramm R einlesbar waren.

Beide Variablen sind nominalskaliert und haben dieselben Wertebereiche. Da es sich bei der Fragestellung um ein Klassifikationsproblem handelt, können die Ergebnisse in einer 4\*4 Confusion-Matrix zusammengefasst werden. Als tatsächliche Klasse wird hier der Sprachtyp der Zielsprache betrachtet und mit dem Sprachtyp der von den Versuchspersonen als ähnlich betrachteten Sprache verglichen (gewählte Klasse). In den Zeilen sind die Ausprägungen der tatsächlichen Klasse abgebildet, in den Spalten die Ausprägungen der gewählten Klasse. So ergeben sich innerhalb der Tabelle 16 Felder, in die die Häufigkeiten des Auftretens eingetragen werden können. Die zur Beurteilung eines Klassifikators etablierten Messgrößen können genutzt und wie folgt definiert werden:

- Richtig positiv (True positiv, TP): Eine gewählte Sprache hat denselben Sprachtyp wie die Zielsprache.
- Richtig negativ (True negativ, TN): Eine nicht gewählte Sprache weist nicht denselben Sprachtyp wie die Zielsprache auf.
- Falsch positiv (False positive, FP): Eine gewählte Sprache hatte einen anderen Sprachtyp als die Zielsprache.
- Falsch negativ (False negative, FN): Eine Sprache wurde nicht gewählt, hatte aber den Sprachtyp der Zielsprache.

Diese Werte können in der Confusion-Matrix für jeden einzelnen Sprachtyp berechnet werden. Tabelle 2 zeigt ein Beispiel für die Intonationssprachen als Zielsprache.

Die Präzision der einzelnen prosodischen Sprachtypen kann berechnet werden, indem jeweils die TP und TN der Kategorie addiert wurden und anschließend durch die Summe von TP, TN, FP und FN geteilt wurde.

| gewählt →<br>↓ tatsächlich | Intonationssprachen | Phrasensprachen | Tonakzentsprachen | Tonsprachen |
|----------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------|
| Intonationssprachen        | TP                  | FN              | FN                | FN          |
| Phrasensprachen            | FP                  | TN              | TN                | TN          |
| Tonakzentsprachen          | FP                  | TN              | TN                | TN          |
| Tonsprachen                | FP                  | TN              | TN                | TN          |

Tabelle 2: Messgrößen True Positiv (TP), False positive (FP), True Negative (TN) und False Negative (FN) in einer Confusion-Matrix am Beispiel der Intonationssprachen. Zum Erhalt einer Messgröße werden alle Felder addiert, die die jeweilige Abkürzung beinhalten.

Da es sich bei der Confusion-Matrix um einen Spezialfall einer Kontingenztafel handelt, eignet sich der Pearson's Chi-Square-Test für Auswertungen. Der Test wurde mit R durchgeführt. Es wird ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  gewählt. Ein p-Wert von  $p < 0,05$  bedeutet, dass das Ergebnis signifikant ist, und die aufgestellte Hypothese angenommen werden kann. Für dieses Experiment lagen die Freiheitsgrade bei  $df = 9$ . Zusätzlich wurden Chi-Square-Tests für die Ergebnisse jedes einzelnen prosodischen Sprachtyps mit dem gleichen Signifikanzniveau durchgeführt. Zudem wurden Pearson Residuals für alle Sprachtypkombinationen mit R berechnet. Diese zeigen an, ob und welche Variablenwerte in Korrelation stehen, also welcher Sprachtyp einer Zielsprache einen Einfluss auf welchen gewählten Sprachtyp hat. Positive Residuals zeigen an, dass bei einem bestimmten Sprachtyp der Zielsprache besonders häufig Sprachen als ähnlichste ausgewählt wurden, die zum jeweils anderen Sprachtyp gehören. Negative Residuals zeigen an, dass bei einem bestimmten Sprachtyp der Zielsprache eher selten Sprachen als ähnlichste ausgewählt wurden, die zum jeweils anderen Sprachtyp gehören. Je weiter der Residual-Wert von 0 entfernt ist, desto stärker ist der Zusammenhang zwischen der tatsächlichen Klasse und der gewählten Klasse. Aus den Residuals wurde zusätzlich ein Correlation Plot erstellt, mit dem die Korrelationen besser visualisiert werden können.

Das vollständige für die statistische Auswertung geschriebene R-Skript findet sich in Anhang 3.

### 3.5.2 Auswertung Experiment 2

Für die Auswertung der Daten aus Experiment 2 wurden die Ergebnisdaten zunächst von SoSci-Survey heruntergeladen und in ein Programm zur Tabellenkalkulation

importiert. Es wurden ausschließlich vollständige Datensätze verwendet und es mussten zwei Datensätze ausgeschlossen werden, da die Teilnehmenden Deutsch nicht als ihre Muttersprache angegeben hatten. Es verblieben 46 Datensätze für die Auswertung. Die unabhängige Variable ist die die Kombination der beiden prosodischen Sprachtypen der beiden zu vergleichenden Sprachen. Die abhängige Variable enthält die Maßzahl der Ähnlichkeitsbewertung der Sprachmelodien durch die Versuchspersonen. Diese wird von SoSci-Survey aus der Position des Schiebereglers ermittelt und liegt zwischen 1 = sehr unterschiedlich und 28 = sehr ähnlich. Da die Ähnlichkeit die subjektive Einschätzung der Teilnehmenden widerspiegelt, wird eine Ordinalskala angenommen. Zur weiteren Auswertung wurden die vorliegenden Daten zunächst normalisiert, um die Ergebnisse besser vergleichbar zu machen. Bei Skalenbewertungsexperimenten gibt es oft große Unterschiede, wie stark Probanden bei ihrer Wertung die Extrema einer Skala auswählen<sup>4</sup>. Einige Personen tendieren dazu, häufig Extremwerte anzugeben, andere geben kaum Extremwerte an und einige bewegen sich immer im Bereich der Mittelwertung. Daher wurde für jede einzelne Versuchsperson der Mittelwert aus ihren Ähnlichkeitsbewertungen errechnet. Durch diesen wurde für jede Frage der angegebene Einzelwert geteilt. Für die normalisierten Ähnlichkeitsbewertungen kann eine Intervallskala angenommen werden. Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wurden Boxplots erstellt. Mit dem Shapiro-Wilk-Test, sowie dem Levene-Test wurde geprüft, ob die Daten normalverteilt sind.

Anschließend konnten statistische Signifikanztests durchgeführt werden. Mithilfe von einer einfaktoriellen ANOVA wurde geprüft, ob die Mittelwerte der Ähnlichkeitsbewertungen bei Sprachtyp-Kombinationen desselben Sprachtyps höher sind als die von unterschiedlichen Sprachtypen. Dafür wurde bei auch für die ANOVA ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  gewählt. Anschließend wurde ein Posthoc-Test, der TukeyHSD Test, mit R durchgeführt, um den Einfluss der Sprachtyp-Kombination auf die Ähnlichkeitsbewertung der Probanden näher untersuchen zu können.

---

<sup>4</sup> An dieser Stelle ist anzumerken, dass aktuell umstritten ist, ob Daten auf einer Likert-Skala überhaupt normalisiert werden dürfen. Argumentiert wird, dass solche Bewertungen eher zu der nominalen Kategorie gezählt werden müssten, da nicht unbedingt regelmäßige Abstände zwischen den Antwortmöglichkeiten anzunehmen sind. Da in diesem Experiment allerdings keine konkreten Antwortmöglichkeiten abzugeben waren, sondern eine Einschätzung auf einer durch einen Schieberegler repräsentierten Skala mit 28 Ausprägungen, wurden die Daten in Hinblick auf die Durchführung statistischer Tests dennoch normalisiert und so besser vergleichbar gemacht.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Ergebnisse Experiment 1

In Experiment 1 konnten von den Daten von 54 Versuchspersonen 48 Datensätze ausgewertet werden. Sechs Datensätze wurden aussortiert, da die Daten nicht vollständig waren oder die Versuchspersonen nicht Deutsch als eine ihrer Muttersprachen angegeben haben. Bei 12 Fragen pro Versuchsperson führt das zu einer Gesamtzahl von 576 ausgewerteten Fragen, wobei jeder prosodische Sprachtyp 144 mal eine Sprache als Zielsprache aufstellte. Die Ergebnisse des Experiments sind in der Confusion-Matrix in Tabelle 3 angegeben.

| gewählt →<br>↓ tatsächlich | Intonations-<br>sprache | Phrasen-<br>sprache | Tonakzent-<br>sprache | Tonsprache | gesamt |
|----------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|------------|--------|
| Intonations-<br>sprache    | 41                      | 58                  | 34                    | 11         | 144    |
| Phrasen-<br>sprache        | 72                      | 36                  | 27                    | 9          | 144    |
| Tonakzent-<br>sprache      | 51                      | 31                  | 37                    | 25         | 144    |
| Tonsprache                 | 14                      | 21                  | 29                    | 80         | 144    |
| gesamt                     | 178                     | 146                 | 127                   | 125        | 576    |

Tabelle 3: Confusion-Matrix der Ergebnisse von Experiment 1

In den Spalten stehen die Sprachtypen der von den Versuchspersonen gewählten Sprachen, in den Zeilen stehen die Sprachtypen der Zielsprache.

Die Richtig positiven Häufigkeiten sind umrandet.

Hier lässt sich beobachten, dass die Versuchspersonen am häufigsten eine Intonationssprache als am ähnlichsten zur Zielsprache empfunden haben (178 mal), seltener Phrasensprachen (146 mal) gefolgt von Tonakzentsprachen (127 mal) und Tonsprachen (125 mal). Betrachtet man hier die Zahl der TP-Ergebnisse (in der Tabelle umrandet), So sieht man, für welchen Sprachtyp der Zielsprache am häufigsten eine Sprache desselben Sprachtyps gewählt wurde. Diese sind: Intonationssprachen - TP = 41, Phrasensprachen - TP = 36, Tonakzentsprachen - TP = 37 und Tonsprachen - TP = 80. Auffällig ist, dass insgesamt am häufigsten Intonationssprachen ausgewählt wurden, aber nur in einem Viertel der Fälle dies auch dem Sprachtyp der Zielsprache entsprach. Die 80 ‚richtig ausgewählten‘ Tonsprachen stellen waren auch die häufigste Kombination von Sprachtyp ‚gewählte Sprache‘ und Sprachtyp ‚Zielsprache‘. Ebenfalls recht häufig wurde eine Intonationssprache ausgewählt, wenn eine Phrasensprache die

Zielsprache war (72 mal). Weitere häufige Kombinationen waren: gewählte Sprache Phrasensprache - Zielsprache Intonationssprache (58 mal), gewählte Sprache Intonationssprache - Zielsprache Tonakzentsprache (51 Mal). Besonders selten wurden Tonsprachen gewählt, wenn die Zielsprache eine Intonationssprache (11 mal) oder Phrasensprache (9 mal) war. Die weiteren Maßzahlen sind nicht direkt aus der Tabelle abzulesen, sondern können wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben aus der Tabelle berechnet werden. Daraus ergibt sich: Die FN-Werte waren für die Intonations-, Phrasen-, und Tonakzentsprachen annähernd gleich (103, 108 und 107) und auffällig niedriger für die Tonsprachen mit einem FN-Wert von 64. Das bedeutet, dass die Tonsprachen am Seltensten nicht gewählt wurden, wenn eine Tonsprache die Zielsprache war. Ähnliches ist für die FP zu beobachten. Die Tonsprachen wurden mit einem FP-Wert von 45 mit Abstand am Seltensten ausgewählt, wenn keine Tonsprache die Zielsprache war. Die restlichen FP-Werte variierten stärker als die FN-Werte: Die Intonationssprachen wurden 137 Mal ‚fälschlicherweise‘ ausgewählt, die Phrasensprachen 110 Mal und die Tonakzentsprachen 90 Mal. Auch die TN unterschieden sich zwischen den prosodischen Sprachtypen. Bei den Intonationssprachen waren die wenigsten TN zu finden, insgesamt 295. Nächsthöhere TN gab es bei den Phrasensprachen, mit einer Anzahl von 322, die Tonakzentsprachen 342 und die Tonsprachen 387. Da die Intonationssprachen am häufigsten gewählt wurden, wurde hier auch am häufigsten die falsche Entscheidung getroffen.

Insgesamt haben die Versuchsteilnehmenden circa ein Drittel (Präzision = 0,3368) aller Fragen „richtig“ beantwortet, also für eine Sprache diejenige Sprache als am Ähnlichsten von der Sprachmelodie klingend ausgewählt, die auch zu dem gleichen prosodischen Sprachtyp gehört. Die Intonationssprachen ließen die geringste Präzision feststellen, mit einem Wert von 0,583. Bei den Phrasensprachen gab es eine Präzision von 0,622, die Tonakzentsprachen von 0,658. Die Tonsprachen hatten die höchste Präzision mit einem Wert von 0,811.

Die Durchführung des Chi-Square-Tests für die gesamten Daten ergab einen p-Wert von  $p < 0,001$ , was bedeutet, dass die allgemeinen Ergebnisse des ersten Experiments hochsignifikant sind und somit die aufgestellte Hypothese, dass der Sprachtyp der Zielsprache einen Einfluss auf die Wahl der ähnlichsten Sprache hat, angenommen werden kann. Die Chi-Square-Tests für die einzelnen Kategorien ergaben, dass die Ergebnisse für die Intonationssprachen ( $p < 0,001$ ), Phrasensprachen ( $p < 0,001$ ) und

Tonsprachen ( $p < 0,001$ ) ebenfalls hochsignifikant waren, während die Ergebnisse für die Tonakzentsprachen nicht signifikant waren ( $p = 0,577$ ). Damit kann nur für die Tonakzentsprachen nicht die Hypothese angenommen werden, dass der Sprachtyp der Zielsprache einen Einfluss auf die Wahl der ähnlichsten Sprache ausübt.

Die oben beschriebenen Ergebnisse spiegeln sich auch in den Residuals gut wieder. Die Residuals sind anhand des Correlation Plots in Abbildung 6 visualisiert.

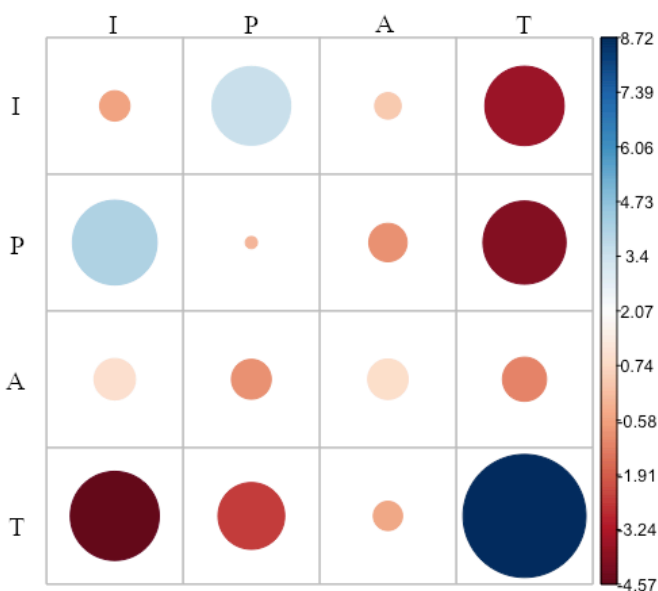


Abbildung 6: Correlation Plot auf Basis der Residuals der Ergebnisse von Experiment 1;

Je größer ein Kreis ist, desto stärker die Korrelation. Ein blauer Kreis steht für einen positiven Zusammenhang, ein roter Kreis für einen negativen Zusammenhang. Je kleiner und blasser der Kreis ist, desto näher ist das jeweilige Residuals an 0.

„I“ steht für Intonationssprache, „P“ für Phrasensprache, „A“ für Tonakzentsprache und „T“ für Tonsprache

Darin lässt sich eine Spiegelung an der Diagonalen von links oben nach rechts unten erkennen. Das spricht dafür, dass die Korrelationen symmetrisch sind. Aus diesem Grund werden im Folgenden teilweise mehrere Residuals für einen Vergleich angeführt. Auffällig ist, dass die Korrelation zwischen einer Tonsprache und einer Tonsprache stark positiv ist (Residual-Wert von 8,72). Die Korrelation zwischen einer Intonationssprache und einer Phrasensprache ist etwas weniger stark, aber trotzdem in eindeutiger positiver Korrelation mit Residual-Werten von 4,12 und 3,56. Stark negative Korrelationen finden sich zwischen Tonsprachen und sowohl Intonations- (Residuals -4,57 und -3,62) als auch Phrasensprachen (Residuals -2,56 und - 3,98). Für alle anderen Variablen ergeben sich nur leichte positive oder negative Korrelationen, die nicht weiter betrachtet werden.



## 4.2 Ergebnisse Experiment 2

Von den 48 Versuchspersonen, die an Experiment 2 teilgenommen haben, konnten die Daten von 46 Personen ausgewertet werden. Da alle Teilnehmenden in diesem Experiment 24 Fragen beantwortet haben, wurden insgesamt 1.104 Ähnlichkeitsbewertungen abgegeben. Demnach liegen 552 Bewertungen für die Kombination von zwei Sprachen des gleichen prosodischen Sprachtyps (je 138 Werte für jeden der vier Sprachtypen) vor und ebenso 552 Bewertungen für die Kombination von zwei Sprachen aus unterschiedlichen prosodischen Sprachtypen. Dies sind jeweils 92 Werte für die sechs möglichen Kombinationen unterschiedlicher Sprachtypen:

- Intonations- und Phrasensprachen (I-P)
- Intonations- und Tonsprachen (I-T)
- Intonations- und Tonakzentsprachen (I-A)
- Phrasen- und Tonsprachen (P-T)
- Phrasen- und Tonakzentsprachen (P-A)
- Ton- und Tonakzentsprachen (T-A)

Jede Versuchsperson hat jeweils drei Ähnlichkeitsbewertungen für Kombinationen gleichen Sprachtyps vorgenommen und je 2 Bewertungen für Kombinationen unterschiedlichen Sprachtyps.

Die Betrachtung der Mittelwerte der von den einzelnen Versuchspersonen abgegebenen Ähnlichkeitsbewertungen zeigt auf, dass eine Normalisierung der Rohdaten notwendig ist. Das Spektrum der nicht-normalisierten Mittelwerte erstreckte sich über Werte zwischen 5,167 und 18. Bei 28 von 46 Versuchspersonen lag der Mittelwert unter der Skalenmitte von 14. Die niedrigste Ähnlichkeitsbewertung, die eine Versuchsperson vergeben hat, war nach Normalisierung der Wert 0,056. Dieser Wert kam vier Mal vor, und jeweils in unterschiedlichen Sprachtyp-Kombinationen (P-T, I-A, P-A, I-I). Der maximale normalisierte Wert in diesem Experiment betrug 4,451 und wurde für die Sprachtyp-Kombination Phrasensprachen und Tonakzentsprachen abgegeben. Der höchste mögliche Wert nach Normalisierung hätte 5,42 betragen. Insgesamt wurde die Ähnlichkeit eher als niedrig bewertet, die Sprachen also eher als unterschiedlich betrachtet.

Tabelle 4a und Tabelle 4b zeigen die normalisierten Mittelwerte für alle Sprachtyp-Kombinationen. In 4a sind die Werte der Kombinationen zweier Sprachen des gleichen

Sprachtyps zu sehen, in 4b die Werte der Sprachkombinationen von zwei Sprachen unterschiedlicher Sprachtypen.

| Intonationssprachen | Phrasensprachen | Tonakzentsprachen | Tonsprachen |
|---------------------|-----------------|-------------------|-------------|
| 0,973               | 1,021           | 0,827             | 1,513       |

| I-P   | I-A   | I-T   | P-A   | P-T   | A-T   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1,429 | 0,947 | 0,777 | 1,053 | 0,492 | 0,787 |

Tabelle 4a und 4b: normalisierte Mittelwerte des Skalenbewertungsexperiments aufgeteilt nach verglichenen Sprachtyp-Kombinationen

„I“ steht hier für Intonationssprachen, „P“ für Phrasensprachen, „A“ für Tonakzentsprachen und „T“ für Tonsprachen

Je größer der normalisierte Ergebnis-Mittelwert jeweils ist, desto ähnlicher bewerteten die Versuchspersonen die Sprachmelodie der beiden zu vergleichenden Sprachen. Die Tonakzentsprachen weisen unter den Kombinationen desselben Sprachtyps den geringsten Mittelwert auf (0,827), gefolgt von den Intonationssprachen (0,973) und den Phrasensprachen (1,021). Die Tonsprachen wurden mit deutlichem Abstand als von der Sprachmelodie her am Ähnlichsten bewertet mit einem Mittelwert von 1,513. Dieser Wert ist auch der Höchste über alle Sprachtyp-Kombinationen hinweg. Die geringste Ähnlichkeit wurde bei der Kombination von Phrasensprachen und Tonsprachen festgestellt. Insgesamt weisen die Kombinationen mit unterschiedlichem Sprachtyp besonders niedrige Mittelwerte auf, wenn Tonsprachen beteiligt waren (Mittelwerte von 0,777, 0,492 und 0,787). Das bedeutet, dass die Tonsprachen für die Versuchspersonen von der Sprachmelodie am Besten von den anderen Sprachen abzugrenzen waren. Eine Auffälligkeit findet sich im Mittelwert der Kombination von Intonationssprachen und Phrasensprachen. Dieser ist mit 1,429 recht hoch, was bedeutet, dass die Versuchspersonen die Sprachmelodien von Intonations- und Phrasensprachen als recht ähnlich empfinden.

Diese Ergebnisse lassen sich anhand der Boxplots in Abbildung 7 weitergehend veranschaulichen. In Abbildung 7 lässt sich erkennen, dass sich die größte Streuung bei einer Kombination von Intonationssprachen mit Tonakzentsprachen befindet. Die geringste Streuung der Werte findet sich bei der Kombination von Phrasensprachen und Tonsprachen. Dabei haben alle Versuchspersonen die Ähnlichkeit als gering eingestuft. Die höchsten Mittelwerte und gleichzeitig eine recht kleine Streuung lassen sich beim

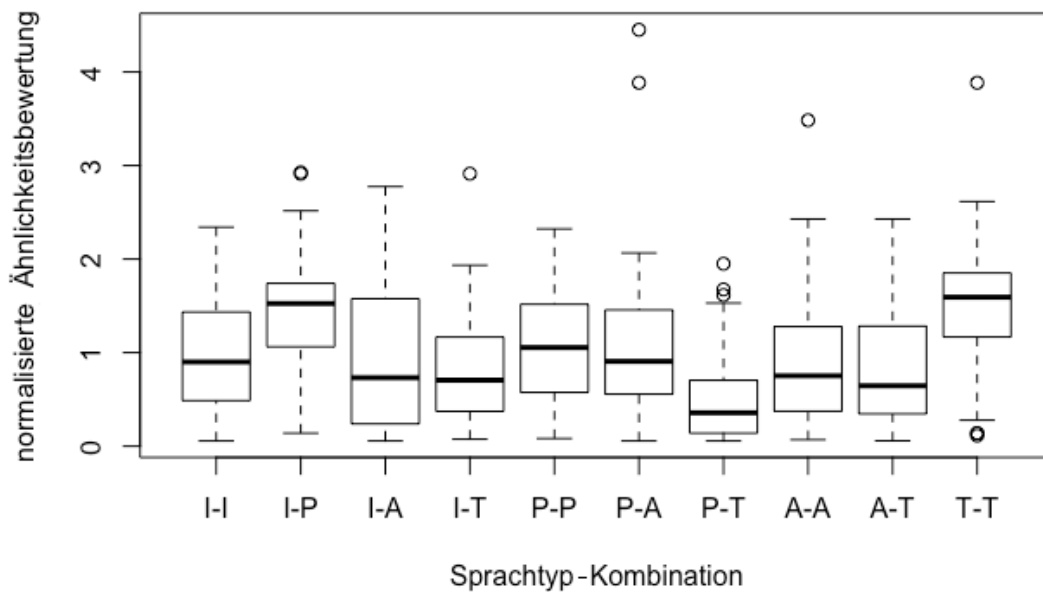


Abbildung 7: Boxplots der Ergebnisse von Experiment 2

„I“ steht hier für Intonationssprachen, „P“ für Phrasensprachen, „A“ für Tonakzentsprachen und „T“ für Tonsprachen

Die Boxplots geben anhand der dicken Linie den jeweiligen Median an. Innerhalb des sich darum bildenden Kastens (Box) liegen 50% aller erhaltenen Werte. Innerhalb der beiden weiteren horizontalen Linien des Boxplots liegen 95% aller erhaltenen Mittelwerte. Punkte außerhalb dieser Linien sind Extremwerte.

Vergleich der Intonationssprachen mit den Phrasensprachen und der Tonsprachen mit anderen Tonsprachen feststellen.

Sowohl der Shapiro-Wilk-Test (mit  $p < 0,001$ ), als auch der Levene-Test ( $p < 0,001$ ) ergaben für die vorliegenden Daten signifikante p-Werte, weshalb sich darauf schließen lässt, dass die Werte normalverteilt sind. Daher kann mit einer einfaktoriellen ANOVA getestet werden, ob die Sprachtyp-Kombination einen Einfluss auf die Ähnlichkeitsbewertung durch die Versuchsperson hat. Mit einem p-Wert von  $p < 0,001$  war das Ergebnis hochsignifikant und es kann von einem Einfluss ausgegangen werden.

#### 4.2.1 TukeyHSD Test

Mit dem TukeyHSD Test lässt sich ermitteln, ob der Mittelwert der Ähnlichkeitsbewertung für eine Sprachtyp-Kombinationen signifikant von dem Mittelwert einer anderen Sprachtyp-Kombination abweicht. Im Folgenden werden die signifikanten Ergebnisse für diesen Test vorgestellt. Eine Übersicht über die vollständigen Ergebnisse des TukeyHSD Tests finden sich in Anhang 4.

| <b>Sprachkombination</b> | <b>signifikant höhere Ähnlichkeit als</b> | <b>signifikant geringere Ähnlichkeit als</b> | <b>kein signifikanter Unterschied</b> |
|--------------------------|---|--|---------------------------------------|
| I - I                    | P-T                                       | I-P, T-T                                     | I-A, I-T, P-P, P-A, A-A, A-T          |
| I - P                    | I-I, I-A, I-T, P-P, P-A, P-T, A-A, A-T    |  | T-T                                   |
| I - A                    | P-T                                       | I-P, T-T                                     | I-I, I-T, P-P, P-A, A-A, A-T          |
| I - T                    | P-T                                       | I-P, P-P, P-A, Z-Z                           | I-I, I-A, A-A, A-T                    |
| P - P                    | I-T, P-T                                  | I-P, T-T                                     | I-I, I-A, P-A, A-A, A-T               |
| P - A                    | I-T, P-T                                  | I-P, T-T                                     | I-I, I-A, P-P, A-A, A-T               |
| P - T                    |   | I-I, I-P, I-A, I-T, P-P, P-A, A-A, A-T, T-T  |                                       |
| A - A                    | P-T                                       | I-P, T-T                                     | I-I, I-A, I-T, P-P, P-A, A-T          |
| A - T                    | P-T                                       | I-P, T-T                                     | I-I, I-A, I-T, P-P, P-A, A-A          |
| T - T                    | I-I, I-A, I-T, P-P, P-A, P-T, A-A, A-T    |  | I-P                                   |

Tabelle 5: signifikante Unterschiede zwischen den Ähnlichkeitsbewertungen von Sprachtyp-Kombinationen errechnet durch den TukeyHSD Posthoc Test.

„I“ steht für Intonationssprache, „P“ für Phrasensprache, „A“ für Tonakzentsprache und „T“ für Tonsprache

Aus Tabelle 5 lassen sich die folgenden Dinge ableiten: Für die Sprachtyp-Kombination Phrasensprachen und Tonsprachen waren alle Ergebnisse signifikant. Die Ähnlichkeitsbewertungen von Phrasensprachen und Tonsprachen sind signifikant geringer als bei allen anderen Sprachtyp-Kombinationen. Die Ähnlichkeit von Tonsprachen untereinander wurde als hoch empfunden. Der Unterschied zu allen anderen Sprachtyp-Kombinationen war signifikant mit Ausnahme der Kombination von Intonationssprachen und Phrasensprachen. Ein analoges Ergebnis weist die Kombination Intonationssprachen und Phrasensprachen auf. In diesem Fall liegt die Ausnahme in der Kombination von Tonsprachen untereinander.

Weitere Unterschiede zwischen den Sprachtyp-Kombinationen waren nicht signifikant.

#### 4.2.2 Geografische Nähe

Das Experiment-Design von Experiment 2 war dafür geeignet, zu untersuchen, ob die geografische Nähe der Länder, in denen die Sprachen gesprochen werden, einen Einfluss auf die Ergebnisse hatte. Es wurden die Mittelwerte der drei geografisch

nächsten Sprachkombinationen diesbezüglich untersucht. Diese waren Finnisch und Schwedisch (P-A), Russisch und Georgisch (I-P) und Awing und Igbo (T-T). Die Mittelwerte dieser Sprachvergleiche wurden mit den Gesamtmittelwerten der Vergleiche der prosodischen Sprachtypen (Tabelle 4) verglichen. Der Mittelwert für den Vergleich von Finnisch und Schwedisch lag bei 1,024, was ein sehr ähnlicher Wert zu dem allgemeinen Mittelwert im Vergleich von Tonakzentsprachen und Phrasensprachen ( $M=1,053$ ) ist. Der Mittelwert des Vergleichs von Russisch und Georgisch hingegen lag sehr viel höher als der allgemeine Vergleichswert der Gruppe der Intonationssprachen. Letzterer lag bei 0,973, während der Vergleichswert der einzelnen Sprachen einen Mittelwert von 1,377 ergab. Im Gegensatz dazu ergab der Vergleich von Awing und Igbo mit 1,395 einen niedrigeren Wert, als der allgemeine Wert der Tonsprachen von 1,513. Aufgrund des nur in einigen Fällen vorhandenen Abweichens der Mittelwerte geografisch naher Sprachen zu den Gesamtmittelwerten in beide Richtungen kann davon ausgegangen werden, dass die geografische Nähe der Länder, in denen die jeweiligen Sprachen gesprochen werden, keinen nennenswerten Einfluss auf die Ergebnisse dieser Studie hatte.

### 4.3 Einfluss von Musikalität

Es gibt Evidenz dafür, dass musikalische Menschen Sprachmelodien anders und sensibler wahrnehmen, als unmusikalische Menschen (siehe (BOLL-AVETISYAN et al. 2017)). Aus diesem Grund wurde die Musikalität der Versuchspersonen im Fragebogen erfragt. Personen, die sich als „musikalisch“ oder „eher musikalisch“ eingeschätzt haben, werden hier zu der musikalischen Gruppe zusammengefasst. Personen, die sich als „eher nicht musikalisch“ oder „nicht musikalisch“ eingeschätzt haben, wurden zur unmusikalischen Gruppe zusammengefasst.

In Experiment 1 sind 31 Personen (64,6%) in der musikalischen Gruppe, 15 Personen (31,3%) in der nicht musikalischen Gruppe. Weil die beiden Gruppen unterschiedlich groß sind, wird im Folgenden mit relativen Häufigkeiten gearbeitet. Die Präzision bei der Bewertung der ähnlichen Sprache in der musikalischen Gruppe lag bei 0,3414, die der unmusikalischen Gruppe bei 0,3389 und ist jeweils vergleichbar mit der Präzision in der gesamte Gruppe von 0,3368. Es konnte beobachtet werden, dass die musikalischen Personen häufiger Tonsprachen als Antwort gewählt haben, als unmusikalische Personen: Die 64,6% musikalischen Versuchspersonen haben 72,8% aller gewählten

Tonsprachen ausgemacht, die 31,3% unmusikalischen Versuchspersonen haben nur 24,8% aller gewählten Tonsprachen ausgemacht.

Die Kennzahlen zur Richtigkeit der Antworten haben folgendes ergeben. Die FP der Tonsprachen für den Vergleich mit Phrasensprachen und Tonakzentsprachen beider Gruppen sind analog zu den FP der Tonsprachen der Gesamtgruppe. Die FP der Tonsprachen für die Intonationssprachen ist wesentlich niedriger in der unmusikalischen Gruppe als in der musikalischen Gruppe. Die Anzahl der TP der Tonsprachen ist für die musikalische Gruppe höher (und für die unmusikalische Gruppe niedriger) als die TP der Gesamtgruppe. Die TP sind genauso viel höher bzw. niedriger, wie die Gesamtwahl der Tonsprachen in der musikalischen bzw. unmusikalischen Gruppe. Tabelle 6 zeigt die Ausschnitte der Confusion-Matrizen, in denen die Ergebnisse gezeigt werden, in denen Tonsprachen als am ähnlichsten zur Zielsprache gewählt wurden.

| Tonsprache gewählt    | Intonationssprachen | Phrasensprachen | Tonakzentsprachen | Tonsprachen | Gesamt     |
|-----------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------|------------|
| musikalische Gruppe   | 10 (91%)            | 6 (66,6%)       | 16 (64%)          | 59 (73,8%)  | 91 (72,8%) |
| unmusikalische Gruppe | 1 (9%)              | 3 (33,3%)       | 8 (32%)           | 19 (23,8%)  | 31 (24,8%) |
| Gesamtgruppe          | 11                  | 9               | 25                | 80          | 125        |

Tabelle 6: Häufigkeit der Wahl von Tonsprachen als ähnliche Sprache in der musikalischen und unmusikalischen Gruppe in Experiment 1

In den Spalten stehen die Zielsprachen, zu denen eine Tonsprache als ähnlichste gewählt wurde

Die Prozentzahlen ergeben teilweise nicht 100%, weil in der Gesamtgruppe auch Personen waren, die ihre Musikalität nicht angegeben haben.

In Experiment 2 haben sich ebenfalls 31 Personen als musikalisch bezeichnet, was 67,4% der Teilnehmenden ausmacht. 14 Personen (30,4%) haben sich als unmusikalisch bezeichnet. Die Mittelwerte der Gesamtbewertung nach Normalisierung waren in der Gesamtgruppe und den beiden Teilgruppen ebenfalls nahezu gleich (siehe Tabelle 7). In beiden Gruppen wurden die Tonsprachen mit großem Abstand als am Ähnlichsten zu anderen Tonsprachen empfunden. Hier waren die Mittelwerte deutlich höher als in allen anderen Kategorien. Die Phrasensprachen wurden in beiden Gruppen und genau wie in Experiment 1 am wenigsten ähnlich zu den Tonsprachen eingeschätzt. Die Einschätzung der Intonationssprachen und Tonakzentsprachen im Vergleich zu der Sprachmelodie der Tonsprachen unterschied sich zwischen der musikalischen und der unmusikalischen Gruppe. Die unmusikalische Gruppe empfand die Intonationssprachen mit einem

Mittelwert von 0,922 als ähnlicher zu den Tonsprachen, als die Tonakzentsprachen (Mittelwert 0,679), während die musikalische Gruppe die Tonakzentsprachen mit einem Mittelwert von 0,854 als ähnlicher zu den Tonsprachen empfand. Die Intonationssprachen erhielten im Vergleich zu den Tonsprachen bei der musikalischen Gruppe einen Mittelwert von 0,727.

Eine Übersicht über die Mittelwerte der Vergleiche aus Experiment 2 von Tonsprachen mit allen prosodischen Sprachtypen unter Berücksichtigung der musikalischen und unmusikalischen Gruppe findet sich in Tabelle 7.

|                       | Intonationssprachen | Phrasensprachen | Tonakzentsprachen | Tonsprache | Gesamt |
|-----------------------|---------------------|-----------------|-------------------|------------|--------|
| musikalische Gruppe   | 0,727               | 0,508           | 0,854             | 1,491      | 0,895  |
| unmusikalische Gruppe | 0,922               | 0,484           | 0,679             | 1,516      | 0,9    |
| Gesamtgruppe          | 0,777               | 0,492           | 0,787             | 1,513      | 0,892  |

Tabelle 7: Mittelwerte der Sprachähnlichkeitsbewertung der musikalischen und unmusikalischen Gruppe in Experiment 2

Es muss beachtet werden, dass nicht alle Versuchspersonen der Gesamtgruppe eine Angabe zu ihrer Musikalität gemacht haben und die Mittelwerte der beiden Gruppen nicht auf den gleichen Mittelwert kommen wie die Gesamtgruppe.

#### 4.4 Georgisch als Sonderfall

Wie bereits in Kapitel 2.3.1 erwähnt, ist die Zuordnung von Georgisch zu einem prosodischen Sprachtyp schwierig. Artikel aus der Mitte des letzten Jahrhunderts bezeichnen Georgisch als eine Intonationssprache (ALKHAZISHVILI (1959), TEVDORADZE (1978), und ZHGHEI (1963)). Allerdings muss dabei berücksichtigt werden, dass das Konzept der Phrasensprachen zu dieser Zeit noch nicht bekannt war. Seit der Aufstellung des Konzepts der Phrasensprachen wird Georgisch auch oft zu diesem neuen Sprachtyp gezählt. Dies nimmt auch FÉRY an, erwähnt aber gleichzeitig, dass Georgisch auch Eigenschaften von Intonationssprachen besitzt, wie sie in FÉRY (2017) beschreibt: „Some of them may have lexical stress, like Georgian and Hindi, but the phrasal tones are predominant, and cancel or partially over- write lexical pitch accents, as is the case in Hindi (see Féry, Pandey & Kentner 2016) or Georgian (Skopeteas, Féry & Asatiani 2009, Skopeteas & Féry 2014).“ (FÉRY 2017, S.270).

In dieser Arbeit wurde Georgisch angelehnt an die ältere Literatur als Intonationssprache behandelt, allerdings bieten die Daten eine gute Gelegenheit, diese Zuordnung zu überprüfen. In Tabelle 8 sind die Ergebnisse des Experiments in Bezug auf das Georgische aufgelistet. Für Experiment 1 wird dargestellt, wie oft eine Sprache als Ähnlichste gewählt wurde, wenn die Zielsprache Georgisch war. Ebenso wird dargestellt, wie oft Georgisch als am Ähnlichsten zu einer anderen Zielsprache gewählt wurde. Für Experiment 2 ist aufgeführt, wie ähnlich die Versuchspersonen im Durchschnitt das Georgische jeweils durchschnittlich zu den jeweils anderen Sprachen fanden.

| Exp. 1                    |    |                                   |    | Exp. 2                          |       |
|---------------------------|----|-----------------------------------|----|---------------------------------|-------|
| Georgisch als Zielsprache |    | Georgisch mit anderer Zielsprache |    | Georgisch Ähnlichkeitsvergleich |       |
| Portugiesisch (I)         | 6  | Russisch (I)                      | 24 | Russisch (I)                    | 1,377 |
| Urdu (P)                  | 29 | Urdu (P)                          | 33 | Portugiesisch (I)               | 0,741 |
| Schwedisch (A)            | 7  | Finnisch (P)                      | 15 | Urdu (P)                        | 1,576 |
| Akan (T)                  | 6  | Serbisch (A)                      | 24 | Serbisch (A)                    | 1,545 |

Tabelle 8: Daten beider Experimente, in denen Georgisch untersucht wird.

Auf der linken Seite einer Datengruppe der Tabelle stehen jeweils die Sprachen, die mit Georgisch verglichen wurden. Dazu steht in Klammern jeweils der abgekürzte prosodische Sprachtyp.

„I“ steht hier für Intonationssprachen, „P“ für Phrasensprachen, „A“ für Tonakzentsprachen und „T“ für Tonsprachen

Georgisch war einmal Zielsprache in Experiment 1 und wurde mit einer Sprache jedes prosodischen Sprachtyps genau einmal verglichen. Georgisch wurde als Auswahl-sprache für Zielsprachen aller Sprachtypen vorgeschlagen, außer für Tonsprachen. In Experiment 2 kam Georgisch in Sprachtyp-Kombinationen mit Intonationssprachen, Phrasensprachen und Tonakzentsprachen vor.

Die Betrachtung der Daten aus Experiment 1 mit Georgisch als Zielsprache zeigt folgendes Ergebnis: In über der Hälfte aller Fälle (29/48) wurde die Phrasensprache Urdu, als am Ähnlichsten zu Georgisch betrachtet. Hinzu kommt, dass alle anderen prosodischen Sprachtypen etwa gleich selten gewählt wurden.

Bei Betrachtung der Daten aus Experiment 1 mit Georgisch als Auswahl-sprache zeigt sich, dass Georgisch recht häufig als ähnlich zur Zielsprache ausgewählt wurde, auch unabhängig von dem prosodischen Sprachtyp. Insgesamt wurde Georgisch am häufigsten als ähnlichste Sprache gewählt. Eine Ausnahme ist nur bei Finnisch als



Zielsprache aufgetreten. Hier wurde Japanisch am Häufigsten als ähnlich zu Finnisch gewählt. Georgisch wurde als Auswahlssprache zwei Mal mit Phrasensprachen als Zielsprache verglichen. Dass Georgisch häufig bei Urdu als Zielsprache als am Ähnlichsten ausgewählt wurde, sagt also nicht automatisch etwas im Bezug auf die Phrasensprachen aus. Dafür muss das Mittel der Häufigkeiten beider Phrasensprachen (Urdu und Finnisch) berechnet werden. Dieses ist  $M = 24$ . Georgisch als Auswahlssprache wurde also für alle getesteten Sprachtypen gleich häufig als am ähnlichsten ausgewählt. Daraus ergibt sich, dass anhand der Daten von Georgisch als Auswahlssprache anderer Zielsprachen hier keine Aussage bezüglich der Zuordnung von Georgisch zu einem Sprachtyp getroffen werden kann.

Anders verhält es sich bei Betrachtung der Daten aus Experiment 2. Hier wurde, wie bereits in Kapitel 3.3.2 erwähnt, Georgisch zwei Mal mit Intonationssprachen verglichen (Russisch und Portugiesisch), einmal mit einer Phrasensprache, erneut Urdu, und einmal mit einer Tonakzentsprache (Serbisch). Auch hier ist mit 1,576 der höchste Mittelwert bei der verglichenen Phrasensprache zu finden, allerdings ist auch der Wert für die Tonakzentsprache sehr hoch (1,545). Die Mittelwerte beider Vergleiche mit Intonationssprachen sind niedriger (1,377 für Russisch und 0,741 für Portugiesisch; Mittelwert für die Intonationssprachen  $M = 1,059$ ). Im Vergleich zur Phrasensprache wurden die Intonationssprachen als weniger ähnlich von der Sprachmelodie wahrgenommen.

## 5. Diskussion

### 5.1 Diskussion der Ergebnisse

Die signifikanten Ergebnisse aus beiden Experimenten zeigen, dass Tonsprachen sehr häufig als ähnlich bewertet werden: In Experiment 1 wird dies sichtbar durch die häufige Auswahl der Tonsprache aus den Antwortmöglichkeiten bei einer Tonsprache als Zielsprache, in Experiment 2 dadurch, dass Tonsprachen den höchsten Wert in der Ähnlichkeitsbewertung haben. Dies spricht dafür, dass die Tonsprachen für Muttersprachler des Deutschen gut von Sprachen anderer prosodischer Sprachtypen abzugrenzen sind. In anderen Worten: Die Sprachmelodie verschiedener Tonsprachen klingt ähnlich zueinander.

Die Experimente zeigen, dass Intonationssprachen oft mit Phrasensprachen verwechselt werden. Es scheinen sich für einen Hörenden kaum hörbare sprachmelodische Unterschiede feststellen zu lassen. Diese Beobachtung ist plausibel, da Phrasensprachen lange zu der Klasse der Intonationssprachen gezählt wurden. Die Unterschiede zwischen diesen beiden prosodischen Sprachtypen noch nicht lange bekannt und der Sprachtyp ‚Phrasensprache‘ wurde erst spät eingeführt.

Insgesamt wurden die Intonationssprachen am häufigsten in Experiment 1 als am Ähnlichsten ausgewählt und auch der Vergleich von Intonationssprachen zu allen prosodischen Sprachtypen in Experiment 2 ergab recht hohe Mittelwerte für die Einschätzung der Ähnlichkeit. Vor allem die häufige („falsche“) Wahl der Intonationssprachen in Experiment 1 deutet darauf hin, dass die Intonationssprachen für Muttersprachler des Deutschen (einer Intonationssprache) sprachmelodisch kaum von anderen prosodischen Sprachtypen abzugrenzen sind. Dies könnte daran liegen, dass viele Intonationssprachen den Versuchsteilnehmenden besser bekannt sind als Sprachen der anderen Sprachtypen und dadurch seltener als ähnlich zueinander bezeichnet werden. Zusätzlich könnten häufig versucht worden sein, unbekannte Sprachen mit bekannteren Sprachen zu vergleichen.

Die Tonakzentsprachen wurden in beiden Experimenten zu keinem anderen prosodischen Sprachtyp besonders häufig oder selten als ähnlich bezeichnet. Dies ist ebenfalls plausibel, da Tonakzentsprachen sowohl Eigenschaften besitzen, die Tonsprachen ähneln (lexikalischer Ton), als auch solche, die bei Intonationssprachen und Phrasensprachen zu finden sind (postlexikalischer Ton).

Die kleinste Ähnlichkeit der Sprachmelodie ließ sich in beiden Experimenten zwischen den Phrasensprachen und den Tonsprachen feststellen. Diese scheinen sich anhand der Sprachmelodie gut voneinander unterscheiden zu lassen. Tonsprachen verwenden fast ausschließlich lexikalischen Ton, der auf Wortebene realisiert wird, während Phrasensprachen nur postlexikalischen Ton auf höheren Ebenen der prosodischen Hierarchie verwenden. Aus prosodischer Sicht unterscheiden sich die beiden Sprachtypen also stark und dies wird auch in den Ergebnissen deutlich. Dies spricht ebenfalls für die Annahme, dass die Sprachmelodie auf die Ähnlichkeitsbewertung von Sprachen durch Personen einen Einfluss hat.

Es ist ein Unterschied zwischen den Ergebnissen der musikalischen und der unmusikalischen Versuchspersonen in beiden Experimenten zu erkennen. Aus

theoretischer linguistischer Sicht ist anzunehmen, dass Tonakzentsprachen sprachmelodisch ähnlicher zu den Tonsprachen klingen, als Intonationssprachen, da sie genau wie die Tonsprachen lexikalischen Ton verwenden, der in den Intonationssprachen nur sehr selten zu finden ist. Dass die musikalische Gruppe in ihrer Ähnlichkeitsbewertung die Ähnlichkeit eher entsprechend der Theorie empfunden hat, ist ein Hinweis darauf, dass die Musikalität einen positiven Einfluss auf die Sensibilität für die Sprachmelodie von Sprachen haben kann.

Ein Einfluss der geografischen Nähe der Länder, in denen die Experiment-Sprachen gesprochen werden, ließ sich zumindest in Experiment 2 nicht feststellen.

In Bezug auf die zentrale Fragestellung dieser Arbeit, ob Muttersprachler des Deutschen durch das Hören verschiedener Sprachen Ähnlichkeit zwischen den Sprachmelodien von Sprachen des gleichen prosodischen Sprachtypen wahrnehmen, und ob man dadurch darauf schließen kann, dass sie intuitiv dieselbe prosodische Klassifikation vornehmen würden, lässt sich feststellen: Experiment 1 lässt durch die Confusion-Matrix und die signifikanten, durch den Chi-Square-Test errechneten Ergebniswerte darauf schließen, dass die Probanden Unterschiede in den Sprachmelodien von Sprachen unterschiedlichen prosodischen Sprachtyps wahrnehmen. Die aufgestellte Hypothese kann also angenommen werden. Die Betrachtung der Residuals von Experiment 1 lässt allerdings vermuten, dass die Personen nicht intuitiv die gleiche prosodische Klassifizierung vornehmen würden, wie die linguistische Theorie sie vorschlägt. Allein die Tonsprachen können gut von den Versuchspersonen dem prosodischen Sprachtyp zugeordnet werden. Alle anderen Sprachen wurden nicht eindeutig zu einem Sprachtyp zugeordnet, wie insbesondere die Residuals und die starke Korrelation zwischen den Intonations- und Phrasensprachen zeigen. Ähnliches zeigen auch die Ergebnisse von Experiment 2. Ein Einfluss auf die Wahrnehmung von Sprachmelodien durch die verschiedenen prosodischen Sprachtypen kann anhand der Boxplots und der Ergebnisse des TukeyHSD Tests angenommen werden. Die recht niedrigen Mittelwerte der Sprachtyp-Kombinationen insgesamt, die aber doch recht nah beieinander sind, lässt darauf schließen, dass die Einteilung in die typologischen Sprachtypen für die Versuchspersonen nicht gut möglich war, oder sich zumindest nicht in der Ähnlichkeitsbewertung wiederfindet.

Die Beobachtung von Georgisch als Zielsprache in Experiment 1 sowie die Daten aus Experiment 2 stützen die jüngere linguistische Annahme von FÉRY und Anderen, dass Georgisch prosodisch zu den Phrasensprachen gezählt werden kann.

Allerdings ist bei dieser Aussage zu beachten, dass diese Experimente nur wenige Sprachen berücksichtigen und die Ergebnisse stark von den präsentierten Sprachen abhängig sein könnten. Das lässt sich besonders bei dem Unterschied in der Ähnlichkeitsbewertung von Georgisch mit Russisch und Portugiesisch erkennen: Das Russische hat in beiden Experimenten recht hohe Ähnlichkeitswerte, Portugiesisch auffällig niedrige Werte. Ebenso ist die Ausprägung der Ähnlichkeit zwischen Urdu und Georgisch sehr viel höher ausgefallen als die Ähnlichkeitsbewertung von Georgisch mit einer anderen Phrasensprache, dem Finnischen. Zudem sollte berücksichtigt werden, dass Intonationssprachen in diesem Experiment insgesamt sehr häufig als ähnlich zu den Phrasensprachen wahrgenommen wurden und umgekehrt. Die hohe Ähnlichkeit des Georgischen mit den Phrasensprachen könnte also auch aus einer allgemeinen Ähnlichkeit der Intonationssprachen mit den Phrasensprachen in den Experimenten dieser Arbeit resultieren.

Daher sollte diese Thematik in umfassenderen Studien weiter empirisch untersucht werden.

## 5.2 Diskussion der Methodik

Beide Experimente weisen Limitationen auf. Diese wurden teilweise von den Teilnehmenden festgestellt und zurückgemeldet.

Den Teilnehmenden fiel es bei beiden Experimenten schwer, die Sprachmelodie männlicher Sprechender mit der weiblicher Sprechender zu vergleichen. Dies könnte dazu geführt haben, dass Sprachen mit männlichen Sprechenden und Sprachen mit weiblichen Sprechenden seltener als ähnlich bezeichnet wurden, als Sprachen, bei denen beide Sprechende das gleiche Geschlecht hatten. Um einen Einfluss des Geschlechts des Sprechenden auf die Wahrnehmung der Sprachmelodie untersuchen zu können, ist eine größere Menge an Stimuli aus den unterschiedlichsten Sprachen notwendig.

Eine größere Menge an Stimuli aus verschiedenen Sprachen wäre auch hilfreich, um sicherzustellen, dass der sprachfamiliäre oder geografische Einfluss auf die Wahrnehmung der Ähnlichkeit zweier Sprachen minimiert wird. Dadurch könnte versucht werden, geografische Nähen noch stärker zu vermeiden und auch Sprachen aus

noch unterschiedlicheren Sprachfamilien zu untersuchen. Auch ein Integrieren von afrikanischen und asiatischen Tonsprachen im gleichen Experiment könnte sinnvoll sein. Das heißt, dass die Stimuli insgesamt noch vielfältiger sein könnten.

Die Tonaufnahmen wiesen leider zum Teil eine unterschiedliche Qualität auf. Diese könnten dazu beitragen, dass die Vergleichbarkeit der Sprachen nicht optimal gegeben war. Alle Sprechenden in der gleichen ruhigen Umgebung mit dem gleichen Material aufzunehmen, könnte zu einem aussagekräftigeren Ergebnis führen. Dies ist allerdings schwierig, da zum Aufnehmen der Stimuli viele Muttersprachler unterschiedlicher Sprachen notwendig sind. Es wäre sehr aufwändig zu organisieren, dass alle Sprechenden sich an einen zentralen Aufnahmeort begeben, um einheitliche Bedingungen bei der Aufnahme zu haben.

Eine weitere Rückmeldung von den Teilnehmenden war, dass beide Experimente recht viel Zeit in Anspruch nahmen und es ihnen schwer fiel, von der geografischen oder sprachfamiliären Einteilung Abstand zu nehmen und sich auf die Sprachmelodie zu konzentrieren.

Speziell zu der Methodik von Experiment 1 ist anzubringen, dass ein Vergleich von 5 Sprachen pro Frage sehr anspruchsvoll ist und viel Konzentration fordert. Vor allem unter der Annahme, dass die Stimuli mehrfach angehört werden, um eine Wahl treffen zu können, ist der Aufwand zur Bearbeitung dieses Experiments groß. Eine kleinere Zahl von Antwortmöglichkeiten pro Zielsprache wäre allerdings nicht zielführend, da dann nicht Vertreter aller prosodischen Sprachtypen gewählt werden könnten.

Zu Experiment 2 lässt sich sagen, dass es vermutlich besser gewesen wäre, jeden Sprachtyp mit jeweils einer Sprache jedes Sprachtyps direkt zu vergleichen genau wie in Experiment 1. Stattdessen wurde hier ein Sprachtyp zwei Mal mit dem gleichen Sprachtyp und nur mit zwei der verbleibenden Sprachtypen verglichen. Dadurch liegen in dieser Arbeit weniger Ergebnisse für Sprachtyp-Kombinationen unterschiedlicher Sprachtypen vor, als für Sprachtyp-Kombinationen des gleichen Sprachtyps.

Für die Hauptfragestellung dieser Arbeit liefern beide Experimente aussagekräftige und vor allem ähnliche Ergebnisse. Für die ergänzende Fragestellung dieser Arbeit ergibt sich daher, dass die für die Experimente gewählte Methodik keinen wesentlichen Einfluss auf die Ergebnisse hatte. Die in Kapitel 3 aufgestellte Hypothese, dass die Methodik keinen Einfluss auf die Ergebnisse hat, kann aufgrund der nahezu gleichen Ergebnisse beider Experimente angenommen werden.

### 5.3 Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit und die beobachteten Limitationen geben Hinweise für weiterführende Untersuchungen. Es wäre beispielsweise sinnvoll, zu prüfen, ob das Geschlecht der Sprechenden einen Einfluss auf die Ergebnisse hat.

Eine naheliegende Ausweitung dieser Studie wäre die Integration von einer größeren Zahl an Sprachen mit einer gleichbleibend hohen Variation der Faktoren. Die in dieser Studie untersuchten Sprachen bilden nur einen kleinen Teil aller Sprachen der Welt und zählen teilweise zu eher bekannten Sprachen. Zusätzlich kann eine Stichprobe von 12 aus über 7.000 Sprachen nicht ohne Weiteres als repräsentativ angenommen werden.

Weiterführende Experimente mit einer höheren Zahl an Versuchspersonen würden neue Auswertungsmöglichkeiten bieten, zum Beispiel nach Geschlecht oder Bildungsschichten. Auch Personen mit Gesangsausbildung oder absolutem Gehör könnten gesondert ausgewertet werden, um weitere Erkenntnisse über den Einfluss der Musikalität zu erhalten. Ebenso könnten Personen mit besonderen Fähigkeiten oder Einschränkungen betrachtet werden. Von Personen mit einer hochfunktionalen Autismus-Spektrum-Störung (ASS) ist zum Beispiel bekannt, dass sie feine perzeptuelle Unterschiede teilweise besser wahrnehmen können, als Menschen ohne ASS (SKIRGÅRD et al. 2017, S. 4).

In diesen Experimenten wurde bewusst darauf verzichtet, den Versuchspersonen die Namen der untersuchten Sprachen bereitzustellen. Es sollte vermieden werden, dass geografisches, historisches oder weiteres Vorwissen über die Sprachen einen Einfluss auf die Ähnlichkeitsbewertung nimmt. Andererseits wäre es denkbar, dass die Versuchspersonen weniger verleitet werden, darüber nachzudenken, welche Sprache sie gerade hören, wenn diese bekannt wäre. Dadurch würden sie vielleicht weniger nach Wörtern suchen, die sie erkennen könnten und sie könnten sich möglicherweise stärker und aktiver auf die Sprachmelodien der einzelnen Sprachen konzentrieren. Daher könnte untersucht werden, ob die Bekanntheit des Namens der Sprache einen Einfluss auf die Ergebnisse hat.

Die vorgestellten Experimente wurden mit Versuchspersonen durchgeführt, die Deutsch als Muttersprache hatten. Weiterreichende Ergebnisse könnten erzielt werden, wenn die Studie in andere Sprachen übersetzt und mit Versuchspersonen mit anderen Muttersprachen durchgeführt würde. Besonders interessant wäre die Wahl von Sprachen

anderer prosodischer Sprachtypen als Mutter- und Experimentssprache. Das Institut für Linguistik an der Goethe-Universität hat sehr gute Kontakte zu Linguisten in China und Ghana. Mit Chinesisch und Akan wäre der Sprachtyp Tonsprache als Muttersprache der Versuchspersonen gegeben.

Nicht zuletzt ist anzumerken, dass auch andere prosodische Typologisierungen mit dem hier erprobten Experiment-Design untersucht werden könnten. Ein Beispiel ist die Makrorhythmik, die von JUN (2014) vorgestellt wurde.

## 6. Fazit

Insgesamt fiel es den Versuchspersonen schwer, anhand der Perzeption der Stimuli die Sprachen deutlich in abzugrenzende prosodische Sprachtypen zu unterteilen. Es lässt sich allerdings durchaus vermuten, dass Unterschiede in der Sprachmelodie zweier Sprachen aus verschiedenen prosodischen Sprachtypen wahrgenommen wurden. Tonsprachen werden häufig zu anderen Tonsprachen klassifiziert, während Intonations- und Phrasensprachen häufig verwechselt wurden. Tonakzentsprachen hatten keinen Einfluss auf die Wahl der ähnlichsten Sprache. Die Musikalität der Versuchspersonen führte zu einer sensibleren Bewertung der Ähnlichkeit in Bezug auf die Tonsprachen.

Zudem ließen sich theoretische Annahmen, dass Georgisch zu dem prosodischen Sprachtyp der Phrasensprachen gehört, empirisch unterstützen.

Beide Experimente führten zu vergleichbaren Ergebnissen, weshalb sich annehmen lässt, dass das Experiment-Design keinen Einfluss auf die Ergebnisse hatte.

Diese Arbeit gibt einen ersten Einblick in empirische Ansätze zur Untersuchung von prosodischer Typologie. Es konnten existierende theoretische linguistische Ansätze gestützt werden und neue Beobachtungen aufgestellt werden, die zu weitergehender Forschung anregen.

## Quellenverzeichnis

- ALKHAZISHVILI, A. (1959). *porjadok slov i intonacija v prostom povestvovateljnem predloženii gruzin skogo jazyka [Word order and intonation in simple extended sentences in Georgian]*. In *Phonetics (Moscow) I*, pages 367–414.
- BOERSMA, P. & D. WEENINK (2012). *Praat: Doing phonetics by computer*. Computer program. Version 5.3.33, heruntergeladen am 19. April 2020 von <http://www.praat.org/>
- BOLL-AVETISYAN, N., BHATARA, A. & B. HÖHLE (2017). *Effects of musicality on the perception of rhythmic structure in speech*. In *Laboratory Phonology 8(1)*, 9.
- COMRIE, B., HASPELMATH, M & B. BICKEL (2015). *The Leipzig Glossing Rules: Conventions for interlinear morpheme-by-morpheme glosses*. Abgerufen 17. Mai 2021 von <https://www.eva.mpg.de/lingua/resources/glossing-rules.php>
- EBERHARD, DM., SIMONS, GF. & CD. FENNIG (eds.) (2021). *Ethnologue: Languages of the World*. Twenty-fourth edition. Dallas, Texas: SIL International. Abgerufen 30. April 2021 von <https://www.ethnologue.com>
- FÉRY, C. (2017). *Intonation and prosodic structure*. Cambridge; New York: Cambridge University Press, [2017]. ISBN: 9781107008069
- FÉRY, C. (2010). *Indian Languages as Intonational ,Phrase Languages‘*. In Hasnain, I. & S. Chaudhury (eds.), *Problematizing Language Studies*. Festschrift for Rama Agnihotri. pages 288-312. Aakar Books, Delhi.
- FÉRY, C., PANDEY, P. & G. KENTNER (2016). *The prosody of Focus and Givenness in Hindi and Indian English*. In *Studies in Language 40.2*, pages 302–339.
- ISHIHARA, S. (2011). *Japanese focus prosody revisited: Freeing focus from prosodic phrasing*. In *Lingua 121*: 1870–1889.
- JUN, S. (2005). *Prosodic Typology*. In Jun, S., *Prosodic Typology The phonology of Intonation and Phrasing*. pages 430-458. Oxford: Oxford University Press, [2006]. ISBN: 9780199208746
- JUN, S. (2014). *Prosodic typology: by prominence type, word prosody, and macro-rhythm*. In Jun, S., *Prosodic Typology II: The Phonology of Intonation and Phrasing*. pages 520-539. Oxford: Oxford University Press, [2014]. ISBN: 9780199567300



- JUN, S., VICENIK, C. & I. LOFSTEDT (2007). *Intonational Phonology of Georgian*. In UCLA Working Papers in Phonetics No. 106. pages 41-57.
- LEINER, D. & S. LEINER (2014). *SoSci der online Fragebogen*. Abgerufen 30. April 2021 von <https://www.soscisurvey.de/de/index>
- NESPOR, M. & I. VOGEL (2007). *Prosodic Phonology With a new Foreword*. ISBN: 9783110197891
- SELKIRK, E. (1980). *On Prosodic Structure and its relation to Syntactic Structure*. Indiana University Linguistics Club Publications, [1980].
- SELKIRK, E. (2011). *The Syntax-Phonology Interface*. In Goldsmith, J., Riggle, J. and A. Yu (eds.), *The Handbook of Phonological Theory*, 2nd edition. Oxford: Blackwell Publishing, [2011].
- SKIRGÅRD H., ROBERTS, SG. & L. YENCKEN (2017). *Why are some languages confused for others? Investigating data from the Great Language Game*. PLoS ONE 12(4): e0165934. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165934>
- SKOPETEAS, S., FÉRY, C. & R. ASATIANI (2009). *Word order and intonation in Georgian*. In *Lingua* 119, pages 102-127.
- SKOPETEAS, S. & C. FÉRY (2014). *Focus and intonation in Georgian*. Unpublished manuscript.
- SKOPETEAS, S., FÉRY, C. & R. ASATIANI (2018). *Prosodic separation of postverbal material in Georgian A corpus study on syntax-phonology interface*. In Adamou, E., Haude, K. & M. Vanhove (eds.), *Information Structure in Lesser-described Languages. Studies in prosody and syntax*. pages 17-50. John Benjamins Publishing Company, [2018].
- TEVDORADZE, I. (1978). *kartuli enis p'rosodiis sak'itxebi [Issues of prosody of the Georgian language]*. Tbilisi; Tbilisi State University Press.
- TRABANT, J. (1997). *Fremdheit der Sprache*. In Naguschewski, D. & J. Trabant (eds.), 93-114.
- TRUBETZKOY, N. (1939). *Grundzüge der Phonologie Die prosodischen Anschlußartgegensätze*. pages 194-205.
- YIP, M. (2002). *Tone*. pages 171-211.
- ZHGHEINTI, S. (1963). *kartuli enis rit'mik'ul-melodik'uri st'ruk't'ura [Rhythmic and melodic structure of the Georgian language]*. Codna, Tbilisi.

## Anhang 1 - Stimuli in den Sprachen des Experiments

### Experimentsätze auf Deutsch:

Nun erwärmte die Sonne die Luft mit ihren freundlichen Strahlen, und schon nach wenigen Augenblicken zog der Wanderer seinen Mantel aus. Da musste der Nordwind zugeben, dass die Sonne von ihnen beiden der Stärkere war.

### Beispielhafte Glossierung des Englischen:

Then the sun shone out warmly, and immediately the traveler took off  
*dann die Sonne schien warm.ADV und sofort der Wanderer auszog*  
his cloak. And so the North wind was obliged to confess that the sun was the  
*seinen Mantel. Und so der Nordwind musste zugeben dass die Sonne war der*  
*Stärkere von den beiden.*  
stronger of the two.

### Sprache 1: Portugiesisch

O sol brilhou então com toda intensidade, e em poucos instantes o viajante tirou o casaco. O vento norte teve assim de reconhecer a superioridade do sol.

### Sprache 2: Urdu

ab suraj ne hawa ko apni dostana shuwaon key saath garmaya aur kuch hee lamhaat baad rahgeer ne apna coat utar diya. tub shumali hawa ko ma'nna para kay un dono mein ziyada taqatwar suraj tha.

### Sprache 3: Schwedisch

Då lät solen sina strålar skina helt varmt och genast tog vandraren av sig kappan, och så var nordvinden tvungen att erkänna att solen var den starkaste av dom två.

### Sprache 4: Igbo

Mgbe ahu Anwu wee chaputa, chasike, mee ka ebe niile kporo oku; na-atufughi oge onye ije ahu yipuru uwe ya. Nke a mere ikuku uguru kwere na Anwu ka ya ike.

### Sprache 5: Russisch

Zatem solntse zasvetilo teplo i strannik srazu snail svoio palto. I tak severnyj veter dolzhen byl priznat, chto solntse bylo silnee iz nih dvoih.

### Sprache 6: Finnisch

Sitten oli auringon vuoro. Se lämmitti säteillään matkamiestä, eikä mennyt kauaakaan, kun tämä jo riisui viittansa. Silloin pohjoistuulen oli myönnettävä, että aurinko oli vahvempi.

### Sprache 7: Japanisch

今度は 太陽 の 番 に なりました。太陽 は 雲 の あいだ

Kondo wa taiyo no ban ni narimashita Taiyo wa kumo no aida

から 優しい 顔 を 出して 暖かな 光 を 送りました。

kara Yasashii kao wo dashite Atatakana hikari wo okuri mashita

旅人 は 段々 よい 心もち になって、しまい には 外套

Tabibito wa dandan yoi kokoromochi ni natte Shimai ni wa gaitou

を 脱ぎました。そこで 北風 の 負け になりました。

wo nugi mashita Sokode kitakaze no make ni nari mashita

### Sprache 8: Akan

ætei nɔ æɣia fi-i asɛ bo-ɔi ŋkakraŋkakra, na ho aa na ɔk<sup>w</sup>antuni ji pa-a ni ntɔma gu-urɛ.

enɔ nti æhum bedzi tuumu se wa waomɔ mmienu ntam nɔ æɣia ena ni hɔa din paa.

### Sprache 9: Georgisch

ახლა მზემ გამოაბრწყინა და დააცხუნა. მგზავრმა ნაბადი მაშინვე

axla mzem gamaabrtsq'ina da daats<sup>h</sup>xuna mgzavrma nabadı mafinve

მოიხადა. ამრიგად, ჩრდილოეთის ქარი იძულებული გახდა ელიარებინა,

moixada amrigad t<sup>h</sup>rdiloet<sup>h</sup>is k<sup>h</sup>ari idzsebsi gaxda eyiarebina

რომ მათ შორის მზე უფრო ძლიერი იყო.

rom mat<sup>h</sup> ŋris mze sp<sup>h</sup>ra dzlieri iq'ɔ

### Sprache 10: Französisch

Puis vint le tour du soleil, qui envoya ses rayons chauds. Quelques instants plus tard, le randonneur enlevait son manteau. Le vent du nord dut admettre que des deux, c'est le soleil qui était le plus fort.

### Sprache 11: Serbisch

Tada je sunce ugrijalo i putnik odmah skide svoj kaput. I tako je Severac morao da prizna da je sunce jače.

### Sprache 12: Awiing

Mənúmə tsi' ndógə, ntée lé ngáŋ-ni-ŋí yíwə a tɔg ntsɔ' ətsé' zíə yíwə. Pá tsi' nférə alí' wə ló akəfərə a pí ŋgə mənúmə a gétə mətsə tsérə yə.

## Anhang 2 - Sprachvergleiche in Experiment 2

| Frage Nummer | Sprache A     | Sprache B     |
|--------------|---------------|---------------|
| 1            | Portugiesisch | Russisch      |
| 2            | Urdu          | Awing         |
| 3            | Schwedisch    | Japanisch     |
| 4            | Igbo          | Serbisch      |
| 5            | Russisch      | Georgisch     |
| 6            | Finnisch      | Portugiesisch |
| 7            | Japanisch     | Akan          |
| 8            | Akan          | Awing         |
| 9            | Georgisch     | Urdu          |
| 10           | Französisch   | Finnisch      |
| 11           | Serbisch      | Schwedisch    |
| 12           | Awing         | Französisch   |
| 13           | Portugiesisch | Schwedisch    |
| 14           | Urdu          | Französisch   |
| 15           | Schwedisch    | Finnisch      |
| 16           | Igbo          | Akan          |
| 17           | Russisch      | Igbo          |
| 18           | Finnisch      | Urdu          |
| 19           | Japanisch     | Serbisch      |
| 20           | Akan          | Russisch      |
| 21           | Georgisch     | Portugiesisch |
| 22           | Französisch   | Japanisch     |
| 23           | Serbisch      | Georgisch     |
| 24           | Awing         | Igbo          |

| Intonationssprachen | Phrasensprachen | Tonakzentsprachen | Tonsprachen |
|---------------------|-----------------|-------------------|-------------|
| Portugiesisch       | Französisch     | Schwedisch        | Akan        |
| Russisch            | Finnisch        | Serbisch          | Awing       |
| Georgisch           | Urdu            | Japanisch         | Igbo        |

## Anhang 3 - R-Skript zur statistischen Visualisierung und Signifikanztestung

```
# Experiment 1
# Erstellen der Confusion Matrix für die Daten von Experiment 1

library(caret)
data1 <- read.table(file.choose(), header=TRUE, sep = ";")
data1$predicted <- factor(c(data1$predicted))
data1$actual <- factor(c(data1$actual))
confusionMatrix(data1$predicted, data1$actual, dnn = c("Prediction", "Actual"))

# Chi-Square-Test zum Test der Signifikanz von Experiment 1

data1.CHI <- data1[,c(7,8)]
xtabs=table(data1.CHI)
CHI=chisq.test(xtabs)
CHI
RES=CHI$res
RES
library(corrplot)
corrplot(RES, is.cor = FALSE)

# Chi-Square-Tests für einzelne prosodische Kategorien, zum Testen der Signifikanz

into = xtabs[,1]
CHIinto = chisq.test(into)
CHIinto

phrase = xtabs[,2]
CHIphrase = chisq.test(phrase)
CHIphrase

akzent = xtabs[,3]
CHiakzent = chisq.test(akzent)
CHiakzent

ton = xtabs[,4]
CHIton = chisq.test(ton)
CHIton

# Experiment 2
# Erstellen der Boxplots zu den Daten von Experiment 2

library(car)
data2 <- read.table(file.choose(), header=TRUE, sep = ";", dec = ",")
normalisierte_Ähnlichkeitsbewertung <- data2$Normalisierte.Ähnlichkeitsbewertung
Sprachtyp_Kombination <- data2$Sprachtyp.Kombination
Boxplot <- boxplot(normalisierte_Ähnlichkeitsbewertung ~ Sprachtyp_Kombination, data = data2, center
= "mean", names = c("I-I", "I-P", "I-A", "I-T", "P-P", "P-A", "P-T", "A-A", "A-T", "T-T"))

# Tests, ob die Daten normalverteilt sind

shapiro.test(data2$NormWert)
leveneTest(Normwert ~ Sprachkombination, data = data2, center = "mean")

# Durchführung einer ANOVA zum Testen der Signifikanz der Ergebnisse von Experiment 2
# --> einfaktorielle ANOVA mit einer unabhängigen Variable mit 10 Leveln

AnovaModel <- aov(Normwert ~ Sprachkombination, data=data2)
summary(AnovaModel)
TukeyHSD(AnovaModel, conf.level=0.95)
```

## Anhang 4 - Ergebnisse des TukeyHSD Tests für Experiment 2

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = NormwertA ~ SprachkombiA, data = data2.ANOVA)

| <b>Sprachkombination</b> | <b>diff</b>  | <b>lwr</b>    | <b>upr</b>   | <b>p adj</b> |
|--------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| IP-II                    | 0.456362319  | 0.2123878312  | 0.700336807  | 0.0000002    |
| IA-II                    | -0.025865942 | -0.2698404297 | 0.218108546  | 0.9999991    |
| IT-II                    | -0.195659420 | -0.4396339080 | 0.048315067  | 0.2470930    |
| PP-II                    | 0.048420290  | -0.1697971258 | 0.266637706  | 0.9994961    |
| PA-II                    | 0.079992754  | -0.1639817340 | 0.323967241  | 0.9897750    |
| PT-II                    | -0.481061594 | -0.7250360819 | -0.237087107 | 0.0000000    |
| AA-II                    | -0.145623188 | -0.3638406041 | 0.072594227  | 0.5167239    |
| AT-II                    | -0.185811594 | -0.4297860819 | 0.058162893  | 0.3180158    |
| TT-II                    | 0.540623188  | 0.3224057727  | 0.758840604  | 0.0000000    |
| IA-IP                    | -0.482228261 | -0.7494889216 | -0.214967600 | 0.0000006    |
| IT-IP                    | -0.652021739 | -0.9192823998 | -0.384761078 | 0.0000000    |
| PP-IP                    | -0.407942029 | -0.6519165167 | -0.163967541 | 0.0000062    |
| PA-IP                    | -0.376369565 | -0.6436302259 | -0.109108905 | 0.0003761    |
| PT-IP                    | -0.937423913 | -1.2046845737 | -0.670163252 | 0.0000000    |
| AA-IP                    | -0.601985507 | -0.8459599949 | -0.358011020 | 0.0000000    |
| AT-IP                    | -0.642173913 | -0.9094345737 | -0.374913252 | 0.0000000    |
| TT-IP                    | 0.084260870  | -0.1597136181 | 0.328235357  | 0.9852201    |
| IT-IA                    | -0.169793478 | -0.4370541390 | 0.097467182  | 0.5891853    |
| PP-IA                    | 0.074286232  | -0.1696882558 | 0.318260720  | 0.9940421    |
| PA-IA                    | 0.105858696  | -0.1614019651 | 0.373119356  | 0.9628647    |
| PT-IA                    | -0.455195652 | -0.7224563129 | -0.187934991 | 0.0000036    |
| AA-IA                    | -0.119757246 | -0.3637317340 | 0.124217241  | 0.8686996    |
| AT-IA                    | -0.159945652 | -0.4272063129 | 0.107315009  | 0.6710025    |
| TT-IA                    | 0.566489130  | 0.3225146428  | 0.810463618  | 0.0000000    |
| PP-IT                    | 0.244079710  | 0.0001052225  | 0.488054198  | 0.0497958    |

|       |              |               |              |           |
|-------|--------------|---------------|--------------|-----------|
| PA-IT | 0.275652174  | 0.0083915132  | 0.542912835  | 0.0368801 |
| PT-IT | -0.285402174 | -0.5526628346 | -0.018141513 | 0.0254769 |
| AA-IT | 0.050036232  | -0.1939382558 | 0.294010720  | 0.9997357 |
| AT-IT | 0.009847826  | -0.2574128346 | 0.277108487  | 1.0000000 |
| TT-IT | 0.736282609  | 0.4923081210  | 0.980257096  | 0.0000000 |
| PA-PP | 0.031572464  | -0.2124020239 | 0.275546951  | 0.9999947 |
| PT-PP | -0.529481884 | -0.7734563717 | -0.285507396 | 0.0000000 |
| AA-PP | -0.194043478 | -0.4122608939 | 0.024173937  | 0.1312372 |
| AT-PP | -0.234231884 | -0.4782063717 | 0.009742604  | 0.0722269 |
| TT-PP | 0.492202899  | 0.2739854829  | 0.710420314  | 0.0000000 |
| PT-PA | -0.561054348 | -0.8283150085 | -0.293793687 | 0.0000000 |
| AA-PA | -0.225615942 | -0.4695904297 | 0.018358546  | 0.0981532 |
| AT-PA | -0.265804348 | -0.5330650085 | 0.001456313  | 0.0526410 |
| TT-PA | 0.460630435  | 0.2166559471  | 0.704604922  | 0.0000001 |
| AA-PT | 0.335438406  | 0.0914639181  | 0.579412893  | 0.0006017 |
| AT-PT | 0.295250000  | 0.0279893393  | 0.562510661  | 0.0172341 |
| TT-PT | 1.021684783  | 0.7777102949  | 1.265659270  | 0.0000000 |
| AT-AA | -0.040188406 | -0.2841628935 | 0.203786082  | 0.9999580 |
| TT-AA | 0.686246377  | 0.4680289611  | 0.904463792  | 0.0000000 |
| TT-AT | 0.726434783  | 0.4824602949  | 0.970409270  | 0.0000000 |



## Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei meinen Betreuern für die ausgesprochen wertvolle Unterstützung bedanken. Mein Dank geht besonders an Herrn Professor Kügler für ausführliche Antworten zu all meinen Fragen, dafür, dass Sie immer einen passenden Artikel empfehlen konnten und für hilfreiches Feedback zu jeder Zeit. Vielen Dank Corinna Langer für die zahlreichen Zoom-Meetings und den wertvollen E-Mailaustausch, Antworten auf Statistikfragen und verständliche Erklärungen.

Vielen Dank an meine Eltern, die mich in jeder Situation und bei jeder meiner Entscheidungen unterstützen und mir immer mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Und Danke Marc für die vielen langen motivierenden und ermutigenden Gespräche, deinen Rückhalt und Zuspruch.

## Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe. Ich habe die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis eingehalten.

Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Zeichnungen oder Abbildungen in dieser Arbeit sind von mir selbst erstellt worden oder mit einem entsprechenden Quellennachweis versehen.

Diese Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüfungsbehörde eingereicht worden.

Frankfurt, den 19.05.2021



Unterschrift