

Sprachrhythmus bei bilingualen Sprechern

Stephan SCHMID und Volker DELLWO

Phonetisches Laboratorium der Universität Zürich

Il presente contributo analizza alcune caratteristiche temporali di due lingue appartenenti a classi ritmiche diverse: l'italiano (isosillabico) e il tedesco (isoaccentuale). In particolare, si esaminano tre gruppi di parlanti (nativi, non-nativi e bilingui), formulando per i parlanti bilingui due ipotesi contrastanti: i) essi mostrano in tutte e due le lingue un ritmo di tipo 'nativo'; ii) essi parlano con un ritmo 'intermedio' che riflette in ciascuna lingua le caratteristiche dell'altra lingua. I risultati emersi da tre metriche diverse (velocità di eloquio, variabilità delle durate di intervalli vocalici e percentuale degli intervalli sonori) indicano che i bilingui sembrano in effetti collocarsi tra i parlanti nativi e quelli non-nativi, ovvero in una posizione intermedia dello spazio ritmico.

1. Einleitung

Die phonetische Forschung zum Sprachrhythmus war in den letzten zehn Jahren zunächst von der so genannten 'Hypothese der Rhythmusklassen' geprägt, wonach sich Sprachen anhand von bestimmten akustischen 'Rhythmusmassen' voneinander unterscheiden lassen. Eine Erweiterung der Fragestellung erfolgte dann durch Untersuchungen, die anhand von solchen Zeitbereichsmassen Unterschiede im Sprachrhythmus zwischen der Muttersprache und einer Fremdsprache bei den gleichen Sprechern analysierten. Noch wenig erforscht wurde hingegen der Sprachrhythmus von bilingualen Sprechern, die seit ihrer Kindheit mit zwei Sprachen aufgewachsen sind.

Diesen Forschungsgegenstand untersuchen wir im vorliegenden Beitrag am Beispiel von bilingualen Sprechern des Deutschen und des Italienischen, die mit monolingualen Sprechern derselben Sprachen verglichen werden. Dabei erweitern wir die Perspektive von den Rhythmusmassen auf den Zeitbereich des Sprechens insgesamt, indem wir z.B. auch die Sprechgeschwindigkeit in Betracht ziehen. Für die bilingualen Sprecher werden zwei unterschiedliche Hypothesen einander gegenübergestellt: (1) entweder ist deren Sprachrhythmus vergleichbar mit demjenigen von monolingualen Sprechern der jeweiligen Sprachen, oder (2) ihr Sprachrhythmus nähert sich in beiden Sprachen jeweils leicht dem Rhythmus der anderen Sprache an.

Der nächste Teil dieses Beitrags fasst kurz den aktuellen Forschungsstand zum Sprachrhythmus bei Muttersprachlern, Sprachlernern und bilingualen Sprechern zusammen; dabei werden insbesondere einschlägige Resultate

für das Deutsche und das Italienische resümiert. Anschliessend stellen wir die Daten und das Analyseverfahren unserer eigenen empirischen Untersuchung vor, um schliesslich im vierten und fünften Abschnitt die für die beiden formulierten Hypothesen relevanten Resultate zu interpretieren¹.

2. Sprachrhythmus

2.1 *Sprachrythmus und Rhythmusmasse*

In den Achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts wurde die von Pike (1945) und Abercrombie (1967) vertretene 'Isochronie-Hypothese' durch eine Reihe von instrumentalphonetischen Untersuchungen falsifiziert. Man stellte fest, dass sowohl in 'silbenzählenden' als auch in 'akzentzählenden' Sprachen die Dauern der Silben von der Anzahl der Segmente und die Dauern der Akzentgruppen von der Anzahl der Silben abhängen, weshalb 'Isochronie' – im Sinne einer gleichmässigen Dauer von Silben und Akzentgruppen – in den jeweiligen Sprachen kaum vorhanden ist. Als Folge dieses Befundes wurde u.a. vorgeschlagen, den Sprachrhythmus nicht im akustischen Signal zu suchen, sondern ihn eher als eine abstrakte Eigenschaft von Sprachen zu verstehen, die als Epiphänomen aus phonologischen Bedingungen wie z.B. der Silbenstruktur oder der Reduktion unbetonter Vokale entsteht (vgl. den Forschungsüberblick in Auer & Uhmann, 1988).

Interessanterweise führte gerade diese phonologische Reinterpretation des Sprachrhythmus zu einer Rückkehr zur Instrumentalphonetik, als Ramus *et al.* (1999) drei Rhythmusmasse vorschlugen, die als akustische Korrelate der Silbenstruktur und der Vokalreduktion zu verstehen sind: %V (der prozentuale Anteil vokalischer Intervalle an einer Äusserung), ΔV (die Standardabweichung der Dauer von vokalischen Intervallen), ΔC (die Standardabweichung der Dauer von konsonantischen Intervallen). Wie aus der Bezeichnung dieser Rhythmusmasse hervorgeht, misst man also nicht mehr Silben und Akzentgruppen, sondern Gruppen von aufeinander folgenden Vokalen und Konsonanten – unabhängig von deren Silbenzugehörigkeit. So haben verschiedene Untersuchungen gezeigt, dass 'akzentzählende' Sprachen (d.h. Sprachen mit komplexer Silbenstruktur und Reduktion von unbetonten Vokalen) eher niedrige %V-Werte und hohe ΔV - und ΔC -Werte aufweisen, während für 'silbenzählende' Sprachen (d.h.

¹ Erste Ergebnisse dieses Forschungsprojekts wurden an internationalen Tagungen in Neapel (Mai 2011) und Rom (Januar 2012) vorgestellt. Zwei Personen waren wesentlich an der Entstehung der Studie beteiligt: Laura Tramutoli hat die Versuchspersonen kontaktiert und aufgenommen und einen Teil der italienischen Sätze segmentiert; This Müller nahm eine erste Segmentierung der deutschen Sätze vor. Zu Dank verpflichtet sind wir zudem zwei anonymen Gutachtern für wertvolle Hinweise und Verbesserungsvorschläge.

für Sprachen mit einfacher Silbenstruktur und ohne Reduktion von unbetonten Vokalen) eher das Gegenteil zutrifft.

Die ursprüngliche 'Hypothese der Rhythmusklassen' wurde verschiedentlich kritisiert und z.T. auch modifiziert, indem alternative Rhythmusmasse vorgeschlagen wurden. So haben etwa Grabe & Low (2002) das Mass %V als Korrelat des Sprachrhythmus abgelehnt und stattdessen den *Pairwise Variability Index* (PVI) eingeführt, welcher auf der durchschnittlichen Differenz der Dauern von aufeinander folgenden Vokal- und Konsonantenintervallen beruht. Ausserdem stellte Dellwo (2006) fest, dass insbesondere die Dauer von Konsonantenintervallen durch die Sprechgeschwindigkeit beeinflusst wird, weshalb er die Standardabweichung ΔC mit einem normalisierten Rhythmusmass, dem Variationskoeffizienten VarcoC, ergänzte. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Zeitbereichsmasse nicht für vokalische und konsonantische Intervalle, sondern für stimmhafte und stimmlose Intervalle zu berechnen (Dellwo *et al.*, 2007).

2.2 *Sprachrhythmus im Deutschen und Italienischen*

Für das hier untersuchte Phänomen des Sprachrhythmus bei bilingualen Sprechern eignen sich das Deutsche und das Italienische insofern, als man diese beiden Sprachen traditionell zwei verschiedenen Rhythmusklassen zugeordnet hat.

Das Italienische wird seit Bertinetto (1977) als 'silbenzählend' beschrieben und bildet auch in der Rhythmus-Topologie von Ramus *et al.* (1999: 273) eine gemeinsame Gruppe mit drei anderen romanischen Sprachen, nämlich dem Französischen, Spanischen und Katalanischen. Deutsch gehört nicht zu den acht von Ramus *et al.* (1999) untersuchten Sprachen.

Hingegen wird das Deutsche in der PVI-Studie von Grabe & Low (2002) berücksichtigt, in welcher umgekehrt das Italienische fehlt. Aufgrund der Dauervariabilität von vokalischen Intervallen gehört hier das Deutsche zusammen mit dem Niederländischen und Englischen zu einer Rhythmusklasse, die sich deutlich von Sprachen wie dem Französischen, Spanischen und Japanischen unterscheidet (vgl. Grabe & Low, 2002: 528).

In der sprachvergleichenden Studie von Mairano & Romano (2011) werden schliesslich beide Sprachen sowohl anhand der Rhythmusmasse %V, ΔC und ΔV als auch anhand des PVI untersucht, wobei sich die relative Position des Deutschen in beiden Rhythmus-Topologien deutlich von derjenigen des Italienischen entfernt.

2.3 *Sprachrhythmus in einer Zweitsprache*

Dass die Prosodie einen wesentlichen Anteil am 'Akzent' in einer Fremdsprache ausmacht, wurde z.B. von Missaglia (1999) am Beispiel von italienischsprachigen Lernern des Deutschen aufgezeigt. Konkrete Evidenz für non-nativen Rhythmus im Deutschen erbrachte Gut (2003: 2439) anhand der Dauerverhältnisse zwischen aufeinander folgenden betonten und unbetonten Silben: diese sind bei deutschen Sprechern signifikant höher als bei italienischen Lernern. In einer korpusbasierten Studie zeigte Gut (2009: 186) zudem, dass das Deutsche von Italienern im Vergleich zu den Muttersprachlern mehr Silben mit nicht-reduzierten Vokalen, dafür aber signifikant weniger Silben mit reduzierten oder getilgten Vokalen aufweist.

Ein solcher Einfluss von nativem Sprachrhythmus auf eine Zweitsprache wurde verschiedentlich nachgewiesen, insbesondere von 'silbenzählendem' Spanisch oder Französisch auf das 'akzentzählende' Englisch (White & Mattys, 2007; Tortel & Hirst, 2010). Ein weiteres allgemeines Phänomen von Lerner Sprache betrifft schliesslich die im Vergleich zu Muttersprachlern geringere Sprechgeschwindigkeit (vgl. z.B. Munro & Derwing, 2001; White & Mattys, 2007; Dellwo *et al.*, 2009), die sich leicht mit der niedrigeren Sprachkompetenz der L2-Sprecher erklären lässt.

2.4 *Sprachrhythmus bei bilingualen Sprechern*

Wie in der Einleitung erwähnt, lassen sich für den Sprachrhythmus bei Bilingualen zwei unterschiedliche Hypothesen formulieren. Für 'ausgeglichene' Zweisprachige wäre anzunehmen, dass sie in beiden Sprachen vergleichbare Rhythmusmasse wie monolinguale Sprecher aufweisen (Hypothese 1). So untersuchte Galloway (2007: 79) die vokalischen und konsonantischen PVI von bilingualen Sprechern des Französischen und Schweizerdeutschen in beiden Sprachen und kam dabei zu folgendem Schluss: "it is possible for proficient bilinguals to achieve monolingual-like rhythm"; allerdings fügt die Autorin zwei relativierende Aussagen an, nämlich "rhythm can fall somewhere in between" und "individual variation occurs" (Galloway, 2007: 82). Zu ähnlichen Ergebnissen war bereits Witworth (2002: 202) in ihrer Studie zu zweisprachigen Familien (Deutsch/Englisch) gekommen: i) "the rhythmic patterns of bilingual are not necessarily identical to the monolingual patterns of the respective languages", ii) "the difference between L2 and bilingual speech is one of degree of attainment".

Aufgrund der Befunde der Zweitspracherwerbsforschung wäre es in der Tat naheliegend, auch bei Bilingualen eine Art von rhythmischer Interferenz zu vermuten, so dass ihre Sprache in einem Bereich zwischen nativem und non-nativem Rhythmus anzusiedeln wäre (Hypothese 2). Drei Studien zu spanisch-englischen Bilingualen in Nordamerika haben in dieser Hinsicht

interessante Ergebnisse geliefert. So zeigte Carter (2005) für mexikanische Einwanderer in North Carolina, dass die erste Generation einen deutlich non-nativen Sprachrhythmus in der Zweitsprache Englisch aufweist. Einwanderer der zweiten Generation sprechen sowohl im Englischen als auch im Spanischen mit einem annähernd 'nativen' Rhythmus, wobei sich die PVI ihrer Silbenkerne allerdings in beiden Sprachen leicht in Richtung der anderen Sprache bewegen. Die Studie von Bunta & Ingram (2007) untersuchte gleich drei verschiedene Altersgruppen (kleine Kinder, grössere Kinder, Erwachsene) und kam anhand der vokalischen PVI zum Schluss, dass sich im Spracherwerb eine kontinuierliche Entwicklung von einem 'Zwischenrhythmus' (Hypothese 2) zu zwei unterschiedlichen, nativen Sprachrhythmen (Hypothese 1) abzeichnet. Schliesslich stellten Harris & Gries (2011) in einem Vergleich zwischen mexikanischem Spanisch und kalifornischem Chicano-Spanisch fest, dass die Standardabweichungen der Vokaldauern bei bilingualen Sprechern grösser sind als diejenigen von monolingualen Sprechern (interessanterweise gilt dies hingegen nicht für die vokalischen PVI).

3. Die empirische Untersuchung

Zur Überprüfung der in der Einleitung aufgestellten Hypothesen haben wir am Phonetischen Laboratorium der Universität Zürich ein Korpus mit dem Namen *Bilingual Corpus (BiCor)* erstellt. Dieses Korpus besteht aus Aufnahmen von deutschen und italienischen Sätzen, die von drei unterschiedlichen Sprechergruppen gelesen wurden. In der Folge stellen wir die Sprechergruppen (3.1), das verwendete Sprachmaterial und das Analyseverfahren (3.2) vor.

3.1 Die drei Sprechergruppen

15 Versuchspersonen im Alter zwischen 20 und 30 Jahren wurden unter Studierenden der Universität Zürich rekrutiert.

Bei der ersten Sprechergruppe handelt es sich um fünf Italienischsprachige mit Schweizer Staatsangehörigkeit, die alle im Kanton Tessin geboren sind und dort auf Italienisch die Grundschulen und das Gymnasium besucht haben. Insgesamt haben sie während 7 Jahren Deutschunterricht erhalten.

Die zweite Gruppe besteht aus fünf Deutschschweizern mit unterschiedlichen Sprachkompetenzen des Italienischen. Drei Studierende sind Anfänger, die aus persönlichem Interesse Italienisch lernen; bei den anderen beiden handelt es sich um Studierende der Romanistik, deren Italienischkenntnisse bereits fortgeschritten sind.

In der Gruppe der Bilingualen befinden sich zunächst vier Studierende, die in der Deutschschweiz aufgewachsen sind und dort auch die Schulen

besucht haben; sie sind aber alle italienischer Abstammung und haben zumindest einen Elternteil, der aus Italien eingewandert ist. Die fünfte bilinguale Sprecherin weist hingegen ein 'umgekehrtes' Sprachrepertoire auf, da sie im Tessin die Schulen besucht hat und zuhause mit ihrer Mutter Deutsch spricht.

3.2 Sprachmaterial, Aufnahmeverfahren und akustische Analyse

Alle 15 Sprecher wurden im Phonetischen Laboratorium aufgenommen, wo sie u.a. zehn deutsche sowie zehn italienische Sätze lasen, die im Anhang aufgeführt werden. Die italienischen Sätze stammen aus dem Korpus von Ramus *et al.* (1999) und wurden vom Erstautor ins Deutsche übersetzt. Somit ergibt sich ein Korpus von 300 Sätzen: 3 Gruppen x 5 Sprecher x 10 Sätze x 2 Sprachen.

Die Sprecher wurden zunächst in ihrer Muttersprache und dann in der Fremdsprache aufgenommen; bei den bilingualen Sprechern wurde die Reihenfolge nicht kontrolliert. Die Aufnahmeleiterin war eine Italienerin, die mit den Italienischsprachigen und den Bilingualen auf Italienisch, mit den Deutschsprachigen auf Englisch kommunizierte. Alle Sprecher wurden jeweils in einer einzigen Session aufgenommen.

Die Audio-Dateien wurden mit dem Computerprogramm *Praat* (Boersma & Weenink, 2011) einer akustischen Analyse unterzogen. Auf einem ersten *TextGrid* wurde das Sprachsignal von Hand in einzelne Laute segmentiert, wobei jedem Vokal oder Konsonant ein SAMPA-Symbol zugeordnet wurde². Ausgehend von dieser manuellen Segmentierung wurden für unsere Analyse in einem automatisierten Verfahren zwei weitere *TextGrids* erzeugt: i) eine Ebene *cv-intervals*, die jedes konsonantische oder vokalische Intervall einem Kategoriensymbol *c* oder *v* zuordnet; ii) eine Ebene *voicing*, welche das Sprachsignal automatisch in stimmhafte und stimmlose Intervalle aufteilt.

In einem zweiten automatisierten Schritt wurde schliesslich eine Reihe von Zeitbereichsparametern – insbesondere die Sprechgeschwindigkeit und verschiedene Rhythmusmasse – berechnet, die als Grundlage für die folgenden Analysen dienen³. Die Sprechgeschwindigkeit (gemessen in Silben pro Sekunde) fällt in unserem Fall mit der Artikulationsgeschwindigkeit zusammen, da die analysierten Intonationsphrasen – einfache Sätze ohne Nebensätze – keine Pausen enthalten (vgl. die

² SAMPA ("Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet") ist ein IPA-basiertes phonetisches Alphabet, welches nur ASCII-Zeichen verwendet (<http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>).

³ Für die automatisierte Analyse wurden vom Zweitautor zwei *Praat-Scripts* programmiert, nämlich *CVTierCreator* und *DurationAnalyzer* (<http://www.pholab.uzh.ch/leute/dellwo/software.html>).

Anhänge 6.1 und 6.2). In der folgenden Darlegung der Resultate gehen wir nur auf diejenigen Zeitbereichsmasse ein, welche deskriptiv und inferenzstatistisch signifikante Unterschiede hervorgebracht haben.

4. Resultate

4.1 *Italienisch und Deutsch bei Muttersprachlern*

Eine erste Analyse, die mit den so aufbereiteten Daten des *BiCor*-Korpus durchgeführt werden kann, besteht in einem Vergleich der Resultate unserer Muttersprachler mit den Werten, die in denjenigen Studien berechnet wurden, welche die entsprechenden Rhythmusmasse vorgeschlagen haben.

Sprache	Rhythmusmass	Ramus <i>et al.</i> (1999)	Grabe & Low (2002)	BiCor
Deutsch (L1)	nPVI-V		59.7	59.6
Deutsch (L1)	rPVI-C		55.3	79.1
Italienisch (L1)	%V	45.2		43.3
Italienisch (L1)	ΔC	0.048		0.048

Tabelle 1: Rhythmusmasse bei Muttersprachlern

Der genau identische Wert für ΔC im Italienischen ist vielleicht auch darauf zurückzuführen, dass z.T. das gleiche Sprachmaterial gelesen wurde; trotzdem ist das Resultat bei unterschiedlichen Sprechern bemerkenswert und darf als Evidenz für die Hypothese der Rhythmusklassen angeführt werden. Dies gilt im wesentlichen auch für die Masse %V und nPVI-V, wo nur geringfügige Unterschiede vorliegen. Unklar ist hingegen, worauf der deutliche Unterschied bei rPVI-C zurückzuführen ist (wobei nicht auszuschliessen ist, dass unsere Schweizer Sprecher mit einem langsameren Sprechtempo gelesen haben, was sich auf das nicht normalisierte Rhythmusmass rPVI-C auswirkt).

4.2 *Sprechgeschwindigkeit bei Muttersprachlern, Sprachlernern und bilingualen Sprechern*

Um nun unsere drei Sprechergruppen zu vergleichen, betrachten wir als erstes die in Silben pro Sekunde gemessene Sprechgeschwindigkeit. Diese wird in Abb. 1 auf der Ordinate angezeigt, wobei neben den Mittelwerten auch ein Konfidenzintervall angegeben wird (zusätzlich erhobene Werte

würden mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% in die angezeigten Bereiche zu liegen kommen). Auf der Abzisse erscheinen von links nach rechts die drei Sprechergruppen; die beiden gelesenen Sprachen werden als Kreise (Deutsch) und Quadrate (Italienisch) dargestellt.

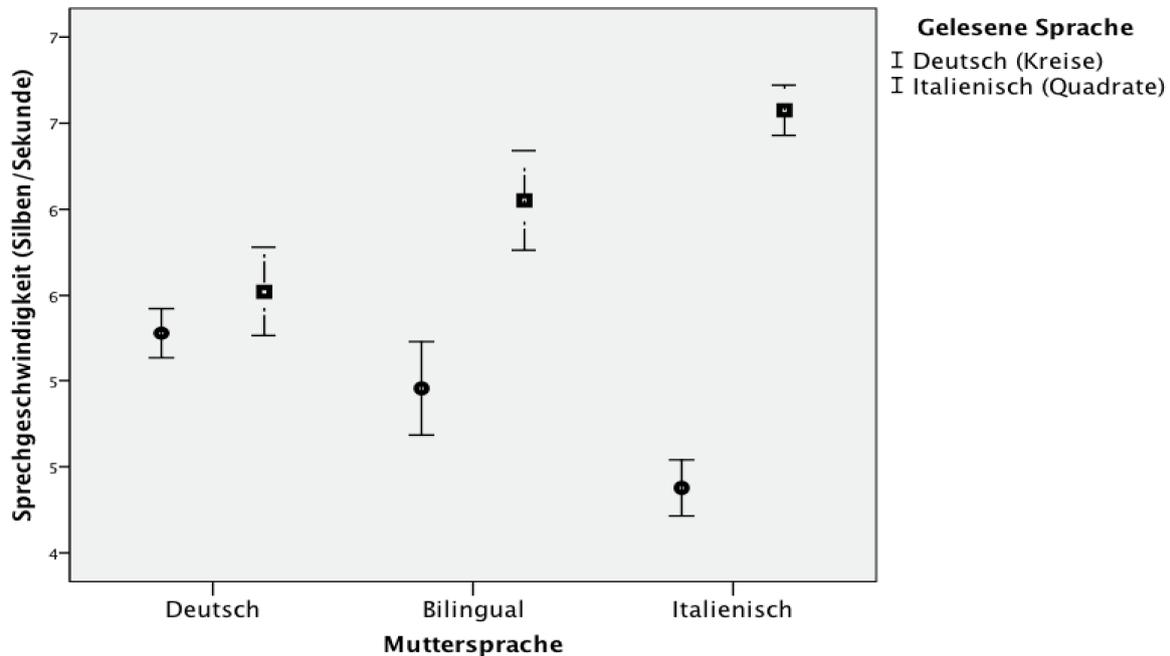


Abb. 1: Mittelwerte und Konfidenzintervalle (95%) für die Sprechgeschwindigkeit bei den drei untersuchten Sprechergruppen

Die Lage der einzelnen Boxplots scheint zu bestätigen, dass sich die Phonotaktik einer Sprache auf die Sprechgeschwindigkeit auswirkt, wenn man diese als Anzahl Silben pro Sekunde berechnet. In der Tat liegen die Quadrate des Italienischen bei allen drei Sprechergruppen höher als die Kreise des Deutschen: da die Silben des Italienischen in der Regel weniger Segmente enthalten als diejenigen des Deutschen, kann man im Italienischen durchschnittlich mehr Silben pro Sekunde artikulieren. Eine ANOVA ergibt bezüglich der Sprechgeschwindigkeit signifikante Effekte für die bilingualen Sprecher ($F[1,99]=30.95$, $p<0.001$) und die italophonen Sprecher ($F[1,99]=408.56$, $p<0.001$). Bei den Sprechern mit Muttersprache Deutsch ist der Effekt nicht signifikant ($F[1,99]=2.7$, $p=0.1$), da sie in der Zweitsprache Italienisch deutlich langsamer lesen als die Muttersprachler und die Bilingualen.

Daneben zeigt Abb. 1 aber auch deutliche Unterschiede zwischen den drei Sprechergruppen. Die Deutschsprachigen artikulieren eine ähnliche Anzahl Silben in beiden Sprachen, während die Italienischsprachigen am schnellsten in der L1 und am langsamsten in der L2 lesen, so dass die Sprechgeschwindigkeiten von Erst- und Zweitsprache weit auseinander liegen. Am interessantesten für unsere Forschungsfrage erweist sich aber die Gruppe der Bilingualen, deren Sprechgeschwindigkeit in beiden

Sprachen zwischen den Werten der Muttersprachler und der Sprachlerner liegen.

Die deskriptiven Effekte wurden mit einem *linear mixed model* auf statistische Signifikanz getestet (R-Funktion: lme). Die Faktoren 'Muttersprache' und 'gelesene Sprache' wurden als *fixed factors* und die Faktoren 'Satz' und 'Sprecher' als *random factors* in das Modell eingegeben. Eine ANOVA der Modellergebnisse zeigt eine hochsignifikante und zu erwartende Interaktion zwischen Muttersprache und gelesener Sprache ($F[2,147]=116.93$, $p<0.001$). Aufgrund der gegebenen Interaktion wurden die einfachen Effekte für 'Muttersprache' für die beiden Niveaus der gelesenen Sprache getestet (α wurde Bonferroni-korrigiert zu $0.025 [0.05/2]$). In beiden Fällen ergeben sich hochsignifikante Unterschiede für 'Muttersprache' (gelesene Sprache Deutsch: $F[2,149]=20.85$, $p<0.001$; gelesene Sprache Italienisch: $F[2,149]=19.57$, $p<0.001$). Post hoc haben wir die Unterschiede zwischen den einzelnen Muttersprachlergruppen (Deutsch, Bilingual, Italienisch) für beide Effekte (gelesene Sprache Deutsch und Italienisch) getestet. Für die Lesesprache Italienisch sind alle Gruppenunterschiede signifikant ($p\leq 0.006$), und auch für die Lesesprache Deutsch sind praktisch alle Vergleiche hochsignifikant ($p<0.001$) – mit Ausnahme des Vergleichs zwischen den Deutschsprachigen und den Bilingualen, wo ein Signifikanzniveau von $\alpha=0.05$ leicht überschritten wird ($p=0.06$); bei der relativ kleinen Sample-Grösse betrachten wir eine solche Überschreitung jedoch im Einklang mit den anderen Effekten als signifikante Abweichung. Alles in Allem interpretieren wir diese Befunde als Beleg für die oben formulierte Hypothese 2, welche besagt, dass sich die bilingualen Sprecher von beiden Muttersprachlergruppen unterscheiden.

4.3 Variabilität der vokalischen Intervalle

Die Annahme der Rhythmusklassen sagt voraus, dass silbenbasierte Sprachen wie das Italienische eine niedrigere Variabilität der vokalischen Intervalle aufweisen als akzent- oder wortbasierte Sprachen wie das Deutsche. Abb. 2 und 3 zeigen die Variabilität der vokalischen Intervalle anhand von zwei normalisierten Rhythmusmassen, nämlich $\Delta V \ln^4$ und $nPVI-V$. Wiederum werden auf der Ordinate Mittelwerte sowie Konfidenzintervalle (95%) für die beiden Rhythmusmasse und auf der Abszisse die drei Sprechergruppen aufgetragen; die beiden gelesenen Sprachen erscheinen als Kreise (Deutsch) und Quadrate (Italienisch).

⁴ Das von Dellwo (2010) eingeführte Rhythmusmass $\Delta V \ln$ basiert auf ΔV und liefert anhand einer log-normalen Transformation eine Normalverteilung der Daten.

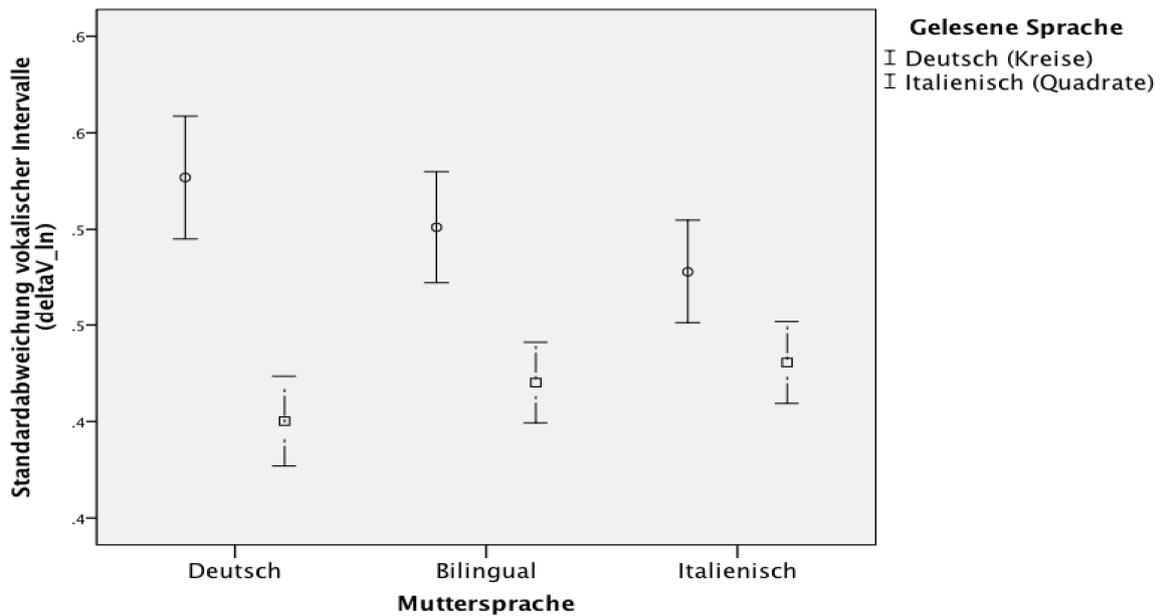


Abb. 2: Mittelwerte und Konfidenzintervalle (95%) für ΔV_{ln} (drei Sprechergruppen)

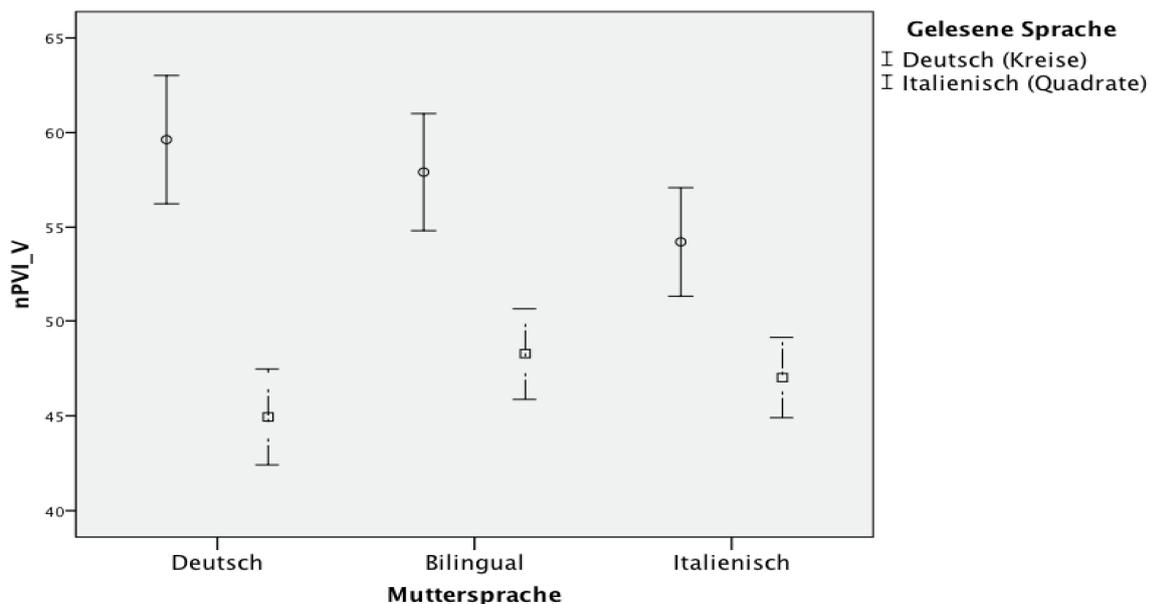


Abb. 3: Mittelwerte und Konfidenzintervalle (95%) für nPVI-V (drei Sprechergruppen)

Im Großen und Ganzen zeigen beide Grafiken (und somit beide Rhythmusmasse) eine analoge Tendenz, die in einem gewissen Sinne spiegelbildlich zu der in Abb. 1 dargestellten Sprechgeschwindigkeit verläuft.

Die Variabilität der vokalischeren Intervalle ist bei allen Gruppen höher im Deutschen als im Italienischen, was möglicherweise mit der unterschiedlichen phonologischen Struktur der beiden Sprachen zusammenhängt. Im Deutschen werden unbetonte Vokale in Dauer und Klangfarbe systematisch reduziert (z.B. in den Schwa-Silben) und die Vokalquantität (d.h. die Unterscheidung zwischen langen und kurzen Vokalen) ist in den betonten Silben distinktiv. Im Italienischen ist die Reduktion von

unbetonten Vokalen viel weniger ausgeprägt und die Dehnung von betonten Vokalen ist rein allophonisch, d.h. aufgrund einer phonologischen Regel vorhersehbar (betonte Vokale werden in offener Silbe gedehnt).

Ein Vergleich der drei Sprechergruppen zeigt, dass die Italienischsprachigen beim Lesen der deutschen Sätze viel kleinere Dauerunterschiede für aufeinander folgende vokalische Intervalle (und somit zwischen betonten und unbetonten Vokalen) realisieren als die Muttersprachler, was man als rhythmische Interferenz der Erstsprache Italienisch auf die Zweitsprache Deutsch deuten kann. Umgekehrt zeigen die Deutschsprachigen beim Lesen der italienischen Sätze eine niedrige vokalische Variabilität als die Muttersprachler, was wohl weniger auf eine Interferenz der L1 als auf eine 'hyperkorrekte' Realisierung des Italienischen zurückzuführen ist, dessen Rythmus von den Deutschsprachigen offenbar als ausgesprochen 'silbenzählend' oder gleichförmig wahrgenommen wird.

Für die hier im Zentrum des Interesses stehenden Bilingualen ergibt sich im Wesentlichen ein ähnliches Bild wie bei der Sprechgeschwindigkeit (4.2) – zumindest was das Deutsche anbelangt, wo sowohl die ΔVln -Werte als auch die nPVI-V-Werte sich in einem mittleren Bereich zwischen den Muttersprachlern und den Sprachlernern ansiedeln. Bei den italienischen Sätzen der Bilingualen trifft dies auch für ΔVln zu, während ihre nPVI-Werte diejenigen der Muttersprachler leicht übersteigen. Insgesamt lassen sich jedoch die Resultate der vokalischen Variabilität (die aus der Sicht des PVI-Ansatzes das Hauptmerkmal des Sprachrythmus darstellt) im Sinn unserer Hypothese 2 interpretieren, wonach der Sprachrythmus von Bilingualen in beiden Sprachen leicht von der zweiten Sprache beeinflusst wird.

Die Signifikanz dieser Effekte wurde auf die gleiche Weise getestet wie die Sprechgeschwindigkeitseffekte (siehe oben). Das *linear mixed model* ergibt wieder eine zu erwartende Interaktion für beide abhängigen Variablen (ΔVln : $F[2,147]=7.07$, $p=0.001$; nPVI-V: $F[2,147]=4.53$, $p=0.012$). Die einfachen Effekte im Falle von ΔVln sind sowohl für die deutsche als auch die italienische Lesesprache nicht signifikant ($p=0.062$, respektive $p=0.135$); für nPVI-V erreichen sie im Falle von Deutsch Signifikanz ($p=0.046$), nicht jedoch im Fall des Italienischen ($p=0.131$). Die hier schwach ausgeprägten Effekte können aber durchaus das Resultat der eher geringen Datenmenge sein. Rein deskriptiv und aufgrund der gelegentlichen Signifikanz interpretieren wir also auch diese Ergebnisse als Evidenz dafür, dass sich die bilingualen Sprecher von beiden Muttersprachlergruppen unterscheiden (Hypothese 2).

4.4 *Der Anteil der stimmhaften Intervalle*

Das letzte hier vorgestellte Zeitbereichsmass unterscheidet sich von den vorhergehenden in zwei Punkten. Während bisher für die Sprechgeschwindigkeit die Silbe als Berechnungsgrundlage verwendet wurde (4.2) und für den Sprachrhythmus die Variabilität der vokalischen Intervalle (4.3), wird nun beim Rhythmusmass *%Voiced* das Sprachsignal in stimmhafte und stimmlose Intervalle aufgeteilt; zudem wird anstatt der Variabilität der Dauern der durchschnittliche prozentuale Anteil der stimmhaften Intervalle an den gesamten Äusserungen berechnet.

Die in der Folge dargestellten Resultate zeigen den Anteil der stimmhaften Intervalle getrennt nach Sprechergruppen (Abb. 4: Italophone, Abb. 5: Bilinguale, Abb. 6: Deutschsprachige), wobei innerhalb der einzelnen Diagramme für jeden Sprecher jeweils zwei Boxplots die Verteilung von *%Voiced* im Deutschen (weiss) und im Italienischen (schraffiert) darstellen. Exemplarisch für die individuelle Variabilität innerhalb der drei Sprechergruppen zeigen wir hier nur *%Voiced*, da wir für dieses Mass diesbezüglich die eindeutigsten Ergebnisse fanden.

Der erste Eindruck gibt zunächst einen makroskopischen Effekt wieder, der in der phonologischen Struktur der beiden Sprachen begründet ist: in allen drei Diagrammen ist der Anteil der stimmhaften Laute beim Italienischen höher als beim Deutschen.

Daneben ergeben sich aber auch Unterschiede zwischen den drei Sprechergruppen. Die Boxplots für das Italienische liegen bei den Muttersprachlern (Abb. 6) in der Regel höher und setzen sich von den Boxplots des Deutschen ab, während sie umgekehrt bei den Deutschsprachigen (Abb. 5) eher tiefer liegen und sich z.T. mit denjenigen des Deutschen überschneiden. Hier scheint sich das Fehlen von stimmhaften Obstruenten im Schweizerdeutschen auf die Aussprache in der Zweitsprache Italienisch auszuwirken – ein Befund, der bereits für das Französische von Deutschschweizern festgestellt wurde (vgl. Schmid, 2009).

Die *%Voiced*-Grafik der Bilingualen in Abb. 4 bestätigt insgesamt den Eindruck eines 'intermediären' Sprachrhythmus, den wir bereits anhand der Sprechgeschwindigkeit und der vokalischen Variabilität gewonnen haben. Tendenziell liegt bei ihnen der Daueranteil der stimmhaften Intervalle für das Italienische (schraffierte Boxplots) höher als bei den Deutschsprachigen (Abb. 5), aber trotzdem tiefer als bei den monolingualen Italophonen (Abb. 6). Auch hier könnte sich zumindest eine partielle Entsonorisierung der stimmhaften Obstruenten bemerkbar machen, wie sie bei Sprechern der zweiten Generation von italienischen Einwanderern in der Deutschschweiz auch schon beobachtet worden ist (vgl. Schmid, 2005).

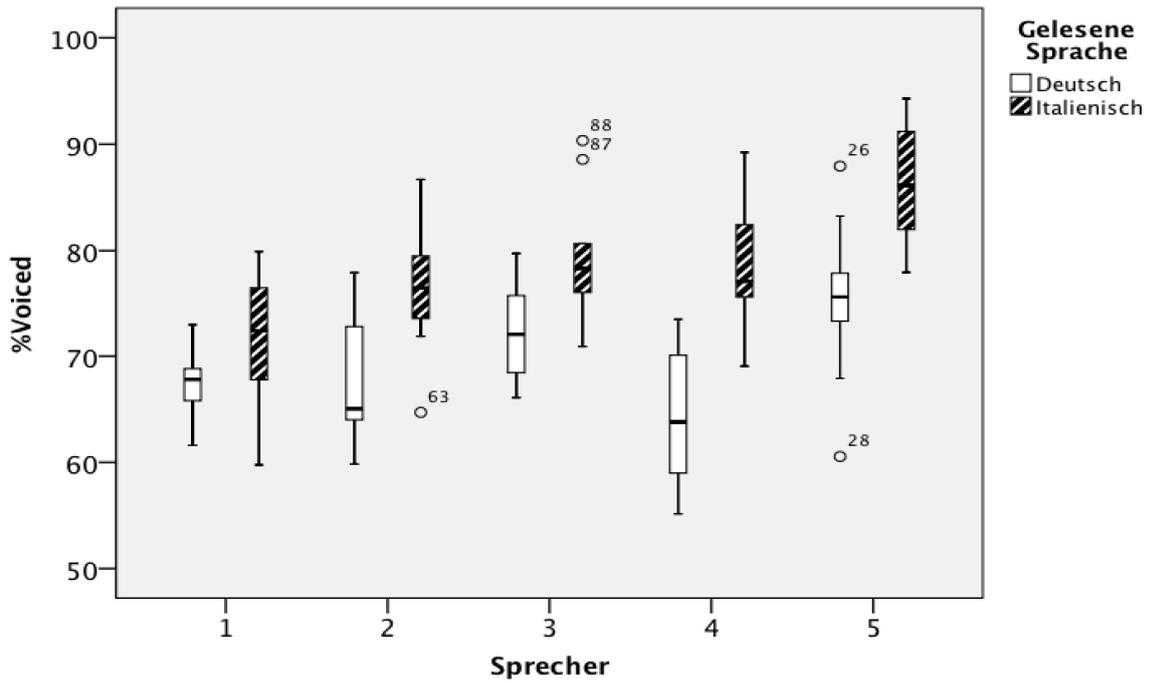


Abb. 4: Prozentualer Anteil stimmhafter Intervalle (% *Voiced*) bei Bilingualen

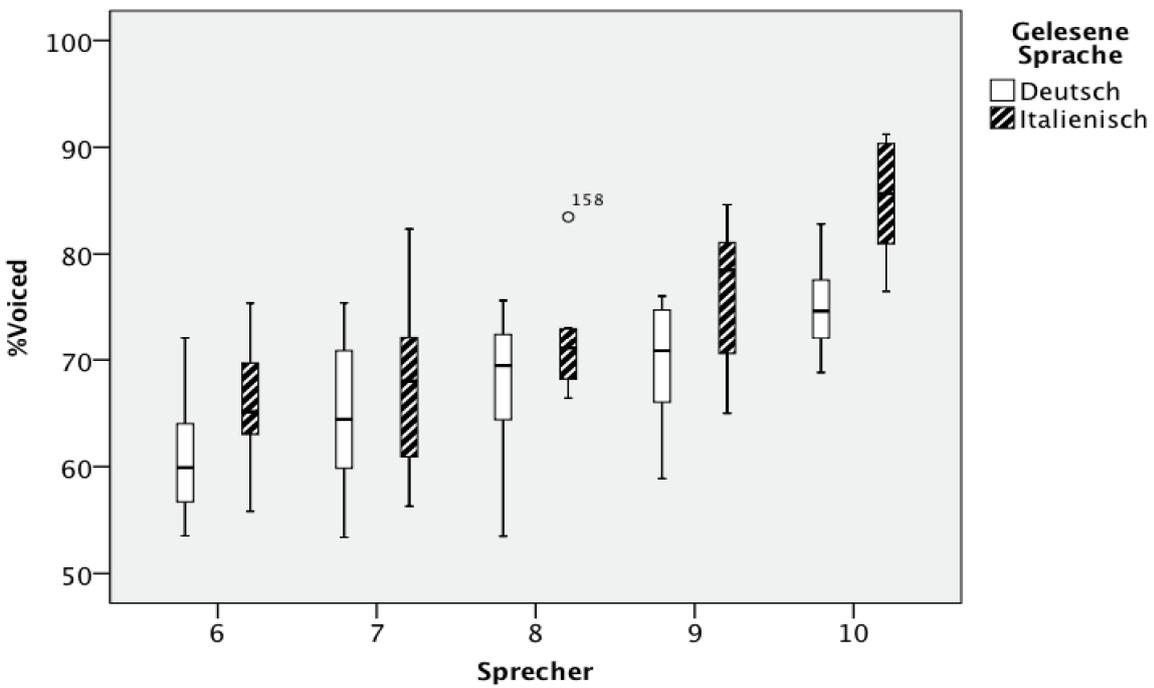


Abb. 5: Prozentualer Anteil stimmhafter Intervalle (% *Voiced*) bei Deutschsprachigen

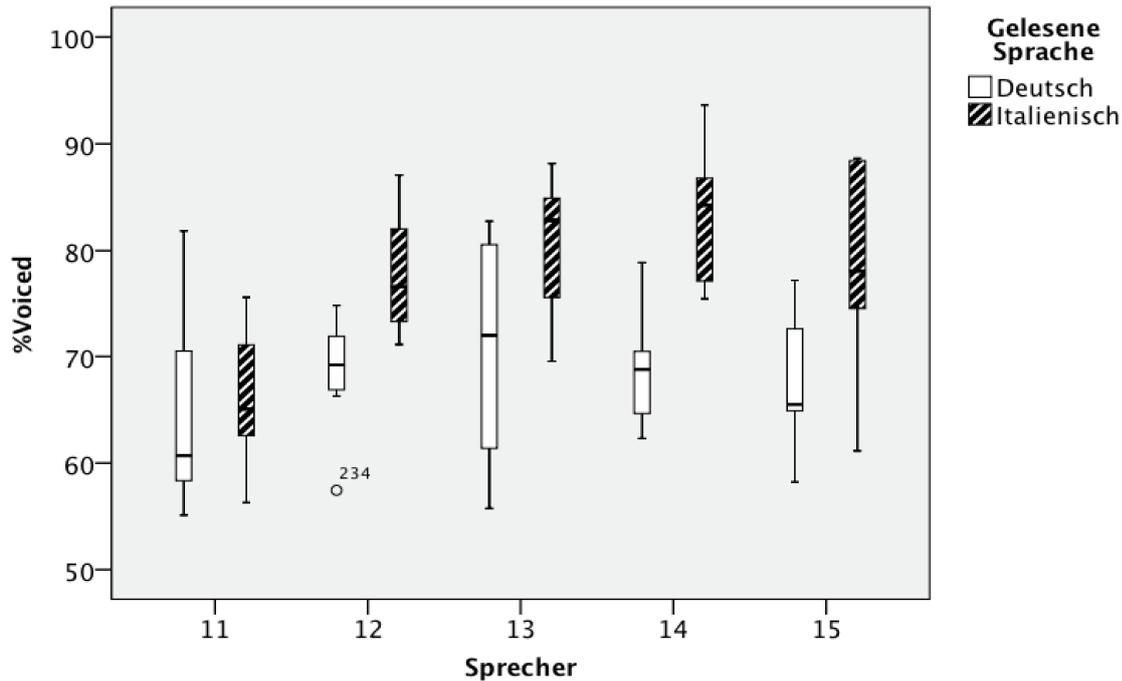


Abb. 6: Prozentualer Anteil stimmhafter Intervalle (% *Voiced*) bei Italienischsprachigen

Neben des Einflusses der phonologischen Struktur der beiden Sprachen und der unterschiedlichen Realisierung der stimmhaften Konsonanten bei den drei Sprechergruppen ist in den Abb. 4-6 schliesslich ein zusätzlicher Faktor erkennbar, nämlich die sprecherspezifische Variabilität. Von den drei Gruppen scheint diejenige der Italophonen (Abb. 6) am homogensten zu sein – wenn man mal vom Sprecher 11 ganz links absieht. Bei der Gruppe der Deutschsprachigen (Abb. 5) scheint die von links nach rechts aufsteigende Tendenz der stimmhaften Intervalle für das Italienische mit dem Niveau der L2-Kompetenz der einzelnen Lerner zu korrelieren und somit eine Art *Interlanguage*-Kontinuum abzubilden.

Für die hier aufgeworfene Frage des Sprachrhythmus bei Bilingualen ergibt Abb. 4 ein gemischtes Resultat: die Sprecher 4 und 5 weisen eine geringe Überlappung der italienischen und deutschen Boxplots auf, was auch für die L1-Sprecher des Italienischen 12, 14, 15 zutrifft (sowie für die kompetenteste L2-Sprecherin 10 in Abb. 5). Aufgrund des Zeitbereichsparameters %*Voiced* würde für die Sprecher 4 und 5 also eher die native Hypothese 1 zutreffen, während für die anderen drei bilingualen Sprecher sich die so genannt 'intermediäre' Hypothese 2 zu bestätigen scheint, wofür bereits die Sprechgeschwindigkeit und die Variabilität der vokalischen Intervalle eine gewisse Evidenz erbracht haben⁵.

⁵

Die ganz allgemeine Frage, inwieweit Zeitbereichsphänomene überhaupt sprecherspezifisch sind, wird in einem am Phonetischen Laboratorium angesiedelten SNF-Forschungsprojekt anhand eines neu erstellten zürichdeutschen Korpus erforscht und kann an dieser Stelle nicht ausführlich behandelt werden. Immerhin können wir darauf hinweisen,

Eine *linear mixed model*-Analyse zeigt einen hochsignifikanten Effekt für 'Sprecher' ($F[14,285]=8.48, p<0.001$). Dies bedeutet, dass sich die Sprecher unabhängig von ihrer gelesenen Sprache messbar rhythmisch voneinander unterscheiden.

4.5 Variabilität der konsonantischen Intervalle

Effekte für die konsonantische Variabilität zwischen den drei Sprechergruppen und den einzelnen Sprechern konnten weder deskriptiv noch inferenzstatistisch ermittelt werden. Dieser Befund ist im Einklang mit vorhergehenden Studien (z.B. Wiget *et al.*, 2010).

5. Fazit

Die ersten Analysen des Korpus *BiCor* haben einige interessante Ergebnisse zutage gefördert. Dazu dürfen zunächst die für muttersprachliche Sprecher des Deutschen und Italienischen berechneten Rhythmusmasse %V, ΔC und nPVI-V gezählt werden (4.1), welche insgesamt die so genannte 'Hypothese der Rhythmusklassen' bestätigt; gemäss dieser Hypothese unterscheiden sich Sprachen aufgrund von Dauermerkmalen, die letztendlich auf phonologische Eigenschaften wie Silbenstruktur oder Vokalreduktion zurückzuführen sind. Phonologische Unterschiede zwischen dem Deutschen und dem Italienischen werden auch durch ein anderes Mass der Vokalvariabilität (ΔVln) sowie anhand des Anteils der stimmhaften Laute (*%Voiced*) veranschaulicht (4.3, 4.4).

Die Zeitbereichsmasse weisen neben der typologischen Charakteristik der beiden Sprachen jedoch auch auf klare Unterschiede zwischen Sprechergruppen mit unterschiedlichen Sprachkompetenzen hin. So lesen Sprachlerner allgemein langsamer als Muttersprachler (4.2) und Italienischsprachige variieren die Dauer von vokalischen Intervallen des Deutschen weniger als Muttersprachler (4.3), was man auf einen Einfluss des Sprachrhythmus der L1 auf die L2 zurückführen kann. Eher segmentale Interferenz liegt vermutlich beim Parameter *%Voiced* vor aufgrund der Entsonorisierung der stimmhaften italienischen Obstruenten durch die Deutschschweizer.

Bezüglich der Hauptforschungsfrage des vorliegenden Beitrags – des Sprachrhythmus bei Bilingualen – liegt Evidenz für beide eingangs formulierten Hypothesen vor. Betrachtet man z.B. den Anteil der stimmhaften Laute bei den fünf bilingualen Sprechern, so belegen zwei Sprecher eher die Hypothese 1, wonach die Aussprache der Bilingualen in beiden Sprachen mit derjenigen monolingualen Sprechern vergleichbar ist.

dass auch im *BiCor*-Korpus individuelle Unterschiede bezüglich der Sprechgeschwindigkeit gefunden wurden (vgl. Schmid & Dellwo, 2012).

Umgekehrt stützen die *%Voiced*-Werte der drei anderen Bilingualen eher die Hypothese 2, welche einen zwischen den beiden Sprachen liegenden Sprachrhythmus erwarten lässt. Evidenz für diese 'intermediäre' Hypothese findet man auch anhand der Sprechgeschwindigkeit und der Dauervariabilität von vokalischen Intervallen.

Die in unseren Daten auftretende sprecherspezifische Variabilität weist darauf hin, dass Unterschiede zwischen einzelnen Individuen einen zentralen Untersuchungsgegenstand der zukünftigen Forschung zu sprachlichen Zeitbereichsmassen darstellen wird. Im Fall des Bilingualismus wäre es dabei von Vorteil, wenn individuelle Faktoren wie die Häufigkeit des Sprachgebrauchs in den beiden Sprachen kontrolliert werden könnten. Des weiteren planen wir, mit unseren Daten auch Perzeptionsexperimente durchzuführen; erste Pilotversuche bezüglich der Zuordnung der Stimuli zu einer der drei Sprechergruppen haben ermutigende Ergebnisse geliefert. Für die Sprachrhythmusforschung allgemein gilt schliesslich, dass in Zukunft der Einfluss vielfältiger Faktoren – vom Sprechstil und der phonotaktischen Struktur der analysierten Sätze (Arvaniti, 2012) bis hin zur Häufigkeit von Wortformen (Harris & Gries, 2011) – genauer reflektiert werden muss.

Bibliographische Angaben

- Abercrombie, D. (1967): *Elements of General Phonetics*. Edinburgh (Edinburgh University Press).
- Arvaniti, A. (2012): The usefulness of metrics in the quantification of speech rhythm. *Journal of Phonetics*, 40, 351-373.
- Auer, P. & Uhmann, S. (1988): Silben- und akzentzählende Sprachen. Literaturüberblick und Diskussion. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*, 7, 214-259.
- Bertinetto, P.M. (1977): 'Syllabic blood' ovvero l'italiano come lingua ad isocronismo sillabico. *Studi di grammatica italiana*, 6, 69-96.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2011): Praat: doing phonetics by computer (Version 5.2).
- Bunta, F. & Ingram, D. (2007): The acquisition of speech rhythm by bilingual Spanish- and English-speaking 4- and 5-year old children. *Journal of speech, language and hearing research*, 50, 999-1014.
- Carter, P. (2005): Quantifying rhythmic differences between Spanish, English, and Hispanic English. In R. S. Gess & E. J. Rubin (eds.), *Theoretical and experimental approaches to Romance linguistics: Selected papers from the 34th linguistic symposium on Romance languages*. Amsterdam (John Benjamins), 63-75.
- Dellwo, V. (2006): Rhythm and speech rate: a variation coefficient for ΔC . In P. Karnowski & I. Sziget (eds.), *Language and language-processing*. Frankfurt am Main (Peter Lang), 231-241.
- (2010): Choosing the right speech rate normalization method for measurements of speech rhythm. In S. Schmid, M. Schwarzenbach & D. Studer (eds.), *La dimensione temporale del parlato*. Torriana (EDK Editore), 13-32.

- Dellwo, V., Fourcin, A. & Abberton, E. (2007): Rhythmical classification of languages based on voice parameters. In J. Trouvain & W. Barry (eds.), *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences*. Saarbrücken, 1129-1132.
- Dellwo, V., Gutiérrez Díez, F. & Gavalda, N. (2009): The development of measurable speech rhythm in Spanish Speakers of English. In *Actas del XI Simposio internacional de comunicación social*. Santiago de Cuba, 594-597.
- Galloway, R. (2007): *Bilinguals' interacting phonologies? A study of speech production in French-Swiss German bilinguals*. Master Thesis, University of Cambridge.
- Grabe, E. & Low, E.L. (2002): Durational Variability in Speech and the Rhythm Class Hypothesis. In C. Gussenhoven (ed.), *Papers in Laboratory Phonology 7*. Berlin (Mouton de Gruyter), 515-546.
- Gut, U. (2003): Non-native rhythm in German. In M.J. Solé, D. Recasens & J. Romero (eds.), *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences*. Barcelona, 2437-2340.
- (2009): Non-native speech. A corpus-based analysis of phonological and phonetic properties of L2 English and German. Frankfurt a.M. (Peter Lang).
- Harris, M.J. & Gries, S.Th. (2011): Measures of speech rhythm and the role of corpus-based word frequency: a multifactorial comparison of Spanish(-English) speakers. *International Journal of English Studies*, 11(2), 1-22.
- Mairano, P. & Romano, A. (2011): Rhythm metrics for 21 languages. In W.S. Lee & E. Zee (eds.), *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*. Hong Kong, 1318-1321.
- Missaglia, F. (1999): Contrastive prosody in SLA – an empirical study with adult Italian learners of German. In J. Ohala et al. (eds.), *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences*. Berkeley (University of California), 551-554.
- Munro, M. & Derwing, T. (2001): Modeling perceptions of the accentedness and comprehensibility of L2 speech: the role of speaking rate. *Studies in Second Language Acquisition*, 23, 451-468.
- Pike, K. (1945): *The intonation of American English*. Ann Arbor (University of Michigan Press).
- Ramus, F., Nespor, M. & Mehler, J. (1999): Correlates of linguistic rhythm in the speech signal. *Cognition*, 72, 1-28.
- Schmid, S. (2005): Spelling and pronunciation in migrant children: the case of Italian-Swiss German bilinguals. In V. Cook & B. Bassetti (eds.), *Second language writing systems*. Clevedon, *Multilingual Matters*: 184-211.
- (2009): La prononciation du français par des élèves d'un lycée zurichois. In: Hans-Rudolf Nüesch (éd.), *Galloromanica et Romanica. Mélanges de linguistique offerts à Jakob Wüest*. Tübingen (Francke), 253-268.
- Schmid, S. & Dellwo, V. (2012): Caratteristiche temporali del parlato italiano e tedesco: un confronto tra parlanti nativi, non-nativi e bilingui. In M. Falcone & A. Paoloni (a cura di), *La voce nelle applicazioni*. Roma (Bulzoni), 159-174.
- Tortel, A. & Hirst, D. (2010): Rhythm metrics and the production of English L1/L2. In *Proceedings of Speech Prosody 2010, Chicago* [<http://speechprosody2010.illinois.edu/papers/100959.pdf>].
- White, L. & Mattys, S. (2007): Calibrating rhythm: first language and second language studies. *Journal of Phonetics*, 35, 501-522.
- Wiget, L., White, L., Schuppler, B., Grenon, I., Rauch, O. & Mattys, S.L. (2010): How stable are acoustic metrics of contrastive speech rhythm?. *Journal of the Acoustical Society of America*, 127, 1559-1569.
- Withworth, N. (2002): Speech rhythm production in three German-English bilingual families. In D. Nelson (ed.), *Leeds Working Papers in Linguistics and Phonetics*, 9, 175-205.

Anhang: die gelesenen Sätze

Die zehn deutschen Sätze

- 1 Die Frau des Apothekers weiss immer was sie will.
- 2 Das Theater hat viele neue Aufführungen geplant.
- 3 Er wollte sich seiner Schwächen einfach nicht bewusst werden.
- 4 Der Öffentliche Verkehr lässt zu wünschen übrig.
- 5 Die schlechte Zahlungsbilanz lässt mich nicht zur Ruhe kommen.
- 6 Die Eltern geben ihm keine finanzielle Unterstützung.
- 7 Die starken Frühlingsregen richten viele Schäden an.
- 8 Der schnellste Zug ist immer noch der ICE.
- 9 Der Wiederaufbau der Stadt wird sehr lange dauern.
- 10 Das Bildungsministerium hat den einfachsten Weg gewählt.

Die zehn italienischen Sätze

- 1 La moglie del farmacista sa sempre ciò che vuole.
- 2 Il teatro ha introdotto molte nuove discipline.
- 3 Non ha mai voluto rendersi conto dei suoi gran difetti.
- 4 L'organizzazione dei trasporti collettivi è carente.
- 5 La situazione della bilancia dei pagamenti non mi lascia mai tranquillo.
- 6 I genitori lasciano Marco senza risorse.
- 7 Le forti piogge della primavera sono dannose.
- 8 Il treno più rapido resta comunque il pendolino.
- 9 La ricostruzione della città dovrà farsi lentamente.
- 10 Il Ministero della Cultura ha scelto la via più semplice.