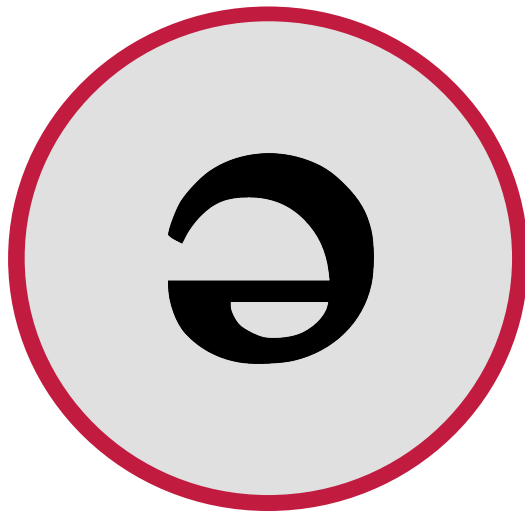


Schwa im Französischen und im marokkanischen Arabisch:

Untersuchungen zur phonologischen und
phonetischen Variabilität eines
instabilen Vokals



**Dissertation zur Erlangung des
Grades eines Doktors der Philosophie
am Fachbereich Sprach- und Literaturwissenschaft
der Universität Osnabrück**

vorgelegt von

Majana Grüter
Osnabrück

2011 (Einreichungsjahr)
2012 (Erscheinungsjahr)

Gutachten:

Prof. Dr. Trudel Meisenburg, Universität Osnabrück

Prof. em. Dr. Utz Maas, Universität Osnabrück

Datum der Disputation: 30.1.2012

Mitglieder der Promotionskommission: Prof. Dr. Trudel Meisenburg,

Prof. Dr. Utz Maas, Prof. Dr. Yves D'hulst, Prof. Dr. Christine Dimroth

Online-Veröffentlichung:

Institutionelles Repositorium der Universität Osnabrück

<http://repositorium.uni-osnabrueck.de/>

Abstract

Im Fokus dieser Dissertation steht der instabile Vokal Schwa, der im Hinblick auf sein Verhalten im gesprochenen Französisch, im marokkanischen Arabisch und im Französischen marokkanischer Lernerinnen untersucht wird. In Anbetracht der Unterschiede zwischen dem französischen und dem marokkanischen System eröffnen sich sowohl theoretische als auch empirische Fragen.

Eine kontrastive Betrachtung der beiden Sprachsysteme führt zunächst zu einer Diskussion der Silbe. Vor dem Hintergrund dieser prosodischen Einheit gelingt es, Schwa einheitlich zu erklären: Als potentieller Silbenkern steht es zur Verfügung, wird jedoch nur unter bestimmten strukturellen Bedingungen ausgesprochen. Für das Französische wird in der Zusammenführung traditioneller Beschreibungsansätze die Theorie eines dreifachen phonologischen Status entwickelt, die die Schwatypen zugrundeliegend, *floating* und epenthetisch unterscheidet.

Diese theoretischen Betrachtungen bilden die Basis für eine empirische Untersuchung, die anhand eines Korpus von Sprachaufnahmen mit illiteraten marokkanischen Frauen und französischen Muttersprachlerinnen durchgeführt wurde. In einer statistischen Analyse mithilfe der *mixed-effect models* werden die Prä- bzw. Absenz sowie die akustische Qualität von Schwa im Muttersprachler- und im Lernerfranzösischen systematisch verglichen. Die Ergebnisse widerlegen die aufgrund des marokkanischen Systems erwartete Instabilität: Mit Ausnahme der wortfinalen Position ist das Lernerschwa relativ stabil. Deutliche Unterschiede zeigen sich jedoch in akustischer Hinsicht. So zeichnet sich das Lernerschwa durch eine größere Varianz in der Vokalqualität und eine signifikant höhere Dauer aus.

Diese Analyse bildet schließlich die Grundlage für eine optimalitätstheoretische Modellierung, in der zwei neuere Ansätze der Stochastischen OT vereint werden: Durch *overlapping constraints* wird die variable Präsenz von Schwa modelliert; die akustische Qualität wird durch *cue constraints* aus dem *BiPhon*-Modell dargestellt. Das Resultat sind zwei automatisch generierte Grammatiken, die einen Vergleich des Muttersprachler- und des LernerSystems ermöglichen und zugleich präzise Vorhersagen über den *output* auf der phonologischen und der phonetischen Ebene treffen. So gelingt es, Schwa in seiner ganzen Variabilität zu erfassen.

Abstract

This thesis focuses on the unstable vowel schwa and investigates its behaviour in spoken French, in Moroccan Arabic and in Moroccan learner French. In light of the differences between the French system and the Moroccan system, theoretical as well as empirical questions are opened up.

At first, a contrastive analysis of the two phonological systems leads to a detailed discussion of the syllable. This prosodic unit allows for a uniform explication of schwa in both languages: The vowel is available as a potential syllabic nucleus, but it is only pronounced under specific structural conditions. With regard to French schwa, different traditional approaches are incorporated into a theory of a threefold phonological status. Following this theory, an underlying, a floating and an epenthetic schwa type are distinguished.

These theoretical reflections provide the basis for the subsequent empirical study of schwa in a Moroccan learner variety. The corpus for this study was compiled by means of interviews with illiterate Moroccan women and a control group of French native speakers. A statistical analysis in the *mixed-effect models* framework systematically compares the presence/absence and the acoustic quality of schwa in native and learner French. In correspondence with the phonotactic tolerance of Moroccan and a possible transfer thereof, a higher absence of the unstable vowel was expected. This is confirmed for schwa in word-final position, but not elsewhere. Rather, the vowel distinguishes itself on the phonetic level: In the learner variety, schwa is characterised by a significantly higher duration and a broader formant spectrum.

These results are then integrated into an optimality-theoretic analysis. Two recent Stochastic OT approaches are combined in order to model both the phonological and the phonetic properties of schwa. Its variable presence is determined by *overlapping constraints*, whereas its acoustic identity is explained by *cue constraints*, a constraint family from the *BiPhon-model*. Two automated grammars eventually account for the group-specific identities of schwa and accurately predict the phonological and the phonetic output. Thus, the unstable vowel can be captured in its full variability.

Danksagung

*"O Bär", sagte der Tiger, "ist das Leben nicht unheimlich schön, sag!"
"Ja", sagte der kleine Bär, "ganz unheimlich und schön."
(aus Janosch: *Ach so schön ist Panama*. Weinheim: Beltz.)*

Ganz unheimlich und schön war für mich die Zeit meiner Promotion an der Universität Osnabrück. Zu Beginn möchte ich all denen danken, die mich in dieser Zeit begleitet und damit zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen haben.

Ein herzlicher Dank gilt zunächst meiner Betreuerin Prof. Dr. Trudel Meisenburg, die mich in der Erstellung dieser Arbeit mit ihrem Fachwissen, ihrer Sorgfalt und ihrer Hilfsbereitschaft unterstützt hat. Bedanken möchte ich mich außerdem bei Prof. Dr. Utz Maas, der meine Begeisterung für die Sprachwissenschaft geweckt, mir den Zugang zum Marokkanischen ermöglicht und mir neue Denkweisen eröffnet hat. Ein großer Dank gilt ebenso allen KollegInnen, die mich durch gemeinsame Gespräche zur Statistik, zur Stochastischen OT, zum Thema Motivation und zur Kunst, das Ziel im Auge zu behalten, vorangebracht haben. Dies sind vor allem Prof. Dr. Stefan Evert, Prof. Dr. Silke Hamann, Prof. Dr. Lena Heine und Prof. Dr. Rolf Thieroff. Nicht zuletzt bedanke ich mich bei den Promovierenden des Fachbereichs Sprach- und Literaturwissenschaft, die mir im Doktorandenkolloquium Linguistik ihr Interesse entgegengebracht haben. Carolin Buthke und Imke Pinnow danke ich darüber hinaus für zahlreiche gute Gespräche und geteilte Erfahrungen.

Ein großes Dankeschön richte ich an meine Freunde und an meine Familie. Insbesondere danke ich Carolin Dryhaus für ihr persönliches und fachliches Interesse sowie für ihren unschlagbaren Optimismus. Meinen Eltern spreche ich einen ganz besonderen Dank dafür aus, dass sie mir ihr Vertrauen und ihren Zuspruch entgegengebracht und mich stets darin bestärkt haben, meinen Interessen zu folgen. Von Herzen danke ich schließlich An Marcel – für viel Halt und Unterstützung, und dafür, dass ich nicht vergessen habe, wie unheimlich schön das Leben ist.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Untersuchungsgegenstand.....	1
1.2	Motivation und Fragestellung der Arbeit.....	2
1.3	Der Stellenwert von Silbe und Schwa.....	4
1.4	Aufbau der Arbeit.....	8
2	Die Silbe: Eine prosodische Kategorie im Sprachvergleich	11
2.1	Die Silbe als prosodische Konstituente	12
2.2	Die Silbe im Rahmen phonologischer Theorien.....	19
2.3	Die Architektur der Silbe	26
2.4	Typologische Betrachtungen und die Rolle der Sonorität	27
2.5	Phonotaktische Besonderheiten und Sonorität.....	31
2.6	Das Konzept der Bewegungsilbe in der marokkanischen Phonologie	32
2.7	Bewegungsilbe und Öffnungsgrad aus phonetischer Sicht.....	40
2.8	Zusammenfassung und Diskussion	43
3	Das Schwa: Ein instabiler Vokal im Sprachvergleich	47
3.1	Der phonologische Status von Schwa.....	48
3.1.1	Schwa im Französischen: Eine Theorie zum dreifachen Status.....	48
3.1.1.1	Schwa als zugrundeliegendes Segment	49
3.1.1.2	Schwa als epenthetisches Element	55
3.1.1.3	Schwa als <i>floater</i>	61
3.1.1.4	Zusammenfassung und Diskussion	66
3.1.2	Schwa im Marokkanischen Arabisch: Epenthese- vs. Transitionsvokal	67
3.1.2.1	Schwa als Epenthesevokal.....	68
3.1.2.2	Phonologisches Segment vs. Transitionsvokal.....	69
3.2	Diskussion zum Phonemstatus von Schwa.....	74
3.3	Die Präsenz von Schwa: Distributionelle Aspekte	77
3.3.1	Beschränkungen auf das französische Schwa	77
3.3.2	Einflussfaktoren auf das französische Schwa.....	78

3.3.2.1	Anzahl der Konsonanten.....	78
3.3.2.2	Qualität der Konsonanten	79
3.3.2.3	Die Position der Schwasilbe im Wort.....	88
3.3.2.4	Lexikalische Variation.....	90
3.3.2.5	Die Präsenz von Schwa aus artikulatorischer Sicht.....	91
3.3.3	Zusammenfassung	94
3.3.4	Beschränkungen auf das marokkanische Schwa	95
3.3.5	Einflussfaktoren auf das marokkanische Schwa.....	96
3.3.5.1	Prosodie	96
3.3.5.2	Phonotaktik und Sonorität.....	97
3.3.5.3	Morphologie	100
3.3.6	Zusammenfassung	101
3.4	Beispielanalyse der marokkanischen Schwasyllabierung.....	101
3.5	Zusammenfassung und Diskussion.....	105

4	Schwa im Französischen marokkanischer Lernerinnen: Eine empirische Untersuchung.....	107
4.1	Datenerhebung und Annotation	108
4.1.1	Aufbau des Experiments.....	108
4.1.1.1	Nacherzählung	109
4.1.1.2	Imitation	110
4.1.1.3	Bildbenennung.....	112
4.1.2	Durchführung der Sprachaufnahmen.....	113
4.1.3	Korpus	115
4.1.4	Annotation der Daten	115
4.2	Hypothesen	117
4.3	Ergebnisse der Untersuchung.....	119
4.3.1	Phonologische Eigenschaften des Lernerschwa	119
4.3.1.1	Die Präsenz von Schwa.....	119
4.3.1.2	Die Struktur der Schwasilben.....	120
4.3.1.3	Die phonetische Qualität: Erste Beobachtungen.....	121

4.3.2	Phonetische Eigenschaften und die Präsenz des Lenerschwa: Statistische Analyse.....	122
4.3.2.1	Abhängige und unabhängige Variablen.....	123
4.3.2.2	<i>Mixed-effects</i> -Modelle	125
4.3.2.3	Vorgehensweise zur Auswertung.....	128
4.3.3	Der Artikulationsort von Schwa (F2).....	132
4.3.3.1	Französisch vs. Marokkanisch	138
4.3.3.2	Koartikulation.....	139
4.3.3.3	Position und Silbenstruktur.....	144
4.3.3.4	Fazit.....	148
4.3.4	Die Dauer von Schwa.....	148
4.3.4.1	Französisch vs. Marokkanisch	150
4.3.4.2	Position und Silbenstruktur.....	151
4.3.4.3	Der Faktor <i>wiederholung</i>	157
4.3.4.4	Fazit.....	158
4.3.5	Die Präsenz von Schwa.....	158
4.3.5.1	Französisch vs. Marokkanisch	160
4.3.5.2	Position und Silbenstruktur.....	161
4.3.5.3	Der Faktor <i>wiederholung</i>	167
4.3.5.4	Fazit.....	168
4.3.5.5	Vergleich der französischen Ergebnisse mit Daten aus dem PFC-Korpus im Hinblick auf Position und Silben- struktur.....	170
4.4	Diskussion des Experimentdesigns.....	175
4.5	Zusammenfassung und Diskussion.....	176
5	Phonologische und phonetische Unterschiede zwischen Lenerschwa und Muttersprachlerschwa: Eine optimalitätstheoretische Modellie- rung	179
5.1	Die Motivation für OT.....	179
5.2	Variation und Lernen in OT	180

5.3	Die Präsenz von Schwa: Modellierung von phonologischer Variation mithilfe von <i>overlapping constraints</i>	182
5.3.1	Der <i>Gradual Learning Algorithm</i>	182
5.3.2	Variation in der Präsenz von Schwa.....	185
5.3.3	Schwa im Rahmen der Stochastischen OT: Vorüberlegungen.....	187
5.3.4	Die Präsenz vs. Absenz von Schwa im Rahmen der Stochastischen OT.....	194
5.3.5	Die Präsenz vs. Absenz von Schwa: Eine marokkanische Lernergrammatik.....	198
5.3.6	Zusammenfassung und Ausblick.....	202
5.4	Die akustische Form von Schwa: Modellierung von phonetischer Variation mithilfe von <i>cue constraints</i>	205
5.4.1	Motivation.....	205
5.4.2	<i>Cue constraints</i> : Die Schnittstelle von Phonetik und Phonologie.....	206
5.4.3	Dauer und F2 des französischen Schwa im Rahmen des <i>BiPhon</i> -Modells.....	209
5.4.4	Die kombinierte Modellierung von Dauer und F2.....	212
5.4.5	Zusammenfassung.....	215
5.5	Phonologische <i>constraints</i> und <i>cue constraints</i> : Der Versuch einer integrierten Analyse.....	215
5.5.1	Die kombinierte Modellierung von Präsenz vs. Absenz und Dauer.....	217
5.5.2	Die kombinierte Modellierung von Präsenz vs. Absenz, Dauer und F2.....	219
5.5.3	Zusammenfassung.....	220
5.6	Das Schwa im Französischen marokkanischer Lerner: Eine integrierte Analyse des Lerner-schwa.....	221
5.7	Vergleich der Grammatiken.....	223
5.8	Zusammenfassung und Diskussion.....	227
6	Fazit und Ausblick.....	229

Literaturverzeichnis	235
Eigenständigkeitserklärung.....	247
Anhang.....	249
A Transkription der marokkanischen Geschichte	249
B Überblick aller Schwaäußerungen aus der Reproduktion und Bild- benennung.....	251
C Ergebnisse der <i>mixed-effects models</i>	267
D OT-Analyse	271

1 Einleitung

Dieses einleitende Kapitel gibt einen Überblick über die vorliegende Dissertation. Neben dem Untersuchungsgegenstand und der Fragestellung werden der Stellenwert von Silbe und Schwa sowie der Aufbau der Arbeit erläutert.

1.1 Untersuchungsgegenstand

Qu'est-ce que le « e muet »?
(Martinet 1969)

Die Frage, die Martinet im Jahr 1969 formulierte, ist auch über 40 Jahre später noch von Relevanz für die französische Phonologie. Bedingt durch die variable Präsenz von Schwa stellt seine theoretische Beschreibung nach wie vor eine große Herausforderung dar. In der gesprochenen Sprache sorgen u.a. dialektale, stilistische und prosodische Faktoren für ein hohes Maß an Variation. So ist das Schwa als Besonderheit der französischen Phonologie zu einem festen Bestandteil der Diskussion geworden.

Doch nicht nur das Französische verfügt über diese *voyelle instable* (Delattre 1966): Auch im System des marokkanischen Arabisch ist Schwa vorhanden. In den letzten Jahren ist es in seiner Abgrenzung zu vokalähnlichen Übergangslauten, wie sie auch im Berberischen untersucht werden, diskutiert worden (vgl. Dell/Elmedlaoui 2002). Da sich die Position von Schwa im Marokkanischen nicht lexikalisch festmachen lässt, ist es eine Herausforderung, sein Verhalten durch eine adäquate Beschreibung zu erfassen.

Den Ausgangspunkt dieser Arbeit bildet eine kontrastive Untersuchung von Schwa im Französischen und Marokkanischen. Ein Vergleich der beiden Sprachen erscheint deshalb interessant, weil sich Schwa hier geradezu konträr verhält. Während es im Marokkanischen als Epenthesevokal analysiert werden kann, der immer dann eingefügt wird, wenn aus prosodischen Gründen ein sonores Maximum gefordert ist, kann ein solcher Ansatz für das Französische keine umfassende Beschreibung liefern. In vielen Arbeiten wird Schwa eher in der zugrundeliegenden Repräsentation verortet. Desweiteren gelten in den beiden Sprachen unterschiedliche phonotaktische Restriktionen: Während das marokkanische Schwa durch ei-

nen Silbenfilter in offener Silbe verhindert wird, tritt es im Französischen fast ausschließlich ohne folgenden Endrand auf. Als potentieller Nukleus steht Schwa untrennbar mit der Silbe in Verbindung. Diese prosodische Domäne nimmt deshalb in dieser Arbeit neben Schwa eine zentrale Rolle ein. Neben den genannten Differenzen, die sich auf der phonologischen Ebene abspielen und die Frage nach der Prä- bzw. Absenz von Schwa beleuchten, ist auch die phonetische Ebene zu beachten. Hier geht es um die Frage, mit welcher Qualität ein präsenten Schwa realisiert wird. Die phonetische Qualität muss in den Vergleich der Sprachen einfließen, da Schwa auch in dieser Hinsicht unterschiedlich variabel ist.

Es zeigt sich also, dass die Voraussetzungen in den beiden Systemen grundverschieden sind. Diese Betrachtungen liefern den Grund für eine systematische Gegenüberstellung und sind gleichzeitig der Ausgangspunkt dieser Arbeit.

1.2 Motivation und Fragestellung der Arbeit

Eine Motivation für die vorliegende Arbeit liegt bereits in dieser systematischen sprachvergleichenden Untersuchung von Schwa. Ausgehend von dieser Gegenüberstellung verfolgt die Arbeit ein dreifaches Ziel.

Auf einer theoretischen Ebene liefert die kontrastive Behandlung der Sprachen einen Beitrag zur Diskussion von Silbe und Schwa. Die typologische Perspektive führt zu einer erweiterten Betrachtung beider Konzepte. So wird anhand des Marokkanischen mit der Bewegungsilbe ein alternatives Silbenkonzept eingeführt. Die Diskussion zum Französischen zeigt andererseits, dass in der phonologischen Repräsentation ein einziger Status von Schwa nicht ausreicht, sondern dass drei verschiedene Typen angenommen werden müssen. Schließlich wird der Zusammenhang zwischen Silbe und Schwa aus einer erweiterten Perspektive beleuchtet, die die artikulatorischen Abläufe bei der Produktion in den Vordergrund rückt.

Einen empirischen Beitrag leistet diese Arbeit durch die Untersuchung von Schwa in einer Lernervarietät. Am Gegenstand des Französischen marokkanischer Lernerinnen soll aufgedeckt werden, welche Konsequenzen das Aufeinandertreffen der beiden phonologischen Systeme hat. Es wird herausgearbeitet, ob und worin Unterschiede zwischen Schwa im Lernerfranzösischen und Schwa im Französischen von Muttersprachlern bestehen. Die Ausgangshypothesen stützen sich auf

die zuvor erarbeiteten Kontraste und betreffen potentielle Einflüsse des Marokkanischen auf das Französische. Diesen Hypothesen liegt die Annahme zugrunde, dass ein phonologischer Transfer stattfindet. Zur Überprüfung der Erwartungen dient ein eigens erstelltes Korpus. Dazu wurden Daten mit marokkanischen Migrantinnen erhoben, die in Frankreich Französischunterricht nehmen. Dass diese Frauen die Sprache erst im Zielland erlernen, ist durch die geringe Alphabetisierungsrate im Maghreb begründet.¹ Aufgrund der fehlenden Schulbildung bleibt einem großen Anteil der Bevölkerung der Zugang zum Französischen trotz seiner zentralen Rolle in Politik und Gesellschaft (vgl. Aitsiselmi/Marley 2008) verwehrt. Die Daten aus der Lernalterssprache stammen von zehn illiteraten Frauen, so dass die Schriftsprache als eventueller Einflussfaktor auf die Präsenz von Schwa (vgl. z.B. Eychenne 2006) hier vernachlässigt werden kann. Die Kontrollgruppe bilden zehn französische Muttersprachlerinnen, mit denen die gleiche Erhebung durchgeführt wurde. Diese Anzahl von Personen liefert für eine statistische Auswertung unter sprachvergleichenden Gesichtspunkten eine ausreichende Menge an Daten. Zugleich sollten die Ergebnisse aber nicht als repräsentativ für alle Sprecher angesehen werden. Dieser Teil der Arbeit versteht sich vielmehr als explorative Untersuchung, die einen Einblick in das Sprachsystem der zehn Lernerinnen ermöglichen möchte. Mit einer statistischen Analyse im Rahmen der *mixed-effects models* werden die vermuteten Zusammenhänge zwischen phonologischen Faktoren einerseits und phonologischem Verhalten sowie phonetischer Qualität andererseits überprüft. Der Vergleich von Mutter- und Lernalterssprache deutet darauf hin, dass sich das Lernaltersschwa weniger durch eine variable Präsenz auszeichnet. Vielmehr stellt sich seine phonetische Qualität als Besonderheit heraus.

Das dritte Ziel der Arbeit führt zurück zur theoretischen Ebene. Für die gewonnenen Ergebnisse wird am Ende eine Modellierung im Rahmen der Optimalitätstheorie vorgenommen. Für diese Theorie im traditionellen Sinne stellt zunächst die phonologische und phonetische Variation eine Herausforderung dar: Da häufig mehr als eine sprachliche Form akzeptabel ist, muss verschiedenen *output-*

¹ Laut dem UNESCO Institute for Statistics betraf sie im Jahre 2009 43,9% der Frauen und 68,9% der Männer.

Formen Rechnung getragen werden. Mithilfe des *Gradual Learning Algorithm* und des *BiPhon*-Modells gelingt es, Schwa in seiner ganzen Variabilität darzustellen. So entsteht ein linguistisches Modell, das die sprachliche Realität exakt abbildet und darüber hinaus präzise Vorhersagen treffen kann. Auf diese Weise können Aufschlüsse über den Stellenwert von Schwa in beiden Systemen gewonnen werden und Unterschiede zwischen Lerner- und Muttersprache sichtbar gemacht werden. Zusammenfassend führt Abbildung 1.1 die drei Ziele der vorliegenden Arbeit auf.

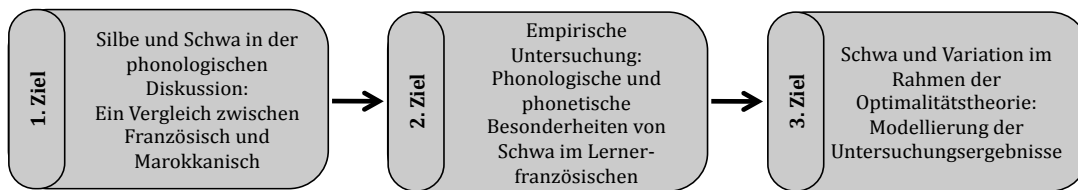


Abbildung 1.1: Die drei Hauptziele der Arbeit

1.3 Der Stellenwert von Silbe und Schwa

Sowohl die Silbe als auch der instabile Vokal Schwa sind in der Phonologie viel diskutiert worden. Für beide Aspekte besteht bereits eine lange Tradition, die eine Vielzahl von theoretischen Ansätzen hervorgebracht hat. In diesem Abschnitt wird ein Einblick in die Werke gegeben, die für die vorliegende Arbeit relevant sind.

Die Silbe ist inzwischen u.a. durch die Arbeiten von Nespov/Vogel (1986, 2007) als Teil der prosodischen Hierarchie etabliert. Die Frage nach ihrem Status als phonologische Kategorie wurde allerdings zuvor kontrovers diskutiert. Während die Silbe bei Sievers (1904) bereits als fundamentale Einheit galt, spielte sie im *SPE* (Chomsky/Halle 1968) keine Rolle. Ihr Stellenwert für die Phonologie wurde auch von Kohler (1966) abgelehnt. Kurz darauf wurde z.B. von Fudge (1969) Widerspruch geäußert und in den Arbeiten zur Autosegmentalen Phonologie von u.a. Goldsmith (1976) die Silbe erneut als grundlegende phonologische Einheit postuliert. Dieser Ansicht folgen auch neuere Arbeiten wie Blevins (1996) und Angoujard (1997). Nicht so sehr um die Rechtfertigung der Silbe, sondern vielmehr um ihre Struktur, geht es in Ansätzen von Selkirk (1982) und Clements/Keyser (1983). Hier konkurrieren Silbenmodelle mit einer internen Hierarchie (Selkirk 1982) und solche mit einer flachen Struktur (Clements/Keyser 1983). Einer der

am längsten diskutierten Aspekte im Zusammenhang mit der Architektur der Silbe ist die Funktion der Sonorität. Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts wird die Sonoritätsskala von Sievers (1901) und Jespersen (1904), später von Clements (1990) und Blevins (1996), als eine phonologische Universalie diskutiert. Die Sonorität spielt ebenso in neueren, typologisch ausgerichteten Abhandlungen wie u.a. van der Hulst/Ritter (1999) und Restle/Vennemann (2001) eine Rolle. Auch hier stehen Überlegungen zu der Universalität von Silbenstrukturen im Mittelpunkt.

Aus typologischer Sicht ist die unterschiedliche Struktur der Silbe gerade in den hier behandelten Sprachen interessant. Für das Marokkanische wird das Konzept der Bewegungssilbe eine Rolle spielen. Dieses Konzept ist Bestandteil der arabischen Grammatiktradition, wurde von Fischer (1969) aufgegriffen und von Maas (z.B. 2000) fortgeführt. Im Gegensatz zur Sonorität stehen hier die artikulatorischen Bewegungen bei der Produktion von Konsonanten im Zentrum der Analyse. Für das Französische ist diese Perspektive in neueren Arbeiten überwiegend nicht präsent, sie hat aber bereits im Werk von Saussure (1916) in den *Principes de phonologie* des Französischen Erwähnung gefunden. Aus einer ähnlichen Perspektive argumentiert Vennemann (1986) in seiner Skala der *konsonantischen Stärke*, die er der Sonoritätshierarchie gegenüberstellt. Dass die beiden Ansätze Sonoritätssilbe und Bewegungssilbe nicht unvereinbar sind, wird diese Arbeit zeigen.

Die Struktur der Silbe und die Beschaffenheit der Konsonanten sind Aspekte, die für die Diskussion des französischen Schwa bereits früh als Determinanten seiner Stabilität galten. 1966 argumentiert Delattre aus artikulatorischer Perspektive und bezeichnet den Öffnungsgrad der Konsonanten als entscheidend für die Präsenz von Schwa. Noch viel weiter liegen die deskriptiven Betrachtungen von Grammont (1914) zurück, in denen er die berühmte *loi des trois consonnes* formuliert. In dieser begründet er die Präsenz von Schwa damit, dass ohne den Vokal drei Konsonanten aufeinander träfen. Sowohl die Qualität als auch die Anzahl der Konsonanten sind für die Erklärungen der Präsenz von Schwa seitdem herangezogen worden.

Neben dem Versuch, diese Präsenz durch strukturelle Faktoren vorherzusagen, widmet sich die Diskussion seit langem dem phonologischen Status von Schwa. In dieser Hinsicht sind vor allem drei Tendenzen zur Repräsentation dieses instabilen Segments auszumachen. Zunächst sehen sich die frühen generativen Ansätze von Schane (1968), Selkirk (1972) und Dell (1973) mit der Theorie von Martinet (1972, 1974) konfrontiert. In der abstrakten generativen Beschreibung wird Schwa als Segment aufgefasst, das wie alle anderen Vokale Teil der zugrundeliegenden Repräsentation ist. Martinet dagegen bezeichnet Schwa als *lubrifiant phonétique* und interpretiert es damit als rein phonetisches Hilfsmittel. Dieser Interpretation folgend handelt es sich bei Schwa um einen Epenthesevokal. In den 80er Jahren wird die Diskussion fortgeführt. Im Rahmen der autosegmentalen Phonologie fassen Anderson (1982) und Tranel (1987) Schwa als leere Vokalposition bzw. als leeren Nukleus auf. In ihren Darstellungen wird es als nicht-verankertes Segment verstanden, das auf einer anderen *tier* zur Verfügung steht. Dieses *floating* Schwa vereint gewissermaßen die zugrundeliegenden und epenthetischen Ansätze, in dem es auf der phonologischen Ebene durch eine Position repräsentiert ist, die durch einen epenthetischen Vokal gefüllt werden kann. Seiner Instabilität wird durch eine von anderen Vokalen verschiedene Repräsentation Rechnung getragen. Alle drei Ansätze werden für diese Arbeit eine Rolle spielen und finden Eingang in eine integrierte Schwatheorie.

Neben der rein strukturellen Diskussion existieren soziolinguistische Studien, die sich der Variation von Schwa auf verschiedenen anderen Ebenen widmen. So werden z.B. in Arbeiten von Hansen (2000, 2003) die Faktoren Alter und Register untersucht. Die diatopische Variation von Schwa ist u.a. Gegenstand der Arbeiten von Lonnemann (2006) und Pustka (2007). Beide Dissertationen sind im Rahmen des Projekts *Phonologie du Français Contemporain* (Durand et al. 2002, 2009), kurz PFC, entstanden, für das in der gesamten französischsprachigen Welt umfangreiche Korpora des gesprochenen Französisch erstellt werden. Darauf wird auch für diese Arbeit zurückgegriffen. Schwa in seiner ganzen Variation ist einer der Untersuchungsschwerpunkte dieses Zusammenschlusses.

Von Interesse für die Forschung zum Schwa ist auch seine variable phonetische Qualität. Das französische Schwa zeichnet sich durch seine Ähnlichkeit zu den vorderen gerundeten Vokalen /œ/ und /ø/ aus. Diese thematisierte bereits Fischer (1980). In neueren Arbeiten, z.B. von Fougeron et al. (2007a, 2007b), werden die akustischen und artikulatorischen Eigenschaften von Schwa anhand von Laborexperimenten und anschließenden statistischen Auswertungen der Ergebnisse untersucht. Die Autoren stellen in diesen Studien fest, dass sich Schwa durch eine eigene akustische Qualität von den anderen beiden Vokalen abgrenzt.

Die Forschung zum marokkanischen Schwa ist im Vergleich zum Französischen weniger umfangreich. Beschreibungen der gesamten marokkanischen Phonologie finden sich beispielsweise in Harrell (1962), Caubet (1993) und Heath (1997, 2002). Ein richtungsweisendes Werk für die aktuelle Diskussion ist Dell und Elmedlaouis (2002) Abhandlung zu Silbe und Schwa im Berberischen und im Marokkanischen Arabisch. Diese beiden Sprachen weisen nicht nur hinsichtlich ihrer phonotaktischen Toleranz, die bis hin zu vokallosen Silben führt, Ähnlichkeiten auf. Eine zentrale Rolle in der Diskussion spielt auch das Schwa, vor allem in seiner Abgrenzung zu den sog. *transitional vocoids*, d.h. den vokalähnlichen Übergangslauten, die nicht als Segmente betrachtet werden. Diese Unterscheidung zwischen einem Schwa mit Segmentstatus und einem vokalischen Übergangslaut schlägt sich in der Silbenstruktur nieder. In der Darstellung der Autoren kommt für Schwa die Repräsentation als zugrundeliegendes Segment nicht in Frage.

Über die phonologische Diskussion hinaus existieren Studien, die sich aus phonetischer Sicht mit vokallosen Silben befassen: Fougeron/Ridouane (2008) und Ridouane (2008) knüpfen mithilfe von akustischen und artikulatorischen Laboruntersuchungen auf einer experimentellen Ebene an die Analyse von Dell/Elmedlaoui (2002) an. In dieser Arbeit wird die phonetische Ebene im Rahmen einer Beispielanalyse marokkanischer Äußerungen betrachtet.

Dem Zusammenhang von Silbe und Schwa speziell im Marokkanischen widmen sich auf systematische Weise Hurch/Maas (1998) und Maas (2000, 2001, 2011a, 2011b). Diese Arbeiten bilden einen wichtigen Bezugspunkt für die Diskussion des Marokkanischen. Die Schwasyllabierung als "Kernstück der Phonologie

des Marokkanischen" (Maas 2011a: 38) wird für diese Arbeit eine zentrale Rolle spielen. Nach Auffassung der Autoren ist die Präsenz von Schwa durch seine Funktion als *Syllabierungskoeffizient* prosodisch zu erklären, d.h. es bietet eine prosodische Stütze für die Silbe. Diese Theorie liefert Anhaltspunkte für die Hypothesen zum Schwa im Französischen marokkanischer Lernerinnen.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliedert sich in fünf weitere Kapitel. In **Kapitel 2** (*Die Silbe: Eine prosodische Einheit im Sprachvergleich*) steht die Silbe im Mittelpunkt. Aufgrund des engen Zusammenhangs mit Schwa kommt ihr für die folgende Diskussion ein hoher Stellenwert zu. Die Silbe wird zunächst im Hinblick auf ihre Position in der prosodischen Hierarchie sowie ihre Funktion auf verschiedenen sprachlichen Ebenen betrachtet. Anschließend werden theoretische Silbenmodelle diskutiert und dabei bereits ein besonderes Augenmerk auf die Optimalitätstheorie (kurz OT) gerichtet. Ein Vergleich der französischen und marokkanischen Silbentypen sowie der Konzepte der Sonoritäts- und der Bewegungssilbe zeigt die Unterschiede zwischen den Sprachen auf. In beiden Phonologien ist die Silbe eine relevante Größe: Ein beträchtlicher Anteil der Variation von Schwa wird sich im Folgenden vor dem Hintergrund dieser prosodischen Kategorie erklären lassen. Kapitel 2 schafft so den Rahmen für die weitere Diskussion.

Kapitel 3 (*Schwa: Ein instabiler Vokal im Sprachvergleich*) diskutiert das Schwa, dem das Hauptinteresse dieser Arbeit gilt. Die Besonderheiten des instabilen Vokals werden in diesem Teil aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet. Zunächst geht es um den phonologischen Status in beiden Sprachen. Für das Französische sehen sich in diesem Kapitel drei Ansätze konfrontiert, in denen Schwa jeweils als zugrundeliegend, *floating* oder epenthetisch repräsentiert wird. Die vergleichende Diskussion führt zu dem Schluss, dass diese drei Auffassungen durchaus in einer Theorie vereint werden können. Für das marokkanische Schwa als Epenthesevokal ist die Situation weniger kontrovers. Hier zeigt die Diskussion, dass es vielmehr zwischen Vokal und Übergangslaut zu differenzieren gilt. Mit diesen Betrachtungen geht die Frage nach dem Phonemstatus von Schwa einher, die im Anschluss diskutiert wird. Daraufhin widmet sich Kapitel 3 der Frage nach der

Distribution von Schwa. Welche Beschränkungen wirken in der Phonologie? Welche Einflussfaktoren begünstigen oder verhindern seine Präsenz? Hierzu werden Ansätze aus der Theorie diskutiert, die die Perspektiven der Perzeption und der Artikulation beleuchten. Für das Vorkommen im Französischen werden vor allem strukturelle Faktoren von Bedeutung sein, so z.B. die Position von Schwa im Wort und der Aufbau der Silbe. Im Marokkanischen werden äußerungsprosodische und silbenstrukturelle Bedingungen als entscheidende Einflüsse auf die Distribution von Schwa behandelt. Kapitel 3.4 liefert schließlich ein Beispiel zum Ablauf der Schwasyllabierung im Marokkanischen. Insgesamt schildert Kapitel 3 das Verhalten von Schwa in den beiden Sprachen. Somit bilden diese Betrachtungen die Basis für die empirische Untersuchung.

Vor dem Hintergrund der zuvor diskutierten Unterschiede beschreibt **Kapitel 4** (*Schwa im Französischen marokkanischer Lernerinnen: Eine empirische Untersuchung*) die empirische Studie zum Schwa. Ziel dieser Untersuchung war es, die Besonderheiten von Schwa in der Lerner Sprache und in der Muttersprache Französisch aufzudecken. Die Hypothesen stützen sich auf die zuvor erarbeiteten Kontraste. Das Kapitel schildert zunächst die Methodik der Datenerhebung und berücksichtigt dabei die Notwendigkeit geeigneter Techniken für illiterate Sprecherinnen. Anschließend wird die Annotation der Daten beschrieben und daraufhin die statistische Auswertung dokumentiert. Unter Rückgriff auf die Theorie werden hier potentielle Einflussfaktoren für die Präsenz von Schwa auf ihre Signifikanz überprüft. Darüber hinaus widmet sich die Untersuchung der phonetischen Qualität von Schwa, und zwar im Hinblick auf die akustischen Parameter Dauer und F2. Aus der Untersuchung resultiert u.a. die Beobachtung, dass zwischen den Sprechergruppen weniger die Unterschiede in der Präsenz als vielmehr die akustischen Eigenschaften des Lernerschwa von Bedeutung sind.

Kapitel 5 (*Phonologische und phonetische Unterschiede zwischen Lernerschwa und Muttersprachlerschwa: Eine optimalitätstheoretische Modellierung*) spannt schließlich den Bogen zur Theorie. Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung werden hier im Rahmen der OT modelliert. Dadurch können Unterschiede von Schwa in den beiden Sprachsystemen auf einer theoretischen Ebene sichtbar ge-

macht werden. Das Modell der stochastischen OT hat sich diesbezüglich als funktionsfähiges Beschreibungswerkzeug erwiesen. Mithilfe zweier Untermodelle, dem *Gradual Learning Algorithm* und dem *BiPhon*-Modell, lässt sich zeigen, dass die Theorie mit der Herausforderung umgehen kann, die Schwa durch seine variable Präsenz darstellt. Eine zentrale Rolle spielt hier nach wie vor die phonologische Ebene, d.h. die Frage nach der Präsenz von Schwa. Gleichermäßen fließt die phonetische Ebene, d.h. die akustische Beschreibung von Schwa, in die Darstellung ein. Das Kapitel schließt mit einem Vergleich der beiden Produktionsgrammatiken. Wie erwartet spiegeln sich die sprachspezifischen Eigenschaften von Schwa in unterschiedlichen *rankings* wider, die Rückschlüsse auf die entscheidenden Kriterien zulassen.

Kapitel 6 (*Fazit und Ausblick*) nimmt schließlich Bezug auf die drei Ziele dieser Arbeit und resümiert die wichtigsten gewonnenen Ergebnisse. Über diese abschließenden Betrachtungen hinaus werden weiterführende Ideen zur Untersuchung von Schwa thematisiert.

2 Die Silbe: Eine prosodische Kategorie im Sprachvergleich

*Il ne servirait à rien de seulement nier
l'existence d'un objet nommé syllabe.
(Angoujard 1997: 13)*

Mit der gerade zitierten Äußerung nimmt Angoujard Bezug auf Werke, in denen sich Autoren gegenüber der Silbe kritisch geäußert haben. So wurde sie z.B. von Kohler (1965: 207) als "unnecessary concept" bezeichnet, da sie sich seiner Ansicht nach allein aus den Eigenschaften der Konsonanten ergibt. In abgeschwächter Form verneint auch Auer (1994) den universalen Status der Silbe. Er distanziert sich allerdings von Kohler und fordert statt der kategorischen Abschaffung der Silbe eine gründliche typologische Betrachtung, die auch andere prosodische Hauptkategorien zulässt.

Diese Arbeit wird zeigen, dass die Silbe als eine der prosodischen Hauptkategorien des Französischen und des Marokkanischen gelten muss. In beiden Sprachen wird sie zur Erklärung des Verhaltens von Schwa herangezogen. Übereinzelsprachlich wird ihre Evidenz in vielfacher Hinsicht belegt. So ist die Silbe zum einen als Domäne phonologischer Regeln und phonotaktischer Beschränkungen definiert. Blevins (1996: 207) führt als Beispiel die Pharyngalisierung im Arabischen und im Berberischen an, die sich – ausgehend von einem Segment – über die ganze Silbe erstreckt. Zum anderen wird ihre Existenz durch eine intuitive Kenntnis belegt, die es jedem Sprecher ermöglicht, Silben zu identifizieren (vgl. Meisenburg/Selig 1998: 123). Dies zeigt sich u.a. bei der Zuordnung von Liedtexten zu einer Melodie. Darüber hinaus spiegeln auch Versprecher den grundlegenden Stellenwert der Silbe wider, denn hier werden häufig ganze Silben hinzugefügt oder ausgelassen (Meinschaefer 2007: 18 f.).

Vor diesem Hintergrund erscheint es begründet, mit Selkirk (1999: 328) die Silbe als "linguistically significant unit" anzunehmen. Eine Diskussion über die Silbe als phonologische Kategorie ist nicht das zentrale Anliegen, sondern vielmehr die Grundannahme der vorliegenden Arbeit. Der Stellenwert der Silbe in der phonologischen Diskussion ist einer der Schwerpunkte dieses Kapitels. Den Ausgangspunkt bildet ihre Position in der prosodischen Hierarchie. Darüber hinaus wird ih-

re Darstellung in verschiedenen phonologischen Theorien behandelt. Eine zentrale Rolle spielt hier der Zusammenhang zwischen Silbenstruktur und Sonorität. Nach einer Gegenüberstellung der Verhältnisse im Französischen und Marokkanischen werden mit den Konzepten der Sonoritäts- und der Bewegungssilbe zwei Perspektiven auf die Silbe eingenommen, die sich jedoch gegenseitig nicht ausschließen: Eine abschließende Diskussion zeigt, dass sich perceptiv und artikulatorisch ausgerichtete Betrachtungen durchaus vereinbaren lassen.

2.1 Die Silbe als prosodische Konstituente

In den beiden hier zu diskutierenden Sprachen kann vor dem Hintergrund der Silbe die Präsenz von Schwa weitestgehend erklärt werden. Als kleinste prosodische Einheit ist die Silbe jedoch nicht autonom, sondern in eine Hierarchie prosodischer Konstituenten eingegliedert, die miteinander interagieren. Diese Annahme wurde im theoretischen Rahmen der *Prosodic Phonology* (Selkirk 1984, Nespov/Vogel 1986) formalisiert. Die prosodische Hierarchie nach Nespov/Vogel (1986) hat die folgende Gestalt:

Äußerung	<i>phonological utterance</i> (U)
Intonationsphrase	<i>intonational phrase</i> (I)
Phonologische Phrase	<i>phonological phrase</i> (ϕ)
Klitische Gruppe	<i>clitic group</i> (C)
Phonologisches Wort	<i>phonological word</i> (ω)
Fuß	<i>foot</i> (Σ)
Silbe	<i>syllable</i> (σ)



Abbildung 2.1: Die prosodische Hierarchie nach Nespov/Vogel (1986)

Die sieben Konstituenten sind gemäß der *Strict Layer Hypothesis* (Selkirk 1984a) miteinander verknüpft: Jede Ebene ist aus einer Sequenz der niedrigeren Konstituenten zusammengesetzt (Nespov/Vogel 1986: 76). Mithilfe der prosodischen Hierarchie können Interaktionen zwischen Phonologie und anderen sprachlichen Komponenten, z.B. der Syntax, erfasst werden. Durch sog. *mapping rules* werden die Ebenen aufeinander abgebildet (Nespov/Vogel 1986: 4). Die einzelnen Konstituenten begründen sich durch Regelmäßigkeiten, die nicht im Rückgriff auf

andere sprachliche Ebenen zu erklären sind. In diesem Sinne kann jede prosodische Konstituente als Anwendungsdomäne für phonologische Regeln aufgefasst werden.

Im Folgenden wird die Relevanz der einzelnen Konstituenten in den phonologischen Systemen des Französischen und des Marokkanischen diskutiert. Desweiteren geht es um die Frage, ob auf den verschiedenen prosodischen Ebenen Regelmäßigkeiten für die Präsenz von Schwa auszumachen sind. Für die vorliegende Arbeit wird sich die spätere Diskussion aus methodischen Gründen auf die Silbe konzentrieren, denn aufgrund des recht niedrigen Sprachniveaus der Lernerinnen hat das Experiment größtenteils isolierte Wörter hervorgebracht (s. Abschnitt 4.4). Nur sehr vereinzelt finden sich zusammenhängende Abschnitte, die über einzelne Lexeme hinausgehen und als natürliche Sprache klassifiziert werden können. Konstituenten, die höher auf der Hierarchie angesiedelt sind, werden aus diesem Grund nicht berücksichtigt. Auch wenn in der Konsequenz einige prosodische Aspekte von Schwa hier unbehandelt bleiben, wird im Folgenden herausgestellt, inwiefern die einzelnen Konstituenten Auswirkungen auf das französische und marokkanische Schwa haben können.

Die Position oberhalb der Silbe nimmt die Konstituente Fuß (Σ) ein. In dieser Einheit werden Abfolgen von einer starken und einer oder mehreren schwachen Silben in gleichmäßige Muster gruppiert (Nespor/Vogel 1986: 84). Der Fuß ist so die prosodische Einheit, innerhalb derer in Form einer Alternanz von akzentuierten und nicht-akzentuierten Silben der Rhythmus gebildet wird. Für das französische Schwa besteht durchaus ein Zusammenhang zwischen Fuß und Schwa, den Selkirk (1978) explizit macht. Ihrer Formalisierung nach wird bis auf Einzelfälle jede Schwasilbe in einen Fuß integriert und nimmt dort eine abhängige Position ein. Nur in Ausnahmefällen erhält eine Schwasilbe einen unabhängigen Status und bildet einen eigenen Fuß. In diesem Fall wird nach Selkirk ein Schwa ausgesprochen. Im Marokkanischen werden regelmäßige Muster betonter und unbetonter Silben kontrovers diskutiert. Benkirane (1998: 348) setzt einen festen Akzent auf der vorletzten Silbe an. Maas (2011b: 53) argumentiert gegen einen lexikalischen Akzent und damit verbundene erkennbare Fußstrukturen. Prosodische Muster

kämen erst in größeren Einheiten zum Vorschein – was allerdings nicht heißt, dass es keine prominenten Silben gibt. Direkte Auswirkungen auf Schwa ergeben sich für den Fuß im Marokkanischen nicht. Rhythmische Aspekte von Schwa stehen in der weiteren Diskussion nicht im Fokus.

Das phonologische Wort (ω) bildet die Schnittstelle zwischen Phonologie und Morphologie (Nespor/Vogel 1986: 109). Im Französischen stimmen seine Grenzen größtenteils mit denen von morphologisch-lexikalischen Wörtern überein. Phonologische Regelmäßigkeiten, die sich in dieser Domäne beschreiben lassen, sind Kontaktphänomene wie z.B. die Assimilation benachbarter Segmente (Meisenburg/Selig 1998: 120). Im Marokkanischen ist diese Einheit allein durch ihre Grenzschnitte auszumachen. Dazu können verschiedene Vokalquantitäten genutzt werden, die am Beispiel des Vokals /a/ besonders deutlich werden. Hier gibt es eine dreifache Abstufung: Am längsten ist ein Vokal in geschlossener Silbe (V:), kurz dagegen am rechten Wortrand in offener Silbe (V). Eine Zwischenstufe stellen wortinterne Vokale in offener Silbe dar (V') (Maas 2011b: 57). Diese Stufen gehen einher mit einer Veränderung in der Qualität. In geschlossener Silbe und in offener, wortinterner Silbe kommt häufig eine palatale Variante vor, sonst wird auf den offenen Vokal zurückgegriffen (Maas 2011b: 30). Das folgende Beispiel illustriert, wie durch die Kombination von Länge und Qualität die Grenzen des phonologischen Wortes markiert werden (Benkirane 1998: 348).

Beispiel 2.1: Grenzschnitte für das phonologische Wort im Marokkanischen

ʒab fas-u	[ʒɛ:b.fɛ'.su]	
bring:PF.3.SM. Axt-3.SM		'er hat seine Axt gebracht'
ʒa b-fas-u	[ʒa.bfɛ'.su]	
komm:PF.3.SM. mit-Axt-3.SM		'er ist mit seiner Axt gekommen'

Die Prä- oder Absenz von Schwa verändert die Gestalt des phonologischen Wortes in beiden Sprachen erheblich. Die Datenanalyse in Kapitel 4 erfolgt auf dieser prosodischen Ebene.

Nach Nespor/Vogel (1986: 145) werden phonologische Wörter gemeinsam mit Klitika in klitische Gruppen gefasst. Da Klitika in Kombination mit Wörtern ein

spezifisches phonologisches Verhalten aufweisen, können sie nicht als Bestandteil des phonologischen Wortes oder der Phrase aufgefasst werden. Dies rechtfertigt die Annahme einer eigenen prosodischen Konstituente. Nespor/Vogel (1986: 156) diskutieren für diese prosodische Einheit im Französischen die Prominenz der letzten Silbe: Unabhängig von lexikalischen Inhalten fällt sie regelmäßig auf das rechte Element der klitischen Gruppe. Somit ist der Einheit *C* ein festes prosodisches Muster eigen. Auch die Klitika selbst sind prosodisch interessant: Die sog. *monosyllabes* sind bezüglich des Verhaltens von Schwa von den mehrsilbigen Formen zu unterscheiden. In diesem Zusammenhang werden besonders Sequenzen mehrerer Klitika diskutiert. In Beispiel 2.2 sind die nach Selkirk (1978: 146) möglichen Varianten für die Äußerung *il a envie de te revoir* aufgeführt.² Die wechselnde Abfolge von präsenten und absenten Schwas wird dabei favorisiert. Durch die wechselnde Präsenz können Schwas in geschlossener Silbe zustande kommen, obwohl sie dort im Französischen untypisch sind.

Beispiel 2.2: Klitiksequenzen am Beispiel *il a envie de te revoir*

il a envie de te revoir	[i.la.ã.vi.də.tə.ʁə.vwaʁ]	'er hat Lust, dich wiederzusehen'
	[i.la.ã.vid.təʁ.vwaʁ]	
	[i.la.ã.vi.də.tʁə.vwaʁ]	
	[i.la.ã.vid.tə.ʁə.vwaʁ]	
	[i.la.ã.vi.də.təʁ.vwaʁ]	

Im Marokkanischen besteht ebenfalls ein Zusammenhang zwischen klitischer Gruppe und Schwa. Durch die Klitisierung des Pronomens *-u* verändert sich hier die Silbenstruktur. Da ein Anfangsrand im Marokkanischen obligatorisch ist, findet eine Resyllabierung statt. An dieser Stelle kommt eine Beschränkung zum Tragen, nach der Schwa in offener Silbe vermieden wird (vgl. Abschnitt 3.3.4). Eine Strategie zur Vermeidung dieser Konstellation besteht im Rückgriff auf einen peripheren Vokal. Alternativ können durch eine Fortisierung des Konsonanten sowohl ein Endrand der Schwasilbe als auch ein Anfangsrand der letzten Silbe geschaffen werden (vgl. Maas 2010: 50).

² Die Silbengrenzen wurden nachträglich hinzugefügt.

Beispiel 2.3: Marokkanische Schwasyllabierung innerhalb der klitischen Gruppe

/ktb-t-u/ schreib:-3.SF.PF-3.SM	*[kət.bə.tu]	'sie hat ihn (z.B. den Brief) ge-
/ktb-at-u/ ³	[kət.be'.tu]	schrieben'
/ktb-t-u/	[kət.bət.tu]	

Aufgrund der spezifischen Bedingungen für Schwa in französischen Klitika und dem Einfluss von Klitika auf die Syllabierung im Marokkanischen kommt der klitischen Gruppe im Hinblick auf den instabilen Vokal in beiden Sprachen eine recht hohe Relevanz zu. In den Abschnitten 3.3.1 und 3.3.2 werden die französischen Verhältnisse genauer diskutiert.

Die nächst höhere Kategorie der Hierarchie, die phonologische Phrase, wird auf syntaktischer Basis definiert und besteht nach Nespor/Vogel aus einem lexikalischem Kopf und seinen Komplementen. Die Autoren führen diese Konstituente auf der Grundlage des *raddoppiamento sintattico* im Italienischen ein – einem Prozess, bei dem ein wortinitialer Konsonant innerhalb einer Phrase gelangt wird, nicht aber über Phrasengrenzen hinaus (Nespor/Vogel 1986: 166 ff.). In der französischen Prosodie wird der Phrase ebenfalls eine zentrale Rolle zugeschrieben: "Recent descriptions of French intonation have claimed that the domain which is marked by an obligatory final accent corresponds to the Phonological Phrase" (Post 2000: 9). Für die Untersuchung von Schwa ist diese Domäne ebenfalls von Interesse. Gerade im Wortauslaut innerhalb einer Phrase ist Schwa häufig absent. In der Konsequenz werden die finalen Konsonanten vor einem Vokal resyllabiert, wie z.B. in *le théâtre anglais*, [lə.te.a.tʁɑ̃.ɡlɛ] (Meisenburg/Selig 1998: 141). Im Auslaut der Phrase ist Schwa dagegen häufig präsent. Besonders häufig wird diese Einheit im *français du midi* durch die Realisierung einer Schwasilbe ausgedehnt. Lonnemann (2006: 31) zeigt, dass durch diese Ausdehnung im Vergleich zum Standardfranzösischen mehr rhythmusbildende Sekundärakzente produziert werden. In der Diskussion des Marokkanischen von Benkirane (1998) findet die Phrase keine Erwähnung, und auch in den Arbeiten von Maas ist sie nicht als prosodi-

³ Bei /-t/ [ət] und /-at/ [et] handelt es sich um alternative Formen für das Femininsuffix des Perfektivs; für weitere Informationen s. Abschnitt 3.3.5.3.

sche Kategorie aufgeführt. Hier ist für die beiden Sprachen eine unterschiedlich große Relevanz zu verzeichnen.

Die Position oberhalb der phonologischen Phrase nimmt die Intonationsphrase ein. Nespor/Vogel (1986: 187 f.) charakterisieren sie als eine variable Einheit: Die Anzahl von Intonationsphrasen innerhalb einer Äußerung kann durch Stil oder Sprechtempo beeinflusst werden und hängt zudem von syntaktischen und semantischen Faktoren ab. Prosodisch wird die IP definiert als die Domäne, über die eine Intonationskontur verläuft; ihr Ende fällt mit der Position einer potentiellen Pause zusammen. Im Französischen wurde die IP als Domäne für die Untersuchung spezifischer Tonhöhenverläufe ausgemacht. Post (2000: 116) belegt durch ihre Analyse, dass die Bewegungen innerhalb und am Ende einer IP verschiedentlich klassifiziert werden müssen. Im Hinblick auf das Marokkanische wird in der Arbeit von Benkirane (1998: 350) die *intonation unit* als Domäne für spezifische Intonationskonturen angenommen, deren Grenzen durch Pausen auszumachen sind. In der Untersuchung von Dell/Elmedlaoui (2002) ist ebenfalls die Rede von Intonationseinheiten, für die sie prosodische Regelmäßigkeiten formulieren.⁴ Nach Maas (2011b: 46) untergliedern Intonationseinheiten Äußerungen von größerer Komplexität. Die daraus entstehenden Abschnitte entsprechen dabei nicht der syntaktischen Gliederung. Die Intonationseinheit als zweitgrößte prosodische Konstituente sollte für eine prosodische Beschreibung der Sprachen berücksichtigt werden. Konkrete Auswirkungen auf Schwa sind bisher nicht bekannt.

Die Äußerung als höchste Konstituente der Hierarchie ist nicht zwingend deckungsgleich mit syntaktischen Konstituenten. Da die betreffenden phonologischen Regeln gerade nicht im Rückgriff auf die Syntax erklärt werden können, ist eine eigene prosodische Ebene gerechtfertigt. In dieser größten prosodischen Einheit spielen neben syntaktischen auch semantische und pragmatische Aspekte eine Rolle (Nespor/Vogel 1986: 244). Nach Fónagy (1989) wird ein äußerungsfinales Schwa im Französischen zum Ausdruck einer besonderen pragmatischen Funktion verwendet: "Les *e* d'appui sont particulièrement fréquents dans des énoncés à

⁴ Vgl. z.B. die Bedingung "At least one sonorant must occur in an Intonational Phrase" (Dell/Elmedlaoui 2002:301).

modalité marquée: énoncés interrogatifs, impératifs, exclamatif". Beispiele für ein solches *e d'appui* sind u.a. (Fónagy 1989: 242):

Beispiel 2.4: Das äußerungsfinale Schwa im Französischen

Bonjour!	[bɔ̃ʒuʁə]
Mais qu'est-ce qui se passe?	[mɛkɛskis(ə)pasə]
Venez vite!	[v(ə)nevite]

Die Frage nach dem Status dieses finalen Schwas wird in Abschnitt 3.1 aufgegriffen. Auf der Ebene der Äußerung können im Intonationsverlauf des Marokkanischen zwei Muster identifiziert werden. Durch die Position der prominenten Silbe wird die Interpretation der Äußerung gesteuert. Eine nicht-terminale Interpretation wird durch die Prominenz der letzten Silbe markiert, während bei terminaler Interpretation in der Regel die vorletzte Silbe prominent ist (Maas 2011b: 47).⁵ Vor diesem Hintergrund ist die Äußerung auch für die Präsenz von Schwa relevant. Wenn eine Silbe prominent sein soll, aber lexikalisch kein (Voll-)Vokal zur Verfügung steht, wird Schwa eingefügt (s. Abschnitt 3.1.2.1). Ein direkter Zusammenhang zwischen Äußerung und Schwa ist für beide Sprachen deutlich geworden. Aus den oben angeführten methodischen Gründen ist diese Einheit jedoch nicht Teil der zentralen Fragestellung dieser Arbeit.

Insgesamt konnten in diesem Abschnitt die prosodischen Grundlagen für beide Sprachen geklärt werden. Für das Französische hat sich gezeigt, dass fast alle Konstituenten der Hierarchie in der Forschung behandelt wurden. Für das Marokkanische steht die Forschung zu einem großen Teil noch aus. Bisher scheinen für eine Beschreibung weniger Ebenen notwendig zu sein. Aus diesem Grund sieht Maas (2011b: 46) "keine Grundlage für die Annahme der Skala einer feinkörnigen hierarchischen Gliederung".

Die weitere Diskussion setzt am unteren Ende der prosodischen Hierarchie an. Insbesondere wird der Aufbau der Silbe in Relation zur Prä- bzw. Absenz von Schwa gesetzt werden. Bevor die Architektur der Silbe thematisiert wird, geht es

⁵ Wenn die Intonationseinheit ein overttes Fragepronomen enthält, wird hingegen auf die unmarkierte terminale Kontur zurückgegriffen.

im nächsten Abschnitt um ihre Auffassung in verschiedenen phonologischen Theorien.

2.2 Die Silbe im Rahmen phonologischer Theorien

Die Schulen der phonologischen Theorie haben über die Jahre unterschiedliche Konzepte für die Beschreibung der Silbe entwickelt. Dieser Abschnitt setzt bei der traditionellen generativen Phonologie an und zeigt, wie die Silbe in den daraus hervorgehenden Modellen behandelt wurde.

"The, by now, traditional manner of motivating the need for the syllable in phonological analysis is to memorize the position that Chomsky and Halle took in their *Sound Pattern of English*" (van der Hulst/Ritter 1999: 19). Dieser Weg führt zu der Feststellung, dass der Silbe im *SPE* kein nennenswerter Status zukommt. Die phonologische Repräsentation besteht aus einer linearen Abfolge von Segmenten, die sich aus Merkmalsbündeln und Grenzen zusammensetzen. Phonologische Regeln werden ausschließlich in Bezug auf einzelne Segmente formuliert, wodurch sie recht komplex werden. Der *SPE* gilt trotzdem als Bezugspunkt für spätere Ansätze, die im Gegensatz dazu die Silbe als suprasegmentale Einheit annehmen.

In anderen generativen Ansätzen wird die Silbe in die phonologische Repräsentation integriert, so z.B. von Fudge (1969), der ein hierarchisches Konzept der Silbe entwickelt (zur Diskussion der internen Architektur der Silbe s. Abschnitt 2.3). Die Struktur der Silbe ergibt sich aus den Eigenschaften der Segmente und ist damit vorhersagbar (Kenstowicz 1994: 253). Durch phonologische Regeln werden sie den Silbenpositionen zugeordnet, wobei vokalische Segmente den Nukleuspositionen und konsonantische Segmente den Rändern zugewiesen werden. Komplexere Strukturen mit mehr als einem Konsonanten werden gemäß dem *Sonority Sequencing Principle* gesteuert. Demnach steigt die Sonorität zum Nukleus an und fällt vom Nukleus zum Endrand ab (zur Rolle der Sonorität s. Abschnitt 2.4). Die Auffassung des Syllabierungsprozesses in den generativen Ansätzen beschreibt Kenstowicz (1994: 268) wie folgt: "In the earliest works introducing the syllable into generative phonology, syllabification is performed by a battery of rules applied at a single point in the derivation". Dieser Prozess wird häufig in einem Algo-

rhythmus modelliert. Ausgehend von einer linearen Sequenz der Segmente wird anhand ihrer Sonorität eine Silbenstruktur zugewiesen.

In Abgrenzung zu diesen linearen Darstellungen entwickelte u.a. Goldsmith (1976) die Autosegmentale Phonologie. Die wichtigste Neuerung besteht hier in der veränderten Geometrie von phonologischen Repräsentationen: Suprasegmentale Eigenschaften, zunächst Tonphänomene, werden nun auf einer unabhängigen Ebene repräsentiert. Dadurch kann z.B. der Erhalt eines Tons trotz Tilgung des Vokals dargestellt werden. Was vorher problematisch erschien, da der Ton zum Segment gehörte, wird jetzt durch die eigenständige Tonschicht möglich. Getilgt wird das Segment, der Ton aber kann mit einem anderen Vokal assoziiert werden (vgl. Goldsmith 1999: 150). Auf die Silbe wird in diesen ersten Modellierungen nicht explizit Bezug genommen, die Ebenen enthalten nur Segmente und Toneme. In der CV-Phonologie von Clements und Keyser (1983) erhält die Silbe dagegen einen zentralen Status. Ihrer Darstellung legen die Autoren das Modell von Kahn (1976) zugrunde, das bereits eine Ebene für Silben enthält, und sie erweitern es um eine zusätzliche Ebene. Auf dieser befinden sich C- und V-Positionen, die mit den Segmenten assoziiert werden. Daraus ergeben sich auch die Konstituenten der Silbe: C-Positionen sind "non-peaks", d.h. Silbenränder, V-Positionen sind "peaks" und werden im Deutschen als Silbengipfel bezeichnet. Gleichzeitig werden die Positionen als "units of timing at the sub-syllabic level" betrachtet, die Darstellung enthält dadurch eine zeitliche Dimension. Die Motivation für Clements/Keyser liegt vor allem in der Differenzierung von Silbengewichten (schwere Silben haben einen Nukleus, der aus zwei Positionen besteht), die u.a. im Englischen und Lateinischen für die Akzentzuweisung relevant sind. Ebenso erlaubt das CV-Modell die Darstellung von Langvokalen, und zwar durch die Assoziation eines Segments mit zwei Positionen auf der CV-Ebene (Clements/Keyser 1999: 189 ff.). In dieser Darstellung könnte es als problematisch gewertet werden, dass Assoziationen von konsonantischen Segmenten mit V-Positionen entstehen können. In späteren Ansätzen werden diese Positionen durch den Platzhalter x ersetzt.

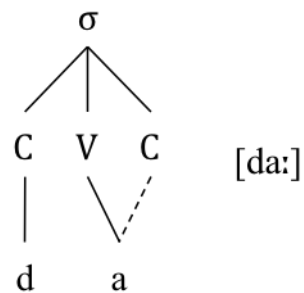


Abbildung 2.2: Langvokale in der CV-Phonologie

In der autosegmentalen Phonologie wird die Syllabierung durch die Assoziati-
on der Segmente mit den Silbenpositionen dargestellt. Dieser Prozess ist eher als
gleichzeitige Zuordnung und weniger als Ableitung im traditionell generativen
Sinne zu verstehen. So kann das autosegmentale Modell der Silbe derivative Pro-
zesse vereinfacht darstellen und ist deshalb der Modellierung mithilfe einzelner
Ableitungsschritte vorzuziehen.

Die plurilineare Darstellung der autosegmentalen Phonologie macht sich we-
nig später die Rektionsphonologie (Kaye et al. 1989, Charette 1991) zu Nutze. In
Anlehnung an die Prinzipien der Syntax werden phonologische Phänomene durch
Rektionsbeziehungen zwischen Segmenten, Konstituenten oder Projektionen er-
klärt (Rowicka 1999: 7). Die Silbe wird in diesem Rahmen ebenfalls als eine proso-
dische Rektionsdomäne aufgefasst, d.h. innerhalb und zwischen ihren Konstituen-
ten können Rektionsbeziehungen bestehen. In der Theorie werden drei Konsti-
tuenten anerkannt: Anfangsrand (O), Nukleus (N) und Reim (R), wobei der Reim
nicht unabhängig, sondern eine Projektion von N ist (Rowicka 1999: 6). Die Silbe
selbst sowie der Endrand (C) gelten nicht als Konstituenten: "The coda is not a
constituent nor is the syllable although syllabification is possible through govern-
ment relations" (Lyche/Durand 1996: 49). Durch den Verzicht auf die Konstituente
des Endrands geraten Modellierungen in diesem Modell sehr komplex. In der Ver-
sion des *Strict CV Approach* dürfen gemäß der unmarkierten CV-Silbe zudem An-
fangsränder nicht verzweigen, sondern werden als zwei Anfangsränder reanaly-
siert, die durch einen leeren Nukleus getrennt werden (Rowicka 1999: 23).
Abbildung 2.3 zeigt die Darstellung des englischen Wortes *tree*, das aufgrund des
komplexen Endrands und des Langvokals drei CV-Silben erfordert.

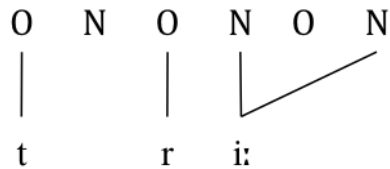


Abbildung 2.3: Darstellung im *Strict CV Approach*

Durch die Annahme dieser leeren Positionen entsteht eine unnötig große Komplexität, die sich auch in der Modellierung des Französischen und des Marokkanischen niederschlagen würde. Aus diesem Grund erscheint der rektionsphonologische Rahmen für meine Analyse unpassend.

Weniger abstrakt als die bisher beschriebenen Ansätze ist die phonologische Modellierung der Silbe im Rahmen der Optimalitätstheorie (kurz OT) (Prince/Smolensky 1993, McCarthy/Prince 1993). Anstelle von Ableitungen auf der Basis von Sonorität oder der Lizenzierung von Segmenten durch Rektion werden phonologische Regelmäßigkeiten durch einen Bewertungsmechanismus von *output*-Formen dargestellt. Verschiedene alternative Formen werden auf der Grundlage von Wohlgeformtheitsbedingungen abgeglichen. Als Gewinner geht aus diesem Mechanismus die optimale – nicht die perfekte – Form hervor. Die verschiedenen *output*-Formen (Kandidaten) werden durch die Funktion GEN (*Generator*) produziert. Bewertet werden sie durch einen zweiten Mechanismus, EVAL (*Evaluator*), der anhand universaler *constraints* den optimalen Kandidaten auswählt und so den *output* bestimmt (vgl. Archangeli 1997: 13). Die folgende Abbildung skizziert die Grundzüge der OT (McCarthy 2002: 10):



Abbildung 2.4: Vom *input* zum *output* in der OT

Die *constraints* sind als universales Inventar zu verstehen. Sprachspezifisch ist hingegen die Hierarchie, in der sie angeordnet sind: "The grammar of a language is a specific constraint ranking. [...] The ranking in a particular language is, in theory, a total ordering of a set of universal constraints" (McCarthy 2002: 6). Für das Ergebnis von EVAL ist diese Hierarchie entscheidend: Ein Verstoß gegen einen höherrangigen *constraint* ist schwerwiegender als der gegen einen niedrigeren. Der

optimale *output* erfüllt die Bedingungen am besten (vgl. Archangeli 1997: 15). Ein Vergleich zu traditionellen generativen Darstellungen zeigt, dass auch im Rahmen von OT eine zugrundeliegende Ebene (*input*) und eine Oberflächenebene (*output*) angenommen werden. Im Unterschied dazu verzichtet die Theorie auf die serielle Anwendung von Regeln und damit auf einen mehrstufigen Ableitungsprozess.⁶⁷ Alle generierten Kandidaten unterliegen vielmehr einer gleichzeitigen Bewertung: "They are not arrived at by serial derivation, but selected by parallel comparison of all diverse possible output candidates" (Rowicka 1999: 31).

Die Silbe wird bereits in den ersten Arbeiten der OT thematisiert und spielt dort auch aktuell eine zentrale Rolle (Féry/van de Vijver 2003: 3 ff.). Die unmarkierte CV-Silbe geht durch die folgenden Beschränkungen und das entsprechende *ranking* als optimale Struktur aus der Bewertung hervor.

ONSET	Silben haben einen Anfangsrand.
NoCODA	Silben haben keine Coda.
FAITH	Der <i>input</i> ist identisch mit dem <i>output</i> .
ONSET, NoCODA >> FAITH	

Tabelle 2.1: *Constraints* und *ranking* für die CV-Silbe

Dies wird anhand verschiedener *inputs* im folgenden Tableau deutlich (Féry/van de Vijver 2003: 7):

⁶ Das bedeutet nicht, dass keine phonologischen Regeln existieren; sie werden von den Beschränkungen impliziert.

⁷ Darstellungsprobleme könnten sich hier für Prozesse ergeben, die vorher als zirkulär (*cyclic*) aufgefasst wurden. Zu einer Lösung im Rahmen von OT vgl. Russell 1997:131.

/CV/	ONSET	NoCODA	FAITH
☞ CV			
CVC		*!	*
V	*!		
/CVC/	ONSET	NoCODA	FAITH
☞ CV			*
CVC		*!	
V	*!		*
/V/	ONSET	NoCODA	FAITH
☞ CV			*
CVC		*!	*
V	*!		

Abbildung 2.5: Die CV-Silbe in OT

Die beiden ersten *constraints* gehören zu der Gruppe der Markiertheitsbeschränkungen und sorgen für unmarkierte Strukturen, während die Treuebeschränkungen DEP und MAX (hier zusammengefasst als FAITH) die vollständige Repräsentation von *input* und *output* fordern und Prozesse wie Tilgung und Epenthese verhindern (Archangeli 1997: 63; Féry/van de Vijver 2003: 6).

Der theoretische Rahmen der OT bietet gegenüber den bisher vorgestellten Modellen Vorteile für den Vergleich zweier Sprachen. Wie oben gezeigt, verläuft die Syllabierung nicht in einem Derivationsprozess, sondern die optimale Struktur wird durch eine gleichzeitige Bewertung der Kandidaten bestimmt. Die Silbe ist somit abhängig von universalen Wohlgeformtheitsbedingungen, die miteinander interagieren. In Kapitel 5 wird sich zeigen, dass im Rahmen dieser Bedingungen auch die variable Präsenz von Schwa modelliert werden kann. Der optimalitätstheoretische Ansatz erlaubt darüber hinaus eine parallele Herangehensweise an beide Sprachen. Wenn im Sinne der OT die *constraints* universal sind, müssten sich marokkanische und französische Schwasilben ausschließlich durch die Anordnung dieser *constraints* unterscheiden. Die vergleichende Modellierung von Schwa

(Französisch vs. Lernerfranzösisch) wird deshalb im Rahmen der OT vorgenommen.

Eine phonetisch gestützte Perspektive auf die Silbe nehmen Browman/Goldstein (1992) im Rahmen der *Articulatory Phonology* ein. Hier stehen Bewegungsabläufe bei der Sprachproduktion im Vordergrund. Da artikulatorische Betrachtungen in der vorliegenden Arbeit von Interesse sein werden, sollen die Grundzüge der Theorie hier kurz skizziert werden. In der *Articulatory Phonology* gelten artikulatorische Gesten als Basiseinheiten. Eine Geste wird durch verschiedene Variablen des Vokaltraktes (Lippenrundung und -öffnung, Zungenspitze, Zungenkörper, Velum, Glottis) spezifiziert. Durch eine unterschiedliche Beteiligung der Variablen oder zeitliche Überschneidungen mit anderen Gesten werden Bedeutungen kontrastiert. Das phonologische System beschreibt schließlich, wie diese Gesten interagieren: "From our perspective, phonology is a set of relations among physically real events, a characterization of the systems and patterns that these events, the gestures, enter into" (Browman/Goldstein 1992: 156). Diese phonologischen Repräsentationen beziehen sich ausschließlich auf autonome Ebenen. Hierarchische Einheiten wie die Silbe werden dementsprechend als Konstellationen verschiedener Gesten aufgefasst: "Hierarchical units such as syllables are currently generally represented by the mechanism of associations (phasing) among individual gestures rather than by hierarchical nodes" (Browman/Goldstein 1992: 162). Als vielversprechend erscheint in diesem Ansatz, dass die phonologische Beschreibung auf realen physischen Ereignissen basiert, die während der Sprachproduktion ablaufen. So rückt die physiologische und zeitliche Strukturierung von Sprache in den Mittelpunkt. Von Nachteil ist, dass durch den Verzicht auf Segmente und hierarchische Einheiten eine strukturelle Beschreibung recht umständlich geraten kann. Am besten geeignet erscheint deshalb ein Silbenmodell, das das artikulatorische Niveau berücksichtigt, aber ebenso die hierarchische Struktur reflektiert. Am Beispiel der Bewegungssilbe wird in dieser Arbeit ein solches phonologisches Konzept diskutiert. Bevor dieses in Abschnitt 2.6 erläutert wird, werden im nächsten Abschnitt detailliertere Überlegungen zur Struktur der Silbe angestellt. Zuvor ist anzumerken, dass artikulatorische Betrachtungen

tungen wie die von Browman/Goldstein nicht als völlig unabhängig von den oben beschriebenen Modellen gesehen werden müssen. In Form von *constraints* könnten sie durchaus in eine Optimalitätstheoretische Darstellung einfließen.

2.3 Die Architektur der Silbe

Nachdem in Abschnitt 2.1 die Silbe als Bestandteil einer Hierarchie dargestellt worden ist, soll nun ihre eigene hierarchische Struktur diskutiert werden. Nach Selkirk (1999: 328) gibt es keinen Grund, eine interne Strukturierung in Frage zu stellen: "Being structured within and forming an integral part of a larger structure without, how can the syllable be anything but a structural, suprasegmental, prosodic unit itself?". Die Weiterentwicklung der oben beschriebenen generativen Theorien umfasst verschiedene Varianten silbeninterner Strukturen, von denen hier einige angeführt werden.⁸

Das traditionelle Silbenmodell beinhaltet die Konstituenten Anfangsrand, Reim, Nukleus und Coda, die alle maximal binär verzweigend sind (vgl. Blevins 1999: 213) (Abbildung 2.6a). In einem alternativen Modell von Levin (1985) wird die Silbe als Projektion des Nukleus dargestellt. Dieser ist als zentrale Konstituente der Kopf der Silbe (vgl. Kenstowicz 1994: 253) (Abbildung 2.6b). Den deutlichsten Gegensatz zu diesen beiden Modellen liefert die CV-Phonologie, in der nur eine flache Struktur angenommen wird (vgl. van der Hulst/Ritter 1999: 37) (Abbildung 2.6c). In diesem Ansatz existieren zwischen der Silbe und den C- oder V-Positionen keine Konstituenten. Eine weitere Alternative besteht in einem Modell, das das zuerst genannte Konstituentenmodell mit der Skelettschicht der autosegmentalen Phonologie vereint (vgl. z.B. Goldsmith (1990) (Abbildung 2.6d).

⁸ Für eine ausführliche Gegenüberstellung verschiedener Silbenmodelle s. Blevins (1999: 212-216).

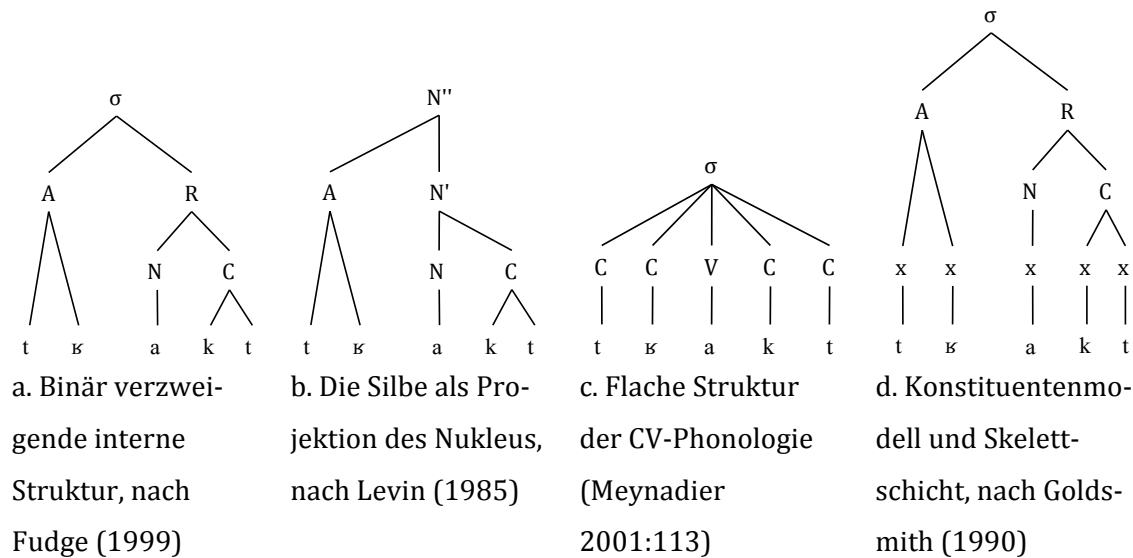


Abbildung 2.6: Silbenmodelle mit unterschiedlicher Architektur

Für die hier angestrebte Analyse bietet das zuletzt genannte Modell zwei Vorteile. Erstens können durch die Annahme der einzelnen Konstituenten silbenstrukturelle Beschränkungen gründlich erklärt werden. Zweitens lassen sich durch die Integration einer Skelettschicht Segmente unterschiedlich repräsentieren. In dieser Arbeit kommt dies vor allem in der Beschreibung des französischen Schwa zum Tragen, das u.a. als *floaters* aufgefasst wird (s. Abschnitt 3.1.1.3).

Die spätere Analyse wird nicht explizit auf dieses Silbenmodell Bezug nehmen. Dennoch erscheint es wichtig, die theoretische Grundlage für die Diskussion silbenstruktureller Aspekte festzulegen. In einer optimalitätstheoretischen Modellierung ist durch das autosegmentale Modell von Goldsmith die Option gegeben, dass *constraints* auf einzelne hierarchische Konstituenten und verschiedene Repräsentationsebenen zugreifen können.

2.4 Typologische Betrachtungen und die Rolle der Sonorität

Silben mit CV-Struktur gelten als typologisch unmarkiert. Der Anstieg der Sonorität vom ersten zum zweiten Segment ist in diesem Silbentyp besonders groß. Alternativ zu dieser eher perzeptiv ausgerichteten Sichtweise lässt sich die CV-Silbe auch aus artikulatorischer Perspektive als optimale Struktur erklären. In dieser einfachen Konstellation nimmt die Obstruktion vom Anfangsrand zum Kern deutlich ab. Anders gesagt: Die Artikulationsbewegung wird durch den Konsonanten in

Gang gesetzt und endet in dem maximalen Öffnungsgrad des Vokals. Die folgenden Abschnitte diskutieren die Silbe vor dem Hintergrund dieser beiden Betrachtungsweisen. Es wird sich herausstellen, dass für einige silbenstrukturelle Konstellationen im Marokkanischen die Sonoritätsperspektive zu restriktiv ist. Deshalb wird als alternatives Konzept die Bewegungssilbe betrachtet, für die die Öffnungsbewegung der Konsonanten zentral ist. Natürlich kann diese auch als Ausgangspunkt für die französische Silbe gelten. Das Ziel der weiteren Diskussion ist es, die Blickwinkel von Sonorität und Öffnung für beide Sprachen zusammenzuführen.

Typologische Betrachtungen (z.B. von van der Hulst/Ritter (1999)) zeigen, dass die Sprachen der Welt unterschiedlich stark von der unmarkierten CV-Silbe abweichen; in Silbenrändern sind verschiedene Grade von Komplexität erlaubt. Wenn Sprachen komplexe Ränder aufweisen, so wird häufig das Sonoritätsfolgeprinzip (*Sonority Sequencing Principle*) als universale Begründung für die Anordnung der Konsonanten herangezogen:

It has been known for over a century that the construction of complex onsets and codas is guided by a *Sonority Sequencing Principle* (SSP) that requires onsets to rise in sonority toward the nucleus and codas to fall in sonority from the nucleus (Kenstowicz 1994: 254).

Die Sonorität wird also als universales Kriterium für die Beschreibung phonotaktischer Beschränkungen verwendet.

In mehreren Arbeiten wurden in diesem Zusammenhang Sonoritätshierarchien entworfen, die z.T. unterschiedlich skaliert sind (vgl. Angoujard 1997: 28-33 für einen Überblick). Eine sehr detaillierte Skala ist die folgende von Selkirk (1984), in der jedem Laut ein Sonoritätswert zugewiesen wird:

<i>Sound</i>	<i>Sonority index</i> <i>(provisional assignment)</i>
a	10
e, o	9
i, u	8
r	7
l	6
m, n	5
s	4

<i>Sound</i>	<i>Sonority index</i> <i>(provisional assignment)</i>
v, z, đ	3
f	2
b, d, g	1
p, t, k	0,5

Abbildung 2.7: Die Sonoritätsskala nach Selkirk (1984)

Die Segmente mit den höchsten Sonoritätswerten sind für die Nukleusposition favorisiert, weniger sonore Segmente belegen im unmarkierten Fall die Silbenränder. Solche feinkörnigen Klassifizierungen der Sonoritätsgrade sind jedoch oft sprachspezifisch ausgelegt. Im Gegensatz dazu wird die Hierarchie in einer minimalen Version wie der folgenden als phonologische Universalie aufgefasst.

Plosive << Frikative << Nasale << Liquide << Gleitlaute/Vokale

Abbildung 2.8: Die Sonoritätsskala nach Clements (1990)

Auch wenn sich eine Vielzahl phonotaktischer Regelmäßigkeiten durch diese Hierarchie erklären lassen, wurde das Konzept der Sonorität mitunter kritisiert. Dabei besteht eine der Problematiken in dem relativ ungenau definierten phonetischen Korrelat. Üblicherweise wird Sonorität mit akustischen Eigenschaften wie Schallfülle, relativer Lautstärke oder Intensität gleichgesetzt (vgl. Harris 2006: 1483), oder ganz allgemein als "the amount of sound let out while the segment is pronounced" (Roca 1994: 152) bezeichnet. Harris (2006) äußert jedoch Zweifel an der zentralen Rolle der Sonorität als Erklärung für phonologische Beschreibungen. In seiner Diskussion geht er davon aus, dass sich eine höhere Sonorität in einer größeren Intensität niederschlägt. Vor diesem Hintergrund verdeutlicht er, dass phonotaktische Beschränkungen vielmehr auf anderen akustischen Eigenschaften als der Intensität basieren. Seiner Argumentation legt er die Definition von Sprache als moduliertem Trägersignal (*modulated carrier signal*) zugrunde. Setzt man für Sonorität das akustische Korrelat der Intensität an, so wird deutlich, dass sie ausschließlich die Stärke des Trägersignals verändern kann. Bedeutungsunterschiede kommen erst durch die Modulation des Signals zustande – dafür sind u.a. die spektrale Gestalt (*spectral shape*) sowie die Grundfrequenz und Periodizität

verantwortlich. Die Intensität spielt also keine Rolle in der Differenzierung von Bedeutungen, denn linguistische Information wird vielmehr durch Modulationen übertragen:

Acoustic events that modulate the carrier signal in speech bear information that is specifically linguistic in the sense of providing auditory-acoustic cues that aid lexical access and morpho-syntactic parsing (Harris 2006: 1487).

Daraus zieht Harris den Schluss, dass auch das phonologische Korrelat der Intensität – die Sonorität – nicht zu viel Gewicht in theoretischen Modellen erhalten sollte: "[...] sonority has no place in the core of phonological knowledge that enables listeners to attach linguistic significance to the modulations they perceive in speech signals" (Harris 2006: 1487). Diese Modulationen werden besonders dann wahrgenommen, wenn sich die Segmente deutlich voneinander unterscheiden. So können sie in der Wahrnehmung leichter differenziert werden: "[...] phonotactic restrictions are evidently related to the varying facility with which the listener is able to extract cues to the identity of segments from the acoustic signal in different phonological positions" (Harris 2006:1489). Auch wenn Harris hier das phonologische Konzept der Sonorität ablehnt, kommt er zu einem ähnlichen Schluss wie die sonoritätsbasierten Diskussionen: Aus einer perzeptiven Perspektive sind phonotaktische Beschränkungen in der mehr oder weniger optimalen Salienz der Segmente begründet.⁹

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen ist festzustellen, dass sowohl im Französischen als auch im Marokkanischen Kombinationen toleriert werden, in denen die einzelnen Segmente nicht optimal salient sind. Der folgende Abschnitt führt einige silbenstrukturelle Besonderheiten der beiden Sprachen an. Die zunächst eingenommene perzeptive Perspektive wird anschließend um artikulatorische Betrachtungen erweitert.

⁹ Die unterschiedliche Salienz illustriert Harris am Vergleich der Sequenzen [əpə] und [əptə]: In der Umgebung zweier Vokale ist der Plosiv salienter (besser wahrzunehmen) als neben einem weiteren Plosiv. Die Folgen von Plosiven sind deshalb weniger favorisiert (Harris 2006: 1489). Dies wird in der Argumentation der Sonorität häufig durch eine Mindestdistanz der Sonoritätswerte erklärt (Roca 1994: 154).

2.5 Phonotaktische Besonderheiten und Sonorität

Aus typologischer Sicht weisen sowohl das Französische als auch das Marokkanische im Vergleich zur unmarkierten CV-Silbe weitaus komplexere Silbenstrukturen auf. In beiden Sprachen gibt es mehrkonsonantige Ränder, deren Komplexität allerdings phonotaktisch eingeschränkt ist. Darüber hinaus stehen vokallose Silben im Konflikt mit der Sonoritätshierarchie. Im Zusammenhang mit konsonantischen Nuklei muss bezüglich der Segmentqualität differenziert werden. Im Deutschen ist die Nukleusposition nur für bestimmte Lautklassen vorgesehen. So können z.B. Nasale (z.B. dt. *sieden* [zi:dŋ]) oder Liquide (z.B. dt. *Nebel* [ne:bʎ]) den Kern einer Silbe bilden (Maas 1999: 246). Durch die spontane Stimmhaftigkeit der Sonoranten sind die Sonoritätsunterschiede (und damit die Salienz) relativ groß. Nach Rialland (1986) können auch im Französischen u.a. Liquide als Folge eines absenten Schwas silbisch artikuliert werden und so den Nukleus belegen (z.B. *on recommande* [õ.ʁ.ko.mãs]). Phonetisch wird die Syllabierung durch eine Längung des betreffenden Konsonanten reflektiert. Auch hier ist das Phänomen aber auf bestimmte Lautklassen eingeschränkt.

Im Unterschied dazu kommt in berberischen Silben jedes Segment als potentieller Nukleus in Frage. Besondere Beachtung wird diesem Phänomen seit der Diskussion von Dell/Elmedlaoui (vgl. 2002 und frühere Arbeiten) geschenkt. Die Existenz vokalloser Silben wurde vor kurzem in detaillierten phonetischen Experimenten nachgewiesen (Ridouane 2008, Fougeron/Ridouane 2008). Die Konsonantenfolgen in dieser Sprache sind entsprechend komplex. Für das Marokkanische gelten ähnliche Bedingungen:

Les contraintes phonotactiques sont très faibles et en contradiction avec le principe de la syllabe optimale qui prétend que les segments phoniques à l'intérieur de la syllabe s'organisent de telle sorte que leur degré de sonorité s'accroît de l'attaque syllabique jusqu'au noyau vocalique et décroît au-delà (Benkirane 2000: 47).

Die folgenden Beispiele enthalten marokkanische Silben, deren Ränder gegen das SSP verstoßen würden¹⁰:

¹⁰ Die Konsonantenfolgen werden als komplexe Ränder (und nicht als einzelne Silben) aufgefasst, da sie in eine komplexe Artikulationsbewegung integriert werden.

Wort	Transkription	Übersetzung	Besonderheit
nti	[nti]	du	fallende Sonorität im Anfangsrand
ħukm	[ħukm]	Urteil	steigende Sonorität im Endrand
t-ktb	[t.ktəb]	du hast geschrieben	(Neben-)Silbe ohne vokalischen Nukleus

Tabelle 2.2: Phonotaktische Besonderheiten im Marokkanischen

Maas (2002: 29) stellt klar, dass Erklärungsversuche im Sinne der Sonoritätshierarchie hier an ihre Grenzen stoßen:

In den Varietäten des Maghreb sind Silben ohne vokalischen Kern an der Tagesordnung, sowohl im marokkanischen Arabischen, wie vor allen Dingen auch in dem in Marokko gesprochenen Berberischen. Diese Varietäten geben der an der Sonoritätssilbe orientierten phonologischen Diskussion Rätsel auf.

Die Problematik liegt darin, dass "im Gegensatz zu den meisten (gerade auch jüngeren) phonologischen Arbeiten Silbenstruktur und Sonoritätskontur nicht schon auf einer theoretischen Ebene gleichgesetzt werden können" (Maas 1999: 148). Van der Hulst/Ritter (1999: 18) weisen auf die Tatsache hin, dass auch vokallose Silben in der phonologischen Darstellung ihren Platz haben müssen. Es gilt daher, zwischen Silbenstruktur einerseits und Sonoritätsverhältnissen andererseits zu differenzieren. Die Strukturen des Marokkanischen und des Berberischen können durch ein anderes Silbenkonzept relativ widerspruchsfrei erfasst werden. Die Bewegungssilbe, durch die die artikulatorische Öffnungsbewegung in den Fokus rückt, kann diese typologischen Sonderfälle erklären.

2.6 Das Konzept der Bewegungssilbe in der marokkanischen Phonetik

Bei der Bewegungssilbe handelt es sich um ein Konzept aus der arabischen Grammatiktradition (Maas 2011b: 35), das von Fischer (1967) zur Erklärung der Silbenstrukturen des Altarabischen und verschiedener neuarabischer Dialekte verwendet wurde. Auch die Darstellungen von Maas zur Schwasyllabierung legen dieses Konzept zugrunde.

Während Sonoritätssilben im Normalfall durch Vokale begründet sind, wird die Bewegungssilbe durch Konsonanten konstituiert. Nach Fischer (1967: 30) be-

steht die altarabische Silbe aus Kombinationen dreier Elemente, die durch Konsonanten oder Sonanten¹¹ belegt werden.

Symbol	Silbenelement	Segmentale Belegung
<	Explosion (Öffnung) ¹²	Konsonant
>	Implosion (Schließung)	Konsonant
+	neutrale Öffnung	Sonant

Tabelle 2.3: Elemente der altarabischen Silbe

Der Bewegungsablauf von Explosion und Implosion gliedert die Äußerungen in Silben. Dabei können im Altarabischen offene (<+) und geschlossene (<+>) Silben zustande kommen. Komplexere Strukturen oder solche ohne neutrale Öffnung kommen nicht in Frage: Die Öffnung erreicht immer nur den Grad des folgenden Vokals. Auf diese Explosion folgt vor der nächsten immer eine Implosion – im Falle einer offenen Silbe wird diese jedoch "artikulatorisch nicht gewertet, d.h. nicht in einem Phonem realisiert" (<+(>))(Fischer 1967: 32). Für die Beschreibung des Neuarabischen ergibt sich bezüglich der Vokale eine Änderung: "Da bei der Öffnungssilbe jedoch Explosion und Implosion die konstituierenden Elemente der Silbe sind, ist das Vorhandensein des neutralen Silbenelements für den Silbenbau nicht notwendig" (Fischer 1967: 62). Aus diesem Grunde werden in der Beschreibung – auch des Marokkanischen – vokallose Silben hinzugezogen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Silbentypen.

Silbentyp	Bestandteile	Segmentale Belegung
nichtsonantische (d.h. vokallose) Silben	<	C· ¹³
	<>	C·C
sonantische (d.h. vokalische) Silben	<+	CV
	<+>	CVC

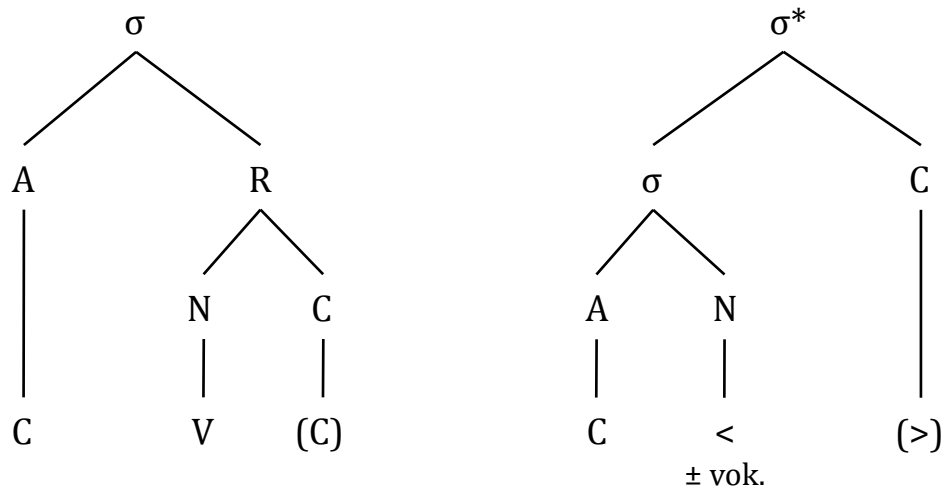
Tabelle 2.4: Silbentypen im Marokkanischen, nach Fischer (1967)

¹¹ Unter Sonanten versteht Fischer die Phoneme /a/, /i/ und /u/. Dies sind die einzigen Vokalphoneme des Altarabischen.

¹² Mit Explosion und Implosion wird die Bewegung der Artikulationsorgane bezeichnet, vgl. zu dieser Thematik Abschnitt 2.7.

¹³ Das Zeichen '.' gibt die Öffnungsrichtung an: 'C·' bedeutet, die Öffnung wird durch den ersten (und einzigen) Konsonanten realisiert (<); '·C' bedeutet eine Schließung durch den rechten (und einzigen) Konsonanten (>); 'C·C' bedeutet eine Öffnung und Schließung durch jeweils einen der Konsonanten (<>)(Fischer 1967: 63).

Die beiden sonantischen Silbentypen entsprechen einer offenen und geschlossenen Silbe. Diese sind auch aus der Sonoritätsperspektive wohlgeformt. In den nichtsonantischen Silbentypen liegt die Besonderheit der neuarabischen Dialekte: Sie weisen kein vokalisches Segment auf. Im Vergleich mit der Sonoritätssilbe ergibt sich für die Bewegungsilbe eine spiegelverkehrte Struktur (vgl. Maas 2011b: 36):



(σ^* = optionale Erweiterung der Silbe)

Abbildung 2.9: Struktureller Vergleich der Sonoritätssilbe und der Bewegungsilbe

Die Bewegungsilbe besteht im Normalfall aus einem obligatorischen Konsonanten und seiner Öffnung. Diese kann – aber muss nicht – durch einen Vokal artikuliert werden. Die Erweiterung der Silbe durch einen Konsonanten im Endrand ist der Sonderfall. Hier ist der Konsonant nicht Ausgangspunkt einer öffnenden Bewegung, sondern er wird implosiv artikuliert. Am rechten Wortrand "wird das Öffnungspotential in eine Schließung gewendet" (Maas 2011b: 39). Die folgenden Beispiele illustrieren die Syllabierung verschiedener Flexionsformen des Verbstamms /ktb/ ('schreib:')¹⁴ (nach Maas 2010: 27).

¹⁴ Zur Erklärung der Schwas in diesen Formen s. Abschnitt 3.1.2.

	morphophonologische Struktur	Übersetzung	Syllabierung
a.	k ^{<} t ^{>} b schreib:3.SG.MASK.PF	'er hat geschrieben'	[k ^{<} .təb]
b.	k ^{<} t ^{>} b - t ^{>} schreib:PF.-1.SG	'ich habe geschrieben'	[k ^{<} .təbt]
c.	t ^{<} - k ^{<} t ^{>} b 2.SG.-schreib:PF.	'du hast geschrieben'	[t ^{<} .ktəb], bzw. [t ^h .ktəb] o. [ts.ktəb]

Tabelle 2.5: Syllabierung der Formen von /ktb/

Alle drei Beispiele sind vor dem Hintergrund der Bewegungssilbe als zweisilbig zu analysieren. Die erste Silbe besteht jeweils aus einer Öffnungsbewegung ohne vokalische Artikulation. In der zweiten Silbe findet eine Öffnung und Schließung statt, diese Schließung wird durch ein Schwa artikuliert (s. dazu Abschnitt 3.1.2.1).

Es muss also festgehalten werden, dass ein vokalischer Kern kein notwendiger Bestandteil einer marokkanischen Silbe ist. Wie verläuft aber die Syllabierung mehrerer Konsonanten, wie sie in Beispiel b. und c. vorkommen? Zur Frage komplexer Ränder im Neuarabischen führt Fischer (1967: 63) die folgende Erklärung an:

Keine einzige neuarabische Mundart besitzt echte Konsonantengruppen. Voraussetzung für deren Existenz wäre, dass < oder > durch zwei oder mehr Konsonanten realisiert werden könnte, was aber nicht der Fall ist. Wo Konsonantengruppen vorzukommen scheinen, handelt es sich immer um nichtsonantische Silben, die neben den sonantischen Silben als gleichwertige Artikulationseinheiten stehen.

Eine Konsonantensequenz besteht demnach aus mehreren Bewegungssilben und bildet nie einen komplexen Anfangsrand. Diese Bedingung ist im Sinne der Bewegungssilbe konsequent. Legt man dieses Konzept zugrunde, so handelt es sich um eine Folge von einzelnen konsonantenbasierten Silben. Als komplex erscheint eine Sequenz von Konsonanten nur aus der Perspektive einer Sonoritätssilbe. Nach Fischer hätte Beispiel c. eine dreisilbige Struktur [t[<].k[<].t[>]b].

Anders argumentiert dagegen Maas. Seiner Auffassung nach werden Abfolgen von Konsonanten üblicherweise in komplexe Artikulationen integriert. Diese beschränken sich meistens auf die Integration zweier Konsonanten in eine gemeinsame Artikulationsbewegung (Maas 2011b: 34). Diese Strategie erklärt, warum in

Beispiel c. nur der zweite und dritte Plosiv einen komplexen Anfangsrand bilden. Phonetisch hat eine komplexe Artikulation zweier Plosive die Reduzierung der artikulatorischen Eigenschaften zur Folge; bei zwei Plosiven hat z.B. der erste Laut keine eigene Plosionsphase. Für Beispiel c. bedeutet das, dass die Verschlusslösung erst nach dem zweiten Plosiv eintritt [kt̚]. Die Realisierung eines Konsonanten in Form einer Öffnungssilbe kommt nach Maas vor allem in einer Lentosprechweise vor. Vor diesem Hintergrund wäre eine Form wie in Beispiel b. zu erklären. Zudem dient die Artikulation der Öffnung dazu, die "morphologisch-lexikalische Wortstruktur transparent zu machen" (Maas 2011b: 39). Diesem Zweck entspräche die Artikulation des Flexionaffixes /t-/ in Beispiel c. Präfixe werden explosiv realisiert, Suffixe implisiv. Sie ändern jedoch nicht die Syllabierung des Stammes, so dass alternative Syllabierungen wie *[k̚<>t.b̚<>t] zu Beispiel b. oder *[t̚<>k.t̚<>b] zu Beispiel c. nicht in Frage kommen. Phonetisch wird die Öffnungsbewegung des Affixes in Beispiel c. durch eine aspirierte Verschlusslösung signalisiert. Alternativ kann eine Affrikate realisiert werden (s. die Alternativen in Beispiel c.). Den Beschreibungen von Maas zufolge werden Konsonantenfolgen nicht beliebig in komplexe Artikulationen integriert. Andererseits bedeutet auch nicht jeder Konsonant automatisch eine Silbe, wie es in Fischers Darstellung der Fall war. Dass Maas in seine phonologische Modellierung phonetische Betrachtungen mit einbezieht, macht seine Analyse genauer.

Dennoch existieren in der marokkanischen Phonologie Bedingungen, die die vokalische Artikulation einer Öffnung erfordern. In diesen Fällen ist eine Silbe, die aus einem Konsonanten besteht, nicht ausreichend. Überlegungen zur Sonorität können deshalb auch im Marokkanischen nicht außer Acht gelassen werden. Zum einen ist die Forderung nach einem vokalischem Segment prosodisch begründet. Für eine Äußerung gilt: "Ein äusserungsprosodischer Gipfel fällt auf eine Sonoritätssilbe (einen sonoren Reim mit einem sonoren N)" und für ein Wort: "Ein (prosodisches) Wort wird an (mindestens) einer Stelle durch einen sonoren Reim (einen sonoren N) artikuliert"(Maas 2011a: 7 f.). Die Prosodie verhindert also gänzlich vokallose Äußerungen und Wörter. Eine berberische Äußerung wie [k:tst:š:t:h] ('Remove it and eat it') (Dell/Elmedlaoui 2002: 72) würde für das Marokkanische

nicht in Frage kommen. Zum anderen ist die Sonorität für die Syllabierung der Endränder von Bedeutung, die möglichst minimal belegt werden. In der morphologischen Kategorie der Masdarformen (in etwa: Verbalnomina) werden durch eine Syllabierung nach Sonoritätsprinzipien Endränder mit steigender Sonorität vermieden. Dies führt auf morphologischer Ebene zu einem Verlust von Transparenz: In anderen Fällen wird zwischen einer nominalen Syllabierung (CəCC) und einer verbalen (CCəC) differenziert. Beispielsweise findet sich trotz nominaler Interpretation die verbale Syllabierung /q<m<>l/ [qməl] anstelle von /q<ml/ [qəml] ('Laus') (Maas 2001: 77). Die Segmente im Anfangsrand können wiederum in eine komplexe Artikulation integriert werden, was sich phonetisch in einer Nasalisierung des Plosivs niederschlägt.

Um den Syllabierungsmöglichkeiten des Marokkanischen Rechnung zu tragen, sollte die Öffnungssilbe in eine prosodische Beschreibung eingehen. Da Vokale in diesem Konzept nicht die zentralen Bestandteile der Silbe sind, kann die Nukleusposition strukturell allein durch die Öffnung belegt sein. Wie sich gezeigt hat, müssen gewisse Aspekte der Sonorität trotzdem beachtet werden.

Die Silbenmodelle in Abbildung 2.9 legen durch ihre spiegelverkehrte Struktur nahe, dass es sich bei Sonoritäts- und Bewegungssilbe um zwei grundlegend verschiedene Konzepte handelt. Wenn man die Betrachtung von den theoretischen Modellierungen löst, müssen die beiden Perspektiven jedoch nicht strikt getrennt werden. Vielmehr handelt es sich um zwei verschiedene Schablonen, durch die die Produktion von Silben betrachtet wird. Die Auffassung der Silbe als Gruppierung von Konsonanten um einen vokalischen Kern ist eher perzeptiv motiviert. Im Gegensatz dazu steht bei der Bewegungssilbe, die durch eine konsonantische Öffnung begründet ist, der Artikulationsablauf im Vordergrund. Ganz wichtig ist an dieser Stelle, dass in einer unmarkierten Silbe beide Aspekte vorhanden sind: In einer CV-Struktur führt eine konsonantische Öffnung hin zu einem vokalischen Kern. Unter Umständen kommt noch eine Schließungsbewegung durch einen weiteren Konsonanten hinzu. Dies gilt für beide Sprachen gleichermaßen. Trotz dieser Parallelen reicht es wiederum nicht, nur eine der Perspektiven einzunehmen, denn dies

schränkt die Erklärungsmöglichkeiten zu sehr ein. Wenn man den Blick auf sprachspezifische Phänomene lenkt, wird das deutlich.

Im Französischen kann eine konsonantische Öffnung nicht ohne vokalische Artikulation bleiben. Stattdessen kommen aber u.U. nackte Silben vor. In einem Hiatus wie *chaos* [ka.o] geht dem zweiten Silbenkern keine konsonantische Öffnungsbewegung voraus. Dass diese Struktur markiert ist, zeigen Strategien wie Liaison oder Elision, die die Sprache zur Herstellung optimaler Silben einsetzt (vgl. Meisenburg/Selig 1998: 127). Das Marokkanische behandelt Hiats jedoch strenger, indem es sie vollständig umgeht. Selbst im absoluten Wortanlaut wird ein Segment (z.B. ein Glottisverschluss) vorgeschaltet, um die nötige Öffnung bereitzustellen (vgl. Maas 2011b: 33). Im Marokkanischen kommt also ein sonorere Kern nie ohne konsonantische Öffnung zustande. Umgekehrt gilt sogar: Der sonore Kern muss nicht einmal vorhanden sein. Abgesehen von Ausnahmefällen, in denen Sonoranten als Kern fungieren, gibt es diese Fälle im Französischen nicht. Diese Beobachtungen führen zu einem unterschiedlichen Stellenwert der beiden Merkmale Sonorität und Öffnung und der entsprechenden Silbenkonzepte.

	Französisch	Marokkanisch
Sonorität eines Vokals	obligatorisches Element der Silbe	u.U. nicht vorhanden
Öffnung eines Konsonanten	u.U. nicht vorhanden	obligatorisches Element der Silbe
Konzept der Sonoritätssilbe	nicht problematisch	problematisch als einziges Konzept
Konzept der Bewegungssilbe	problematisch als einziges Konzept	nicht problematisch

Tabelle 2.6: Französisch und Marokkanisch vor dem Hintergrund von Sonoritäts- und Bewegungssilbe

Diese Gegenüberstellung führt zurück zur spiegelverkehrten Struktur. Durch die Diskussion ist deutlich geworden, dass dies vor allem für sprachspezifische Besonderheiten gilt. So kommen nackte Silben im Französisch relativ selten vor, denn Hiats können durch Resyllabierung vermieden werden. Im Marokkanischen sind

vokallose Silben vor allem dem Lentoregister zugeschrieben; in Allegrosprechweise sind komplexe Artikulationen der unmarkierte Fall.

Es zeigt sich, dass eine einzige Perspektive für eine vergleichende phonologische Beschreibung der beiden Sprachen zu Problemen führen würde und deshalb nicht ausreicht. Gilt das gleichzeitig auch für Modellierungszwecke? Prinzipiell können sowohl die Bewegungsilbe als auch die Sonoritätssilbe in dem Modell von Goldsmith dargestellt werden. Die einzige Voraussetzung für die Akzeptabilität dieser einheitlichen Darstellung ist, dass die Existenz einer Silbe nicht ausschließlich von einem Vokal abhängen darf. Ein geringes Maß an Sonorität darf also nicht als Ausschlusskriterium für Segmente im Silbenern gelten. Die folgende Silbenstruktur könnte in diesem Sinne für das Beispiel /ktbt/ angenommen werden:

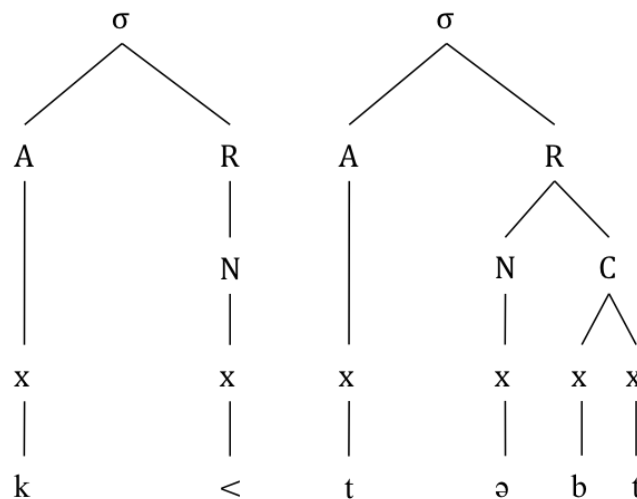


Abbildung 2.10: Syllabierung von /ktbt/

Die konsonantische Öffnung ist nicht völlig neu in der phonologischen Diskussion. So gibt es bereits einige Hierarchien, die auf die Konsonanten ausgerichtet sind, z.B. die Skala der konsonantischen Stärke (Vennemann 1986) oder die Hierarchie verschiedener Öffnungsgrade (Saussure 1916; Delattre 1966). Die Anordnung der Segmente unterscheidet sich dabei nicht wesentlich von denen der Sonoritätshierarchie. Dies zeigt erneut, dass die beiden Konzepte nicht allzu unterschiedlich sind. Im Gegenteil: Sonorität wird sogar teilweise auf der Basis des Öffnungsgrades definiert (Harris 2006: 1485).

Ein eher konsonantischer Ausgangspunkt hat sich für die marokkanische Silbe als erforderlich und für die französische Silbe als ebenso plausibel herausgestellt. Da das Konzept der Öffnungssilbe soll deshalb in dieser Arbeit in den Vordergrund gerückt werden. Der folgende Abschnitt nähert sich zuvor der Frage, wie das Konzept der Öffnung phonetisch zu verstehen ist.

2.7 Bewegungssilbe und Öffnungsgrad aus phonetischer Sicht

In vielen generativen Arbeiten wird die Silbe als rein abstrakte Einheit aufgefasst. Verschiedene Autoren ziehen dabei eine phonetische Fundierung nicht in Betracht oder stellen zumindest universelle phonetische Eigenschaften der Silbe in Frage.

One reason the syllable has proved so elusive is that it lacks any uniform or direct phonetic correlates: it is not a sound, but an abstract unit of prosodic organisation through which language expresses much of its phonology (Kenstowicz 1994: 250).

[...] though the syllable is an essential unit in phonology [...], it has no universally valid phonetic definition. This fact is not surprising, once we recognize that the syllable is primarily a phonological construct, defined over sequences of discrete phonological segments rather than over phonetic primes as such (Clements 2009: 165).

[...] that it may not be possible to find universal properties of syllables, because they are local phonological constructs with no general phonetic properties (Ladefoged 2003: 269).

Diese Aussagen unterstreichen die Annahme einer rein phonologischen Identität der Silbe. Im Gegensatz dazu ist die Silbe nach Laks (1995) ein phonetisches Nebenprodukt, das bei der linearen Integration von Segmenten in die Äußerung automatisch zustande kommt. "The universality of syllabic organisation in human languages is thus given a materialistic, quasi-phonetic grounding" (Laks 1995: 75).¹⁵ Ganz gleich ob die Silbe nun zuerst eine strukturelle oder eine materielle Gestalt hat – eine phonetische Entsprechung würde die Annahme dieser prosodischen Einheit stärken. Für eine sprachliche Beschreibung wäre es von Vorteil, wenn das Konzept der Bewegungssilbe und auch die Skalen zum Öffnungsgrad

¹⁵ Meynadier (2001: 94) ist in seiner Formulierung sogar noch deutlicher: "Elle est une unité physique avant d'être une unité linguistique".

nicht nur einer genaueren theoretischen Beschreibung dienen, sondern auch phonetisch untermauert wären.

Eingangs wurde bereits angesprochen, dass die Bestimmung der Anzahl der Silben den Sprechern intuitiv keine Probleme bereitet. Schwierig gestaltet sich jedoch die exakte akustische Bestimmung ihrer Grenzen. So können kaum eindeutige Grenzschnitte im Spektrogramm identifiziert werden (Meisenburg/Selig 1998: 124). Aus akustischer Sicht ist es bisher nicht gelungen, die Frage nach einem phonetischen Korrelat eindeutig zu beantworten.¹⁶

Für die phonetische Beschreibung der Bewegungssilbe geht man hingegen von einem artikulatorischen Standpunkt aus. Die Silbe wird als physiologischer Prozess gesehen, der bei der Sprachproduktion abläuft. Saussure (1916) erklärt diesen Prozess durch die Bewegung des Vokaltraktes. Die Silbengrenze besteht entsprechend aus einer Schließungsbewegung, die wiederum die Voraussetzung für die nächste Öffnung ist. Der Nukleus entspricht dem Moment der maximalen Öffnung des Vokaltraktes. Was ist nun genau unter dieser Bezeichnung zu verstehen?

Darüber kann die Analyse von Saussure Aufschluss geben, der Öffnung ausgehend von der Artikulationsart definiert: "Quelle que soit la place de l'articulation, elle présente toujours une certaine *aperture*, c'est-à-dire un certain degré d'ouverture entre deux limites extrêmes qui sont: l'occlusion complète et l'ouverture maximale" (Saussure 1922: 70, Kursivdruck im Original). Plosive, die ganz unten auf der Skala stehen, zeichnen sich aus durch die "fermeture complète, l'occlusion hermétique mais momentanée de la cavité buccale", Frikative durch eine "fermeture incomplète de la cavité buccale, permettant le passage de l'air" (Saussure 1922: 71), usw. Die *cavité buccale* wird zuvor wie folgt charakterisiert:

[...] elle offre un jeu possible très varié: on peut augmenter la longueur du canal par les lèvres, enfler ou desserrer les joues, rétrécir et même fermer la cavité par les mouvements infiniment divers des lèvres et de la langue. [...] La cavité buccale cumule les fonctions de générateur de son et de résonateur (Saussure 1922: 68).

Der zentrale Einfluss auf die Klassifizierung der Laute erfolgt also durch die Stellung der Artikulatoren. Durch diese ist der Öffnungsgrad (*aperture*) definiert.

¹⁶ Für eine aktuelle Diskussion s. Local et al. (2003).

Aus dem minimalen und maximalen Grad werden zwei Bewegungsrichtungen abgeleitet: Explosion und Implosion. Die Explosion ist definiert als Lösungsmoment ("elle est par définition un desserrement" (Saussure 1922: 80)) von kurzer Dauer ("si rapide qu'elle reste une quantité irrationnelle pour l'oreille" (Saussure 1922: 91)). Die Implosion dagegen kann von längerer Dauer sein. Jedes Segment (mit Ausnahme von /a/) kann auf zwei Arten, nämlich explosiv und implosiv, artikuliert werden. Gemeint ist hier die Bewegung der Artikulationsorgane, durch die einerseits die *sons fermants* und andererseits die *sons ouvrants* produziert werden.

Besonders wichtig ist nun, für jedes Segment seinen Öffnungsgrad von der Artikulationsbewegung zu unterscheiden: "Il ne faut pas confondre les mouvements fermants et ouvrants que nécessite l'émission des sons avec les diverses apertures de ces sons eux-mêmes" (Saussure 1922: 81). Jeder Laut hat einen genuinen Öffnungsgrad (d.h. eine spezifische Stellung der Artikulatoren für seine Produktion), kann aber mit einer bestimmten Bewegungsrichtung – öffnend oder schließend – artikuliert werden. Die Termini Explosion und Implosion meinen diese Bewegungsrichtung; sie reflektieren die Position der Silbengrenzen. Ein implosiver Laut signalisiert einen Endrand, ein explosiver einen Anfangsrand, vgl. die Sequenz *appa* [a[>]pp[<]a].

Die Unterscheidung zwischen Öffnung als Zustand (*aperture*) und Öffnung als Bewegung oder Vorgang (*mouvement*) ist wichtig für die Vermeidung von Missverständnissen. Um terminologisch zu unterscheiden, wird die Bewegung als Explosion bzw. Implosion bezeichnet, der Zustand als Öffnung(sgrad).

Terminus	Bedeutung	Zweck	Beispiel
Öffnung (Grad 1-6) ¹⁷	Zustand, jedem Laut inhärent	Klassifizierung der Laute anhand ihrer Artikulation	p (Öffnungsgrad 0) e (Öffnungsgrad 5)
Explosion und Implosion (<, >)	Vorgang, abhängig von der Position des Segments	Erklärung der Syllabierung (Fundierung der Bewegungssilbe)	>p vs. p< >e vs. e<

Tabelle 2.7: Die Unterscheidung von Öffnung und Explosion/Implosion

¹⁷ Die zuvor diskutierten Sonoritätsskalen weisen eine große Ähnlichkeit mit Saussures Öffnungsskala auf. Hier zeigt sich erneut, dass sich die Perspektiven entsprechen.

Die Öffnungsskala von Delattre, die oben kurz angesprochen wurde, bezieht sich auf den Zustand. Wenn dagegen in einer Bewegungssilbe bei Fischer von einer konstituierenden Öffnung die Rede ist, ist die Explosion gemeint.

In der Modellierung der Bewegungssilbe (vgl. Abbildung 2.9) wird die Nukleusposition durch die Explosion belegt. Hier stellt sich die Frage, ob diese Belegung rein strukturell oder auch phonetisch nachvollziehbar ist. Eine 'artikulatorische Füllung' der konsonantischen Explosion scheint tatsächlich eher auf die Belegung einer strukturellen Position ausgerichtet zu sein. Phonetisch wird die Explosion als Aspiration oder Affrikate realisiert (s. oben). Für Vokale ist die Frage weniger kompliziert zu beantworten: "Die peripheren Vokale [...] werden als sonore Artikulation der Öffnungsbewegung eines Konsonanten gefasst" (Maas 2011b: 39). Eine konsonantische Öffnung und der folgende Vokal gehen also ineinander über. In der Terminologie von Saussure wird der auf die Explosion folgende Vokal zur Implosion gezählt ("La tenue n'est donc qu'une implosion continuée" (Saussure 1922: 80), bei Fischer würde er das neutrale Silbenelement füllen (+). In beiden Theorien kommt zur Geltung, dass sich während der Produktion des Vokals die Artikulatoren größtenteils nicht bewegen. Die vokalische Nukleusposition der CV-Silbe könnte als Ziel der Artikulation zu verstehen sein. Durch den Vokal ist gewissermaßen der Fluchtpunkt der Explosion gegeben; die Explosion des Konsonanten im Anfangsrand stoppt, wenn der Öffnungsgrad des Vokals im Kern erreicht ist (C<V). Die Bewegung der Artikulatoren wird in diesem Sinne nach dem Konsonanten gestoppt. Bei vokallosen Silben besteht die maximale Öffnung im Öffnungsgrad des Konsonanten selbst (C<). Hier kann jedoch ein vokalisches Element entstehen, wenn die Artikulatoren in ihre Ausgangsstellung zurückkehren; ein Beispiel dafür ist die französische *détente* (vgl. Meisenburg/Selig 1998: 147).

2.8 Zusammenfassung und Diskussion

Ausgangspunkt dieses Kapitels war die Diskussion prosodischer Einheiten, die von Relevanz für das Französische und das Marokkanische sind. In diesem Zuge wurde die Silbe als Teil der prosodischen Hierarchie eingeführt. Sie selbst verfügt ebenfalls über eine interne hierarchische Struktur. Ein Vergleich der Silbendarstellungen in mehreren theoretischen Modellen hat die Vorzüge der OT illustriert. Als

Rahmen für die Darstellung der Silbenstruktur wurde ein erweitertes autosegmentales Modells gewählt, in dem Konstituenten und Segmentpositionen kombiniert werden. Diese Modelle erscheinen für einen Vergleich des Französischen und des Marokkanischen besonders geeignet.

Schließlich wurden vor einem sprachvergleichenden Hintergrund zwei grundlegende Perspektiven auf die Silbe diskutiert. Beide sind jeweils eng mit einem theoretischen Konzept verbunden. Zum einen wurde die perzeptive Betrachtung und das Konzept der Sonoritätssilbe vorgestellt. Motiviert durch die Existenz vokalloser Silben wurde zum anderen das Konzept der Bewegungssilbe erläutert, das sich artikulatorisch manifestiert.

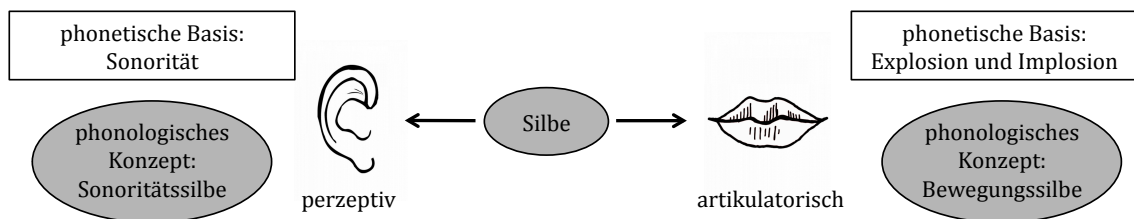


Abbildung 2.11: Die perzeptive und die artikulatorische Perspektive auf die Silbe

Für beide Merkmale der Silbe ist ein phonetisches Korrelat vorhanden, jedoch hat sich die phonetische Entsprechung der Öffnung als weniger problematisch erwiesen. Dennoch sind die beiden Perspektiven nicht so unterschiedlich, wie durch die Abbildung suggeriert. Vielmehr können Sonorität und Öffnung als zwei Seiten einer Medaille betrachtet werden. Im unmarkierten Fall der CV-Silbe wird durch die Explosion eines Konsonanten im Anfangsrand die Silbe konstituiert. Zu dieser Öffnung tritt im Kern die Sonorität eines Vokals hinzu. Erst sprachspezifische Strukturen machen die Unterscheidung der Perspektiven notwendig. Für vokallose Silbe wurde gezeigt, dass sie insbesondere vor dem Hintergrund der Sonoritätssilbe als strukturelles Problem zu bewerten sind, dass sie sich im Sinne der Bewegungssilbe jedoch angemessen erklären lassen. Hiata hingegen sind aufgrund der fehlenden konsonantischen Öffnung vor allem für das Konzept der Bewegungssilbe kritisch; sie erfüllen jedoch das für die Sonoritätssilbe relevante Kriterium des vokalischen Kerns.¹⁸

¹⁸ Auch für dieses Silbenkonzept stellt jedoch der fehlende Anfangsrand eine Schwierigkeit dar, denn ein Sonoritätsanstieg zum Nukleus hin bleibt aus.

Die folgende Tabelle listet alle Silbentypen auf, die in die phonologische Beschreibung des Französischen und des Marokkanischen eingehen sollten:

offene Silbe	CV	frz. marokk.	mon la	[mɔ̃] [la]	'mein' 'nein'
geschlossene Silbe	CVC	frz. marokk.	peur lil	[pœʁ] [lil]	'Angst' 'Nacht'
vokallose Silbe	C<	frz. marokk.	quatre ktab	[ka.tʁ<] [k<.tab] ¹⁹	'vier' 'Buch'
nackte Silbe	V(C)	frz. marokk.	or –	[ɔʁ] –	'Gold'
Silbe mit komplexem Anfangsrand	(C)CCVC	frz. marokk.	strophe flus	[stʁɔf] [flus]	'Strophe' 'Geld'
Silbe mit komplexem Endrand	CVCC	frz. marokk.	pact wqt	[pakt] [wəqt]	'Pakt' 'Zeit'

Tabelle 2.8: Silbentypen im Französischen und im Marokkanischen

Die weitere Diskussion wird auf die Einflüsse einfacher und komplexer Silben eingehen, die diese auf die Präsenz von Schwa haben können. Das Konzept der Öffnung spielt dabei weiterhin eine zentrale Rolle. Im Folgenden werden das französische und marokkanische Schwa u.a. vor dem Hintergrund von Explosions- und Implosionsfolgen betrachtet. Im Französischen ist Schwa besonders stabil, wenn die konsonantische Öffnung groß ist. Im Marokkanischen reicht eine solche Öffnung nicht aus: Hier kann Schwa als vokalische Artikulation einer Schließungsbeziehung analysiert werden. Das nächste Kapitel widmet sich dem instabilen Vokal unter theoretischen und distributionellen Gesichtspunkten.

¹⁹ Diese zweisilbige Realisierung ist auf die Lentosprechweise beschränkt (s. oben).

3 Das Schwa: Ein instabiler Vokal im Sprachvergleich

*If a language has schwa in its vowel inventory,
this segment usually has a special role to play
in the phonology of the language.*
(van Oostendorp 1999: 1)

Dieses Kapitel diskutiert die besondere Rolle, die Schwa in den phonologischen Systemen des Französischen und des Marokkanischen spielt. Als instabiler Vokal zeichnet es sich durch seine Alternanz mit Null aus, d.h. es kann im gleichen Kontext präsent oder absent sein.

Beispiel 3.1: Prä- vs. Absenz von Schwa

dt.	laufen	[laufən] vs. [laufŋ]
frz.	semaine	[səməŋ] vs. [sməŋ]
marokk.	/ktb/ ²⁰	[ktəb] vs. [ktb]

Aufgrund dieser Variabilität stellen sich für eine phonologische Beschreibung zahlreiche Fragen, von denen in diesem Kapitel vor allem zweien nachgegangen wird. Zum einen ist von Interesse, welcher phonologische Status diesem Vokal zugeschrieben werden sollte. Inwieweit muss eine Repräsentation zwischen einem instabilen Vokal und anderen Vokalen differenzieren? Und wie lässt sich seine potentielle Absenz am besten darstellen? Zum anderen wird sich die Diskussion auf die Einflussfaktoren konzentrieren, die in der Forschung zum Schwa thematisiert werden. Hier stellt sich die Frage, welche Aspekte in einer Sprache die Prä- oder Absenz von Schwa begünstigen. Wovon hängt es ab, ob die Variante mit bzw. ohne Schwa produziert wird? Mit welcher Genauigkeit lässt sich voraussagen, wann welcher Fall eintritt?

In der vorliegenden Arbeit wird für die Notation von Schwa das Symbol [ə] verwendet. Die phonetische Qualität entspricht dabei nicht zwingend einem zentralen Vokal. Das französische Schwa ähnelt den vorderen gerundeten Vokalen /ø/ und /œ/ (Dell 1998: 196), und das marokkanische Schwa ist je nach Kontext auch in den Varianten [ʊ], [ɐ] und [ɪ] möglich (Maas 2011b: 29). Hier ist auch in phone-

²⁰ Mit dem Ziel einer einheitlichen Darstellung werden im Folgenden für das Marokkanische jeweils die morphologischen Formen, d.h. die Wurzelradikale und eventuelle Affixe angegeben. Schwa als Epenthesevokal ist hier nicht enthalten.

tischer Hinsicht eine Variabilität zu verzeichnen. Trotzdem lassen sich für Schwa keine Merkmale festmachen, durch die es sich von anderen Vokalen abgrenzt, es bleibt "phonetisch negativ definiert" (Maas 1999: 244). Durch diese Unterspezifizierung ist Schwa favorisiert für die Alternanz mit Null (van Oostendorp 1999: 3).

Das folgende Kapitel diskutiert die oben angeführten Fragen zur Repräsentation und Distribution des instabilen Vokals. Dabei müssen sprachspezifische Aspekte unterschieden werden. Eine kombinierte perzeptive und artikulatorische Betrachtung erlaubt es am Ende, einige Besonderheiten von Schwa vor dem Hintergrund der Silbe einheitlich zu erklären.

3.1 Der phonologische Status von Schwa

Die zentrale Frage in der phonologischen Diskussion von Schwa betrifft seinen Status im System der Sprache: Wie ist dieser instabile Vokal repräsentiert? Sollte er trotz seiner Variabilität als zugrundeliegendes Segment gelten, oder ist vielmehr ein epenthetischer Vokal anzusetzen? Der folgende Abschnitt stellt heraus, dass Schwa nicht in einem einzigen phonologischen Status zu fassen ist. Um es adäquat zu beschreiben, muss in beiden Sprachen nach verschiedenen Kontexten differenziert werden. Für das Französische sollte eine Schwatheorie drei verschiedene Typen integrieren, für das Marokkanische muss eine zweifache Unterscheidung getroffen werden.

3.1.1 Schwa im Französischen: Eine Theorie zum dreifachen Status

Wenn in dieser Arbeit von "dem französischen Schwa" die Rede ist, so beziehe ich mich damit auf das *français de référence*, d.h. eine standardnahe Varietät. Im Hinblick auf Schwa gibt es im Französischen eine recht große diatopische Variation, die sich besonders im *français du midi* in einer großen Anzahl präserter Schwas niederschlägt. An einigen Stellen gehe ich genauer auf diese Varietät ein.

Der nächste Abschnitt stellt drei verschiedene Ansätze zum phonologischen Status von Schwa gegenüber. In der Literatur wurde Schwa u.a. als zugrundeliegendes, epenthetisches oder nicht-verankertes (*floating*) Segment aufgefasst. Die Diskussion wird zeigen, dass alle drei Ansätze in einer Beschreibung des Französi-

schen berücksichtigt werden sollten. Ein Vorschlag der vorliegenden Arbeit liegt darin, sie in eine gemeinsame Theorie zu integrieren.

Die Beschreibung geht von einem breiten Verständnis von Schwa aus. In diesem Kapitel werden nicht nur Schwakontexte betrachtet, in denen es zu ähnlichen Anteilen präsent und absent ist, sondern es werden verschiedene Grade von Stabilität einbezogen. Unter Stabilität verstehe ich ein Kontinuum, über das sich die Wahrscheinlichkeit für ein präsenten Schwa klassifizieren lässt. Je stabiler Schwa ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit für seine Präsenz. Im Laufe der Diskussion wird dabei die Frage berücksichtigt, ob einige Fälle eventuell aus der Kategorie Schwa ausgeschlossen werden müssten. Zunächst gilt allerdings: Auch ein geringes Maß an Variation muss als Variation behandelt werden.

3.1.1.1 Schwa als zugrundeliegendes Segment

Die früheren generativen Ansätze beschreiben Schwa als einen zugrundeliegenden Vokal, der unter bestimmten Bedingungen getilgt wird. Nach Auffassung von Schane (1968) handelt es sich um ein zugrundeliegendes Segment, das nicht nur dort vorhanden ist, wo es phonetisch an die Oberfläche tritt. Ähnlich wie die Liaisonkonsonanten in Pluralformen wird für feminine Adjektive ein "schwa protecteur" (Schane 1968: 154) angenommen, das den stammauslautenden Konsonanten vor einer Tilgung bewahrt.

/pətɪt/ vs. /pətɪt + ə/

Dementsprechend postuliert Schane zugrundeliegende Schwas in Verbalparadigmen und entnasalisierten Adjektivendungen. So lauten die Repräsentationen für den Verbstamm der 3. Person Plural von *vivre* /viv + ə/ und für die feminine Adjektivform *bonne* /bɔn + ə/ (Schane 1968: 159 f.), wobei Schwa jeweils für den Erhalt (und damit die Realisierung) des finalen Konsonanten sorgt. Durch Schwa können auf diese Weise strukturelle Ähnlichkeiten generalisiert werden:

[...] at the more abstract level of representation – that is, for the underlying forms before any of the phonological rules are applied – the schwa is not optional but is in all cases a structural necessity if the behaviour of the stem is to be at all generalized. (Schane: 1968 158 f.)

Die Arbeiten von Dell (1973/1998) folgen diesem Prinzip. Er nimmt ebenfalls für jedes Morphem eine *forme longue* – im notwendigen Falle mit Schwa – an, aus der sich die verschiedenen Alternanzen erklären lassen (1998: 181). Darüber hinaus werden die bei Schane verwendeten Regeln formalisiert. Die im Hinblick auf die finalen Konsonanten unterschiedlichen Realisierungen femininer und maskuliner Adjektive lassen sich durch die drei Regeln TRONC, EFIN und VCE erklären. Dabei bewirkt TRONC die Tilgung eines finalen Konsonanten, EFIN die Tilgung finaler Schwas²¹ und VCE die (optionale) Tilgung von Schwa nach einem einzelnen Konsonanten. Notwendigerweise muss EFIN im Ableitungsprozess nach TRONC erfolgen, damit der stammauslautende Konsonant in femininen Formen nicht in finaler Position landet und getilgt wird. Mithilfe zweier Beispiele wird dieser Prozess nachfolgend illustriert (Dell 1973: 45):

Beispiel 3.2: Illustration der Tilgungsregeln für Schwa

zugrundeliegende Form	/#la#pətɪt + ə#məzyr#/ ²²	/#gros#məlɔ̃#/	TRONC
Tilgung des finalen Konsonanten	/#la#pətɪt + ə#məzyr#/	/#gro#məlɔ̃#/	EFIN
Tilgung des finalen Schwa	/#la#pətɪt#məzyr#/	/#gro#məlɔ̃#/	VCE
Tilgung des Schwa (optional)	/#la#ptɪt#məzyr#/	/#gro#mlɔ̃#/	
Oberflächenform	[laptɪtməzyr]	[gromlɔ̃]	

In der zweiten Auflage seines Werkes spezifiziert Dell (1998: 197), dass alle übriggebliebenen Schwas durch eine Regel "ə → œ" in einen vorderen gerundeten Vokal überschrieben werden. Das Symbol Schwa bleibt damit für instabile Vokale reserviert. Trotz der Instabilität besteht für Dell kein Zweifel daran, dass es sich bei Schwa um ein Phonem handelt: "La voyelle [ə] correspond bien à un phonème particulier, et n'est pas simplement une voyelle épenthétique qui serait insérée au-

²¹ In Dell (1998: 222 f.) wird diese Regel aufgespalten. E-FIN1 fordert die obligatorische Tilgung eines finalen Schwa (z.B. nach einem Konsonanten, *petit(e) roue*), während E-FIN2 fakultativ ist (z.B. nach zwei Konsonanten, *text(e)*).

²² Ein finales Schwa ist in der zugrundeliegenden Form des Substantivs bei Dell nicht vorhanden.

Schwa zwischen /s/ und /k/ nicht möglich, die zugrundeliegende Form enthält deshalb kein Schwa.

Ein zweites Argument sieht Dell in den vokalischen Alternanzen bestimmter Verbstämme (Dell 1998: 198 ff.):

Beispiel 3.4:

achever	[aʃve]	/#aʃəv + ə + t#/ ²⁵
achèvement	[aʃəvmã]	/#aʃəv + ə + mã#/

Diesen Varianten liegt eine gemeinsame Form mit Schwa zugrunde, das in geschlossener Silbe als /ɛ/ realisiert wird.

Die Annahme von Schwa als zugrundeliegendem Vokal erscheint auch aus einer diachronen Perspektive gerechtfertigt. Da Schwa aus unbetonten Vokalen des Lateinischen hervorgegangen ist (vgl. Nyrop 1979: 263), könnte sein zugrundeliegender Status historisch begründet sein. Ebenso wäre die größere Stabilität von Schwa in Liedern und Gedichten als Argument für seinen festen Status im System zu interpretieren (Schane 1968: 163).

Eine große Stabilität von Schwa belegt Durand (2009: 12) für das *français du midi* in wortinitialer Position. Für diesen Kontext geht er noch einen Schritt weiter und postuliert an dieser Stelle das Vokalphonem /ø/ (mit den Varianten [ø] und [œ]). Da sich in diesem Kontext in dem untersuchten Korpus kaum Variation findet, betrachtet er den Vokal nicht als Schwa. In ähnlicher Form wird im Projekt PFC für die Kodierung von Schwa nach einem Obstruent-Liquid-Cluster in allen Varietäten vorgegangen: "Les schwas après obstruante+liquide à l'intérieur des mots sont généralement considérés comme lexicalisés, c.-à-d. qu'on leur donne le statut de voyelle pleine car ils ne sont jamais sujets à effacement" (Durand et al. 2002: 55).

Zunächst lässt sich aus diesen letzten Betrachtungen folgender Schluss ziehen: Schwas mit großer Stabilität sollten in jedem Fall von weniger stabilen Fällen differenziert werden. Es wäre bereits aus diesem Grund nicht ratsam, die Annahme eines zugrundeliegenden Schwa für alle Kontexte zu generalisieren. Gäbe es nur

²⁵ Das finale -t bezeichnet die Endung der 3.SG., die in Formen wie *quand l'achève-t-il* realisiert wird (Dell 1998: 199).

diesen einen phonologischen Status, so käme jedem Schwa in der Repräsentation der gleiche Stellenwert zu wie den anderen Vokalen. Die variable Präsenz, die für Schwa als charakteristisch gilt, sollte deshalb auch in der phonologischen Darstellung zur Geltung kommen.

Die Repräsentation mit ausschließlich zugrundeliegenden Schwas erweist sich darüber hinaus in Kontexten problematisch, in denen die Tilgungsregeln keine Anwendung finden dürften (Ayres-Benett et al. 2001: 106). Während die erste Form in Beispiel 3.5 auch ohne Schwa akzeptabel ist, gilt dies nicht für die Tilgung im zweiten Fall.

Beispiel 3.5: Problematische Schwatilgung

semaine	/səməɛ̃(ə)/	[səməɛ̃], [smɛ̃]
vs. belette	/bəlɛ̃t(ə)/	[bəlɛ̃t], *[blɛ̃t]

Hier würden die Tilgungsregeln ungrammatische bzw. sehr stark markierte Varianten generieren. Pustka (2007) spricht im Fall von *belette* und Formen mit ähnlich stabilen initialen Schwas von lexikalischen Ausnahmen. Weitere Wörter, etwa *melon* oder *secret*, befänden sich aktuell in einem Stabilisierungsprozess (Pustka 2007: 165 f.). Dies unterstreicht die Wichtigkeit, in der phonologischen Darstellung stabilere, d.h. häufiger präsente, von typisch variablen Schwas zu unterscheiden.

In der vorliegenden Arbeit wird diese Unterscheidung vorgenommen. Es sollen jedoch auch die stabileren Fälle in die Kategorie Schwa mit einbezogen werden. Für den wortinitialen Kontext begründet sich diese Entscheidung darin, dass im Hinblick auf das *français de référence* durchaus eine starke Variation zu beobachten ist. Dausés (1973: 54) belegt in seiner Arbeit, dass Phrasen wie *une pelouse* oder *sept cerises* häufig ohne den instabilen Vokal realisiert werden, obwohl hier eine hohe Präsenz zu erwarten wäre. Der Vokal in initialer Position wird deshalb grundsätzlich als Schwa betrachtet, da aus artikulatorischer Sicht seine Absenz auch in den lexikalischen Ausnahmen möglich wäre. Für den anderen Fall von recht großer Stabilität – Schwa nach Obstruent-Liquid-Cluster (*prenez*) – wäre im Hinblick auf das *français de référence* die Annahme nachvollziehbar, es handele sich hier aufgrund der stetigen Präsenz des Vokals nicht um Schwa. Um diese Fälle

in die Analyse einzubeziehen, müsste auch hier eine potentielle Absenz nachgewiesen werden. Als Grund dafür, dass der Vokal in erster Silbe nach einer Obstruent-Liquid-Sequenz nicht ausbleiben kann, wird häufig das durch seine Absenz entstehende Konsonantencluster [pɤn] angeführt, das im Französischen keinen phonotaktisch akzeptablen Anfangsrand bildet. Hier ist zunächst anzumerken, dass auch Schwas nach einem Konsonanten durch ihre Absenz für phonotaktisch problematische Konstellationen sorgen, vgl. z.B. *petit* [pti] (s. auch Pustka 2011: 184). Diese Variante ist für die Sprecher dennoch akzeptabel, was möglicherweise durch die hohe Frequenz bedingt ist. Vor dem Hintergrund von Kapitel 2 könnte argumentiert werden, dass Öffnungssilben ohne vokalischen Nukleus unter gewissen Umständen (hohes Sprechtempo, informelles Register) auch im Französischen vorkommen; eine Artikulation wie [p.ti] erscheint in diesem Sinne plausibel. In Kapitel 2 wurde zudem erwähnt, dass Liquide im Französischen u.U. silbisch artikuliert werden; als konsonantischer Kern einer Silbe sind sie aus Sicht der Sonoritätssilbe weniger problematisch als Plosive. Entsprechend einer Artikulation von *quatre* als [ka.tɔ] wäre demnach auch die Form [pɤ.ne] denkbar. Der erste Vokal in *prenez* kann aufgrund dieser möglichen Alternative als prinzipiell variabel, d.h. als Schwa, betrachtet werden. Die Annahme eines Schwa in diesem Kontext ist auch vor dem Hintergrund der empirischen Untersuchung zu motivieren. Gegenstand der Analyse sind französische Äußerungen marokkanischer Sprecherinnen. Wenn ein phonologischer Transfer stattfindet und silbenstrukturelle Bedingungen des Marokkanischen auf das Französische übertragen werden, wäre besonders in dieser Lernervarietät eine Sequenz aus Obstruent, Liquid und drittem Konsonanten phonotaktisch nicht ausgeschlossen. Ausgehend von der Diskussion in Kapitel 2 ist sowohl für die Muttersprachlerinnen als auch für die Lernerinnen eine Syllabierung wie [pɤ[◌].ne] durchaus erwartbar. Alle Fälle, in denen dem Vokal in initialer Position zwei Konsonanten vorausgehen, enthalten aus dieser Blickrichtung ein (potentiell absentes) Schwa. Sie gehen deshalb in die Kategorie ein. Wichtig ist, dass es sich in diesen Fällen um eine artikulatorische Möglichkeit handelt, von der nur selten Gebrauch gemacht wird.

Dieser Argumentation folgend handelt es sich in den beiden besprochenen Fällen, d.h. in lexikalischen Ausnahmen und nach einem Obstruent-Liquid-Cluster, um einen Vokal, der zwar grundsätzlich unartikulierte bleiben kann, der jedoch häufig präsent ist. Diese Fälle stehen damit im Gegensatz zu einem typisch variablen Schwa. Wie oben bereits angesprochen wurde, sollte diese unterschiedlich starke Variabilität in der Repräsentation zum Ausdruck kommen. Was von Durand u.a. durch die Analyse als Vollvokal angestrebt wird, soll in dieser Arbeit durch die Unterscheidung dreier Schwatypen umgesetzt werden. Das stabile, d.h. häufig präsente, Schwa ist das einzige, für das das Konzept eines zugrundeliegenden Status in Frage kommt. Allen weniger stabilen Fällen wird später durch eine differenzierte Repräsentation Rechnung getragen.

Diese Diskussion führt zur Postulierung des ersten Schwatyps:

Typ 1: Ein Schwa gilt als zugrundeliegend, wenn es einem Obstruent-Liquid-Cluster folgt oder sich lexikalisch stabilisiert hat.



3.1.1.2 Schwa als epenthetisches Element

In einem deutlichen Kontrast zu dem gerade beschriebenen Ansatz steht die Annahme von Schwa als epenthetischem Element, d.h. als einem Vokal, der nicht zugrundeliegend vorhanden ist, sondern an der Oberfläche eingefügt wird.

Martinet (1972: 394) als Vertreter dieser Position schreibt dem Schwa eine rein unterstützende Funktion zu: "La fonction de l'*e* caduc est celle d'un lubrifiant phonique". Schwa wird eingefügt, um die Artikulation komplexer Konsonantencluster zu erleichtern. Martinet nimmt in seinem Aufsatz Bezug auf die *loi des trois consonnes* von Grammont. Nach dieser Regel wird Schwa eingefügt, um das Aufeinandertreffen dreier Konsonanten zu verhindern (vgl. dazu Abschnitt 3.3.2.1). Die Realisierung von Schwa ist nach Martinet vollständig vorhersagbar und nicht der Wahl des Sprechers unterlegen. Er postuliert die "inexistence phonologique d'*e* caduc", verneint jegliche phonologische Funktion: "[...] l'*e* caduc n'a pas de fonction phonologique" und unterstreicht den "caractère généralement non distinctif" (Martinet 1972: 394). Repräsentiert wird Schwa im Sinne Martinets als konsonan-

tisches Allophon: Für das Phonem /d/ existieren beispielsweise die Varianten [d] und [də]. Durch diese Annahme erklärt sich die Beschränkung von Schwa auf bedeckte Silben. Gleichzeitig erhöht sich jedoch die Anzahl der Allophone deutlich. Schwa ist in diesem Ansatz nicht mehr ein einziges strukturelles Phänomen, sondern muss als abhängig von konsonantischen Phonemen aufgefasst werden (vgl. Ayres-Bennett 2001: 107).

In seiner Diskussion trifft Martinet dennoch Abstufungen hinsichtlich der Epenthese. In finaler und medialer Position ist Schwa gemäß der *loi des trois consonnes* vorhersagbar. So wird es in Beispiel 3.6a eingefügt, um das Cluster [pʁt] aufzubrechen, in Beispiel 3.6b ist es nicht notwendig (Martinet 1972: 396).

Beispiel 3.6

a.	âpreté	[apʁətə]
b.	calepin	[kalpɛ̃]

Differenzierungen nimmt Martinet zum Schwa in initialer Position vor. Für regelmäßig realisierte Schwas reicht seiner Auffassung nach eine einzige Repräsentation aus. So argumentiert er am Beispiel *meringue* für die Repräsentation /mʁɛ̃g/: "[...] comme il n'existe pas, en français, de mot commençant par [mʁ...] qui pourrait entrer en opposition avec [mæɛ̃g] à l'initiale absolue, une transcription phonologique /mʁɛ̃g/ est parfaitement correcte" (Martinet 1972: 396). In anderen initialen Kontexten kann diese Repräsentation nicht ohne Weiteres gelten. Hier ist der Status als *lubrifiant* gefährdet, denn in diesen Fällen sorgt eine 'echte' Opposition zwischen schwahaltiger und schwaloser Form für ein "phonème initial supplémentaire" (Martinet 1972: 398). In den Kontexten, wo Schwa nicht problemlos vorhersagbar ist, muss es deshalb auch nach Martinet in der zugrundeliegenden Repräsentation vorhanden sein (Martinet 1972: 396 ff.).

Beispiel 3.7: Epenthetische vs. zugrundeliegende Schwas bei Martinet (1972)

en pelant	[ãpəlã]	/pəlã/
plan	[plã]	/plã/
le hêtre	[lɛtʁə]	/lɛtʁə/
l'être	[lɛtʁə]	/lɛtʁə/

Vergleicht man diesen Ansatz einer Schwaepenthese mit der Annahme eines zugrundeliegenden Schwa von u.a. Schane, so ergeben sich recht ähnliche Probleme.²⁶ Auch in der Darstellung von Martinet sind Einschränkungen bezüglich des Geltungsbereichs zu machen. Beispiel 3.7 zeigt, dass eine Epenthese-Regel nicht nur in der *loi des trois consonnes* begründet sein kann.²⁷ Ähnlich wie für die Tilgung stellt sich die Frage: Wann gilt eine Regel, und wann darf sie nicht angewendet werden? Das Grundproblem liegt erneut in der eingeschränkten Vorhersagbarkeit von Schwa. "[...] if we tried to treat all instances of schwa as epenthetic, it would be necessary to mark most clusters in most words for whether or not they were subject to epenthesis" (Anderson 1982: 538).

Ähnlich wie für den zugrundeliegenden Status ist im Falle der Epenthese zu differenzieren. Eine genaue Beschreibung des Systems erhält man, wenn Schwa nicht in allen Kontexten durch einen einzigen Status repräsentiert wird. Wann aber handelt es sich bei Schwa tatsächlich um einen Epenthesevokal? Für das Französische liegt diese Analyse vor allem für wort- oder äußerungsfinale Schwas nahe (vgl. die Ausführungen zum *e d'appui* in Abschnitt 2.1).

Beispiel 3.8: Wortfinales Schwa im Französischen

- | | | |
|----|-------------|------------|
| a. | ours blanc | [uʁsɔblɑ̃] |
| b. | carte bleue | [kɑʁtəblø] |

Sollte man in Anbetracht der orthographischen Form zwischen Beispiel 3.8a und Beispiel 3.8b unterscheiden? Aufgrund des gleichen phonetischen Verhaltens verneint Dell (1985: 236) diese Frage: "Cette généralisation vaut pour tous les mots, qu'ils prennent ou non un 'e muet' final dans l'orthographe". Dem schließt

²⁶ Schane (1978) bezeichnet die unterschiedliche Analyse durch Tilgung und Epenthese als *pseudo-controversy*. In seiner Argumentation bezieht er sich auf die *liaison*, die als variables Phänomen in etwa mit Schwa vergleichbar ist. Am Beispiel der *liaison* führt er die Notwendigkeit einer Regel an, die den Konsonanten in bestimmten Kontexten tilgt; auf der anderen Seite braucht es wiederum eine Regel, die in bestimmten Kontexten einen Konsonanten einfügt. Für beide Regeln ist die gleiche lexikalische Information notwendig: /pətit/ für eine potentielle Tilgung von /t/; /pəti(t)/ für eine potentielle Epenthese von /t/. Schane argumentiert, dass es sich formal um parallele Analysen handelt: "One might even argue that we may be dealing with notational variants" (Schane 1978: 77). Die Hauptentscheidung scheint am Ende in der Frage zu liegen, ob einem Segment ein zugrundeliegender Status zugeschrieben werden soll.

²⁷ Hinzu kommt, dass für dieses Gesetz zahlreiche Ausnahmen existieren, vgl. 3.3.2.1.

sich Jetchev (2003: 241) an und verweist auf Méla (1991), die in einer Arbeit zum *verlan* belegt, dass für die Formen *mère* und *mer* die gleiche Restrukturierung in [ʁœmɛ] erfolgt.

Diese Generalisierung für wortfinale Schwas wird problematisch, sobald das *français du midi* hinzugezogen wird. Es sind gerade die durch ein graphisches <e> repräsentierten finalen Schwas, die in dieser diatopischen Varietät sehr häufig präsent sind. Sie können hier sogar Minimalpaare hervorbringen: "[...] dans les accents du Midi conservateurs, il existe une opposition entre des mots se terminant par consonne seule et des mots à consonne + voyelle inaccentuée: *roc* - *rauque* [rɔk] - [rɔkə] [...]" (Durand 2009: 12). Dieser Unterschied wird durch eine Studie von Eychenne und Durand (2004) empirisch belegt. Im PFC-Korpus aus Douzens weisen bei graphischem <e> 86,6% der Fälle ein Schwa auf, wohingegen es in Wörtern ohne graphisches <e> nur in 2,5% aller Fälle präsent ist.

An dieser Stelle muss auf einen historischen Zusammenhang hingewiesen werden: Ein <e> in der Graphie ist historisch verankert. In der Entwicklung des Französischen sind zwei Motivationen für Schwa zu unterscheiden. Einerseits geht es auf ein unbetontes /a/ zurück, das im Gegensatz zu den anderen Vokalen in finaler Position nicht verstummt ist: "En finale, dans les mots qui étaient accentués sur l'avant-dernière syllabe, la dernière voyelle n'a pas disparu si c'était un *a*, mais elle a été transformée en ə, écrit *e*, ainsi *rosa* devient *rose*" (Cohen 1973: 103). Andererseits übernimmt es die Funktion eines Stützvokals für durch den Vokalschwund entstehende Konsonantencluster. Hierbei handelt es sich entweder um eine "continuation affaiblie de la voyelle latine: PATREM > *pedre*, *père* ou un nouveau développement, une voyelle accessoire: SEMPER > *sempre*" (Nyrop 1979: 264). Das französische Schwa geht also historisch auf zwei unterschiedliche lateinische Kontexte zurück (Regula 1955: 72 f.):

Beispiel 3.9: Vom lateinischen Vollvokal zum französischen Schwa

PORTA > porte	[pɔʁt], FM: [pɔʁtə]
DUPLU > double	[dublə]

Aus historischer Sicht führt Schwa den finalen unbetonten Vokal /a/ fort oder fungiert als Stütze für Konsonantencluster.²⁸ Auf diese Fakten könnte die südfranzösische Unterscheidung zwischen Wörtern auf <e> und solchen ohne <e> zurückzuführen sein.

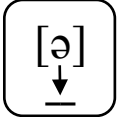
In die Diskussion des wortfinalen Schwa sollte vor diesem historischen Hintergrund zwischen Kontexten mit graphisch/historisch begründetem <e> und solchen ohne graphisch/historisch begründetes <e> unterschieden werden. Für das *français de référence* wird in der vorliegenden Arbeit ein epenthetisches Schwa nur dann angenommen, wenn kein graphisches <e> vorhanden ist. Nur für diesen Kontext ist die Annahme plausibel, dass nicht ein bereits vorhandenes Schwa an die Oberfläche tritt, sondern dass es neu eingefügt wird. Diese Interpretation sollte jedoch nicht für sämtliche Varietäten generalisiert werden. Den vorherigen Ausführungen zufolge ist die theoretische Annahme einer wortfinalen Epenthese für das *français du midi* wenig haltbar. Die Analyse muss für diese Varietät revidiert werden. In einer südfranzösischen Grammatik sollte finalen Schwas ein anderer phonologischer Status zugeschrieben werden (vgl. auch Durand et al. 1987: 987).

Schließlich soll auf die Darstellung der Epenthese in den traditionellen Ansätzen hingewiesen werden. Der Prozess findet hier nicht ohne ein vorher existentes, zugrundeliegendes Schwa statt. Dieses wird im Ableitungsprozess zunächst getilgt; erst auf einer späteren Stufe wird der Epenthesevokal eingefügt (Ayres-Bennett et al. 2001: 108). In ähnlicher Weise kommt in der Diskussion von Lyche/Durand (1996) ein finales Schwa postlexikalisch ins Spiel, nachdem auf der lexikalischen Ebene eine Tilgung stattgefunden hat. Dieses postlexikalisch eingefügte Schwa ist im Vergleich zum lexikalischen Segment schwächer, es kann beispielsweise keinen Akzent tragen. Übereinstimmung mit dem Ansatz von Martinet besteht bezüglich der Motivation: "A schwa is optionally inserted at the end of a word following a consonant cluster when the following word has a realized onset" (Lyche/Durand 1996: 70).

²⁸ Der Schwund des finalen Schwa wird auf das 16. Jh. datiert (Cohen 1973: 189). Berschin et al. 2008: 105) erwähnen neben seinem Verstummen nach Vokal im Auslaut ([amiə] > [amī] *ami*) den Schwund vor einem Vokal im Inlaut ([səyr] > [sÿr] *sÿr*); im Mittelfranzösischen ist diese Entwicklung bereits abgeschlossen.

Die von mir vorgeschlagene Theorie schränkt die Bedingungen für eine Schwaepenthese etwas weiter ein. Von einer Epenthese wird nur ausgegangen, wenn kein historisch begründetes Schwa vorhanden ist. Im Hinblick auf die angestrebte Untersuchung stellt sich hier die Frage: Sind in einer synchron betrachteten Grammatik diese historischen Aspekte für Muttersprachler vorhanden? Hier könnte man anstelle der historischen Begründung auf den Einfluss der Graphie zurückkommen, den Laks (2005) und Eychenne (2006) für die französische Phonie explizit machen. Laks schlägt vor, die visuelle Identität des Wortes als Teil der kognitiven Struktur zu sehen und eine autosegmentale Schicht für die graphische Repräsentation anzunehmen. Diesen Gedanken führt Eychenne weiter und folgert daraus für das Schwa: "Le schwa français ne peut plus être alors limité à la seule phonologie, mais devient un objet cognitif complexe, résultat de l'interaction des composantes phonologique et graphique" (Eychenne 2006: 27). Sowohl historische als auch graphische Einflüsse müssen wiederum in ihrem Stellenwert für die illiteraten Sprecherinnen meiner Untersuchung hinterfragt werden: Kann der Unterschied der beiden Kontexte für die Epenthese hier tatsächlich getroffen werden? Wenn die Sprecherinnen wortfinale Schwas produzieren, wären diese vermutlich vollständig als epenthetische Schwas zu klassifizieren, da in der Repräsentation der Lernerinnen weder historische noch graphische Strukturen des Französischen enthalten sein können.

Für die Beschreibung des französischen Systems führt die Diskussion zu der Annahme eines weiteren Typs von Schwa.

<p>Ein Schwa gilt als epenthetisch, wenn es variabel ist, in Typ 2: wortfinaler Position vorkommt und nicht aus einem lateinischen Vokal hervorgeht.</p>	
--	---

Für Kontexte mit einem variablen, aber historisch begründeten Schwa müssen in der phonologischen Repräsentation Informationen vorhanden sein. Es ist deshalb notwendig, einen dritten phonologischen Status hinzuzuziehen.

3.1.1.3 Schwa als *floater*

Im vorherigen Abschnitt ist durch Beispiel 3.7 deutlich geworden, dass sich die Präsenz von Schwa nicht vollständig vorhersagen lässt. Gewisse Informationen scheinen deshalb zugrundeliegend notwendig zu sein, aber dennoch sollte sich Schwa in der Repräsentation von anderen Vokalen unterscheiden. Im Rahmen der autosegmentalen Phonologie schlagen u.a. Anderson (1982), Tranel (1987) und Jetchev (1999) spezifische zugrundeliegende Strukturen vor.

Nach Anderson (1982: 538) besteht die Herausforderung einer phonologischen Theorie von Schwa in der Möglichkeit, "to distinguish phonologically between two phonetically identical vowels". Mit diesen phonetisch identischen Vokalen ist einerseits das Phonem /œ/ gemeint, andererseits Schwa, das er als instabiles /œ/ bezeichnet. Bezüglich der phonetischen Qualität von Schwa gibt es nach Anderson keine Einschränkung der Vorhersagbarkeit, sie kann daher automatisch zugewiesen werden. Zunächst ist Schwa in seinem Ansatz allerdings als leere Vokalposition repräsentiert, genauer: "as a structurally-present syllabic nucleus with no associated phonological features" (Anderson 1982: 551). Die Annahme eines Nukleus zeigt die Relevanz der Integration der Silbenstruktur in phonologische Theorien, die Anderson anstrebt. Was geschieht nach seiner Auffassung, wenn ein Schwa phonetisch nicht realisiert wird? In diesem Fall wirken phonologische Regeln nicht auf das Segment, sondern auf die Silbenstruktur. Anstelle einer Tilgung von Schwa (vgl. Abschnitt 3.1.1.1) erfolgt eine "Evakuierung" des konsonantischen Materials; die vormalige Schwasilbe enthält kein phonologisches Material mehr und wird getilgt. Ein absentes Schwa ist somit die Konsequenz einer Resyllabierung (vgl. Anderson 1982: 556). Wenn die Konsonanten hingegen nicht resyllabiert werden können, weist eine Regel der leeren Nukleusposition automatisch die passenden Merkmale zu. Ayres-Bennett et al. (2001: 109) bilden diesen Prozess für das Beispiel *semaine* wie folgt ab:

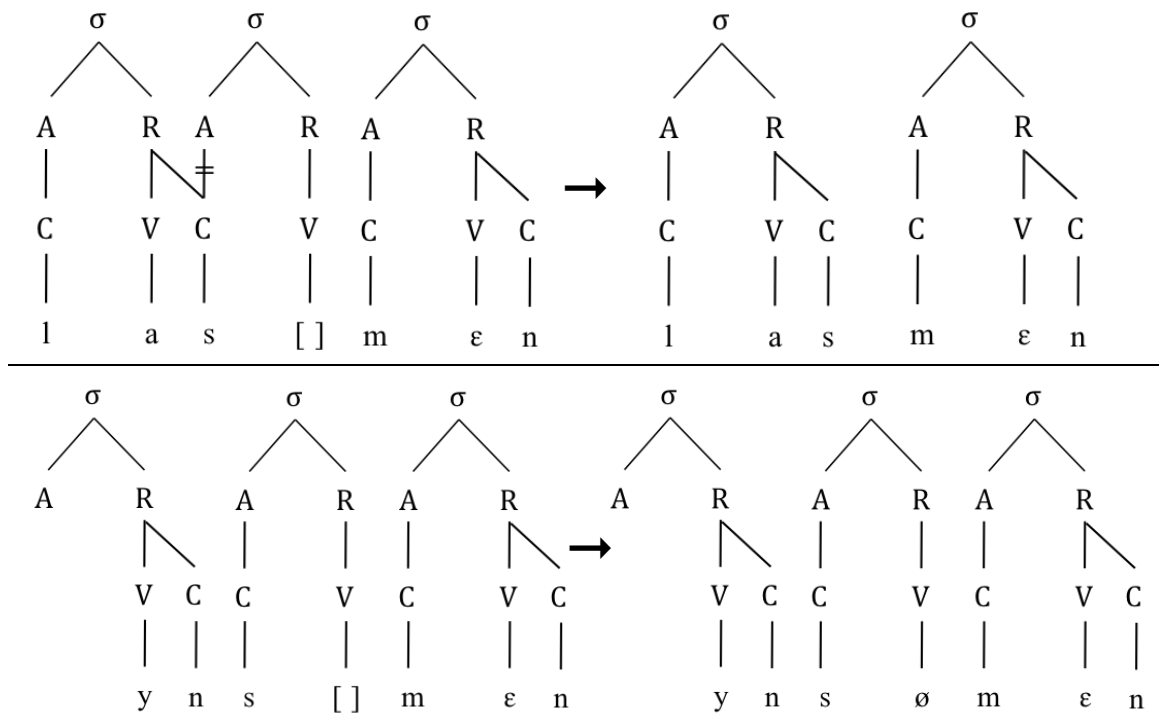


Abbildung 3.1: Schwa als vokalisches leeres Nukleus in der autosegmentalen Darstellung

Anstelle der Resyllabierung zu [las.mɛn] wäre eine Alternative mit komplexem Anfangsrand denkbar [la.sɛmɛn], die Autoren kommentieren ihre Analyse diesbezüglich jedoch nicht. Ausgehend von der beschriebenen Repräsentation geht ein präsentisches Schwa aus einem Epentheseprozess hervor, wird aber dennoch auf der Basis einer zugrundeliegenden Position eingefügt.

Ein Problem für diesen Ansatz ergibt sich durch die Voraussetzung der Resyllabierung. Wie findet eine solche Resyllabierung für initiale Schwas statt? Im absoluten Anlaut ist für den einzelnen Konsonanten keine Silbe verfügbar, in die er integriert werden könnte. Desweiteren könnte hinterfragt werden, warum durch den Resyllabierungsprozess keine unmarkierten CV-Silben entstehen, sondern markierte geschlossene Silben (vgl. Tranel 1987: 849 f.). Tranel sieht in der Darstellung von Anderson zudem das Problem der Ähnlichkeit von Schwa und den anderen Vokalen. Beide sind durch Positionen auf der Skelettschicht und gleichartige Informationen auf der Melodieebene repräsentiert (vgl. Tranel 1987: 850). Der Autor fordert einen eigenen phonologischen Status für Schwa, der sich in seiner Repräsentation widerspiegelt. Grundsätzlich betrachtet er die Silbenstruktur als zentrale Ebene für die Prä-/Absenz von Schwa. Sein *floating schwa* ist auf der Melo-

dieschicht durch das Merkmal [-cons] repräsentiert, auf der Skelettschicht jedoch gar nicht vorhanden, und wird so als "incomplete vowel" (Tranel 1987: 859) differenzierter dargestellt. Da die Regel der *basic syllable formation* auf die Skelettschicht zugreift, kommt Schwa nicht als regulärer Nukleus in Frage. Steht für einen zu syllabierenden Konsonanten auf der Skelettschicht kein Vokal zur Verfügung, wird durch die Regel der *schwa syllable formation* auf die Melodieschicht zugegriffen und eine neue Silbe gebildet, in der Schwa als Nukleus fungiert (vgl. Tranel 1987: 851). Ayres-Benett et al. (2001: 110) illustrieren die Darstellung Tranels erneut am Beispiel *semaine*:

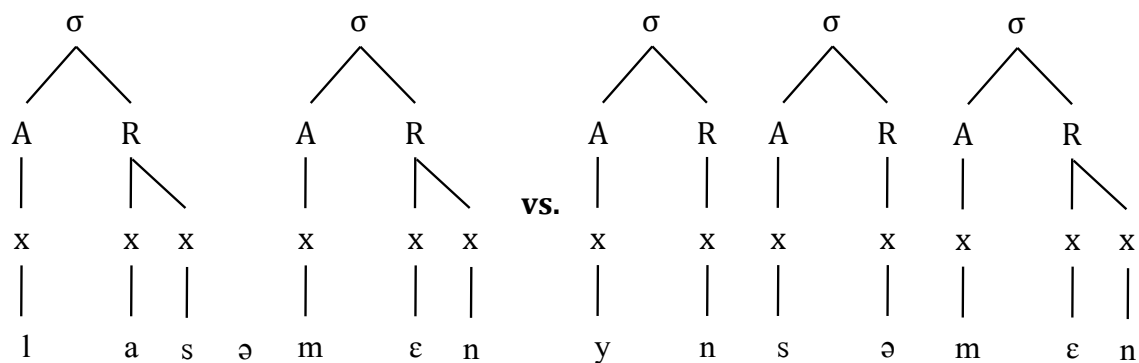


Abbildung 3.2: Schwa in der autosegmentalen Darstellung als *incomplete vowel*

Das Problem der Syllabierung im absoluten Wortanlaut löst Tranel durch die Regel der *onset accretion across schwa*, die auf die initiale Position beschränkt ist. Sie erklärt eine potentielle Schwatilgung durch die Bildung eines komplexen Anfangsrandes, "as long as the resulting consonant cluster obeys some criterion of pronounceability, definable for example in terms of the sonority interval permitted between consonants in a syllable onset" (Tranel 1987: 852). Dieser Regel zufolge müssten die ersten Konsonanten anders syllabiert werden als oben dargestellt. Es wäre möglich, dass ein einfacher Anfangsrand nur bevorzugt wird, wenn eine Resyllabierung ausgeschlossen ist, dies wird jedoch nicht genauer kommentiert. Für die Phrase *la semaine* würde die folgende Repräsentation gelten:

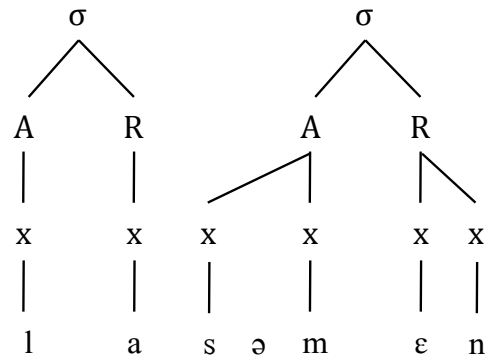


Abbildung 3.3: Autosegmentale Darstellung unter Berücksichtigung der *onset accretion across schwa*

Eine autosegmentale Darstellung verschiedener Schwatypen findet sich bei Jetchev (1999). Auf der Grundlage von Lyche/Durand (1996) unterscheidet er zwischen *anchored* und *non-anchored* Schwas.²⁹ Hier spiegelt sich die unterschiedliche Stabilität wider: "We mentioned earlier that the absence of schwa is either optional or obligatory. This distinction suggests that some schwas are lighter than others, a fact which should be reflected in the underlying representations" (Lyche/Durand 1996: 66). In der Terminologie von Jetchev entsprechen nicht verankerte (*non-anchored*) Schwas dem *floating* Schwa bei Tranel und der merkmalslosen Vokalposition bei Anderson (Jetchev 1999: 236).³⁰ Es handelt sich hier um die variablen Schwas in Klitika (*je*) und in der initialen Position von Mehrsilbern (*secrétaire*). Oppositionen wie *secoue* vs. *skie* werden ebenso klassifiziert – der nicht-verankerte Status gilt prinzipiell für Kontexte, in denen Schwa nicht durch Epenthese erklärbar ist. Als *non-floating* klassifiziert Jetchev jene Schwas, die nicht mit Null alternieren. Niemals präsente Schwas (z.B. *matelas*) sind nicht in der zugrundeliegenden Repräsentation vorhanden³¹, während die stabilen Schwas (z.B. *marguerite*) als verankert (*anchored*) gelten (Jetchev 1999: 235 ff.). Zur zweiten Unterklasse gehören nach Jetchev alle Schwas, die keine Alternanz mit Null

²⁹ Eine ähnliche Unterscheidung treffen Rialland (1986) und Cornulier (1982): Erstere unterscheidet zwischen *nucleus* und *non-nucleus*, letzterer zwischen *maskulinen* und *femininen* Schwas.

³⁰ Zur Terminologie: Während *anchored* Schwas bei Lyche/Durand (1996) optional getilgt und als leere, in der Skelettschicht verankerte Vokale repräsentiert sind, bezeichnet dieses Attribut nach Jetchev (1999: 248) nur jene Segmente, die nicht als *floaters* gelten und fest mit einer Skelettposition verbunden sind.

³¹ Ausgehend vom *français du midi*, wo in diesen Fällen ein Schwa durchaus präsent sein kann, müsste man auch hier die potentielle Präsenz repräsentieren.

aufweisen. Wortfinale Schwas betrachtet er getrennt von den anderen Kontexten: Für diese Position nimmt er eine Schwaepenthese an³², so dass eine Klassifizierung als (*non-*)*anchored* nicht sinnvoll ist. Für Schwa an morphologischen Grenzen, z.B. vor dem Suffix *-ment*, geht Jetchev in Anlehnung an Walker (1993) von Allomorphie aus, um Gegensätze wie *finalement* [finalmã] vs. *brusquement* [bryskãmã] zu beschreiben. Da Schwa nur in spezifischen morphologischen Kontexten auftritt, werden für das o.g. Suffix die Varianten /-mã/ und /-ãmã/ postuliert. Dieses Schwa wird entsprechend als nicht-alternierend analysiert (Jetchev 1999: 240).

Die unterschiedlichen Repräsentationen der Schwatypen nach Jetchev (1999: 249) sind in der folgenden Abbildung dargestellt:³³

a. <i>non-floating</i> zugrundeliegend	b. <i>non-floating</i> nicht vorhanden	c. epenthetisch	d. <i>floating</i>
marguerite	matelas	être	petit
x x x x x x x x	x x x x x	x x x	x x x
m a ʁ g œ ʁ i t	m a t l a	ɛ t ʁ	p œ t i

Tabelle 3.1: Repräsentation der Schwatypen nach Jetchev

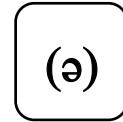
Das erste Beispiel (a.) enthält ein verankertes Schwa. In seinem Status entspricht das einem phonologisch zugrundeliegenden Segment, wie es in Typ 1 klassifiziert wurde. Das zweite Beispiel (b.) wird ohne Schwa repräsentiert. Beispiel c. illustriert nach Jetchev einen Kontext, in dem Schwa epenthetisch eingefügt wird. In seiner Analyse gilt dies für alle finalen Schwas. Nach der von mir vorgeschlagenen Auffassung handelt es sich nur um Typ 2, wenn kein historischer/graphischer Vokal vorliegt. Beispiel d. steht gemäß Jetchev schließlich für den "Prototyp" von Schwa. Dieser Typ zeichnet sich durch seine Variabilität aus: Prä- und Absenz lassen sich mit recht ähnlicher Wahrscheinlichkeit beobachten. Zudem ist die Position für ein potentielles Schwa historisch begründet. Es ist genau dieser Fall, für den eine eigene phonologische Repräsentation so wichtig erscheint. Basierend auf dem Ansatz von Tranel gibt der Status *floating* die Eigenschaft der Instabilität adäquat wieder. Im Gegensatz zu anderen Vokalen ist das variable Schwa nicht auf der Ske-

³² Jetchev unterscheidet dabei nicht zwischen Formen mit graphischem <e> und ohne.

³³ Ein Schwa wird in seiner Arbeit durch 'œ' symbolisiert. Die Beispiele wurden übernommen, aber in ihrer Reihenfolge verändert.

lettschicht vorhanden. Als *floaters* ist es als potentieller Nukleus an festgelegten Positionen verfügbar und kann, wenn es die Umstände erfordern, verankert werden. Der Unterschied zu einem zugrundeliegenden Schwa wird hierdurch deutlich. Dies führt zum dritten Schwatyp der Theorie.

Typ 3: Ein Schwa ist *floating*, wenn seine Präsenz variabel und seine Position in der Repräsentation festgelegt ist.



3.1.1.4 Zusammenfassung und Diskussion

Ziel dieses Abschnitts war es zunächst, die traditionellen Konzepte aufzuzeigen, die für die phonologische Beschreibung von Schwa genutzt wurden. Darauf aufbauend wurde eine Theorie entwickelt, die auf alle drei Konzepte zurückgreift. Verschiedene Kritikpunkte haben gezeigt, dass eine einzige Repräsentation das komplexe Verhalten des instabilen Vokals nicht ausreichend erfassen kann. Für eine differenzierte Beschreibung des französischen Schwa muss je nach Kontext über seinen phonologischen Status entschieden werden. Aus diesem Grund wird im Rahmen einer integrierten Analyse sowohl von einem zugrundeliegenden, einem epenthetischen und einem *floating* Schwa ausgegangen.

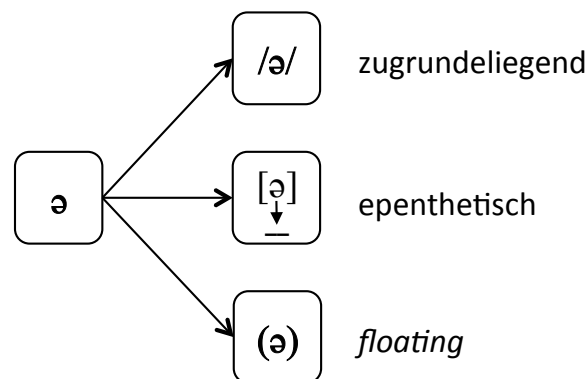


Abbildung 3.4: Die drei phonologischen Repräsentationen von Schwa

Einige einschränkende Bemerkungen sind an dieser Stelle bezüglich des ersten Typs anzuführen.³⁴ Die Auffassung von Schwa als zugrundeliegendem Segment wirft das Problem eines grundlegenden Widerspruchs auf, der zwischen dem Charakteristikum der Instabilität und der konstanten Präsenz an der Oberfläche, die

³⁴ Diese Überlegungen verdanke ich der Diskussion während meiner Disputation.

durch die Verortung auf der zugrundeliegenden Ebene gegeben ist, besteht (vgl. dazu die Diskussion in Abschnitt 3.2). Vor diesem Hintergrund kann die Kategorie "zugrundeliegend" für die Klassifizierung von Schwa als fragwürdiges Konzept erscheinen. Für die beiden Kontexte, in denen es als solches klassifiziert wurde, wären alternative Beschreibungen denkbar. So könnte man das Schwa nach Obstruent-Liquid-Cluster als *floating* Schwa analysieren, dessen häufige Präsenz sich aus der Position und Qualität der Konsonanten ergibt.³⁵ Für die Fälle von lexikalisch festen Schwas liegt eine Interpretation als Vollvokal nahe. Die Tatsache, dass diese Schwas u.U. Minimalpaare bilden (vgl. erneut Abschnitt 3.2), stützt diesen Vorschlag. Dagegen spricht, dass der Vokal hier den gleichen Beschränkungen unterlegen ist wie das typisch instabile Schwa (vgl. Abschnitt 3.3.1), was ihn wiederum von den Vollvokalen unterscheidet. Die Theorie eines dreifachen Status bietet den Vorteil, dass Fälle, die sich eher am Rande der Kategorie Schwa bewegen, nicht vorschnell ausgeschlossen werden. Insbesondere soll diese Theorie hervorheben, dass die Beschränkung auf nur einen der traditionellen Analyserahmen nicht ausreicht. In Anbetracht der kritischen Einwände wird von allen drei diskutierten Ansätzen die Auffassung von Schwa als einem zugrundeliegenden Segment seinem phonologischen Verhalten am wenigsten gerecht. In weiterführenden Arbeiten wäre zu erörtern, ob auf diese Kategorie verzichtet werden kann.

Für die nachfolgende Diskussion ist besonders der dritte Typ der Theorie, das typisch instabile Schwa, von Interesse. Abschnitt 3.3 behandelt Faktoren, die die Präsenz eines solchen *floating* Schwa begünstigen oder verhindern. Zunächst werden die Verhältnisse für das Marokkanische geklärt.

3.1.2 Schwa im Marokkanischen Arabisch: Epenthese- vs. Transitionsvokal

Die Frage nach dem phonologischen Status stellt sich auch für das marokkanische Schwa. Dass es kein lexikalisch fester Vokal ist, wird bereits dadurch ersichtlich, dass es in unterschiedlichen prosodischen Kontexten nicht immer in der gleichen Position präsent ist (vgl. Maas 2011b: 37). Neben seinem phonologischen Status muss auch der Segmentcharakter von Schwa geklärt werden. In der Beschreibung

³⁵ Diese Interpretation stellt eine Alternative zu der Analyse von Durand dar, nach der hier kein Schwa, sondern ein Vollvokal vorliegt.

des marokkanischen Systems muss ein solches Segment von einem Transitionsvokal unterschieden werden. Während Schwa im ersten Fall eine phonologische Funktion erfüllt, ist der zweite Fall eher als ein Nebenprodukt der Artikulation zu betrachten. Der folgende Abschnitt geht beiden Aspekten nach.

3.1.2.1 Schwa als Epenthesevokal

Das marokkanische Schwa wird in der Literatur weitgehend als Epenthesevokal aufgefasst, der unter bestimmten phonologischen Bedingungen eingefügt wird (vgl. Benhallam 1980, Boudlal 2006, Maas 2011). Nach Boudlal hat es dabei die Funktion, komplexe Konsonantenfolgen aufzubrechen. Maas legt den Fokus auf prosodische Eigenschaften: Schwa wird eingefügt, um in einer Äußerung ein sonores Maximum zu schaffen, wo kein voller (lexikalischer) Vokal vorhanden ist.³⁶ In beiden Analysen ist Schwa "als epenthetischer Vokal nicht im Lexikon repräsentiert, sondern muss in einer formalen Modellierung epenthetisch hergeleitet werden" (Maas 2011a: 7). Im Gegensatz dazu geht Heath (1997) von einem zugrundeliegenden Schwa aus; den Status als epenthetisches Segment stellt er in Frage:

[...] we could consider the possibility that shwa (sic) is inserted by rule rather than being part of a lexical representation. This is probably going too far, since the very fact that CeCC and CGeC are distinct stem shapes shows that no simple shwa-insertion-rule is possible (Heath 1997: 210).

Die Unterscheidung der beiden Formen, auf die Heath an dieser Stelle abzielt, wird in Abschnitt 3.3.5.3 diskutiert. Dabei wird sich die Syllabierung als entscheidender Faktor für diesen Gegensatz herausstellen. Gerade weil das marokkanische Schwa von der Prosodie abhängt, ist es in Präsenz und Position variabel. Verantwortlich für diese beiden Parameter ist nicht das Lexikon, sondern die prosodische Einheit der Silbe. Für diese Arbeit wird Schwa als Epenthesevokal verstanden, der die Syllabierung stützt. Wie für das Französische gezeigt, ist ein solches Segment in der phonologischen Repräsentation nicht vorhanden, sondern wird mitsamt seiner Skelettposition eingefügt. Davon abzugrenzen ist ein weiterer Schwalaut, der sich als Transitionsvokal beschreiben lässt.

³⁶ Für eine ausführliche Diskussion s. Abschnitt 3.3.5.

3.1.2.2 Phonologisches Segment vs. Transitionsvokal

Den Unterschied zwischen phonologischem Segment und Transitionsvokal (*transitional vocoid*)³⁷ diskutieren z.B. Dell/Elmedlaoui (2002) für das Berberische und das Marokkanische. Obwohl diese Sprachen zu zwei verschiedenen Sprachfamilien gehören, ist ihr phonologisches System im Hinblick auf Schwa durchaus vergleichbar. Im Rahmen der Diskussion stellt sich die Frage, ob man jeden Zentralvokal als Segment analysieren sollte, oder ob von einem Übergangslaut ausgegangen werden muss, der bei der Artikulation entsteht und keine phonologische Funktion erfüllt.

Mit dieser Fragestellung widmen sich Fougeron/Ridouane (2008) dem Berberischen. Sie machen die Unterscheidung an drei Kriterien fest: Ein epenthetisches Schwa, d.h. ein Segment, kann durch die phonologische Grammatik manipuliert werden, kann als Silbengipfel (*syllable peak*) fungieren und hat eigene temporale Bedingungen und eine spezifische artikulatorische Geste. Transitionslaute entstehen durch die (artikulatorische) Koordination zweier Konsonanten: "They do not have their own temporal specifications and there is no specific articulatory gesture associated with them" (Fougeron/Ridouane 2008: 442).³⁸ Für das Berberische kommen die Autoren zu dem Schluss, dass es sich bei dem schwa-ähnlichen Vokal um ein phonetisches Nebenprodukt handelt, das strukturell keine Relevanz hat.

Das marokkanische Arabisch wird in einer artikulatorisch ausgerichteten Studie von Gafos (2002) untersucht. Die Existenz von *transitional vowels* postuliert er in marokkanischen finalen Clustern, zum einen in Folgen verschiedener Konsonanten (Beispiel 3.10a.), zum anderen in Folgen identischer Konsonanten (Beispiel 3.10b.) (Gafos 2002: 271 f.):

Beispiel 3.10: Transitionsvokale im Marokkanischen

a.	/k-a-tb/	[kat ^ə b]	schreib:PZP.AKTIV
b.	/zn-a-ʔt/	[znat ^ə t]	Schwanz.PL

³⁷ In dieser Diskussion wird die Übersetzung 'Transitionsvokal' verwendet, auch wenn sie nicht genau die Bezeichnung eines vokal-ähnlichen Segmentes wiedergibt.

³⁸ Als Beweis gegen die eigene temporale Eigenschaft führen die Autoren die durchschnittlich gleiche Dauer einer CC-Sequenz und einer C^oC-Sequenz an. Ein Epenthesesegment hingegen würde die Dauer erhöhen (Fougeron/Ridouane 2008: 442 f.).

Das schwa-ähnliche Element, das zwischen diesen Konsonanten auftaucht, ist kein Epenthesevokal, sondern wird durch einen artikulatorischen *overlap* in der Produktion der Segmente hervorgerufen³⁹: "[...] the *onset* of movement for the lips gesture for /b/ is initiated around the mid-point of the tip-blade gesture for /t/" (Gafos 2002: 271, Kursivdruck im Original). Die Sequenz zweier identischer Konsonanten könnte durch einen längeren Verschluss und eine einzige Verschlusslösung artikuliert werden. Wenn der doppelte Konsonant explizit artikuliert werden soll, wird nach Gafos (2002: 283) ein Übergangslaut hörbar: "[...] there is a period of time between the articulatory release of the first gesture and the achievement of the target of the second gesture. This period of time corresponds to the acoustic release that is characteristic of open transition". Diese Übergangslaute unterliegen der Sprechgeschwindigkeit: Bei schnellerem Tempo sind sie nicht mehr existent. Neben diesem "Transitionsschwa" existiert auch ein Schwa, das Teil des phonologischen Systems ist. Gafos unterscheidet zwischen vollen Vokalen und den beiden Kurzvokalen Schwa und /u/. Der Unterschied zeigt sich im Erhalt dieses Segments bei erhöhtem Sprechtempo (vgl. Gafos 2002: 288).

Für das marokkanische System scheint eine Differenzierung zwischen zwei Schwatypen notwendig zu sein. Diese findet sich auch in Arbeiten, die nicht explizit phonetisch ausgerichtet sind. Auf phonologischer Ebene unterscheidet bereits Harrell (1962) zwei unterschiedliche Übergänge zwischen Konsonanten. Das, was er als "minor transition" klassifiziert, entspricht dem *transitional vocoid*, während die "major transition" aufgrund ihrer silbischen Funktion als Vokalsegment interpretiert wird: "Minor transition is phonemicizable as a non-significant function of a consonant cluster, and major transition is phonemicizable as a vowel, which can conveniently be referred to as shwa (sic)" (Harrell 1962: 645).

Die Funktion von Schwa innerhalb einer Silbe ist auch Teil der Argumentation von Dell/Elmedlaoui (2002), die zwischen marokkanischen *short voiced vocoids* mit einem assoziierten Nukleus und solchen ohne unterscheiden. Ein einfacher

³⁹ Gafos folgt hier der Argumentationslinie von Browman/Goldstein (1992) und nimmt an, dass auf einer phonologischen Ebene Informationen über die zeitliche und artikulatorische Koordination von Gesten (*gestures*) gespeichert sind, vgl. Abschnitt 2.2.

Übergangslaut gehört zur zweiten Kategorie; es handelt sich hier um einen "vocoid which is produced when the articulation moves from the implementation of a feature bundle in an onset to that of a feature bundle in a nucleus" (Dell/Elmedlaoui 2002: 295), wobei der Nukleus in diesem Fall konsonantisch ist. Diese Annahme wird nur für wenige Fälle revidiert: Am Ende einer IP wird ein Schwa in den Nukleus eingefügt. Der ursprüngliche Konsonant verbleibt nach der Analyse der Autoren ebenso im Nukleus, so dass durch die Schwaepenthese die Silbe komplexer wird und damit für eine Akzentuierung in Frage kommt (vgl. Dell/Elmedlaoui 2002: 300 f.). Die folgende Abbildung zeigt die Struktur einer Silbe mit und ohne Schwa (Dell/Elmedlaoui 2002: 298)

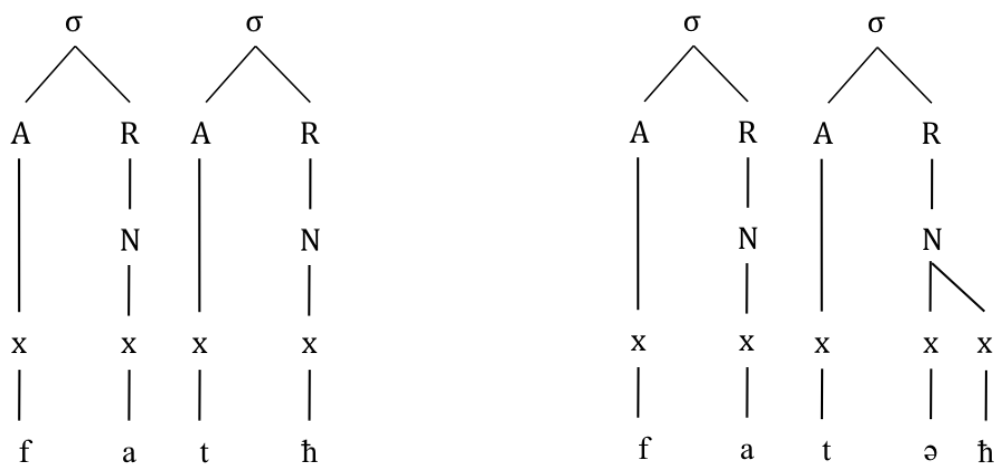


Abbildung 3.5: Die Struktur einer Schwasilbe nach Dell/Elmedlaoui (2002)

Aus ihrer Analyse ziehen Dell/Elmedlaoui das folgende Fazit: "Except under special circumstances, the short voiced vocoids are not segments" (Dell/Elmedlaoui 2002: 229). Von Maas wird diese Perspektive kritisch betrachtet. Das Schwa als Begleiterscheinung der Syllabierung anzusehen, ist angemessen; es jedoch als puren Übergangslaut anzusehen, würde es in der marokkanischen Phonologie zu labil erscheinen lassen, denn "als Syllabierungsexponent ist es dort eine feste Größe" (Maas 2011a: 44). Transitionsvokale müssen gesondert von diesem Syllabierungsexponenten betrachtet werden. Erstere werden vor allem aus Gründen der morphologischen Transparenz realisiert. So kann beispielsweise ein Schwa die Integration eines Konsonanten in eine komplexe Artikulation vermei-

den. In Beispiel 3.11 wird durch den Transitionsvokal der erste Radikal als Nasal und nicht als pränasalisierter Plosiv [ᵐb](Maas 2011a: 110) artikuliert.

Beispiel 3.11

/nbt/ [nbət], [nəbət] wachs:3.SG.PF

In solchen Fällen liegt kein phonologischer Epentheseprozess vor, vielmehr spricht Maas von "phonetischen Koeffizienten" (Maas 2011a: 110). Von einem Segment unterscheidet sich dieser auch durch eine kürzere Dauer (Maas 2011a: 37). In einigen Kontexten ist ein solcher Übergangslaut mit der Qualität von Schwa zu beobachten. Für das phonologische System des Marokkanischen spielt das Segment Schwa besonders im Hinblick auf die Syllabierung eine zentrale Rolle und muss deshalb phonologisch repräsentiert werden. Im Rahmen der autosegmentalen Theorie besteht der Unterschied zwischen epenthetischem Vokal und Transitionsvokal in der Prä- bzw. Absenz einer Skelettposition (vgl. Dell/Elmedlaoui 2002: 334), die bei der Epenthese mit eingefügt würde.

Fraglich ist, ob es auch Fälle gibt, in denen Schwa von Anfang an eine Skelettposition innehat, d.h. in denen es als zugrundeliegend gelten müsste. In der Literatur werden drei Phänomene erwähnt, die zu der Annahme eines dritten Schwatyps führen könnten. Alle drei sind morphologischer Natur. Zum einen handelt es sich um das Femininsuffix der dritten Person Singular Perfektiv /-ət/, das stets mit Schwa artikuliert wird:

/ktb + -(ə)t/ [kətbət] schreib:3.SG.PF.-FEM

Statt der hier verwendeten Notation ließe sich das Suffix auch mit /<ə>t/ repräsentieren. Diese Variante führt zurück zur Bewegungssilbe und liefert eine prosodisch basierte Erklärung für das Suffix. Schwa wird dort artikuliert, wo eine Öffnungs- und eine Schließungsbewegung zusammentreffen (s. dazu genauer Abschnitt 3.3.5). Somit gilt nicht der Vokal selbst, sondern die Syllabierung als fest (Maas 2011a: 110). Das zeigt sich auch darin, dass die Änderung der Öffnungsbewegung blockiert wird. Anstelle von /k<t>b/ [ktəb] wird der stamminale Radikal vor diesem Suffix explosiv realisiert /k<tt/ [kətbət]. Um die morphologische Struktur transparent zu machen, wird an dieser Stelle die Syllabierung verändert.

Für das Suffix existiert zudem eine dialektale Variante /-at/ [ɛt], die mithilfe eines Vollvokals ein Schwa mit morphologischer Funktion umgeht.

Zum anderen käme ein zugrundeliegendes Schwa in den sog. Masdarformen (Verbalnomen) in Frage. Die morphologische Unterscheidung zwischen verbalen und nominalen Kategorien führt zurück zum Zitat von Heath, in dem von zwei Stämmen die Rede ist. Geht man nicht von der lexikalisch-grammatischen Form aus, sondern erneut von der Syllabierung, so lässt letztere sich auch hier als entscheidender Einfluss definieren. Die Syllabierung /CC<sup>C/ wird in Fällen, wo keine phonotaktischen Widersprüche auftreten, als verbale Form interpretiert. Das Muster /C<sup>CC/ bildet für einige Lexeme das nominale Gegenstück. Der Kontrast entsteht durch zwei unterschiedliche Syllabierungen, die morphologisch genutzt werden (Maas 2011a: 116). Fest ist erneut die Syllabierung der Konsonanten, nicht das Schwa selbst. So spricht auch Boudlal (2006: 61) in diesem Fall von einer "nominal schwa syllabification" bzw. einer "nominal schwa epenthesis".

Ein weiterer Fall für ein eher stabiles Schwa liegt nach Dell/Elmedlaoui (2002: 331) in Pluralformen vor, z.B. PL. [grəb] zu SG. [gərba] ('Ziegenfell'). Das Schwa hat nach ihrer Analyse aufgrund eines *template* seinen festen Platz und bleibt bei Affigierung dort erhalten, z.B. nach Anfügung des Possessivsuffixes -u in der Form [grə.bu] ('seine Ziegenfelle'). Dies führt zu einem Schwa in offener Silbe, für das die Autoren einen dritten Silbentyp ansetzen. In diesem Typ belegt allein Schwa den Nukleus. Diese Interpretation widerspricht dem Silbenfilter des Marokkanischen, der Schwa in offener Silbe ausschließt. Unter der Voraussetzung dieses Filters müssten zumindest Alternativen für diese Konstellation existieren. Beispielsweise könnte Schwa durch einen peripheren Vokal ersetzt oder durch Gemination in eine geschlossene Silbe integriert werden. Beide Strategien, d.h. sowohl die Form [grɛ.bu] als auch [grəb.bu], wurden mir von einer Gewährsperson bestätigt. Als dritte und wahrscheinlichste Möglichkeit nannte diese eine ganz andere Konstruktion, nämlich /grb djal-u/ [grəb.dja.lu] (Ziegenfell.von.3.SG.MASK). Möglicherweise ist diese Differenz zur Beobachtung von Dell/Elmedlaoui auf die unterschiedlichen Analysegegenstände zurückzuführen: Während Maas die natürliche

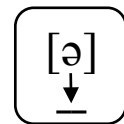
gesprochene Sprache analysiert, stützt sich ihre Diskussion auf die Metrik (vgl. dazu Maas 2011a: 44).

Sowohl für das Femininsuffix als auch für die Masdarbildung ist deutlich geworden, dass nicht von einem phonologisch festen Schwa ausgegangen werden muss, wenn die Syllabierung berücksichtigt wird. Offensichtlich kann sie zu morphologischen Zwecken eingesetzt werden. Im Fall des Suffixes wird durch die feste Syllabierung die Schließungsbewegung des stammfinalen Konsonanten verhindert (in /k^tb</>/ bleibt der Radikal /b/ explosiv). Die morphologische Kategorie der Verbalnomina wird ebenfalls durch die feste Syllabierung gesteuert: Hier wird die Integration der ersten beiden Radikale in einen komplexen Anfangsrand (CCC statt CCC) verhindert. Vor diesem Hintergrund muss auch in morphologischen Sonderfällen für das marokkanische Schwa keine zugrundeliegende bzw. lexikalische Präsenz angenommen werden.

Im Marokkanischen ist das Segment Schwa als Epenthesevokal aufzufassen. Sein phonologischer Status entspricht in etwa Typ 2 im Französischen. Zu unterscheiden ist dieses Segment von einem phonetisch ähnlichen Transitionsvokal, der jedoch nicht als Segment gewertet wird.⁴⁰ Für das Marokkanische existiert deshalb nur ein Typ Schwa.

Schwa

Das marokkanische Schwa ist ein Epenthesevokal, der aus prosodischen Gründen eingefügt wird.



3.2 Diskussion zum Phonemstatus von Schwa

Die Frage nach dem Phonemstatus von Schwa kann nur sprach- und typenspezifisch beantwortet werden. Der folgenden kurzen Argumentation lege ich die Phonemdefinition von Barry (2006: 345) zugrunde: "Present-day use of the term still rests on the basic function of the phoneme as a 'distinctive unit constituting the

⁴⁰ Ein ähnliches Phänomen ist die französische *détente*. Hierbei handelt es sich um eine hörbare Öffnungsbewegung an einer Wortgrenze, die in ihrer phonetischen Qualität ebenfalls einem Zentralvokal ähnelt (*à l'école* [a.le.ko^l]). Im Gegensatz zum Transitionsvokal tritt sie zwar im absoluten Auslaut auf, im Sinne eines phonetischen Nebenprodukts ist sie jedoch vergleichbar. Eine Abgrenzung zum französischen Epenthesevokal wäre phonetisch an einer unterschiedlichen Länge festzumachen und würde sich vermutlich auch intonatorisch äußern.

sequential sound structure of words' and thus differentiating them from one another".

Ausgehend von einer distinktiven Einheit muss der Phonemstatus für die epenthetischen Schwach verneint werden. Die Bedingung der Distinktivität ist nicht erfüllt: Im *français de référence* hat die Präsenz eines wortfinalen Schwa keinen Bedeutungsunterschied zur Folge. Für das Marokkanische wurde gezeigt, dass der distinktive Faktor die Syllabierung ist. Schwa selbst wird nur eingefügt, um eine Sequenz aus Öffnung und Schließung zu artikulieren. Der Vokal selbst ist dabei nicht das bedeutungsunterscheidende Element.

Wenig plausibel erscheint der Phonemstatus auch für ein *floating* Schwa (Typ 3). In der autosegmentalen Darstellung soll durch das Fehlen einer Skelettposition gerade sein variables Verhalten repräsentiert werden. Es ist deshalb sinnvoll, in diesem Kontext kein phonemisches Schwa anzunehmen. Die phonologische Repräsentation enthält kein festes Schwa, legt aber die Position fest, in der es präsent sein kann.

Für ein Schwa vom Typ 1 erscheint aufgrund seiner Stabilität der Status als Phonem naheliegend. Ob das zugrundeliegende Schwa des Französischen die Bedingung der Distinktivität erfüllt, ist jedoch nicht eindeutig zu bestimmen. Auch hier müssen die einzelnen Fälle näher betrachtet werden. Als Beispiele einer Opposition mit Schwa wären u.a. folgende Kontexte anzuführen:

Beispiel 3.12: Oppositionen mit Schwa I

dehors	[də.ɔʁ]	dors	[dɔʁ]
le	[lə]	l'	[l]

Hier liegt jedoch nur eine Alternanz mit Null vor, d.h. Schwa steht nicht im Kontrast zu einem anderen Vokal. Streng genommen handelt es sich also nicht um ein Minimalpaar, sondern um einen Unterschied, der durch die Entfernung eines Segments zustande kommt.

Zwei weitere Beispiele kommen als Minimalpaare in Frage (vgl. Dausen 1973: 6):

Beispiel 3.13: Oppositionen mit Schwa II

comme je dis	[kɔmʒədi]	comme jeudi	[kɔmʒødi]
je ne vaux rien	[ʒənvɔʁjɛ̃]	jeune vaurien	[ʒœnvɔʁjɛ̃]

In diesem Fall steht Schwa mit den vorderen gerundeten Vokalen im Kontrast und bildet – in der angegebenen phonetischen Realisierung – mit ihnen Minimalpaare. Hier schränkt allerdings die phonetische Ähnlichkeit den Kontrast ein: Eine systematische Unterscheidung wird in der Studie von Dausés nicht bestätigt. Nur wenige Sprecher geben an, diese Formen unterschiedlich auszusprechen (vgl. Dausés 1973: 26). So fallen auch die Äußerungen in Beispiel 3.13 nicht zweifellos in die Kategorie der Minimalpaare.

Das letzte Beispiel führt einen Kontrast zwischen einem lexikalisch stabilen Schwa und einem Vollvokal auf.

Beispiel 3.14: Oppositionen mit Schwa III

belette	[bəlet]	boulette	[bulɛt]
---------	---------	----------	---------

In diesem Fall kann von einer echten Distinktivität gesprochen werden. Der Phonemstatus kann nur für diese lexikalisch festen Schwach bestätigt werden. Einschränkung muss gesagt werden, dass gerade hier eine Alternanz mit Null kaum vorliegt. Es sind die Fälle, für die auch Durand die Analyse als Vollvokal vorschlägt.

Durch die Betrachtung der beiden Sprachen wird vor allem eines deutlich: Prinzipiell schließen sich die Instabilität als Eigenschaft von Schwa und die Distinktivität als Eigenschaft eines Phonems gegenseitig aus. Vor diesem Hintergrund erweist sich die Theorie der drei Schwatypen im Französischen als sinnvoll: Die Differenzierung verschiedener Kontexte ist auch im Hinblick auf die Phonemfrage wichtig. Wenn von Schwa als Phonem die Rede sein kann, dann nur für den lexikalisch stabilen Typ (*belette*). Für die anderen Minimalpaare lässt sich die Frage nicht eindeutig beantworten:

Given its putative phonetic identity with the mid front rounded vowels and the fact that schwa can only contrast with these other vowels by its ABSENCE, the status of schwa as a potential member of either the phonological or the phonetic inventory of French is ambiguous (Bullock/Gerfen 2005: 120).

3.3 Die Präsenz von Schwa: Distributionelle Aspekte

Bei einem instabilen Vokal wie Schwa ist neben der Frage nach dem phonologischen Status von Interesse, von welchen Faktoren seine Präsenz abhängt. Die folgende Diskussion widmet sich der Frage nach Beschränkungen und begünstigenden Einflüssen auf der Ebene der Phonologie. Der Vergleich der beiden Sprachen bringt unterschiedliche Beschränkungen hervor. Im Bereich der Einflussfaktoren spielt die Silbe eine zentrale Rolle. Sie ist das gemeinsame Kriterium für die Präsenz des instabilen Vokals.

3.3.1 Beschränkungen auf das französische Schwa

Die Positionen, in denen Schwa im Französischen ausgeschlossen ist, lassen sich anhand der Silbe festmachen. Zunächst benötigt jede Schwasilbe einen Anfangsrand, d.h. der instabile Vokal ist im Silben- und Wortanlaut ausgeschlossen (Meisenburg/Selig 1998: 140).⁴¹ Silben, die allein aus Schwa bestehen, sind im *français de référence* nicht existent. Im unmarkierten Fall haben Schwasilben keinen Endrand. Ausgenommen sind hier Klitiksequenzen, in denen ein absentes Schwa für eine geschlossene Silbe sorgt (vgl. Abschnitt 2.1):

il te le dit [iltəlɛdi] bzw. [iltɛdi]

Darüber hinaus tritt Schwa nicht neben anderen Vokalen auf. Die *h-aspiré*-Kontexte (z.B. *dehors* [dəɔʁ]) sind die einzigen, in denen Schwa in einem Hiatus vorkommt. Auf prosodischer Ebene ist festzustellen, dass Schwasilben generell nicht betonbar sind (Walker 1993 : 46). Als Ausnahme müssen allerdings Imperativformen mit Klitikon angeführt werden (vgl. Grammont 1984: 124):

prends-le [pʁɑ̃.'lə]

Insgesamt zeigen diese Beschränkungen, dass das französische Schwa trotz der erwähnten Ausnahmen in seiner Distribution eingeschränkt ist. Die Beobachtung, dass es nur in Nachbarschaft von Konsonanten möglich ist, führt zurück zur Bewegungssilbe: Ohne Öffnung ist kein Schwa möglich. Als Akzentträger scheint

⁴¹ Fälle von Metathese, wie sie im Französischen Louisianas vorkommen (vgl. Durand et al. 2002: 57) bilden hierzu eine Ausnahme.

der instabile Vokal nicht genug phonetische Substanz zu bieten. Dies könnte auch der Grund dafür sein, dass er nicht neben anderen Vokalen vorkommt.

Nachdem die möglichen Kontexte für Schwa eingegrenzt wurden, beschreibt der folgende Abschnitt, welche phonologischen Bedingungen seine Präsenz begünstigen.

3.3.2 Einflussfaktoren auf das französische Schwa

Das französische Schwa unterliegt Einflüssen auf verschiedenen Sprachebenen. Auf einer soziolinguistischen Ebene spielen u.a. diatopische Varietäten (Durand 2009), diastratische Faktoren wie Alter und soziale Zugehörigkeit (Hansen 2000) sowie das sprachliche Register eine Rolle. Über diese Variation hinaus ist die Präsenz von Schwa höchst sprecherspezifisch: "Le comportement de schwa est l'un des domaines où les variations d'un locuteur à l'autre sont très fréquentes, même entre gens dont les prononciations sont très semblables" (Dell 1998: 195). Selbst wenn sich die soziolinguistische Variation kontrollieren ließe, würde in Idiolekten weiterhin eine große Variabilität sichtbar bleiben.

In der vorliegenden Arbeit werden vor allem Regelmäßigkeiten behandelt, die aufgrund silbenstruktureller/prosodischer Bedingungen ausgemacht werden können.

3.3.2.1 Anzahl der Konsonanten

Die traditionelle Erklärung für die Präsenz des französischen Schwa liegt in der Anzahl der benachbarten Konsonanten und wurde von Grammont (1984: 115) in der *loi des trois consonnes* formuliert: "La règle générale est qu'il se prononce seulement lorsqu'il est nécessaire pour éviter la rencontre de trois consonnes". Indem Schwa eine Syllabierungsmöglichkeit für diese drei Konsonanten bietet, können phontaktisch problematische Silbenränder vermieden werden.

Beispiel 3.15: Die *loi des trois consonnes*

exactement	[eg.zak.tə.mã]	*[eg.zakt.mã]
		*[eg.zak.tmã]

Dass dieses Gesetz nicht generalisierbar ist, belegen Gegenbeispiele wie die folgenden (Ayres-Bennett 2001: 101):

Beispiel 3.16:

- | | | |
|----|----------------|----------------|
| a. | explication | [eksplikasjɔ̃] |
| b. | vous le prenez | [vulprəne] |

So wird in Beispiel 3.16a ersichtlich, dass Folgen aus mehreren Konsonanten nicht immer ein Schwa enthalten. Beispiel 3.16b belegt, dass auch in einer Folge aus drei Konsonanten ein potentielles Schwa nicht präsent sein muss. Diese Gegenbeispiele deuten daraufhin, dass es sich eher um eine Tendenz als um ein Gesetz handelt. Dennoch besteht in der Literatur Einigkeit darüber, dass zwei vorhergehende Konsonanten die Präsenz von Schwa begünstigen, während es nach einem Konsonanten häufiger absent ist. Côté (2000: 86) merkt an, dass ebenso die Anzahl der folgenden Konsonanten von Bedeutung sein kann.

3.3.2.2 Qualität der Konsonanten

Neben der Anzahl der Konsonanten wird auch ihre Qualität als Einfluss auf die Präsenz von Schwa diskutiert. In Anlehnung an die beiden Perspektiven auf die Silbe (vgl. Kapitel 2) können auch hier eine perzeptive und eine artikulatorische Herangehensweise unterschieden werden.

Perzeptibilität

In Übereinstimmung mit der Definition wohlgeformter Silben wird häufig die Sonorität als Einfluss auf die Distribution angeführt. Pustka (2007) beobachtet in ihrer Korpusstudie, dass Sprecher aus Paris in Einsilbern 57% der Schwas nach Sibilanten tilgen, nach Plosiven jedoch nur 34%. Ausgehend von der Sonoritätsskala ist dadurch festzustellen, dass ein weniger sonores Segment die Präsenz von Schwa begünstigt. Côté (200:112) formuliert eine gegenläufige Tendenz: "A consonant triggers schwa insertion if trapped between two consonants that are less sonorous". Anhand des folgenden Beispiels illustriert sie, dass der zweite Konsonant durch seine größere Sonorität ein Schwa fordert (Côté 2000: 116):

la douce mesure	[ladusməzyʁ]	*[ladusmzyʁ]
-----------------	--------------	--------------

Die Frage, ob Schwa durch benachbarte sonore Konsonanten begünstigt wird oder nicht, muss zunächst offen bleiben. Côté (2000) stellt weitere Prinzipien auf,

in denen die Salienz der Konsonanten zentral ist. Schwa bietet in dieser Hinsicht für die Konsonanten eine vokalische Stütze. Es sind vor allem diese segmentalen Eigenschaften, die Côté als Kriterium ansetzt; die Silbe ist nicht relevant. In ihrer Arbeit unterstreicht sie die Variabilität von Schwa und fordert einen flexiblen Ansatz, der mit Präferenzen und nicht mit Gesetzen operiert: "There is a continuum of acceptability and frequency of schwa omission/insertion [...]. I believe an acceptable theory of the distribution of schwa has to derive these preferences; there is no point in idealizing the facts" (Côté 2000: 104). Anhand der folgenden Beispiele macht sie den Gedanken des Kontinuums deutlich. Die angeführten Formen wurden zuvor in der Literatur als ungrammatisch beurteilt, gelten jedoch ihrer Auffassung nach als akzeptabel (Côté 2000: 98, 104):

Beispiel 3.17

envie de te le demander	[ãvidtlədãmãde]
	[ãvidtlədmãde]
sept fenêtres	[sɛtfnɛtʁə]
une chemise	[ynʃmiz]

Diese Variabilität spiegelt sich in Côtés Erklärungen wider. Im Gegensatz zu einer kategorischen Bewertung geht sie von einer präferierten Adjazenz von Konsonanten zu Vokalen aus: "Consonants want to be adjacent to a vowel, and preferably followed by a vowel" (Côté 2000: 107). Diese Präferenz führt zurück zur *loi des trois consonnes*. Schwa ist demgemäß wahrscheinlicher in einem Kontext, der mehr als zwei Konsonanten enthält (vgl. Côté 2000: 109 f.):

Beispiel 3.18

a.	attaque pénible	[atakpeniblə]	VC_CV
b.	acte pénible	[aktəpeniblə]	VCC_CV
c.	secrétaire	[səkrɛtɛʁ]	VC_CCV

Aus Beispiel 3.18b und c wird ersichtlich, dass dies für zwei vorhergehende Konsonanten ebenso gilt wie für zwei folgende. In beiden Fällen ist Schwa adjazent zu dem zweiten Konsonanten des Clusters. Ein zweites, ähnliches Prinzip schreibt den Plosiven einen besonderen Status zu: "Stops want to be adjacent to a vowel,

and preferably followed by a vowel" (Côté 2000: 119). Damit erklärt sich der Unterschied zwischen den folgenden Beispielen:

Beispiel 3.19

- | | | |
|----|-----------------|---------------|
| a. | la même demande | *[lamɛmɔ̃mãd] |
| b. | la même chemise | [lamɛmʃmiz] |

Wenn durch die Absenz von Schwa ein Plosiv ohne vokalische Stütze bleibt (a), so ist eine Sequenz weniger akzeptabel. Folglich sind Frikative in clustermedialer Position bevorzugt, denn sie kommen eher ohne adjazenten Vokal aus (b). Die Natur der Konsonanten wird in diesem Ansatz ebenso berücksichtigt wie ihre Anzahl. Diese konsonantenbasierte Betrachtung geht einher mit einer kritischen Reflexion der silbenbasierten Ansätze. Als Hauptproblem identifiziert Côté die Definition einer wohlgeformten Silbe. Der traditionelle silbenbasierte Ansatz von Pulgram (1961) erklärt die Präsenz von Schwa durch die Vermeidung bestimmter Konsonantensequenzen. Als phonotaktisch wohlgeformte Sequenzen definiert er diejenigen Cluster, die am Wortanfang und -ende attestiert sind. Diese Definition hat allerdings eine Übergeneralisierung zufolge. Die Absenz von Schwa wird an Stellen vorausgesagt, an denen seine Präsenz nach Côté notwendig ist. So wäre nach Pulgram beispielsweise das Schwa in *justement* tilgbar, da die Sequenz [st] als Endrand belegt ist (vgl. z.B. *poste*). Côté (2000: 81) wertet das Schwa in diesem Kontext jedoch als stabil. Das Problem der Übergeneralisierung umgehen spätere Ansätze durch eine höhere Restriktivität. Nach Anderson (1982: 91) ist nur ein Konsonant im Endrand erlaubt und die Resyllabierungsmöglichkeiten sind eingeschränkt. Dadurch wird allerdings ein obligatorisches Schwa in jedem dreikonsonantigen Kontext vorhergesagt. Ergänzungen, die in den Folgeansätzen vorgenommen werden, reduzieren nach Côté (2000: 91) wiederum den Stellenwert der Silbe: "modifications [...] deprive the syllable of its usefulness and motivation".

In der Arbeit von Côté spielt neben den Konsonanten jedoch die Prosodie eine Rolle. Hier geht die Autorin von einer Hierarchie aus, die erst beim prosodischen Wort ansetzt. Auf dieser Basis wird ein Prinzip formuliert, nach dem die Wahrscheinlichkeit eines präsenten Schwa mit der Stärke einer prosodischen Grenze sinkt (Côté 2000: 129). Problematisch erscheint vor diesem Hintergrund, dass die Silbe für eine prosodische Argumentation ausgespart wird. Zwischen

Silbe für eine prosodische Argumentation ausgespart wird. Zwischen Segmenten, die für die Erklärung von Schwa herangezogen werden, und größeren prosodischen Einheiten wie dem prosodischen Wort kann gerade die Silbe als verbindendes Element fungieren. Das Problem der großen Restriktivität silbenbasierter Ansätze entsteht häufig durch Sonoritätsbeschränkungen. Côté (2000: 105) fordert hier mehr Flexibilität: "An analysis based on a flexible approach to the syllable and context-dependent syllable well-formedness, however, remains to be developed". Ein solch flexibler Silbenansatz wurde in Kapitel 2 vorgeschlagen. In der Bewegungssilbe gelten die Konsonanten als zentrale Elemente der Silbe – dies spiegelt auch den Stellenwert wider, den Côté ihnen zuschreibt. Es zeigt sich erneut, dass die Perzeption nicht die einzige Perspektive bleiben sollte. Der nächste Abschnitt widmet sich artikulatorischen Betrachtungen der Distribution von Schwa.

Artikulation/Öffnungsgrad

Im Gegensatz zu einer sonoritätsbasierten Herangehensweise fassen Autoren wie Delattre (1966) und Malécot (1955) die Präsenz von Schwa als Folge artikulatorischer Bedingungen auf: "[...] we should be able to find in the articulatory characteristics of the consonants involved the factors governing the degree of stability of the mute-e" (Malécot 1955: 49). Beide Ansätze ziehen neben dem Öffnungsgrad weitere phonologische Kriterien in Betracht.

Delattre: Öffnungsgrad und Position

Nach Delattre (1966) hat der Öffnungsgrad der Konsonanten einen Einfluss auf die Syllabierung, welche wiederum für die Stabilität von Schwa verantwortlich ist. Unter Öffnung ist hier – wie bei Saussure (vgl. Abschnitt 2.7) – die Stellung des Vokaltrakts zu verstehen. Zwei Konsonanten werden in eine Silbe integriert, wenn die Öffnung vom ersten zum zweiten Konsonanten ansteigt. Ein solch komplexer Anfangsrand fordert ein präsenten Schwa. Delattre (1966: 19) legt seiner Argumentation die folgende Öffnungsskala zugrunde, die Öffnung nimmt dabei von links nach rechts zu:

p t k b d g m n f s ʃ v z ʒ ɲ l ʁ

Abbildung 3.6: Die Öffnungsskala nach Delattre

Neben diesem artikulatorischen Kriterium hat nach Delattre auch die Position im Wort einen Einfluss auf die Distribution von Schwa. Unter der Bezeichnung *facteur mécanique* nimmt er Bezug auf die Prominenz des Wort- und Äußerungsbeginns. In seiner Analyse differenziert Delattre zwischen Einsilbern und Mehrsilbern. Für die einsilbigen Klitika verzeichnet er ebenfalls einen Einfluss auf die Stabilität von Schwa. Besonders instabil ist der Vokal nach einem Frikativ, stabiler nach Plosiven (30):

je < ce < le < ne < me < de < te < que

Abbildung 3.7: Die Stabilität von Schwa in Klitika

Diese Reihenfolge basiert auf der Kombination aus Öffnungsgrad und Stärke. In einem früheren Werk definiert er dieses zweite Kriterium wie folgt: "Quand on parle de consonnes forte ou faible (douce), c'est, en général, non pour indiquer l'impression acoustique que produit une consonne, mais le degré d'énergie articulaire qu'elle exige" (Delattre 1951: 10). Je weiter links ein Klitikon in dieser Hierarchie angesiedelt ist, desto eher "verliert" es in initialer Position sein Schwa. Dies geschieht zugunsten einer Initialsilbe mit vollem Vokal.

Quand un seul monosyllabe en e instable commence la phrase, il tend à perdre son e, mais d'autant moins que sa consonne est plus forte-fermée. Pour qu'il cesse de perdre son e, il faut que sa consonne ait le degré maximum de force-fermeture (Delattre 1966: 31).

In einer Sequenz von zwei Einsilbern kommt es durch die Interaktion des *facteur mécanique* und des *facteur psychologique* in einigen Fällen zu einem Konflikt. Der psychologische Faktor favorisiert generell den Erhalt des ersten Schwa; die Differenz im Öffnungsgrad beeinflusst die Stabilität. So kommt es zu der folgenden Abstufung (vgl. Delattre 1966: 33)

Kontinuum	Öffnungsgrad	Segment
geschlossen	1	p t k b d ɣ
	2	m n
	3	f s ʃ v z ʒ
	4	ɲ l ʁ
offen	5	j w ɥ

Tabelle 3.3: Die Öffnungsskala nach Malécot (1955)

Zusätzlich fällt die Bewegungsrichtung zwischen den Artikulationsstellen der Segmente ins Gewicht. Diesem Kriterium legt der Autor die folgende Klassifizierung zugrunde (vgl. Malécot 1955: 53):

Kontinuum	Artikulationsstelle	Segment
vorne	1 bilabial	p b m w ɥ
	2 labio-dental	f v
	3 lingua-dental	t d n l s z
	4 alveolar	ʃ ʒ
	5 palatal	ɲ j
	6 velar	k g
hinten	7 dorsal	ʁ

Tabelle 3.4: Die Klassifizierung der Artikulationsstellen nach Malécot (1955)

Die Interaktion der beiden Faktoren führt zu verschiedenen Konstellationen. Ausgangspunkt der Diskussion von Malécot ist das instabile Schwa, das sich aus den folgenden Bedingungen ergibt.

- A** Die Öffnung von C1 ist größer als die von C2.
- B** Die Artikulationsstellen der Konsonanten bedeuten eine lineare Vorwärtsbewegung.

Aus den Kombinationen dieser Bedingungen ergeben sich drei Hauptkategorien von Schwa.

1. Wenn beide Bedingungen erfüllt sind, ist Schwa minimal stabil.

fortement [fɔʁt(ə)mã] C1=4 C2=1 7-6-1

2. Wenn nur A oder nur B zutrifft, erhöht sich die Stabilität⁴³: "[...] the mute-e is elided only with considerable difficulty" (Malécot 1955: 56).

flasquement	[flask(ə)mã]	C1=3	C2=1	3-6-1
-------------	--------------	------	------	-------

3. Wenn weder A noch B zutreffen, ist Schwa maximal stabil.

amplement	[ãpl(ə)mã]	C1=1	C2=4	3-6-1
-----------	------------	------	------	-------

In diesem letzten Fall kann Schwa nur zusammen mit dem zweiten vorausgehenden Konsonanten getilgt werden: [ãpmã].⁴⁴ Nach Malécot lassen sich darüber hinaus Effekte einzelner Segmente identifizieren. So hat zum Beispiel die Artikulationsstelle keinen Einfluss, wenn es sich bei C3 um einen Liquid handelt: Hier wird die Stabilität nur durch den Öffnungsgrad bestimmt, solange C1 offener ist als C2 (*orphelin* [ɔʁfəlɛ], [ɔʁflɛ]). Sobald sich diese Bedingung umkehrt, ist das Cluster nicht mehr ohne Schwa möglich (*couvre-lit* [kuvʁəli], *[kuvʁli]) (Malécot 1955: 56).

Einige dieser Generalisierungen werden durch die Ergebnisse von Dausés (1973: 61) widerlegt. Seine Befragung ergab für Beispiel 3.23a mehr absente Schwas als für Beispiel 3.23b, obwohl nach Malécot das Gegenteil zu erwarten wäre.

Beispiel 3.23

a.	appartement	[apart(ə)mã]	C1=4	C2=1	7-3-1
b.	inversement	[ɛvɛʁs(ə)mã]	C1=4,	C2=3	7-3-1

Umgekehrt erfolgt in Einzelfällen eine Tilgung, obwohl hier der Theorie nach ein Schwa präsent sein müsste (Dausés 1973: 56).

boxera	[bɔks(ə)ʁa]	C1=1,	C2=3	6-3-7
--------	-------------	-------	------	-------

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass Malécot die hier vorgestellten artikulatorischen Kriterien von stilistischen abgrenzt. Sprecherspezifische, situati-

⁴³ Die Übergänge zwischen diesen Kategorien sind als Kontinuum zu sehen. Für den Wechsel zwischen 1 und 2 gilt z.B.: Wenn A relativiert wird, d.h. die Differenz im Öffnungsgrad sich verringert, nimmt die Stabilität zu.

⁴⁴ Die Alternative einer silbischen Artikulation des Liquids zieht Malécot nicht in Betracht.

ons- oder registergebundene und frequenzbedingte Einflüsse können zusätzlich auf die Präsenz von Schwa einwirken.

In Anbetracht der vorhergegangenen Diskussion erscheint es sinnvoll, den Öffnungsgrad der Konsonanten als Einfluss auf die Distribution von Schwa in Erwägung zu ziehen. Als gemeinsames Fazit aus den beiden vorgestellten Ansätzen lässt sich festhalten, dass komplexe Silbenränder mit steigendem Öffnungsgrad die Präsenz von Schwa begünstigen. Aus Sicht der Bewegungssilbe bedeutet das: Bei großer Öffnung ist ein vokalisches Artikulationsziel notwendig. Über dieses Kriterium lässt sich bereits ein großer Teil der Variation von Schwa erklären. Dennoch sollten zusätzliche Faktoren einbezogen werden: "Les phonéticiens dont nous venons de parler, ont tous essayé de réduire le problème très complexe des régularités régissant la chute et le maintien de l'e, à un facteur unique (facteurs articulatoires, structure syllabique)" (Dausen: 1973: 66). Dausen verweist deshalb auf weitere *régularités générales*, die u.a. Akzentverhältnisse, die lexikalische Frequenz und die Position im Wort betreffen. Letztere wird im folgenden Absatz diskutiert.

3.3.2.3 Die Position der Schwasilbe im Wort

"[...] schwa is traditionally claimed to be systematically absent, word internally and finally, while only optionally absent word initially and in monosyllabic words" (Lacheret/Lyche 2008: 1). Diesem Zitat folgend wird die Position der Schwasilbe im Wort in der vorliegenden Arbeit als phonologisches Kriterium gewertet, dem von Delattre als 'psychologischer' Faktor bezeichnetem Einfluss kommt dadurch ein größerer Stellenwert zu.

Die Differenzierung in verschiedene Positionen kann selbstverständlich nur für Mehrsilber getroffen werden. Im Kontrast dazu können Einsilber wiederum als eigene Position analysiert werden. Dieser Unterschied wird von Pustka (2007: 156) bestätigt: "[...] les schwas dans les mots polysyllabiques se comportent autrement que ceux dans les clitiques". Je nach Position ist dieses Verhalten anders ausgeprägt. Besonderheiten bezüglich der Einsilber sind vor allem in Klitiksequenzen zu finden. Das häufig alternierende Muster wurde bereits im vorherigen Abschnitt aus artikulatorischer Sicht in der Analyse von Delattre thematisiert. Lacheret/Lyche (2008: 2) verweisen darüber hinaus auf morphologische/semantische

Unterschiede: "[...] a schwa in a clitic is weaker than that of a full lexeme". Deutlich werden soll an dieser Stelle, dass Klitika in einer Schwaanalyse von Mehrsilbern abgegrenzt werden müssen.

In der Gruppe der Mehrsilber sind die Positionen initial (a.), medial (b.) und final (c.) zu unterscheiden:⁴⁵

Beispiel 3.24: Positionen von Schwa in Mehrsilbern

a.	demain	/d(ə)mẽ/	squelette	/sk(ə)lɛt(ə)/	#(C)C_C
b.	seulement	/sœl(ə)mã/	appartement	/apaʁt(ə)mã/	V(C)C_C
c.	porte	/pɔʁt(ə)/	fenêtre	/f(ə)nɛtʁ(ə)/	V(C)C_#

In mehreren Studien wurden die verschiedenen Positionen voneinander abgegrenzt. So belegt Hansen (2000) einen Unterschied zwischen initialen und medialen Schwas – und zwar dahingehend, dass initial mehr Schwas präsent sind als medial. Der Vergleich von initialem Schwa und Schwa in Klitika bringt ebenfalls eine häufigere Präsenz in initialer Position hervor (Hansen 2000: 48). Ebenso konstatieren Lacheret/Lyche (2008: 3): "[...] schwa is more likely to be absent in monosyllables than in polysyllables", wobei sich letztere auf die Initialposition bezieht. Die Autorinnen unterscheiden zudem initiale von finalen und medialen Schwas. Für finale und mediale Fälle führen sie eine systematische Absenz an: "[...] schwa in polysyllables is systematically absent when it is not in the left edge syllable of the word" (Lacheret/Lyche 2008: 2). Der besondere Status der ersten Silbe eines Wortes wird in der gleichen Studie aus prosodischer Sicht bestätigt:

[...] in French, a word-initial position represents a prominent position whose strength depends on the word's location within the stress group. This entails that schwa will tend to be maintained when needed for processing pure linguistic but also pragmatic information (Lacheret/Lyche 2008: 1).

Phonetisch reflektiert sich diese Prominenz in einem Anstieg von F0 und in einer größeren Dauer (Lacheret/Lyche 2008:3). Ebenso verweist Walker (1996: 57) auf den Initialakzent des Französischen, für den das Schwa einen Landeplatz bietet. Meisenburg/Selig (1998: 145) unterstreichen die phonische Lexemidentität, die durch ein Schwa in initialer Position gewährleistet ist.

⁴⁵ Diese werden später gemeinsam mit der Anzahl der Konsonanten betrachtet.

Nachdem sich die Initialposition von allen anderen abzugrenzen scheint, steht noch die Begründung des Unterschieds zwischen medialem und finalem Schwa aus. Hierfür liefert die Analyse von Dell einen Beleg, der zunächst zwischen Schwa *en fin de polysyllabe* und *schwas internes* differenziert (Dell 1998: 222). Unter der Bezeichnung *schwas internes* fasst Dell sowohl Einsilber als auch initiale Schwas von Mehrsilbern zusammen und stellt für sie eine fakultative Tilgungsregel auf. Im Gegensatz dazu ist die Tilgung für Schwas, die nicht am Wortanfang stehen (d.h. medial sind), obligatorisch (Dell 1998: 228 f.). Daraus resultiert die Differenzierung zwischen medialen und finalen Schwas.

Gemeinsam betrachtet liefern diese Studien die Motivation für die Unterscheidung aller vier Positionen, die Klitika als eigene Position inbegriffen. Für die Distribution von Schwa spielt seine Position im Wort offensichtlich eine entscheidende Rolle. Aus den angeführten Einzelvergleichen lässt sich die folgende Hierarchie extrapolieren, die zum Ende hin eine fallende Stabilität von Schwa aufweist:

initial > klitisch > medial > final

Abbildung 3.8: Die Stabilität von Schwa in verschiedenen Positionen

Zum Ende des letzten Abschnitts wurde darauf hingewiesen, den Faktor der konsonantischen Qualität nicht isoliert zu behandeln. Gleiches gilt für die Position. In der empirischen Untersuchung wird sie besonders in ihrer Interaktion mit der Anzahl der Konsonanten betrachtet.

3.3.2.4 Lexikalische Variation

Neben stilistischen und phonologischen Faktoren kommt auch das Lexikon als Einfluss auf die Distribution von Schwa in Frage. Lexikalisch zu erklären sind einerseits die Stabilisierungsprozesse von Schwa in initialer Silbe, wie in *belette* (Pustka 2007: 165). Diese sind gemäß Abschnitt 3.1.1.1 als zugrundeliegend zu klassifizieren. Größer ist die Variation in der Kategorie des *floating* Schwa. Einzelne Lexeme scheinen ein absentes Schwa zu favorisieren. Ein Grund hierfür liegt in der hohen Frequenz.

Einer dieser frequenten Fälle ist das Adjektiv *petit*, für das u.a. Pustka (2007: 176) und Hansen (2000: 55) eine vergleichsweise hohe Tilgungsrate kon-

statieren: Für die maskuline Form *petit* notiert Pustka 73% der Realisierungen ohne Schwa, Hansen sogar 94%.⁴⁶ Weitere Lexeme, die eine Tilgung begünstigen, sind nach Hansen *semaine* (100% getilgt), *demi* (98%) und *demandeur* (14%).⁴⁷ Der Faktor Frequenz wird auch von Dausers zur Erklärung unterschiedlich hoher Tilgungsraten herangezogen. So begründet er den Unterschied in der Absenz von Schwa zwischen *porte-feuille* (24,4%) und *porte-faix* (4,4%) mit einer größeren Geläufigkeit der ersten Form (vgl. Dausers 1973: 72). Regelmäßigkeiten in der Präsenz bzw. Absenz von Schwa können sich also auch durch das Lexikon ergeben.

3.3.2.5 Die Präsenz von Schwa aus artikulatorischer Sicht

In diesem Abschnitt werden einige der Einflussfaktoren auf Schwa aus artikulatorischer Sicht diskutiert und mit der Bewegungssilbe in Zusammenhang gebracht.

In 2.6 wurde auf die große Ähnlichkeit zwischen Skalen zur Sonorität und Skalen zum Öffnungsgrad bzw. zur konsonantischen Stärke hingewiesen. Darin spiegelt sich wider, dass beide Aspekte untrennbar miteinander verbunden sind. Im Prinzip gilt: Je größer der Öffnungsgrad, desto sonorer der Laut, und umgekehrt. Phonotaktische Beschränkungen fordern für komplexe Ränder, dass die Sonorität zum Kern der Silbe ansteigt. Aus artikulatorischer Sicht hieße das: Wenn der Öffnungsgrad der Konsonanten sich erhöht, können sie in eine gemeinsame Öffnungsbewegung integriert werden.

Wie lässt sich diese Beobachtung auf Schwasilben übertragen? Die Diskussion hat gezeigt, dass Silben mit einem großen Anstieg der Sonorität im Anfangsrand hoch markiert sind, wenn sie keinen vokalischen Kern haben (vgl. [pʁ.ne]). Auch dies lässt sich wiederum aus der artikulatorischen Perspektive erklären: Je größer die Öffnung, desto wichtiger ist ein vokalisches Artikulationsziel, d.h. desto wahrscheinlicher ist ein präsenten Schwa. Für die Präsenz gibt es allerdings eine Voraussetzung: Es muss eine Position für Schwa vorgegeben sein. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, kann die Syllabierung Einfluss nehmen (sonst sind weitere Faktoren notwendig). Auf beide zuvor genannte Erklärungen lässt sich die größere Sta-

⁴⁶ Ein direkter Vergleich ist hier aufgrund der unterschiedlichen Korpusgrößen nicht möglich.

⁴⁷ Hansen vergleicht in ihrer Studie zwei soziale Gruppen. Die Angaben beziehen sich auf die Gruppe der *Parisiens cultivés*.

bilität von Schwa in Silben mit komplexen Rändern zurückführen. In Silben mit einem einfachen Anfangsrand ist Schwa generell weniger stabil. Eine Ausnahme stellt die initiale Position dar. Einerseits wurde diese Stabilität mit der Relevanz eines intakten Wortanfangs erklärt. Denkbar wäre aus physiologischer Sicht auch, dass zu Beginn einer prosodischen Einheit ein höherer Atemdruck für eine stärkere Explosion sorgt. Das initiale Schwa bietet in diesem Sinne wieder das vokalische Ziel für eine große Öffnungsbewegung. Umgekehrt nimmt der Atemdruck zum Ende einer Einheit ab. Dies könnte die Instabilität eines finalen Schwa erklären. Ein präsenten Schwa am Wort-/Äußerungsende gilt somit auch aus dieser Sicht als stark markiert. Wenn es vorhanden ist, erfüllt es im *français de référence* eine pragmatische Funktion.

Treffen wortintern mehrere Konsonanten aufeinander, so ergeben sich verschiedene Möglichkeiten der Syllabierung. An den folgenden Beispielen werden sie kurz aufgezeigt:

Beispiel 3.25

a.	simplement	C1:p C2:l C3:m	.p<l<.m<	[sẽ.plə.mã]
b.	doucement	C1:s C2:m	>s.m<	[dus.mã]
			.s<m<	[du.smã]
c.	appartement	C1:ʁ C2:t C3:m	>ʁ>t.m<	[apaʁtmã]
			>ʁ.t<.m<	[apaʁtəmã]

Beispiel 3.25a ist charakteristisch für ein sehr stabiles Schwa. In diesem Fall werden beide Konsonanten explosiv artikuliert. Da sich der Öffnungsgrad von C1 zu C2 erhöht, können sie zu einer gemeinsamen Bewegung kombiniert werden. Der Öffnungsgrad von C3 ist kleiner, der Konsonant kann nicht integriert werden. Sein artikulatorisches Ziel ist außerdem durch den folgenden Vokal bereits festgelegt. Die große explosive Bewegung von C1 und C2 endet bevorzugt in einem vokalisches Element und begründet so die hohe Wahrscheinlichkeit für ein präsenten Schwa.

Im Kontext von Beispiel 3.25b ergibt die Kombination aus medialer Position und einem einzigen vorhergehenden Konsonanten ein recht instabiles Schwa. Für die Konsonanten bieten sich zwei Syllabierungsmöglichkeiten. Fest steht bereits,

dass C2 explosiv artikuliert wird – diese Bewegung ist erneut durch den folgenden Konsonanten gegeben. C1 kann zum einen die vorhergehende Silbe schließen. Zum anderen kann er explosiv realisiert werden und durch eine gemeinsame Bewegung einen komplexen Anfangsrand bilden. Seine explosive Realisierung wäre auch die Voraussetzung für die Präsenz von Schwa. Sie ist in diesem Fall eher unwahrscheinlich, da für eine neue Silbe kein artikulatorischer Grund besteht. Eine einfach geschlossene Silbe und die Integration in einen komplexen Rand erscheinen ökonomischer. Die Öffnung dieses medialen Konsonanten ist nicht so groß, dass sie ein vokalisches Ziel verlangt, Schwa ist deshalb größtenteils absent.

In Beispiel 3.25c handelt es sich um ein recht variables Schwa. Für C3 ist durch den folgenden Vokal die Explosion vorgegeben. C1 und C2 können nicht in eine gemeinsame Explosionsbewegung integriert werden, da der Öffnungsgrad von /ɤ/ zu /t/ deutlich abnimmt. Für C1 liegt deshalb eine Schließungsbewegung nahe. C2 kann nun ebenfalls implosiv artikuliert werden, so dass beide Konsonanten einen komplexen Endrand bilden. Alternativ kann C2 explosiv syllabiert werden. In diesem Fall konstituiert es eine neue Silbe. Im Vergleich zu Beispiel b. ist diese Option wahrscheinlicher, da die vorhergehende Silbe bereits mit einem Endrand und die Folgesilbe bereits mit einem Anfangsrand ausgestattet ist. Das Silbenpotential von /t/ kann deshalb genutzt und als vokalischer Kern ein Schwa artikuliert werden.

Durch dieses letzte Beispiel wird deutlich, dass die Bewegungsrichtung der Konsonanten die Position der Silbengrenze bestimmt. Zudem hat sich in der vorherigen Diskussion gezeigt, dass eine größere Öffnung die Wahrscheinlichkeit für Schwa erhöht. Aus diesem Grund sollte nicht nur die Anzahl der Konsonanten berücksichtigt werden, sondern auch die Silbenstruktur. Sie wird in der empirischen Untersuchung ebenfalls eine Rolle spielen und an dieser Stelle als weiteres Kriterium eingeführt.

Silbengrenze CC_ . >> C.C_ .

In diesem Abschnitt hat sich das erweiterte Silbenkonzept für die Erklärung des französischen Schwa als geeignet erwiesen. Die Funktion des französischen Schwa liegt aus artikulatorischer Perspektive in einem vokalischen Zielpunkt der Artikulation. Es hat sich außerdem gezeigt, dass die Silbenstruktur einen Einfluss

auf Schwa hat. Theoretische Ansätze zum Schwa sollten deshalb die Silbe als zentrale Einheit einbeziehen.

3.3.3 Zusammenfassung

Die Betrachtungen zur Distribution des französischen Schwa haben eine Vielzahl potentieller Einflüsse hervorgebracht. Diese werden in der folgenden Tabelle in Form kleinerer Hierarchien zusammengefasst, in denen die Präferenzen phonologischer Strukturen für Schwa ausgedrückt sind. Am linken Ende der Hierarchie steht dabei jeweils die Konstellation, die die Präsenz von Schwa begünstigt.

Einflussfaktor	Hierarchie
Anzahl d. Konsonanten	CC >> C
Öffnungsgrad	CminCmax >> CmaxCmin
Artikulationsstelle	CvorneCmitteChinten >> ChintenCmitteCvorne
Silbengrenze	CC_ >> C.C_
Qualität d. Konsonanten	VCC_CV / VC_CCV >> VC_CV
Sonorität	CminCmax_Cmin >> CminCmed_Cmax CminCmax_Cmin >> CmaxCmed_Cmin
Position im Wort	initial >> klitisch >> medial >> final
Lexik	einzelne Lexeme >> andere Lexeme

Tabelle 3.5: Potentielle Einflussfaktoren auf die Präsenz von Schwa

In der Anzahl der Konsonanten spiegelt sich die *loi des trois consonnes* wider. Artikulatorisch gesehen fordert ein steigender Öffnungsgrad der vorausgehenden Konsonanten eher ein Schwa als ein fallender; und eine Rückwärtsbewegung entlang der Artikulationsstellen erhöht die Stabilität im Vergleich zu einer Vorwärtsbewegung. Wenn der Öffnungsgrad zwischen zwei Konsonanten fällt, wird eine Silbengrenze eingefügt, die Schwa wiederum instabiler werden lässt. Aus perceptiver Perspektive favorisiert ein dreikonsonantiges Cluster einen adjazenten Vokal für das mittlere Segment. Ist dieser mittlere Konsonant sonorer als die beiden äußeren, so wird Schwa eher ausgesprochen als im Falle steigender oder fallender Sonorität. Darüber hinaus erhöht die initiale Position die Wahrscheinlichkeit für

Schwa, während der Vokal medial und final eher instabil ist. Schließlich kann auch das Lexikon entscheidend sein.

Einige dieser Einflüsse werden in der empirischen Untersuchung statistisch überprüft. Zuvor ist es notwendig, die marokkanischen Verhältnisse darzulegen.

3.3.4 Beschränkungen auf das marokkanische Schwa

Im Vergleich zum Französischen spielen hinsichtlich des marokkanischen Schwa weniger Faktoren zusammen. Als Beschränkungen lassen sich zwei Kontexte anführen, in denen Schwa ausgeschlossen ist: Im Kontrast zum französischen Schwa kommt das marokkanische Gegenstück nicht in offener Silbe vor. Gemeinsam haben beide Sprachen die Beschränkung gegen Schwa in nackter Silbe; eine Öffnung des vorhergehenden Konsonanten ist also notwendig. Dell/Elmedlaoui (2002: 232) fassen diese beiden Fakten wie folgt zusammen:

The following generalizations can be stated about the distribution of *e* [...]: (i) *e* immediately follows a consonant, and (ii) *e* is immediately followed by a CC sequence or by a word-final C; in short, *e* only occurs in closed syllables.

Schwa kann im Marokkanischen nur zwischen zwei Konsonanten eingefügt werden, es fällt immer mit einer Schließung zusammen: "Eine durch die Schließung entstehende Struktur $|K\langle >K|$ wird durch ein Schwa artikuliert" (Maas 2011b: 39). Wenn die Öffnung des ersten Konsonanten durch einen peripheren Vokal artikuliert ist, resultiert die Schließungsbewegung in einer Längung des Vokals. Schwa selbst artikuliert jedoch nur die Schließung und ist deshalb als Kurzvokal zu betrachten.⁴⁸ Das folgende Beispiel illustriert die Quantitätenunterschiede zwischen peripherem Vollvokal und Schwa (vgl. Maas 2011b: 36):

$C\langle + V + \rangle C$	$CV:C$	$/ʃ^{\langle a \rangle} f/$	$[ʃɛ:f]$
$C\langle + \rangle C(\rangle C)$	$C\text{ə}C(\rangle C)$	$/ʃ^{\langle \rangle} f + -\rangle t/$	$[ʃ\text{ə}ft]$

Tabelle 3.6: Quantitätenunterschiede marokkanischer Vokale

⁴⁸ Boudlal (2011) argumentiert, dass Schwa selbst kein Gewicht besitzt und nur in Verbindung mit einem Konsonanten eine More ergibt. Dies spiegelt in ähnlicher Form seinen Status als Kurzvokal.

Für die folgende Diskussion bleibt festzuhalten: Die Kombination einer Öffnungs- und einer Schließungsbewegung ist die Voraussetzung für die Präsenz von Schwa.

3.3.5 Einflussfaktoren auf das marokkanische Schwa

Wenn die Bedingung einer geschlossenen Silbe gegeben ist, erfüllt Schwa als "Exponent der Syllabierung" (vgl. Maas 2011b: 29) vor allem eine prosodische Funktion. Über die Prosodie hinaus spielen für seine Distribution phonotaktische Beschränkungen und morphologische Muster eine Rolle. Alle drei Kriterien werden im Folgenden diskutiert.

3.3.5.1 Prosodie

Als primärer Einfluss auf Schwa ist die Prosodie anzuführen, denn sie liefert erst den Grund für eine Epenthese. Die prosodische Bedingung für Schwa ist zunächst auf die Äußerung bezogen.

Ein äußerungsprosodischer Gipfel fällt auf eine Sonoritätssilbe (einen sonoren Reim mit einem sonoren N). Falls an der entsprechenden Position kein nicht-zentralisierter Vokal vorhanden ist (in der lexikalischen Notation), geschieht das durch ein epenthetisches Schwa ([ə]) (Maas 2011b: 44).

Da aber die Syllabierung innerhalb eines Wortes erfolgt, gilt gleichzeitig die folgende Bedingung:

Ein (prosodisches) Wort wird an (mindestens) einer Stelle durch einen sonoren Reim (einen sonoren N) artikuliert. Falls kein nicht-zentralisierter Vokal vorhanden ist (in der lexikalischen Notation), geschieht das durch ein epenthetisches Schwa ([ə]) (Maas 2011b: 44).

Wenn eine Silbe mit vokalischem Nukleus gefordert wird und in dieser Position kein lexikalisch voller Vokal vorhanden ist, wird Schwa eingefügt. Dementsprechend kann eine Schwasilbe prominenter sein als eine Silbe mit vollem Vokal; sie ist deshalb nicht vergleichbar mit deutschen Reduktionssilben (vgl. Maas 2011b: 31). Boudlal (2006: 1) hingegen sieht die Prominenz von Schwa als ausgeschlossen an: "Schwa syllables fail to receive stress because they are light [...]". Beispielsweise bietet sich für das Wort /mljun/ nach Boudlal (2006: 2) einzig die Akzentuierungsmöglichkeit [məl.'jun] an.

Nach Maas könnte auch die erste Silbe akzentuiert werden, wenn im Rahmen der Äußerung ihre Prominenz gefordert würde. In Kapitel 2 wurde bereits die rhythmische Gliederung einer Intonationseinheit thematisiert. Es wurde deutlich, dass eine terminale prosodische Einheit eine paroxytone Struktur hat, während nicht-terminale Einheiten oxyton sind. Die Äußerungsintention entscheidet somit über die Position der prominenten Silbe. Wenn dadurch ein Maximum auf einer Öffnungssilbe gefordert und ein Konsonant für den Endrand der Silbe vorhanden ist, wird Schwa eingefügt und kann so auch den Akzent tragen.

Im folgenden Beispiel sind zwei Äußerungskonturen gegenübergestellt, die auf einem Beispiel von Maas (2011b: 47) basieren.

Beispiel 3.26: Prominenz in verschiedenen Äußerungskonturen des Marokkanischen

- | | | | | |
|----|--|------------------|-----|-----------------|
| a. | /s<+a+k<>n f<-f<a>s/
wohn:PZP.SM PRÄP-Fes | Er wohnt in Fes. | xXx | [seː.'kən.fɛ:s] |
| b. | /s<+a+k<>n f<-f<a>s/
wohn:PZP.SM PRÄP-Fes | Wohnt er in Fes? | xxX | [seː.k<n.'fɛ:s] |

Die Äußerung in Beispiel 3.26a ist terminal und fordert deshalb die Prominenz vor der letzten Silbe. Diese wird durch ein Schwa artikuliert. In der nicht-terminalen Äußerung in Beispiel 3.26b liegt der Akzent auf der letzten Silbe, die bereits einen peripheren Vokal enthält. In der Partizipform ist deshalb kein Schwa notwendig.⁴⁹

Die Prosodie hat sich durch diese Betrachtungen als Grundvoraussetzung für die Epenthese von Schwa erwiesen. Darüber hinaus spielt auch die Silbenstruktur eine Rolle, deren Einfluss der nächste Abschnitt beleuchten wird.

3.3.5.2 Phonotaktik und Sonorität

Dass auch marokkanische Silbenränder phonotaktischen Beschränkungen unterliegen sind, wurde bereits in Abschnitt 2.6 angesprochen. Auswirkungen auf die Posi-

⁴⁹ Diese Aussage bezieht sich auf die phonologische Ebene. Phonetisch wäre vermutlich in beiden Fällen ein Schwa zu hören. Im zweiten Fall könnte man es als Transitionsvokal klassifizieren.

tion von Schwa sind vor allem durch den Verlauf der Sonorität im Endrand zu beobachten.⁵⁰

Während in einer Schwasilbe die Sonorität im Endrand nicht ansteigt (a), ist dies nach peripheren Vokalen durchaus möglich (b) (Maas 2011a: 75):

Beispiel 3.27

a.	/rʒl/	[rʒəl]	Fuß
b.	/razl/	[razl]	Mann

Die Syllabierung nach dem Muster /CC<>C/ ist aufgrund der Beschränkung "Maximiere den Anfangsrand" (Maas 2011b: 44) bevorzugt. In der Regel wird diese Syllabierung als verbale Form interpretiert. Als Gegenstück kommt häufig die Masdarform /C<>CC/ in Frage. Die beiden Syllabierungsmuster sind im folgenden Beispiel dargestellt (Maas 2011a: 114):

Beispiel 3.28:

a.	/tl<>f/	[tləf]	es ist verloren gegangen (verbal)
b.	/t<>lf/	[təlf]	Verlust (nominal)

Diese morphologische Transparenz wird nicht immer konstant gehalten. Im folgenden Beispiel ist das nominale Muster aufgrund einer phonotaktischen Beschränkung nicht möglich. Da die Sonorität im Endrand nicht steigen darf, wird auf das andere Muster zurückgegriffen (Maas 2011a: 75):

Beispiel 3.29

/ʃʒr/	[ʃʒər]	Baum
-------	--------	------

Eine ähnliche Rolle spielt die Sonorität bei Boudlal (2006). Auch hier ist das Verhältnis des zweiten und dritten Konsonanten, d.h. die Möglichkeit eines potentiell komplexen Endrands, entscheidend. Boudlal teilt die Sicht von Schwa als zentralem Element in der Syllabierung. Die Funktion des Vokals wird sogar in gleicher Weise definiert wie von Grammont für das Französische: "Schwa is epenthesized to break up 3-consonant clusters that the language does not allow" (Boudlal

⁵⁰ Übertragungen dieser sonoritätsbasierten Argumentation auf die artikulatorische Ebene sind hier möglich.

2006: 1). Diese restriktive Erklärung deutet bereits auf eine Entwicklung im Rahmen der Sonoritätsperspektive hin. Nach Boudlal wird die Position von Schwa durch die Sonorität der Konsonanten bestimmt: Es wird vor dem Element mit der höchsten Sonorität eingefügt. Der Autor beschränkt sich hierbei allerdings auf Nomina. Für diese beobachtet er im Sonoritätsverlauf folgende Regelmäßigkeiten (Boudlal 2006: 61):

Beispiel 3.30: Sonoritätsverläufe in marokkanischen Konsonantenclustern

a.	$C2 < C3$	/CCəC/	[nmər]	Tiger
b.	$C2 = C3$	/CCəC/	[wsəx]	Dreck
c.	$C2 > C3$	/CəCC/	[ʃəmʃ]	Sonne

Eine steigende oder gleichbleibende Sonorität von C2 zu C3 sorgt für eine Schließungsbewegung des letzten Konsonanten bzw. für die Vermeidung eines komplexen Endrandes (a. und b.). Wenn jedoch die Sonorität zum Ende hin fällt und der Endrand phonotaktisch nicht beschränkt ist, wird Schwa vor den beiden Konsonanten eingefügt (c.).

Worin besteht nun der Unterschied der beiden Analysen? Der Ausgangspunkt bei Maas ist die Defaultsyllabierung mit maximalem Anfangsrand, d.h. [CCəC], und ihre Interpretation als verbale Form. [CəCC] ist als potentielles nominales Gegenstück zu sehen. Folglich müssen die Fälle erklärt werden, die trotz des Musters [CCəC] nominal sind (s. Beispiel 3.29). Der umgekehrte Fall wird in der Untersuchung von Maas nicht betrachtet: Alle CəCC-Syllabierungen sind hier nominal. Wenn eine CCəC nicht als verbale Form interpretiert wird, so ist das dem Sonoritätsfilter für Endränder zuzuschreiben.

Der Ausgangspunkt bei Boudlal ist die Klasse der Nomina, die aus dieser Blickrichtung entweder als [CCəC] oder [CəCC] syllabiert werden. Welches Muster vorzufinden ist, leitet sich aus der Sonorität von C2 und C3 ab. Die Analyse basiert nicht auf einem potentiellen morphologischen Kontrast und formuliert die Präferenzen allein auf der phonotaktischen Ebene. Eventuell ist für diese Herangehensweise ein Verlust von Transparenz zu verzeichnen. Im Großen und Ganzen ist jedoch festzustellen, dass trotz der Möglichkeit von Bewegungssilben die Sonorität

für die Epenthese von Schwa eine Rolle spielt. Boudlal (2006: 62) führt einige Ausnahmen an, die in beiden Ansätzen als solche zu betrachten wären:

Beispiel 3.31

ħnʃ	[ħnəʃ]	Schlange
ʔmʃ	[ʔməʃ]	Schlaf
ħmd	[ħməd]	Ahmed (Eigennamen)

In diesen Formen wird trotz der nominalen Kategorie ein Schwa nach C2 eingefügt, obwohl eine CəCC-Syllabierung keine phonotaktische Verletzung nach sich ziehen würde. Boudlal weist darauf hin, dass alle Beispiele einen Pharyngal enthalten. Eventuell müsste man diese Lautklasse in Untersuchungen zur Syllabierung genauer betrachten.

Die Phonotaktik des Endrands kann also die Position von Schwa beeinflussen. Auch aus artikulatorischer Sicht lässt sich generalisieren: Ein Schwa nach dem ersten Konsonanten verstößt zwar gegen die Integration zweier Konsonanten in eine gemeinsame Öffnungsbewegung, sorgt jedoch dafür, dass zwei Endrandkonsonanten nicht in eine gemeinsame Schließung integriert werden.

3.3.5.3 Morphologie

In der Diskussion des phonologischen Status wurden bereits die beiden morphologischen Besonderheiten der Masdarformen und des Femininsuffixes thematisiert (vgl. Abschnitt 3.1.2.1). Dort wurde die Frage nach einem festen Schwa verneint. An dieser Stelle wird die Morphologie als Einfluss auf die Position von Schwa betrachtet. Die Überlegungen führen zu einem ähnlichen Schluss wie oben: Der Einfluss der Morphologie auf Schwa kann höchstens indirekter Natur sein. Die Morphologie bestimmt allein die Syllabierung; erst die Syllabierung determiniert die Position von Schwa.

Die Domäne für die Schwasyllabierung ist der Verbstamm. Im Normalfall wird ein dreikonsonantiges Cluster mit maximalem Anfangsrand syllabiert; dies führt zu dem verbalen Muster [CCəC]. Konsonantische Affigierungen ändern die Syllabierung der Konsonanten nicht:

Beispiel 3.32

t-ktb [t.ktəb] t<k<t<>b

Bei vokalischer Affigierung ist hingegen die explosive Syllabierung des finalen Konsonanten durch den Vokal festgelegt. Ein Schwa kann in diesem Fall nur vor dem zweiten Konsonanten eingefügt werden.

Beispiel 3.33

ktb-u [kət.bu] k<>tb<u

Der Vergleich der Formen zeigt erneut, dass die Syllabierung zwar im Stamm erfolgt, dass Schwa jedoch nicht als lexikalisch festes Element angesehen werden kann. Für das Verb 'schreiben' stehen beispielsweise die Stämme /kt<>b/ und /k<>tb/ zur Auswahl. Der morphologische Einfluss auf Schwa erfolgt also nicht über das Lexikon, sondern über die Syllabierung.

3.3.6 Zusammenfassung

Die Distribution des marokkanischen Schwa unterliegt vor allem der Beschränkung gegen seine Präsenz in offenen Silben. Diese wird durch ein Zusammenspiel von drei Aspekten bestimmt: Zunächst gibt die Prosodie vor, an welcher Stelle eine prominente Silbe gefordert ist. Wenn kein peripherer Vokal, aber eine konsonantische Öffnungs- und Schließungsbewegung verfügbar ist/sind, findet hier eine Schwaepenthese statt. Der Sonoritätsverlauf kann dabei die Defaultsyllabierung der Konsonanten verhindern. Darüber hinaus nimmt die Morphologie Einfluss auf die Syllabierung und damit auf die Position von Schwa. Eine Analyse des marokkanischen Schwa sollte diese drei Aspekte berücksichtigen.

3.4 Beispielanalyse der marokkanischen Schwasyllabierung

Nach den vorangegangenen theoretischen Überlegungen wird an dieser Stelle eine kleine Auswahl marokkanischer Äußerungen auf Schwa hin untersucht. Die Beispiele stammen aus der Nacherzählung, die im Rahmen der empirischen Untersuchung erhoben wurde. Ausgewählt wurden drei kurze Äußerungen, deren Inhalt in etwa vergleichbar ist. In allen drei Fällen wird wiedergegeben, dass der Protago-

nist das Wort 'Pfeffer' auf eine Schublade schreibt (zur Geschichte und ihrem Inhalt s. Abschnitt 4.1.1.1).

Die erste Äußerung lautet in ihrer morphologischen Form /ktbtlflfa/ 'ich habe 'Pfeffer' geschrieben'. Von Interesse sind hier vor allem das Verb /ktb-t/ 'schreib:' in der ersten Person Singular, das zwischen dem zweiten und dritten Radikal ein Schwa aufweisen kann, und das als definit markierte Substantiv /lflfa/ 'Pfeffer', für das ein Schwa zwischen dem ersten Frikativ und Liquid in Frage käme. Die folgende Abbildung liefert eine Transkription, eine ungefähre Glossierung sowie ein Spektrogramm und Oszillogramm dieser Äußerung. Aufgrund von Darstellungsschwierigkeiten wird für Aspiration die Notation [h] verwendet.

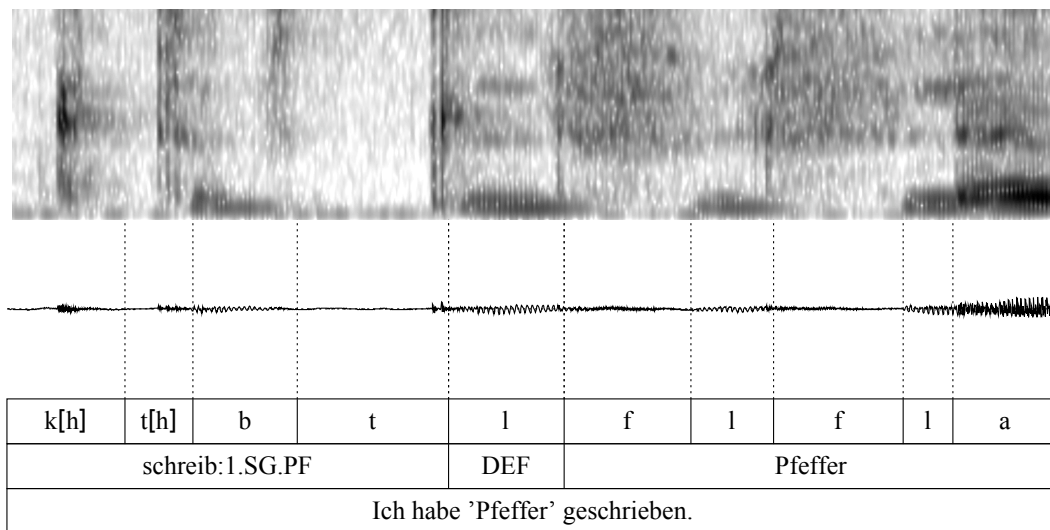


Abbildung 3.9: Spektrogramm der marokkanischen Äußerung /ktbtlflfa/

Das Spektrogramm lässt erkennen, dass außer dem finalen [a] kein vokalisches Segment in der Äußerung enthalten ist. In der Verbform werden beide Konsonanten aspiriert. Trotz des stimmhaften schließenden Plosivs wird hier kein Vokal produziert. In der Nominalform ist im Übergang vom Frikativ zum Liquid ebenfalls kein Vokal vorhanden. Die äußerungsprosodische Bedingung ist durch dieses Beispiel erfüllt, denn das finale [a] liefert ein vokalisches Maximum. Dieses Maximum ist auf der letzten Silbe zu erwarten, wenn die Intention der Äußerung nicht-terminal ist. Das Beispiel kann durchaus auf diese Weise interpretiert werden, denn im direkten Kontext schließt sich ein Kausalsatz an. Dieses Beispiel belegt die Existenz vokalloser Silben im Marokkanischen. In der Äußerung wird weder ein

phonologisches Schwa noch ein Transitionsvokal produziert. Damit ist gleichzeitig ein phonetisches Argument für die Öffnungssilbe gegeben.

Ein Beispiel für ein präsentes Schwa liefert dagegen die Äußerung /anaktbtʃliha/ 'ich habe auf sie geschrieben' von einer anderen Sprecherin. Interessant ist, dass hier die gleiche Verbform verwendet wird, für die sich erneut ein Schwa zwischen /t/ und /b/ ergeben könnte. Diesmal geht dem Verb ein Personalpronomen voraus.

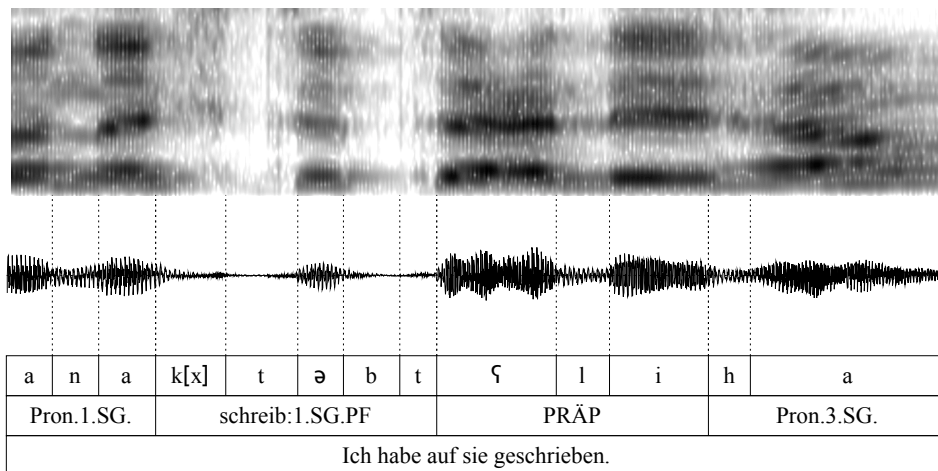


Abbildung 3.10: Spektrogramm der marokkanischen Äußerung /anaktbtʃliha/

Auf den ersten Blick wird deutlich, dass die Äußerung mehr Vokale enthält als die vorherige. Der Plosiv zu Beginn des Verbs wird nicht aspiriert, sondern frikativisiert. Ihm folgt ein vokalisches Segment mit einer Dauer von 48 ms. Dieses ist als 'vollwertiges' Schwasegment zu klassifizieren. In seiner Dauer ist es mit den anderen Vokalen (46 ms bzw. 58 ms für /a/ in /ana/) vergleichbar. Phonologisch ist seine Präsenz zu rechtfertigen, wenn die Äußerung als eine Sequenz von zwei Intonationseinheiten interpretiert wird. Entsprechend würde die erste Einheit durch eine Prominenz der letzten Silbe als nicht-terminal markiert. Hier ist Schwa trotz der peripheren Vokale in der Umgebung notwendig, um die Prominenz der Silbe zu artikulieren. Neben den vokallosen Silben in Abbildung 3.9 kann also auch die Präsenz eines Schwasegments belegt werden.

Eine Art Zwischenstufe ist im dritten Beispiel /uktbfmʒrr/ 'und er hat auf die Schublade geschrieben' zu finden. Hier taucht erneut eine Form des Verbs /ktb/

auf, diesmal in der 3. Person Singular. Zudem ist das Konsonantencluster aus der Präposition /f-/ , der Definitivitätsmarkierung /l-/ und den ersten beiden Radikalen des folgenden Wortes von Interesse.

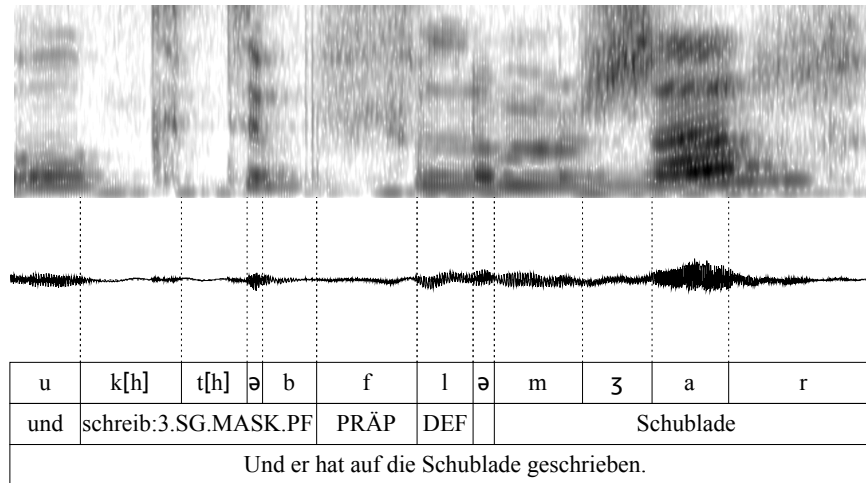


Abbildung 3.11: Spektrogramm der marokkanischen Äußerung /uktbfɫmʒrr/

In der Verbform sind zunächst beide Plosive aspiriert. Im Übergang zum dritten Plosiv ist ein kurzes, aber deutliches vokalisches Segment erkennbar. Ein Laut von ähnlicher Dauer und Qualität findet sich nach der Definitivitätsmarkierung.⁵¹ Das erste Segment hat eine Dauer von 23 ms, das zweite ist 31 ms lang. Im Vergleich zum vorherigen Beispiel sind sie deutlich kürzer. Das gilt auch im Kontrast zu den anderen Vokalen der Äußerung ([u]: 103 ms, [a]: 114 ms). Diese recht kurzen vokalischen Elemente können als Transitionsvokale klassifiziert werden. Phonetisch handelt es sich in beiden Fällen um einen Zentralvokal, phonologisch sind beide nicht motiviert.

Die drei Beispiele legen die Unterscheidung der verschiedenen Fälle nahe. Das phonologische Schwa in Abbildung 3.10 ist in seiner Dauer mit den französischen Durchschnittswerten vergleichbar (s. Abschnitt 4.3.4). Auch die kürzere Variante in Form eines Übergangslautes ist vorhanden. Die zuvor diskutierten Aspekte des marokkanischen Schwa finden sich in den drei Beispielen wieder. Es konnten so-

⁵¹ Dies deutet auf die Syllabierung [fləm.ʒar] hin, die im Gegensatz zur einer evtl. morphologisch transparenteren Variante [fəl.mʒar] steht.

wohl vokallose Silben, als auch die Unterscheidung zwischen Segment und Transitionsvokal bestätigt werden.

3.5 Zusammenfassung und Diskussion

In diesem Kapitel wurde zunächst der phonologische Status von Schwa in beiden Sprachen diskutiert. Für das Französische wurde in Form einer integrierten Theorie eine Unterscheidung von drei Schwakategorien eingeführt. Das marokkanische Schwa wird in seinem Status als Epenthesevokal adäquat repräsentiert. Wichtig ist in diesem Sprachsystem die Abgrenzung zu einem schwa-ähnlichen Transitionsvokal.

Die Untersuchung der Distribution von Schwa hat ebenfalls verschiedene Bedingungen in den beiden Sprachen aufgezeigt. Maßgeblich ist im Französischen die phonologische Struktur der Silbe, die vor dem Hintergrund des Öffnungsgrades diskutiert wurde. Zudem wird die Position im Wort als potentieller Einflussfaktor gesehen. Im Marokkanischen ist die prosodische Prominenz einer Silbe die Voraussetzung für Schwa. Dort, wo eine Öffnung und Schließung aufeinanderfolgen, kann es artikuliert werden. Für einige Fälle wurde ein morphologischer Einfluss auf die Syllabierung – und damit auf die Position von Schwa – festgestellt. Im Französischen ist die Position für das variable Schwa in der Repräsentation durch einen *floating vowel* vorhanden.

Für beide Sprachen hat sich die Silbe als Domäne erwiesen, in der die Präsenz von Schwa zu einem großen Teil beschrieben werden kann. Je nach Silbenperspektive stellt Schwa einen sonoren Silbenkern oder ein vokalisches Artikulationsziel bereit. Für das marokkanische Schwa ist zusätzlich ein Endrand der Silbe notwendig.

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Kontraste zwischen den beiden Systemen stellt sich die Frage, inwiefern sich die Bedingungen des Marokkanischen auf das Französische auswirken. Dies wird in einer empirischen Untersuchung am Gegenstand der Lerner Sprache überprüft. Das folgende Kapitel widmet sich einer Analyse der Präsenz sowie der phonetischen Qualität von Schwa.

4 Schwa im Französischen marokkanischer Lernerinnen: Eine empirische Untersuchung

Nicht für jedes linguistische Problem und auch nicht für jedes Problem der Beschreibung einer bestimmten Sprache ist empirische Forschung nötig. Nötig ist sie aber dann, wenn man nicht durch die Beobachtung seines eigenen Sprachvermögens zu einer Lösung des anstehenden Problems gelangen kann.
(Albert/Koster 2002: 3)

Dieses Kapitel widmet sich der Frage, welche Konsequenzen die Unterschiede in den beiden Phonologien für das Schwa in der Lernerinnen-Sprache hervorbringen. Diese Frage kann nur durch ein empirisches Vorgehen präzise beantwortet werden. Ziel ist eine systematische Untersuchung der Präsenz vs. Absenz und der phonetischen Qualität von Schwa.

Als Grundlage der Untersuchung dient ein Korpus, das mithilfe eines Experiments erstellt wurde. Französische Kontrolldaten wurden unter den gleichen Bedingungen erhoben und werden vergleichend herangezogen. Die Ausgangshypothese der Untersuchung ist, dass Transfereffekte zu erwarten sind, d.h. dass die phonologischen Bedingungen des Marokkanischen sich in der Produktion des französischen Schwa niederschlagen. Mithilfe einer statistischen Analyse werden potentielle Zusammenhänge überprüft. Dazu wird die Methode der *mixed-effects models* verwendet, die sich für meine Zwecke gut eignet, da sprecherspezifische Unterschiede nicht in die Berechnungen eingehen. Der Vergleich zwischen den beiden Sprechergruppen spielt in der Analyse eine zentrale Rolle. Wie sich zeigen wird, hebt sich das Lernerinnen-Schwa weniger auf der phonologischen Ebene, als vielmehr durch seine phonetischen Eigenschaften von dem französischen Schwa ab.⁵² Die empirische Untersuchung ist explorativ angelegt und als solche zu interpretieren. Die Ergebnisse lassen am Ende keine repräsentativen Aussagen zu, sondern ermöglichen vielmehr einen Einblick in das Sprachsystem der Lernerinnen. Die Untersuchung erlaubt es, verschiedene Aspekte auf ihre Relevanz für Schwa zu testen.

⁵² Unter der Bezeichnung "phonologische Ebene" verstehe ich in dieser Arbeit den Gegensatz von Prä- und Absenz von Schwa. Die Bezeichnung "phonetische Ebene" nimmt auf die akustischen Eigenschaften des Vokals Bezug.

4.1 Datenerhebung und Annotation

In diesem Abschnitt werden zunächst die Methodik der Erhebung, ihre Durchführung sowie die Aufbereitung der Daten für die anschließende Auswertung beschrieben.

4.1.1 Aufbau des Experiments

Ziel des Experiments war es, vergleichbare schwahaltige Äußerungen zu evozieren. Die Erhebung sollte mit Sprecherinnen erfolgen, die zuvor kein Französisch gelernt hatten.⁵³ Da der Französischerwerb in Marokko mit einer schulischen Ausbildung einhergeht, war davon auszugehen, dass es sich um Sprecherinnen ohne Schriftkenntnisse des (Hoch-)Arabischen und des Französischen handeln würde, denn beide Sprachen und Schriftsysteme werden ausschließlich in der Schule vermittelt.⁵⁴ Ein entscheidendes Kriterium für das Design der Erhebung war es deshalb, die Aufgaben auf illiterate Sprecherinnen zuzuschneiden. Während sich für die Gestaltung des Experiments und die Durchführung der Aufnahmen dadurch einige Herausforderungen ergeben, bietet dieser Umstand für die Untersuchung von Schwa eine optimale Bedingung: Einflüsse der Graphie, d.h. eine hohe Wahrscheinlichkeit für Schwa durch das Graphem <e>, können hierdurch ausgeschlossen werden. Es ist davon auszugehen, dass die Sprecherinnen allein auf ihr mentales Lexikon zurückgreifen.⁵⁵

Um vergleichbare Daten zu erhalten, ist es wichtig, kontrollierte Bedingungen zu schaffen. Aus diesem Grund bietet sich eine eigene Erhebung in Form eines Experiments an. Darin werden die Variablen so kontrolliert, dass sie eine gezielte Überprüfung der Hypothesen ermöglichen (vgl. Albert/Koster 2002: 50). Bezogen auf den Gegenstand dieser Arbeit heißt das, dass Schwa in verschiedenen phono-

⁵³ Die Entscheidung, die Aufnahmen mit Frauen durchzuführen, wurde aufgrund der kulturellen Gegebenheiten getroffen. Es ist wahrscheinlicher, in Frankreich Frauen mit Migrationshintergrund, aber ohne vorherige Französischkenntnisse zu finden, da ihre Ehemänner bereits in Frankreich arbeiten und am öffentlichen Leben teilnehmen. Für eine statistische Analyse bringt dies den Vorteil, dass das Geschlecht als Variable ausgeschlossen werden kann.

⁵⁴ Für Informationen zum soziolinguistischen und sprachpolitischen Hintergrund Marokkos s. z.B. Ennaji 2005.

⁵⁵ Aufgrund des Experimentdesigns sind hier leichte Einschränkungen zu machen, s. dazu Abschnitt 4.4.

logischen Kontexten eliziert wird, um Zusammenhänge zwischen der marokkanischen Phonologie und der Lerner Sprache zu testen. Gleichzeitig können mit diesem Experiment Annahmen zum französischen Schwa bestätigt oder widerlegt werden.

Für eine gelenkte Sprachproduktion bieten sich verschiedene Möglichkeiten an.⁵⁶ Für meine Untersuchung wurden drei Techniken ausgewählt, die keine Schriftkenntnisse voraussetzen und die auch mit einem recht niedrigen Sprachniveau zu bewerkstelligen sind. Zu Beginn jeder Erhebung wurden die Sprecherinnen gebeten, sich kurz vorzustellen. Diese Aufgabe diente zur Erhebung der Sozialdaten und ließ gleichzeitig erste Schlüsse auf das Sprachniveau zu, so dass die Durchführung der Erhebung angepasst werden konnte (z.B. in Bezug auf die Wahl des Sprechtempos, zusätzliche Anweisungen auf Marokkanisch und weitere Hilfestellungen auf Französisch). Die Erhebung vergleichbarer Daten wurde durch die folgenden Aufgaben angestrebt.

4.1.1.1 Nacherzählung

Durch eine Nacherzählung können bestimmte Wörter oder Phänomene vorgegeben werden, die für die Fragestellung relevant sind (vgl. auch Albert/Koster 2002: 63). In meinem Experiment bestand dieser Teil aus der Nacherzählung einer der in Marokko bekannten *Jħa*-Erzählungen (*Jħa* ist eine Figur, die in etwa mit *Eulenspiegel* zu vergleichen ist).⁵⁷ Diese Erzählung wurde auf Marokkanisch gehört und nacherzählt, anschließend wurde ebenso für das Französische verfahren. Die Grundlage für die Nacherzählungen waren Sprachaufnahmen, die im Vorhinein mit Muttersprachlern erstellt wurden. Bei beiden Fassungen wurde darauf geachtet, dass die Geschichte erzählt (und nicht vorgelesen) wurde.⁵⁸ Im Folgenden ist die französische Erzählung aufgeführt.

Dans le temps, Jħa avait une petite épicerie. Un jour, un homme est venu le voir et lui a dit: "Donne-moi du sucre!" Jħa a ouvert

⁵⁶ Für eine Übersicht verschiedener Erhebungstechniken s. z.B. Albert/Koster 2002: 61 ff.

⁵⁷ In ersten Probeaufnahmen wurde die Fabel von Nordwind und Sonne gewählt. Dabei traten jedoch verschiedene Schwierigkeiten auf, so dass eine Geschichte aus dem kulturellen Kontext der Sprecherinnen bevorzugt wurde.

⁵⁸ Die transkribierte marokkanische Version sowie die deutsche Übersetzung befinden sich im Anhang.

un tiroir, sur lequel était écrit "poivre". L'homme lui a dit: "Hé! Tu te trompes, non? C'est du sucre que je veux!" Il lui a répondu: "Je sais que c'est du sucre que tu veux! Mais j'ai écrit "poivre" sur le tiroir; comme ça, si des souris ou des fourmis viennent et voient ça, elles s'en iront tout de suite!"

In dieser Erzählung sind durch Wörter oder Phrasen wie *une petite épicerie*, *sucre* und *poivre* einige potentielle Kontexte für Schwa gegeben. In der marokkanischen Fassung interessieren insbesondere die morphologischen Formen von /ktb/ (vgl. Abschnitt 3.4). Ziel war es, diese Kontexte in einer recht frei gesprochenen Rede zu evozieren.⁵⁹

4.1.1.2 Imitation

Die Technik der Imitation ermöglicht durch die Reproduktion von Sätzen die Erhebung einzelner Schwas und Schwasequenzen. Die ausgewählten Sätze orientieren sich zu einem Großteil an einer Studie von Dausés (1973).⁶⁰ Sie wurden von einer Muttersprachlerin aufgenommen und den Sprecherinnen nacheinander über einen *Ipod* vorgespielt. In der folgenden Tabelle sind die Sätze aufgeführt und alle potentiellen Schwas markiert. Als potentiell präsent werden hier alle Schwas verstanden, die nach der Theorie aus Abschnitt 3.1.1 als zugrundeliegend oder *floaters* gelten. Die zweite Spalte gibt Aufschluss darüber, welche Schwas im Stimulus präsent waren. Da die Sätze beim Einsprechen vorgelesen wurden und die Sprecherin über den Zweck der Aufnahme informiert war, ist aufgrund der expliziten Aussprache die Anzahl der präsenten Schwa recht hoch.

Nr.	Sätze zur Reproduktion	Präsenz der Schwas im Stimulus
1.	Je dis qu'elle est belle.	J[ə] dis qu'elle est bell[ə].
2.	Elle se le demande.	Elle s[ə] l[ə] d[ə] mand[ə].
3.	On entend leurs pas.	On entend leurs pas. (evtl. Minimalpaar mit 6.)
4.	Elle vient tous les jeudis.	Elle vient tous les jeudi. (evtl. Minimalpaar mit 1.)

⁵⁹ Auch wenn Verständnisprobleme durch die zuvor gehörte marokkanische Version ausgeräumt werden konnten, hat die Nacherzählung auf Französisch mitunter Schwierigkeiten bereitet. In diesen Situationen habe ich unterstützend eingegriffen.

⁶⁰ Diese war als schriftliche Befragung angelegt und hatte zum Ziel, den phonologischen Status von Schwa zu untersuchen (vgl. Dausés 1973: 1). Die Probanden wurde in einem Fragebogen aufgefordert "de lire rapidement et naturellement" (1973: 8). Das 'Risiko' eines Einflusses der Graphie – vermutlich verstärkt durch verschiedene Notationen wie <e>, (e) und "" – ist für dieses Experiment als sehr hoch einzuschätzen.

5.	Elle seule connaît le chemin.	Elle seule connaît l[ə] ch[ə]min.
6.	La mère prépare le repas.	La mère prépare l[ə] r[ə]pas.
7.	Je fermerai la fenêtre.	J[ə] ferm[ə]rai la f[ə]nêtre ⁶¹ .
8.	La maison a sept fenêtres.	La maison a sept f[ə]nêtres ⁶² .
9.	C'est un appartement cher.	C'est un appart[ə]ment cher.
10.	Voilà le parlement.	Voilà l[ə] parl[ə]ment.
11.	Je suis allé dans son atelier.	J[ə] suis allé dans son at[ə]lier.
12.	On a vu un squelette.	On a vu un squ[ə]lette.
13.	Cette semaine, je suis allé au marché et à la boulangerie.	Cette s[ə]main[^ə] ⁶³ , j[ə] suis allé au marché et à la boulang[ə]rie.
14.	Prenez un bol de lait.	Pr[ə]nez un bol d[ə] lait.
15.	C'est une pelouse assez belle.	C'est une p[ə]lous[^ə] assez bell[ə].
16.	Un enfant sans parents est un orphelin.	Un enfant sans parents est un orph[ə]lin.
17.	Aujourd'hui, il fait 20 degrés. Autrement, j'aurais froid.	Aujourd'hui, il fait vingt d[ə]grés. Autr[ə]ment, j'aurais froid.

Tabelle 4.1: Grundlage für die Reproduktionsaufgabe

Die Arbeit von Dausers (1973) und die Beispiele in Delattre (1966) sowie viele aktuelle Studien weisen zahlreiche Kontexte für die Untersuchung von Schwa auf, die ebenfalls in Frage kämen. Die Auswahl für mein Experiment wurde nach den folgenden Kriterien getroffen:

1. Die Länge der Liste soll überschaubar sein.
2. Die verschiedenen Schwapositionen sollen abgedeckt sein:
 - initial: z.B. *squelette, chemin, degrés*
 - medial: z.B. *parlement, autrement, atelier*
 - final: z.B. *fenêtre*
 - einsilbige Formen (Klitika): z.B. *je, se, le, ne*
3. Die Sätze sollen im Hinblick auf Vokabular und Komplexität für Anfänger zu verarbeiten sein.⁶⁴

⁶¹ Hier ist kein finales Schwa präsent, das Obstruent-Liquidcluster wird jedoch von der Muttersprachlerin realisiert.

⁶² S. vorherige Fußnote

⁶³ Ob hier ein Schwa präsent ist, ist unklar. Im Spektrogramm ist es in Dauer und Form nicht mit den anderen zu vergleichen. Dennoch ist hier ein vokalisches Segment hörbar. Am ehesten wäre dieser Fall als *détente* zu klassifizieren.

⁶⁴ Bis auf einige Einschränkungen hat dies in der Umsetzung funktioniert. Schwierigkeiten entstanden durch unbekannte Vokabeln wie *atelier* und *orphelin*, sowie durch die flektierten Verbformen *fermerai*, *on a vu* oder *j'aurais*, die von den Sprecherinnen durch Präsens- oder Infinitivformen ersetzt wurden (*Je ferme la fenêtre. Je aller au marché. On voit un squelette.*). Satz 13 und 17 haben sich als zu lang herausgestellt und wurden deshalb in zwei Abschnitten vorgespielt.

Ebenso wie für die Nacherzählung sind für diese Aufgabe keine Schriftkenntnisse erforderlich. Es stellt sich allerdings die Frage, ob diese Technik einwandfrei für die Untersuchung von Schwa geeignet ist. Eventuell besteht das Risiko, dass Schwas ausschließlich dort reproduziert werden, wo sie bereits in der Aufnahme vorkommen. Dem entgegen steht die Annahme, dass Laute an das eigene System angepasst werden (vgl. Albert/Koster 2002: 62). Es ist also zu erwarten, dass marokkanische Sprecherinnen Schwa an weniger oder an anderen Stellen produzieren als sie es in der Vorgabe hören. In Abschnitt 4.4 komme ich auf diesen Aspekt zurück.

4.1.1.3 Bildbenennung

Nach Albert/Koster (2002: 63) hat die Methode der Bildbenennung den Nachteil, dass nur konkrete Substantive verwendet werden können, denn sie müssen sich graphisch abbilden lassen. Um die Wörter in vollständige Äußerungen zu integrieren, war anstelle dieser Aufgabe ursprünglich ein *Map Task* geplant.⁶⁵ Dies ließ sich aufgrund des sprachlichen Niveaus bereits in einer Probeaufnahme nicht umsetzen, so dass die Aufgabe in eine Bildbenennung geändert wurde. Die Grundlage für diese neue Aufgabe bildete die Karte in Abbildung 4.1. Die Anweisung bestand in der Bitte, dem eingezeichneten Weg zu folgen und die Objekte zu benennen, an denen der Weg entlangführt. In der Abbildung sind die anvisierten Wörter und Phrasen mit den potentiellen Schwas eingetragen.⁶⁶

⁶⁵ Zur Erklärung dieser Technik s. <http://www.hcrc.ed.ac.uk/maptask/maptask-description.html>

⁶⁶ Die finalen Schwas nach einem Konsonanten sind in Klammern notiert, da sie nicht erwartet werden.

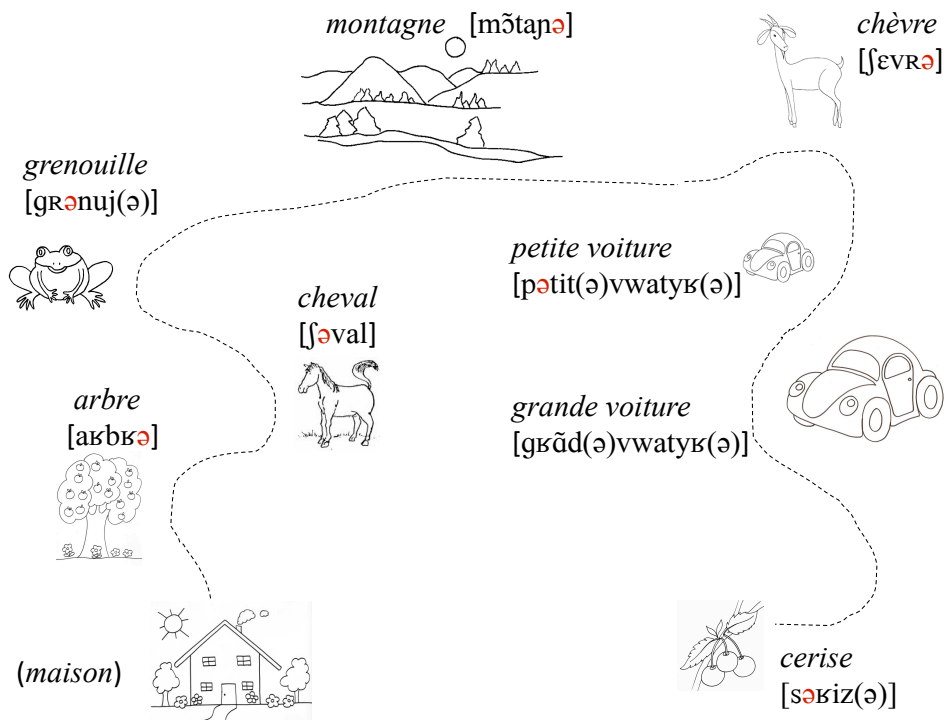


Abbildung 4.1: Grundlage für die Aufgabe der Bildbenennung

Um eventuellen Schwierigkeiten in der Umsetzung vorzubeugen, wurde diese Karte im Rahmen einer Vokabelübung von einer Dozentin in den Unterricht integriert. Bei anderen Teilnehmerinnen habe ich bei großer Unsicherheit die Vokabeln vorgegeben. Dies wird bei der Annotation vermerkt.

Mithilfe des geschilderten Experiments konnten die notwendigen Daten erhoben werden. Der nächste Abschnitt liefert Einzelheiten zur Durchführung.

4.1.2 Durchführung der Sprachaufnahmen

Vor der Erhebung, auf die sich die Analyse stützt, fanden im Rahmen einer Exkursion im Oktober 2008 einige Probeaufnahmen in Lille und Toulouse statt. Von der Reflexion dieser Versuche konnte für die weiteren Aufnahmen profitiert werden: Nicht nur die Änderungen im Experiment (z.B. die Ersetzung der Geschichte), sondern auch wichtige Kontakte waren für die Haupterhebung im März 2009 in Roubaix sehr nützlich. Diese wurde schließlich in der Einrichtung *ID Formation* durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine regionale Einrichtung zur Erwachsenenbildung, in der u.a. Alphabetisierungskurse angeboten werden (<http://www.id-formation.fr/index.html>). Unter den Teilnehmern befinden sich auch Frauen mit

marokkanischem Migrationshintergrund, die die Sprache des Aufnahmelandes erlernen. Diese Sprachkurse werden häufig im Rahmen des CAI (*Contrat d'accueil et d'intégration*) besucht, der die Voraussetzung für einen dauerhaften Aufenthalt in Frankreich ist und eine sprachliche Ausbildung obligatorisch macht.⁶⁷ Aus dieser Teilnehmergruppe konnten Frauen gewonnen werden, die sich zu der Teilnahme an den Aufnahmen bereit erklärten. Der Ablauf der Interviews war der verantwortlichen Kontaktperson im Vorhinein in Form eines *protocôle d'enquête* zugesandt worden. Zudem konnte bereits vorher vereinbart werden, dass die Sprachaufnahmen während der Kurszeiten stattfinden und Räumlichkeiten dafür bereitstehen. Um die Sprecherinnen persönlich darauf vorzubereiten, habe ich zuvor an den Sprachkursen teilgenommen und mich mit den Sprecherinnen bekannt gemacht. Die Tabelle gibt einen Überblick über Alter und Herkunft der Frauen:

Name	Alter	Herkunft	Bemerkungen
MA1	42	Fes	⁶⁸
MA2	18	Ouarzazate	
MA3	20	Ouarzazate	in Frankreich seit 6 Monaten
MA4	20	Ouarzazate	in Frankreich seit 15 Monaten
MA5	22	Ouarzazate	in Frankreich seit 12 Monaten
MA6	26	Oujda	
MA7	22	Fes	in Frankreich seit 10 Monaten
MA8	29	k.A.	in Frankreich seit 8 Monaten
MA9	22	Marrakesch	
MA10	55	Fes	in Frankreich seit 9 Monaten

Tabelle 4.2: Alter und Herkunft der marokkanischen Sprecherinnen

Um eine Vergleichsbasis zu schaffen, wurden im Dezember 2010 zehn französische Sprecherinnen aus Lille im Alter zwischen 20 und 60 Jahren aufgenommen. Zwar konnten aufgrund der vorhandenen Schulbildung keine identischen Bedingungen geschaffen werden, das Experiment bestand jedoch aus den gleichen Aufgaben. So war auch für die Muttersprachlerinnen keine graphische Grundlage vorhanden. Die französischen Daten gelten nicht nur als Kontrolldaten, sondern werden zusätzlich für die Analyse des französischen Schwa herangezogen. Die Auf-

⁶⁷ Für weitere Informationen siehe <http://www.ofii.fr/accueil/8/le-cai-le-contrat-d-accueil-et-d-integration-un-engagement-reciproque-entre-le-migrant-et-la-republique-984.html>

⁶⁸ Für einige Sprecherinnen sind die Angaben nicht bekannt.

nahmen der marokkanischen Sprecherinnen wurden mit einem digitalen Gerät der Marke *MicroTrack 24/96* erstellt. Die französischen Daten konnte ich mit Unterstützung von Patrice Théry im Tonstudio der *Université Lille 3* erstellen.⁶⁹

4.1.3 Korpus

Das Korpus für die Analyse setzt sich aus den Daten der Satzliste und der Bildbenennung zusammen. Auf die Nacherzählung wird nur ausblickshaft zurückgegriffen, damit für die Daten eine vollständige Vergleichbarkeit gegeben ist. Pro Sprecherin liefern die beiden Aufgaben insgesamt ca. 35 Datenpunkte. Einige davon wurden aufgrund der Tonqualität entfernt. Die Basis für die Untersuchung besteht aus insgesamt 801 potentiellen Schwakontexten. In die Analyse gehen auch initiale Schwas nach Obstruent-Liquid-Cluster ein, ebenso wie finale Schwas nach einem Konsonanten, wenn ein graphisches <e> vorhanden ist. Insgesamt sind 558 prä-sente Schwas zu verzeichnen. Für die phonetische Analyse reduziert sich die Anzahl aufgrund des Ausschlusses von Ausreißern. Ein Überblick über alle produzierten Phrasen befindet sich im Anhang. Der nächste Abschnitt beschreibt, wie diese Äußerungen für die Analyse aufbereitet wurden.

4.1.4 Annotation der Daten

Die Annotation der Daten erfolgte in Praat (Boersma/Weenink 2009). Um sie auf verschiedene Aspekte hin untersuchen zu können, wurden sie mithilfe von *text-grids* für die *tiers* 'Klitikon', 'Wort', 'Label', 'Pre' und 'Post' kodiert. Die ersten beiden *tiers* enthalten die betreffenden Einheiten. Auf der Ebene 'Label' werden die Grenzen von Schwa markiert. Im Falle mehrerer Schwas werden die Segmente nummeriert, damit später nachvollzogen werden kann, um welches Schwa im Wort es sich handelt. Auf der Ebene 'Pre' werden die dem Schwa vorausgehenden Konsonanten notiert, auf der Ebene 'Post' die folgenden. Finale Schwas werden auf der letzten Ebene durch "#" gekennzeichnet.

Zur Segmentierung werden vor allem die Formantstrukturen im Spektrogramm genutzt (zur Identifizierung von Vokalen im Spektrogramm vgl. Ladefoged

⁶⁹ Die unterschiedlichen Rahmenbedingungen hatten auf die akustische Qualität nur sehr geringe Auswirkungen, die für die vorliegende Untersuchung unerheblich sind.

2004) und mit dem Höreindruck abgeglichen. Abbildung 4.2 zeigt ein Beispiel für eine Äußerung, die mehrere Schwas enthält:

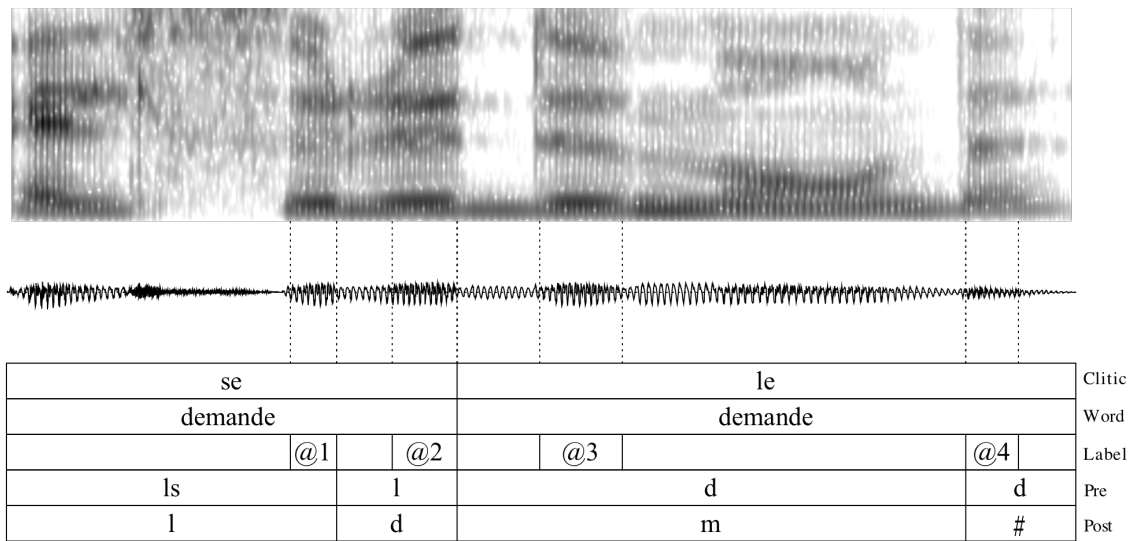


Abbildung 4.2: Textgrid für die Äußerung *elle se le demande* (FR4)

Dass in der zweiten Ebene das Lexem *demande* zweimal aufgeführt ist, hat methodische Gründe. Für dieses Wort sind zwei Schwakontexte vorhanden, so dass es auch zweimal in der Tabelle aufgeführt werden muss. Ein Schwa wurde als nicht präsent gewertet und entsprechend mit "0" annotiert, wenn keine vokalischen Formantstrukturen vorhanden waren. Um diese Beobachtung später zu exportieren, wurde dennoch ein Abschnitt im Textgrid markiert.

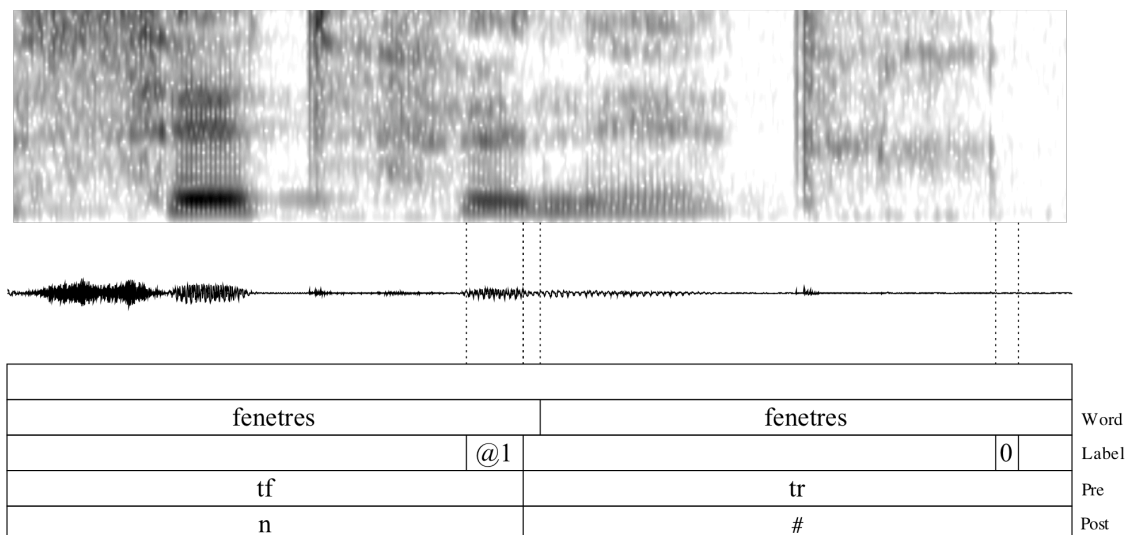


Abbildung 4.3: Textgrid für die Äußerung *sept fenetres* (FR10)

Die Ermittlung der Schwagrenzen war in Kontexten schwieriger, in denen ein Nasal oder Uvular folgte. Bei der Annotation wurde darauf geachtet, diese Fälle einheitlich zu behandeln. Sehr unsichere Fälle sowie qualitativ schlechtere Dateien wurden vor dem nächsten Analyseschritt entfernt.⁷⁰

Mithilfe des Programms *Emu* (Institute of Phonetics and Speech Processing, LMU München 2010) wurden die Textgrids aus Praat konvertiert und über das Programm R (R Development Core Team 2011) die Mittelwerte der ersten drei Formanten und die Dauer der Segmente exportiert. Für die spätere Analyse wurden manuelle Ergänzungen in einer Exceltabelle vorgenommen und u.a. Spalten für die Bezeichnung der Sprecher (MA1-MA10, FR1-FR10), die Präsenz von Schwa (1 für ja/0 für nein) und die Position im Wort (initial, medial, final, Klitikon) hinzugefügt. Zusätzlich wurden die Informationen für 'Pre' und 'Post' auf die drei Parameter dorsal, koronal und labial heruntergebrochen. In einer weiteren Spalte wurde verzeichnet, ob es sich bei der Phrase um eine wiederholte oder eine spontane Äußerung handelt. Als wiederholt wurden die Schwas klassifiziert, die im Stimulus präsent waren und von den Sprecherinnen realisiert wurden. Außerdem fallen in diese Kategorie Äußerungen, für die Lernerinnen bei Vokabelschwierigkeiten von mir eine Vorgabe erhielten. Mithilfe dieser Aufbereitung kann schließlich eine gründliche Auswertung der Daten erfolgen.

4.2 Hypothesen

Den Ausgangspunkt der Auswertung bilden drei Hypothesen, die aufgrund der Unterschiede im Verhalten von Schwa im Französischen und Marokkanischen Arabisch aufgestellt wurden. Tabelle 4.3 fasst die Unterschiede noch einmal zusammen.

⁷⁰ Dies führt dazu, dass nicht alle Äußerungen aller Sprecherinnen in die Analyse eingehen.

	Französisch	Marokkanisch
Phonologischer Status	dreifache Unterscheidung: zugrundeliegend, <i>floating</i> , epenthetisch	epenthetisch
Struktur der Schwasilbe	offene Silbe (Cə)	geschlossene Silbe (CəC)
Phonotaktik	kaum vokallose Silben, weniger komplexe Ränder	vokallose Silben, komplexere Ränder
Phonetische Qualität	Ähnlichkeit mit vorderen, gerundeten Vokalen	variabel durch Koartikulation

Tabelle 4.3: Unterschiede von Schwa im Französischen und Marokkanischen

Der Einfluss der Muttersprache, der aufgrund dieser Unterschiede nahe liegt, ist als ein signifikanter Faktor für die L2-Produktion belegt worden (vgl. Piske et al. 2001). Auf dieser Basis können Effekte im Lernerfranzösischen erwartet werden, die in den folgenden Hypothesen ausgedrückt sind.

Hypothese 1: Geringere Anzahl an Schwas

Aufgrund der "phonotaktischen Toleranz" des Marokkanischen produzieren Lerner im Französischen insgesamt weniger Schwas.

Diese Hypothese ergibt sich aus den komplexen Konsonantenfolgen, die das Marokkanische erlaubt (vgl. Abschnitt 2.6). Da in diesen Sequenzen ein vokalischer Nukleus nicht obligatorisch ist, liegt ein ökonomischer Gebrauch von Schwa als potentielltem Silbenkern nahe. Unter der Voraussetzung, dass die marokkanischen Sprecher das französische Schwa als den instabilen Vokal ihres Systems identifizieren und seine Eigenschaften auf die zu erlernende Sprache übertragen, kann diese Erwartung eintreffen.

Hypothese 2: Geschlossene Silben

Aufgrund der silbenstrukturellen Bedingungen produzieren Lerner Schwas in geschlossener Silbe.

Wenn die Beschränkung gegen offene Silben übertragen wird, müsste sich dieser phonotaktische Unterschied im Lernerfranzösischen widerspiegeln. Schwa wäre demnach nur in geschlossenen Silben zu finden.

Hypothese 3: Variable phonetische Qualität

Aufgrund der Koartikulationseffekte im Marokkanischen ist die Qualität des Lernerschwa weniger stabil.

Da das marokkanische Schwa in seiner Qualität von den vorhergehenden Konsonanten beeinflusst wird (vgl. Kapitel 3), könnte sich der Artikulationsort der Konsonanten ebenso auf die Artikulation des französischen Schwa auswirken. Es ist zu erwarten, dass das Lernerschwa in seiner Qualität vom französischen Ziel abweicht und sich auch in die hintere Dimension des Vokaltraktes ausdehnt.

4.3 Ergebnisse der Untersuchung

Die Diskussion der Ergebnisse nimmt auf die phonologischen und phonetischen Eigenschaften von Schwa Bezug. Um die Beobachtungen verlässlich zu machen und sprachspezifische Unterschiede zu belegen, wird in Abschnitt 4.3.2 eine statistische Analyse durchgeführt. Neben dem Vergleich der Sprechergruppen liefern die Daten der Kontrollgruppe auch Ergebnisse zur Qualität des französischen Schwa. Insgesamt deuten die Daten darauf hin, dass das hier untersuchte Lernerschwa nicht in allen phonologischen Kontexten durch ein spezifisches Verhalten hervorsteicht, sondern dass die entscheidenden Charakteristika die akustische Qualität betreffen.

4.3.1 Phonologische Eigenschaften des Lernerschwa

Die zuvor formulierten Hypothesen werden in diesem Abschnitt anhand des Korpus überprüft. Die Ergebnisse stützen sich zunächst auf globale Feststellungen. Einzelnen Aspekten wird in der statistischen Analyse in Abschnitt 4.3.2 genauer nachgegangen.

4.3.1.1 Die Präsenz von Schwa

Ein erster Blick auf die Verhältnisse deutet darauf hin, dass zwischen den Sprechergruppen Unterschiede bestehen, dass diese jedoch geringer sind als erwartet.

In den Äußerungen der Muttersprachlerinnen sind 70,3 % der Schwas präsent⁷¹, im Lernerfranzösischen sind es 68,7 %. Um belegen zu können, ob diese Differenz durch die größere phonotaktische Toleranz begründet ist, müssen die Kontexte, in denen Schwa absent ist, genauer untersucht werden. Eine größere Toleranz würde sich vor allem in der Absenz von Schwa nach komplexen Silbenrändern niederschlagen.

Festzustellen bleibt zunächst, dass auch das Lernerfranzösische einen recht hohen Anteil an präsenten Schwas aufweist. Für dieses Ergebnis sind drei Erklärungen denkbar. Erstens könnte es sein, dass die phonotaktische Toleranz bezüglich komplexer Konsonantengruppen nicht transferiert wird. In der Zielsprache könnten deshalb mehr Silbenkerne nötig sein als im Marokkanischen. Zweitens wäre es möglich, dass das französische Schwa nicht mit dem instabilen Vokal des marokkanischen Systems in Verbindung gebracht wird. Gegen diese Vermutung sprechen jedoch die absenten Schwas, die immerhin 33,4 % ausmachen. Drittens sollte für dieses Ergebnis das Experimentdesign beachtet werden: Die recht große Anzahl von Schwas könnte dadurch bedingt sein, dass in der Imitation die Lernerinnen näher an der Vorgabe bleiben, während die Muttersprachlerinnen in ihrer Aussprache davon abweichen. Ob dieser und andere Faktoren auf die Präsenz Einfluss nehmen und ob der geringe Unterschied zwischen den Sprechergruppen statistisch signifikant ist, wird in Abschnitt 4.3.5.1 überprüft. Hypothese 1 kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollends bestätigt werden.

4.3.1.2 Die Struktur der Schwasilben

Deutlicher fällt das Ergebnis für Hypothese 2 aus. Sie wird durch die Produktionen im Korpus nicht bestätigt. Bis auf vier Ausnahmen werden alle Schwas von den Lernerinnen in offenen Silben produziert. Bei den genannten vier Fällen handelt es sich jedes Mal um das Wort *chèvre* (einmal MA2, einmal MA4, und zweimal MA6), das die Sprecherinnen spontan – d.h. ohne lautliche Vorgabe, nur auf der Basis der Karte – artikulieren. In zweien dieser Fälle ist allerdings nicht klar, ob ein Schwa

⁷¹ Davon ausgeschlossen ist ein Fall, den man ausgehend von der Graphie als Epenthese betrachten könnte: Die Sprecherin FR6 artikuliert das Wort *cheval* mit einem finalen Schwa.

vorhanden ist, da der uvulare Kontext die Identifizierung eines Vokals im Spektrogramm erschwert. Die Realisierung der zwei anderen Fälle lautet $[\text{ʃ}\epsilon.\text{v}\text{ə}\text{ʁ}]$. Nachdem ich das Wort nochmals vorgesprochen habe, wurde es mit der zielsprachlichen Silbenstruktur wiederholt. Diese vier Vorkommen sind jedoch als Einzelfälle zu betrachten; ein grundsätzlicher Transfer ist aufgrund der geringen Zahlen auszuschließen. Da die silbenstrukturelle Beschränkung im Marokkanischen nur für Schwa gilt, könnte dieses Ergebnis die oben angestellte Vermutung stützen, dass die Lernerinnen den instabilen Vokal nicht als solchen identifizieren. Andererseits kann angenommen werden, dass das französische Schwa nicht der Beschränkung seines marokkanischen Gegenparts unterliegt und dass offene Schwasilben für die Sprecherinnen akzeptabel sind.

4.3.1.3 Die phonetische Qualität: Erste Beobachtungen

Die Hypothese zur phonetischen Qualität scheint sich auf den ersten Blick zu bestätigen. Im folgenden *plot* ist die Verteilung der Schwas beider Sprechergruppen aufgetragen.

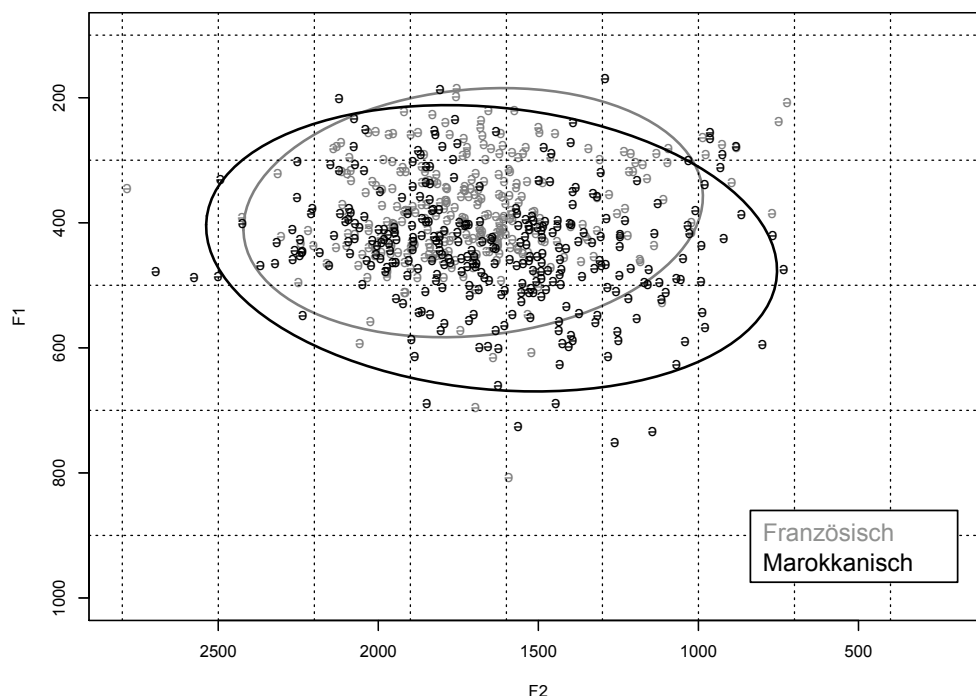


Abbildung 4.4: Verteilung der Schwas französischer und marokkanischer Sprecherinnen

Obwohl auch das französische Schwa eine relativ breite Streuung aufweist, ist das Spektrum für das Lerschwa noch größer und dehnt sich vor allem in die

horizontale Dimension des Vokaltraktes aus. Durch die niedrigeren F2-Werte ähnelt es in seiner phonetischen Qualität eher den hinteren Vokalen, etwa [o] und [ɔ]. Doch auch in den höheren Wertebereichen sind marokkanische Schwas zu finden. Die Qualität von Schwa scheint insgesamt variabler zu sein. Diesen Beobachtungen wird weiter nachgegangen, um herauszufinden, ob die variable Qualität auf die benachbarten Konsonanten zurückgeführt werden kann oder ob andere Faktoren dafür verantwortlich sind.

Erstes Fazit

Den bisherigen Beobachtungen zufolge muss Hypothese 2 widerlegt werden. Im Bereich der Silbenstruktur bestehen keine wesentlichen Unterschiede zwischen Mutter- und Lerner Sprache: Schwa wird von den Lernerinnen nicht in geschlossener Silbe artikuliert. Die akustische Perspektive, die sich in Hypothese 3 spiegelt, birgt dagegen mehr Potenzial. Noch nicht eindeutig zu beurteilen ist Hypothese 1. Auf den ersten Blick werden weniger Schwas artikuliert, es ist jedoch eine genaue Analyse der Kontexte notwendig. Eine statistische Analyse soll deshalb Aufschluss darüber geben, ob sich spezifische phonetische Eigenschaften des Lernerschwa ausmachen lassen und welche Einflussfaktoren für die Präsenz von Schwa signifikant sind. Gleichzeitig können dadurch Aussagen zur phonetischen Qualität und zur Präsenz des französischen Schwa getroffen werden. Im Mittelpunkt steht zunächst die phonetische Analyse.

4.3.2 Phonetische Eigenschaften und die Präsenz des Lernerschwa: Statistische Analyse

Ziel dieser Analyse ist es, die Qualität von Schwa in der Lerner Sprache und im Französischen der Muttersprachler auf statistischer Basis zu überprüfen. Die phonetische Qualität von Schwa wird in dieser Analyse anhand der Variablen F2 und Dauer untersucht. Die Auswahl von F2 als Vertreter der Formanten ist durch die auditiven Eindrücke motiviert, die z.T. einen hinteren gerundeten Vokal vermuten lassen. Hier ist zu erwarten, dass dies auf Koartikulationseffekte durch die vorhergehenden oder folgenden Konsonanten zurückzuführen ist. Bezüglich der Dauer ist von Interesse, inwiefern sich hier die unterschiedliche Stabilität von Schwa wider-

spiegelt. Diesbezüglich könnte man je nach Position im Wort und Anzahl der vorhergehenden Konsonanten verschiedene Werte vermuten: Ein Schwa nach zwei Konsonanten in initialer Position wäre demnach länger, da die Wahrscheinlichkeit für seine Präsenz hier am höchsten ist.

Die Ergebnisse der Auswertung bilden später die Grundlage für eine Analyse im Rahmen der Optimalitätstheorie, die somit auf quantitativ begründeten Beobachtungen beruht und an Aussagekraft gewinnt.

4.3.2.1 Abhängige und unabhängige Variablen

Die F2-Werte und die Dauer von Schwa wurden als phonetische Eigenschaften ausgewählt. Die Analyse soll ergeben, welche Einflüsse auf Schwa in phonetischer Hinsicht wirken. Die dritte abhängige Variable ist die Präsenz von Schwa. Sie wird hier erneut in den Blick genommen, um den vorherigen Beobachtungen im Detail nachzugehen und den Einfluss phonologischer Faktoren zu testen. Ziel ist es, durch diese drei Variablen eine Antwort auf die folgenden Fragen zu erhalten: Unter welchen Umständen ist Schwa präsent, und mit welcher phonetischen Qualität wird es in den beiden Sprechergruppen realisiert? Worin bestehen die Unterschiede zwischen den französischen und marokkanischen Sprecherinnen?

Die unabhängigen Variablen, d.h. die zu überprüfenden Einflussfaktoren, sind phonologischer Natur. Aus der Theorie zum französischen Schwa wird der Faktor Position (`position`)⁷² in die Analyse übernommen. Es handelt sich hier um die Differenzierung in initiale, mediale und finale Schwas (vgl. Abschnitt 3.3.2.3).⁷³ Der zweite phonologische Faktor ist der silbenstrukturelle Kontext, in dem sich Schwa befindet (`silbengrenze`). Ich unterscheide hier die Kontexte mit einem vorausgehenden Konsonanten (`C_.`)⁷⁴, zwei vorausgehenden tautosyllabischen Konsonanten (`CC_.`) und zwei vorausgehenden heterosyllabischen Konsonanten (`C.C_.`). Diese Variable fasst also die Anzahl der Konsonanten sowie – im Falle

⁷² Statistische Faktoren sowie Programmierbefehle und Ergebnisse aus dem Programm R werden im Folgenden durch die Schriftart `Courier New` gekennzeichnet (vgl. auch die Konvention in Gries 2009).

⁷³ Aufgrund der wenigen Datenpunkte für die Gruppe der Klitika werden diese mit den initialen Schwas mehrsilbiger Wörter in einer Kategorie zusammengefasst.

⁷⁴ Der rechte Kontext kann dabei einen oder zwei nachfolgende Konsonanten enthalten.

von mehr als einem Konsonanten – die Position der Silbengrenze zusammen. Für die Variable F2 wird außerdem der Einfluss des Artikulationsortes der vorhergehenden (`pre.ort`) und folgenden (`post.ort`) Konsonanten getestet, und zwar jeweils für die drei Artikulationsstellen `dorsal`, `koronal` und `labial`. Ausgehend vom marokkanischen Schwa liegen Koartikulationseffekte für die Lernerinnen nahe. Die Überprüfung dieser Einflüsse ist besonders auch für das Französische interessant, denn bisher liegen darüber nur wenige Untersuchungen vor. Fougeron et al. (2007a, 2007b) widmen sich in zwei Artikeln der phonetischen Qualität des französischen Schwa und untersuchen es in Bezug auf Formanten und Dauer. Sie kommen zu dem Schluss, dass ihm durchaus eine eigene akustische Identität zugeschrieben werden kann. In der Diskussion meiner Analyse komme ich auf ihre Ergebnisse zurück. Nicht zu vernachlässigen ist die Variable `sprache`, d.h. die Muttersprache selbst. Ihre Integration in die Analyse soll zeigen, ob es für die drei abhängigen Variablen signifikante Unterschiede zwischen den beiden Sprechergruppen gibt.

Um Beobachtungen eventuell auf das Experimentdesign zurückführen zu können und damit Verbesserungspotential für zukünftige Untersuchungen aufzuzeigen, wird für alle drei abhängigen Variablen der Faktor `wiederholung` überprüft. Es handelt sich hierbei um die Differenzierung der nachgesprochenen und der spontan produzierten Wörter. Wie oben bereits erläutert, gilt dabei alles als spontan, was ohne Vorgabe artikuliert wird. Äußerungen, die durch die Imitation des Stimulus oder meine eigenen Hilfestellungen zustande kommen, werden als wiederholt klassifiziert. Gerade für die Präsenz von Schwa erscheint dieses Vorgehen sinnvoll, denn sie könnte durch bereits gehörtes Material maßgeblich erhöht werden. Überprüft werden außerdem Interaktionen zwischen einigen der Faktoren, um gemeinsame Effekte sichtbar zu machen. Die folgende Tabelle fasst die Variablen zusammen.

Abhängige Variablen	Unabhängige Variablen
F2	sprache position silbengrenze pre.ort post.ort wiederholung + Interaktionen
Dauer	sprache position silbengrenze wiederholung + Interaktionen
Präsenz	sprache position silbengrenze wiederholung + Interaktionen
Tabelle 4.4: Übersicht über abhängige und unabhängige Variablen	

Im Hinblick auf die akustischen Variablen bringt eine statistische Untersuchung die Herausforderung sprecherspezifischer und u.U. wortschatzbedingter Variation mit sich. Sprechtempo und anatomische Unterschiede im Vokaltrakt können die Ergebnisse beeinflussen. Die *mixed-effects models* (Baayen 2008) bieten für diesen Umstand eine adäquate statistische Methode. Der nächste Abschnitt skizziert die Grundlagen dieses Verfahrens.

4.3.2.2 *Mixed-effects-Modelle*

Einer statistischen Analyse mithilfe der *mixed-effects models* (kurz: *mixed models*) liegt ein lineares Regressionsmodell zugrunde. In einem solchen Modell wird untersucht, ob ein linearer Zusammenhang zwischen einer (oder mehreren) Variablen besteht, d.h. ob mit Zu- bzw. Abnahme der unabhängigen Variable der Wert der abhängigen Variable steigt bzw. fällt. Ziel der Analyse ist es, durch das Anpassen eines Modells an die Daten (*fitting*) diejenige Regressionsgerade zu determinieren, die die Streuung der Datenpunkte am besten trifft, d.h. sie mit den geringsten Abweichungen schneidet. Unter einem Modell ist in diesem Sinne eine mathematische Funktion zu verstehen, die durch eine Gerade abgebildet werden

kann.⁷⁵ Im Rahmen einer statistischen Regressionsanalyse kann durch die Ermittlung eines zu den Daten passenden Modells die Stärke eines Zusammenhangs zwischen einer und mehreren abhängigen Variablen überprüft werden. Ziel ist es dabei, eine Funktion zu finden, die die Verteilung der Werte möglichst genau abbildet. Über einen Modellvergleich lässt sich herausfinden, welche Funktion am besten auf die Daten zutrifft. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft eine Regressionsgerade für den linearen Zusammenhang zwischen Wortlänge und Reaktionszeit von Lernern (Gries 2009: 143):

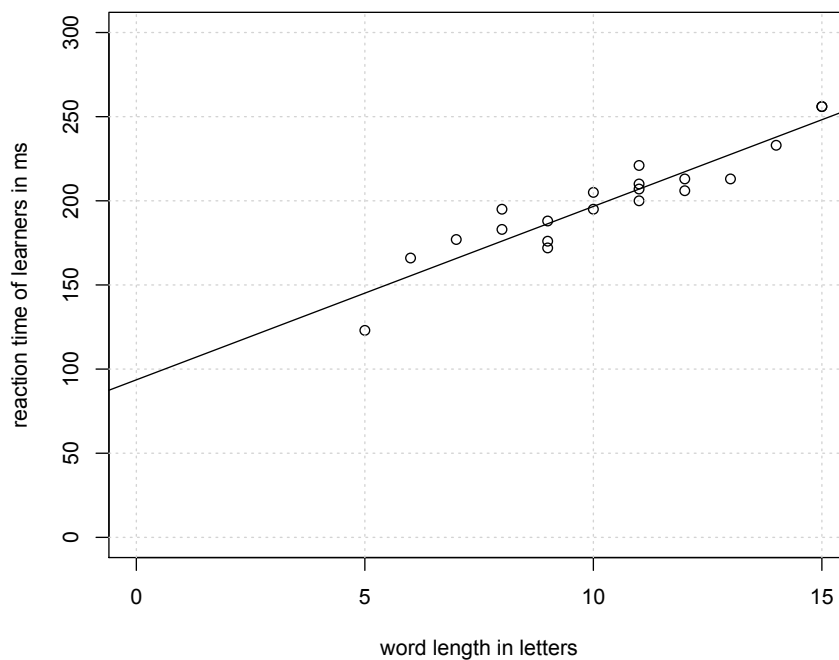


Abbildung 4.5: Regressionsgerade am Beispiel der Reaktionszeit und der Wortlänge

Diese Gerade bildet ein einfaches lineares Modell ab. Das Programm R (s. dazu Abschnitt 4.3.2.3) gibt für dieses Modell die folgenden Informationen aus:

```
> model <- lm(MS_LEARNER~LENGTH)
Coefficients:
(Intercept)      LENGTH
      93.61         10.30
```

⁷⁵ Inhaltlich zu trennen ist dieser Begriff von einem linguistischen Modell. Hierbei handelt es sich um eine abstrahierte Abbildung von Sprache, auf Grund derer Vorhersagen getroffen werden können. Eine linguistische Modellierung wird Gegenstand von Kapitel 5 sein.

Der Koeffizient für *Intercept* (dt. Schnittstelle) zeigt den Wert an, an dem die Gerade die y-Achse schneidet. Der Koeffizient für Länge liefert die Steigung der Geraden, d.h. dass mit jedem Buchstaben, um den sich die Wortlänge erhöht, die Reaktionszeit um 10,30 ms ansteigt. Die Abstände der Datenpunkte von der Regressionsgeraden werden als Residuen bezeichnet (vgl. Gries 2009: 141 ff.) – diese Werte geben später Auskunft über die Varianz, die durch das Modell nicht erklärt wird.

Traditionelle Methoden wie die ANOVA oder die logistische Regression basieren ebenfalls auf einem linearen Modell und wären für die hier angestrebte Analyse prinzipiell geeignet (vgl. Gries 2009). In der ANOVA werden allerdings ohne die nötigen Anpassungen die Datenpunkte als unabhängig behandelt, d.h. so, als hätte jeweils ein einzelner Sprecher ein einzelnes Wort artikuliert (Bettina Braun, persönliche Mitteilung). Die Methode der logistischen Regression weist gegenüber einer ANOVA bestimmte Vorteile auf (vgl. Jaeger 2008: 438); in diesem Fall können jedoch die sprecherspezifischen Eigenschaften nicht mit einbezogen werden.

Im Gegensatz zu diesen beiden Methoden ermöglichen *mixed-effects models* neben den untersuchten *fixed effects* die Integration von Zufallsfaktoren, sog. *random effects*⁷⁶, und sie können zudem mit wiederholten Messungen (d.h. voneinander abhängigen Datenpunkten) umgehen. In einer erneuten Durchführung des Experiments könnte man die *random effects* nicht problemlos wiederholen, da Sprecher und Wörter rein zufällig aus einer Population ausgewählt werden.⁷⁷ Für die *fixed effects* stellt sich diese Frage der Wiederholbarkeit jedoch nicht (Baayen 2008: 241); in einem kontrollierten Experiment sind sie ohne weiteres replizierbar. Die Faktoren *sprecher* und *phrase*⁷⁸ sollten aus diesem Grund als *random effects* in das Modell eingehen; die anschließend festgestellten Signifikanzen können rein auf die *fixed effects* bezogen werden: "If a fixed effect is significant in such

⁷⁶ Baayen et al. (2008: 391) machen deutlich, dass es bereits vorher Diskussionen um die Integration von Zufallseffekten in traditionelle Methoden gibt, dass diese Versuche aber Nachteile aufweisen.

⁷⁷ Auch wenn die produzierten Wörter in meinem Experiment kontrolliert waren, so gilt auch hier, dass sie nur eine Auswahl sind. Jedes Wort repräsentiert gewissermaßen alle Wörter mit demselben Kontext für Schwa.

⁷⁸ Dieser Faktor wird gewöhnlich "item" genannt und bezeichnet das Lexem, das den Datenpunkt liefert. In meiner Analyse verwende ich die Bezeichnung "phrase", da es sich nicht immer um isolierte Wörter handelt.

a model, this means it is significant after the variance associated with subject and item is simultaneously controlled for" (Jaeger 2008: 444). *Mixed-effect models* tragen so dem Umstand Rechnung, dass linguistische Untersuchungen auf einer Auswahl von Sprechern und produzierten Wörtern beruhen:

In fact, two core principles of the structure of language, the arbitrary (and hence statistical) association between sound and meaning and the unbounded combination of finite lexical items, guarantee that a great many language materials must be a sample, rather than an exhaustive list (Baayen et al. 2008: 390).

Im Gegensatz zu anderen Regressionsanalysen können *mixed-effect models* mit wiederholten Messungen und fehlenden Daten umgehen. Zudem liefern sie eine einheitliche Analysemethode für numerische und kategoriale Variablen (vgl. Baayen et al. 2008: 391), so dass Dauer, F2 (beide numerisch) und Präsenz (kategorisch) mit demselben Verfahren analysiert werden können.⁷⁹

4.3.2.3 Vorgehensweise zur Auswertung

Die statistische Analyse wird in der *open source software* \mathbb{R} (Version 2.13.1) durchgeführt (R Development Core Team 2011), die unter <http://cran.r-project.org/> erhältlich ist (zur Datenanalyse für linguistische Zwecke mit \mathbb{R} s. z.B. Gries 2009). Für eine genaue Parameterschätzung und eine spätere Evaluation der *mixed models* ist das Paket `lme4` notwendig (vgl. Baayen et al. 2008: 394). Die annotierten Daten werden aus einer Exceltabelle in \mathbb{R} eingelesen.

Bevor die Analyse erfolgen kann, müssen in der Verteilung der Daten für F2 und Dauer eventuelle Ausreißer identifiziert werden. Dabei handelt es sich um Werte, die überraschend hoch oder niedrig sind und damit ein Problem für die Regressionsanalyse darstellen können (vgl. Baayen 2008: 91). In den folgenden *box-plots* (Abbildung 4.6 und Abbildung 4.7) sind die Ausreißer durch Kreise ober- und unterhalb der *whiskers* (der gestrichelten senkrechten Linien) gekennzeichnet. Der erste *plot* zeigt die F2-Werte pro Sprecher, der zweite *plot* bezieht sich auf die Dauer.

⁷⁹ Es ist darauf hinzuweisen, dass sich die *mixed-effect models* weiterhin in der Entwicklung befinden; aus mathematischer Sicht gibt es offenbar noch verschiedene diskussionswürdige Aspekte (vgl. Baayen 2008).

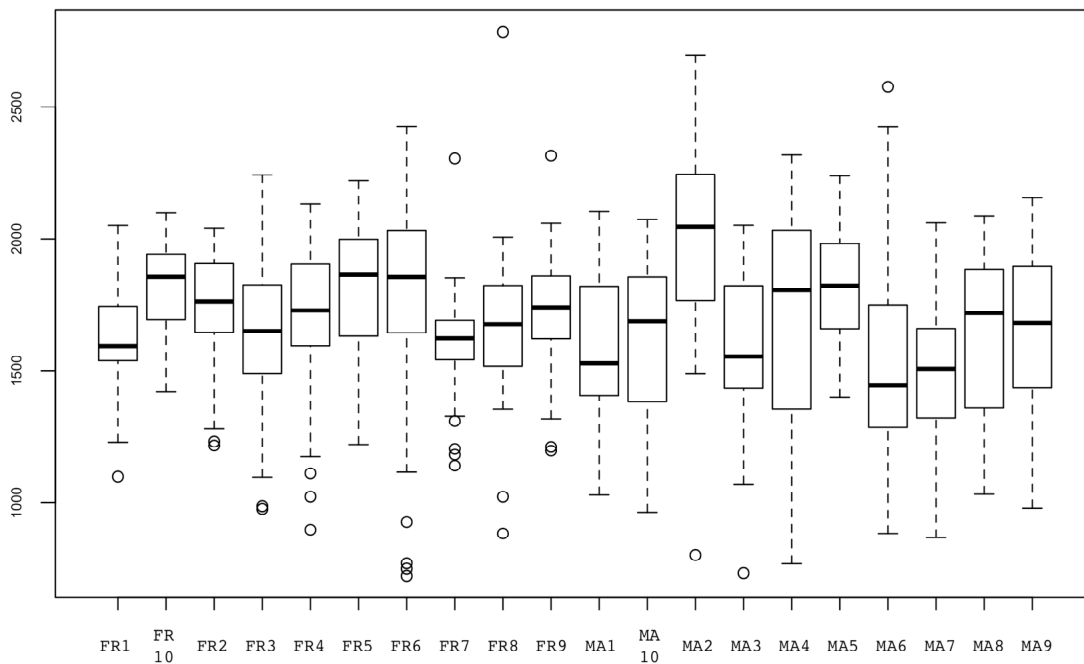


Abbildung 4.6: F2 in Abhängigkeit der einzelnen Sprecherinnen

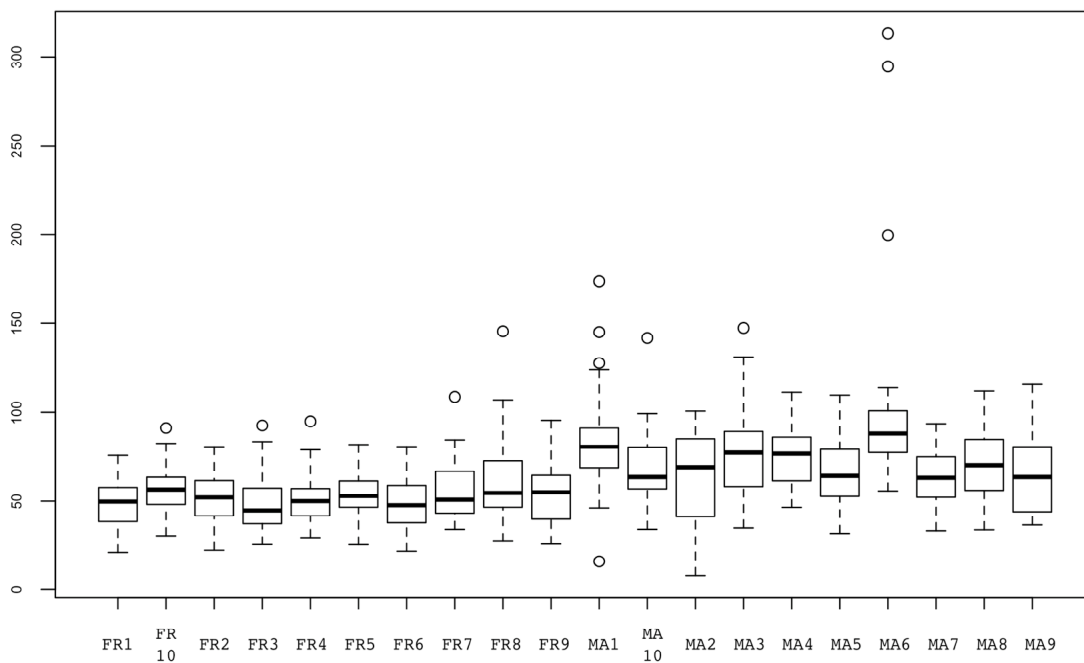


Abbildung 4.7: Dauer in Abhängigkeit der einzelnen Sprecherinnen

Solche *boxplots* enthalten neben den Ausreißerwerten eine Vielzahl von Informationen. Die breite schwarze Linie innerhalb der *boxes* repräsentiert den Mit-

telwert der Daten. Die Grenzlinien am oberen und unteren Ende der *boxes* sind die 75%- und 25%-Quartile⁸⁰ des Wertebereichs, und die gestrichelten senkrechten Linien zeigen diejenigen Werte an, die nicht mehr als 1,5 Interquartilabstände von der *box* entfernt sind (vgl. Gries 2009: 119). Als Ausreißer gelten alle Werte, die nicht innerhalb dieser Abstände liegen. Wie sich erkennen lässt, ist ein Großteil der Ausreißer für F2 bei den französischen Sprecherinnen (FR1-10) zu finden; im Bereich der Dauer fallen eher die marokkanischen Werte auf. Sofern überzeugende Argumente vorliegen, werden die Ausreißer für die weitere Analyse entfernt.⁸¹ Für F2 betrifft dies 3,3% der Daten, für die Variable Dauer werden 1,95% der Daten entfernt. Aus dem gesamten Datensatz werden die vier Fälle von *chèvre* herausgenommen, in denen sich Schwa in geschlossener Silbe befindet bzw. in denen die Silbenstruktur nicht klar ist. Die Datensätze ohne Ausreißer bilden die Grundlage für die statistische Analyse.

Ein *mixed model* hat in der Eingabe in R die folgende Form:

```
model <- lmer(X ~ Y + Z + Y*Z + (1|sprecher) + (1|phrase),
data=schwa)
```

X ist die abhängige Variable, d.h. F2 oder Dauer. Die Tilde '~' liest sich als 'in Abhängigkeit von' oder 'ist eine Funktion von' (vgl. Baayen et al. 2008: 394). Die Variablen Y und Z sind die zu untersuchenden *fixed effects*, z.B. *position* oder *silbengrenze*. Die Kombination der beiden Faktoren durch '*' entspricht einer Interaktion, d.h. einem gemeinsamen Effekt von *position* und *silbengrenze*. Die Ausdrücke in Klammern repräsentieren die zuvor diskutierten *random effects*. Die Variable (1|sprecher) sorgt dafür, dass sprecherbedingte Anpassungen an den *Intercept* vorgenommen werden: "The random effect (1|speaker) specifies that the model will make such by-subject adjustments for the average speed [bzw. an-

⁸⁰ Quartile sind ein Streuungsmaß. Das 0%- und das 100%-Quantil zeigen das Minimum und Maximum einer Datenreihe an, für einen Wertebereich von 1-100 also die Werte 1 und 100. Von Quartilen ist bei 25%, 50% und 75% die Rede. Das 25%-Quartil liefert den Wert, der 25% der gesamten Werte abtrennt; übertragen auf den genannten Wertebereich wäre das der Wert 25. (vgl. Gries 2009: 114)

⁸¹ Die Ausreißer der F2-Werte finden sich häufig in den gleichen Phrasen wieder, so werden z.B. allein zehn Mal die Phrase 'le repas' und vier Mal die Phrase 'autrement' entfernt. Bezüglich der Länge lassen sich die Ausreißer vor allem auf stockendes Sprechen zurückführen.

dere numerische Werte] by means of small changes to the intercept" (Baayen 2008: 245). Diese Anpassungen werden auch *Best Linear Unbiased Predictors* (kurz: BLUPS) genannt und zählen formal nicht zu den Parametern des Modells (vgl. Baayen et al. 2008: 394). Die Interpretation der Ergebnisse von *mixed models* wird in Abschnitt 4.3.3 direkt am Beispiel von F2 erläutert.

Obwohl *mixed models* mit fehlenden Datenpunkten umgehen können, lassen sich bestimmte Interaktionen nicht über die Funktion `lmer` testen. Dies ist der Fall, wenn eine Kombination von Parametern zweier Faktoren nicht vorkommt. Ein solches Problem stellt sich z.B. für die Interaktion `pre.ort * post.ort`. Die Übersicht (mithilfe der Funktion `xtabs`) zeigt, dass die Kombination `dorsal_dorsal` von den erhobenen Daten nicht abgedeckt wird.

	post.ort			
pre.ort	#	dorsal	koronal	labial
dorsal	4	0	60	29
koronal	10	59	119	148
labial	3	15	88	3

Dies führt zu einem rechnerischen Problem in R. Für die Interaktion würde in diesem Fall eine Fehlermeldung ausgegeben; die beiden Parameter sind also nicht in dieser Form testbar. Für die Analyse bieten sich zwei Lösungen an: Zum einen kann der Faktor aus dem Modell ausgeschlossen und die Interaktion der Parameter getrennt analysiert werden. So wird für `pre.ort` und `post.ort` in Abschnitt 4.3.3.2 verfahren. Zum anderen können die problematischen Parameter zu größeren Gruppen zusammengefasst werden. So wird für das Modell der F2-Werte mit dem Faktor `position` vorgegangen. Um diesen in die Berechnungen einzubeziehen, werden zunächst nur die Parameter `initial` und `nichtinitial` unterschieden. Es muss darauf hingewiesen werden, dass aus diesem Grund nicht alle Modelle alle möglichen Interaktionen enthalten können. Die für die weitere Diskussion relevanten Parameter werden im Anschluss an die Modelldiskussion einzeln betrachtet. In den folgenden Abschnitten wird die Analyse für die akustischen Eigenschaften durchgeführt. Darauf folgt die Diskussion der Präsenz von Schwa. Diese Reihenfolge wurde gewählt, da zur Analyse der Präsenz die Methode leicht modifiziert werden muss.

4.3.3 Der Artikulationsort von Schwa (F2)

Dieser Abschnitt widmet sich dem Artikulationsort von Schwa in den beiden Sprechergruppen und geht den folgenden Fragen nach: Grenzt sich das Lenerschwa in Bezug auf F2 von dem Muttersprachlerschwa ab? Unterliegt dies dem Einfluss der benachbarten Konsonanten? Gibt es neben der Sprache und den Konsonanten eventuell weitere Einflüsse auf seine Qualität? Für den Artikulationsort wird aufgrund der Koartikulation in der marokkanischen Sprechergruppe eine höhere Signifikanz erwartet.

Das in dieser Analyse angestrebte Modell soll also die Streuung der F2-Werte möglichst genau abbilden. Die unabhängigen Variablen können schließlich auf einen Zusammenhang mit den F2-Werten überprüft werden. Es wird sich herausstellen, ob und inwiefern sie Einfluss auf die Position der Zunge (*backness*) bei der Artikulation von Schwa haben. In die Berechnungen fließen zunächst alle in Tabelle 4.4 angeführten Faktoren ein.

Bevor mit der Anpassung des Modells begonnen wird, erfolgt eine graphische Betrachtung der Werte. In dem folgenden sog. *quantile-quantile-plot* (kurz: *QQplot*) sind die F2-Werte je nach Sprecher aufgetragen. Der *plot* zeigt die Verteilung der Datenpunkte nach der Entfernung der Ausreißer.

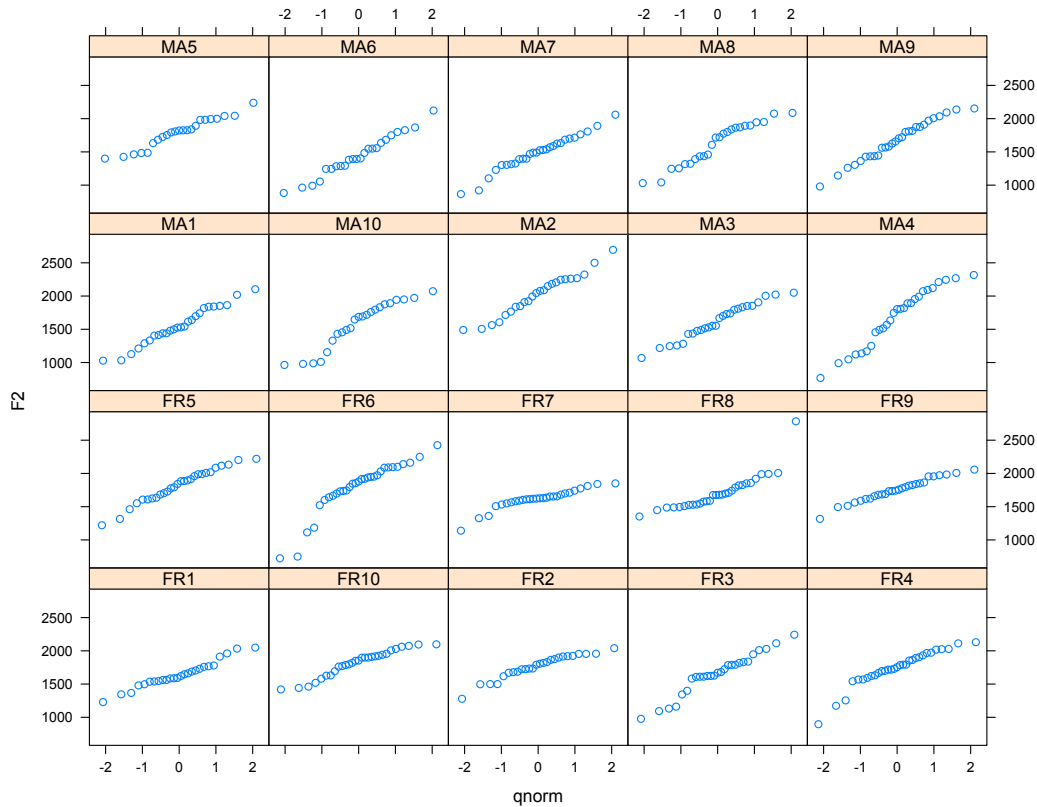


Abbildung 4.8: QQ-plot für die Verteilung der F2-Werte

Wenn die Datenpunkte eines Sprechers auf einer diagonalen Gerade liegen, spricht das für eine Normalverteilung der Daten. Dieser kommt z.B. Sprecherin MA9 sehr nahe, während bei FR6 und FR3 die Werte stark streuen. Trotz der Empfehlung von Baayen (2008: 243), "[...] data points that are suspect for experimental reasons should be removed", müssen diese extremen Werte im Datensatz erhalten bleiben, da für sie keine experimentbezogenen Gründe vorliegen.⁸² Für die Berechnungen von F2 werden zusätzlich die finalen Schwas ohne Folgesegment (`post.ort = #`) entfernt, da dieser Parameter nur wenige Datenpunkte aufweist. Der Faktor `position` reduziert sich damit zunächst auf die Unterscheidung zwischen `initial` und `medial` (`nichtinitial`). In einem ersten Modell werden nun die zuvor beschriebenen Faktoren sowie ihre Interaktionen mit dem Faktor `sprache` getestet.

⁸² Diese Entscheidung birgt das Risiko eines 'schlechteren' Modells, da die Ausreißer die Regressionsgerade beeinflussen und für größere Werte bei den Residuen sorgen.

```
MM1 <- lmer(F2 ~ pre.ort + post.ort + position + sprache +
silbengrenze + wiederholung + sprache * (pre.ort +
post.ort + position + silbengrenze + position) + position
* silbengrenze + (1|sprecher) + (1|phrase), schwa)
```

Die Funktion `summary()` liefert eine Zusammenfassung dieses Modells:

<code>> summary(MM1)</code>			
Linear mixed model fit by REML			
Data: schwa			
AIC	BIC	logLik	deviance REMLdev
7230	7333	-3591	7381 7182
Random effects:			
Groups	Name	Variance	Std.Dev.
phrase	(Intercept)	9512	97.53
sprecher	(Intercept)	13326	115.44
Residual		42289	205.64
Number of obs: 538, groups: phrase, 433; sprecher, 20			
Fixed effects:			
		Estimate	Std. Error t value
(Intercept)		1310.74	123.64 10.601
pre.ortkoronal		430.79	83.76 5.143
pre.ortlabial		429.84	92.38 4.653
post.ortdorsal		-87.55	89.40 -0.979
post.ortkoronal		157.87	90.87 1.737
post.ortlabial		36.02	86.67 0.416
positionnichtinitial		77.11	71.09 1.085
spracheM		217.55	187.44 1.161
silbengrenzeC.C		-18.56	36.43 -0.509
silbengrenzeCC.		169.16	90.87 1.862
wiederholungn		-21.51	31.98 -0.672
pre.ortkoronal:spracheM		32.46	111.47 0.291
pre.ortlabial:spracheM		-228.27	122.73 -1.860
post.ortdorsal:spracheM		-244.58	143.45 -1.705
post.ortkoronal:spracheM		-280.71	142.06 -1.976
post.ortlabial:spracheM		-382.46	137.52 -2.781
positionnichtinitial:spracheM		10.29	62.61 0.164
spracheM:silbengrenzeC.C		74.33	50.97 1.458
spracheM:silbengrenzeCC.		-19.34	118.00 -0.164
positionnichtinitial:silbengrenzeC.C		-272.14	71.91 -3.785
positionnichtinitial:silbengrenzeCC.		-273.31	82.91 -3.297
Tabelle 4.5: Zusammenfassung des Regressionsmodells für F2			

Die erste Zeile gibt Auskunft über die Methode: Das Modell wird durch eine *restricted maximum likelihood estimation* (REML) geschätzt. Das zugrundeliegende Verfahren beschreiben Baayen et al. (2008: 394) wie folgt: "Maximum likelihood estimation seeks to find those parameter values that, given the data and our choice of model, make the model's predicted values most similar to the observed values".

Auf verschiedene Angaben zum Maß *goodness of fit*⁸³ folgt je eine Tabelle zu den *fixed effects* und den *random effects*. Für erstere werden in der ersten Spalte die geschätzten Koeffizienten für die Steigung angegeben (Baayen et al. 2008: 394). Die Zeile *Intercept* liefert dabei die Vergleichsbasis. Im *Intercept* sind alle Parameter enthalten, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind. Dies sind jeweils die alphabetisch ersten. Ein Beispiel kann dies verdeutlichen: Für die Parameter der Variablen `pre.ort` (`dorsal`, `koronal`, `labial`) bildet `dorsal` den Bezugspunkt. Wenn der vorhergehende Konsonant ein Koronal ist, liegt sein Wert 430,79 Hz über dem Wert für dorsale vorhergehende Konsonanten. Der Mittelwert, der durch das Modell für `pre.ort = koronal` geschätzt wird, beträgt also 1310,74 Hz + 430,79 Hz = 1741,53 Hz. Außerdem sind für jeden Parameter die Standardfehler (ebenfalls ein Streuungsmaß⁸⁴) und der t-Wert angegeben. Letzterer zeigt an, ob zwischen zwei Gruppen signifikante Unterschiede bestehen.⁸⁵ Für jeden der *random effects* werden die geschätzten Werte für die Varianz und die Standardabweichung (Quadratwurzel aus der Varianz) berichtet.

Um sich für die Signifikanz nicht auf die t-Werte zu verlassen, können mithilfe der Funktion `pvals.fnc()` für die *fixed effects* die p-Werte⁸⁶ ermittelt werden. Für jeden Parameter wird in diesem Wert ausgegeben, ob er signifikant von seinem Bezugswert (dem alphabetisch ersten, der im *Intercept* einberechnet ist) abweicht. An einem Auszug soll hier veranschaulicht werden, dass nicht alle Parameter als signifikant bewertet werden.

⁸³ Das Kriterium AIC (Akaike's information criterion) sollte z.B. in einem Modellvergleich möglichst klein sein: "When comparing models, the smaller the AIC, the better the fit is" (Janda et al. 2009: 40).

⁸⁴ Für genauere Informationen s. Gries 2009: 120.

⁸⁵ Für Erklärungen zum t-Test s. Albert/Koster 2002: 111 ff. Als Faustregel gilt: Wenn $t > 2$ liegt ein signifikanter Unterschied vor (vgl. Baayen et al. 2008: 398).

⁸⁶ Der p-Wert gibt die Signifikanz eines statistischen Zusammenhangs an. Gewöhnlich werden vier Signifikanzniveaus unterschieden: $p < 0,001$ (notiert mit '***'), $p < 0,01$ (**), $p < 0,05$ (*), $p < 0,1$ (.) (marginal signifikant). Diese Niveaus erklären sich so: "Wenn ein Ergebnis signifikant auf der 0,01-Ebene ist, bedeutet dies, dass die Wahrscheinlichkeit, dass unser Ergebnis zufällig ist (d.h. nicht signifikant ist), 1 aus 100 beträgt, oder 1% (0,01 = 1%)" (Albert/Koster 2002: 94).

\$fixed						
	Estimate	MCMCmean	HPD95lower	HPD95upper	pMCMC	Pr(> t)
Intercept	1310.74	1280.44	1034.834	1520.383	0.0001	0.0000
pre.ort						
koronal	430.79	440.89	275.696	606.704	0.0001	0.0000
pre.ort						
labial	429.84	446.49	269.486	637.491	0.0001	0.0000
post.ort						
koronal	157.87	172.40	-14.296	357.487	0.0706	0.0829
post.ort						
labial	36.02	51.54	-123.389	227.242	0.5542	0.6779

Tabelle 4.6: Auszug aus der Modellzusammenfassung für F2

Wie sich aus den Unterschieden in der letzten Spalte ablesen lässt, ist der Faktor `pre.ort` in diesem Modell hochsignifikant, was für `post.ort` nicht gilt. Die vollständige Tabelle inklusive der p-Werte ist im Anhang einzusehen und zeigt, dass längst nicht alle Faktoren signifikant sind. Es ist deshalb sinnvoll, eine Modellselektion durchzuführen. So kann die Funktion an die Verteilung der Daten angepasst werden. Dazu werden nach und nach die nicht signifikanten Interaktionen entfernt und jeweils das vollständige mit dem reduzierten Modell über eine ANOVA verglichen.⁸⁷ Ein erster Schritt ist für das o.g. Modell die Entfernung der Interaktion `sprache*silbengrenze`. In diesem Fall liefert die ANOVA einen p-Wert $> 0,1$ (0.32), d.h. der Unterschied zwischen den Modellen ist nicht signifikant und die Interaktion kann entfernt werden.

```
> anova(MM1,MM2)
Data: schwa
Models:
MM2: F2 ~ pre.ort + post.ort + position + sprache + silbengrenze +
MM2:   wiederholung + sprache * (pre.ort + post.ort + position) +
MM2:   position * silbengrenze + (1 | sprecher) + (1 | phrase)
MM1: F2 ~ pre.ort + post.ort + position + sprache + silbengrenze +
MM1:   wiederholung + sprache * (pre.ort + post.ort + position +
MM1:   silbengrenze + position) + position * silbengrenze + (1 |
MM1:   sprecher) + (1 | phrase)
      Df    AIC    BIC  logLik  Chisq Chi Df Pr(>Chisq)
MM2  22 7427.5 7521.8 -3691.7
MM1  24 7429.2 7532.1 -3690.6 2.2966    2    0.3172
```

Abbildung 4.9: Beispiel für den Modellvergleich mithilfe einer ANOVA

⁸⁷ Während diese Methode für eine Gesamtanalyse weniger geeignet ist, wird sie zum Vergleich zweier Modelle üblicherweise genutzt. Dieses Vorgehen nennt sich *likelihood ratio test* und wird von Baayen et al. (2008 : 399) auch für *random effects* empfohlen.

Nach diesem Prinzip wird mit allen nicht signifikanten Interaktionen verfahren. Am Ende der Modellselektion sind noch die folgenden Variablen enthalten:

```
MM4 <- lmer(F2 ~ pre.ort + post.ort + position + sprache +
silbengrenze + sprache * (pre.ort+post.ort) + position *
silbengrenze + (1|sprecher) + (1|phrase), schwa)
```

Das Entfernen jeder weiteren Variable würde sich als signifikanter Unterschied niederschlagen.⁸⁸ Eine Tabelle im Anhang führt die p-Werte der *fixed effects* auf, bezieht sich allerdings nur auf einzelne Parameter. Um die Signifikanz der 'ganzen' Variable zu testen, muss erneut ein Modellvergleich über eine ANOVA erfolgen. Für einzelne Faktoren müssen dabei alle Interaktionen entfernt werden, an denen sie beteiligt sind. Ein Beispiel illustriert die Vorgehensweise:

```
M <- lmer(F2 ~ A + B + C + A*B + (1|sprecher), schwa)
M1 <- lmer(F2 ~ A + B + A*B + (1|sprecher), schwa)
M2 <- lmer(F2 ~ C + A*B + (1|sprecher), schwa)
M3 <- lmer(F2 ~ A + B + C + (1|sprecher), schwa)
M4 <- lmer(F2 ~ B + C + (1|sprecher), schwa)
anova(M1, M2)
```

Das erste Modell M ist der Ausgangspunkt. Ziel ist es, herauszufinden, ob die Faktoren A, B und C signifikant für das Modell sind. Um C zu testen, vergleicht man dazu die Modelle M und M1. Ein Test von A oder B gestaltet sich schwieriger, denn wenn die Interaktion enthalten bleibt, werden immer auch die Haupteffekte A und B in der Zusammenfassung aufgeführt. Ein unabhängiger Vergleich für Interaktion und *main effects* ist nicht möglich. Ein Modellvergleich zwischen M und M2 würde deshalb keine Unterschiede liefern. A und B können nur nach Entfernen der Interaktion getestet werden, und zwar durch einen Vergleich von M3 und M4.

Durch dieses Vorgehen ergibt sich die Signifikanz, mit der jede Variable zur Erklärung der F2-Werte beiträgt. Die phonetische Qualität von Schwa bezüglich des Artikulationsortes hängt von den folgenden Einflüssen ab.

⁸⁸ Der *likelihood ratio test* ergibt für den *random effect* (1|phrase) keinen signifikanten Unterschied zwischen den Modellen (p = 0.137). Da der AIC-Wert für das Modell mit beiden *random effects* aber trotzdem kleiner (also besser) ist, wird der Faktor nicht entfernt.

Variable	Signifikanzniveau
pre.ort	***
post.ort	***
position	**
sprache	n.s.
silbengrenze	n.s.
pre.ort*sprache	***
post.ort*sprache	*
position*silbengrenze	**

Tabelle 4.7: Signifikante Variablen für die F2-Werte von Schwa

Der Faktor *silbengrenze* bleibt trotz der fehlenden Signifikanz im Modell enthalten, da er an einer signifikanten Interaktion beteiligt ist.

Es wird nun im Einzelnen diskutiert, welchen Effekt die Faktoren auf die Qualität von Schwa haben, d.h. ob sie F2 erhöhen oder verringern, und wie sich die Werte im Vergleich der Sprechergruppen verhalten.

4.3.3.1 Französisch vs. Marokkanisch

Der Faktor *sprache* hat allein keinen signifikanten Einfluss auf F2 ($p = 0,15$); wohl aber in Interaktion mit dem Artikulationsort. Da die Eigenschaften des Lernerschwaa eine zentrale Frage dieses Kapitels ausmachen, werden die Unterschiede dennoch beleuchtet. Der *plot* zeigt, dass sich die beiden Wertebereiche für F2 trotz der fehlenden Signifikanz in den beiden Sprechergruppen⁸⁹ deutlich unterscheiden.

⁸⁹ Die Abkürzungen 'F' und 'M' für den Faktor *sprache* bezeichnen in den Darstellungen die Muttersprache der Sprecherinnen ('F' für Französisch, 'M' für Marokkanisch).

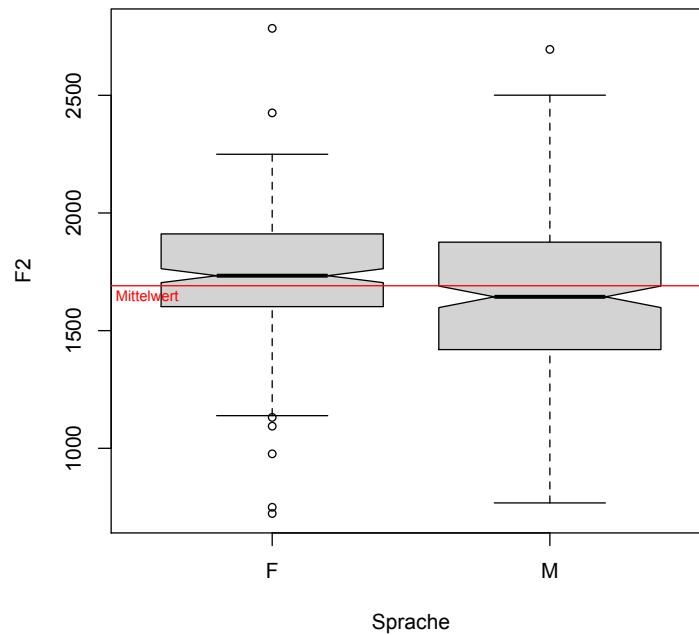


Abbildung 4.10: F2 in Abhängigkeit von der Sprache

Im Durchschnitt ist F2 bei den marokkanischen Sprecherinnen geringer, d.h. bei der Produktion von Schwa liegt die Zungenposition weiter hinten. Dies bestätigt den Höreindruck zahlreicher hinterer LernerSchwas, die den Vokalen /o/ und /ɔ/ ähneln. Das französische Schwa wird weiter vorn artikuliert und kommt damit den beiden vorderen gerundeten Vokalen /ø/ und /œ/ sehr nahe. Im *plot* zeigt sich ebenfalls, dass die Streuung für die marokkanischen Werte größer ist. Dies wird durch die Standardabweichungen ($sd(FR) = 251,64$ vs. $sd(MA) = 346,56$) bestätigt. Hier spiegelt sich erneut die Ausdehnung des LernerSchwa, die in Abbildung 4.4 durch die breitere Ellipse deutlich wurde. Diese Beobachtungen bestätigen die dritte Hypothese. Der nächste Abschnitt diskutiert den Faktor `sprache` im Zusammenhang mit dem Artikulationsort.

4.3.3.2 Koartikulation

Werden alle Sprecher insgesamt betrachtet, so ergeben die $p(\text{MCMC})$ -Werte und der Modellvergleich, dass sowohl vorhergehende als auch folgende Konsonanten einen signifikanten Einfluss auf F2 haben. Koartikulationseffekte sind somit festzustellen und sie entsprechen in ihrer Richtung den Erwartungen: Vorhergehende Dorsale (*repas*) und folgende Dorsale (*fermerai*) senken F2 ab. In dieser Umgebung

wird Schwa also weiter hinten artikuliert. Vorhergehende Koronale (*cheval*) und folgende Koronale (*petite*) heben F2 dagegen an. Für Labiale ist das Ergebnis weniger eindeutig. Vorhergehende Labiale (*orphelin*) sorgen für einen ähnlich hohen F2-Wert wie Koronale, dem Schwa folgende Labiale (*chemin*) senken F2 ähnlich tief wie folgende Dorsale. Im Verlauf der Diskussion wird auch der gemeinsame Effekt zweier beteiligter Konsonanten berücksichtigt.

In Tabelle 4.8 werden zunächst die einzelnen Parameter von `pre.ort` und `post.ort` verglichen. Im Anhang sind für einen graphischen Überblick über die Effekte die *boxplots* aufgeführt.

Variable	Parameter	p
pre.ort	dorsal vs. koronal	***
	dorsal vs. labial	***
	koronal vs. labial	n.s.
post.ort	dorsal vs. koronal	***
	dorsal vs. labial	*
	koronal vs. labial	***

Tabelle 4.8: Unterschiede zwischen den Ausprägungen von `pre.ort` und `post.ort`

Während für die folgenden Konsonanten zwischen allen Ausprägungen ein Unterschied besteht, gilt dies für die vorhergehenden nicht. In der Variable `pre.ort` verhalten sich Schwach nach Koronalen und Labialen sehr ähnlich (s. oben).

Nach diesem Gesamteindruck werden nun die Unterschiede zwischen den Sprechergruppen thematisiert. Ein signifikantes Ergebnis wurde sowohl für die Interaktionen von `sprache` und `pre.ort` (***) als auch von `sprache` und `post.ort` (*) festgestellt. Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkungen auf F2 in beiden Sprechergruppen.

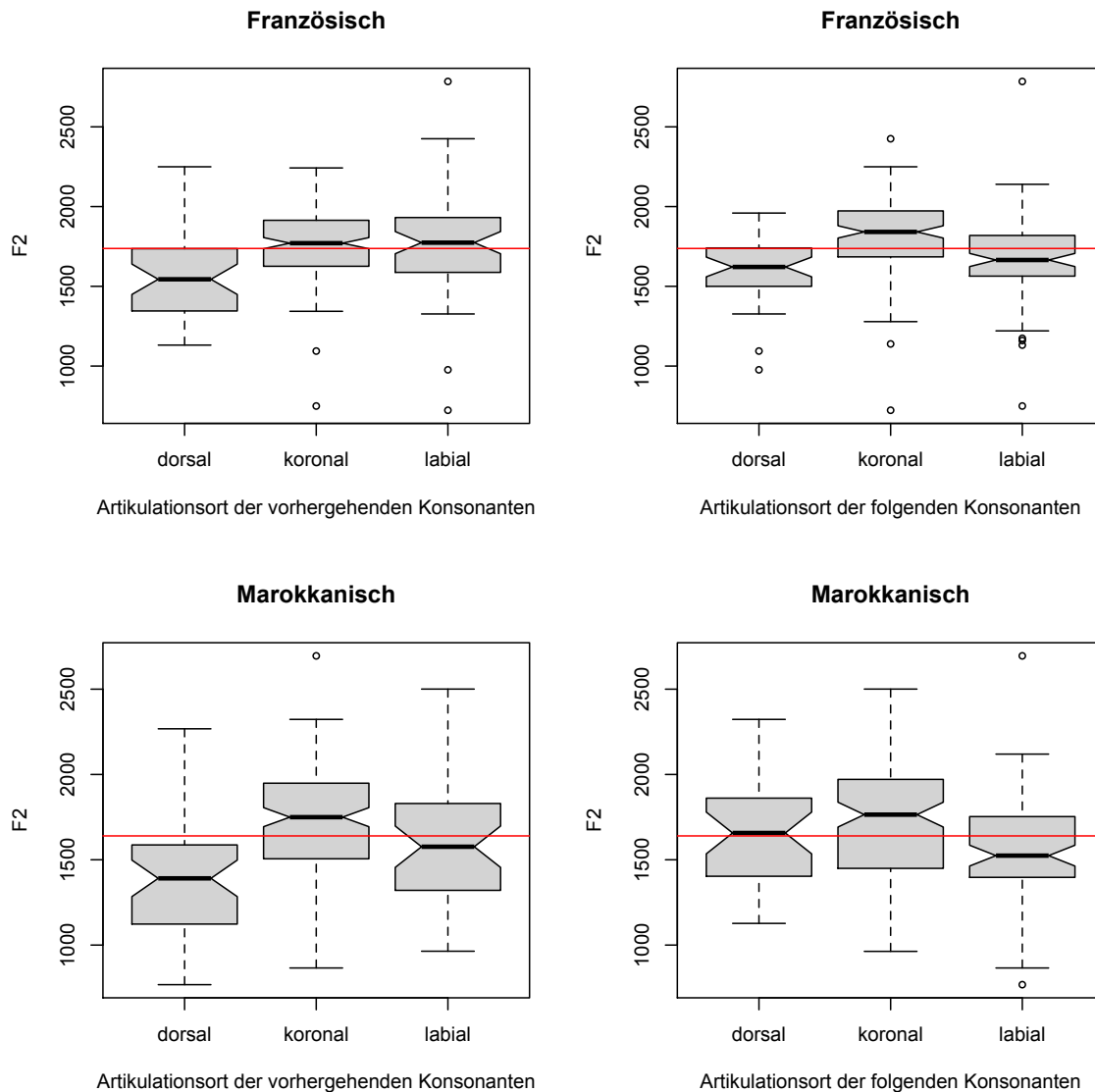


Abbildung 4.11: Auswirkungen des Artikulationsortes auf F2 im Vergleich der Sprechergruppen

In dieser Abbildung sind die sog. *notches* (Einkerbungen) an der rechten und linken Seite der *boxes* aktiviert. Wenn diese nicht überlappen, d.h. wenn die Öffnungen nicht auf einer Höhe liegen, deutet das auf einen signifikanten Unterschied hin (vgl. Gries 2009: 119). Die *boxplots* lassen darauf schließen, dass solche signifikanten Unterschiede in beiden Sprechergruppen bestehen. In den beiden oberen *plots* und im unteren linken *plot* überlappen die Einkerbungen von dorsal und koronal nicht. Nur die Schwas der Lernerinnen unterscheiden sich in dieser Hinsicht nicht signifikant voneinander, denn die F2-Werte der Schwas nach Dorsalen und nach Koronalen sind ähnlich hoch.

Dennoch lassen sich die erwarteten Koartikulationseffekte festmachen. Besonders stark ist die Koartikulation für vorhergehende Dorsale ausgeprägt. In der Lerner Sprache sinkt F2 dabei noch tiefer als es bei dem Schwa der Muttersprachlerinnen der Fall ist. Dies erklärt den geringeren Gesamtdurchschnittswert des marokkanischen Schwa (vgl. Abbildung 4.10). In beiden *plots* sind darüber hinaus die marokkanischen Werte erneut deutlich breiter gestreut als die französischen.

Für die Untersuchung von Koartikulationseffekten muss berücksichtigt werden, dass nicht nur entweder der vorhergehende oder der folgende Konsonant Einfluss nehmen kann. Deshalb wird an dieser Stelle die Interaktion von `pre.ort` und `post.ort` betrachtet. Ein *boxplot* stellt die Verhältnisse nach Sprechergruppen getrennt dar⁹⁰:

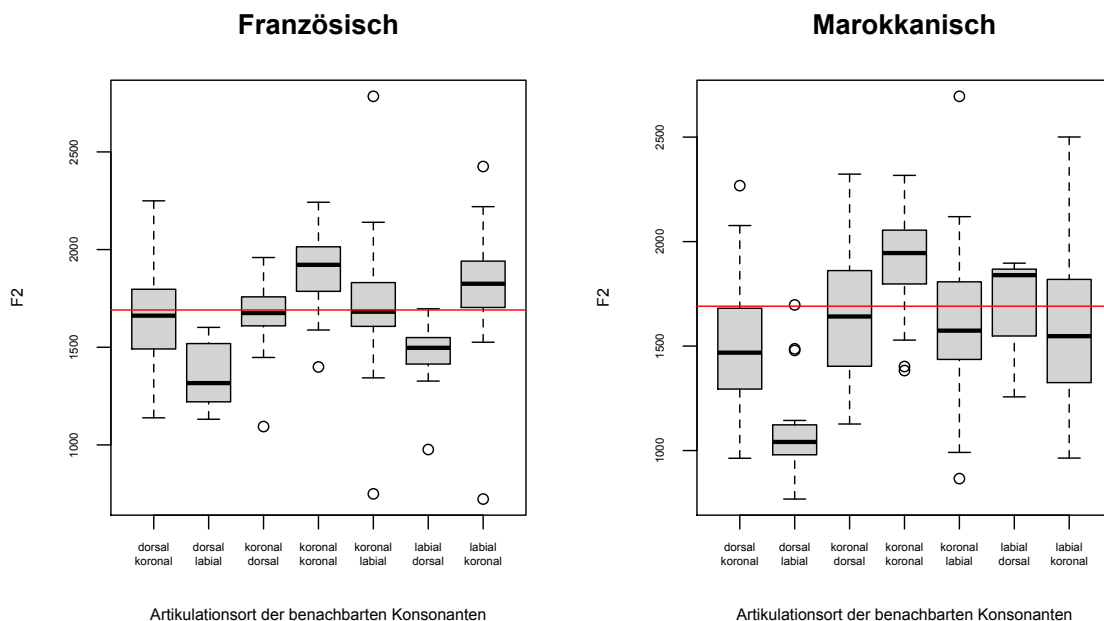


Abbildung 4.12: Gemeinsame Effekte der vorhergehenden und folgenden Konsonanten

Zunächst lassen sich für Muttersprachlerinnen und Lernerinnen ähnliche Tendenzen ausmachen. Die Kombination `koronal_koronal` (*bol de lait*) liefert für beide Gruppen die höchsten F2-Werte.⁹¹ In den Kombinationen von `labial_koronal` (*fenêtre*) und `koronal_labial` (*parlement*) liegen die einzelnen Werte sehr nah beieinander; von den Lernerinnen wird das Schwa hier jedoch wei-

⁹⁰ Die *notches* führen hier zu Darstellungsproblemen und werden deshalb nicht aktiviert.

⁹¹ Für die beiden Kontexte `labial_labial` und `dorsal_dorsal` sind keine Datenpunkte vorhanden.

ter hinten artikuliert als von den Muttersprachlerinnen. Vergleicht man die Kontexte *koronal_dorsal* (*degrés*) und *dorsal_koronal* (*grenouille*), so ist F2 in der zweiten Konstellation durchschnittlich niedriger. Dieser Unterschied ist für die Lernerinnen wesentlich größer als für die Muttersprachlerinnen.⁹²

Es wird deutlich, dass sich der Artikulationsort je nach Position des Konsonanten unterschiedlich auswirkt. Ein vorhergehender Dorsal hat generell einen großen Einfluss auf die Qualität von Schwa. Ein Grund für diesen großen Einfluss ist im stärkeren Effekt der vorhergehenden Konsonanten zu vermuten. Dieser wird auch in der Studie von Fougeron et al. (2007a: 5) festgestellt: "The following context [...] is modifying the formant values of the 3 vowels in a lesser extent than the preceding context". In meiner Untersuchung lässt sich dieser Unterschied zusätzlich an der höheren Signifikanz von *pre.ort* als *main effect* ablesen ($p < 0,001$ im Gegensatz zu $p < 0,05$ für *post.ort*). Die Studie von Fougeron et al. ergibt ebenfalls einen besonderen Effekt des Artikulationsortes, dem meine Ergebnisse entsprechen. Die Autoren beziehen sich auf die Uvulare, während das Ergebnis in meiner Klassifikation die Dorsale betrifft. Da Uvulare auch dorsal artikuliert werden, sind die beiden Klassen durchaus vergleichbar. Die Richtung der Effekte für Schwa in uvularer Umgebung stimmt mit den oben angeführten Beobachtungen für die Dorsale überein:

This influence of the uvular context, which makes schwa more open and more posterior, can be interpreted in regard of a contemporary tendency to shift the pronunciation of schwa towards one of the mid-back rounded vowels [o, ɔ], particularly in an /ʁ/ context (eg. 'reblochon' usually produced as [ʁobloʃ]), as well as in other contexts [...] (Fougeron et al. 2007a: 6).

⁹² Ein statistischer Vergleich der Parameter – angewandt auf alle Datenpunkte – ergibt für die folgenden Ausprägungen signifikante Unterschiede: In Abhängigkeit von *pre.ort* unterscheiden sich die *post.ort*-Level *dorsal* und *koronal* ($pMCMC = 0,001$) sowie *dorsal* und *labial* ($pMCMC = 0,001$). Testet man die *pre.ort*-Level gegen *post.ort*, so ergeben sich Unterschiede zwischen *dorsal* und *koronal* sowie zwischen *koronal* und *labial* (beide $pMCMC = 0,0001$). Um die Unterschiede zwischen den Parametern auf Signifikanz zu testen, wird zunächst der Parameter *dorsal* aus dem Faktor *post.ort* entfernt, da die Kombination *dorsal_dorsal* nicht belegt ist und sie somit zu rechnerischen Problem führen würde. Die reduzierte Kategorie wird gegen alle drei Parameter von *pre.ort* getestet; anschließend wird umgekehrt verfahren.

Die Autoren leiten aus ihrem Experiment zwei Schlussfolgerungen für zukünftige Studien ab. Zum einen betonen sie die Notwendigkeit, den konsonantischen Kontext bei der Analyse von Vokalen zu berücksichtigen: "These comparisons show the importance of taking into account the contexts surrounding the vowels when one wants to compare them" (Fougeron et al. 2007a: 6).⁹³ Zum anderen heben sie hervor, dass für eine Untersuchung der Koartikulation die Datenmenge ausgeglichen sein sollte, um genauere Vergleiche ziehen zu können. Eine ähnliche Anzahl der möglichen Parameterkombinationen von `pre.ort` und `post.ort` wäre auch für mein Experiment von Vorteil. Aufgrund des explorativen Charakters steht eine systematische Studie der Koartikulation jedoch nicht im Mittelpunkt.

Die Daten aus meinem Korpus belegen den gegensätzlichen Effekt von dorsalen und koronalen Konsonanten auf die Qualität von Schwa. Die beobachteten Koartikulationseffekte bestätigen die Erwartungen für die Lerner Sprache. Hervorzuheben ist, dass auch für das Französische diese Effekte belegt wurden. Hierbei handelt es sich um ein Ergebnis, das in zukünftigen Studien berücksichtigt werden sollte.

4.3.3.3 Position und Silbenstruktur

Neben dem Artikulationsort ist von Interesse, inwiefern sich die Position von Schwa auf die F2-Werte auswirkt. Die Signifikanzen aus dem Modellvergleich legen darüber hinaus einen Zusammenhang mit der Silbenstruktur nahe.

Für das Ergebnis zur Position ist anzumerken, dass es unter Ausschluss der finalen Schwas gilt, die aufgrund rechnerischer Schwierigkeiten für die Interaktionen zuvor entfernt wurden. Der *boxplot* deutet an, dass sich die finalen Schwas in ihrem F2-Wert wahrscheinlich nicht signifikant von den initialen unterscheiden, wohl aber von den medialen (vgl. die *notches*).

⁹³ Darüber hinaus könnte ein Einfluss der folgenden Vokale getestet werden, um mögliche Effekte von Vokalharmonie festzustellen.

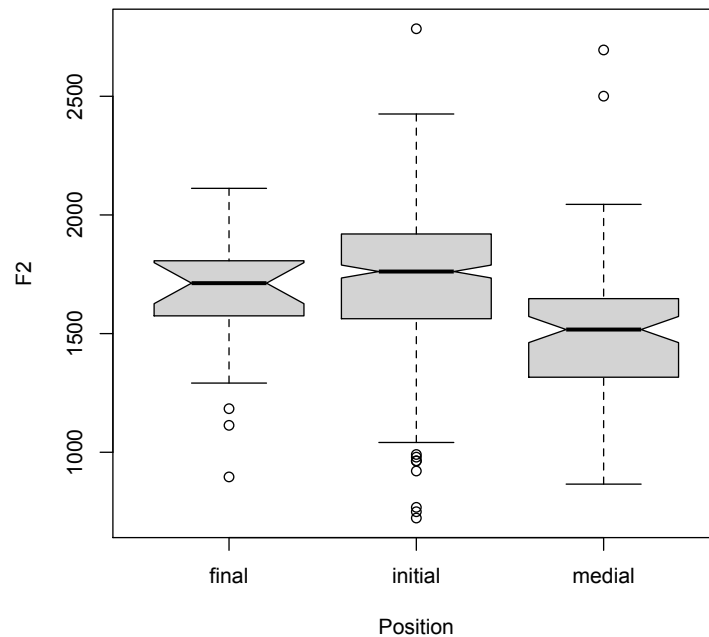


Abbildung 4.13: F2 in Abhängigkeit von der Position

Der Vergleich der Parameter ergibt⁹⁴: F2 in medialen Schwas ist signifikant niedriger als in initialen ($p_{MCMC} = 0,0001$) und finalen Schwas ($p_{MCMC} < 0,05$). Das Risiko, dass dieser Effekt durch die Koartikulation mit Dorsalen zustande kommt, kann vernachlässigt werden, denn mediale Schwas kommen in meinem Korpus vor oder nach Dorsalen weniger häufig vor als Schwas in anderen Positionen.

Das Ergebnis für die Interaktion `position*silbengrenze (**)` beruht wiederum auf der binären Unterscheidung `initial` vs. `medial`. Grund dafür ist, dass für die Kombination `C.C_.:final` keine Datenpunkte vorliegen. (Die Kombination schließt sich als solche aus, da auf finale Schwas keine weiteren Konsonanten folgen.)

```
silbengrenze
positionneu  C C.C CC.
  final     11  0   7
  initial   256 112  61
  medial    10  65  15
```

⁹⁴ Um alle drei Level zu testen, muss die Interaktion `position*silbengrenze` übergangsweise aus dem Modell entfernt werden.

Um Ergebnisse zu den Signifikanzen zu erhalten, ist an dieser Stelle erneut eine Analyse unter Ausschluss je eines Parameters notwendig. Der folgende *interaction plot* (vgl. Gries 2009: 134) zeigt auf, wie sich die Werte von F2 nach Position und Silbenstruktur verändern.

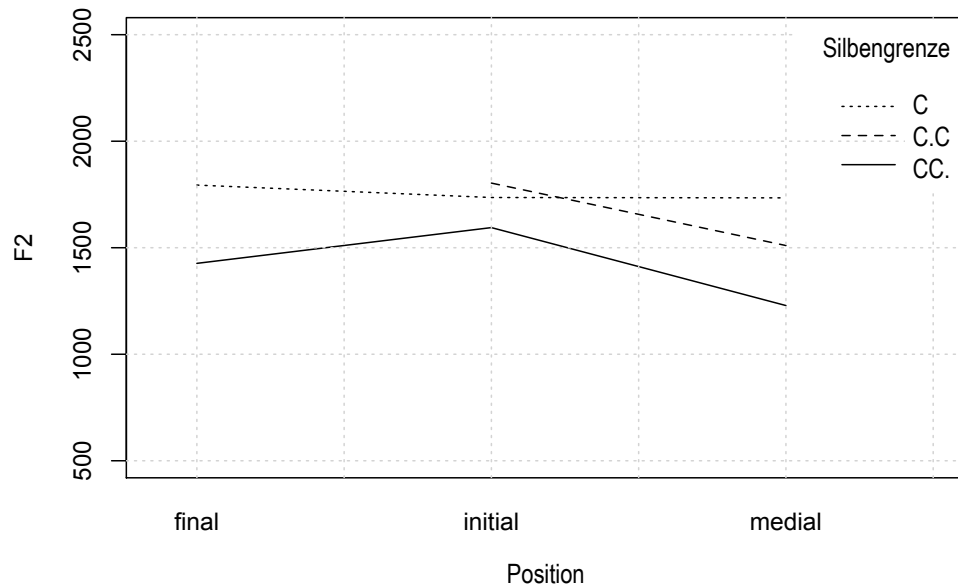


Abbildung 4.14: Interaktionsplot für F2 in Abhängigkeit von Position und Silbengrenze

Bezüglich C_ . und CC_ . ergibt sich ein signifikanter Unterschied für *initial vs. medial* ($p_{MCMC} = 0,0001$) und *medial vs. final* ($p_{MCMC} < 0,01$), wobei die F2-Werte in initialer Position höher sind als in medialer, und in medialer Position niedriger als in finaler.

Umgekehrt besteht für die verschiedenen Silbenstrukturen unter Ausschluss der Position *final* ein signifikanter Unterschied zwischen C_ . (*cerise*) und CC_ . (*prenez*) ($p < 0,001$), sowie zwischen C.C_ . (*parlement*) und CC_ . (*prenez*) ($p < 0,001$).

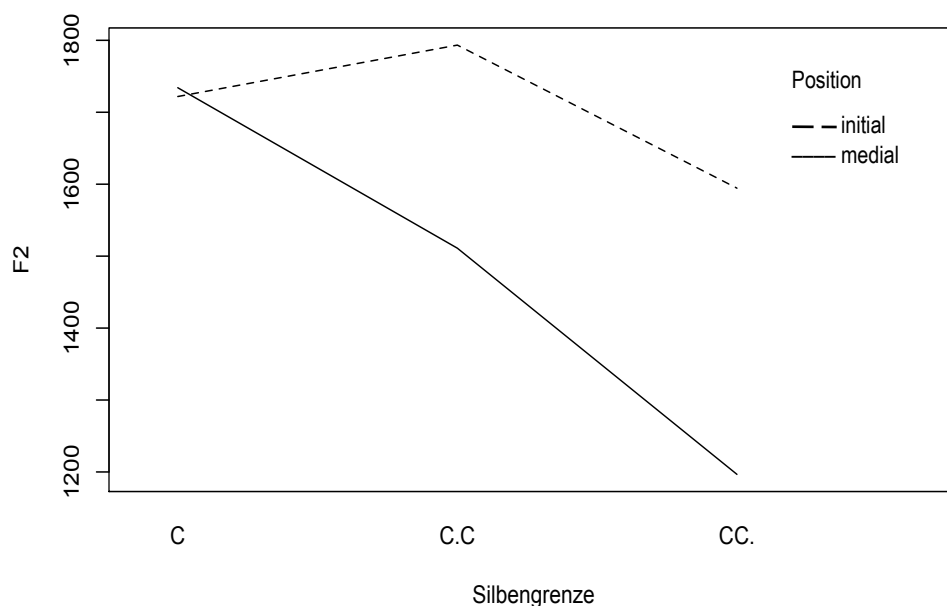


Abbildung 4.15: Interaktionsplot für F2 in Abhängigkeit von Silbengrenze und Position

Hier wird deutlich, dass F2 in initialer Position nach zwei heterosyllabischen Konsonanten am höchsten und in medialer Position nach zwei tautosyllabischen Konsonanten am niedrigsten ist.

Für diese Ergebnisse muss bedacht werden, dass die F2-Werte durch die Qualität der Konsonanten beeinflusst sein könnten. Die CC_.-Kontexte weisen fast alle einen Dorsal als direkten vorausgehenden Konsonanten auf. Insbesondere der niedrigste Wert für CC_.:medial kommt ausschließlich durch die 15 Vorkommen von *autrement* zustande. Die anderen Vorkommen für dieses Wort wurden bereits aufgrund ihrer extrem niedrigen F2-Werte als Ausreißer entfernt. Für C.C_.. sind die Vorkommen auf Äußerungen beschränkt, die vermehrt Koronale aufweisen. Der sehr hohe F2-Wert in der Konstellation C.C_.:initial kann auf die Phrasen *se le demande, une pelouse, bol de lait, une petite, sept fenetres* zurückgeführt werden. Der einkonsonantige Kontext C_.. ist in allen Positionen ausgewogen; er ist jedoch der einzige, in dem kein besonderer Effekt zu beobachten ist. Die Signifikanz dieser Interaktion ist möglicherweise durch die Qualität der Konsonanten bedingt und muss deshalb kritisch betrachtet werden.⁹⁵ Als vorsichtige Schlussfolgerung aus diesem Abschnitt bleibt der Einfluss der Position festzuhalten: In initialer und finaler Position wird Schwa weiter vorn artikuliert.

⁹⁵ Unklar ist, inwiefern dieses Risiko bereits durch die Anpassungen der *random effects* ausgeschlossen ist.

4.3.3.4 Fazit

Am Ende einer Analyse wird zur Bestimmung der Modellgüte die erklärte Varianz angegeben. Für *mixed models* müssen an dieser Stelle die *random effects* berücksichtigt werden, denn sie sind bereits für einen Großteil der erklärten Varianz verantwortlich. Die beiden *random effects* `sprecher` und `phrase` sind in diesem Modell hochsignifikant (***) . Nach Baayen (2008: 259) werden deshalb die linguistischen Faktoren getrennt geprüft. In dem Modell für F2 erklären die phonologischen Faktoren 12% der Varianz. Zudem verringert sich die Standardabweichung für die *random effects* nach Einschluss der phonologischen Faktoren um 24 % (`phrase`) bzw. 8 % (`sprecher`). Schließlich sei darauf hingewiesen, dass der Faktor `wiederholung` in diesem Modell nicht signifikant zur Erklärung der Varianz von F2 beiträgt. Das Experimentdesign wirkt sich offensichtlich nicht auf die Qualität von Schwa aus.

Für den Artikulationsort von Schwa hat sich folgendes herausgestellt: In beiden Sprechergruppen sind signifikante Koartikulationseffekte festgestellt worden. Der Einfluss der vorhergehenden Konsonanten ist dabei größer. Das Lerner-schwa zeichnet sich durch ein insgesamt breiteres F2-Spektrum aus. Auf die Durchschnittswerte bezogen ist F2 generell niedriger. Sprecherübergreifend zeigt sich für mediale Schwas eine hintere Artikulation, für initiale und finale ist F2 höher. Ein gemeinsamer Effekt von Position und Silbenstruktur kann nicht eindeutig bestätigt werden.

4.3.4 Die Dauer von Schwa

Der folgende Abschnitt widmet sich der Dauer des instabilen Vokals. Im Mittelpunkt steht erneut die Frage nach den spezifischen Eigenschaften des Lerner-schwa. Erwartet wird – bedingt durch die Werte des marokkanischen Schwa – eine kürzere Dauer. Für das Französische ist von Interesse, ob phonologische Einflüsse sich in einer höheren oder niedrigeren Dauer niederschlagen. Der theoretischen Diskussion nach ist Schwa nach zwei tautosyllabischen Konsonanten in initialer Position besonders stabil. Geprüft wird, ob diese Schwas sich durch eine höhere Dauer auszeichnen und ob instabilere Schwas entsprechend kürzer sind.

Ein *QQplot* zeigt auch hier zunächst, dass Ausreißer in den Daten enthalten sind; in diesem Fall gilt das für beide Sprechergruppen.

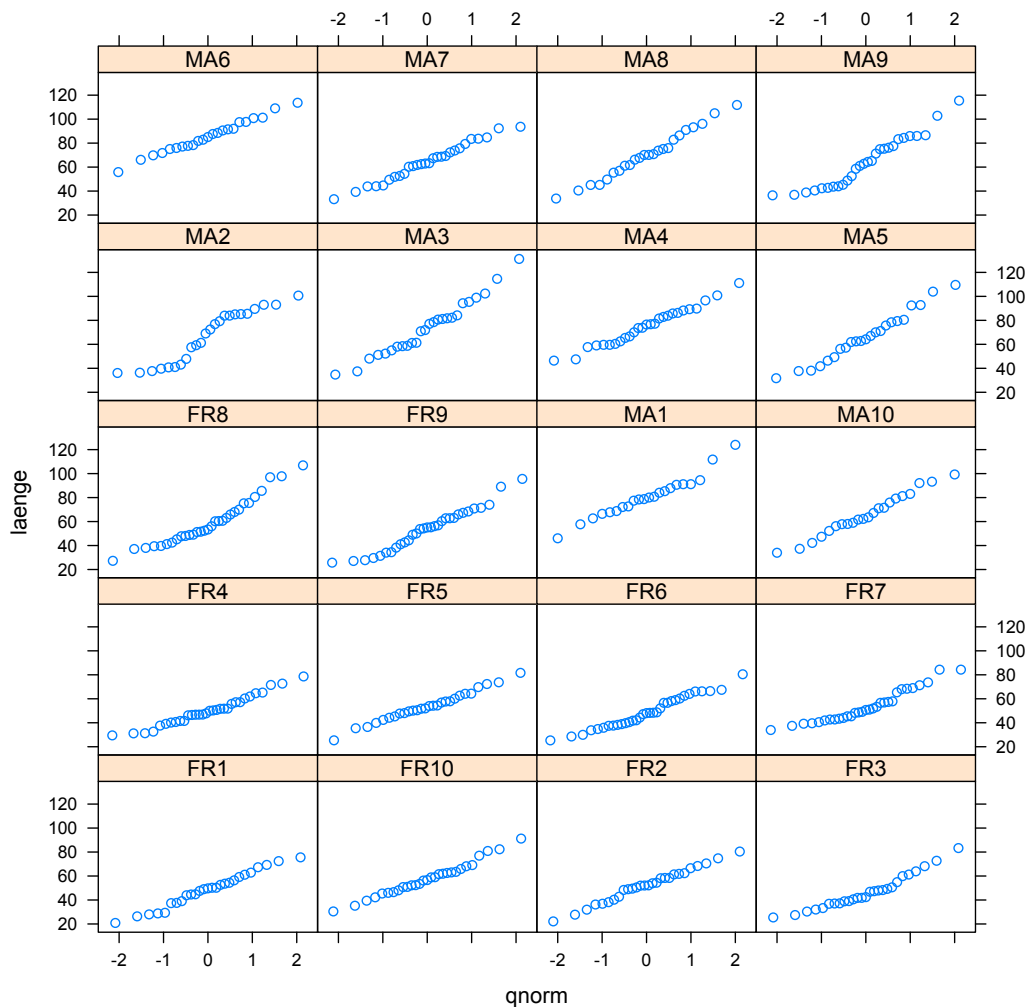


Abbildung 4.16: *QQ-plot* für die Dauer von Schwa

Das Ausgangsmodell in R beinhaltet die Faktoren *position*, *silbengrenze*, *wiederholung*, zwei Interaktionen mit dem Faktor *sprache* und eine dreifache Interaktion aus *silbengrenze*, *position* und *sprache*. Hinzu kommen die beiden *random effects*. Durch die Modellselektion werden einige Variablen entfernt, da sie keinen signifikanten Beitrag zum Modell leisten. Schließlich bleiben fünf Faktoren übrig, für die sich die folgenden Signifikanzniveaus ergeben (Eine Tabelle mit den pMCMC-Werten befindet sich im Anhang.):

Variable	Signifikanzniveau
sprache	***
position	.
silbengrenze	n.s.
wiederholung	*
silbengrenze*position	**
sprache*position	**

Tabelle 4.9: Signifikante Variablen für die Dauer von Schwa

Inwiefern diese Faktoren die Dauer von Schwa beeinflussen, soll nun diskutiert werden.

4.3.4.1 Französisch vs. Marokkanisch

Zu Beginn wird auch hier der Unterschied zwischen den beiden Sprechergruppen betrachtet. Der Faktor `sprache` hat in dem oben angeführten Modell die höchste Signifikanz. Es sind deshalb große Differenzen zu erwarten. Der folgende *boxplot* stellt die Wertebeiche dar.

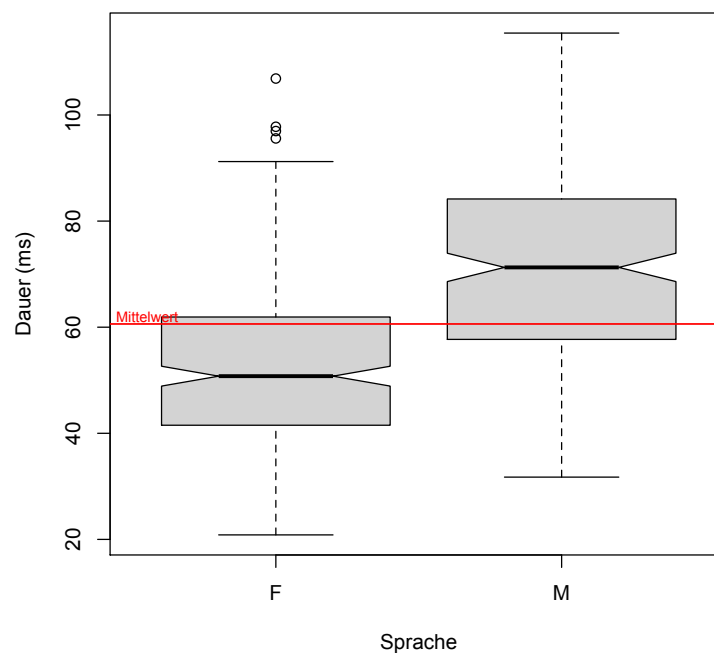


Abbildung 4.17: Die Dauer von Schwa in Abhängigkeit von der Muttersprache

Das Schwa der Lernaltersprache ist mit durchschnittlich 70,9 ms ($sd=19,9$) signifikant länger ($pMCMC < 0,001$) als das der Muttersprachler mit 52,2 ms ($sd=15,0$). Der französische Durchschnittswert stimmt mit den Ergebnissen von Fougeron et al. (2007a: 3) überein, die eine durchschnittliche Dauer von 50 ms feststellen. Da durch den *random effect* für `sprecher` bereits die rechnerischen

durch den *random effect* für `sprecher` bereits die rechnerischen Anpassungen erfolgt sind, können Einflüsse durch verschiedene Sprechgeschwindigkeiten ausgeschlossen werden. Der Unterschied ist allein auf die Sprechergruppe zurückzuführen. Die Erwartung eines kürzeren LernerSchwa ist damit eindeutig widerlegt. Die Durchschnittswerte der Lerner liegen über der Dauer des Schwa im Marokkanischen, die nach Maas (2011a: 72) zwischen 30 ms und 60 ms streuen kann. Diese Angaben decken sich auch mit den Beobachtungen der Beispielanalyse in Abschnitt 3.4. Das Ergebnis für das Lernerfranzösische deutet erneut auf die Vermutung aus Abschnitt 4.3.1 hin, nach der das französische Schwa nicht mit dem instabilen Vokal aus dem Marokkanischen identifiziert wird. Anstelle einer besonders kurzen Dauer scheint vielmehr eine Überkompensation zu erfolgen.

4.3.4.2 Position und Silbenstruktur

Es wird nun der Zusammenhang zwischen der Dauer von Schwa und dem phonologischen Kontext untersucht. Dazu werden die Einflüsse `position` und `silbenstruktur` sowie ihre Interaktion betrachtet.

Der *plot* zeigt zunächst auf, wie sich die Dauer von Schwa für alle Sprecher in den verschiedenen Positionen verteilt.

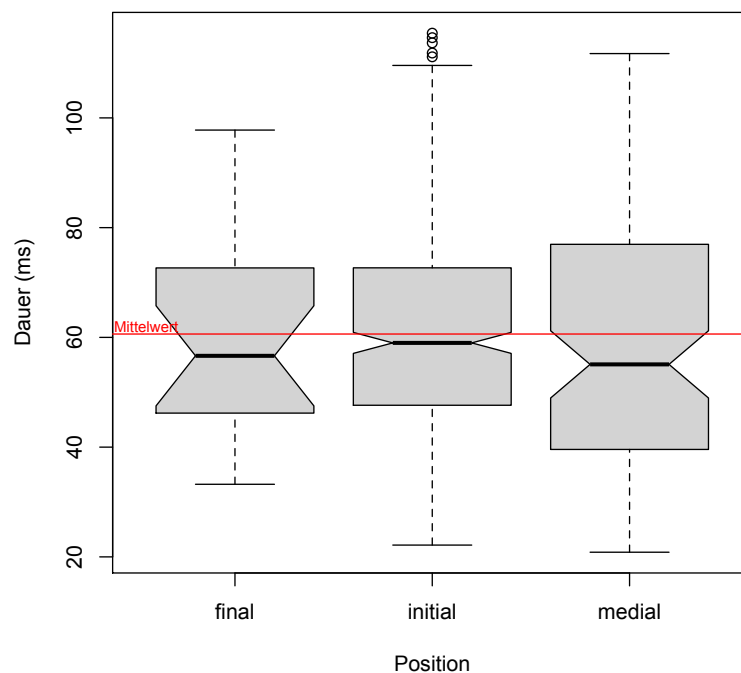


Abbildung 4.18: Die Dauer von Schwa in Abhängigkeit von der Position

Die Abbildung deutet darauf hin, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Parametern bestehen. Obwohl durch den Modellvergleich eine marginale Signifikanz zustande kommt, geben auch die pMCMC-Werte keine signifikanten Unterschiede an. Die Signifikanz durch den Modellvergleich ist eventuell dadurch begründet, dass für den Test des Faktors `position` auch die Interaktion `sprache*position` entfernt wird. Letzterer wird durch den Modellvergleich eine noch höhere Signifikanz zugewiesen, d.h. es sind dort Unterschiede zu erwarten. Die Differenzierung nach Sprechergruppen sollte also mehr Aufschluss geben. Die folgende Abbildung macht die Auswirkungen der Kombination aus Sprache und Position sichtbar.

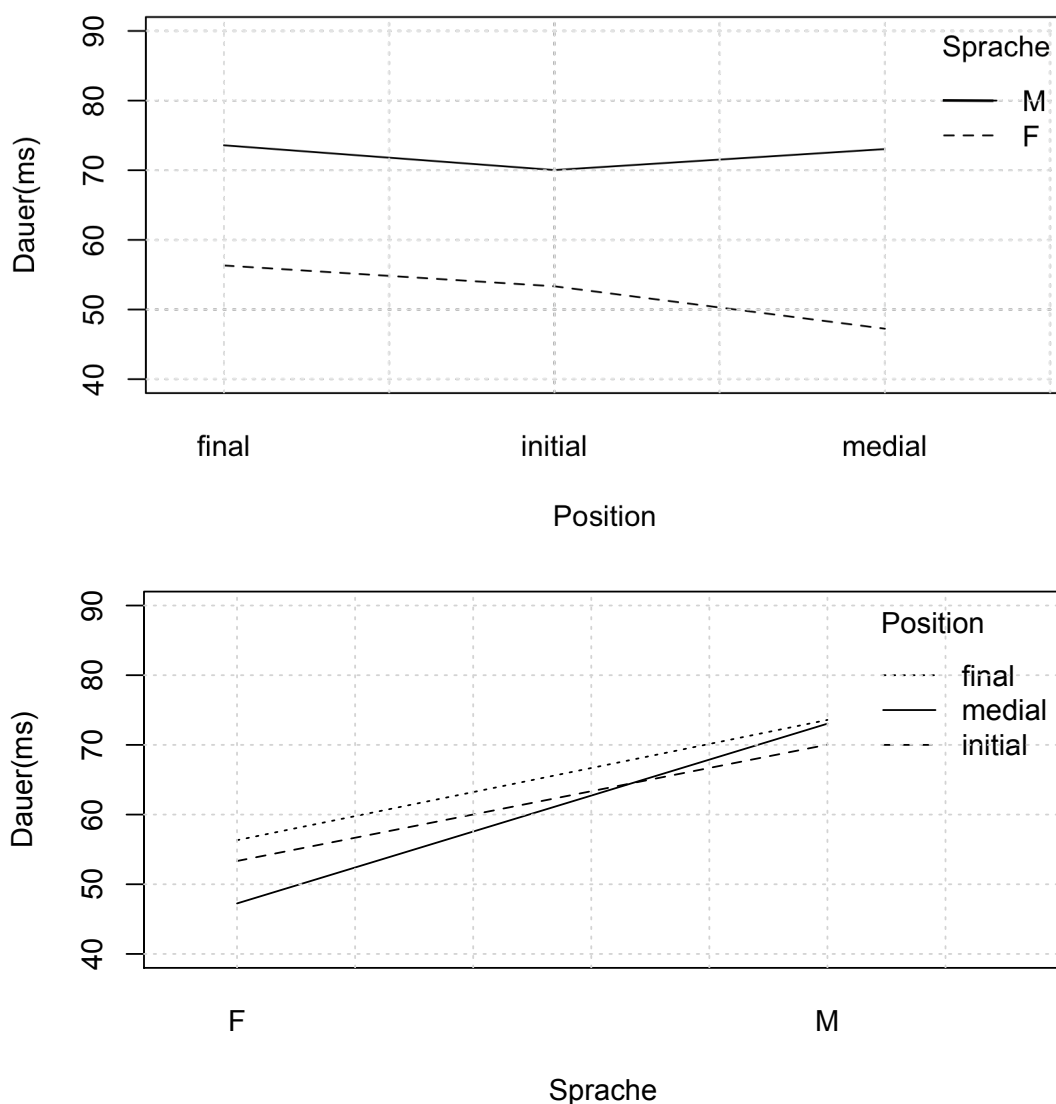


Abbildung 4.19: Interaktionsplot für die Dauer von Schwa in Abhängigkeit von Sprache und Position

An den beiden Interaktionsplots lässt sich ablesen, dass die finalen Schwas in beiden Sprechergruppen die längsten sind, während initiale und mediale Schwas unterschiedlich lang sind. In der Muttersprache haben mediale Schwas eine kürzere Dauer als initiale; in der Lernersprache ist es umgekehrt. In der folgenden Tabelle sind die Durchschnittswerte aufgelistet.

F:final	F:initial	F:medial	M:final	M:initial	M:medial
56,32 ms	53,34 ms	47,25 ms	73,58 ms	70,03 ms	73,04 ms

Tabelle 4.10: Durchschnittswerte für die Interaktion `sprache*position`

Ein Test der Parameter ergibt für das Lernerschwa keine signifikanten Unterschiede. Französische Schwas sind in initialer Position signifikant länger als mediale ($p_{MCMC} < 0,01$). Mediale Schwas sind wiederum länger als finale ($p_{MCMC} < 0,05$). Dieser Vergleich ergibt für die Sprechergruppen eine unterschiedliche Hierarchie:

Muttersprachlerinnen: final > initial > medial
 Lernerinnen: final > medial > initial

Für das Muttersprachlerfranzösisch könnte die Abfolge `initial > medial` als Reflexion der größeren Stabilität initialer Schwas interpretiert werden. Die größte Dauer von Schwa in finaler Position ist allerdings nicht mit dieser Erklärung zu vereinbaren, da es hier nicht stabil ist. Im Lernerfranzösischen wirkt sich der Faktor `position` offensichtlich anders aus.

Neben der Position soll auch die Silbenstruktur in ihrer Wirkung auf die Schwadauer diskutiert werden. Die Erwartung liegt hier in einer größeren Dauer von Schwas, die auf die Öffnung zweier Konsonanten folgen. Die Struktur `CC_.` müsste demnach ein längeres Schwa fordern als `C.C_..` Die Abbildung zeigt die Verhältnisse, wenn die Silbenstruktur für sich betrachtet wird:

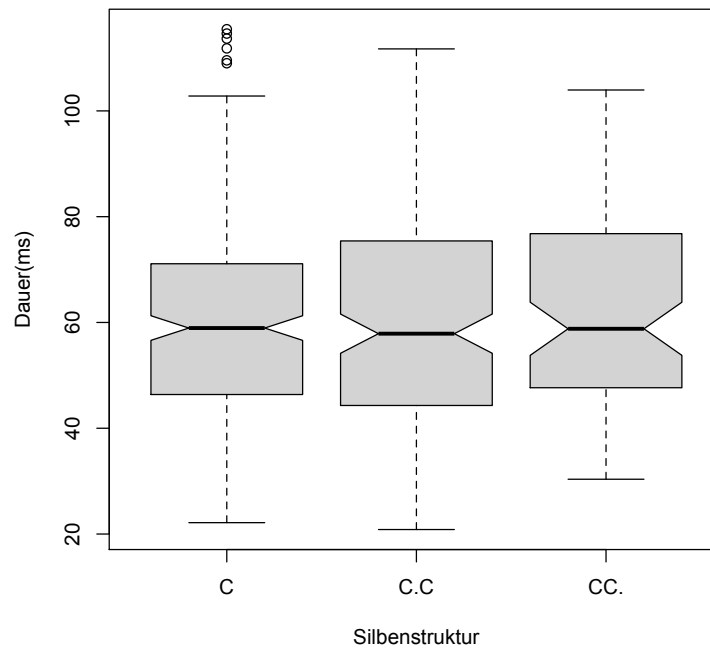


Abbildung 4.20: Die Dauer von Schwa in Abhängigkeit von der Silbenstruktur

Der vermutete Einfluss der Stabilität wird nicht bestätigt. Dass keine gravierenden Unterschiede zwischen den Parametern vorliegen, spiegelt sich auch in der fehlenden Signifikanz der Silbengrenze als Haupteffekt. Die Durchschnittswerte der Silbenstrukturen belegen immerhin, dass – in beiden Sprechergruppen – nach zwei tautosyllabischen Konsonanten (*squelette*) das längste Schwa (63,69 ms, $sd=19,30$) folgt. Ein Schwa nach zwei heterosyllabischen Konsonanten (*parlement*) ist jedoch kürzer (59,83 ms, $sd=20,20$) als eines nach einem einzigen Konsonanten (*semaine*) (60,65 ms, $sd=18,87$). Insgesamt liegen alle Werte sehr nah beieinander und streuen fast gleich stark.

Nach der einzelnen Betrachtung der beiden Faktoren wird nun die Interaktion von *position* und *silbengrenze* diskutiert. Die Abbildung zeigt die Verhältnisse in beiden Sprechergruppen auf.

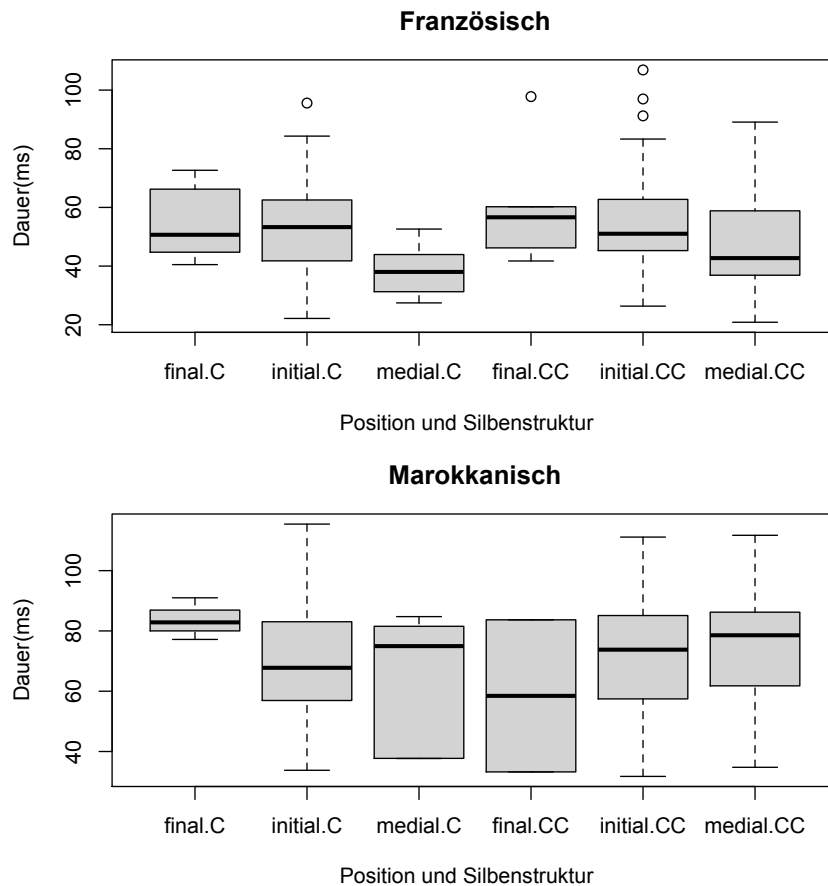


Abbildung 4.21: Dauer in Abhängigkeit von Position und Silbengrenze im Vergleich der Sprechergruppen

Zunächst deuten die beiden *boxplots* besonders in der Lerner Sprache auf eine große Streuung der Werte hin.⁹⁶ Die Durchschnittswerte weichen in den Gruppen stark voneinander ab. Gemäß dem Modellvergleich trägt diese Interaktion signifikant zum Modell bei ($p < 0,05$), der Parametervergleich liefert allerdings keine signifikanten Unterschiede zwischen den Konstellationen.⁹⁷ Vermutlich entstehen bei der Modellanpassung Schwierigkeiten, da die Datenpunkte sehr ungleich verteilt sind. Die folgende Tabelle liefert die Durchschnittswerte für die verschiedenen Kombinationen in den beiden Sprechergruppen, sowie die (besonders für finale Schwas geringe) Anzahl der Datenpunkte.

⁹⁶ Die *notches* können aufgrund von Darstellungsproblemen nicht aktiviert werden.

⁹⁷ Hierfür werden wie zuvor die Struktur *C.C_.* bzw. die Position *final* entfernt. Auf der Grundlage von *C_.* und *CC_.* ist keine der Positionen von einer der anderen signifikant verschieden. Gleiches gilt für die Unterschiede zwischen den drei Silbenstrukturen unter Ausschluss der finalen Schwas.

Muttersprache	C:final	11	C:initial	133	C:medial	5
	54,42		52,64		38,66	
	C.C:final	0	C.C:initial	65	C.C:medial	38
NA		52,91		49,66		
CC.:final	5	CC.:initial	29	CC.:medial	11	
60,52		57,46		42,81		
Lernersprache	C:final	3	C:initial	125	C:medial	5
	83,67		69,37		63,33	
	C.C:final	0	C.C:initial	47	C.C:medial	26
NA		69,16		75,10		
CC.:final	2	CC.:initial	29	CC.:medial	8	
58,46		74,25		72,42		

Tabelle 4.11: Durchschnittswerte der Dauer von Schwa in allen Kontexten und beiden Sprechergruppen

Im Hinblick auf die finale Position ist das Schwa der französischen Sprecherinnen nach einem Konsonanten (*cerise*) kürzer als eines nach zwei Konsonanten (*chèvre*). Bei den Lernerinnen ist es genau umgekehrt. Sie zeigen eine Präferenz für kurze finale Schwas nach zwei Konsonanten. Im Gesamtvergleich der Werte zeigt sich in finaler Position ein auffälliger Gegensatz: In der Kombination `CC_ . : final` ist bei den Lernern der kürzeste Durchschnittswert zu finden, die Muttersprachler produzieren hier das längste Schwa. Zwar liegen gerade für diese Position sehr wenige Datenpunkte vor, aber es deutet sich an, dass sich die finale Position unterschiedlich auf die Dauer von Schwa auswirkt. In initialer Position ist Schwa in der Struktur `CC_ .` (*squelette*) in beiden Sprechergruppen am längsten. Zwischen `C . C_ .` (*une pelouse*) und `C` (*degrés*) ist nur ein minimaler Unterschied auszumachen. Die aufgrund der Theorie angenommene mittlere Stabilität im Kontext `C . C_ .` ist nicht durch eine unterschiedliche Dauer belegt. Vielmehr grenzen sich die beiden letzten Kontexte vom tautosyllabischen Kontext ab. Medial ist in der Struktur `C . C_ .` (*parlement*) in beiden Gruppen das längste Schwa zu beobachten. Für die mediale Position gilt insgesamt: Zwei Konsonanten fordern ein längeres Schwa als ein Konsonant, die erwartete Abstufung `CC_ . > C . C_ . > C_ .` ist allerdings auch hier nicht belegt. Ein Gesamtvergleich der Dauer in allen Kontexten ist aufgrund der ungleichen Datenlage nur eingeschränkt möglich. Parallelen zwischen Muttersprachler- und Lernerschwa sind besonders in der recht hohen Dauer

des initialen Schwa nach zwei tautosyllabischen Konsonanten (*squelette*) und des medialen Schwa nach zwei heterosyllabischen Konsonanten (*parlement*) zu erkennen. Die unterschiedliche Dauer des finalen Schwa ist nur mit Vorsicht als Besonderheit des Lernerschwaa zu interpretieren.

4.3.4.3 Der Faktor wiederholung

Schließlich wird überprüft, ob sich das Experimentdesign, d.h. der Unterschied zwischen spontan artikulierten Schwaa (Aufgabe Bildbenennung) und wiederholten Schwaa (Imitationsaufgabe) auf die Dauer von Schwa auswirkt. Der *plot* liefert dazu einen ersten Eindruck.

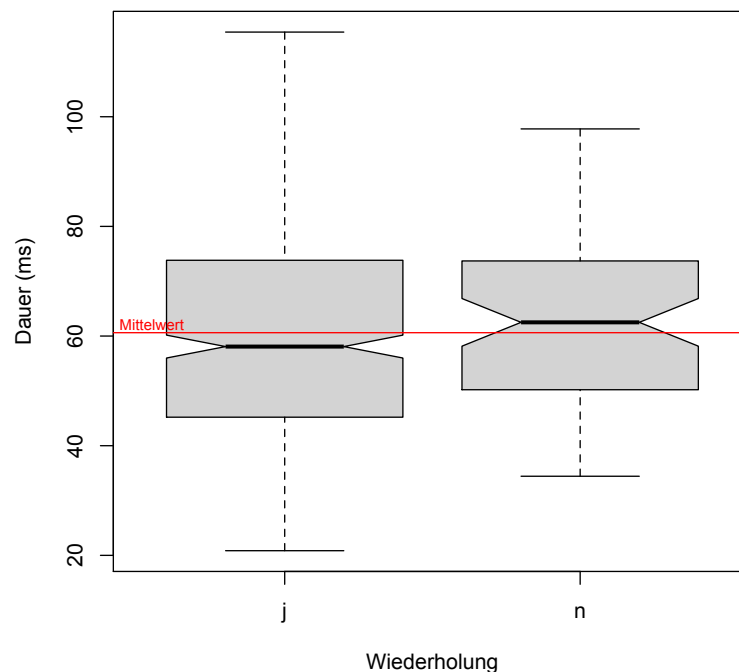


Abbildung 4.22: Dauer in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung

Da die *notches* nicht überlappen, liegt ein signifikanter Unterschied nahe. Die Analyse bestätigt, dass zwischen Schwaa in Spontansprache und Schwaa in wiederholten Äußerungen ein signifikanter Unterschied besteht ($p_{MCMC} < 0,05$). Interessant ist, dass das spontan artikuliert Schwa mit 62,86 ms ($sd=16,89$) länger als das reproduzierte Schwa mit 60,26 ms ($sd=19,70$) ist. Dieser Effekt ist in beiden Sprechergruppen gleichermaßen vorhanden. Auch wenn eher ein entgegengesetzter Effekt zu erwarten gewesen wäre, sollte dieser Einfluss des Experimentdesigns berücksichtigt werden.

4.3.4.4 Fazit

In dem Modell für die Dauer von Schwa werden 89 % der Varianz durch die *random effects* erklärt und 11 % durch die linguistischen Faktoren. Neben den getesteten Faktoren könnten auch größere prosodische Einheiten für die Dauer verantwortlich sein. Denkbar wären z.B. ein kürzeres Schwa innerhalb einer Akzentphrase und ein längeres an deren Anfang.

Die hier durchgeführte Untersuchung der Schwadauer hat Unterschiede im Hinblick auf die Position ergeben. In der Muttersprache ist – wie erwartet – das mediale Schwa kürzer als das initiale. In der Lernaltersprache ist umgekehrt das initiale Schwa kürzer als das mediale Schwa. Die Prominenz des Wortanfangs wird von den Lernern offensichtlich nicht durch eine höhere Dauer von Schwa markiert. Bezieht man die wenigen Datenpunkte für die finalen Schwas mit ein, so hat die Kombination aus Silbenstruktur und Position in der Lernaltersprache einen anderen Effekt als in der Muttersprache. Das zentrale Ergebnis dieses Abschnitts liegt allerdings in der größeren Gesamtlänge des Lernalterschwa. Diese Differenz wird – zusätzlich zur hinteren Artikulation (vgl. Abschnitt 4.3.3) – als Besonderheit des marokkanischen Lernalterschwa festgehalten.

4.3.5 Die Präsenz von Schwa

Nach einer Analyse der akustischen Eigenschaften von Schwa wird in diesem Abschnitt seine Präsenz/Absenz statistisch untersucht. Ausgehend von der Diskussion zur Distribution des französischen Schwa (vgl. Abschnitt 3.3.2) wird erwartet, dass in initialer Position, nach zwei Konsonanten mit steigendem Öffnungsgrad, und besonders in Kombination dieser beiden Parameter, mehr Schwas präsent sind. Zuvor wurde in Hypothese 1 eine geringere Anzahl von Schwas im Lernalterschwa vermutet. Wenn diese durch die phonotaktische Toleranz begründet ist, müssten in der Konstellation CC_ . weniger Schwas vorhanden sein.

Die Berechnungen werden mit einer ähnlichen statistischen Methode durchgeführt wie zuvor. Es sind jedoch kleine Änderungen notwendig, da die Präsenz von Schwa ein binärer Faktor ist. Dementsprechend beruht die Analyse auf nur zwei Parametern (Präsenz vs. Absenz) und nicht auf numerischen Koeffizienten wie die Hz- oder ms-Werte: "For data sets with such binary dependent variables, we would

like to be able to estimate the probability of a given outcome (...) given the predictors" (Baayen 2008: 195). Die Schätzung der Wahrscheinlichkeit kann mit einer logistischen Regression erzielt werden. Die Funktion, die auf die hier vorliegenden Daten zugeschnitten ist, nennt sich `lrm()` (*logistic regression model*). Die Koeffizienten eines solchen Modells geben nicht die geschätzten numerischen Werte, sondern die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten einer der beiden Optionen (in diesem Fall für ein präsenten Schwa) an. Ein negativer Koeffizient bedeutet entsprechend, dass die Wahrscheinlichkeit für Schwa in diesem Parameter des Faktors sinkt, ein positiver Koeffizient gibt an, dass sie steigt (Baayen 2008: 198). In dem von mir erstellten Korpus ergibt sich zusätzlich das Problem der *repeated measures*: Aufgrund der kontrollierten Erhebung produziert jede Sprecherin in etwa die gleichen Wörter, d.h. nicht jeder Datenpunkt wird durch ein eigenes *item* repräsentiert. Zu einer Modellschätzung, die mit diesem Problem umgehen kann, eignet sich das *mixed-effects*-Äquivalent zu `lrm`, das sog. *generalized linear mixed model* (vgl. Baayen 2008, Kap. 7.4). Durch die Integration eines *random effects* für die Kategorie `phrase` kann berücksichtigt werden, dass jede Äußerung mehrmals vorkommt. Als Vorteil dieses Korpus gilt, dass für jedes *item* eine ähnliche Anzahl an Vorkommen besteht (vgl. Baayen 2008: 280). Korpora mit einer größeren Menge an Spontansprache haben hier ihren Nachteil, andererseits bilden sie die sprachliche Realität deutlich genauer ab. Um der Frage nachzugehen, inwiefern mein experimentelles Korpus mit der sprachlichen Realität des Französischen konform ist, schließt sich an diese Untersuchung ein Vergleich mit einer Erhebung aus dem PFC-Korpus an. Zunächst folgt die Analyse meiner Daten.

Generalized mixed-effects models werden ebenfalls mit der Funktion `lmer()` angepasst, erhalten aber den Zusatz `family=binomial`. In das Modell gehen die Variablen `sprache`, `position`, `silbengrenze`⁹⁸, `wiederholung`, `sprache*silbengrenze`, `position*silbengrenze` und `sprache*position` ein. Durch eine Modellselektion stellt sich heraus, dass allein die letzte Interaktion nicht signifikant zur Erklärung der Varianz beiträgt. Die Signifikanzniveaus für die

⁹⁸ Dieser Faktor wird auf die beiden Parameter `C` und `CC` reduziert. Der Grund hierfür ist erneut, dass für die Kombination aus `C.C_.` und `final` keine Datenpunkte vorliegen (können).

verbleibenden Variablen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. (Eine detaillierte Übersicht über die Koeffizienten der einzelnen Parameter ist im Anhang aufgeführt.)

Variable	Signifikanzniveau
sprache	.
position	***
silbengrenze	**
wiederholung	*
sprache*silbengrenze	.
position*silbengrenze	.

Tabelle 4.12: Signifikante Variablen für die Präsenz von Schwa

Es deutet sich bereits durch diesen Überblick an, dass die in der Theorie beschriebenen phonologischen Kontexte die Präsenz signifikant beeinflussen. Die Effekte der Faktoren werden nun der Reihe nach genauer betrachtet.

4.3.5.1 Französisch vs. Marokkanisch

In Abschnitt 4.3.1.1 hat sich bereits gezeigt, dass die Lernerinnen weniger Schwas artikulieren als die Französisinnen. Der *plot* zeigt die Verteilung der präsenten Schwas (in hellgrau) und der absenten Schwas (in schwarz) in den beiden Sprechergruppen.

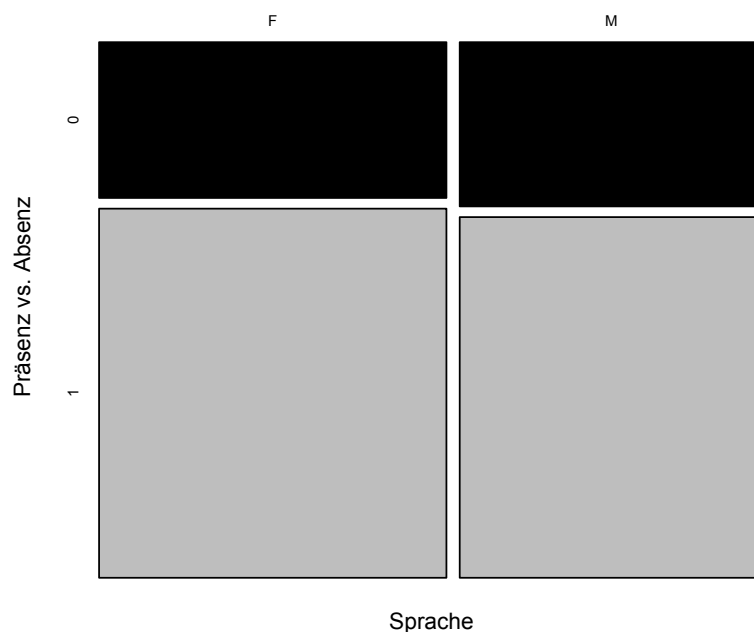


Abbildung 4.23: Die Präsenz von Schwa in den beiden Sprechergruppen

Die Unterschiede zwischen den Sprechergruppen erscheinen dieser Graphik nach recht gering. Ein Einzeltest für den Faktor `sprache` ergibt keine Signifikanz. Dennoch: In der Selektion führt das Entfernen des Faktors zu einem signifikanten Unterschied zwischen den Modellen ($p < 0,061$). Vermutlich spielt hier der Einfluss der Interaktion `sprache*silbengrenze` eine Rolle, die für den Vergleich ebenfalls entfernt werden muss. Die französischen Sprecherinnen artikulieren 301 von insgesamt 418 möglichen Schwas (Epenthesekontexte ausgenommen), das sind 70,3 %. Die Lernerinnen artikulieren den Vokal in 257 von insgesamt 374 Kontexten; dies ergibt 68,7 %. Es liegt nahe, dass dieser geringe Häufigkeitsunterschied nicht auf einen statistischen Zusammenhang zurückgeführt werden kann. Inwiefern Silbenstruktur und Position auf die Präsenz Einfluss nehmen, wird im nächsten Abschnitt thematisiert.

4.3.5.2 Position und Silbenstruktur

Die beiden Faktoren für den phonologischen Kontext werden zum Teil im Einzelnen betrachtet und zum Teil direkt im Hinblick auf Interaktionen sowie sprechergruppenspezifische Tendenzen diskutiert.

Bezüglich der Position wird eine hohe Präsenz initialer Schwas erwartet. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Verhältnisse.

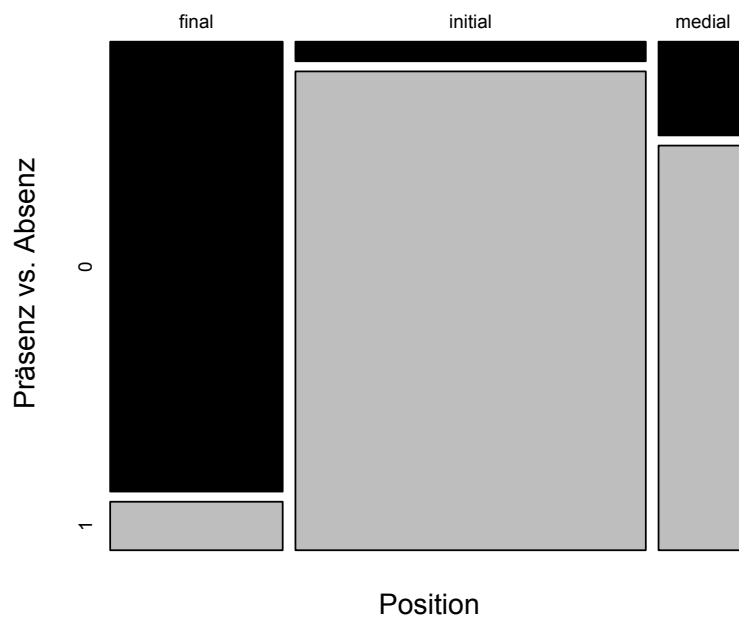


Abbildung 4.24: Die Präsenz von Schwa in Abhängigkeit von der Position

Der *plot* lässt eine deutliche Präferenz für Schwa in initialer Position erkennen. Für die Diskussion sollte allerdings beachtet werden, dass die absoluten Zahlen in den einzelnen Positionen stark voneinander abweichen. In initialer Position liegen 459 mögliche Schwakontexte vor, in medialer Position sind es 117, in finaler Position 226. Sprachspezifisch sind keine Unterschiede festzustellen, die Verhältnisse sind in beiden Sprechergruppen gleich. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass die Interaktion `sprache*position` nicht signifikant zum Modell beiträgt. Basierend auf den o.g. Häufigkeiten ergibt sich folgendes: Die Anzahl präsenter Schwas in initialer Position unterscheidet sich signifikant von der Anzahl in finaler Position ($p < 0,001$) und von der Anzahl in medialer Position ($p < 0,01$). Ebenso unterscheiden sich die mediale und die finale Position ($p < 0,05$). Insgesamt entsprechen die Verhältnisse den Erwartungen, die auf der Grundlage der Theorie getroffen wurden. Die erwartete Hierarchie `initial > medial > final` wird durch die Korpusdaten bestätigt.

Für die Silbengrenze wird erwartet, dass sich der Parameter `C_.` negativ auf die Präsenz von Schwa auswirkt. Der Parameter `CC` fasst die ursprünglichen Kontexte `CC_.` und `C.C_.` zusammen; er sollte einen Anstieg der Schwapräsenz bewirken. Zum Vergleich sind im rechten *plot* alle drei Parameter aufgeführt.

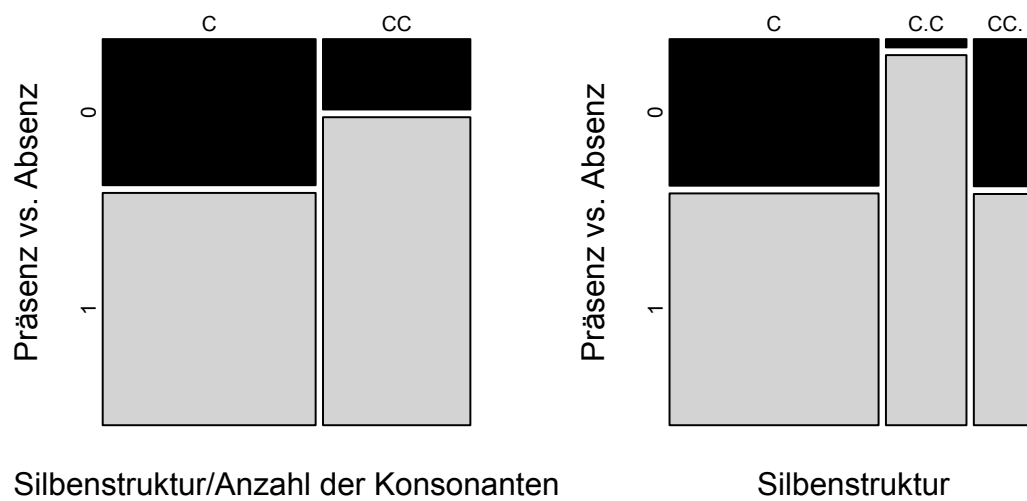


Abbildung 4.25: Die Präsenz von Schwa in Abhängigkeit von der Silbenstruktur

Ein Vergleich der *plots* zeigt, dass die größere Anzahl absenter Schwas in CC vor allem durch den Kontext C.C_ . zustande kommt. Die Annahme, dass ein stärkerer Öffnungsgrad durch zwei tautosyllabische Konsonanten eher die Präsenz eines Schwa fordert als eine geringere Öffnung durch zwei heterosyllabische Konsonanten, bestätigt sich durch diese Daten nicht. Auch eine gesonderte Analyse für die Muttersprachlerinnen liefert hier keinen signifikanten Unterschied.

Die Ergebnisse des Modells beziehen sich auf die vereinfachte Unterscheidung. Die Analyse liefert eine marginal signifikante Differenz zwischen C und CC ($p < 0,05$). Eine Darstellung nach Sprechergruppen getrennt ergibt das folgende Bild.

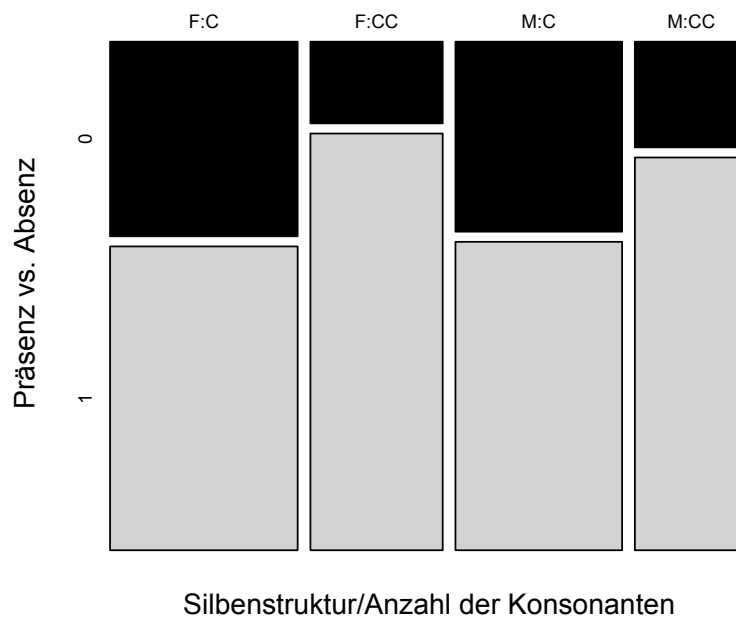


Abbildung 4.26: Die Präsenz von Schwa in Abhängigkeit von Silbenstruktur und Sprechergruppe

Nach zwei Konsonanten sind in der Lerner Sprache mehr absente Schwas zu verzeichnen. Während die Muttersprachlerinnen im Kontext CC 29 von 177 Schwas (16,4 %) nicht artikulieren, sind in der Lerner Sprache 32 von 151 Schwas (21,2 %) absent.⁹⁹

Die beiden Faktoren *position* und *silbengrenze* werden nun im Zusammenhang betrachtet. Der theoretischen Diskussion aus Abschnitt 3.3.2 folgend, sollte die Kombination aus initialer Position und der Struktur CC_ die Präsenz von Schwa eindeutig begünstigen. Der *plot* zeigt die Verhältnisse auf. Erneut wird dazu der Faktor *silbengrenze* vereinfacht. Dies entspricht den Berechnungen im Regressionsmodell.

⁹⁹ Für den Kontext C sind die Verhältnisse mit 39,0 % Absenz bei den französischen und 38,1 % Absenz bei den marokkanischen Sprecherinnen sehr ähnlich.

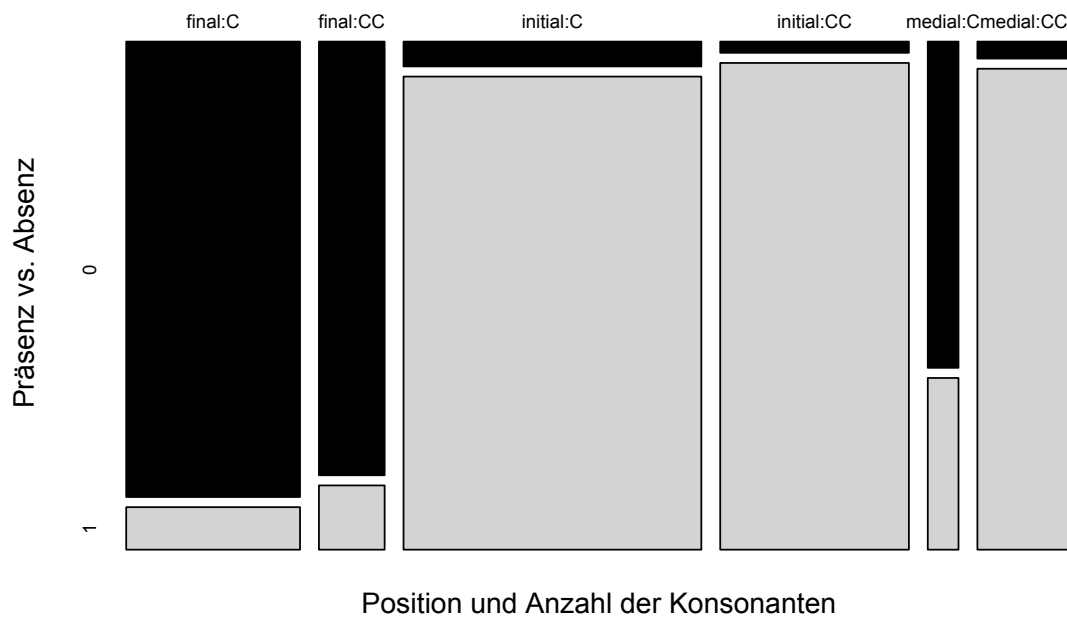


Abbildung 4.27: Präsenz vs. Absenz in Abhängigkeit von Position und Silbenstruktur

Wie sich der Abbildung entnehmen lässt, hat sich Präferenz für präsente Schwas in initialer Position nach zwei Konsonanten (*squelette*) bestätigt. Dicht gefolgt ist sie von initialen Schwas nach einem Konsonanten (*cheval*) – auch diese sind in meinem Korpus sehr stabil. Für die mediale Position ist eine große Differenz zwischen einkonsonantigem Kontext (*boulangerie*) und zweikonsonantigem Kontext (*autrement*) festzustellen. Hier hat die Anzahl der vorhergehenden Konsonanten einen großen Einfluss. Final sind – ebenfalls den Erwartungen entsprechend – sehr wenige präsente Schwas vorhanden. Dies gilt nach einem Konsonanten (*belle*) sowie nach zweien (*chèvre*).

Diese Ergebnisse zeigen, dass eine differenzierte Betrachtung von Position und Silbenstruktur unbedingt notwendig ist. Verlässt man sich nur auf den Faktor *silbengrenze*, so wird übersehen, dass zwei tautosyllabische Konsonanten vor allem in initialer und medialer Position ein Schwa begünstigen. Für die finale Position ist das nicht der Fall: Hier wird trotz der beiden Konsonanten ein absentes Schwa toleriert. Eine andere Option, die sich in der französischen Sprache für diesen Kontext häufig findet, ist die Reduktion des Konsonantenclusters durch die Tilgung des Liquids (vgl. Meisenburg/Selig 1998: 147). In meinem Korpus machen die Sprecherinnen sehr selten von dieser Strategie Gebrauch. In der Imitationsauf-

gabe ist durch den Stimulus z.B. das Wort *fenêtre* ohne Schwa, aber mit komplexem Konsonantencluster vorgegeben. Auch in den spontanen Äußerungen aus der Bildbenennung ist nur ein einziger Fall von Liquidtilgung vorhanden. Die Sprecherin FR 7 realisiert die Phrase *une chèvre* als [ynʃɛv]). In allen anderen Fällen findet sich ein Cluster mit Liquid, jedoch ohne Schwa.

Nach dieser sprecherübergreifenden Diskussion soll abschließend diskutiert werden, wie die Kontexte von den beiden Sprechergruppen gehandhabt werden. Die folgende Tabelle listet die Anteile präsenter Schwas in den verschiedenen Konstellationen auf.

	Kontext	% (Präsenz)		Kontext	% (Präsenz)
Muttersprache	C:final	13,30 %	Lernersprache	C:final	3,80 %
	C:initial	93,15 %		C:initial	95,06 %
	C:medial	25,00 %		C:medial	55,56 %
	CC:final	14,29 %		CC:final	10,34 %
	CC:initial	100,00 %		CC:initial	98,21 %
	CC:medial	100,00 %		CC:medial	95,16 %

Tabelle 4.13: Die Präsenz von Schwa in Abhängigkeit von der Silbenstruktur und der Position im Vergleich der Sprechergruppen

Vergleicht man diese Verhältnisse, so lassen sich für beide Sprechergruppen dieselben Abstufungen der Kontexte feststellen. Die Stabilität von Schwa verringert sich sowohl in der Mutter- als auch in der Lernersprache gemäß der folgenden Hierarchie:

CCin >> CCmed >> Cin >> Cmed >> CCfin >> Cfin

Deutliche Unterschiede bestehen jedoch in den Anteilen der präsenten Schwas. In der Gruppe der Muttersprachlerinnen weisen zwei Kontexte eine Präsenz von 100 % auf. Diese hohen Angaben sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf die kontrollierte Erhebung zurückzuführen, in einer Analyse von Spontansprache müsste dieses Ergebnis anders ausfallen. Der Vergleich mit dem PFC-Korpus im nächsten Abschnitt wird dies belegen. Während das Schwa in initialer Position von beiden Gruppen etwa gleich stabil behandelt wird, zeigt sich in medialer Position eine Differenz. Nach einem Konsonanten ist Schwa in der Muttersprache häufiger absent. Dagegen sind bei den Lernerinnen finale Schwas insgesamt wesentlich seltener.

Eine Erklärung für diese letzte Beobachtung könnte zurück zur marokkanischen Phonologie führen. Auch wenn die Wirkung des Silbenfilters (s. Hypothese 2) weitgehend widerlegt wurde, wäre denkbar, dass er sich gerade im Auslaut niederschlägt. Ein Schwa in offener Silbe ist am Wortende besonders stark markiert, so dass es hier vermieden wird.

4.3.5.3 Der Faktor wiederholung

An dieser Stelle wird untersucht, inwiefern sich die Aufgabenstellung auf die Präsenz von Schwa auswirkt. Der folgende *plot* illustriert das Verhältnis präserter und absenter Schwas in der Reproduktionsaufgabe (*wiederholung=j*) und in den frei produzierten Bildbenennungen (*wiederholung=n*).

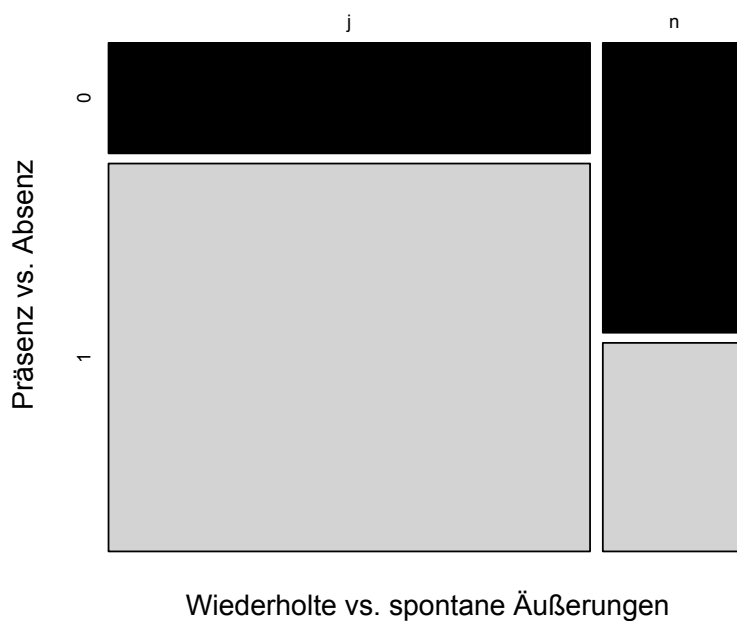


Abbildung 4.28: Die Präsenz von Schwa in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung

In dieser Abbildung zeichnet sich eine große Differenz zwischen den Aufgaben ab. Die Instabilität von Schwa erhöht sich mit der Spontaneität des Sprechens. Während in der Wiederholungsaufgabe 22,2 % der potentiellen Schwas absent sind, liegt der Anteil in der Bildbenennung bei 58,2 %.¹⁰⁰ In jedem Fall muss die

¹⁰⁰ Zu beachten ist allerdings, dass hier die Datenpunkte ungleich verteilt sind: Die Reproduktionsaufgabe liefert pro Sprecher drei mal mehr potentielle Kontexte als die Bildbenennung.

Erhebungstechnik in der Diskussion berücksichtigt werden. In beiden Sprechergruppen wirkt sich dieser Effekt gleichermaßen aus.

4.3.5.4 Fazit

Auch ein *general linear mixed model* lässt sich auf seine Güte hin überprüfen. Hier bietet sich allerdings nicht die Angabe der erklärten Varianz an, sondern eine Berechnung über die Funktion `somers2` (vgl. Baayen 2008: 281).¹⁰¹ Sie liefert für das Präsenz-Modell die folgenden Werte:

C	D _{xy}
0.9888764	0.9777528

Diese beiden Werte sind ebenfalls Teil der Modellzusammenfassung einer linearen logistischen Regression (ohne *random effects*) und zeigen an, wie genau das Modell die Verteilung der Werte vorhersagen kann. Wenn die Werte um 0,8 liegen, deutet dies auf ein gutes Modell hin (Gries 2009: 297). Da das hier der Fall ist, lässt sich daraus schließen, dass mithilfe der gewählten Faktoren die Präsenz von Schwa sehr genau erfasst wird.

Insgesamt hat die Analyse der Schwapräsenz ergeben, dass die Lernerinnen nicht signifikant weniger Schwas artikulieren als die Muttersprachlerinnen. Die theoretische Annahme, dass ein größerer Öffnungsgrad die Stabilität von Schwa erhöht, wurde ebenfalls widerlegt. In beiden Sprechergruppen erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für Schwa in initialer Position nach zwei Konsonanten. Als Besonderheit des Lernerschwa ist festzuhalten, dass in finaler Position nach zwei Konsonanten weniger Schwas präsent sind als in der Muttersprache. Insgesamt weisen beide Sprechergruppen einen recht ähnlichen Umgang mit dem instabilen Vokal auf.

Zu berücksichtigen ist, dass die Ergebnisse auf der Basis einer stark kontrollierten Datenerhebung entstanden sind und sich die Stabilität in der Reproduktionsaufgabe nochmals erhöht. Ein kurzer Vergleich mit der Nacherzählung, d.h. einem freieren Sprechstil, lässt die beobachteten Tendenzen deutlicher werden. Im Hinblick auf die initiale Position wird in der Sprechergruppe FR eine größere Va-

¹⁰¹ Mithilfe dieser Funktion wird u.a. der Korrelationskoeffizient *Somers Dxy* berechnet.

riation sichtbar. Wenn auch das Schwa insgesamt recht stabil ist, so sind Wörter wie *demande* und *petit* mit und ohne Schwa zu beobachten. Für Klitika ist Ähnliches festzustellen: Generell ist Schwa in Einheiten wie *le*, *se* und *de* recht stabil, es sind jedoch auch absente Schwas in *que*, *ce* und *le* zu verzeichnen. In der Lerner Sprache ist das Schwa in Mehrsilbern ebenfalls recht stabil. Gerade hier zeigt sich erneut die große phonetische Variabilität, z.B. in Realisierungen wie *demain* [domɛ̃], *petit* [poti] und auch im Klitikon der Phrase *le tiroir* [litikʁwɑʁ]. In den Klitika ist Schwa bis auf einen Fall von *je* immer präsent. Besonders für den Determinanten *le* hätte dies auch anders ausfallen können; ein Transfer der marokkanischen Finitheitsmarkierung (*l-*) wäre hier nicht überraschend gewesen.

In finaler Position sind in den Äußerungen der Gruppe FR nach einem Konsonanten sehr wenige Schwas vorhanden. Die präsenten Schwas in *cette* [setə], *boite* [bwatə] und ein Fall von Epenthese in *donc* [dɔ̃kə] können auf eine einzelne Sprecherin zurückgeführt werden. Das Wort *demande* ist zweimal mit finalem Schwa zu finden (in beiden Fällen ist auch das initiale Schwa präsent). Nach zwei finalen Konsonanten zeigt sich ebenfalls eine größere Variation. Die Wörter *sucre* und *poivre* kommen jeweils mit und ohne Schwa gleich häufig vor. In diesem Kontext sind auch Reduktionen durch Liquidtilgung zu verzeichnen, die die Realisierungen *poivre* [pwav], *sucre* [suc], *ouvre* [uv] ergeben. Zweimal wird ein finales komplexes Cluster durch eine Resyllabierung gelöst. So wird *poivre et non* als [pwa.vʁe.nɔ̃] und *rentre et demande* als [ʁɑ̃.tʁe.dɑ̃.mɑ̃d] realisiert. Im Vergleich zur kontrollierten Sprache wird Schwa hier also flexibler gehandhabt. In der Lerner Sprache findet sich dagegen nur jeweils ein Fall von finalem Schwa in *poivre* und *sucre*. In allen anderen Fällen wird das Cluster ohne Schwa, aber mit Liquid, artikuliert; so auch in dem Wort *autre* [otʁ]. Im Vergleich zur kontrollierten Sprache sind hier eindeutig weniger Schwas zu finden. Die Tendenz der Absenz im Auslaut wird also verstärkt. Dies bestätigt die Vermutung, dass der Silbenfilter gerade in dieser Position aktiv ist.

Die kontrolliert erhobenen Daten der französischen Sprecherinnen werden nun mit Daten aus dem PFC-Korpus gegenübergestellt. Da dieses einen großen Anteil an Spontansprache enthält, kann es die sprachliche Realität genauer abbilden.

4.3.5.5 Vergleich der französischen Ergebnisse mit Daten aus dem PFC-Korpus im Hinblick auf Position und Silbenstruktur

Das analysierte Teilkorpus des Projekts *Phonologie du Français Contemporain* kann Aufschluss darüber geben, ob die Ergebnisse zur Präsenz mit einer größeren Population übereinstimmen. Zu erwarten ist generell eine höhere Anzahl absenter Schwas, die sich durch die Methodik der PFC-Erhebung begründet. Diese umfasst neben der Lektüre eines Textes und einer Wortliste auch zwei Interviews (ein geleitetes und ein freies). Für die gelesenen Aufgaben ist eine größere Anzahl präsenter Schwas mehrfach belegt worden. In meine Beobachtungen fließen alle vier Erhebungsarten mit ein.

Im Hinblick auf die Präsenz von Schwa werden im Rahmen von PFC die Sprachdaten nach verschiedenen Gesichtspunkten annotiert. Besonders zwei davon haben in meine Annotation Eingang gefunden: Zum einen wird die Position von Schwa im Wort berücksichtigt, zum anderen die Anzahl der benachbarten Konsonanten. Aus diesem Grund eignet sich das Korpus sehr gut für einen Vergleich. Einzig die Silbenstruktur (d.h. der Unterschied zwischen C.C_. und CC_.) kann nicht berücksichtigt werden.

Der folgende Abschnitt geht der Frage nach, inwieweit das Korpus die Ergebnisse für die französischen Sprecherinnen aus meinem Experiment belegen kann. Für die vergleichende Betrachtung ziehe ich PFC-Daten aus der Region Paris heran, um regionale Besonderheiten auszuschließen.¹⁰² Die Erhebung aus Paris umfasst 13 Sprecher, die sich in Alter und Geschlecht unterscheiden.¹⁰³ Die Vergleichbarkeit ist deshalb leicht eingeschränkt. Für den Zweck einer Überprüfung der Tendenzen ist diese Variation jedoch weniger störend. Grundlage dieser Diskussion sind 1512 präsente von insgesamt 6553 potentiellen Schwas. Für den Vergleich der beiden Korpora ist unbedingt zu beachten, dass die Annotation im Rahmen von PFC in zwei Punkten von meiner Vorgehensweise abweicht. Erstens werden

¹⁰² Es existiert außerdem eine Erhebung in Lille, die für diese Zwecke sicher noch besser geeignet wäre, da die Sprecherinnen in meinem Experiment alle aus Lille stammen. Für diesen Erhebungsort stehen allerdings noch keine Daten zur Verfügung (Stand: August 2011).

¹⁰³ Die Erhebung ist auf der Projekt-Homepage mit dem Code 75c versehen. Eine vollständige Auflistung der Sprecher ist unter dem folgenden Link einzusehen: http://www.projet-pfc.net/locdet.html?task=showResults&lqm_codelocuteur=75c

Schwas nach einem Obstruent-Liquid-Cluster in initialer und medialer Position (*grenade, mercredi*) nicht als solche annotiert, da sie als Vollvokale ohne Tilgungsoption aufgefasst werden. In finaler Position (*entre*) gilt diese Einschränkung nicht. Zweitens werden in finaler Position alle Konsonanten als potentielle Schwakontexte betrachtet: "[...] nous proposons de coder non seulement les schwas graphiques mais aussi toutes les consonnes finales prononcées" (Durand et al. 2002a: 55). Diese Konventionen begründen sich durch die Absicht, das Phänomen Schwa möglichst umfassend zu beschreiben und auch die finalen epenthetischen Schwas zu erfassen. Für den folgenden Vergleich ist zu beachten, dass sich die Anzahl der absenten Schwas im Vergleich zu meinem Korpus erhöht, denn hier wurden nur diejenigen finalen Kontexte als potentielle Schwas gewertet, in denen ein graphisches <e> präsent ist.

In der PFC-Annotation werden vier Positionen für Schwa unterschieden, so wie es auch für meine Daten ursprünglich der Fall war. Da diese Unterscheidung zu Schwierigkeiten in der Berechnung führte, wurden die Schwas in Einsilbern mit den Schwas in der ersten Silbe eines mehrsilbigen Wortes zusammengefasst. Da sich in den Sprechergruppen die gleichen Tendenzen im Verhalten von Schwa finden, werden die beiden Kontexte auch hier zusammengefasst.¹⁰⁴ Die Abbildung zeigt die Verteilung der präsenten Schwas in den drei Positionen. Die Sprecher aus dem PFC-Korpus werden im Folgenden als Sprechergruppe 'PFC' bezeichnet. Auf die Sprecherinnen aus meinem Experiment beziehe ich mich mit 'FR'.

¹⁰⁴ In meinem Korpus werden von den französischen Sprecherinnen 94,6 % der Schwas in Einsilbern und 98,6 % der Schwas in initialer Position ausgesprochen. In den PFC-Daten sind es 70,5 % in Klitika und 71,2 % in initialer Position. Durch mehr Datenpunkte und einen größeren Anteil an Spontansprache im PFC-Korpus bedingen sich vermutlich die absenten Schwas. Trotz dieser Unterschiede bleibt das Verhältnis zwischen den einzelnen Positionen vergleichbar.

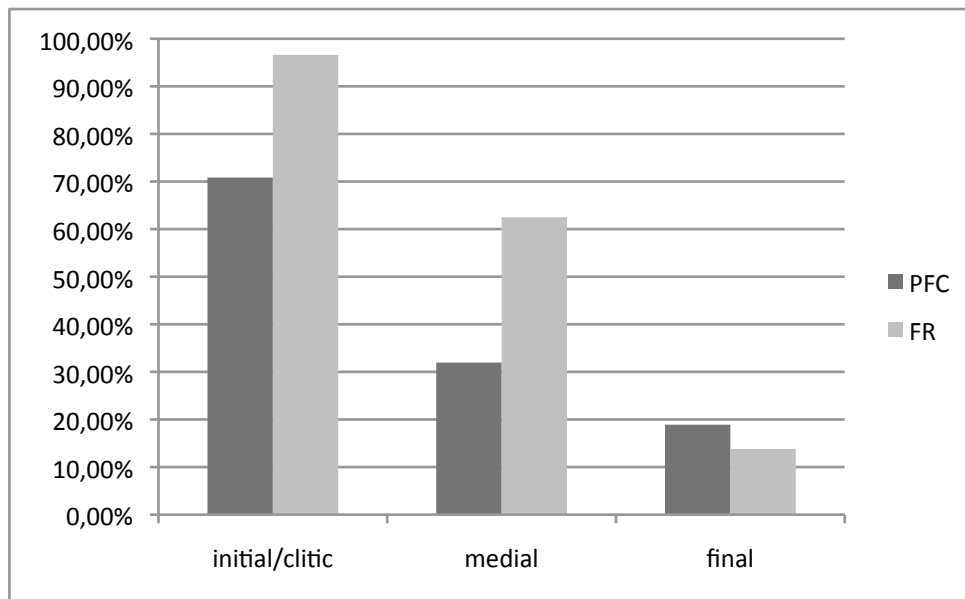


Abbildung 4.29: Präsenze Schwas in Abhängigkeit von der Position in den Sprechergruppen PFC und FR

In beiden Gruppen ist eindeutig die gleiche Tendenz zu erkennen: Die Anzahl präsenze Schwas ist initial am größten und nimmt zum Wortende hin ab. Die Abstufungen zwischen den Positionen sind in meinem Korpus etwas stärker. Betrachtet man größere Mengen an Spontansprache, so müssen die Unterschiede offensichtlich relativiert werden. Die Wahrscheinlichkeit für absente Schwas ist am Wortanfang und in der Wortmitte größer. In Bezug auf diesen Unterschied müssen jedoch die oben angeführten Transkriptionskonventionen beachtet werden.

Neben der Position wird der Einfluss der Konsonanten in den beiden französischen Sprechergruppen verglichen. Abbildung 4.30 gibt einen Überblick über die Unterschiede nach einem und nach zwei Konsonanten.

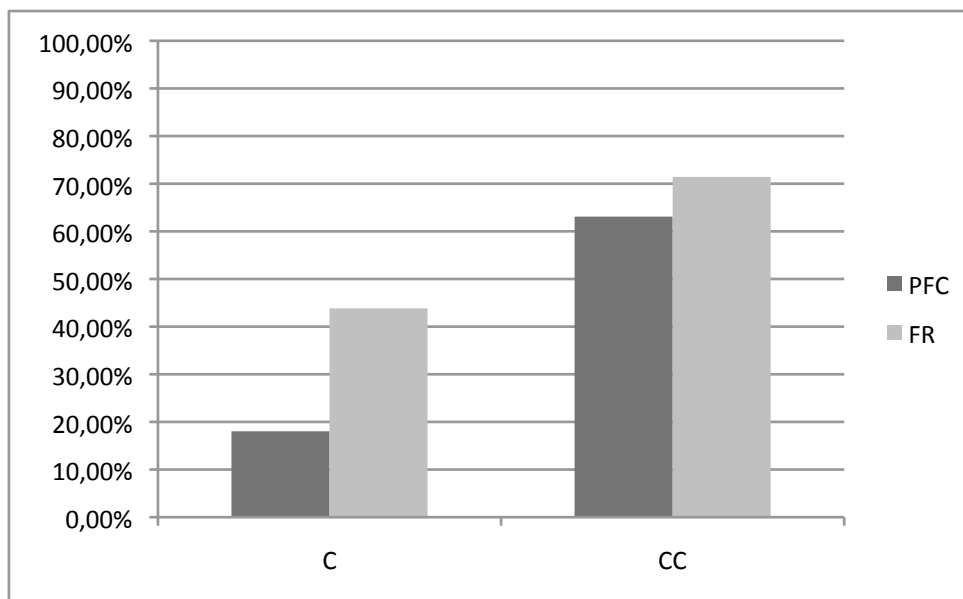


Abbildung 4.30: Präses Schwa in Abhängigkeit von der Silbenstruktur in PFC und FR

Auch hier belegt der Vergleich, dass die Tendenzen eindeutig die gleichen sind: Zwei Konsonanten erhöhen die Wahrscheinlichkeit von Schwa. Genau wie oben zeigt sich für absente Schwas in der PFC-Gruppe eine höhere Wahrscheinlichkeit. Auch hier könnte der Unterschied zum Teil auf die Annotation zurückzuführen sein. Während in den von mir als präsent gewerteten Schwas auch diejenigen nach Obstruent-Liquid-Cluster enthalten sind (*prenez, grenouille*), gelten diese in der PFC-Methodik nicht als Schwa. Darüber hinaus fällt die recht große Differenz nach einem Konsonanten auf. Da in PFC alle finalen konsonantischen Kontexte über ein potentielles Schwa verfügen, vergrößert dies gleichzeitig die Anzahl der absenten Schwas.

Schließlich wird auch der gemeinsame Effekt von Position und Silbenstruktur betrachtet. Die folgende Abbildung differenziert der Vollständigkeit halber alle vier Positionen und führt für jede die präsenten Schwas nach einem und nach zwei Konsonanten auf.

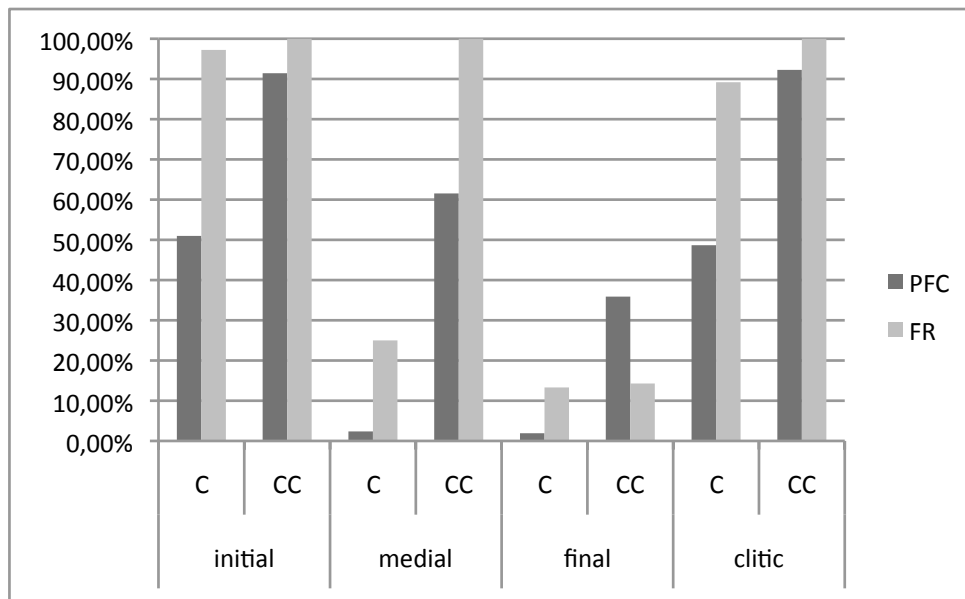


Abbildung 4.31: Die Präsenz von Schwa in Abhängigkeit von Position und Silbenstruktur in den Sprechergruppen PFC und FR

In dieser differenzierten Gegenüberstellung werden größere Unterschiede zwischen den Korpora sichtbar. Betrachtet man allein die Tendenzen, so ist von Kontext zu Kontext der gleiche Anstieg/Abfall an präsenten Schwas zu verzeichnen. Sehr auffällig sind allerdings die hohen Vorkommen in den Kontexten `CC:initial`, `CC:medial` und `CC:clitic` in der Gruppe FR. In PFC garantiert kein einziger Kontext die Präsenz von Schwa zu 100 %, allerdings erreichen die Anteile in `CC:initial` und `CC:clitic` über 90 %. Sehr wichtig erscheint die Relativierung der Präsenz von Schwa in initialer Position nach einem Konsonanten (*cheval*): Hier ist der Vokal in der Spontansprache deutlich instabiler als in meinem Korpus. Nur vereinzelt finden sich dagegen präsenzte Schwas in `C:medial` und `C:final`. In medialer Position scheint die Wahrscheinlichkeit von Schwa in meinem Korpus generell verhältnismäßig hoch zu sein. Für zwei finale Konsonanten am Wortende fällt dagegen die Präsenz in PFC sehr hoch aus. Dies ist besonders auffällig, da in meinem Korpus die stabilen Fälle nach Obstruent-Liquid-Cluster noch enthalten sind. Die größere Datenmenge belegt offensichtlich eine größere Stabilität finaler Schwas nach zwei Konsonanten.

Dass in beiden Korpora trotz der Differenzen die gleichen Tendenzen auszumachen sind, bestätigt die Vorhersagekraft der Kombination aus den beiden Variablen. In Kapitel 5 wird unter Rückgriff auf diese Gegenüberstellung eine OT-

Modellierung vorgenommen, für die die beiden Einflussfaktoren die Grundlage bilden.

4.4 Diskussion des Experimentdesigns

Bevor aus der empirischen Untersuchung ein Fazit gezogen wird, soll noch einmal das Design des Experiments reflektiert werden. Im Laufe des Kapitels wurde bereits angedeutet, dass die Aufgabe der Reproduktion die Präsenz von Schwa beeinflussen könnte. Es wäre also zu überlegen, ob eine solche Erhebungstechnik für die Untersuchung eines instabilen Vokals möglicherweise ungeeignet ist. Aus diesem Grund wurde der Faktor *wiederholung* in die Modellberechnungen mit aufgenommen. Wie sich zeigt, hat er auf die Präsenz von Schwa einen signifikanten Einfluss; statistisch besteht also ein Unterschied zwischen den wiederholten Äußerungen in der Reproduktionsaufgabe und den spontan gesprochenen Äußerungen in der Bildbenennung. Wie sich auch im Vergleich mit dem PFC-Korpus und mit der Nacherzählung der *Jħa*-Geschichte erwiesen hat, verringert spontanes Sprechen die Wahrscheinlichkeit für Schwa.

Die Reproduktion von Sätzen birgt besonders das Risiko des Echoeffekts, d.h. einer identischen Wiederholung des Gehörten ohne Rückgriff auf das eigene mentale Lexikon. Um dieses Risiko zu verringern, könnte für zukünftige Experimente auf eine andere Methode zurückgegriffen werden. Piske et al. (2001) berichten z.B. von einer Erhebung durch die sog. *delayed repetition technique*. Hierbei werden Sätze in einen Kontext eingebettet und nicht unmittelbar nach dem Hören wiederholt. Stattdessen hören die Teilnehmer zunächst eine Frage und beantworten diese mit dem zuvor gehörten Satz. Es folgt das Beispiel aus dem Artikel von Piske et al. (2001: 205):

Beispiel 4.1: Die Erhebung durch die *delayed repetition technique*

Voice 1: *What did Paul eat?*

Voice 2: *Paul ate carrots and peas.*

Voice 1: *What did Paul eat?*

subject: [repeats Voice 2]

Dieses Vorgehen könnte die Gefahr einer direkten Imitation verringern. Ebenso wie die für mein Experiment gewählte Aufgabenstellung setzt sie keine Schriftkenntnisse voraus. Es stellt sich jedoch die Frage, ob mit einer Reproduktionsaufgabe tatsächlich gemessen wird, ob und wie häufig marokkanische Lernerinnen im Französischen ein Schwa produzieren. Ein wichtiges Resultat ist bereits, dass die Sprecherinnen Schwas tilgen, die im Stimulus vorhanden sind, doch ließen sich die Ergebnisse eventuell noch präzisieren. Einen Ansatz hierfür böte die Arbeit mit manipulierten Daten. Hierzu könnten die Schwas in den Stimuli nach und nach in ihrer Dauer reduziert und mit der reproduzierten Version der Lerner verglichen werden (Silke Hamann, persönliche Mitteilung). Diese Technik ließe zunächst Beobachtungen zur Perzeption von Schwa zu und gäbe gleichzeitig Aufschluss darüber, ab welchem Moment die Lerner Schwa reproduzieren. Ein Transfer der marokkanischen Strukturen ließe sich beispielsweise daran erkennen, dass auch die längeren Schwas getilgt würden. Zu diesem Vorgehen ist wiederum anzumerken, dass es der Untersuchung einen recht künstlichen Charakter verleihen würde. Die von mir durchgeführte Studie ist stattdessen nahe an der natürlichen Sprache orientiert. Ein Vorteil ist ebenfalls, dass eine große Anzahl an Schwas hervorgerufen wurde, die als Grundlage für die phonetische Analyse dienen.

Für die von mir vorgenommene Untersuchung bleibt festzuhalten, dass sich das Experimentdesign im Bereich der Dauer und der Präsenz signifikant niederschlägt. Im nächsten Kapitel werden die Unterschiede zwischen den Korpora berücksichtigt und die Spontansprache in den Vordergrund gestellt.

4.5 Zusammenfassung und Diskussion

Welche Ergebnisse zum Schwa im Französischen von Muttersprachlerinnen und Lernerinnen hat die empirische Untersuchung hervorgebracht? In der folgenden Tabelle sind zunächst die Signifikanzniveaus aller Einflussfaktoren für die drei abhängigen Variablen aufgelistet. Einzelne Fälle sind mit einem Fragezeichen markiert, wenn sich die Signifikanz im Verlauf der Diskussion als problematisch herausgestellt hat und deshalb für die Interpretation nicht zu stark gewichtet werden sollte. In Klammern hinzugefügt sind Zusammenhänge, die diskutiert wurden, aber

nicht im Gesamtmodell berechnet werden konnten. Anschließend werden einige dieser Einflüsse resümiert.

	Unabhängige Variable	Signifikanzniveau	Kommentar
F2	sprache	.	niedrigerer Wert in MA
	position	*** (?)	
	pre.ort	***	Anstieg von F2 bei Koronalen Abfall von F2 bei Dorsalen
	post.ort	***	Anstieg von F2 bei Koronalen Abfall von F2 bei Dorsalen
	pre.ort*sprache	**	großer Effekt von Dorsalen in der Lernalterssprache
	post.ort*sprache	.	geringer Effekt von Dorsalen in der Lernalterssprache
	silbengrenze*position (pre.ort*post.ort)	* (?) k.A.	ungleiche Datenmenge Effekte beider benachbarter Konsonanten
Dauer	sprache	***	längeres Schwa in MA
	position	. (?)	
	silbengrenze	n.s.	
	wiederholung	*	kürzeres Schwa in Wiederholungen (?)
	silbengrenze*position	** (?)	ungleiche Datenmenge
	sprache*position	**	längere mediale Schwas in MA
Präsenz	sprache	. (?)	durch Interaktion bedingt
	position	***	mehr initiale Schwas
	silbengrenze	**	mehr Schwas nach zwei Konsonanten
	wiederholung	*	weniger Schwas in Spontansprache
	sprache*silbengrenze	.	weniger Schwas nach CC in MA
	position*silbengrenze	.	Kontrast CC:in vs. CC:fin
	position*silbengrenze*sprache	n.s.	Vergleich der Sprechergruppen
*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05; . p < 0.1			

Tabelle 4.14: Signifikanzniveaus der unabhängigen Variablen der gesamten Untersuchung

Die Ergebnisse bestätigen zum Teil die Erwartungen der theoretischen Diskussion des französischen Schwa, an anderer Stelle sind allerdings Einschränkungen zu machen. So ist die Präsenz von Schwa durch seine Position im Wort und die Anzahl der vorhergehenden Konsonanten beeinflusst; ob diese Konsonanten zur selben Silbe gehören oder nicht scheint jedoch keine Rolle zu spielen. Die Dauer von Schwa erhöht sich in seiner stabileren Position am Wortanfang, ist aber bei fi-

nen Schwa noch höher. Zudem hat sich herausgestellt, dass die Zungenposition bei der Artikulation von Schwa deutlich durch die Qualität der umliegenden Konsonanten bestimmt wird. Diese Effekte wurden für die Lernerinnen erwartet, sind jedoch auch in der Muttersprache nachgewiesen worden.

Das Lernerschwa wird durchschnittlich weiter hinten artikuliert als das Schwa der Französischen. Zugleich ist eine verhältnismäßig große Streuung in den F2-Werten zu beobachten. Charakteristisch sind besonders die längeren Durchschnittswerte in der Dauer von Schwa. Einflüsse durch die Position und die Silbenstruktur sind aufgrund der ungleichen Verteilung der Datenpunkte nicht eindeutig festzustellen. Im Hinblick auf die Produktion von Schwa in der Lernersprache zeichnet sich besonders in finaler Position nach zwei Konsonanten eine Tendenz zur Absenz ab. Bezogen auf die phonologischen Kontexte von Position und Silbenstruktur wird Schwa insgesamt recht ähnlich gehandhabt. Unterschiede finden sich hier zwischen den Prozentzahlen, nicht aber zwischen den Kontexten selbst. Das Schwa im Französischen marokkanischer Lernerinnen unterscheidet sich also vom Schwa der Muttersprachlerinnen besonders in phonetischer Hinsicht.

Die erzielten Ergebnisse sollen im Folgenden Eingang in eine OT-Analyse finden. Das nächste Kapitel diskutiert zunächst die Herausforderung, die Schwa durch seine phonologische und phonetische Variabilität für eine linguistische Modellierung mit sich bringt. Schließlich werden die Unterschiede zwischen Lernerschwa und Muttersprachlerschwa in zwei verschiedenen Grammatiken sichtbar.

5 Phonologische und phonetische Unterschiede zwischen Lernerschwa und Muttersprachlerschwa: Eine optimalitätstheoretische Modellierung

Linguistic behaviour is often inconsistent. [...] Since a lot of this variation is controlled by the grammar, any linguistic theory needs a way for the grammar to occasionally produce different outputs for the same input.
(McCarthy 2008: 261)

Auf der Basis der im vorherigen Kapitel erarbeiteten Ergebnisse werden im Folgenden die Verhältnisse von Schwa in beiden Sprechergruppen modelliert. Im Besonderen muss dabei die Variabilität hinsichtlich seiner Präsenz und akustischen Qualität berücksichtigt werden. Als theoretischer Rahmen für die Modellierung dient die Optimalitätstheorie (vgl. 2.2). Welche Herausforderungen der Gegenstand Schwa an diese Theorie stellt und warum sie sich dennoch für den genannten Zweck eignet, zeigt der folgende Abschnitt.

5.1 Die Motivation für OT

Ein Hauptanspruch an ein linguistisches Modell sollte darin bestehen, die beobachteten Phänomene einer Sprache zu formalisieren und auf dieser Basis korrekte Vorhersagen zu treffen. OT hat sich im Bereich der Phonologie hierfür bereits als adäquater Rahmen erwiesen (vgl. McCarthy 2004). Durch die Interaktion verschiedener *constraints* erlaubt die Theorie eine flexible und dennoch präzise Modellierung.

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 4 gewonnenen Ergebnisse stellt sich die Frage, ob die Flexibilität von OT auch für die Modellierung von Schwa ausreicht. Eine zentrale Rolle spielen für dieses Ziel die beiden Bereiche Variation und Spracherwerb, die zu einem relevanten Bestandteil der aktuellen OT-Diskussion geworden sind (McCarthy 2008, Kager 2005, Anttila 2007).

Für diese Arbeit wurden zwei Ansätze ausgewählt, die die sprachliche Variation sehr detailgetreu abbilden können. Der *Gradual Learning Algorithm* (GLA) (Boersma/Hayes 2001) ermöglicht es, die Präsenz von Schwa im Einklang mit den beobachteten Häufigkeiten zu modellieren und auf dieser Basis Vorhersagen zu

treffen. Neben der variablen Präsenz von Schwa soll auch die große Variation im Bereich der Akustik Eingang in die Analyse finden. Für die Modellierung der phonetischen Ebene greife ich auf das *BiPhon*-Modell (Boersma 1998, Apoussidou 2007) zurück. Durch sog. *cue constraints* werden in diesem Rahmen Kategorien mit akustischen Werten in Beziehung gesetzt. Somit kann den ausgewählten Parametern Dauer und F2 Rechnung getragen werden.

Aus der Perspektive des L2-Erwerbs bieten beide Ansätze den Vorteil, sowohl fehlerfreie als auch fehlerhafte *outputs* von Lernern vorherzusagen. Durch die Annahme von *re-rankings* können darüber hinaus verschiedenen Stufen im Lernprozess modelliert werden.

Auf diese Weise entsteht ein Modell für Schwa, das mit der sprachlichen Realität in vielerlei Hinsicht eng verknüpft ist. Häufigkeitsverteilungen der von diesen Grammatiken generierten *outputs* können zeigen, dass das OT-Modell die sprachliche Variation sehr genau abbilden kann. Die Unterschiede, die schließlich zwischen den Grammatiken sichtbar werden, werden zu einem Vergleich der beiden Systeme genutzt und lassen Vermutungen über die spezifische Rolle von Schwa zu. So ist es Ziel dieses Kapitels, das schwa-bezogene sprachliche Wissen der beiden Sprechergruppen auf der phonologischen und phonetischen Ebene abzubilden.

5.2 Variation und Lernen in OT

Warum sind gerade die Bereiche Variation und (Zweit-)Spracherwerb für eine Analyse im Rahmen der OT so interessant? Der Grund hierfür ist, dass die Theorie in beiden Fällen mit multiplen *outputs* umgehen muss.

In der klassischen OT gibt es dafür nur eine Möglichkeit: Zwei Kandidaten müssen genau die gleiche Anzahl an Verstößen für jeden beteiligten *constraint* aufweisen, denn nur so können beide als optimal beurteilt werden. Dieser Fall kommt jedoch gewöhnlich nicht zustande, da das *constraint set* groß genug ist, um genau einen Sieger zu ermitteln. Für mehrere *outputs* erscheint deshalb eine Modifikation notwendig: Anstelle einer fest etablierten Hierarchie müssen mehrere *rankings* zugelassen werden. Diese Annahme stellt im Vergleich zur traditionellen OT eine Neuerung dar und bringt den Vorteil, dass zwei Phänomene nun parallel erklärt werden können: Ebenso wie die Variation zwischen zwei Sprachen wird

der Variation innerhalb einer Sprache durch Unterschiede in den *rankings* Rechnung getragen (vgl. McCarthy 2008: 263).

Die theoretische Annahme des "total ordering", d.h. einer unveränderlichen Hierarchie, in der jeder *constraint* seinen festen Platz hat, erscheint nicht mehr angebracht (vgl. McCarthy 2002: 227). Wie können nun aber die alternierenden *rankings* am besten in die Theorie integriert werden? Hier gibt es verschiedene Ansätze zum Umgang mit phonologischer Variation, die im Kontext von OT diskutiert werden.

Einer dieser Ansätze basiert auf der Idee der *Multiple Grammars*. Demnach verfügt ein Individuum über mehrere Grammatiken (d.h. *constraint*-Hierarchien), die miteinander konkurrieren. Dadurch können verschiedene *outputs* erzeugt werden. Während die Annahme mehrerer Grammatiken eines Sprechers im Falle zweier unverwandter Sprachen unumstritten ist, erscheint sie im Falle einer einzigen Sprache, z.B. hinsichtlich der Variation zwischen Dialekten, Registern, und sicher auch hinsichtlich Schwa, unökonomisch und damit nachteilig (vgl. Anttila 2007: 522).

Eine andere Möglichkeit, um Variation theoretisch abzubilden, bieten die *Partially Ordered Grammars* (Anttila 1997, Anttila/Cho 1998). In diesem Ansatz wird nur eine einzige Grammatik angenommen, die jedoch mehrere *outputs* erzeugen kann. Diese Chance entsteht dadurch, dass *constraints* immer nur paarweise untereinander gerankt sind und es für bestimmte Bereiche kein *ranking* gibt. Die folgende Abbildung illustriert, wie dadurch Variation abgebildet werden kann (nach Anttila 2007: 527):

Grammatik	<i>rankings</i>
A >> B	A >> B >> C
	A >> C >> B
	C >> A >> B

Tabelle 5.1: Beispiel für eine *partially ordered grammar*

Während das *ranking* von A und B fest ist, kann *constraint* C in der Hierarchie drei verschiedene Positionen einnehmen. Dadurch können verschiedene *outputs* erzeugt werden. Der Nachteil der *Multiple Grammars* ist hier ausgeräumt, da für Variation innerhalb einer Sprache die gleiche Grammatik anzunehmen ist. Anttila

(2007) zeigt am Beispiel finnischer Vokalkoaleszenz, dass eine solche Grammatik bereits einige Vorhersagen für die Verteilung von *outputs* erlaubt. Wie sich zeigen wird, hat in dieser Hinsicht ein dritter Ansatz, die Stochastische OT, ein noch größeres Potential. Im Rahmen dieser Theorie ist auch der GLA entwickelt worden. Dieser wurde aufgrund seiner Genauigkeit und der möglichen Implementierung in Praat als Basis für die Modellierung von Schwa ausgewählt.¹⁰⁵

5.3 Die Präsenz von Schwa: Modellierung von phonologischer Variation mithilfe von *overlapping constraints*

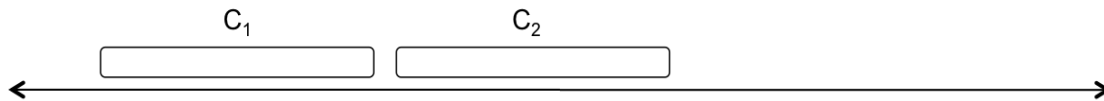
Das folgende Kapitel führt zunächst die Grundzüge des GLA auf und zeigt, wie dieser Algorithmus für die Modellierung der beiden Schwagrammatiken genutzt werden kann.

5.3.1 Der *Gradual Learning Algorithm*

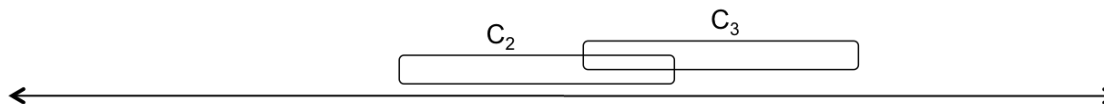
Zentral für die Stochastische OT ist ein neues Verständnis von *ranking*: Während eine Hierarchie in der klassischen OT als "ordering relation" aufgefasst wird (Anttila 2007: 531), werden in diesem Ansatz den constraints numerische Werte zugeteilt, die auf einem Kontinuum angesiedelt sind. Auf diesem erhält jeder *constraint* seinen sog. *ranking value*. In jedem Evaluationsmoment kommt ein zufälliger positiver oder negativer Wert (der sog. *noise*) hinzu. Dieser bestimmt den *selection point*, d.h. den Wert, der schließlich das *ranking* und damit den optimalen Kandidaten determiniert. Demgemäß ist jeder *constraint* mit einem Intervall von Werten assoziiert, das einer gaußschen Normalverteilung entspricht (Boersma/Hayes 2001: 48).

Dieser Wertebereich ist charakteristisch für den GLA und bildet die Grundlage für das Zustandekommen unterschiedlicher *rankings*. Liegt zwischen zwei *constraints* auf dem Kontinuum eine große Distanz, so besteht zwischen ihnen ein klassisches kategorisches *ranking*:

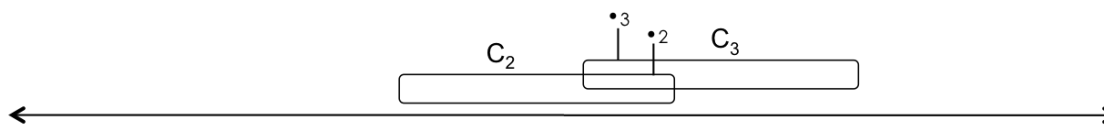
¹⁰⁵ Für die Vorzüge des GLA gegenüber anderen Ansätzen zur Analyse von Variation vgl. auch Cardoso (2009) und Gabriel/Meisenburg (2009).

Abbildung 5.1: GLA: Kategorisches *ranking*

Liegen die *constraints* hingegen nahe beieinander, so können ihre Wertebereiche überlappen. Hier liegt ein variables *ranking* vor:

Abbildung 5.2: GLA: Variables *ranking*

In diesem Fall ergeben sich zwei Optionen: Zum einen können die *selection points* der Hierarchie der *ranking values* entsprechen; das *ranking* bleibt bestehen. Zum anderen können durch den *noise* zum Zeitpunkt des Sprechens die *selection points* so ausfallen, dass das *ranking* der *constraints* verändert wird (Boersma/Hayes 2001: 47):

Abbildung 5.3: GLA: Umgekehrtes *ranking* zweier überlappender *constraints*

Durch die Verbindung eines *constraints* mit einem numerischen Wertebereich entsteht die Möglichkeit, dass überlappende *constraints* ihr *ranking* ändern. Aus der Bewertung der Funktion EVAL geht somit nicht immer der gleiche Kandidat als optimal hervor. Auf diese Weise generiert die Grammatik verschiedene *outputs* für eine zugrundeliegende Form (Boersma/Hayes 2001: 48).

Die Auffassung der *constraints* als Wahrscheinlichkeitsverteilungen ermöglicht darüber hinaus Voraussagen über die Häufigkeiten bestimmter Phänomene. Die Wertebereiche der *constraints* werden in einer Gaußkurve dargestellt, die Mehrheit der *selection points* liegt also im mittleren Bereich des *constraints*. Für den Fall in Abbildung 5.2 wird in den meisten Fällen C2 höher gerankt sein als C3, da die *selection points* sich am häufigsten im breitesten Bereich der Gaußkurve befinden. Je

weiter die Kurven zweier *constraints* auseinander liegen, je weniger sie also überlappen, desto kleiner wird die Wahrscheinlichkeit eines umgekehrten *rankings*.

Gerade für die Modellierung der Schwapräsenz ist es interessant, die beobachteten Häufigkeiten zu berücksichtigen. Der GLA kann auf der Basis einer bestimmten Verteilung von Daten diese Frequenz abbilden. Dazu wird in verschiedenen Durchläufen der *output* der Grammatik mit der tatsächlichen Häufigkeitsverteilung der Daten verglichen. Basierend auf Fehlern zwischen diesen *outputs* werden die *rankings* verändert und die *constraints* hoch- bzw. herabgestuft (Boersma/Hayes 2001: 52 ff.). Für die Fälle von freiem *ranking* "lernt" der Algorithmus durch ausreichend viele Daten, die Verteilung der relativen Häufigkeiten zu generieren (*frequency matching*): "Given a set of constraints and variable learning data, GLA attempts to find the ranking values responsible for the learning data" (Anttila 2007: 532). Im Falle von kategorischem *ranking* ist der Lernprozess abgeschlossen, sobald die *constraints* weit genug auseinander liegen. Ab diesem Punkt wird die Grammatik das falsche Ergebnis nicht mehr produzieren.

Eine große Stärke des GLA besteht in der Möglichkeit, sowohl für feste als auch für freie *rankings* eine Hierarchie der *constraints* zu erstellen, die die vorher zugeführten Häufigkeiten abbildet. Boersma/Hayes (2001) belegen dies in verschiedenen Simulationen. Die Fähigkeit, zwischen zufällig und systematisch variierenden Formen unterscheiden zu können, ist ein großer Vorteil dieses Algorithmus: "[...] a gradual algorithm, given enough time and exposure to the data, has the capacity to distinguish the accidentally missing from the systematically missing" (Boersma/Hayes 2001: 66).

Vor dem Hintergrund dieser Erklärungen soll die Vorgehensweise nun auf den Gegenstand meiner Arbeit übertragen werden: Dazu werden *constraints* genutzt, die sich auf die phonologische Diskussion in Kapitel 3 sowie die Resultate der Untersuchung aus Kapitel 4 stützen. Basierend auf den Häufigkeitsverteilungen der präsenten und nicht-präsenten Schwas werden die *ranking values* für diese *constraints* errechnet und so eine Grammatik für die Produktion von Schwa erstellt. Wie stark oder schwach die *constraints* überlappen und inwiefern sie interagieren, zeigt der folgende Abschnitt.

5.3.2 Variation in der Präsenz von Schwa

Um der Modellierung eine größere Datenmenge zugrunde zu legen, werden für diese Diskussion die Daten aus dem PFC-Korpus hinzugezogen, die bereits in Kapitel 4 mit meinem Korpus verglichen wurden. Dies macht die Modellierung von Schwa verlässlicher, da seine Präsenz nicht durch ein "schwa-favorisierendes" Experimentdesign beeinflusst wurde. Dort, wo sich die Sprecherinnen aus Lille und Paris unterscheiden, gehen zugunsten einer an der natürlichen Sprache orientierten Modellierung die PFC-Daten in die Analyse ein. Diese Entscheidung wird auch dadurch gestützt, dass die Verhältnisse der PFC-Sprecher den theoretischen Erwartungen entsprechen, die aufgrund früherer Studien entwickelt wurden. Zudem belegen die Beobachtungen aus der Nacherzählung von FR (und MA) die Tendenz weniger präserter Schwas.

Die Kategorien für die Präsenz von Schwa entsprechen den unterschiedlichen Konstellationen der Faktoren Position und Silbenstruktur. Ihre gemeinsamen Effekte haben sich in Kapitel 4 gezeigt und tragen signifikant zur Erklärung der Variation von Präsenz und Absenz bei. Auch für meine OT-Darstellung werden die Kontexte *C:in*, *CC:in*, *C:med*, *CC:med*, *C:fin* und *CC:fin* unterschieden. Der Vollständigkeit halber sind in der folgenden Grafik auch die Klitika abgebildet; sie spielen jedoch in der weiteren Analyse keine zentrale Rolle.¹⁰⁶ Abbildung 5.4 liefert zunächst einen Überblick über die präsenten Schwas in allen drei Sprechergruppen; es handelt sich also um eine erweiterte Darstellung der Verhältnisse aus Kapitel 4 (vgl. Abbildung 4.30):

¹⁰⁶ In Abschnitt 5.3.6 greife ich die Frage nach der Modellierung von Klitiksequenzen kurz auf.

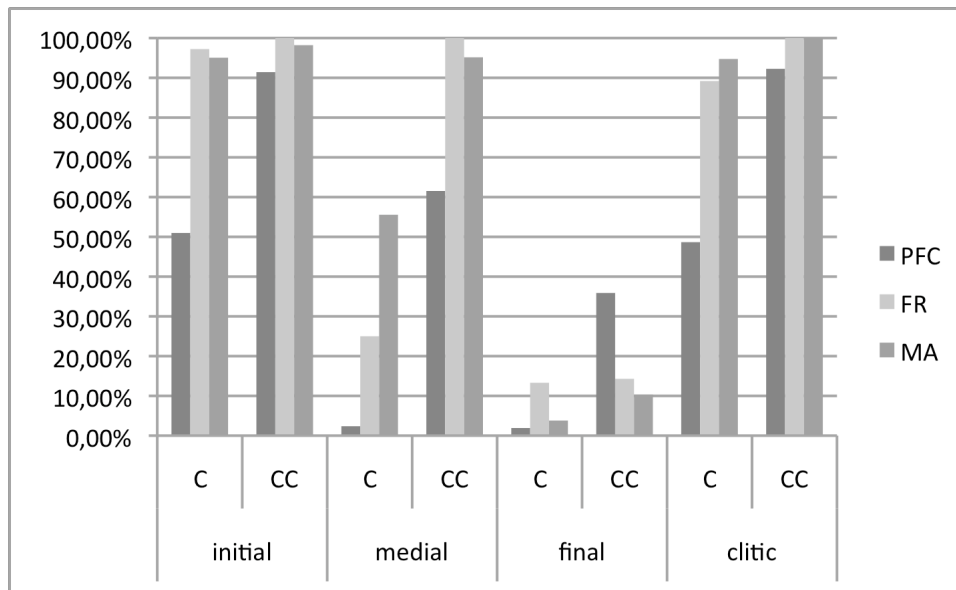


Abbildung 5.4: Die Präsenz von Schwa in den Sprechergruppen PFC, FR und MA in Abhängigkeit von Silbenstruktur und Position

In initialer Position nach einem Konsonanten herrscht in der PFC-Gruppe die größte Variation. Hier ist die Wahrscheinlichkeit für die Prä- bzw. Absenz von Schwa fast gleich hoch (51 % vs. 49 %). Dagegen werden von den Gruppen in meinem Experiment hier auffällig viele Schwas realisiert. Dies wurde in Abschnitt 4.3.5.3 bereits zum Teil auf die Reproduktionsaufgabe zurückgeführt. Für die Modellierung beziehe ich mich daher auf die PFC-Werte. Nach zwei vorausgehenden Konsonanten ist Schwa in allen drei Gruppen sehr stabil. Die geringe Differenz zu PFC könnte darin begründet sein, dass Vokale nach Obstruent-Liquid-Clustern dort aus der Kategorie Schwa ausgeschlossen werden. In medialer und finaler Position ist Schwa nach einem Konsonanten in der PFC-Gruppe bis auf Einzelfälle gar nicht präsent. Nach zwei Konsonanten tritt es jedoch zu 61,5 % (medial) bzw. 35,9 % (final) auf und führt hiermit ebenfalls zu einer recht großen Variation. In den beiden anderen Sprechergruppen ist für beide Positionen eine ähnliche Tendenz festzustellen: Zwei vorausgehende Konsonanten begünstigen auch in der PFC-Gruppe die Präsenz von Schwa, der instabile Vokal ist jedoch seltener präsent. Für Schwa in Klitika belegt diese Abbildung die große Ähnlichkeit zur initialen Position.

Die Häufigkeiten der präsenten Schwas ergeben die folgenden Rangordnungen der Kontexte:

PFC:	CC:clit » CC:in » CC:med » C:in » C:clit » CC:fin » C:med » C:fin
FR:	CC:clit, CC:in, CC:med » C:in » C:clit » C:med » CC:fin » C:fin
MA:	CC:clit » CC:in » CC:med » C:in » C:clit » C:med » CC:fin » C:fin

In allen drei Sprechergruppen ist die Abfolge nahezu identisch. Allein die Präsenz finaler Schwas nach zwei Konsonanten hat in den PFC-Daten einen anderen Stellenwert. Für diesen Kontext liegt offensichtlich eine größere Stabilität vor als in meinem Korpus. Sie sollte in den Berechnungen berücksichtigt werden. Auffällig ist in dieser Position die recht geringe Abstufung der Gruppe FR. Nach zwei Konsonanten sind 14,3 % der Schwas präsent, nach einem Konsonanten 13,3 %. Dem gegenüber stehen bei PFC 35,9 % vs. 1,9 %. Die Daten der Lernerinnen weisen mit 10,3 % vs. 3,8 % einen mittelgroßen Unterschied auf. Die Modellierung wird sich im Folgenden auf die PFC-Häufigkeiten stützen. Der Grund dafür liegt – wie eingangs erwähnt – in der Nähe zur sprachlichen Realität durch die Erhebungsarten sowie in der größeren Datenmenge. An dieser Stelle ist hervorzuheben, dass in der Gruppe PFC in allen Kontexten Variation vorliegt: Die Prä- bzw. Absenz von Schwa beträgt nie 100 %. Vor diesem Hintergrund müssten in einer französischen Schwa-Grammatik die beteiligten *constraints* für jeden Kontext überlappen.

5.3.3 Schwa im Rahmen der Stochastischen OT: Vorüberlegungen

Die hier angestrebte OT-Analyse stellt explizit die beiden Kriterien Position und Silbenstruktur in den Vordergrund und widmet sich der Modellierung des *floating* Schwa.¹⁰⁷ Wenn sich allein durch die beiden o.g. Kriterien eine Grammatik erstellen ließe, die die realen Verhältnisse widerspiegelt, könnte dies interessante Anregungen zur Erklärung von Schwa liefern. Alle von mir verwendeten *constraints* sind Markiertheits*constraints*. Es wäre deshalb zu überlegen, ob man für die Modellierung von Schwa weitestgehend auf Treue*constraints* verzichten kann.¹⁰⁸ Zugrundeliegend muss allein die Schwaposition durch einen *floater* markiert sein. Wenn sich die Präsenz nur durch silbenstrukturelle und positionelle Bedingungen

¹⁰⁷ Das zuvor als zugrundeliegend behandelte Schwa nach Obstruent-Liquid-Cluster wird in dieser Analyse ebenfalls über die Markiertheits*constraints* erklärt. Dies entspricht der Überlegung in Abschnitt 3.1.1.4, es der Kategorie *floating* zuzuschreiben.

¹⁰⁸ Für lexikalisierte Fälle wie *belette* müsste vermutlich dennoch ein Treue*constraint* wie MAXIO angenommen werden, der für diese Formen besonders hoch gerankt ist.

erklären ließe, würde der phonologische Status für die Argumentation an Relevanz verlieren. Aus einer Spracherwerbsperspektive erscheint diese Möglichkeit plausibel, denn sie entspricht den theoretischen Überlegungen, dass im Anfangsstadium einer Lernergrammatik die Markiertheits*constraints* höher gerankt sind als Treue-*constraints* (McCarthy 2008: 264). Diese These wurde ursprünglich für den L1-Erwerb aufgestellt. Sie lässt sich jedoch auf die Lernaltersprache übertragen, da universale Prinzipien ebenso den Zweitspracherwerb steuern (vgl. z.B. Eckman 2004). Das Ziel ist es deshalb, die Präsenz von Schwa zunächst durch strukturelle Faktoren zu erklären. Mit Ausnahme der Klitika wird für jeden der oben angeführten Kontexte aus diesem Grund ein *constraint* formuliert, der die Präsenz von Schwa entweder begünstigt oder defavorisiert. Zwei weitere *constraints* sind über diese Kontexte hinaus nötig: Sie müssen generell für oder gegen Schwa sprechen.

2C	Realisiere Schwa nach zwei Konsonanten.
IN	Realisiere Schwa in initialer Position.
NOCODA	Silben haben keinen Endrand (d.h. eine zusätzliche Silbe mit Schwa im Nukleus wird bevorzugt).
*1C	Realisiere kein Schwa nach einem Konsonanten.
*MED	Realisiere kein Schwa in medialer Position.
*FIN	Realisiere kein Schwa in finaler Position.
SE	Realisiere möglichst wenige Silben (d.h. jede Schwasilbe bedeutet einen Verstoß).

Tabelle 5.2: Markiertheits*constraints* für die Präsenz/Absenz von Schwa

Diese *constraints* sollten im Rahmen des GLA eine Modellierung der beobachteten Variation ermöglichen. Zunächst wird für jeden Schwakontext ein *hand ranking* vorgenommen und aus diesen Ergebnissen ein Entwurf für eine Grammatik abgeleitet. Später wird mithilfe des GLA in Praat eine "automatische" Grammatik erstellt.

Aufgrund der unterschiedlichen Häufigkeiten können die Kontexte in Fälle von großer Variation (Unterschiede von 50 %:50 % bis 70 %:30 %, A.-C. (s.u.)) und Fälle von geringer Variation (Unterschiede von 80 %:20 % bis 99 %:1 %¹⁰⁹, D.-E. (s.u.)) unterteilt werden. Die ähnlichste Verteilung von Prä- und Absenz ist für initiale Schwas nach einem Konsonanten zu beobachten.

¹⁰⁹ Dass gar keine Variation vorliegt, würde sich erst in einem Verhältnis von 100:0 zeigen.

A. Ein Konsonant in initialer Position (C:in): Präsenz: 51 % vs. Absenz 49 %,**Bsp. *cheval* /ʃ(ə)val/**

Die Verhältnisse erfordern ein variables *ranking* mit einem starken *overlap* von IN und *1C. In nahezu der Hälfte aller Fälle müssen die *selection points* für ein umgekehrtes *ranking* sorgen können; die *constraints* müssen also zu einem großen Teil überlappen. Da 51 % der initialen Schwas präsent sind, dominiert IN.

Abbildung 5.5: *overlap* von IN und *1C**B. Zwei Konsonanten in medialer Position (CC:med): Präsenz 61,5 % vs. Absenz****38,5 %, z.B. *orphelin* /ɔʁf(ə)lɛ/**

Hier kommen die *constraints* 2C und *MED ins Spiel. Sie müssen entsprechend der Verteilung weniger stark überlappen als IN und *1C. Wie groß diese Überlappung tatsächlich ist, wird im nächsten Schritt mithilfe des GLA exakt errechnet.

Abbildung 5.6: *overlap* von 2C und *MED**C. Zwei Konsonanten in finaler Position, Präsenz 35,9 % vs. Absenz 64,1 %,****z.B. *chèvre* /ʃɛvʁ(ə)/¹¹⁰**

In diesem Fall ist der Anteil der absenten Schwas höher. Die Variation entspricht ungefähr der in B.; 2C und *FIN überlappen ähnlich stark wie 2C und *MED. Da Schwa häufiger absent ist als präsent, muss *FIN dominieren.

Abbildung 5.7: *overlap* von *FIN und 2C

¹¹⁰ Um die Möglichkeit der Liquidtilgung zu repräsentieren, könnte der Liquid ebenfalls als *floater* dargestellt werden /ʃɛv(ʁə)/. Diese Alternative wird in Abschnitt 5.3.6 angesprochen.

In den anderen betrachteten Kontexten liegt nur eine geringe Variation vor. Für den GLA hätte dies zur Folge, dass die *ranking values* der entgegengesetzt wirkenden *constraints* eine größere Distanz aufweisen müssten. Auch dies sollte in der Grammatik zum Tragen kommen.

D. Zwei Konsonanten in initialer Position (CC:in), Präsenz 92,2 % vs. Absenz 7,8 %, z.B. *squelette* /sk(ə)lɛt/¹¹¹

Für die hohe Präsenz von Schwa sorgen hier zwei *constraints*: 2C und IN. Beide müssen insgesamt eine recht hohe Distanz zu einem *constraint* haben, der gegen Schwa spricht. Für diese Funktion wird hier der Markiertheits*constraint* SE angenommen (vgl. Tranel 2000).¹¹²



Abbildung 5.8: *overlap* von 2C, IN und SE

E. Ein Konsonant in medialer Position (C:med), Präsenz 2,4 % vs. Absenz 97,6 %, z.B. *épicerie* /ɛpis(ə)ʁi/

Für die hohe Absenz von Schwa sorgen in diesem Fall die beiden *constraints* *1C und *MED. Beide müssen wiederum mit einem *constraint* überlappen, der Schwa favorisiert, damit auch die 2,4 % der präsenten Schwas generiert werden können. Hier kommt der Markiertheits*constraint* NoCODA ins Spiel. Als Verstoß wird jede Coda gewertet, die aufgrund eines absenten *floating* Schwas zustande kommt.

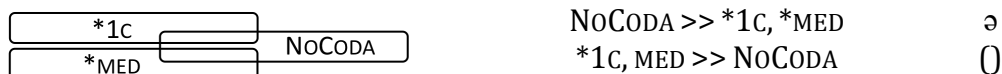


Abbildung 5.9: *overlap* von *1C, *MED und NoCODA

Für alle genannten *constraints* besteht ein freies *ranking*. Damit jeweils die häufigste Variante gewählt wird, müsste eine Hierarchie wie folgt aussehen:

¹¹¹ Das potentielle finale Schwa wird an dieser Stelle noch nicht berücksichtigt. Kontexte mit mehreren Schwas kommen weiter unten zur Sprache.

¹¹² SE wird an dieser Stelle dem ähnlich wirkenden Treue*constraint* AIF ('Avoid Integrating Floaters') (vgl. Tranel 1996) vorgezogen, um bei der Modellierung mit Markiertheits*constraints* zu bleiben.

*FIN » 2C, IN » *1C, SE, *MED » NoCODA

Abbildung 5.10: Entwurf einer OT-Hierarchie für die Präsenz von Schwa

Die *constraints* sind so angeordnet, dass sie abwechselnd für die Präsenz und für die Absenz von Schwa sorgen: Während *FIN ein Schwa verhindert, begünstigen 2C und IN seine Präsenz. Darauf folgen wiederum drei *constraints* gegen Schwa und schließlich NoCODA als pro-Schwa-*constraint* (durch Schwa kann mit dem Endrandkonsonanten eine neue Silbe geschaffen werden). Durch dieses Wechselspiel und die verschiedenen Grade an Überlappung entsteht schließlich die Variation.

In der Hierarchie sind einige *constraints* untereinander nicht gerankt. Der GLA würde ihnen vermutlich die gleichen Werte zuweisen (vgl. Boersma/Hayes 2001: 63), die Relation dieser gleich gerankten *constraints* ist aber nicht weiter relevant. Dies erklärt sich durch die unterschiedlichen Kontexte, in denen sie Anwendung finden. So sind z.B. die Kontexte, in denen die *constraints* IN und *FIN gelten, komplementär verteilt. Da sie sich auf jeweils andere zugrundeliegende Formen beziehen, könnte man in einer Grammatik eine parallele Anordnung der *constraints* annehmen. Im Falle von mehreren Schwach pro Äußerung müssten sie gleichzeitig aktiv werden; trotzdem kann aber pro Schwa nur eine der beiden Beschränkungen gelten. Graphisch könnte sich die Grammatik etwa wie folgt darstellen:

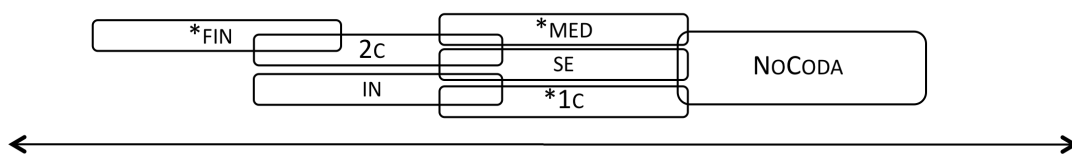


Abbildung 5.11: Entwurf einer OT-Grammatik für Schwa mit *overlapping constraints*

Kann diese Grammatik nun für die beobachteten Varianten mit und ohne Schwa sorgen? Bevor sie in Praat implementiert wird, sollen zwei Beispieltabelleaus für die Kontexte C:in und CC:med ihre Funktionsfähigkeit testen.

Als Ausgangspunkt gilt das "Defaultranking", d.h. es wird zunächst die ursprüngliche Hierarchie der *ranking values* angenommen. Es zeigt sich, dass so jeweils die häufiger vorkommende Form gewinnt. Die weniger häufige Form gewinnt durch den *overlap* – je seltener diese Alternative, desto geringer die Über-

lappung. Dieser Fall ist jeweils in einem zweiten Tableau dargestellt. Untereinander ungerankte *constraints* sind durch gestrichelte Linien getrennt.

A. [ʃə.val] vs. [ʃval]

A.1	/ʃ(ə)val/	*FIN	2C	IN	*MED	*1C	SE	NoCODA
	[ʃə.val]					*	*	*
	[ʃval]			*!				*

A.2	/ʃ(ə)val/	*FIN	*MED	*1C	SE	2C	IN	NoCODA
	[ʃəval]			*!	*			*
	[ʃval]						*	*

Durch den Positionswechsel von IN und *1C gewinnt die Form ohne Schwa. Die leeren Zellen zeigen, dass nicht alle *constraints* für diesen Kontext relevant sind.

C. [ʃɛvʌə] vs. [ʃɛvʌ]¹¹³

C.1	/ʃɛ(.vʌə)/	*FIN	2C	IN	*MED	*1C	SE	NoCODA
	[ʃɛ.vʌə]	*!					*	
	[ʃɛvʌ]		*					*

C.2	/ʃɛ(.vʌə)/	2C	IN	*FIN	*MED	*1C	SE	NoCODA
	[ʃɛ.vʌə]			*			*	
	[ʃɛvʌ]	*!						*

Auch für den Kontext CC:fin erzeugt die Grammatik die beiden möglichen Gewinnerformen. Für diese Variation ist der Wechsel von 2C und *FIN verantwortlich. Dass auch hier Zellen leer bleiben, zeigt wiederum, dass zwar das gleiche *ranking* gilt, dass aber nicht alle *constraints* aktiv sind. Bis hierher hat sich die vorläufige Schwa-Grammatik als treffend erwiesen.

Ein letzter Kontext wurde in der Diskussion bisher ausgespart: Das finale Schwa nach einem Konsonanten.

F. Ein Konsonant in finaler Position, Präsenz 1,9 % vs. Absenz zu 98,1 %, z.B. *belle* /bɛl(ə)/

Hier besteht die geringste Variation, Schwa ist nur sehr selten präsent. Gegen seine Präsenz wirken bereits drei der behandelten *constraints*, und zwar *FIN, *1C und SE. Damit ein finales Schwa erzeugt würde, müssten sie zu einem geringen Anteil mit

¹¹³ Ein potentieller dritter Kandidat [ʃɛv] wird an dieser Stelle nicht einbezogen. Die Thematik der Liquidtilgung wird in Abschnitt 5.3.6 angesprochen.

einem pro-Schwa-*constraint* überlappen. Hier ergibt sich durch die Hierarchie ein Problem: Da alle contra-Schwa-*constraints* im *Defaultranking* höher gerankt sind als NoCODA, bleibt auch im Falle einer Überlappung immer einer der ersten *constraints* dominant. Hinzu kommt die große Distanz zwischen *FIN und NoCODA. Diese beiden *constraints* sind kategorisch gerankt. Aufgrund der hohen Position von *FIN wird durch die Grammatik deshalb kein finales Schwa nach einem Konsonanten erzeugt.

F.1	/bɛ(.)l(ə)/	*FIN	2C	IN	*MED	*1C	SE	NoCODA
☞	[bɛl]							*
	[bɛ.lə]	*!				*	*	

Dieses Ergebnis spiegelt die große Instabilität finaler Schwach nach einem Konsonanten im *français de référence*. Damit es präsent ist, müssen besondere Bedingungen vorliegen. In diesem Sinne könnte man etwa das *e d'appui* (vgl. Abschnitt 2.1) als Konsequenz eines pragmatischen *constraints* analysieren. Nach Fónagy (1989: 241) ist es Ausdruck einer "modalité marquée". Diese Modalitäten, z.B. Exklamativ, Imperativ oder Interrogativ, könnten etwa in einem *constraint* PRAG zusammengefasst sein. Durch diesen würde in bestimmten Situationen ein finales Schwa hervorgerufen.

PRAG Realisiere Schwa zum Ausdruck einer pragmatischen Funktion.¹¹⁴

F.2	/bɛ(.)l(ə)/	PRAG	*FIN	2C	IN	*MED	*1C	SE	NoCODA
	[bɛl]	*!							*
☞	[bɛ.lə]		*				*	*	

An dieser Stelle muss hervorgehoben werden, dass diese Modellierung nur für das *français de référence* angenommen werden sollte. Für die regionale Varietät des *français du midi* muss eine andere Hierarchie gelten, in der der *constraint* *FIN eine weitaus niedrigere Position einnimmt. Finale Schwach sollten in dieser Varietät aufgrund ihres hohen Vorkommens außerdem nicht durch pragmatische Bedingungen begründet werden.

Neben den besprochenen Kontexten muss die Grammatik natürlich auch für Wörter greifen, die mehrere Schwach beinhalten. Hierauf komme ich im Laufe des

¹¹⁴ Hierbei handelt es sich um eine vereinfachte Darstellung. In einer tiefergehenden Analyse müsste differenziert werden.

nächsten Abschnitts zu sprechen. Zunächst wird sich zeigen, inwiefern die vorläufig erstellte Grammatik mit einer vom GLA generierten Hierarchie übereinstimmt.

5.3.4 Die Präsenz vs. Absenz von Schwa im Rahmen der Stochastischen OT

Für die Implementierung der Grammatik werden die *constraints* aus Tabelle 5.2 sowie verschiedene *input-output*-Paare mit den entsprechenden Verstößen in die OT-Software aus dem Programm Praat eingetragen. Damit die Grammatik die angemessenen Anteile von Prä- und Absenz erzeugt, wird außerdem eine Häufigkeitsverteilung (*pair distribution*) erstellt. Durch diese kann der Algorithmus die entsprechenden *ranking values* für die *constraints* ermitteln. Der Berechnung werden 100000 *strings* (d.h. *input-output*-Paare) und eine Plastizität¹¹⁵ von 0,01 zugrundegelegt. Auf dieser Basis werden die folgenden *ranking values* zugewiesen:

<i>constraint</i>	<i>ranking value</i>
*FIN	103,04
IN	102,99
*1C	102,50
2C	102,15
SE	100,35
*MED	100,30
NOCODA	97,51

Tabelle 5.3: GLA: Stochastisches *ranking* für Schwa in PFC

Die ähnlich hohen *ranking values* einzelner *constraints* lassen erkennen, dass zwischen ihnen eine deutliche Überlappung vorliegen muss. *FIN als höchster *constraint* hat die gleiche Position wie in der per Hand erstellten Grammatik. Auch die Position von NOCODA als niedrigstem *constraint* bestätigt die zuvor getroffenen Erwartungen.

In der folgenden Tabelle sind die *constraints* nach den einzelnen Kontexten für Schwa sortiert, und zwar in der Reihenfolge, in der sie oben diskutiert wurden. So lassen sich jeweils die einzelnen Überlappungen überprüfen.

¹¹⁵ Die Plastizität bestimmt die Quantität, mit der der Algorithmus die *ranking values* anpasst, d.h. wie stark er gegen *mismatches* vorgeht (vgl. Boersma/Hayes 2001: 52).

Kontext	<i>constraint</i>	<i>ranking value</i>
A. C:in	IN	102,99
	*1C	102,50
B. CC:med	2C	102,15
	*MED	100,30
C. CC:fin	*FIN	103,04
	2C	102,15
D. CC:in	IN	102,99
	2C	102,15
	SE	100,35
E. C:med	*1C	102,50
	*MED	100,30
	NoCODA	97,51
F. C:fin	*FIN	103,04
	*1C	102,50
	NoCODA	97,51

Tabelle 5.4: Stochastisches *ranking* nach Schwakontext (PFC)

Für den Kontext C:in ergibt sich auch hier der größte Grad der Überlappung: Die *ranking values* für IN und *1C unterscheiden sich nur minimal. Die Variation von Schwa in den Kontexten CC:med und CC:fin spiegelt sich ebenfalls in den ähnlich hohen Werten von 2C und *FIN bzw. *MED wider. Die geringe Variation in C:med und C:fin hingegen ergibt sich durch die recht große Distanz der contra-Schwa-*constraints* *FIN bzw. *MED und *1C zu dem pro-Schwa-*constraint* NoCODA. Ebenso sorgt auch für CC:in die große Distanz zu SE für eine geringere Überlappung und damit für weniger Variation.

Die gesamte Grammatik wird auch hier graphisch dargestellt. Der Übersicht halber sind Kontexte mit einem Konsonanten und solche mit zwei Konsonanten getrennt repräsentiert. Die Mitte jedes *constraints* entspricht dem *ranking value*. In der Breite weicht jeder *constraint* aufgrund des *noise* nach links und rechts um je 2 Einheiten ab.

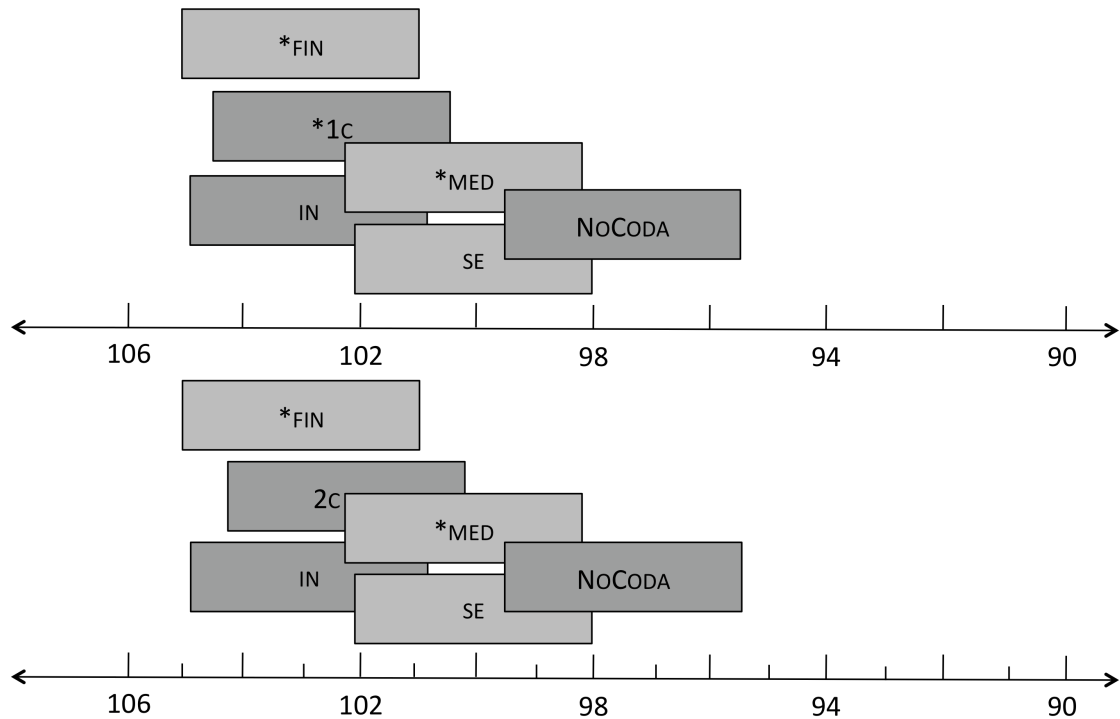


Abbildung 5.12: Graphische Darstellung der Grammatik für ein- und zweikonsonantige Kontexte

Die Anordnung sowie die Grade der Überlappung lassen eine deutliche Ähnlichkeit mit der graphischen Darstellung des *hand ranking* (Abbildung 5.11) erkennen. Die *constraints* *MED und SE sind etwa parallel angeordnet. Für NoCODA ist jedoch eine stärkere Überlappung zu verzeichnen als ursprünglich angenommen. Ein wesentlicher Vorzug dieser Darstellung ist die größere Genauigkeit aufgrund der *ranking values* und der Breite der *constraints*.

Welche *output*-Häufigkeiten generiert diese Grammatik nun für die verschiedenen *inputs*? Die folgende Tabelle zeigt, inwiefern die Verhältnisse den gemessenen Häufigkeiten entsprechen.

Kontext	Bsp.	PFC-Daten	GLA
A. C:in	[ʃəval]	51,0 %	51,9 %
	[ʃval]	49,0 %	48,1 %
B. CC:med	[ɔʁfələ̃]	61,5 %	60,8 %
	[ɔʁflɛ̃]	38,5 %	39,2 %
C. CC:fin	[ʃɛvʁə]	35,9 %	34,1 %
	[ʃɛvʁ]	64,1 %	65,9 %
D. CC:in	[skələt]	91,4 %	90,5 %
	[sklet]	8,6 %	9,5 %
E. C:med	[episəʁi]	2,4 %	2,0 %
	[episʁi]	97,6 %	98,0 %
F. C:fin	[bɛlə]	1,9 %	0,3 %
	[bɛl]	98,1 %	99,7 %

Tabelle 5.5: *Output distributions* der stochastischen Grammatik (PFC)

Die Häufigkeiten der automatisch generierten *outputs* decken sich sehr genau mit den zuvor gemessenen Werten. Auch in den Kontexten A. und C., in denen Schwa sehr variabel ist, sind die Werte nahezu identisch. Für Kontext F. (C:fin) wird von der Grammatik eine sehr geringe Präsenz generiert. Dies entspricht den Beobachtungen, die in Tableau F.2 angestellt wurden: Durch die hohe Position von *FIN kommen nur sehr wenige Formen mit einem präsenten Schwa zustande. Um die etwas höhere beobachtete Präsenz zu erzeugen, müssten eventuell weitere *constraints* ins Spiel kommen. In diesem Fall lässt sich die Variation offenbar nicht allein auf Markiertheits*constraints* zurückführen.

Der GLA hat sich bis hierher als geeignetes Mittel für die Modellierung der Schwavariation erwiesen. Wie sehen in dieser Grammatik die *output*-Häufigkeiten von Wörtern mit zwei Schwas aus? Für die zugrundeliegende Form /f(ə)netʁ(ə)/¹¹⁶ ergeben sich vier Kandidaten, für die mithilfe der bestehenden Grammatik die folgenden Häufigkeiten errechnet werden:

Kandidat	Häufigkeit
[fənɛʁ]	32,3 %
[fnɛʁ]	32,1 %
[fənɛʁə]	20,8 %
[fnɛʁə]	14,8 %

Tabelle 5.6: Häufigkeitsverteilung für *fenêtre* in der PFC-Grammatik

¹¹⁶ Die Form wird hier in isolierter Position betrachtet.

Durch das hohe *ranking* von *_{FIN} und IN wird der Kandidat mit initialem, aber ohne finales Schwa am häufigsten als optimal bewertet. Mit fast ebenso großer Häufigkeit folgt darauf die Form ohne Schwas, worin sich die große Variation für den initialen Kontext und die Präferenz absenter Schwas am Wortende reflektiert. Am seltensten generiert die Grammatik den Kandidaten ohne initiales, aber mit finalem Schwa, der hierzu das Gegenstück bildet.

In diesem Sinne lassen sich mithilfe des GLA auf der Basis einer bereits vorhandenen Grammatik auch Vorhersagen für weitere Kontexte treffen. Für die zahlreichen Kombinationen aus schwahaltigen und schwalosen Kandidaten wären hier in Zukunft weitere Berechnungen interessant, die über die Analyse isolierter Wörter hinausgehen und größere prosodische Einheiten in Betracht ziehen.

5.3.5 Die Präsenz vs. Absenz von Schwa: Eine marokkanische Lernergrammatik

Wodurch unterscheidet sich diese französische Grammatik von der Hierarchie, die aufgrund der Häufigkeiten aus den Lernerdaten vom GLA "erlernt" wird? Der folgende Abschnitt zeigt auf, welchen Stellenwert die einzelnen *constraints* in dieser Lernergrammatik haben.

Ausgehend von dem theoretischen Anspruch an Universalität basieren die Überlegungen auf der Annahme, dass hier die gleichen *constraints* wirken und dass sich Unterschiede allein durch ein anderes *ranking* ergeben. Die Schwagrammatik der Lernerinnen beruht daher auf den gleichen Markiertheits*constraints*. Da zudem die Analyse in Abschnitt 4.3.5 keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sprechergruppen ergeben hat, müssten sich die Grammatiken ähneln.

Insgesamt herrscht bezüglich des Lernerschwach weniger Variation vor: In den meisten Kontexten beträgt der Anteil präsenter Schwach deutlich mehr oder deutlich weniger als 50 % (vgl. Abbildung 5.4). Allein im Kontext C : med ist die Verteilung für präsente und absente Schwach sehr ähnlich. Hier besteht darüber hinaus ein großer Unterschied zu PFC, denn die Muttersprachlerinnen realisieren nur 2,4 % der potentiellen Schwach. Gleichmaßen ist auch in C : in die Präsenz in der Lernersprache (95 %) weitaus höher als in der Muttersprache (51 %). Weniger Schwach als die Muttersprachlerinnen sprechen die Lernerinnen in finaler Position nach zwei Konsonanten aus (10,3 % bei MA vs. 35,9 % bei PFC). Hierbei handelt es

sich um eine Tendenz, die auch durch die spontanere Sprache in der Nacherzählung bestätigt wurde (vgl. 4.3.5.4).

Auf der Basis der Verteilung von präsenten und absenten Schwas in meinem Experiment werden durch den GLA die folgenden *ranking values* zugewiesen. Zur besseren Vergleichbarkeit ist rechts erneut die PFC-Hierarchie aufgeführt.

Lernerfranzösisch (MA)		Französisch (PFC)	
<i>constraint</i>	<i>ranking value</i>	<i>constraint</i>	<i>ranking value</i>
*FIN	103,72	*FIN	103,04
IN	101,28	IN	102,99
2C	100,40	*1C	102,50
NoCODA	97,28	2C	102,15
*1C	96,02	SE	100,35
SE	95,62	*MED	100,30
*MED	93,17	NoCODA	97,51

Tabelle 5.7: Stochastisches *ranking* im Vergleich von MA und PFC

Da die Äußerungen der Marokkanerinnen insgesamt eine geringere Variation aufweisen, überlappen die *constraints* weniger stark; die *ranking values* sind so über ein größeres Spektrum verteilt. Die geringe Variation zeigt sich auch dadurch, dass mit Ausnahme von *FIN in der Hierarchie alle drei pro-Schwa-*constraints* über den contra-Schwa-*constraints* angesiedelt sind. Dadurch kommen nicht die wechselnden Einflüsse auf Schwa zum Tragen, die für das Französische beobachtet wurden.

In der Hierarchie der Lernergrammatik nimmt – genau wie in der französischen Grammatik – der *constraint* *FIN die höchste Position ein. Finale Schwas sind im Lernerfranzösischen noch seltener, deshalb ist die Distanz zu 2C größer. Ein recht großer Unterschied besteht in der Position von NoCODA. Wenn die phonotaktische Toleranz des Marokkanischen auf das Französische übertragen würde, müsste der *constraint* eine niedrige Position einnehmen, da (selbst komplexe) Endränder für die Sprecherinnen kein Problem darstellten. Die Beobachtungen zum Schwa in der Nacherzählung deuten an, dass eine größere Menge an Spontansprache die Verhältnisse ändern und dadurch NoCODA herabstufen könnte.

Die geringere Variation von Schwa spiegelt sich auch in der größeren Distanz der *ranking values* für die einzelnen Kontexte wider:

Kontext	<i>constraint</i>	<i>ranking value</i>
A. C:in	IN	101,28
	*1C	96,02
B. CC:med	2C	100,40
	*MED	93,17
C. CC:fin	*FIN	103,72
	2C	100,40
D. CC:in	IN	101,28
	2C	100,40
	SE	95,62
E. C:med	NoCODA	97,28
	*1C	96,02
	*MED	93,17
F. C:fin	*FIN	103,72
	NoCODA	97,28
	*1C	96,02

Tabelle 5.8: Stochastisches *ranking* nach Schwakontexten (MA)

Der größte *overlap* zwischen zwei entgegengesetzt wirkenden *constraints* besteht zwischen 2C und *FIN. Die recht geringe Distanz sorgt für die Variation in finaler Position. Der deutlich größere Abstand zwischen 2C und *MED, sowie zwischen 2C und SE, sorgt für die große Stabilität von Schwa in medialer und initialer Position.

Für die zugrundeliegende Form /f(ə)nɛtʁ(ə)/ erzeugt die Lernergrammatik die folgende Verteilung:

Kandidat	Häufigkeit
[fənɛtʁ]	83,3 %
[fənɛtʁə]	12,0 %
[fnɛtʁ]	4,3 %
[fnɛtʁə]	0,4 %

Tabelle 5.9: Häufigkeitsverteilung für *fenêtre* in der MA-Grammatik

Entsprechend den Beobachtungen für einzelne Schwas weisen die Kandidaten mit mehr als einem Schwa weniger Variation auf. Das hohe Vorkommen der Form [fənɛtʁ] ist vor allem dem starken Einfluss von IN und *FIN geschuldet. Demgemäß wird der Kandidat mit finalelem, aber ohne initiales Schwa nur sehr selten generiert. Die Anordnung der mittleren Kandidaten deutet darauf hin, dass ein Verstoß gegen

IN schwerwiegender ist als ein Verstoß gegen *FIN. Für die Form [fənɛtɕə] muss zwar ein finales Schwa in Kauf genommen werden, diese Option ist jedoch optimaler als eine Form, die gar kein Schwa enthält.

Auch für die Lernergrammatik soll ein Vergleich zwischen tatsächlich gemessenen und durch den GLA generierten Häufigkeiten zeigen, wie genau sie diese Verhältnisse abbilden kann:

Kontext	Bsp.	meine Daten	GLA
A. C:in	[ʃəval]	95,1 %	95,2 %
	[ʃval]	4,9 %	4,8 %
B. CC:med	[ɕɕfəlɛ̃]	92,3 %	95,1 %
	[ɕɕflɛ̃]	7,7 %	4,9 %
C. CC:fin	[ʃɛvɕə]	10,3 %	12,6 %
	[ʃɛvɕ]	89,7 %	87,4 %
D. CC:in	[skəlɛt]	98,2 %	99,4 %
	[sklɛt]	1,8 %	0,6 %
E. C:med	[episəɕi]	55,6 %	54,0 %
	[epiɕi]	44,4 %	46,0 %
F. Cfin	[bɛlə]	2,7 %	1,2 %
	[bɛl]	97,3 %	98,8 %

Tabelle 5.10: *Output distributions* der stochastischen Grammatik (MA)

Ebenso wie für die erste Grammatik spiegeln die Häufigkeiten die tatsächlichen Verhältnisse sehr genau wider.

Die stärksten Abweichungen sind in der MA-Grammatik für die Kontexte CC:med und CC:fin zu verzeichnen. Für beide erzeugt der GLA zu viele finale Schwas; der Grad der Überlappung zwischen *FIN bzw. *MED und 2C wird durch die Berechnungen etwas zu hoch eingeschätzt. Kleinere Abweichungen zwischen den Häufigkeiten könnten darin begründet liegen, dass die Variation durch Parameter bedingt ist, die von den *constraints* in dieser Grammatik nicht abgedeckt werden.

Schließlich bleibt festzuhalten, dass eine Modellierung von Schwa auch für das System der Lernerinnen gelungen ist. Der GLA hat sich erneut als funktionsfähiges Werkzeug erwiesen.

5.3.6 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Kapitel wurde der Idee nachgegangen, die Variation von Schwa ausschließlich mithilfe von Markiertheits*constraints* zu modellieren. Damit die Grammatik die passenden Kandidaten als optimal bewertet, sind tatsächlich keine Treue*constraints* nötig. Diese müssten sicherlich in eine Modellierung Eingang finden, die auch lexikalisch feste Schwas behandelt.¹¹⁷ Bis auf solche Fälle scheinen die Markiertheitsbedingungen die Verhältnisse auf recht ökonomische Weise abzubilden. Ganz außer Acht zu lassen ist der phonologische Status von Schwa jedoch nicht: Die Position des *floating vowels* gibt an, wo überhaupt ein Schwa möglich ist. Die Auffassung von Schwa als reinem Epenthesevokal wäre trotz der markiertheitsbasierten Erklärungen nicht zielführend, denn es muss durch die zugrundeliegende Form festgelegt sein, an welcher Stelle die *constraints* überhaupt Anwendung finden können.¹¹⁸

Für eine Modellierung von Schwa kommen weitere phonologische Aspekte in Betracht. Ausblickshaft werden hier vier von ihnen angesprochen, die in zukünftige Analysen im Rahmen des GLA einfließen könnten.

- Liquidtilgung

Die Möglichkeit, ein komplexes Konsonantencluster aus Obstruent und Liquid zu reduzieren (d.h. *quatre* [katʁə] als [kat] zu realisieren), wurde in der Diskussion ausgespart, da die Prä- vs. Absenz von Schwa im Mittelpunkt stand. Ganz zu trennen ist diese Strategie davon jedoch nicht. Wenn sie in eine Schwa-Modellierung Eingang fände, würde sich die Variation dadurch weiter erhöhen. So lägen z.B. für den *input* /f(ə)netʁ(ə)/ nicht mehr vier, sondern sechs mögliche *output*-Kandidaten vor (hinzu kämen die Alternativen [fənet] und [fnɛt]). Eine Analyse im Rahmen des GLA wäre auch mit diesen Kandidaten möglich; es müssten allerdings weitere *constraints* hinzukommen, die auf die Komplexität von Silbenrändern wirken.

- Unterschiedlich optimale Anfangsränder

In die Thematik der Komplexität fügt sich auch der nächste Punkt ein. Besonders im Hinblick auf die Silbenkonzepte in Kapitel 2 wäre es eine Herausforderung,

¹¹⁷ Dies gilt, sofern diese festen Schwas, z.B. in *belette*, weiterhin als Schwa interpretiert werden.

¹¹⁸ Ob ähnliche Voraussetzungen für den epenthetischen Typ gelten, bleibt zu klären.

Anfangsränder zu differenzieren, die durch einen nicht realisierten *float* zustandekommen und die im Sinne des Öffnungsgrades und im Hinblick auf ihre Komplexität unterschiedlich optimal sind. Hier könnten z.B. Kontraste zwischen einsilbigen Formen wie *cheval* [ʃval] vs. *degrés* [dgrɛs], oder mehrsilbigen Formen wie *orphelin* [ɔʁflɛ̃] vs. *couvre-lit* [kuvʁli] betrachtet werden. Im jeweils ersten Fall stellt die Integration des Konsonanten in einen komplexen Rand kein Problem dar, da die Öffnung der Konsonanten steigt. Im jeweils zweiten Fall ist dies anders: Durch ein absentes Schwa entsteht eine fallende bzw. gleichbleibende Öffnung. Ob die beiden Konsonanten hier in ein- und derselben Silbe artikuliert werden, ist nicht eindeutig zu beurteilen.¹¹⁹ Fest steht, dass die Formen einen unterschiedlich großen artikulatorischen Aufwand bedeuten. Ein umfassendes OT-Modell für Schwa könnte auch diese Umstände sichtbar machen, vorzugsweise durch die bereits erwähnten Komplexitäts*constraints*.

- Klitiksequenzen

Das französische Schwa wird häufig im Hinblick auf sein Vorkommen in Abfolgen mehrerer Klitika diskutiert. In Abschnitt 3.3.2.3 wurde bereits erläutert, dass eine alternierende Präsenz tendenziell bevorzugt ist, aber dennoch diverse andere Optionen möglich sind. Dieser recht komplexe Sachverhalt würde für eine OT-Modellierung eine interessante Herausforderung darstellen. Hier könnte der Frage nachgegangen werden, ob sich diese sehr variablen Verhältnisse modellieren ließen, und welche anderen *constraints* dafür eventuell nötig wären.

- Stilistische Variation

Ein Faktor, der für die Präsenz von Schwa ebenfalls eine große Rolle spielt, ist die durch die Gesprächssituation oder das Register bedingte Variation. Auch wenn der GLA nicht explizit Bezug darauf nimmt, so schlagen Boersma/Hayes (2001) Möglichkeiten für die Erweiterung ihres Modells vor, mithilfe derer sich stilistische Tendenzen integrieren lassen. Dazu würde jeder Äußerungskontext auf einem Kontinuum zwischen informell (*casual*) und formell (*formal*) situiert und seine Po-

¹¹⁹ Für das Wort *degrés* wäre anzumerken, dass es nicht isoliert gebraucht wird. In Kontexten mit einem vorhergehenden Vokal (*deux degrés*) wäre durch eine Resyllabierungsmöglichkeit das Problem nicht vorhanden; konsonantische Kontexte (*cinq degrés*) sind jedoch problematisch.

sition durch einen Wert zwischen 0 und 1 beschrieben. Desweiteren würde in die Berechnung jedes *selection points* ein Wert für die sog. *style sensitivity* einbezogen. Diese Modifikation schlägt sich in der folgenden erweiterten Formel nieder (Boersma/Hayes 2001: 83):

$$\textit{selectionPoint}_i = \textit{rankingValue}_i + \textit{styleSensitivity}_i \cdot \textit{Style} + \textit{noise}$$

Abbildung 5.13: Formel für die Bestimmung des *selection points* unter Berücksichtigung der stilistischen Variation

Die *styleSensitivity* wird als *constraint*-spezifischer Wert aufgefasst, denn nicht alle *constraints* sind davon abhängig. Da die Präsenz von Schwa von diaphasischer Variation beeinflusst wird (vgl. Hansen 2000), könnte ein erweitertes Schwamodell diese Betrachtungen hinzuziehen. Schwafavorisierende *constraints* würden gemäß Boersma und Hayes' Erläuterungen in formalem Stil mit positiven Werten versehen und dadurch in der Hierarchie steigen. *Constraints* gegen Schwa würden in formalem Stil mit negativen Werten belegt und dadurch niedriger gerankt. Das folgende Beispiel zeigt, wie etwa die Präsenz von Schwa in zwei unterschiedlichen Registern modelliert werden könnte:

- A. Gespräch mit Kollegin: $\textit{style} = 0.2$, d.h. informelleres Register
 B. Wissenschaftlicher Vortrag: $\textit{style} = 0.8$, d.h. formelleres Register

Der contra-Schwa-*constraint* *1c würde mit einem negativen Wert (hier wurde zur Veranschaulichung der Wert -10 gewählt) versehen, wenn sich der *style* erhöht:

$$*1c \textit{styleSensitivity}_{-10}$$

In der Folge würde der *ranking value* für *1c sinken und die Tendenz für Schwa erhöhen. Umgekehrt würde mit dem pro-Schwa-*constraint* IN verfahren: Er erhält einen positiven Wert (hier +10) und erhöht dadurch seine Position im *ranking*:

$$IN \textit{styleSensitivity}_{+10}$$

Dieser Schritt steigert die Chance für ein präsenten Schwa, da sich die *constraints* voneinander entfernen und weniger stark überlappen als zuvor. Auf diese Weise könnte eine OT-Grammatik die verschiedenen Äußerungskontexte hinzuziehen.

Als zentrales Fazit der vorangegangenen Diskussion ist festzuhalten: Variation lässt sich im Rahmen der Optimalitätstheorie modellieren. Die Stochastische OT hat sich als geeignet erwiesen, die Prä- bzw. Absenz von Schwa darzustellen. Der GLA konnte für beide Sprechergruppen eine Grammatik "erlernen", die die entsprechenden Häufigkeiten generiert. Er bietet zudem ein großes Potential für weitere das Schwa betreffende Aspekte.

5.4 Die akustische Form von Schwa: Modellierung von phonetischer Variation mithilfe von *cue constraints*

Nachdem die Präsenz/Absenz von Schwa mithilfe der *overlapping constraints* im vorangegangenen Kapitel erfolgreich modelliert werden konnte, werden nun die akustischen Besonderheiten im Rahmen von OT behandelt. In Abschnitt 5.3 wurde bereits angesprochen, dass sich für diese Zwecke das *BiPhon*-Modell anbietet.

5.4.1 Motivation

Die Abkürzung *BiPhon* steht für *Bidirectional Phonetics and Phonology* und bezeichnet ein Modell, das auf Boersma (1998) beruht und in verschiedenen Arbeiten weiterentwickelt wurde (s. z.B. Escudero/Boersma 2003, Apoussidou 2007, Boersma/Hamann 2008). Das zentrale Anliegen dieses Modells ist es, die Schnittstelle zwischen Phonologie und Phonetik in optimalitätstheoretische Ansätze zu integrieren.

Für meine Arbeit ist diese Schnittstelle deshalb interessant, weil Unterschiede zwischen den Sprechergruppen besonders hinsichtlich der akustischen Form von Schwa festgestellt wurden. Ein Bezug zur Phonetik erscheint deshalb unbedingt notwendig. Das *BiPhon*-Modell kommt durch seine Beschaffenheit auf einer theoretischen Ebene der Forderung nach einer möglichst parallelen Behandlung beider sprachlicher Ebenen nach: "Phonetic considerations have to be formalized in the same way as phonological considerations" (Boersma 2009: 64).

Ziel der folgenden OT-Analyse ist es also, neben der variablen Präsenz auf der phonologischen Ebene auch die phonetischen Unterschiede von Schwa in beiden Sprechergruppen abzubilden. In dieser Analyse soll nun die Produktion im Vordergrund stehen: In Form der sog. *cue constraints* finden die phonetischen Merk-

male F2 und Dauer Eingang in die Modellierung. Die Integration der Phonetik ermöglicht für Schwa eine realistische akustische Beschreibung.

5.4.2 *Cue constraints*: Die Schnittstelle von Phonetik und Phonologie

Cue constraints sind das Werkzeug, mit dem die Schnittstelle zwischen Phonetik und Phonologie formalisiert wird. Das *BiPhon*-Modell ist jedoch nicht nur auf die Relation zwischen zugrundeliegender und phonetischer Form zugeschnitten: In seiner expliziten Form bezieht es fünf sprachliche Ebenen ein und erlaubt damit Modellierungen, die von der artikulatorischen Aktivität bis hin zur Bedeutung reichen können. Die Modellierung im Rahmen dieser Arbeit konzentriert sich jedoch auf die drei Level der zugrundeliegenden Form, der Oberflächenform und der auditiven Form.

Die folgende Abbildung zeigt das vollständige Modell und listet die verschiedenen *constraint*-Familien auf, die zwischen den Ebenen wirken (Boersma 2009: 60):

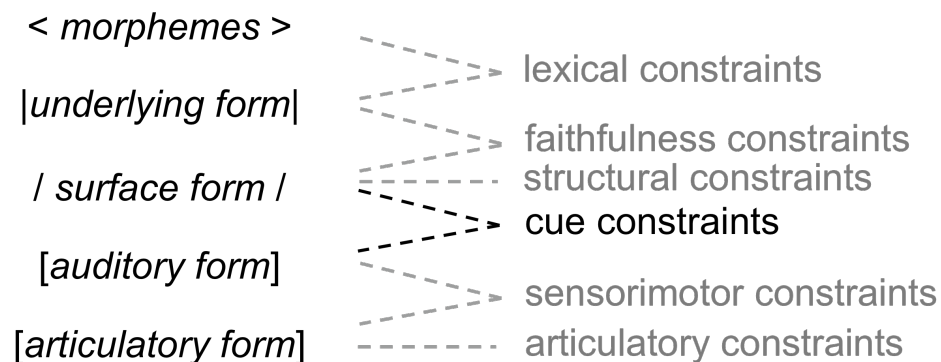


Abbildung 5.14: Das *BiPhon*-Modell und die verschiedenen *constraints*

Die Schnittstelle von Phonologie und Phonetik ist zwischen der Oberflächenform und der auditiven Form angesiedelt.¹²⁰ Welcher Art hat man sich diese Schnittstelle vorzustellen? Hier kommen die sog. *cues* ins Spiel, die als *cue constraints* formalisiert werden (Boersma 2009). *Cues* ('Merkmale') geben Aufschluss darüber, mit welchen auditiven Werten eine phonologische Kategorie verbunden ist. Diese Werte können z.B. die Dauer einer Einheit (in Millisekunden) oder ihre

¹²⁰ Darunter existiert eine zweite phonetische Ebene, auf der die artikulatorische Form repräsentiert ist. Auf dieser Ebene sorgen artikulatorische *constraints* u.a. für einen möglichst geringen Aufwand bei der Produktion.

Formantenwerte (in Hertz) sein. Die Eigenschaft der Bidirektionalität zeichnet sich dadurch aus, dass nahezu alle *constraints* sowohl vom Sprecher als auch vom Hörer genutzt werden. Beim Sprechen gilt es, eine intendierte Bedeutung in eine entsprechende Artikulationsform zu übertragen, während bei der Perzeption eine eingehende auditive Form hinsichtlich ihrer Bedeutung interpretiert wird. Im Übergang von der Oberflächenform zur auditiven Form und umgekehrt werden diese Schritte als *phonetic implementation* bzw. *prelexical perception* bezeichnet (Boersma 2009: 63). Die *cue constraints* sorgen also dafür, dass im Laufe der Produktion einer Kategorie bestimmte Werte zugewiesen werden. Umgekehrt bestimmen sie in der Perzeption, wie die einzelnen Laute als phonologische Oberflächenform interpretiert werden. Abbildung 5.15 gibt einen Überblick über die verschiedenen Prozesse, die während der Perzeption (links) und der Produktion (rechts) ablaufen (vgl. Boersma 2009: 63).

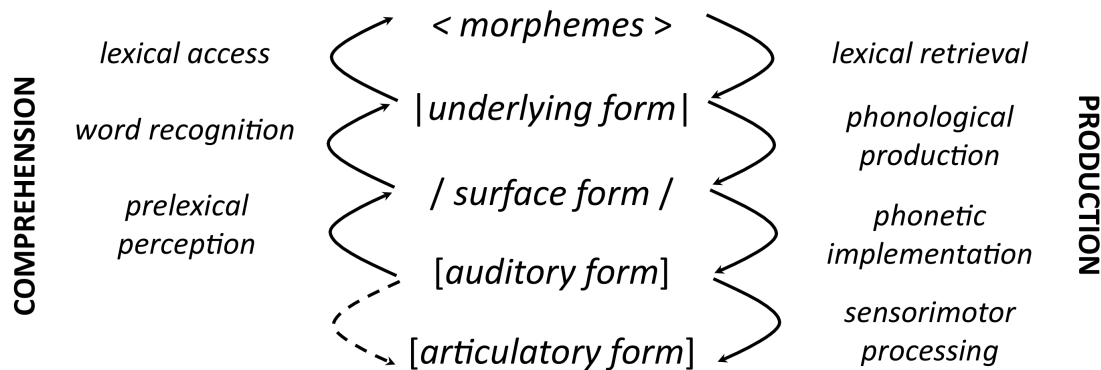


Abbildung 5.15: Die Prozesse der Perzeption und der Produktion im *BiPhon*-Modell

In einer OT-Grammatik funktionieren *cue constraints* im Prinzip wie andere bekannte *constraints*. Boersma (1998) und Escudero/Boersma (2003) folgend legt Hamann (2009: 10) die folgende Definition zugrunde:

"A value x on the auditory continuum f should not be perceived as the phonological category y " or short " xf not $/y/$ ".

Eine Oberflächenform $/x/$ wird in Beziehung zu einer auditiven Form $[y]$ gesetzt, und zwar in Form eines Verbots. Der o.g. *constraint* könnte in vereinfachter Form wie folgt gelesen werden:

Perzeption: "Interpretiere den Wert $[y]$ nicht als die Kategorie $/x/$."

Produktion: "Produziere die Kategorie $/x/$ nicht mit dem Wert $[y]$."

Die negative Formulierung hat methodische Gründe: Positiv formulierte *cue constraints* liefern nicht den richtigen Gewinner, da der jeweils höchste *constraint* das Wirken aller weiteren *constraints* direkt verhindern würde.¹²¹ Genau wie Treue- oder Markiertheits*constraints* werden auch den *cue constraints* bestimmte *ranking values* zugewiesen (Boersma/Escudero 2008: 281). Zusätzlich gehört zu jedem *cue constraint* ein Wertebereich, der einer Normalverteilung entspricht. Die Position dieser *constraints* auf dem Kontinuum ist also genauso variabel wie es für die oben diskutierten Beschränkungen der Fall ist.

Im Gegensatz zu den phonologischen *constraint*-Familien drücken die *cue constraints* selbst keine Präferenzen für bestimmte Strukturen aus. Prinzipiell kann jede phonologische Kategorie mit jedem akustischen Wert assoziiert werden. Auch in ihrer Anzahl sind die *cue constraints* größer: "We postulate cue constraints for every possible incoming value along an auditory dimension that is used as a cue in the respective language" (Hamann 2009: 11). Für jeden *cue constraint* besteht außerdem ein Set antagonistischer *constraints*, die denselben Wert mit anderen Kategorien der jeweiligen Sprache in Beziehung setzen (vgl. Hamann 2009: 10). Welche Assoziation bei der Perzeption und Produktion entsteht, entscheidet allein die Grammatik: "It is the ranking of these constraints that will have to be responsible for making the correct connections [...]" (Boersma/Hamann 2008: 234). Folglich stehen für jede phonologische Kategorie prinzipiell alle Werte eines akustischen Parameters zur Verfügung, allein das *ranking* entscheidet über die spezifische Zuweisung. Beispielsweise wären für den Vokal /i/ die gleichen F1-Werte verfügbar wie für den Vokal /a/. Durch das *ranking* müsste den *cue constraints* eine so große Distanz zugewiesen werden, dass sie nicht in Konflikt geraten. Eine geringere Distanz läge für Vokale mit ähnlichen F1-Werten, z.B. /i/ und /y/, vor.

Vor diesem Hintergrund können nun die akustischen Eigenschaften von Schwa in Angriff genommen werden. Die Modellierung konzentriert sich zunächst auf die Aussprache der französischen Versuchsgruppe (FR).

¹²¹ Für eine Illustration dieses Problems vgl. Boersma/Escudero 2008: 296.

5.4.3 Dauer und F2 des französischen Schwa im Rahmen des *BiPhon*-Modells

In diesem Abschnitt soll ein Teil des Produktionsprozesses modelliert werden. Dieses Unterfangen stellt gleichzeitig einen Test für das Modell dar, denn der Schwerpunkt in vorherigen Arbeiten lag bisher auf der Perzeption. Insbesondere geht es jedoch darum, die Ergebnisse meiner phonetischen Untersuchung in die OT-Grammatik zu integrieren. Wesentliche Unterschiede zwischen dem Schwa der Muttersprachler und dem Schwa der Lerner wurde in den Parametern Dauer und F2 gefunden. Im Rahmen von *cue constraints* können die gemessenen Werte exakt repräsentiert werden. Die Unterschiede zwischen den Sprechergruppen ergeben sich durch anders gerankte *cues constraints*.

Im Folgenden soll exemplarisch der Kontext C : in (*cheval*) modelliert werden. Hier wurde erstens eine große Variation hinsichtlich der Präsenz beobachtet, zweitens sind die Unterschiede zwischen den Sprechergruppen recht ausgeprägt, und drittens konnte ein Teil der Variation auf Einflüsse der phonologischen Bedingungen zurückgeführt werden. So ist das Lenerschwa deutlich länger, und die Dauer wird u.a. durch die Position der Schwasilbe bestimmt. Die F2-Werte sind in der Lenersprache durchschnittlich niedriger. Am Ende sollen für den Kontext C : in versuchsweise sowohl die Präsenz/Absenz als auch die akustischen Eigenschaften in einer Grammatik kombiniert werden (s. dazu Abschnitt 5.5.2). Die Grundlage für die *cue constraints* in meiner Analyse bilden die Berechnungen aus Kapitel 4. Für jeden möglichen Wert eines Kontinuums müsste der Theorie nach ein *constraint* angenommen werden. Um die Anzahl zu reduzieren und damit die Darstellung zu vereinfachen, werden – dem Beispiel von Hamann (2009) folgend – mehrere Werte zu Intervallen zusammengefasst. Ein *constraint* hat entsprechend die Form: "x1..x2f not /y/" (vgl. Hamann 2009: 11), bzw. in meinem Fall für die Produktion "/y/ not x1..x2f".¹²² Die Variable y belegt im Folgenden das Symbol /ə/. Aufgrund der Auffassung von Schwa als *floater* (vgl. Abschnitt 3.1.1.3) ist diese Notation als phonologische Kategorie gerechtfertigt; sie sollte jedoch nicht automatisch als Aussage über den Phonemstatus verstanden werden.

¹²² Die Formel liest sich als: Produziere die Kategorie /y/ nicht mit einem Wert aus dem Intervall zwischen x1 und x2. f bezeichnet das spezifische auditive Kontinuum, aus dem die Werte stammen.

Auf der Basis der gemessenen Werte können nun *cue constraints* für die Parameter Dauer und F2 formuliert werden. Entsprechend der Normalverteilung handelt es sich bei jedem *constraint* um ein Intervall, in dessen Mitte die Werte (in Hz oder ms) angesiedelt sind, die am häufigsten produziert werden. Aus diesem mittleren Wertebereich stammen die Werte, die am häufigsten mit einer Kategorie in Verbindung gebracht werden. Wichtig ist allerdings, dass auch die Randbereiche zum Spektrum einer phonologischen Kategorie gehören. Um die Modellierung an diese Annahmen anzupassen, bin ich wie folgt vorgegangen: Zunächst wurden alle Schwas ausgewählt, die im Kontext *C : i_n* präsent sind. Für jede Sprechergruppe wurde der Mittelwert von Dauer und F2 errechnet. Um diese Mittelwerte herum liegt der jeweils breiteste Bereich der Gaußkurve. Anschließend wurde die Standardabweichung errechnet, um die Grenzen der Intervalle abzustecken. Zur Bestimmung der einen Intervallgrenze wurde die Standardabweichung vom Mittelwert abgezogen, und zur Errechnung der anderen Intervallgrenze zum Mittelwert addiert. Daraus ergibt sich ein Spektrum, das im Folgenden als zentraler Wertebereich ("mitte") gelten wird. Es gibt jedoch Schwas, deren Werte nicht innerhalb dieses Spektrums liegen, so dass noch zwei weitere Bereiche notwendig sind: "min" bezeichnet den Bereich vom kleinsten gemessenen Wert bis hin zur unteren Grenze des Spektrums (d.h. Mittelwert-Standardabweichung), und "max" bezeichnet den Bereich von der oberen Grenze des Spektrums (d.h. Mittelwert+Standardabweichung) bis hin zum höchsten gemessenen Wert. Durch diese drei Bereiche lassen sich alle realisierten Schwas abdecken. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Werte, die sich jeweils für die beiden akustischen Parameter in den Sprechergruppen FR und MA¹²³ für den Kontext *C : i_n* ergeben. Zudem ist die Häufigkeit aufgelistet, mit der ein Schwa aus dem jeweiligen Bereich produziert wird.

¹²³ Für die phonetische Diskussion werden nur die eigens erhobenen Daten betrachtet; die PFC-Daten fließen hier nicht ein.

		FR	Häufigkeit		MA	Häufigkeit	
			%	abs.		%	abs.
Länge (ms)	min	22,2 - 38,5	17,3	23	33,8 - 48,7	20,0	25
	mitte	38,6 - 66,6	68,4	91	48,8 - 88,8	62,4	78
	max	66,7 - 95,6	14,3	19	88,9 - 115,4	17,6	22
F2 (Hz)	min	722,9-1467,7	10,5	14	733,3-1346,5	13,6	17
	mitte	1467,8-2039,5	79,7	106	1346,5-2041,5	68,8	86
	max	2039,6-2785 ¹²⁴	9,8	13	2041,6-2575,0	17,6	22

Tabelle 5.11: Intervalle und Häufigkeiten für Dauer und F2 in FR und MA

Anhand dieser Werteverteilung lassen sich die in Kapitel 4 diskutierten Unterschiede bzgl. Dauer und F2 wiedererkennen: Das Lernerschwa ist deutlich länger und in seinen F2-Werten insgesamt etwas niedriger. Es wird außerdem deutlich, dass über die Hälfte aller Schwas beider Sprechergruppen aus dem Bereich "mitte" stammen und auch die Prozentzahlen für die Bereiche "min" und "max" in den Sprechergruppen für jeden Parameter sehr ähnlich sind. Die Verteilung der Werte kommt also trotz der Vereinfachung in etwa einer Normalverteilung gleich.

In einem ersten Schritt wird nun eine exemplarische Produktionsgrammatik für den Parameter Dauer in der Gruppe FR erstellt. Basierend auf den o.g. Verteilungen weist der GLA den *cue constraints* die folgenden *ranking values* zu:

<i>constraint</i>	<i>ranking value</i>
* /ə / [66.7..95.6 ms]	100,93
* /ə / [22.2..38.5 ms]	100,68
* /ə / [38.6..66.6 ms]	98,39

Tabelle 5.12: *Cue constraints* und *ranking values* für die Dauer von Schwa in FR

Die Hierarchie stimmt genau mit den Beobachtungen überein: Das Verbot des Intervalls [38,6 ms - 66,6 ms] ist am niedrigsten gerankt, d.h. die Grammatik wird der Kategorie Schwa am häufigsten einen Wert aus diesem Spektrum zuordnen. Die beiden anderen *constraints* überlappen sehr stark und reflektieren so die fast

¹²⁴ Dieser hohe Wert kommt durch einen einzigen Ausreißer zustande. Der nächst tiefere F2-Wert liegt erst bei 2425 Hz.

gleiche Verteilung der Schwas aus den Bereichen "min" und "max". In einem Tableau wird die Evaluation von *cue constraints* noch einmal dargestellt:¹²⁵

ə	*/ə/[66.7..95.6 ms]	*/ə/[22.2..38.5 ms]	*/ə/[38.6..66.6 ms]
[22.2..38.5 ms]		*!	
☞ [38.6..66.6 ms]			*
[66.7..95.6 ms]	*!		

Tabelle 5.13: Evaluation durch *cue constraints* in einer Produktionsgrammatik

Auch für diese constraints lässt sich prüfen, wie genau die gemessenen und die automatisch generierten Häufigkeiten sich entsprechen:

Intervall	meine Daten	GLA
[22.2 - 38.5 ms]	17,3 %	16,9 %
[38.6 - 66.6 ms]	68,4 %	69,1 %
[66.7 - 95.6 ms]	14,3 %	14,0 %

Tabelle 5.14: *Output distributions* für die Dauer von Schwa (FR)

Der Vergleich ergibt eine sehr genaue Abbildung der Häufigkeiten. Bis hierher lässt sich feststellen, dass der GLA ebenso für die Modellierung akustischer Werte funktioniert.

5.4.4 Die kombinierte Modellierung von Dauer und F2

Eine phonologische Kategorie ist akustisch nicht allein durch ihre Dauer charakterisiert. In die Modellierung sollten deshalb weitere Parameter einfließen. Für Schwa gehen hier die F2-Messungen ein.

Zu den vorhandenen *cue constraints* kommen zu diesem Zweck noch drei weitere hinzu. Die auditiven Werte dieser neuen *constraints* sind die oben angegebenen Hz-Intervalle. Um die Häufigkeitsverteilung zu berechnen, werden die drei Bereiche "min", "mitte" und "max" eines Parameters mit den drei Bereichen des anderen Parameters kombiniert. Daraus ergeben sich neun mögliche Kombinationen ($\text{Dauer}_{\text{min}} + \text{F2}_{\text{min}}$, $\text{Dauer}_{\text{mitte}} + \text{F2}_{\text{min}}$, $\text{Dauer}_{\text{max}} + \text{F2}_{\text{min}}$, $\text{Dauer}_{\text{min}} + \text{F2}_{\text{mitte}}$, etc. ...). Die Tabelle listet auf, wie häufig ein Schwa aus der jeweiligen Kombination vorkommt und liefert zugleich die *output distributions* der zugehörigen OT-Grammatik:

¹²⁵ Als *input* wurde hier allein der Laut Schwa gewählt, später wird die Darstellung komplexer.

Kombination der Intervalle	Intervalle für Dauer und F2	meine Daten	GLA
Dauer _{min} +F2 _{min}	[22,2..38,6 ms, 722,9..1467,8 Hz]	0,8 %	1,9 %
Dauer _{min} +F2 _{mitte}	[22,2..38,6 ms, 1467,9..2039,6 Hz]	15,0 %	13,7 %
Dauer _{min} +F2 _{max}	[22,2..38,6 ms, 2039,7..2785,0 Hz]	1,5 %	1,9 %
Dauer _{mitte} +F2 _{min}	[38,7..66,7 ms, 722,9..1467,8 Hz]	6,8 %	7,4 %
Dauer _{mitte} +F2 _{mitte}	[38,7..66,7 ms, 1467,9..2039,6 Hz]	54,1 %	52,8 %
Dauer _{mitte} +F2 _{max}	[38,7..66,7 ms, 2039,7..2785,0 Hz]	7,5 %	7,5 %
Dauer _{max} +F2 _{min}	[66,8..95,6 ms, 722,9..1467,8 Hz]	3,0 %	1,6 %
Dauer _{max} +F2 _{mitte}	[66,8..95,6 ms, 1467,9..2039,6 Hz]	10,5 %	11,5 %
Dauer _{max} +F2 _{max}	[66,8..95,6 ms, 2039,7..2785,0 Hz]	0,8 %	1,6 %

Tabelle 5.15: Kombinierte Intervalle aus Dauer und F2 und ihre *output distributions*

In der Kombination der beiden Parameter stammt genau wie bei den einzelnen Berechnungen (s. Tabelle 5.11) mehr als die Hälfte aller produzierten Schwas aus dem mittleren Bereich Dauer_{mitte}+F2_{mitte}.

Diese Häufigkeitsverteilung gilt als Grundlage für die Berechnungen im GLA. Die *output*-Kandidaten entsprechen ebenfalls den Intervallkombinationen. Die *cue constraints* hingegen werden nicht für kombinierte Intervalle formuliert, da sie der Theorie nach aus Werten bestehen, die aus getrennten Kontinua stammen. Die Tabelle listet die sechs *constraints* und ihre *ranking values* für die Produktionsgrammatik der Sprechergruppe FR auf.

<i>cue constraint</i>	<i>ranking value</i>
*/ə/[722.9..1467.8 Hz]	101,06
*/ə/[2039.7..2785.0 Hz]	101,02
*/ə/[66.8..95.6 ms]	100,89
*/ə/[22.2..38.6 ms]	100,67
*/ə/[38.7..66.7 ms]	98,45
*/ə/[1467.9..2039.6 Hz]	97,91

Tabelle 5.16: Hierarchie der *cue constraints* in einer Produktionsgrammatik für FR

Hier zeigt sich, dass die *cue constraints* für die beiden mittleren Intervalle die niedrigste Position einnehmen: Schwas werden am häufigsten mit Werten aus diesen Bereichen produziert. Durch das höhere *ranking* der anderen Intervalle werden z.B. besonders lange Schwas selten generiert.

Zur Veranschaulichung ist im folgenden Tableau der Evaluationsprozess für eine Auswahl von fünf Kandidaten dargestellt.¹²⁶

/ʃ(ə)val/	*/ə/[66,8 95,6ms]	*/ə/[22,2 38,6ms]	*/ə/[722,9 1467,8Hz]	*/ə/[2039,7 2785Hz]	*/ə/[1467,9 2039,6Hz]	*/ə/[38,7 66,7ms]
/ə/[22,2..38,6ms, 722,9..1467,8Hz]		*!	*			
/ə/[66,8..95,6ms, 722,9..1467,6Hz]	*!		*			
/ə/[38,7..66,7ms, 722,9..1467,6Hz]			*!			
/ə/[38,7..66,7ms, 2039,7..2785Hz]				*!		
ɹ /ə/[38,7..66,7ms, 1467,9..2039,6Hz]					*	*

Tabelle 5.17: Beispiel für die Evaluation kombinierter Kandidaten durch *cue constraints*

In dem Tableau zeigt sich, dass sich die Wertekombinationen der Kandidaten durch die einzeln formulierten *constraints* bewerten lassen.

Die Modellierung der Schwaproduktion könnte sich in einem Punkt noch realistischer gestalten als bisher. Im Hinblick auf die Form der Kandidaten wäre es angemessen, anstelle der Intervalle jeweils zwei konkrete Werte anzusetzen (z.B. /ə/[50 ms, 1000Hz]). In der zuvor erstellten Grammatik lassen sich nun auch Kandidaten bewerten, die je einen ms- und einen Hz-Wert haben, wie das folgende Tableau illustriert:

/ʃ(ə)val/	*/ə/[66,8 95,6ms]	*/ə/[22,2 38,6ms]	*/ə/[722,9 1467,8Hz]	*/ə/[2039,7 2785Hz]	*/ə/[1467,9 2039,6 Hz]	*/ə/[38,7 66.7 ms]
/ə/[44ms, 2700Hz]		*!		*		
/ə/[80ms, 1750Hz]	*!				*	
ɹ /ə/[65ms, 2000Hz]					*	*
/ə/[75ms, 1400Hz]	*!		*			

Tabelle 5.18: Beispiel für die Evaluation von Kandidaten mit Einzelwerten für Dauer und F2

¹²⁶ Das vollständige Tableau mit allen neun Kandidaten befindet sich im Anhang.

Diese Modellierung ist jedoch erst möglich, nachdem die Grammatik auf der Basis der Intervalle errechnet wurde. Anderenfalls müsste für jedes mögliche Kandidatenpaar, d.h. für alle möglichen Kombinationen der vorkommenden Dauer- und F2-Werte, in einem sehr aufwendigen Prozess die Häufigkeitsverteilung bestimmt werden. Für die obige Darstellung wurden die einzelnen Kandidaten in die bestehende Grammatik eingefügt und durch die gleiche Hierarchie der *constraints* aus Tabelle 5.17 evaluiert.

5.4.5 Zusammenfassung

Über die Formalisierung durch *cue constraints* konnte in diesem Abschnitt ein Bezug zwischen der Kategorie Schwa und seiner akustischen Form hergestellt werden. Eine Modellierung im Rahmen des GLA ist ebenso für diese *constraint*-Familie gelungen. Anhand zweier akustischer Parameter konnte gezeigt werden, wie sich auf diese Weise numerische Werte in eine Grammatik integrieren lassen.

5.5 Phonologische *constraints* und *cue constraints*: Der Versuch einer integrierten Analyse

An einer OT-Modellierung von Schwa, die sowohl phonologische als auch phonetische Aspekte berücksichtigt, müssen sowohl Markiertheits- als auch *cue constraints* beteiligt sein. Lassen sich die beiden diskutierten Level in ein gemeinsames Modell integrieren? Wie kann man den gesamten Prozess der Schwaproduktion abbilden? Boersma (2009) diskutiert für die Modellierung der Produktion zwei Perspektiven. Die erste fasst diesen Prozess als serielles *mapping* auf:

In a serial view, phonological-phonetic production consists of three steps [...]. First, a process of *phonological production* maps a phonological underlying form to a phonological surface form; subsequently, a process of *phonetic implementation* first maps this surface form to an auditory-phonetic form, and finally maps this auditory form to an articulatory-phonetic form (Boersma 2009: 75).

In Bezug auf Schwa würde dementsprechend zuerst die Entscheidung über seine Präsenz/Absenz gefällt werden und in einem zweiten Schritt würden die akustischen Werte zugewiesen. Die beiden Prozesse, die in den Abschnitten 5.3.4 und 5.4.4 beschrieben wurden, fänden also nacheinander statt. Anhand der im *BiPhon-*

Modell angenommenen Repräsentationsebenen kann diese Perspektive wie folgt veranschaulicht werden (Boersma 2009: 76):

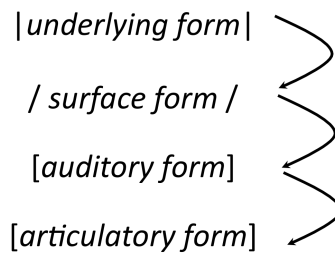


Abbildung 5.16: Produktion als serieller Prozess

In einer zweiten Sichtweise wird Produktion als paralleles *mapping* formalisiert:

In the parallel view, production consists of a simultaneous mapping from the underlying form to an optimal triplet of surface form, auditory form, and articulatory form [...] (Boersma 2009: 77).

Die folgende Abbildung zeigt diesen Prozess im Rahmen des Modells (Boersma 2009: 77):

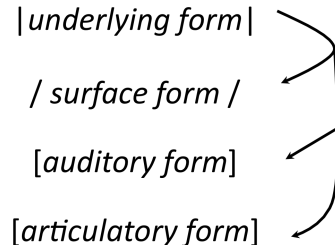


Abbildung 5.17: Produktion als paralleler Prozess

Eine serielle Modellierung der phonologischen und phonetischen Eigenschaften von Schwa könnte durch die Annahme gestützt werden, dass die Grammatik zunächst über Präsenz oder Absenz entscheidet. Nur im ersten Fall muss überhaupt eine akustische Form zugewiesen werden.

Andererseits erscheint eine Modellierung als paralleler Prozess berechtigt. Davon ausgehend, dass das gesamte Inventar an *constraints* zur Verfügung steht und je nach Bedarf aktiviert wird, erscheint diese Perspektive naheliegend. Aus einem *input* mit einem *floating* Schwa können sowohl ein Kandidat ohne Schwa als auch mehrere Kandidaten mit akustisch verschiedenen Schwas generiert werden.

In diesem Sinne muss die Grammatik für alle Optionen die notwendigen Informationen bereit halten. Boersma (2009: 64) kommentiert die Frage nach einem seriellen oder parallelen Prozess wie folgt: "The extent to which linguistic processing is serial or parallel is an open question. Especially in production a good case for extensive parallelism can be made". Evidenz dafür zieht er aus Studien, die die Interaktionen verschiedener *constraints* beleuchtet haben. Solche Interaktionen sind auch bezüglich Schwa von Bedeutung. Zumindest die schwa-favorisierenden *constraints* (z.B. IN, 2C) müssen mit den *cue constraints* in Verbindung stehen, denn die akustischen Werte können vom Einfluss phonologischer Kontexte abhängen (s. Abschnitt 4.3.2). Es wird deshalb eine parallele Modellierung angestrebt.

5.5.1 Die kombinierte Modellierung von Präsenz vs. Absenz und Dauer

Nachdem zuvor nur die präsenten Schwas Gegenstand der Modellierung waren, werden in diesem Abschnitt alle potentiellen Schwas in den Blick genommen. Die Grammatik sollte am Ende die richtigen Häufigkeiten der absenten Schwas und der präsenten Schwas mit ihren jeweiligen akustischen Werten generieren. In die Verteilung werden also 49 % absente Schwas sowie 51% präsenste Schwas einbezogen.¹²⁷

Damit die Produktion als paralleles *mapping* abläuft, müssen *cue constraints* und *markedness constraints* gleichzeitig angewendet werden. In einem ersten Schritt sollen die Parameter Präsenz und Dauer für Schwa im Kontext C:in kombiniert werden. Durch die Integration der Intervalle müssen die Häufigkeiten modifiziert werden. Die Anteile, die die präsenten Schwas in den Intervallen ausmachen, werden entsprechend der Verteilung auf die 51% (d.h. auf die präsenten Schwas) umgerechnet. Basierend auf dieser Verteilung ergibt sich eine kombinierte Grammatik mit folgenden Werten:

¹²⁷ Für die französische Grammatik werden die Häufigkeiten zur Präsenz/Absenz aus dem PFC-Korpus mit den akustischen aus meinem Korpus kombiniert.

<i>constraint</i>	<i>ranking value</i>
IN	100,63
*/ə/[66,7..95,6 ms]	100,63
*/ə/[22,2..38,5 ms]	100,54
*1c	99,37
SE	99,37
*/ə/[38,6..66,6 ms]	98,20

Tabelle 5.19: OT-Grammatik für Präsenz und Dauer (FR)

Durch die hohe Position von IN kommen mehr präsente als absente Schwas zustände. Diesen wird durch die niedrige Position des *cue constraints* */ə/[38,6..66,6 ms] am häufigsten eine Dauer aus diesem Intervall zugewiesen. Im folgenden Tableau ist die Evaluation der "Präsenz-und-Dauer-Grammatik" dargestellt:

f(ə)val	INITIAL	*/ə/[66.7..95.6 ms]	*/ə/[22.2..38.5 ms]	*1c	SE	*/ə/[38.6..66.6 ms]
fə[35 ms]val			*!	*	*	
fə[50 ms]val				*	*	*
fə[75 ms]val		*!		*	*	
fval	*!					

Tabelle 5.20: Beispiel der Evaluation für die Präsenz/Absenz und Dauer von Schwa

Dass die *constraints*, die zuvor identische *ranking values* erhielten, hier eine fest Abfolge haben, erklärt sich durch den *noise*, der den Wert in jedem Evaluationsmoment verändert. Die folgende Tabelle zeigt einen Vergleich der *output-Häufigkeiten* mit meinen Daten für die Dauer-Intervalle.

<i>output</i>	meine Daten	GLA
fə[22.2..38.5 ms]val	8,7 %	8,0 %
fə[38.6..66.6 ms]val	35,2 %	35,1 %
fə[66.7..95.6 ms]val	7,1 %	7,6 %
fval	49,0 %	49,3 %

Tabelle 5.21: *Output distributions* für die integrierte Grammatik von Präsenz/Absenz und Dauer

Diese kombinierte Grammatik generiert für die beiden Parameter die richtigen Verhältnisse. Darauf aufbauend kann nun die Komplexität erhöht werden.

5.5.2 Die kombinierte Modellierung von Präsenz vs. Absenz, Dauer und F2

In einem nächsten Schritt soll der GLA für eine noch umfassendere Grammatik getestet werden. Auf der Grundlage der Sprechergruppe FR wird nun die Präsenz/Absenz für alle Kontexte und die Akustik bezüglich Dauer und F2 im Kontext $C:in$ modelliert. Erneut fließen dabei alle potentiellen Schwas in die Berechnung ein. Die folgende Grammatik ist das Resultat:

<i>constraint</i>	<i>ranking value</i>
*FIN	102,30
IN	102,27
*/ə/[2039,7..2785,0 Hz]	102,12
*/ə/[722,9..1467,8 Hz]	101,95
2C	101,78
*/ə/[66,8..95,6 ms]	101,70
*1C	101,64
*/ə/[22,2..38,6 ms]	101,59
SE	99,87
*MED	99,84
*/ə/[38,7..66,7 ms]	99,24
*/ə/[1467,9..2039,6 Hz]	98,46
NoCODA	97,02

Tabelle 5.22: Französische Produktionsgrammatik für Präsenz / Absenz, Dauer und F2

Insgesamt befinden sich alle *constraints* in einem sehr kleinen Spektrum, d.h. es müssen verschiedene *overlaps* angenommen werden. Dies entspricht erneut der großen Variabilität von Schwa. Die Markiertheits*constraints* generieren in dieser Grammatik den entsprechenden Anteil präsender und absenter Schwas, während die *cue constraints* den präsenten Schwas ihre akustische Qualität zuweisen (hier nur im Kontext $C:in$). In Abbildung 5.18 sind alle *constraints* auf dem Kontinuum angeordnet, um die Verhältnisse zu veranschaulichen. Dabei entspricht die Breite erneut dem *noise* von zwei Einheiten und der Mittelpunkt jedes *constraints* liegt auf der Höhe seines *ranking values*.

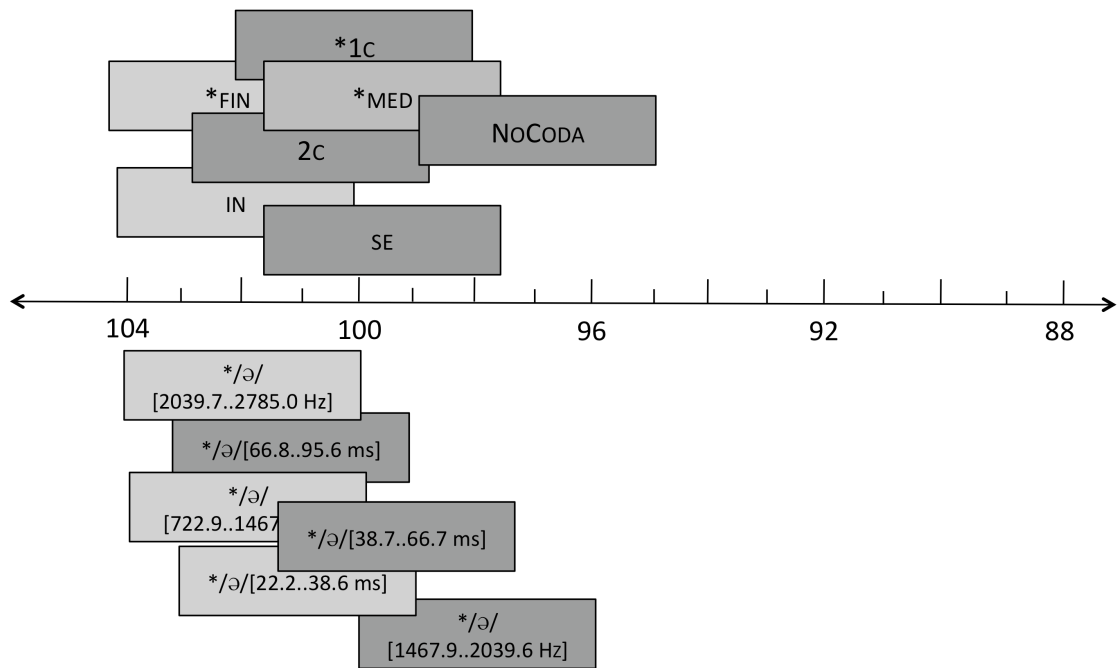


Abbildung 5.18: Graphische Darstellung der Produktionsgrammatik inklusive der *cue constraints*

Die gemessenen und generierten Häufigkeiten stimmen auch für diese Grammatik überein (vgl. die Gesamtübersicht im Anhang). Abschnitt 5.6 wird zeigen, wie sich ein Tableau für diese Grammatik darstellt.

5.5.3 Zusammenfassung

In den vorangegangenen Abschnitten wurde eine OT-Grammatik zur phonologischen und phonetischen Ebene von Schwa erstellt. Im Rahmen des GLA war es möglich, eine hohe Anzahl von *constraints* zu integrieren. Am Ende steht eine OT-Grammatik für die Produktion von Schwa, durch die in einem simultanen Prozess sowohl die Präsenz/Absenz als auch die akustische Qualität bezüglich Dauer und F2 determiniert werden. So können gleichzeitig die präsenten und absenten Schwach für alle Kontexte in angemessener Häufigkeit generiert und dem initialen Schwa die passende Dauer und der passende F2-Wert zugewiesen werden. Die Ausweitung dieses Modells auf die akustische Form der anderen Kontexte erscheint ebenfalls umsetzbar.

5.6 Das Schwa im Französischen marokkanischer Lerner: Eine integrierte Analyse des Lernerschwa

Worin unterscheiden sich nun die Grammatiken der Muttersprachlerinnen und der Lernerinnen? Für den Kontext $C:in$ werden die beiden Hierarchien inklusive der phonologischen *constraints* und der *cue constraints* verglichen und so zwei Grammatiken untersucht, die die Präsenz/Absenz und die Dauer von Schwa determinieren.

In Abschnitt 5.3.5 wurde bereits das unterschiedliche *ranking* für die Präsenz von Schwa im Lernerfranzösischen diskutiert. Hier wird nun die akustische Form hinzugezogen. Durch die Annahme einer Lernergrammatik erhöht sich die Komplexität im Bereich der *cues*. In Abschnitt 5.4.2 wurde bereits erklärt, dass für jede phonologische Kategorie im Prinzip alle Werte aus einem Kontinuum zur Verfügung stehen und dass die tatsächliche Zuordnung sich allein durch das *ranking* ergibt. In diesem Sinne müssen auch die französischen *cues* für die Lerner verfügbar sein.

Anhand der *plots* in Abbildung 4.4 wurde bereits ersichtlich, dass die Produktion des Lernerschwa bereits zu einem recht großen Teil den Werten der Zielgrammatik entspricht. In diesem Abschnitt werden die Verhältnisse hinsichtlich der Dauer von Schwa untersucht. Dieser Parameter ist aufgrund der großen Unterschiede zwischen den Sprechergruppen interessant. Um die Häufigkeiten für die Dauer darstellen zu können, wird berechnet, wie oft ein marokkanisches Schwa in einem französischen Intervall "landet". In der Berechnung werden darüber hinaus die Lernerwerte berücksichtigt, die kleiner als der kleinste gemessene FR-Wert bzw. höher als der höchste gemessene FR-Wert sind. Gerade die höheren Werte sind in den Lernerdaten durchaus zu erwarten. Tabelle 5.23 zeigt, wie sich die Lernerschwas auf die französischen Intervalle verteilen.

Französisches Intervall	Häufigkeit marokkanischer Schwas
< 22,15 ms (kleiner als $Dauer_{min}$)	0 %
22,15..38,5 ms ($Dauer_{min}$)	3 %
38,6..66,7 ms ($Dauer_{mitte}$)	44 %
66,8..95,6 ms ($Dauer_{max}$)	43 %
> 95,6 ms (größer als $Dauer_{max}$)	10 %

Tabelle 5.23: Verteilung der marokkanischen Schwas auf die französischen Intervalle

Wie gehen diese Intervalle nun in eine Produktionsgrammatik ein? Gemäß der oben formulierten Annahme stehen auch sie als *cue constraints* zur Verfügung.¹²⁸ Durch die große Anzahl von LernerSchwas in den Wertebereichen "mitte" und "max" der Muttersprachlerinnen ergibt sich, dass die französischen und marokkanischen *cue constraints* für diese Werte sehr stark überlappen müssen. Tabelle 5.24 zeigt die Grammatik, die der GLA für die Präsenz und Dauer des initialen Schwa erstellt. Dieser Berechnung liegen die Häufigkeitsverteilungen zum Anteil der LernerSchwas in den Lernerintervallen selbst und zum Anteil der LernerSchwas in den Muttersprachlerintervallen zugrunde.

<i>constraint</i>	<i>ranking values</i>
*FIN	103,63
IN	102,23
*/ə/[22,2..38,5 ms] _{FR}	101,67
*/ə/[>95,6 ms] _{FR}	100,57
2C	100,32
*/ə/[89,0..115,4 ms]	100,09
*/ə/[33,8..48,8 ms]	99,77
*/ə/[66,7..95,6 ms] _{FR}	98,86
*/ə/[38,6..66,6 ms] _{FR}	98,62
*/ə/[48,9..88,9 ms]	98,23
NoCODA	97,29
*1C	95,68
SE	95,37
*MED	93,92

Tabelle 5.24: Lernergrammatik zur Präsenz/Absenz und Dauer

Das *ranking* der phonologischen *constraints* entspricht der Hierarchie in der Grammatik zur Präsenz und Absenz. Durch das *ranking* der *cue constraints* ergibt sich die Verteilung der akustischen Werte. Die niedrigste Position nimmt die Beschränkung gegen das mittlere MA-Intervall ein – aus diesem Wertebereich stammen also die meisten Schwas. Direkt darüber folgen allerdings zwei französische Intervalle, und zwar das hohe und das mittlere. Alle drei *constraints* weichen in ihren *ranking values* nur geringfügig voneinander ab. Der Bereich zwischen 38,6 ms

¹²⁸ Die Integration der französischen akustischen Werte in die Lernergrammatik entspricht dem Vorgehen aus der obigen Analyse, nach dem auch für die Präsenz von Schwa die gleichen *constraints* angesetzt wurden.

und 95,6 ms ist der Bereich, in dem die Mehrheit aller produzierten Schwas vorkommt.

In dieser Darstellung könnte es problematisch sein, dass einige *cue constraints* zweimal vorkommen. So ist z.B. */ə/[50 ms] sowohl im MA-Intervall [48,9..88,9 ms] als auch im FR-Intervall [38,6..66,6 ms] vorhanden. Eine Alternative wäre es, übergreifende Intervalle anzusetzen, in der diese Werte nur einmal vorkommen. Um die Grammatik zu vereinfachen, wird im nächsten Abschnitt der Überschneidungsbereich der Werte in einem übergreifenden Intervall zusammengefasst. Dieses Intervall wird in zwei kleinere *cue constraints* unterteilt, um differenzieren zu können. Auf diese Weise kann die Analyse ohne rechnerische Probleme ablaufen und gleichzeitig eine gründliche Modellierung gewährleisten.

5.7 Vergleich der Grammatiken

Abschließend sollen die beiden Grammatiken vergleichend diskutiert werden. Der Fokus liegt dabei erneut auf der Kombination von Präsenz/Absenz und Dauer. Für das Schwa der französischen Muttersprachlerinnen müssen entsprechend den Annahmen zu den *cue constraints* ebenfalls alle Werte verfügbar sein. Tabelle 5.25 zeigt, dass Überschneidungen mit den marokkanischen Daten eher im mittleren und niedrigen Intervall liegen und dass kein Schwa der französischen Sprecherinnen so lang ist wie das längste Lernerschwa.

Marokkanisches Intervall	Häufigkeit französischer Schwas
< 33,7 ms (kleiner als $Dauer_{min}$)	9 %
33,8..49,8 ms ($Dauer_{min}$)	33 %
49,9..88,8 ms ($Dauer_{mitte}$)	57 %
88,9..115,4 ms ($Dauer_{max}$)	1 %
> 115,4 ms (größer als $Dauer_{max}$)	0 %

Tabelle 5.25: Verteilung der französischen Schwas auf die marokkanischen Intervalle

Wie zum Ende des letzten Abschnitts angekündigt, sind jedoch nicht diese Wertebereiche die Grundlage der abschließenden Analyse, sondern es wird ein übergreifendes Intervall eingeführt. Der Bereich zwischen 33,8 ms und 95,6 ms ist das Spektrum, in dem in beiden Sprechergruppen die meisten Schwas vorkommen (vgl. auch Tabelle 5.11). Dieser Bereich wird aufgeteilt in die beiden *cue constraints*

*/ə/[60,6..95,6 ms] und */ə/[33,8..60,5 ms], um in den *output*-Formen genauer zu differenzieren. Von der obigen Analyse übernommen werden die *cue constraints*, die der Kategorie Schwa Werte zuweisen, die kürzer (*/ə/[22,2..33,7 ms]) bzw. länger (*/ə/[95,7..115,4 ms]) sind als der gemeinsame Bereich. Das sprachspezifische *ranking* müsste die jeweils bevorzugte Qualität von Schwa generieren.

Aus diesen und den phonologischen *constraints* wird schließlich die OT-Grammatik für die Präsenz/Absenz (bezogen auf alle Kontexte) und die Dauer von Schwa (bezogen auf den initialen Kontext) erstellt. Durch die Gewichtungen, die in der *pair distribution* gespeichert sind, kommen mithilfe des GLA die folgenden *rankings* zustande:

FR		MA	
<i>constraint</i>	<i>ranking values</i>	<i>constraint</i>	<i>ranking values</i>
*/ə/[95,7..115,4 ms]	103,33	*FIN	103,79
*FIN	102,62	*/ə/[22,2..33,7 ms]	102,89
IN	102,55	IN	101,51
*1C	101,91	2C	100,39
2C	101,88	*/ə/[95,7..115,4 ms]	100,31
*/ə/[22,2..33,7 ms]	101,41	*/ə/[33,8..60,5 ms]	98,07
SE	100,03	NoCODA	97,52
*MED	99,96	*/ə/[60,6..95,6 ms]	97,26
*/ə/[60,6..95,6 ms]	99,41	*1C	96,03
*/ə/[33,8..60,5 ms]	98,38	SE	95,63
NoCODA	97,35	*MED	93,35

Tabelle 5.26: Vergleich der Grammatiken zur Präsenz/Absenz und Dauer von Schwa

Insgesamt zeigt sich, dass die *ranking values* in der Lernergrammatik über ein größeres Spektrum verteilt sind, d.h. im Vergleich weniger stark überlappen. Diese Grammatik generiert folglich einen geringeren Anteil an Variation.

Im Hinblick auf die Präsenz sorgt in beiden Grammatiken die hohe Position des *constraints* *FIN für ein recht instabiles Schwa in finaler Position. Seine größere Distanz zu 2C und *1C reflektiert, dass diese Eigenschaft in der Lernaltersprache noch stärker ausgeprägt ist. In beiden Sprachen fordert der *constraint* IN durch seinen hohen *ranking value* eine recht häufige Präsenz des initialen Schwa. Diese variiert in der Muttersprache nach einem Konsonanten, da IN zu einem großen Teil mit *1C überlappt. Der niedrigste *constraint* der Lernergrammatik ist *MED. Die Tatsache, dass er im Vergleich mit der französischen Grammatik weniger stark mit

*1c und 2c überlappt, zeigt, dass das Lernerschwa in medialer Position nicht instabil ist.

Im Hinblick auf den Parameter Dauer sind in beiden Grammatiken die *cue constraints* am niedrigsten gerankt, die aus dem gemeinsamen Wertebereich stammen. Ihre Reihenfolge reflektiert wiederum die sprachspezifischen Präferenzen für kürzere Schwas in der Muttersprache und längere Schwas in der Lernersprache. Die beiden anderen *cue constraints* entsprechen ebenfalls diesem Bild. Wenn die französischen Sprecherinnen ein Schwa mit einem extremeren Wert produzieren, so ist dies eher ein kürzeres Schwa. Im Gegensatz dazu produzieren marokkanische Sprecherinnen sehr selten ein Schwa, das so kurz ist wie ein kürzeres französisches Schwa. Durch */ə/[95,7..115,4 ms] als dritthöchstem *cue constraint* wird ihre Präferenz für längere Schwas modelliert. Die *cue constraints*, die am höchsten gerankt sind, schließen jeweils den extremen Wertebereich der anderen Sprechergruppe für die Kategorie Schwa aus.

Für die Analyse wurde in diesem Abschnitt auf zwei gemeinsame *cue constraints* zurückgegriffen, in denen sich für beide Sprechergruppen die meisten Schwas befinden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine sprachvergleichende Betrachtung. Sie macht deutlich, dass in beiden Sprachen prinzipiell die gleichen auditiven Werte zu Verfügung stehen. Durch die beiden *rankings* konnten die spezifischen Präferenzen modelliert werden.

Für jede der Grammatiken wird im Folgenden ein Evaluationsprozess veranschaulicht. (Eine Übersicht über die Häufigkeiten, die die beiden Grammatiken generieren, befindet sich im Anhang).

f(ə)val	*FINAL	* / ə / [95.7..115.4 ms]	INITIAL	SE	* / ə / [60.6..95.6 ms]	2C	* / ə / [22.2..33.7 ms]	*1C	NOCODA	*MED	* / ə / [33.8..60.5 ms]
fə[22.2..33.7 ms]val				*			*!	*			
fə[33.8..60.5 ms]val				*				*			*
fə[60.6..95.6 ms]val				*	*!			*			
fə[95.7..115.4 ms]val		*!		*				*			
fval			*!								

Tabelle 5.27: Beispieltabelle: Evaluation in der Produktionsgrammatik französischer Muttersprachlerinnen

f(ə)val	2C	* / ə / [22.2..33.7 ms]	* / ə / [95.7..115.4 ms]	*FINAL	INITIAL	*1C	NOCODA	SE	* / ə / [33.8..60.5 ms]	* / ə / [60.6..95.6 ms]	*MED
fə[22.2..33.7 ms]val		*!				*		*			
fə[33.8..60.5 ms]val						*		*	*!		
fə[60.6..95.6 ms]val						*		*		*	
fə[95.7..115.4 ms]val			*!			*		*			
fval					*!						

Tabelle 5.28: Beispieltabelle: Evaluation in der Produktionsgrammatik marokkanischer Lernerinnen

5.8 Zusammenfassung und Diskussion

Die Diskussion von Schwa im Französischen marokkanischer Lerner hat eine gemeinsame Betrachtung von Phonologie und Phonetik nahe gelegt. Mithilfe des GLA und den Voraussetzungen des *BiPhon*-Modells konnte die Variabilität auf beiden sprachlichen Ebenen im Rahmen der Optimalitätstheorie erfolgreich modelliert werden. Darüber hinaus erlauben die erstellten Grammatiken präzise Vorhersagen und werden damit dem Anspruch an ein gutes linguistisches Modell gerecht.

Die Eigenschaft der Bidirektionalität setzt die gleiche Grammatik für Produktion und Perzeption voraus. In diesem Sinne wären Perzeptionstests eine interessante Möglichkeit, um die in dieser Arbeit aufgestellten Beobachtungen zu überprüfen. Bezüglich des Zusammenhangs zwischen Perzeption und Produktion stellt sich für die Dauer von Schwa die folgende Frage: Wenn die Lerner das Schwa der französischen Muttersprachlerinnen wahrnehmen und in ihrer Perzeptionsgrammatik daraufhin ein *re-ranking* der *cue constraints* stattfindet, wie erklärt sich dann die höhere Dauer des Lernerschwa? Zwar wurde gezeigt, dass für beide Sprechergruppen der größte Anteil von Schwas innerhalb eines gemeinsamen Wertebereichs liegt, allerdings ist die Verteilung in beiden Sprechergruppen sehr unterschiedlich. Zudem hat sich der Durchschnittswert der Dauer in Abhängigkeit von der Sprache in Kapitel 4 als hoch signifikant erwiesen. Was könnte also die Motivation dafür sein, dass das produzierte Schwa länger ist als das perzipierte? Zu erwähnen sei hier noch einmal, dass das marokkanische Schwa selbst mit einer Dauer zwischen 30 ms und 60 ms noch kürzer ist als das französische Muttersprachlerschwa. Vor diesem Hintergrund könnte man vermuten, dass die Lernerinnen das Schwa im Französischen nicht mit ihrer eigenen phonologischen Schwa-Kategorie in Verbindung bringen. Vielleicht ist der französische Vokal im marokkanischen Lernersystem nicht mit dem instabilen Vokal des Marokkanischen verknüpft. Dem Schwa würde infolgedessen die Dauer eines Vollvokals zugewiesen. Gegen diese Überlegung sprechen jedoch die kürzeren Lernerschwas sowie vor allem die absenten Schwas in der Lernersprache. Besonders die Tilgungen, die trotz präsenster Schwas im Stimulus zustandekommen, weisen auf einen grundsätzlich instabilen Vokal hin. Wenn er präsent ist, wird ihm durch eine längere Dauer eine

größere Prominenz zugewiesen. Hier könnte sich eventuell der unterschiedliche phonologische Status widerspiegeln: Wenn die Lernerinnen Schwa als *floater* analysieren, d.h. als instabilen Vokal, der an bestimmte Positionen gebunden ist, könnte dieser durch eine längere Dauer von ihrem eigenen epenthetischen Schwa abgegrenzt werden. An dieser Stelle sind zu den Gründen allerdings nur Mutmaßungen möglich. Gezielte Untersuchungen müssten darauf genauer eingehen.

6 Fazit und Ausblick

Das Gesamtziel der vorliegenden Arbeit war es, im Rahmen einer sprachvergleichenden Untersuchung des Französischen und des marokkanischen Arabischen neue Erkenntnisse über den instabilen Vokal Schwa zu gewinnen. Im Einzelnen wurden drei Ziele verfolgt, die an dieser Stelle im Zusammenhang mit meiner Vorgehensweise und den Resultaten aufgegriffen werden.

Das erste Ziel bestand in einem systematischen Vergleich der Sprachen auf einer theoretischen Ebene. Dazu wurden in Kapitel 2 und 3 die Konzepte Silbe und Schwa unter typologischen Gesichtspunkten beleuchtet. In diesen Betrachtungen hat sich die Silbe als relevante prosodische Domäne für Schwa erwiesen. Durch eine Diskussion der Konzepte von Sonoritäts- und Öffnungssilbe wurden die Perspektiven der Perzeption und Artikulation zusammengeführt. Auch wenn sich die Silbe aus beiden Blickwinkeln ähnlich darstellt, hat sich gezeigt, dass sich spezifische Bedingungen nicht vor dem Hintergrund eines einzigen Konzeptes erklären lassen. Das Schwa ist eine phonologische Einheit, deren exakte Erfassung ebenfalls nur sprachspezifisch erfolgen kann. Für das Französische wurde zur phonologischen Repräsentation von Schwa eine Theorie erarbeitet, die ihm einen dreifachen phonologischen Status zuschreibt. In diesem Sinne müssen ein zugrundeliegendes, ein epenthetisches und ein *floating* Schwa unterschieden werden.

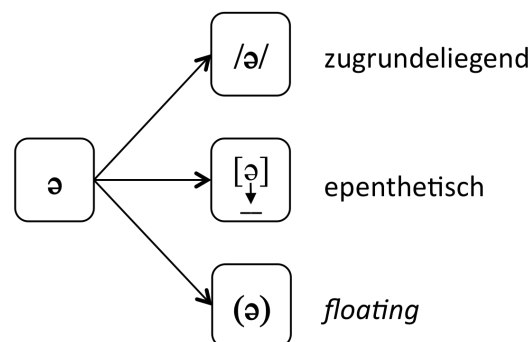


Abbildung 6.1: Der dreifache phonologische Status des französischen Schwa

Für das *floating* Schwa wurden verschiedene phonologische Einflüsse auf seine Präsenz diskutiert. Dabei haben sich insbesondere die Effekte der Position und der Silbenstruktur als aussagekräftig erwiesen. Das marokkanische Schwa ist ein Epenthesevokal und wird aus prosodischen Gründen dort eingefügt, wo die Äußerung ein sonores Maximum fordert. Distributionell geht Schwa in dieser Sprache

mit einer geschlossenen Silbe einher. Vor dem Hintergrund der Bewegungssilbe ist es als Artikulation einer Öffnungs- und Schließungsbewegung zu fassen. Dieses epenthetische Schwa wurde von einem Transitionsvokal abgegrenzt – einem phonetisch ähnlichen Element, das keine phonologische Funktion erfüllt. Diese typologischen Betrachtungen führten zu einem umfassenderen Verständnis von Silbe und Schwa.

Das zweite Ziel meiner Arbeit bestand in einer empirischen Untersuchung des Französischen marokkanischer Lernerinnen, um mögliche Transfereffekte hinsichtlich Schwa aufzudecken. In einem auf illiterate Sprecherinnen zugeschnittenen Experiment wurden Daten erhoben, die eine phonologische und phonetische Untersuchung von Schwa erlaubten. Der Ausgangspunkt für die Analyse waren Hypothesen, die sich aus der vorherigen Gegenüberstellung der Sprachen ergaben. Zur Auswertung wurde eine differenzierte statistische Analyse im Rahmen der *mixed-effects models* vorgenommen, um die vermuteten Einflüsse auf ihre Signifikanz zu testen. Diese Analyse ergab, dass sich das Lerner-schwa vor allem durch seine phonetische Qualität von dem Schwa der Muttersprachlerinnen abgrenzt. Bezüglich seiner Präsenz/Absenz sind die Unterschiede nicht so hoch, wie es der Vergleich der phonologischen Systeme vermuten ließ. So hat beispielsweise der marokkanische Silbenfilter, d.h. die Beschränkung gegen Schwa in offener Silbe, keinen Einfluss auf die Produktion des Lernerfranzösischen. Dennoch sind in der Lerner-sprache weniger Schwach-präsent als in der französischen Muttersprache. Signifikante Unterschiede fanden sich besonders im Hinblick auf die finale Position: Sowohl nach einem als auch nach zwei Konsonanten ist das Lerner-schwa häufiger absent als bei den Muttersprachlerinnen. Auf der phonetischen Ebene hat sich das Lerner-schwa als sehr variabel herausgestellt. Für die F2-Werte, d.h. die Zungenposition, wurde im Vergleich zum Französischen der Muttersprachlerinnen eine größere Streuung beobachtet. Die Analyse hat ergeben, dass diese Variabilität zu einem Großteil dem Einfluss der benachbarten Konsonanten geschuldet ist. Diese Koartikulationseffekte sind jedoch kein Spezifikum des Lerner-schwa: Signifikante Effekte wurden auch für das Schwa der Muttersprachlerinnen festgestellt. Ein zweiter akustischer Parameter wurde mit der Dauer von Schwa untersucht. Die

Erwartung, dass sich eine größere Stabilität von Schwa in einer höheren Dauer niederschläge, konnte für keine der beiden Gruppen bestätigt werden. Jedoch hat sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den Sprechergruppen gezeigt: Das Lernerschwa ist im Vergleich zum französischen Schwa im Durchschnitt 20 ms länger. Diese hohe Dauer sowie die extremeren F2-Werte werfen die Frage auf, ob es sich bei dem Schwa im Lernaltersystem eher um einen Vollvokal handelt. Widerlegt wird die These insbesondere durch die absenten Schwachas, die für einen instabilen Status des Lernerschwa sprechen. Neben diesen phonologischen und phonetischen Fragen wurden in der empirischen Studie methodische Aspekte thematisiert. Diese betreffen zum einen Datenerhebungen mit (illiteraten) Lernern und geeignete Erhebungstechniken für das variable Phänomen Schwa. Im statistischen Teil der Studie hat sich zum anderen die Methode der *mixed-effects models* für phonologische und phonetische Variablen als geeignet erwiesen. Insgesamt hat diese Untersuchung statistisch gestützte Ergebnisse über die Besonderheiten des Lernerschwa und des französischen Schwa hervorgebracht.

In einem dritten Schritt galt es, die Sprachsysteme von Muttersprachlerinnen und Lernerinnen im Rahmen der Optimalitätstheorie zu modellieren. Da in der klassischen OT die Modellierung von Variation, d.h. multipler *outputs*, nicht vorgesehen ist, wurde auf einen neueren Ansatz zurückgegriffen: Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung wurden im Rahmen des *Gradual Learning Algorithm* (Boersma/Hayes 2001) modelliert. Basierend auf diesem Ansatz konnte durch die *overlapping constraints* die variable Präsenz/Absenz von Schwa dargestellt werden. Um die Ergebnisse zu stärken, wurden in diese Analyse Daten aus dem Korpus des Projekts *Phonologie du Français Contemporain* (PFC) einbezogen. Die Modellierung ergab, dass sich ein Großteil der Variation in Markiertheits*constraints* fassen lässt, die auf den Präferenzen für Schwa in bestimmten Konstellationen aus Position und Silbenstruktur beruhen. Auf dieser Grundlage wurde u.a. die folgende Grammatik der französischen Sprecher zur Präsenz/Absenz von Schwa nach zwei Konsonanten erstellt.

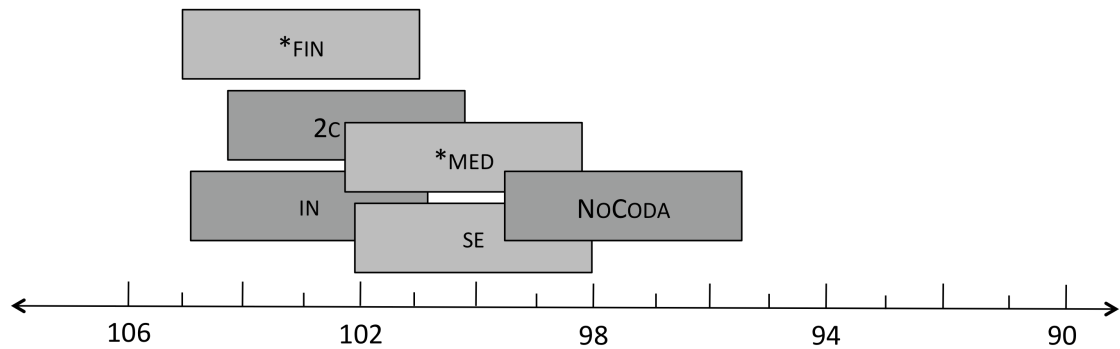


Abbildung 6.2: Graphische Darstellung der OT-Grammatik für die Präsenz/Absenz des französischen Schwa

Neben der phonologischen Variation hat auch die akustische Variabilität von Schwa Eingang in die Modellierung gefunden. Als theoretische Grundlage wurde dafür das *BiPhon*-Modell (Boersma 1998, Apoussidou 2007) herangezogen, das die Schnittstelle der beiden Ebenen Phonologie und Phonetik formalisiert. Über *cue constraints* wurde ein Bezug zwischen der phonologischen Kategorie Schwa und seinen phonetischen Werten für F2 und Dauer hergestellt. Diese *cue constraints* flossen schließlich gemeinsam mit den Markiertheits*constraints* in je eine Grammatik ein, die mithilfe des GLA an die beobachteten Häufigkeiten in den Sprachdaten angepasst wurden. Das Resultat dieses Unterfangens sind zwei Produktionsgrammatiken zum Schwa, die für beide Sprechergruppen aus identischen *constraints* bestehen und die durch unterschiedliche *rankings* die spezifischen Präferenzen reflektieren. In diesem dritten Schritt der Arbeit ist mithilfe des GLA die Modellierung sowohl der phonologischen als auch der phonetischen Variabilität von Schwa gelungen.

Abschließend möchte ich auf Martinets (1969) Frage zurückkommen, mit der eingangs der Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit zusammengefasst wurde: "Qu'est-ce que le *e* muet?"

Unter Berücksichtigung der vorangegangenen Schritte muss die Antwort zunächst sprachspezifisch ausfallen. Auf der phonologischen Ebene wird Schwa im Französischen durch einen dreifachen Status exakt erfasst. Für den *floating vowel* sind verschiedene Grade von Stabilität zu differenzieren, die sich durch den phonologischen Kontext ergeben. In der OT-Modellierung hat sich gezeigt, dass der

Vokal zur Schaffung unmarkierter Strukturen dient. Das marokkanische Schwa ist als Epenthesevokal zu analysieren, der von der Prosodie gefordert wird. Er unterliegt dabei distributionellen Beschränkungen, die sich vom Französischen unterscheiden. Im französischen System der marokkanischen Lernerinnen hat sich Schwa als ein Vokal herausgestellt, der sich besonders in finaler Position durch seine Instabilität auszeichnet und dessen phonetische Qualität stark streut. Überdies haben sich noch andere Facetten von Schwa gezeigt. So kommt beispielsweise dem Schwa im Französischen als *e d'appui* eine pragmatische Funktion zu. In beiden Sprachen muss in Phänomenen wie der *détente* oder der Transition zwischen Konsonanten eine phonologische Funktion verneint werden. Stattdessen ist der schwa-ähnliche Laut hier als Nebenprodukt der Artikulation zu sehen.

Der Versuch einer abschließenden sprachübergreifenden Zusammenfassung führt nach den Beobachtungen in meiner Arbeit zu folgender Beschreibung: Schwa ist ein instabiler Vokal von variabler phonetischer Qualität, der spezifischen Distributionsbeschränkungen unterliegt und dessen Funktion im Rahmen der Silbe zu fassen ist.

Aus meiner Arbeit können über die Ergebnisse hinaus Ideen für zukünftige Untersuchungen gewonnen werden. Vielversprechend erscheint eine Betrachtung von Schwa, die größere prosodische Einheiten einbezieht. Eine Modellierung im Rahmen des *BiPhon*-Modells könnte weitere sprachliche Ebenen einbeziehen und folglich ein komplexeres sprachliches Wissen darstellen. Überträgt man diese Idee jedoch auf die Lernaltersprache, so stellt sich das Problem des Sprachniveaus. Häufig erschweren die Bedingungen (z.B. Pausen und zögerliches Sprechen durch Unsicherheiten) die Analyse größerer Einheiten in der Spontansprache. Hier wäre zu überlegen, mit welchen alternativen Methoden sich Lernerdaten in Zukunft erheben ließen. Auch im Hinblick auf die Sprachproduktion von Muttersprachlern könnten für den Untersuchungsgegenstand Schwa Erhebungstechniken entwickelt werden, die auf seine Präsenz/Absenz möglichst wenig Einfluss nehmen. Für eine statistische Analyse, besonders auf phonetischer Ebene, sollte eine gleichmäßige Verteilung der Datenpunkte angestrebt werden.

Von Interesse wäre ebenfalls, eine Untersuchung wie diese auf andere Sprachen auszuweiten. Beispielsweise böte sich ein Vergleich von Schwa im Niederländischen und im Berberischen an (Marc van Oostendorp, persönliche Mitteilung). In Frage kämen auch Vergleiche zwischen romanischen und germanischen Sprachen, die im Hinblick auf den Zweitspracherwerb interessante Anregungen liefern könnten.

Eine weitere Herausforderung läge in einer didaktischen Implementierung der Ergebnisse. Die Beobachtungen deuten daraufhin, dass Schwa eine potentielle Schwierigkeit für Lerner darstellt. In diesem Sinne könnte eine Sensibilisierung für die phonologische Variabilität von Schwa anvisiert werden. Auch die phonetischen Besonderheiten ließen sich mithilfe adäquater Methoden in den Fremdsprachenunterricht integrieren. Von einer kontrastiven Herangehensweise an die Thematik des Schwa könnten somit Forschungsgebiete der angewandten Sprachwissenschaft (L2- und L3-Erwerb, DAF/DAZ, FLE) profitieren.

Basierend auf einem sprachvergleichenden Ansatz hat diese Arbeit durch eine kombinierte phonologische und phonetische Analyse neue Ergebnisse in der Diskussion zum Schwa hervorgebracht. Durch sein besonderes Verhalten auf beiden sprachlichen Ebenen bietet der instabile Vokal Schwa zahlreiche Ansätze für zukünftige Untersuchungen.

Literaturverzeichnis

- Aitsiselmi, Farid / Marley, Dawn (2008): "The Role and Status of the French Language in North Africa."– In: D. Ayoun (ed.): *Studies in French Applied Linguistics*. Philadelphia: John Benjamins, 118-222.
- Albert, Ruth / Koster, Cor J. (2002): *Empirie in Linguistik und Sprachlehrforschung: Ein methodologisches Arbeitsbuch*. Tübingen: Narr.
- Anderson, Stephen (1982): "The Analysis of French Shwa: or, How to Get Something from Nothing." *Language* 58 (3), 534-573.
- Angoujard, Jean-Pierre (1997): *Théorie de la syllabe: Rythme et qualité*. Paris: CNRS Éd.
- Anttila, Arto (1997): "Deriving Variation from Grammar."– In: F. Hinskens et al. (eds.): *Variation, Change and Phonological Theory*. Amsterdam: John Benjamins, 35-68.
- Anttila, Arto (2007): "Variation and Optionality."– In: P. d. Lacy (ed.): *The Cambridge Handbook of Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press, 519-536.
- Anttila, Arto / Cho, Young-mee Yu (1998): "Variation and Change in Optimality Theory." *Lingua* 104, 31-56.
- Apoussidou, Diana (2007): *The Learnability of Metrical Phonology*: University of Amsterdam.
- Archangeli, Diana (1997): "Optimality Theory: An Introduction to Linguistics in the 1990s."– In: D. Archangeli et al. (eds.): *Optimality Theory. An Overview*. Oxford: Blackwell, 1-32.
- Auer, Peter (1994): "Einige Argumente gegen die Silbe als universale prosodische Hauptkategorie."– In: K.-H. Ramers et al. (eds.): *Universale phonologische Strukturen und Prozesse*. Tübingen: Niemeyer, 55-77.
- Ayres-Bennett, Wendy et al. (2001): *Problems and Perspectives: Studies in the Modern French Language*. Harlow: Longman.
- Baayen, Rolf Harald (2008): *Analyzing Linguistic Data: A Practical Introduction to Statistics Using R*. Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.
- Baayen, Rolf Harald et al. (2008): "Mixed-effects Modeling with Crossed Random Effects for Subjects and Items." *Journal of Memory and Language* 59, 390-412.
- Barry, William J. (2006): Phoneme. *Encyclopedia of Language and Linguistics [O-Pou]*. Amsterdam [u.a.]: Elsevier.

- Benhallam, Abderrafi (1980): *Syllable Structure and Rule Types in Arabic*. Gainesville: University of Florida.
- Benkirane, Thami (1998): "Intonation in Western Arabic."– In: D. Hirst et al. (eds.): *Intonation Systems: A Survey of Twenty Languages*. Cambridge: Cambridge University Press, 345-359.
- Benkirane, Thami (2000): *Codage prosodique de l'énoncé en arabe marocain*. Aix-Marseille: Univ. de Provence.
- Berschin, Helmut et al. (2008): *Französische Sprachgeschichte*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Blevins, Juliette (1996/1999)¹²⁹: "The Syllable in Phonological Theory."– In: J. A. Goldsmith (ed.): *The handbook of phonological theory*. Cambridge, Mass.: Blackwell, 206-244.
- Boersma, Paul (1998): *Functional Phonology. Formalizing the interactions between articulatory and perceptual drives*. The Hague: Holland Academic Graphics.
- Boersma, Paul (2009): "Cue Constraints and their Interactions in Phonological Perception and Production."– In: P. Boersma et al. (eds.): *Phonology in Perception*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Boersma, Paul / Escudero, Paola (2008): "Learning to Perceive a Smaller L2 Vowel Inventory: an Optimality Theory Account."– In: P. Avery et al. (eds.): *Contrast in Phonology: Theory, Perception, Acquisition*. Berlin: Mouton de Gruyter, 271-301.
- Boersma, Paul / Hamann, Silke (2008): "The Evolution of Auditory Dispersion on Bidirectional Constraint Grammars." *Phonology* 25, 217-270.
- Boersma, Paul / Hayes, Bruce (2001): "Empirical Tests of the Gradual Learning Algorithm." *Linguistic Inquiry* 32, 45-86.
- Boersma, Paul / Weenink, David (2009): *Praat: Doing Phonetics by Computer*. Version: 5.1.14 [Download am 30.8.2009 über <http://www.praat.org>].
- Boudlal, Abdelaziz (2006/2007): "Sonority-driven Schwa Epenthesis in Moroccan Arabic." *Languages and Linguistics* 18+19, 59-81.
- Boudlal, Abdelaziz (2011): "On the Special Behaviour of Schwa in Moroccan Arabic Prosody." 8th Old World Conference in Phonology, Marrakesch, 19.-22.1.2011.
- Browman, Catherine P. / Goldstein, Louis (1992): "Articulatory Phonology: An Overview." *Phonetica* 49, 155-180.

¹²⁹ Wenn zwei Jahreszahlen genannt sind, bezieht sich jeweils die erste auf die Originalausgabe und die zweite auf die hier verwendete Ausgabe.

- Bullock, Barbara E. / Gerfen, Chip (2005): "The Preservation of Schwa in the Converging Phonological System of Frenchville (PA) French." *Bilingualism: Language and Cognition* 8 (2), 117-130.
- Bürki, Audrey et al. (2007): "De l'ambiguïté de la chute du schwa en français." *Journées des Etudes Linguistiques*, Nantes, 27.-28.6.2007.
- Cairns, Charles E. / Feinstein, Mark E. (1982): "Markedness and the Theory of Syllable Structure." *Linguistic Inquiry* 13 (2), 193-225.
- Cardoso, Walcir (2009): "Variation and Optimality Theory: Regressive Assimilation in Vimeu Picard." *Revista da Abralín* 8 (2), 169-205.
- Caubet, Dominique (1993): *L'arabe marocain: Phonologie et morphosyntaxe*. Paris: Peeters.
- Charette, Monik (1991): *Conditions on Phonological Government*. Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.
- Chomsky, Noam / Halle, Morris (1968/1999): "From *The Sound Pattern of English*: Phonetic and Phonological Representation." – In: J. A. Goldsmith (ed.): *Phonological Theory: The Essential Readings*. Malden, Mass.: Blackwell.
- Clements, Georg N. (1990): "The Role of the Sonority Cycle in Core Syllabification." – In: J. Kingston et al. (eds.): *Between the grammar and physics of speech*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Clements, Georg N. (2009): "Does Sonority Have a Phonetic Basis?" – In: E. Raimy et al. (eds.): *Contemporary Views on Architecture and Representations in Phonology*. Cambridge, MA [u.a.]: MIT Press.
- Clements, George N. / Keyser, Samuel Jay (1983): *CV phonology: A Generative Theory of the Syllable*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Clements, George N. / Keyser, Samuel Jay (1999): "From CV Phonology: A Generative Theory of the Syllable." – In: J. A. Goldsmith (ed.): *Phonological Theory*. Malden, Mass.: Blackwell, 137-161.
- Cohen, Marcel (1973): *Histoire d'une langue: Le français*. Paris: Éd. Sociales.
- Cornulier, Benoît (1975): "Le droit d'E: E et la syllabité." *Cahiers de Linguistique, d'Orientalisme et de Slavistique: CLOS*, 101-117.
- Côté, Marie-Hélène (2000): *Consonant Cluster Phonotactics: A Perceptual Approach*. Massachusetts: MIT.
- Côté, Marie-Hélène (2008): "Empty Elements in Schwa, Liaison and h-aspiré: The French Holy Trinity revisited." – In: J. M. Hartmann et al. (eds.): *Sounds of Silence*. Amsterdam: Elsevier, 61-103.

- Crowley, Terry / Thieberger, Nick (2007): *Field linguistics: A beginner's guide*. Oxford: Oxford University Press.
- Dausès, August (1973): *Études sur l'instable dans le français familier*. Tübingen: Niemeyer.
- Delattre, Pierre (1951): *Principes de phonétique française à l'usage des étudiants anglo-américains*. Middlebury: Middlebury College.
- Delattre, Pierre (1966): *Studies in French and Comparative Phonetics*. The Hague et al.: Mouton.
- Dell, François (1973): "E muet: fiction graphique ou réalité linguistique?" – In: S. R. Anderson, P. Kiparsky (eds.): *A Festschrift for Morris Halle*. New York: Holt / Rinehart / Winston, 26-50.
- Dell, François (1973/1998): *Les règles et les sons: Introduction à la phonologie générative*. Paris: Hermann.
- Dell, François (1995): "Consonant Clusters and Phonological Syllables in French." *Lingua* (95), 5-25.
- Dell, François / Elmedlaoui, Mohamed (2008): *Poetic meter and musical form in Tashlhiyt Berber songs*. Köln: Köppe.
- Dell, François / Elmedlaoui, Mohamed el (2002): *Syllables in Tashlhiyt Berber and in Moroccan Arabic*. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ.
- Durand, Jacques (1995): "Alternances vocaliques en français du midi et phonologie du gouvernement." *Lingua* 95, 27-50.
- Durand, Jacques (2009): "Essai de panorama phonologique : les accents du Midi." – In: L. F. M. Baronian: (ed.) *Le français, d'un continent à l'autre : Mélanges offerts à Yves Charles Morin*. Québec: Presses de l'Université Laval, 123-170.
- Durand, Jacques / Eychenne, Julien (2004): "Le schwa en français : pourquoi des corpus ?" *Corpus* 3, 311–356.
- Durand, Jacques et al. (1987): "Observations on Schwa in Southern French." *Linguistics* 25, 983-1004.
- Durand, Jacques et al. "PFC: Phonologie du Français Contemporain." <http://www.projet-pfc.net/>.
- Durand, Jacques et al. (2002a): *Bulletin PFC 1*. Toulouse: CNRS ERSS-UMR5610 et Université de Toulouse-Le Mirail.

- Durand, Jacques et al. (2002b): "La phonologie du français contemporain: usages, variétés et structure." – In: C. Pusch et al. (eds.): *Romanistische Korpuslinguistik-Korpora und gesprochene Sprache/Romance Corpus Linguistics - Corpora and Spoken Language*. Tübingen: Narr, 93-106.
- Durand, Jacques et al. (2009): "Le projet PFC: une source de données primaires structurées." – In: J. Durand et al. (eds.): *Phonologie, variation et accents du français*. Paris: Hermès, 19-61.
- Eckman, Fred R. (2004): "From Phonemic Differences to Constraint Rankings: Research on Second Language Phonology." *Studies in Second Language Acquisition* 26 (4), 513-549.
- Encrevé, Pierre (1988): *La liaison avec et sans enchaînement: phonologie tridimensionnelle et usages du français*. Paris: Ed. du Seuil.
- Ennaji, Moha (2005): *Multilingualism, Cultural Identity, and Education in Morocco*. New York: Springer.
- Escudero, Paola / Boersma, Paul (2003): "Modelling the Perceptual Development of Phonological Contrasts with Optimality Theory and the Gradual Learning Algorithm." – In: S. Arunachalam et al. (eds.): *Proceedings of the 25th Annual Penn Linguistics Colloquium (Penn Working Papers in Linguistics 8.1)*. 71-85.
- Eychenne, Julien (2006): *Aspects de la phonologie du schwa dans le français contemporain: optimalité, visibilité prosodique, gradience*. Dissertation. Toulouse: Université Toulouse Le Mirail.
- Féry, Caroline / van de Vijver, Ruben (2003): *The Syllable in Optimality Theory*. Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.
- Fischer, Robert (1980): "La phonologisation du schwa en français." *Lingvisticae investigationes* 4 (1), 21-38.
- Fischer, Wolfdietrich (1967): "Silbenstruktur und Vokalismus im Arabischen." *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* (117), 30-77.
- Fischer, Wolfdietrich (1969): "Probleme der Silbenstruktur im Arabischen." *Proceedings of the International Conference on Semitic Studies*, 65-69.
- Fónagy, Ivan (1989): "Le français change de visage." *Revue Romane* 24 (2), 225-254.
- Fougeron, Cécile et al. (2007a): "On the phonetic identity of French schwa compared to /ø/ and /œ/." Journées des Études Linguistiques, Nantes, 27-28 Juni.
- Fougeron, Cécile et al. (2007b): "On the Acoustic Characteristics of French Schwa." 16th International Congress of Phonetic Sciences, Saarbrücken, 6-10 August.

- Fougeron, Cécile / Ridouane, Rachid (2008): "On the Nature of Schwa-like Vocalic Elements Within some Berber Clusters." 8th International Seminar on Speech Production, Strasburg, 8-12 Dezember.
- Fudge, E. C. (1969/1999): "Syllables."– In: J. A. Goldsmith (ed.): *Phonological Theory*. Malden, Mass.: Blackwell, 370-391.
- Gabriel, Christoph / Meisenburg, Trudel (2009): "Silent onsets? An optimality-theoretic approach to French *h aspiré* words."– In: F. Kügler et al. (eds.): *Variation and Gradience in Phonetics and Phonology*. Berlin - New York: Mouton de Gruyter, 163-184.
- Gafos, Adamantios I. (2002): "A Grammar of Gestural Coordination." *Natural Language & Linguistic Theory* 20, 269-337.
- Goldsmith, John A. (1976/1979): *Autosegmental Phonology*. New York [u.a.]: Garland.
- Goldsmith, John A., (Ed.) (1996): *The Handbook of Phonological Theory*. Cambridge, Mass.: Blackwell.
- Goldsmith, John A. (1999): "An Overview of Autosegmental Phonology."– In: J. A. Goldsmith (ed.): *Phonological theory*. Malden, Mass.: Blackwell, 137-161.
- Goldsmith, John A. / Laks, Bernhard (2005): "Generative Phonology: Its Origins, its Principles, and its Successors."– In: L. R. Waugh et al. (eds.): *The Cambridge History of Linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Grammont, Maurice (1914/1984): *Traité pratique de prononciation française*. Paris: Delagrave.
- Gries, Stefan Thomas (2008): *Statistik für Sprachwissenschaftler*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Gries, Stefan Thomas (2009): *Statistics for Linguistics with R: a Practical Introduction*. Berlin [u.a.]: De Gruyter Mouton.
- Hamann, Silke (2009): "Variation in the Perception of an L2 Contrast: A Combined Phonetic and Phonological Account." Unveröffentlichtes Dokument. Düsseldorf.
- Hansen, Anita Berit (2000): "Le E caduc interconsonantique en tant que variable sociolinguistique."– In: F. Gadet et al. (eds.): *Approches sociolinguistiques au plan phonique*. Nanterre: Centre de recherches linguistiques de Paris 10.
- Hansen, Anita Berit (2003): "Le contexte prépausal - un contexte dynamique pour le schwa dans le français parisien." *La Tribune Internationale des Langues Vivantes* (33), 142-144.

- Harrell, Richard S. (1962): "Consonant, Vowel and Syllable in Moroccan Arabic." Proceedings of the 4th International Congress of Phonetic Sciences, The Hague,
- Harrington, Jonathan (2010): *Phonetic Analysis of Speech Corpora*. Malden, MA [u.a.]: Wiley-Blackwell.
- Harris, John (2006): "The Phonology of Being Understood: Further Arguments Against Sonority." *Lingua* 116, 1483-1494.
- Heath, Jeffrey (1997): "Moroccan Arabic Phonology." – In: A. S. Kaye (ed.): *Phonologies of Asia and Africa*. Winona Lake, Ind.: Eisenbrauns, 205-217.
- Heath, Jeffrey (2002): *Jewish and Muslim dialects of Moroccan Arabic*. London [u.a.]: RoutledgeCurzon.
- Hurch, Bernhard / Maas, Utz (1998): "Morphoprosodie des marokkanischen Arabischen." *Folia Linguistica* (31), 239-263.
- Institut of Phonetics and Speech Processing, LMU Munich (2009): The EMU Speech Database System [Version 2.3.0, Download unter www.emu.sourceforge.net].
- Jaeger, Florian (2008): "Categorical Data Analysis: Away from ANOVAs (transformation or not) towards logit mixed models." *Journal of Memory and Language* 59 (4), 434-446.
- Janda, Laura A. et al. (2010): "Capturing Correlational Structure in Russian Paradigms: A Case Study in Logistic Mixed-Effects Modeling." *Corpus Linguistics and Linguistic Theory* 6 (1), 29-48.
- Jespersen, Otto (1904): *Lehrbuch der Phonetik*. Leipzig: Teubner.
- Jetchev, Georgi (1999): "Schwa or "Ghost" Vowels in French: a Harmonic Phonology Account." *Rivista di Linguistica* 11 (2), 231-271.
- Jetchev, Georgi (2003): "La variabilité du "schwa français" vue à travers une approche syllabique." – In: E. Delais-Roussarie et al. (eds.): *Corpus et Variation en Phonologie du Français : Méthodes et Analyses*. . Toulouse: Presses Universitaires du Mirail.
- Jun, Sun-Ah / Fougeron, Cécile (2000): "A Phonological Model of French Intonation." – In: A. Botinis (ed.): *Intonation: Analysis, Modeling and Technology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 209-242.
- Kager, René et al. (2005): *Constraints in phonological acquisition*. Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.
- Kahn, Daniel (1976): *Syllable-based Generalizations in English Phonology*. New York: Garland.

- Kaye, Jonathan (1987): "Government Phonology: The Case of Moroccan Arabic." *The Linguistic Review* 6, 131-159.
- Kaye, Jonathan et al. (1989): "Konstituentenstruktur und Rektion in der Phonologie." – In: M. Prinzhorn: *Phonologie*. Opladen: Westdeutscher Verlag, 31-74.
- Kenstowicz, Michael J. (1994): *Phonology in Generative Grammar*. Cambridge, Mass.: Blackwell, 250-299.
- Kohler, Klaus J. (1966): "Is the Syllable a Phonological Universal?" *Journal of Linguistics* (2), 207-208.
- Lacheret, Anne / Lyche, Chantal (2008): "Looking at French Schwa in Initial Position Through the Glasses of Prosody." *Speech Prosody* Brasilien, Campinas, Mai 2008.
- Ladefoged, Peter (2003): "Commentary: Some Thoughts on Syllables – an Old-fashioned Interlude." – In: J. Local et al. (eds.): *Phonetic Interpretation: Papers in Laboratory Phonology VI*. Cambridge: CUP, 269-275.
- Ladefoged, Peter (2004): *Phonetic Data Analysis: An Introduction to Fieldwork and Instrumental Techniques*. Malden, Mass.: Blackwell.
- Laks, Bernhard (1995): "A Connectionist Account of French Syllabification." *Lingua* (95), 51-76.
- Laks, Bernhard (2005): "La liaison et l'illusion." *Langages* 158, 101-125.
- Local, John et al., (Eds.) (2003): *Phonetic Interpretation: Papers in Laboratory Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lonnemann, Birgit (2006): *Schwa, Phrase und Akzentuierung im français du Midi: - eine kontrastive Untersuchung im Rahmen des Projektes La Phonologie du français contemporain (PFC): usages, variétés et structure*. Osnabrück: Universität Osnabrück.
- Lotto, Andrew J. / Holt, Lori L. (2000): "The Illusion of the Phoneme." *Chicago Linguistic Society* 35, 191-204.
- Lyche, Chantal / Durand, Jacques (1996): "Testing Government Phonology ou pourquoi le choix du schwa?" – In: J. Durand (ed.): *Current Trends in Phonology: Models and Methods*. Salford: European Studies Research, 47-75.
- Maas, Utz (1999): *Phonologie: Einführung in die funktionale Phonetik des Deutschen*. Opladen, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Maas, Utz (2000): "Moroccan: A Language in Emergence." – In: J. Owens (ed.): *Arabic as a Minority Language*. Berlin: Mouton de Gruyter, 383-404.

- Maas, Utz (2001): "Nomen und Verb im Marokkanischen Arabischen im Horizont des maghrebischen Sprachbunds: Eine morphoprosodische Studie." *Mediterranean Language Review* (13), 55-160.
- Maas, Utz (2002): L'union linguistique maghrébine.– In: A. Youssi et al. (eds.): *Aspects of the Dialects of Arabic Today*. Rabat: Amapatriil, 211-222.
- Maas, Utz (2011a): *Marokkanisches Arabisch*. Manuskript. Graz.
- Maas, Utz (2011b): *Marokkanisches Arabisch. Die Grundstrukturen*. München: LINCUM EUROPA.
- Major, Roy (2002): "The Phonology of the L2 User."– In: V. Cook (ed.): *Portraits of the L2 User*. Buffalo N.Y.: Multilingual Matters.
- Malderez, I. (2000): "L'analyse de variation phonétique de corpus de français parlé: problèmes méthodologiques."– In: Andersen et al. (eds.): *Le français parlé*. Copenhagen: Museum Tusulanum Press.
- Malécot, André (1955): "The Elision of the French Mute-E Within Complex Consonantal Clusters." *Lingua* 5, 45-60.
- Malécot, André (1976): "The effect of linguistic and paralinguistic variables on the elision of the French mute e." *Phonetica* 33, 93-112.
- Malécot, André / Chollet, G. (1977): "The acoustic status of the mute-e in French." *Phonetica* 34, 19-30.
- Martinet, André (1972): "La nature phonologique d'e caduc."– In: A. Valdman (ed.): *Papers in linguistics and phonetics to the memory of Pierre Delattre*. The Hague: Mouton, 239-399.
- Martinet, André (1969/1974): *Le français sans fard*. Paris: Presses Univ. de France.
- McCarthy, John J. (1979): "On Stress and Syllabification." *Linguistic Inquiry* (10), 443-465.
- McCarthy, John J. (2002): *A Thematic Guide to Optimality Theory*. Cambridge: CUP.
- McCarthy, John J. (2004): *Optimality Theory in Phonology. A Reader*. Malden, Mass. [u.a.]: Blackwell.
- McCarthy, John J. (2008): *Doing Optimality Theory. Applying Theory to Data*. Malden, Mass. [u.a.]: Blackwell.
- McCarthy, John J. / Prince, Alan (1993): *Prosodic Morphology I: Constraint Interaction and Satisfaction*. Massachusetts: Amherst & Rutgers University.

- Meinschaefer, Judith (2007): *Sonorität: Sprachstruktur und Sprachverstehen*. Tübingen: Narr.
- Meisenburg, Trudel / Selig, Maria (eds.) (2004): *Nouveaux départs en phonologie: Les conceptions sub- et suprasegmentales*. Tübingen: Narr.
- Meisenburg, Trudel / Selig, Maria (1998): *Phonetik und Phonologie des Französischen*. Stuttgart: Klett.
- Méla, Vivienne (1991): "Le verlan ou le langage du miroir." *Langages* 101, 73-94.
- Meynadier, Yohann (2001): "La syllabe phonétique et phonologique: une introduction." *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage* 20, 91-148.
- Morin, Yves-Charles (1988): "Explaining Schwa in French."- In: C. Slater et al. (eds.): *French sound-patterns*. Essex, 250-265.
- Nespor, Marina / Vogel, Irene (1986): *Prosodic Phonology*. Dordrecht [u.a.]: Foris Publications.
- Noack, Christina (1997): *Silbenstruktur und Geminatio im Marokkanischen Arabisch*. Magisterarbeit. Osnabrück: Universität Osnabrück.
- Nyrop, Christopher (1979): *Histoire générale de la langue française. Phonétique historique*. Genève: Slatkine.
- Odlin, Terence (1989): *Language Transfer: Cross-linguistic Influence in Language Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Piske, Thorsten et al. (2001): "Factors Affecting Degree of Foreign Accent in an L2: a Review." *Journal of Phonetics* 29, 191-215.
- Post, Brechtje (2000): *Tonal and Phrasal Structures in French Intonation*. Den Haag: Thesus.
- Prince, Alan / Smolensky, Paul (1993): *Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar*. Massachusetts: Rutgers University & University Colorado at Boulder.
- Pulgram, Ernst (1961): "French /ə/: Statics and dynamics of linguistic subcodes." *Lingua* 10, 305-325.
- Pustka, Elissa (2007): *Phonologie et variétés en contact: Aveyronnais et Guadeloupéens à Paris*. Tübingen: Narr.
- R Development Core Team (2011): *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Version 2.13.1 [Download am 6.10.2009 über www.R-project.org].

- Regula, Moritz (1955): *Historische Grammatik des Französischen*. Heidelberg: Winter.
- Restle, David / Vennemann, Theo (2001): "Silbenstruktur."– In: M. Haspelmath et al. (eds.): *Sprachtypologie und sprachliche Universalien. Ein Internationales Handbuch (Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft)*. Berlin: Walter de Gruyter, 1310-1336.
- Rialland, Annie (1986): "Schwa et syllabes en français."– In: L. S. Wetzels, E. Sezer (eds.): *Studies in Compensatory Lengthening*. Dordrecht: Foris, 187-226.
- Ridouane, Rachid (2008): "Syllables without Vowels: Phonetic and Phonological Evidence from Tashlhiyt Berber." *Phonology* 25, 321-359.
- Roca, Iggy (1994): *Generative Phonology*. London: Routledge.
- Rowicka, Grażyna J. (1999): *On Ghost Vowels: a Strict CV Approach*. The Hague: Holland Academic Graphics.
- Saussure, Ferdinand de (1916/1922): *Cours de linguistique générale*. Paris: Payot.
- Schane, Sanford (1971): "The Phoneme Revisited." *Language* 45, 503-521.
- Schane, Sanford A. (1968): "On the Abstract Character of French 'e muet'." *Glossa* (2), 150-163.
- Schane, Sanford A. (1978): "Deletion vs. Epenthesis: A Pseudo-Controversy." *Studies in French Linguistics* (1), 71-78.
- Selkirk, Elisabeth O. (1972): *The Phrase Phonology of English and French*: Garland Publ.
- Selkirk, Elisabeth O. (1978): "The French Foot: On the Status of "Mute" e." *Studies in French Linguistics* 1 (2), 141-150.
- Selkirk, Elisabeth O. (1982/1999): "The Syllable."– In: J. A. Goldsmith (ed.): *Phonological Theory*. Malden, Mass.: Blackwell, 328-350.
- Selkirk, Elisabeth O. (1984a): *Phonology and Syntax: The Relation between Sound and Structure*. Cambridge: MIT Press.
- Selkirk, Elisabeth O. (1984b): "On the Major Class Features and Syllable Theory."– In: M. O. Aronoff, Richard T. (eds.): *Language Sound Structure: Studies in Phonology Presented to Moris Halle by His Teacher and Students*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Shaw, Jason et al. (2009): "Syllabification in Moroccan Arabic: Evidence from Patterns of Temporal Stability in Articulation." *Phonology* 26, 187-215.

- Sievers, Eduard (1901/1976): Grundzüge der Phonetik. Zur Einführung in das Studium der Lautlehre der indogermanischen Sprachen. Hildesheim [u.a.]: Olms.
- Tranel, Bernard (1987): "French Schwa and Nonlinear Phonology." *Linguistics* 25, 845-866.
- Tranel, Bernard (1996): "French Liaison and Elision Revisited: A Unified Account within Optimality Theory."– In: C. Parodi (ed.): *Aspects of Romance Linguistics*. Washington D.C.: Georgetown University Press, 433-455.
- Tranel, Bernard (1999): "Optional Schwa Deletion: on Syllable Economy in French."– In: J.-M. Authier et al. (eds.): *Formal perspectives on Romance linguistics*. Amsterdam: Benjamins, 271-288.
- Tranel, Bernard (2000): "Aspects de la phonologie du français et la théorie de l'optimalité." *Langue Française* 126, 39-72.
- Valdman, Albert (1972): *Papers in linguistics and phonetics to the memory of Pierre Delattre*. The Hague: Mouton.
- van der Hulst, Harry / Ritter, Nancy A. (1999): "Theories of the Syllable."– In: H. van der Hulst et al. (eds.): *The Syllable: Views and Facts*. Berlin [u.a.]: Mouton de Gruyter.
- van Oostendorp, Marc (1999): "Schwa in Phonological Theory."
<http://www.vanoostendorp.nl/fonologie/schwaip.htm>
[Letzter Zugriff: 11.3.2011]
- Vennemann, Theo (1986): *Neuere Entwicklungen in der Phonologie*. Berlin, New York, Amsterdam: Mouton de Gruyter.
- Walker, Douglas C. (1993): "Schwa and /œ/ in French." *Canadian Journal of Linguistics* 38 (1), 43-64.
- Walker, Douglas C. (1996): "The New Stability of Unstable e in French." *Journal of French language studies* 6, 211-229.
- Weth, Constanze (2007): Familiäre und schulische Schriftpraktiken im Spiegel graphischer Formen: Okzitanisch, Marokkanisch und Französisch in Frankreich: Eine ethnographische und linguistische Untersuchung zum Umgang mehrsprachiger Grundschüler mit Schrift. Dissertation. Osnabrück: Universität Osnabrück.

Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Weitere Personen waren an der inhaltlichen, materiellen Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich hierfür nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- bzw. Beratungsdiensten (Promotionsberater oder andere Personen) in Anspruch genommen. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Osnabrück, 6.12.2011

.....
(Ort, Datum)

Majana Grüter

.....
(Unterschrift)

u	ʃaf-u-h,	irzaŋ-u	ħerbu
und	seh:PF.-3.PL.-3.SG.MASK.	weglauf:PF.-3.PL.	Zustand
	<i>und sie es sehen, sie weglaufen.</i>		

B Überblick aller Schwaäußerungen aus der Reproduktion und Bildbenennung

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
MA1	M	appartement	0	0	medial	C.C	j
MA1	M	arbre	@1	1	final	CC.	n
MA1	M	autrement	@1	1	medial	C.C	j
MA1	M	boulangerie	0	0	medial	C	j
MA1	M	cerise	@1	1	initial	C	n
MA1	M	cerise	0	0	final	C	n
MA1	M	cerise2	@1	1	initial	C	j
MA1	M	cerise2	0	0	final	C	j
MA1	M	cheval	@1	1	initial	C	n
MA1	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA1	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA1	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA1	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA1	M	elleseledemande	0	0	final	C	j
MA1	M	fenetres	0	0	final	CC.	j
MA1	M	fenetres	@1	1	initial	C	j
MA1	M	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
MA1	M	grenouille	0	0	final	C	n
MA1	M	grenouille2	@1	1	initial	CC.	j
MA1	M	grenouille2	0	0	final	C	j
MA1	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA1	M	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
MA1	M	jefermerai	@1	1	initial	C	j
MA1	M	lafenetre	0	0	final	CC.	j
MA1	M	lafenetre	@1	1	initial	C	j
MA1	M	lechemin	@1	1	initial	C	j
MA1	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA1	M	lerepas	@1	1	initial	C	j
MA1	M	montagne	0	0	final	C	n
MA1	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA1	M	parlement	@2	1	medial	C.C	j
MA1	M	parlement	@1	1	initial	C	j
MA1	M	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
MA1	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA1	M	petite	@1	1	initial	C.C	n
MA1	M	petite	0	0	final	C	n
MA1	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA1	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA1	M	squelette	0	0	final	C	j
MA2	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j
MA2	M	arbre	0	0	final	CC.	n
MA2	M	autrement	@1	1	medial	CC.	j
MA2	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA2	M	boulangerie	@1	1	medial	C	j
MA2	M	cerise	@1	1	initial	C	n
MA2	M	cerise	0	0	final	C	n
MA2	M	cheval	@1	1	initial	C	n
MA2	M	chevre	0	0	final	CC.	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
MA2	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA2	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA2	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA2	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA2	M	elleseledemande	0	0	final	C	n
MA2	M	fenetres	0	0	final	CC.	j
MA2	M	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
MA2	M	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
MA2	M	grenouille	0	0	final	C	n
MA2	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA2	M	jefermerai	@1	1	initial	C	j
MA2	M	jesuis	@1	1	initial	C	j
MA2	M	lafenetre	@1	1	initial	C	j
MA2	M	lechemin	@1	1	initial	C	j
MA2	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA2	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA2	M	parlement	@1	1	initial	C	j
MA2	M	parlement	@2	1	medial	C.C	j
MA2	M	pelouse	@1	1	initial	C	j
MA2	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA2	M	petite	@1	1	initial	C.C	n
MA2	M	petite	0	0	final	C	n
MA2	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA2	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA2	M	squelette	0	0	final	C	j
MA3	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j
MA3	M	arbre	0	0	final	CC.	n
MA3	M	autrement	@1	1	medial	CC.	j
MA3	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA3	M	cerise	@1	1	initial	C	j
MA3	M	cerise	0	0	final	C	j
MA3	M	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
MA3	M	cettesemaine	0	0	final	C	j
MA3	M	cheval	@1	1	initial	C	n
MA3	M	chevre1	0	0	final	CC.	j
MA3	M	chevre2	0	0	final	CC.	j
MA3	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA3	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA3	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA3	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA3	M	elleseledemande	0	0	final	C	n
MA3	M	fenetres	0	0	final	CC.	j
MA3	M	fenetres	@1	1	initial	C	j
MA3	M	grenouille	@1	1	initial	CC.	j
MA3	M	grenouille	0	0	final	C	j
MA3	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA3	M	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
MA3	M	jefermerai	@1	1	initial	C	j
MA3	M	jesuis	@1	1	initial	C	j
MA3	M	lafenetre	0	0	final	CC.	j
MA3	M	lafenetre	@1	1	initial	C	j
MA3	M	lechemin	@1	1	initial	C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
MA3	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA3	M	lerepas	@1	1	initial	C	j
MA3	M	lerepas	@2	1	initial	C	j
MA3	M	montagne	0	0	final	C	n
MA3	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA3	M	parlement	@1	1	initial	C	j
MA3	M	parlement	@2	1	medial	C.C	j
MA3	M	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
MA3	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA3	M	petite	0	0	initial	C	n
MA3	M	petite	0	0	final	C	n
MA3	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA3	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA3	M	squelette	0	0	final	C	j
MA4	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j
MA4	M	arbre	0	0	final	CC.	n
MA4	M	autrement	@1	1	medial	CC.	j
MA4	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA4	M	boulangerie	0	0	medial	C	j
MA4	M	cerise	@1	1	initial	C	n
MA4	M	cerise	0	0	final	C	n
MA4	M	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
MA4	M	cettesemaine	0	0	final	C	j
MA4	M	cheval	@1	1	initial	C	n
MA4	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA4	M	elleseledemande	@4	1	final	C	j
MA4	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA4	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA4	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA4	M	fenetres	0	0	final	CC.	j
MA4	M	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
MA4	M	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
MA4	M	grenouille	0	0	final	C	n
MA4	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA4	M	jefermerai	@1	1	initial	C	j
MA4	M	jesuis1	0	0	initial	C	j
MA4	M	jesuis2	@1	1	initial	C	j
MA4	M	lafenetre	@1	1	initial	C	j
MA4	M	lechemin	@1	1	initial	C	j
MA4	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA4	M	lerepas	@1	1	initial	C	j
MA4	M	lerepas	@2	1	initial	C	j
MA4	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA4	M	parlement	@1	1	medial	C	j
MA4	M	pelouse	@1	1	initial	C	j
MA4	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA4	M	petite	@1	1	initial	C.C	n
MA4	M	petite	0	0	final	C	n
MA4	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA4	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA4	M	squelette	0	0	final	C	j
MA5	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
MA5	M	arbre	0	0	final	CC.	n
MA5	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA5	M	boulangerie	0	0	medial	C	j
MA5	M	cerise	@1	1	initial	C	j
MA5	M	cerise	0	0	final	C	j
MA5	M	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
MA5	M	cettesemaine	0	0	final	C	j
MA5	M	cheval	@1	1	initial	C	j
MA5	M	chevre	0	0	final	CC.	j
MA5	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA5	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA5	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA5	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA5	M	elleseledemande	0	0	final	C	n
MA5	M	fenetres	0	0	final	CC.	j
MA5	M	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
MA5	M	grenouille	@1	1	initial	CC.	j
MA5	M	grenouille	0	0	final	C	j
MA5	M	lafenetre	0	0	final	CC.	j
MA5	M	lafenetre	@1	1	initial	C	j
MA5	M	lechemin	@1	1	initial	C	j
MA5	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA5	M	lerepas	@1	1	initial	C	j
MA5	M	lerepas	@2	1	initial	C	j
MA5	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA5	M	parlement	@1	1	initial	C	j
MA5	M	parlement	@2	1	medial	C	j
MA5	M	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
MA5	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA5	M	petite	@1	1	initial	C	n
MA5	M	petite	0	0	final	C	n
MA5	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA5	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA5	M	squelette	0	0	final	C	j
MA6	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j
MA6	M	arbre	0	0	final	CC.	j
MA6	M	autrement	@1	1	medial	CC.	j
MA6	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA6	M	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
MA6	M	cettesemaine	0	0	final	C	j
MA6	M	cheval	0	0	initial	C	n
MA6	M	cheval	@2	1	initial	CC.	n
MA6	M	chevre3	@1	1	final	C	j
MA6	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA6	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA6	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA6	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA6	M	elleseledemande	0	0	final	C	n
MA6	M	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
MA6	M	fenetres	0	0	final	CC.	j
MA6	M	grenouille2	@1	1	initial	CC.	j
MA6	M	grenouille2	0	0	final	C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
MA6	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA6	M	jefermerai	@1	1	initial	C	j
MA6	M	jesuis	@1	1	initial	C	j
MA6	M	lafenetre	@1	1	initial	C	j
MA6	M	lafenetre	0	0	final	C	j
MA6	M	lechemin	@1	1	initial	C	j
MA6	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA6	M	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
MA6	M	lerepas	@2	1	initial	C	j
MA6	M	montagne	0	0	final	C	j
MA6	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA6	M	parlement	@1	1	initial	C	j
MA6	M	parlement	@2	1	medial	C.C	j
MA6	M	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
MA6	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA6	M	petite	0	0	initial	C.C	n
MA6	M	petite	0	0	final	C	n
MA6	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA6	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA6	M	squelette	0	0	final	C	j
MA7	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j
MA7	M	arbre	@1	1	final	CC.	n
MA7	M	autrement	@1	1	medial	CC.	j
MA7	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA7	M	boulangerie	@1	1	medial	C	j
MA7	M	cerise1	@1	1	initial	C	j
MA7	M	cerise1	0	0	final	C	j
MA7	M	cerise2	@1	1	initial	C	j
MA7	M	cerise2	0	0	final	C	j
MA7	M	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
MA7	M	cettesemaine	0	0	final	C	j
MA7	M	cheval	@1	1	initial	C	n
MA7	M	chevre	@1	1	final	CC.	j
MA7	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA7	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA7	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA7	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA7	M	elleseledemande	0	0	final	C	n
MA7	M	fenetres	@1	1	initial	C	j
MA7	M	fenetres	0	0	final	CC.	j
MA7	M	grenouille	@1	1	initial	CC.	j
MA7	M	grenouille	0	0	final	C	j
MA7	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA7	M	jefermerai	@1	1	initial	C	j
MA7	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA7	M	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
MA7	M	lerepas	@2	1	initial	C	j
MA7	M	montagne	0	0	final	C	n
MA7	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA7	M	parlement	@1	1	initial	C	j
MA7	M	parlement	@2	1	medial	C.C	j
MA7	M	pelouse	@1	1	initial	C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
MA7	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA7	M	petite	@1	1	initial	C	n
MA7	M	petite	0	0	final	C	n
MA7	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA7	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA7	M	squelette	0	0	final	C	j
MA8	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j
MA8	M	arbre	0	0	final	CC.	n
MA8	M	autrement	@1	1	medial	CC.	j
MA8	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA8	M	boulangerie	0	0	medial	C	j
MA8	M	cerise	@1	1	initial	C	j
MA8	M	cerise	0	0	final	C	j
MA8	M	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
MA8	M	cettesemaine	0	0	final	C	j
MA8	M	cheval	@1	1	initial	C	n
MA8	M	chevre	0	0	final	CC.	n
MA8	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA8	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA8	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA8	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA8	M	elleseledemande	@4	1	final	C	j
MA8	M	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
MA8	M	fenetres	0	0	final	CC.	j
MA8	M	grenouille2	@1	1	initial	C	n
MA8	M	grenouille2	0	0	final	C	n
MA8	M	grenouille3	@1	1	initial	C	j
MA8	M	grenouille3	0	0	final	C	j
MA8	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA8	M	jefermerai	@2	1	initial	C.C	j
MA8	M	jesuis	0	0	initial	C	j
MA8	M	lafenetre	@1	1	initial	C	j
MA8	M	lafenetre	0	0	final	CC.	j
MA8	M	lechemin1	@1	1	initial	C	j
MA8	M	lechemin1	@2	1	initial	C	j
MA8	M	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
MA8	M	lerepas	@2	1	initial	C	j
MA8	M	montagne	0	0	final	C	n
MA8	M	orphelin1	0	0	medial	C.C	j
MA8	M	orphelin2	0	0	medial	C.C	j
MA8	M	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
MA8	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA8	M	petite	0	0	initial	C	n
MA8	M	petite	0	0	final	C	n
MA8	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA8	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA8	M	squelette	0	0	final	C	j
MA9	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j
MA9	M	autrement	@1	1	medial	CC.	j
MA9	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA9	M	boulangerie	@1	1	medial	C	j
MA9	M	cerise	@1	1	initial	C.C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
MA9	M	cerise	0	0	final	C	j
MA9	M	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
MA9	M	cettesemaine	0	0	final	C	j
MA9	M	cheval	@1	1	initial	C	j
MA9	M	cheval	@2	1	initial	C	n
MA9	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA9	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA9	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA9	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA9	M	elleseledemande	0	0	final	C	n
MA9	M	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
MA9	M	grenouille	@1	1	initial	CC.	j
MA9	M	grenouille	0	0	final	C	j
MA9	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA9	M	jefermerai	@1	1	initial	C	j
MA9	M	jesuis	@1	1	initial	C	j
MA9	M	lafenetre	@1	1	initial	C	j
MA9	M	lafenetre	0	0	final	CC.	j
MA9	M	lechemin	@1	1	initial	C	j
MA9	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA9	M	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
MA9	M	lerepas	@2	1	initial	C	j
MA9	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA9	M	parlement	@1	1	initial	C	j
MA9	M	parlement	@2	1	medial	C.C	j
MA9	M	pelouse	@1	1	initial	C	j
MA9	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA9	M	petite	0	0	initial	C	n
MA9	M	petite	0	0	final	C	n
MA9	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA9	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA9	M	squelette	0	0	final	C	j
MA10	M	appartement	@1	1	medial	C.C	j
MA10	M	arbre	0	0	final	CC.	n
MA10	M	autrement	@1	1	medial	CC.	j
MA10	M	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
MA10	M	cerise1	@1	1	initial	C	n
MA10	M	cerise1	0	0	final	C	n
MA10	M	cerise2	@1	1	initial	C	n
MA10	M	cerise2	0	0	final	C	n
MA10	M	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
MA10	M	cettesemaine	0	0	final	C	j
MA10	M	cheval	@1	1	initial	C	n
MA10	M	chevre	0	0	final	CC.	j
MA10	M	degres	@1	1	initial	C	j
MA10	M	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
MA10	M	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
MA10	M	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
MA10	M	elleseledemande	0	0	final	C	n
MA10	M	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
MA10	M	grenouille	@1	1	initial	CC.	j
MA10	M	grenouille	0	0	final	C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
MA10	M	jedis	@1	1	initial	C	j
MA10	M	jefermerai	@1	1	initial	C	j
MA10	M	lechemin	@1	1	initial	C	j
MA10	M	lechemin	@2	1	initial	C	j
MA10	M	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
MA10	M	parlement	@1	1	initial	C	j
MA10	M	parlement	@2	1	medial	C.C	j
MA10	M	pelouse	@1	1	initial	C	j
MA10	M	pelouse	0	0	final	C	j
MA10	M	petite	0	0	initial	C	n
MA10	M	petite	0	0	final	C	n
MA10	M	prenez	@1	1	initial	CC.	j
MA10	M	squelette	@1	1	initial	CC.	j
MA10	M	squelette	0	0	final	C	j
FR1	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR1	F	arbre	0	0	final	CC.	n
FR1	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR1	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR1	F	boulangerie	@1	1	medial	C	j
FR1	F	cerise	@1	1	initial	C	n
FR1	F	cerise	0	0	final	C	n
FR1	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR1	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR1	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR1	F	chevre	0	0	final	CC.	n
FR1	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR1	F	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
FR1	F	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
FR1	F	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
FR1	F	elleseledemande	0	0	final	C	n
FR1	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR1	F	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
FR1	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR1	F	grenouille	@1	1	initial	C	n
FR1	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR1	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR1	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR1	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR1	F	jesuis	0	0	initial	C	j
FR1	F	jesuis2	@1	1	initial	C	j
FR1	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR1	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR1	F	lechemin	0	0	initial	C	j
FR1	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR1	F	lerepas	@1	1	initial	C	j
FR1	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR1	F	montagne	0	0	final	C	n
FR1	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR1	F	parlement	0	0	initial	C	j
FR1	F	parlement	@1	1	medial	C	j
FR1	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR1	F	pelouse	0	0	final	C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
FR1	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR1	F	petite	0	0	final	C	n
FR1	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR1	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR1	F	squelette	0	0	final	C	j
FR2	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR2	F	arbre	0	0	final	CC.	n
FR2	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR2	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR2	F	boulangerie	0	0	medial	C	j
FR2	F	cerise	@1	1	initial	C	n
FR2	F	cerise	0	0	final	C	n
FR2	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR2	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR2	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR2	F	chevre	0	0	final	CC.	n
FR2	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR2	F	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
FR2	F	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
FR2	F	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
FR2	F	elleseledemande	0	0	final	C	n
FR2	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR2	F	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
FR2	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR2	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR2	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR2	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR2	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR2	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR2	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR2	F	jesuis2	0	0	initial	C	j
FR2	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR2	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR2	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR2	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR2	F	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
FR2	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR2	F	montagne	0	0	final	C	n
FR2	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR2	F	parlement	@1	1	initial	C	j
FR2	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR2	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR2	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR2	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR2	F	petite	0	0	final	C	n
FR2	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR2	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR2	F	squelette	0	0	final	C	j
FR3	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR3	F	arbre	0	0	final	CC.	n
FR3	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR3	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
FR3	F	boulangerie	@1	1	medial	C	j
FR3	F	cerise	@1	1	initial	C	n
FR3	F	cerise	0	0	final	C	n
FR3	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR3	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR3	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR3	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR3	F	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
FR3	F	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
FR3	F	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
FR3	F	elleseledemande	0	0	final	C	n
FR3	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR3	F	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
FR3	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR3	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR3	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR3	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR3	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR3	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR3	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR3	F	jesuis2	0	0	initial	C	j
FR3	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR3	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR3	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR3	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR3	F	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
FR3	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR3	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR3	F	parlement	@1	1	initial	C	j
FR3	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR3	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR3	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR3	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR3	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR3	F	squelette	0	0	final	C	j
FR4	F	appartement	@2	1	medial	C.C	j
FR4	F	arbre	@1	1	final	CC.	n
FR4	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR4	F	belle	@1	1	final	C	j
FR4	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR4	F	boulangerie	@1	1	medial	C	j
FR4	F	cerise	0	0	initial	C	n
FR4	F	cerise	0	0	final	C	n
FR4	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR4	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR4	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR4	F	cheval	@2	1	initial	C	n
FR4	F	chevre	0	0	final	CC.	n
FR4	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR4	F	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
FR4	F	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
FR4	F	elleseledemande	@3	1	initial	C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
FR4	F	elleseledemande	@4	1	final	C	j
FR4	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR4	F	grenouille	@2	1	final	C	n
FR4	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR4	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR4	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR4	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR4	F	jesuis2	0	0	initial	C	j
FR4	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR4	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR4	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR4	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR4	F	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
FR4	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR4	F	montagne	@1	1	final	C	n
FR4	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR4	F	parlement	@1	1	initial	C	j
FR4	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR4	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR4	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR4	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR4	F	petite	0	0	final	C	n
FR4	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR4	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR4	F	squelette	0	0	final	C	j
FR5	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR5	F	arbre	0	0	final	CC.	n
FR5	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR5	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR5	F	boulangerie	0	0	medial	C	j
FR5	F	cerise	@1	1	initial	C	n
FR5	F	cerise	0	0	final	C	n
FR5	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR5	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR5	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR5	F	chevre	0	0	final	C	n
FR5	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR5	F	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
FR5	F	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
FR5	F	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
FR5	F	elleseledemande	0	0	final	C	n
FR5	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR5	F	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
FR5	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR5	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR5	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR5	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR5	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR5	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR5	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR5	F	jesuis2	0	0	initial	C	j
FR5	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
FR5	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR5	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR5	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR5	F	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
FR5	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR5	F	montagne	0	0	final	C	n
FR5	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR5	F	parlement	@1	1	initial	C	j
FR5	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR5	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR5	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR5	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR5	F	petite	0	0	final	C	n
FR5	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR5	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR5	F	squelette	0	0	final	C	j
FR6	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR6	F	arbre	@1	1	final	CC.	n
FR6	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR6	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR6	F	boulangerie	0	0	medial	C	j
FR6	F	cerise	@1	1	initial	C	n
FR6	F	cerise	0	0	final	C	n
FR6	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR6	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR6	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR6	F	cheval	@2	1	final	C	n
FR6	F	chevre	@1	1	final	CC.	n
FR6	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR6	F	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
FR6	F	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
FR6	F	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
FR6	F	elleseledemande	0	0	final	C	n
FR6	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR6	F	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
FR6	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR6	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR6	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR6	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR6	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR6	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR6	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR6	F	jesuis2	0	0	initial	C	j
FR6	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR6	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR6	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR6	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR6	F	lerepas	@1	1	initial	C	j
FR6	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR6	F	montagne	@1	1	final	C	n
FR6	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR6	F	parlement	@1	1	initial	C	j

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
FR6	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR6	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR6	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR6	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR6	F	petite	0	0	final	C	n
FR6	F	petite2	@1	1	initial	C.C	n
FR6	F	petite2	0	0	final	C	n
FR6	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR6	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR6	F	squelette	0	0	final	C	j
FR7	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR7	F	arbre	0	0	final	CC.	n
FR7	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR7	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR7	F	boulangerie	0	0	medial	C	j
FR7	F	cerise	0	0	initial	C	n
FR7	F	cerise	0	0	final	C	n
FR7	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR7	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR7	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR7	F	chevre	0	0	final	C	n
FR7	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR7	F	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
FR7	F	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
FR7	F	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
FR7	F	elleseledemande	@4	1	final	C	j
FR7	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR7	F	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
FR7	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR7	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR7	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR7	F	grenouille2	@1	1	initial	CC.	n
FR7	F	grenouille2	@2	1	final	C	n
FR7	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR7	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR7	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR7	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR7	F	jesuis2	@1	1	initial	C	j
FR7	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR7	F	lafenetre	0	0	final	C	j
FR7	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR7	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR7	F	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
FR7	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR7	F	montagne	@1	1	final	C	n
FR7	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR7	F	parlement	@1	1	initial	C	j
FR7	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR7	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR7	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR7	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR7	F	petite	0	0	final	C	n

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
FR7	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR7	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR7	F	squelette	0	0	final	C	j
FR8	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR8	F	arbre	@1	1	final	CC.	n
FR8	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR8	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR8	F	boulangerie	@1	1	medial	C	j
FR8	F	cerise	@1	1	initial	C	n
FR8	F	cerise	0	0	final	C	n
FR8	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR8	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR8	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR8	F	chevre	@1	1	final	CC.	n
FR8	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR8	F	elleseledemande	@1	1	initial	C.C	j
FR8	F	elleseledemande	@2	1	initial	C	j
FR8	F	elleseledemande	@3	1	initial	C	j
FR8	F	elleseledemande	0	0	final	C	n
FR8	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR8	F	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
FR8	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR8	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR8	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR8	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR8	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR8	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR8	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR8	F	jesuis2	@1	1	initial	C	j
FR8	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR8	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR8	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR8	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR8	F	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
FR8	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR8	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR8	F	parlement	@1	1	initial	C	j
FR8	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR8	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR8	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR8	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR8	F	petite	0	0	final	C	n
FR8	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR8	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR8	F	squelette	0	0	final	C	j
FR9	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR9	F	arbre	0	0	final	CC.	n
FR9	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR9	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR9	F	boulangerie	0	0	medial	C	j
FR9	F	cerise	@1	1	initial	C	n
FR9	F	cerise	0	0	final	C	n

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
FR9	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR9	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR9	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR9	F	chevre	0	0	final	CC.	n
FR9	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR9	F	ellesedemande	@1	1	initial	C.C	j
FR9	F	ellesedemande	@2	1	initial	C	j
FR9	F	ellesedemande	@3	1	initial	C	j
FR9	F	ellesedemande	@4	1	final	C	j
FR9	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR9	F	fenetres	@1	1	initial	C	j
FR9	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR9	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR9	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR9	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR9	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR9	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR9	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR9	F	jesuis2	@1	1	initial	C	j
FR9	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR9	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR9	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR9	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR9	F	lerepas	@1	1	initial	C	j
FR9	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR9	F	montagne	@1	1	final	C	n
FR9	F	orphelin	@1	1	medial	CC.	j
FR9	F	parlement	@1	1	initial	C	j
FR9	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR9	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR9	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR9	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR9	F	petite	0	0	final	C	n
FR9	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR9	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR9	F	squelette	0	0	final	C	j
FR10	F	appartement	@1	1	medial	C.C	j
FR10	F	arbre	0	0	final	CC.	n
FR10	F	autrement	@1	1	medial	CC.	j
FR10	F	boldelait	@1	1	initial	C.C	j
FR10	F	boulangerie	0	0	medial	C	j
FR10	F	cerise	@1	1	initial	C	n
FR10	F	cerise	0	0	final	C	n
FR10	F	cettesemaine	@1	1	initial	C.C	j
FR10	F	cettesemaine	0	0	final	C	j
FR10	F	cheval	@1	1	initial	C	n
FR10	F	chevre	0	0	final	CC.	n
FR10	F	degres	@1	1	initial	C	j
FR10	F	ellesedemande	@1	1	initial	C.C	j
FR10	F	ellesedemande	@2	1	initial	C	j
FR10	F	ellesedemande	@3	1	initial	C	j
FR10	F	ellesedemande	0	0	final	C	n

sprecher	sprache	phrase	label	praesenz	position	silbe	wiederholung
FR10	F	epicerie	0	0	medial	C	n
FR10	F	fenetres	@1	1	initial	C.C	j
FR10	F	fenetres	0	0	final	CC.	j
FR10	F	grenouille	@1	1	initial	CC.	n
FR10	F	grenouille	0	0	final	C	n
FR10	F	jedis	@1	1	initial	C	j
FR10	F	jefermerai	@1	1	initial	C	j
FR10	F	jefermerai	@2	1	medial	C.C	j
FR10	F	jesuis	@1	1	initial	C	j
FR10	F	jesuis2	@1	1	initial	C	j
FR10	F	lafenetre	@1	1	initial	C	j
FR10	F	lafenetre	0	0	final	CC.	j
FR10	F	lechemin	@1	1	initial	C	j
FR10	F	lechemin	@2	1	initial	C	j
FR10	F	lerepas	@1	1	initial	C.C	j
FR10	F	lerepas	@2	1	initial	C	j
FR10	F	orphelin	@1	1	medial	C.C	j
FR10	F	parlement	@1	1	initial	C	j
FR10	F	parlement	@2	1	medial	C.C	j
FR10	F	pelouse	@1	1	initial	C.C	j
FR10	F	pelouse	0	0	final	C	j
FR10	F	petite	@1	1	initial	C.C	n
FR10	F	petite	0	0	final	C	n
FR10	F	prenez	@1	1	initial	CC.	j
FR10	F	squelette	@1	1	initial	CC.	j
FR10	F	squelette	0	0	final	C	j

C Ergebnisse der *mixed-effects models*

Statische Analyse von F2

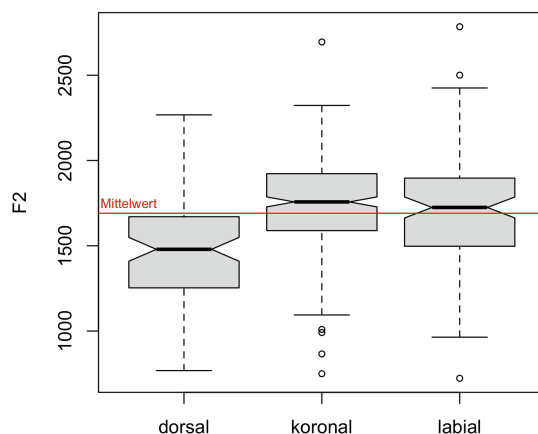
\$fixed	Estimate	MCMCmean	HPD95lower	HPD95upper	pMCMC	Pr(> t)
(Intercept)	1310.74	1280.44	1034.834	1520.383	0.0001	0.0000
pre.ortkoronal	430.79	440.89	275.696	606.704	0.0001	0.0000
pre.ortlabial	429.84	446.49	269.486	637.491	0.0001	0.0000
post.ortdorsal	-87.55	-66.08	-242.615	114.644	0.4726	0.3279
post.ortkoronal	157.87	172.40	-14.296	357.487	0.0706	0.0829
post.ortlabial	36.02	51.54	-123.389	227.242	0.5542	0.6779
positionnichtinitial	77.11	71.06	-68.083	211.400	0.3232	0.2786
spracheM	217.55	217.56	-157.755	579.318	0.2442	0.2463
silbengrenzeC.C	-18.56	-19.59	-94.658	51.779	0.6058	0.6106
silbengrenzeCC.	169.16	188.34	8.979	372.320	0.0388	0.0632
wiederholungn	-21.51	-21.00	-83.844	40.962	0.5116	0.5016
pre.ortkoronal: spracheM	32.46	41.37	-186.341	254.240	0.7130	0.7710
pre.ortlabial: spracheM	-228.27	-218.97	-466.957	17.659	0.0768	0.0635
post.ortdorsal: spracheM	-244.59	-253.94	-536.237	35.799	0.0802	0.0888
post.ortkoronal: spracheM	-280.71	-285.99	-582.725	-7.555	0.0510	0.0487
post.ortlabial: spracheM	-382.46	-383.01	-658.755	-108.216	0.0060	0.0056
positionnichtinitial: spracheM	10.29	10.63	-115.234	134.721	0.8716	0.8696
spracheM: silbengrenzeC.C	74.33	69.07	-33.201	174.929	0.1962	0.1454
spracheM: silbengrenzeCC.	-19.34	-19.52	-251.009	212.796	0.8816	0.8699
positionnichtinitial: silbengrenzeC.C	-272.14	-264.37	-412.303	-128.227	0.0004	0.0002
positionnichtinitial: silbengrenzeCC.	-273.31	-270.21	-424.494	-103.317	0.0016	0.0010

Modell F2: Alle Faktoren

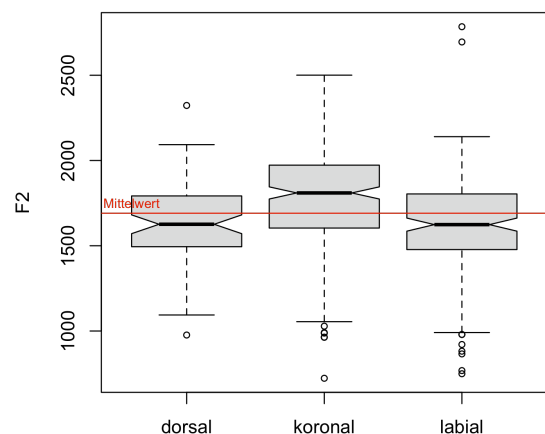
\$fixed	Estimate	MCMCmean	HPD95lower	HPD95upper	pMCMC
Pr(> t)					
(Intercept)	1262.95	1250.36	1089.104	1410.53	0.0001
0.0000					
pre.ortkoronal	377.71	391.90	263.425	516.57	0.0001
0.0000					
pre.ortlabial	355.89	376.54	232.509	517.72	0.0001
0.0000					
post.ortkoronal	242.20	236.36	150.835	323.56	0.0001
0.0000					

post.ortlabial 0.0107	114.95	108.55	22.198	198.71	0.0152
position nichtinitial 0.4169	61.57	61.65	-92.659	207.96	0.4088
spracheM 0.3990	77	-85.47	-258.317	88.35	0.3390
silbengrenzeC.C 0.5040	18.13	14.39	-43.896	65.04	0.6056
silbengrenzeCC. 0.0264	139.91	158.05	34.829	286.40	0.0114
pre.ortkoronal: spracheM 0.0695	103.98	108.57	-4.965	218.63	0.0580
pre.ortlabial: spracheM 0.0627	-126.42	-121.91	-252.257	14.40	0.0786
post.ortkoronal: spracheM 0.7029	-24.28	-20.07	-145.791	100.62	0.7502
post.ortlabial: spracheM 0.0525	-124.13	-112.84	-233.435	14.62	0.0758
positionnichtinitial: silbengrenzeC.C 0.0030	-249.23	-247.00	-412.493	-83.28	0.0028
positionnichtinitial: silbengrenzeCC. 0.0232	-232.03	-235.94	-434.263	-32.46	0.0196

Modell F2: Signifikante Faktoren



Artikulationsort der vorhergehenden Konsonanten



Artikulationsort der folgenden Konsonanten

boxplot F2 nach Artikulationsort (sprachübergreifend)

Statistische Analyse der Dauer von Schwa

\$fixed	Estimate	MCMCmean	HPD95lower	HPD95upper	pMCMC
Pr(> t)					
(Intercept)	51.848	51.772	46.993	57.1110	0.0001
0.0000					
wiederholungn	7.415	7.527	1.187	13.6192	0.0206
0.0333					
silbengrenzeC.C	-5.894	-4.630	-9.236	0.5041	0.0616
0.0165					
silbengrenzeCC.	1.095	2.182	-5.994	10.4674	0.5862
0.8188					
positionnichtinitial	-5.185	-5.146	-13.304	2.9427	0.2196
0.2258					
spracheM	16.642	16.711	11.585	22.0700	0.0001
0.0000					
positionnichtinitial :spracheM	10.643	10.065	3.457	16.7029	0.0026
0.0014					
silbengrenzeC.C: positionnichtinitial	18.787	15.217	4.010	26.5450	0.0060
0.0008					
silbengrenzeCC.: positionnichtinitial	1.007	-1.552	-16.099	12.9733	0.8306
0.9051					

Modell Dauer: Signifikante Faktoren

<code>> anova(MM2, MM3)</code>							
MM3: laenge ~ wiederholung + silbengrenze + position + sprache + sprache *							
MM3: position + (1 sprecher) + (1 phrase)							
MM2: laenge ~ wiederholung + silbengrenze + position + sprache + sprache *							
MM2: position + silbengrenze * position + (1 sprecher) + (1							
MM2: phrase)							
	Df	AIC	BIC	logLik	Chisq	Chi	Df Pr(>Chisq)
MM3	10	4576.4	4619.3	-2278.2			
MM2	12	4568.5	4620.0	-2272.2	11.92	2	0.00258 **

Illustration der Modellselektion: Entfernung der Interaktion silbengrenze*position

<code>> anova(MM2, MM3)</code>							
MM3: laenge ~ wiederholung + silbengrenze + position + silbengrenze *							
MM3: position + (1 sprecher) + (1 phrase)							
MM2: laenge ~ wiederholung + silbengrenze + position + sprache + silbengrenze * position + (1 sprecher) + (1 phrase)							
	Df	AIC	BIC	logLik	Chisq	Chi	Df Pr(>Chisq)
MM3	10	4601.2	4644.2	-2290.6			
MM2	11	4576.3	4623.5	-2277.1	26.917	1	2.124e-07 ***

Illustration der Modellselektion: Entfernung des Faktors sprache

Statistische Analyse der Präsenz von Schwa

Generalized linear mixed model fit by the Laplace approximation					
Data: schwa					
AIC	BIC	logLik	deviance		
319	370.5	-148.5	297		
Random effects:					
Groups	Name	Variance	Std.Dev.		
phrase	(Intercept)	6.2776	2.50552		
sprecher	(Intercept)	0.4516	0.67201		
Number of obs: 802, groups: phrase, 42; sprecher, 20					
Fixed effects:					
		Estimate	Std. Error	z value Pr(> z)	
(Intercept)		-2.6963	0.8479	-3.180	0.00147 **
spracheM		-0.4896	0.5638	-0.868	0.38514
silbengrenzeCC		0.3780	1.1177	0.338	0.73521
positioninitial		7.6624	0.9116	8.406	< 2e-16 ***
positionmedial		3.7399	1.4754	2.535	0.01125 *
wiederholungn		-1.4868	0.6460	-2.301	0.02137 *
spracheM:silbengrenzeCC		-1.4625	0.9204	-1.589	0.11209
silbengrenzeCC:					
positioninitial		2.3319	1.5556	1.499	0.13386
silbengrenzeCC:					
positionmedial		3.7901	1.8711	2.026	0.04280 *

Zusammenfassung des logistischen Regressionsmodells zur Präsenz von Schwa

D OT-Analyse

Tableau der französischen Produktionsgrammatik für Dauer und F2

	* / ə / [66.8..95.58 ms]	* / ə / [22.2..38.6 ms]	* / ə / [722.9..1467.8 Hz]	* / ə / [2039.7..2785.0 Hz]	* / ə / [1467.9..2039.6 Hz]	* / ə / [38.7..66.7 ms]
f(ə)val						
fə[22.2..38.6 ms, 722.9..1467.8 Hz]val		*!	*			
fə[22.2..38.6 ms, 1467.9..2039.6 Hz]val		*!			*	
fə[22.2..38.6 ms, 2039.7..2785.0 Hz]val		*!		*		*
fə[38.7..66.7 ms, 722.9..1467.8 Hz]val			*!			*
fə[38.7..66.7 ms, 1467.9..2039.6 Hz]val					*	*
fə[38.7..66.7 ms, 2039.7..2785.0 Hz]val				*!		*
fə[66.8..95.58 ms, 722.9..1467.8 Hz]val	*!		*			
fə[66.8..95.58 ms, 1467.9..2039.6 Hz]val	*!				*	
fə[66.8..95.58 ms, 2039.7..2785.0 Hz]val	*!			*		

OT-Analyse: Generierte Häufigkeiten der französischen Produktionsgrammatik von Präsenz/Absenz, Dauer und F2

	meine Daten (%)	GLA (%)
ʃə[22.2..38.6 ms, 722.9..1467.8 Hz]val	0,4	0,7
ʃə[22.2..38.6 ms, 1467.9..2039.6 Hz]val	7,6	7,0
ʃə[22.2..38.6 ms, 2039.7..2785.0 Hz]val	0,8	0,6
ʃə[38.7..66.7 ms, 722.9..1467.8 Hz]val	3,5	3,2
ʃə[38.7..66.7 ms, 1467.9..2039.6 Hz]val	27,6	30,0
ʃə[38.7..66.7 ms, 2039.7..2785.0 Hz]val	3,8	2,8
ʃə[66.8..95.6 ms, 722.9..1467.8 Hz]val	1,5	0,7
ʃə[66.8..95.6 ms, 1467.9..2039.6 Hz]val	5,4	6,3
ʃə[66.8..95.6 ms, 2039.7..2785.0 Hz]val	0,4	0,6
ʃval	49,0	48,0
ʃɛvʁə	35,9	38,8
ʃɛvʁ	64,1	61,2
ʁʁfələ	61,5	62,2
ʁʁflə	38,5	37,8
episəki	2,4	1,7
episki	97,6	98,3
skələt	91,4	89,8
sklət	8,6	10,2
bələ	1,9	0,7
bəl	98,1	99,3

Generierte Häufigkeiten der französischen Grammatik und der Lernergrammatik für Präsenz/Absenz und Dauer

<i>output</i>	meine Daten (%)	GLA (%)
ʃə[22.2..33.7 ms]val	4,8	3,9
ʃə[33.8..60.5 ms]val	31,2	31,6
ʃə[60.6..95.6 ms]val	15,0	17,2
ʃə[95.7..115.4 ms]val	0	0,6
ʃval	49,0	46,7
ʃɛvɤ	35,9	35,8
ʃɛvɤ	64,1	64,2
ɔɤfəɛ	61,5	61,7
ɔɤflɛ	38,5	38,3
episəki	2,4	1,8
episki	97,6	98,2
skəlet	91,4	90,2
sklet	8,6	9,8
bələ	1,9	0,7
bəl	98,1	99,3

Französische Grammatik

<i>output</i>	meine Daten (%)	GLA (%)
ʃə[22.2..33.7 ms]val	0	0,4
ʃə[33.8..60.5 ms]val	33,3	33,5
ʃə[60.6..95.6 ms]val	55,4	53,9
ʃə[95.7..115.4 ms]val	6,4	6,6
ʃval	5,0	5,6
ʃɛvɤ	10,3	12,1
ʃɛvɤ	89,7	87,9
ɔɤfəɛ	95,2	95,1
ɔɤflɛ	4,8	4,9
episəki	55,6	57,6
episki	44,4	42,4
skəlet	98,2	99,4
sklet	1,8	0,6
bələ	3,8	1,2
bəl	96,2	98,8

Lernergrammatik