

Die Perzeption von lexikalischen Plosivclustern und CVC-Sequenzen im Portugiesischen

Conceição Cunha (Universität München)

Abstract

The present study is concerned with the perception of the stop consonant clusters /pt/ and /kt/ and CVC-Sequences /pVt/ and /kVt/ in European and Brazilian Portuguese. A certain neutralisation of these lexical differences in both varieties has been attested (Bisol 1999, Mateus & d'Andrade 2000, Mateus et al. 2005, Vigário 2003), and therefore we tested the following three hypotheses: firstly, that listeners would not distinguish between clusters and CVC-sequences in Brazilian Portuguese (BP) and in European Portuguese (EP). Secondly, that they would be more likely to hear a cluster for the European and a CVC-sequence for the Brazilian data, thirdly, that the native listeners would be more likely to recognise subtle differences in the phonetic detail than non-native listeners. Twenty-one L1 EP and sixteen L1 BP speakers participated in a forced choice perception experiment in which they had to judge whether medial /pt/ and /kt/, /pVt/ and /kVt/, excised from real words that had been produced by one EP and one BP speaker, had been produced as a cluster or as CVC-sequence. The results showed support for the second, but not for the other two hypotheses. The general conclusion is that the lexical differentiation between stop clusters and CVC-sequences is neutralised in different ways, and that their perception depends more on the speaker's variety and on the consonantal place of articulation than it does on the native or non-native listener's varieties.

1 Einleitung

Im Allgemeinen besitzen Plosivcluster eine ungewöhnliche, flache Sonorität und sind – vielleicht nicht so ganz unabhängig davon – seltener in den Sprachen der Welt zu finden als Cluster mit einer steigenden oder fallenden Sonorität. Sprachgeschichtlich waren Plosivcluster nicht sehr stabil und die erhaltenen Formen weisen synchronisch in der europäischen und brasilianischen Varietät (EP und BP) z.T. unterschiedliche Realisierungen auf. So wird ein lexikalischer Cluster /pt/ im EP als Cluster [pt] realisiert, während im BP ein Vokal eingefügt wird [pit] (Bisol 1999, Mateus & d'Andrade 2000, Mateus et al. 2005, Vigário 2003). Daher unterscheiden sich folgende Wörter im BP abgesehen vom Anlaut nicht.

- | | | | |
|-----|----------------|-----------|-----------------|
| (1) | <i>captar</i> | [kapitar] | ,fangen' |
| (2) | <i>tapetar</i> | [tapitar] | ,Teppich legen' |

Im EP hingegen werden die lexikalischen Cluster realisiert. Aufgrund der hochfrequenten Vokaltilgung kommt hinzu, dass lexikalische CVC-Sequenzen

postlexikalisch als CC-Cluster (d.h. ebenso als [pt]) realisiert werden. Die oben genannten Beispiele werden im EP wie folgt transkribiert:

- (3) *captar* [kɛptar] ‚fangen‘
 (4) *tapetar* [tɛptar] ‚Teppich legen‘

Aus synchronischer Perspektive scheint es daher zu einer hochgradigen Verwechselbarkeit der phonologischen Opposition zwischen VCtV und VCVtV (C = p, k) in beiden Varietäten gekommen zu sein, deren zeitlicher Ursprung unklar ist. So stellen sich an dieser Stelle zwei wichtigen Fragen: einerseits, ob diese phonologische Opposition synchronisch vollständig verloren gegangen ist oder das Schriftbild noch geringfügige Ausspracheunterschiede verursacht, und andererseits, wann die Herausbildung dieses Phänomens begonnen hat.

Da das historisch überlieferte Material in Schriftform vorliegt und die phonologische Opposition im Schriftbild erhalten blieb, ist es schwer, den Ursprung des Phänomens zu datieren. Da es beide Varietäten in unterschiedlicher Weise betrifft, könnte man annehmen, dass es erst nach der Institutionalisierung des Portugiesischen in Brasilien (also nach Erreichen der Unabhängigkeit 1820) begann. Bereits zuvor allerdings scheint der Gebrauch von unbetonten Vokalen in festen metrischen Schemata unterschiedlich zu sein. Bereits im 16. Jahrhundert haben Dichter wie Gil Vicente (um 1465-1536) und Luis de Camões (1517-1580) den weggelassenen Vokal /a/ apostrophiiert, /e/ jedoch nicht. Es folgen zwei Beispiele aus dem *Auto da Barca do Inferno* (1517) von Gil Vicente. Dieses Theaterstück wurde sorgsam vollständig in siebensilbigen Versen verfasst. In Ausnahmefällen findet man Verse, die eine Silbe zu viel ergeben. In diesem Fall wird ein unbetonter Silbennukleus wie in (5) apostrophiiert und somit nicht mehr (metrisch) gezählt. Das ist allerdings nicht der Fall für den Vokal /e/, der ausgeschrieben wird, selbst wenn, wie in Beispiel (6) eine Silbe zuviel bestand und er nicht gezählt werden sollte¹.

- (5) *Cant'a ela, bem chorou!* (V.156) *Can.t(a)a.e.la.bem.cho.rou*
 ‚Sing es ihr, sie weinte viel‘
 (6) *Porque a vedes lá de fora.* (V.32) *Por.qu(e)a.ve.des.lá.de.fo.ɾɐ*²
 ‚weil sie sie draußen sieht‘

Die Tatsache, dass /e/ kaum apostrophiiert wird, könnte darauf hindeuten, dass dieser Vokal zu diesem Zeitpunkt ohne Vermerk ausgelassen werden konnte. Das wäre folglich ein Indiz dafür, dass bereits im 16. Jahrhundert /e/ nicht immer realisiert wurde und dass die phonologische Opposition zwischen gleichlautenden Sequenzen mit und ohne Vokal /e/ in Portugal somit nicht mehr stabil war. Die synchronischen Daten

¹ Die elidierten Vokale wurden in den Beispielen in Klammern gesetzt.

² Die letzte unbetonte Silbe wird nicht gezählt.

spiegeln daher ein Phänomen wider, das möglicherweise (zumindest teilweise) viel älter ist.

Ein Versuch, diese Produktionsunterschiede zu erklären, ist, sie auf eine unterschiedliche zeitliche Koordination der artikulatorischen Gesten einzelner Konsonanten zurückzuführen, wie es Browman & Goldstein (2000) im Rahmen der artikulatorischen Phonologie vorschlagen. In diesem Sinne würde C_2 in einem $/C_1C_2/$ -Cluster im BP später auftreten und wären dort beide Konsonantengesten so weit entfernt voneinander, dass diese Lücke in der Sprachperzeption durch ein kurzes vokalisches Element wiedergegeben wird, ohne dass ein Vokal in der lexikalischen Repräsentation des Wortes integriert werden müsste. Wenn dagegen bei der Synchronisierung die Konsonantengesten nah aneinander liegen und sich überlappen, werden nur die zwei Konsonanten wahrgenommen. Mit anderen Worten: Sollte die Koordination in beiden Varietäten unterschiedlich sein, müssten Hörer eher bei den europäischen als bei den brasilianischen Sprechern nur die zwei Konsonanten wahrnehmen. Der Grund dafür ist, dass die Koordination bei den EP-Daten kürzer ist, d.h. die einzelnen Konsonantengesten würden mehr in den EP- als in den BP-Daten überlappen. Diese zeitliche Kürze führt dazu, dass der Hörer nur die zwei Konsonanten wahrnimmt. Im BP hingegen sind die Gesten so weit voneinander entfernt, dass der Hörer zwischen den Konsonanten noch ein vokalisches Element wahrnimmt, ohne dass ein Vokal in der zugrundeliegende Repräsentation vorhanden ist.

Auf der Grundlage dieser Annahmen wird also untersucht, ob Koordinationsunterschiede zwischen den Varietäten wahrgenommen werden und wenn ja, von welchen Faktoren die unterschiedliche Wahrnehmung beeinflusst wird. Weiter ausdifferenziert lauten die Forschungsfragen: Inwiefern nehmen EP- und BP-Hörer die feinen Unterschiede zwischen Clustern und CVC-Sequenzen wahr, und haben die Kategorie der Stimuli, die Artikulationsstelle des ersten Konsonanten (C_1) sowie die Muttersprache des Sprechers und des Hörers einen Einfluss auf die Wahrnehmung? Mit diesen Zielen wurde ein *forced choice*-Perzeptionsexperiment durchgeführt, bei dem 36 Probanden aus Porto (EP) und Campinas (BP) die gleichen extrahierten Silben beurteilten. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Cluster und CVC-Sequenzen in der Perception teilweise unterscheiden. Die genaueren Ergebnisse werden von mehreren Faktoren beeinflusst und im Folgenden vorgestellt sowie diskutiert.

2 Stand der Forschung

In den letzten Jahren haben sich mehrere Autoren darum bemüht, die verschiedenen Realisierungen in die Definition der lexikalischen Plosivcluster zu integrieren; diese Bemühungen münden in zwei Haupttendenzen:

- (i) Bisol (1999) argumentiert, dass diese Cluster lexikalisch seien und postlexikalisch entweder als Cluster oder als CVC-Sequenz realisiert werden könnten.

- (ii) Auf Grundlage von Erstspracherwerbsdaten von EP-Kindern, zugunsten der Realisierung im BP und einer wohlgeformten Silbenstruktur, behaupten Mateus & d'Andrade (1998, 2000), Freitas (1997), Vigário (2003) u.a., dass diese Formen lexikalische CVC-Sequenzen seien und erst postlexikalisch Cluster bildeten. Das ist lediglich unter der Annahme möglich, dass sie im Lexikon mit einem leeren Nukleus ausgestattet sind, d.h. im Lexikon sind sie als z.B. als /cap0tar/ vorhanden und der Nukleus wird von EP-Sprechern leer gelassen aber von BP-Sprechern mit einem Vokal gefüllt.

Beide Ansätze gehen von einem gemeinsamen lexikalischen Inventar für beide Varietäten aus. Verlässt man aber die Sprachsynchronie und verfolgt man den Ursprung beider Realisierungen bis hin zum Klassischen Latein (KL), in dem diese Cluster bereits vorhanden waren, müsste man bei der historischen Übertragung zum Portugiesischen im ersten Schritt eine Epenthese bei diesen Plosivclustern annehmen sowie ihre Rücknahme zu einem späteren Zeitpunkt für das EP, wie in (1) illustriert:

- (7) *captare* (KL) > **capetar* (AltPT) > *captar* (EP)

Dafür gibt es jedoch in der historischen Literatur keine Evidenz. Bei der Übertragung des medialen Clusters /pt/ aus dem KL zum Portugiesischen (PT) wurden die folgenden vier Möglichkeiten beschrieben (Williams 1961, Castro 1991, Mattos e Silva 1991):

- (i) Die verbreitete Entwicklung war, dass /pt/ im KL zu /tt/ im Vulgärlatein (VL) und zu /t/ im Portugiesischen wurde (Williams 1961:86):

- (8)

<i>aptare</i>	<i>attar</i>	<i>atar</i>
KL	VL	PT

,binden, schnüren'

- (9)

<i>scriptum</i>	<i>scrittu</i>	<i>escrito</i>
KL	VL	PT

,geschrieben'

- (ii) Eine weitere Entwicklung war die zu */ft/ im VL zu /ut/ im Altportugiesisch (AltPT), die wiederum zu einem späterem Zeitpunkt zurückgenommen wurde (Williams 1961:95):

- (10)

<i>aptum</i>	<i>aftum</i>	<i>auto</i>	<i>apto</i>
KL	VL	AltPT	PT

,fähig'

- (11)

<i>adoptar</i>	<i>adoftar</i>	<i>adoutar</i>	<i>adoptar</i>
KL	VL	AltPT	PT

,adoptieren'

(iii) In den Fällen, in denen /pt/ dem Vokal /e/ folgte, ist die gleiche Entwicklung wie bei /kt/ anzunehmen, d.h. zu /it/ im Portugiesischen. Bei manchen Wörtern ist allerdings auch hier eine Aufhebung dieses Wandels zu beobachten (Williams 1961:95):

(12) *conceptum* *conceptu* *conceito* *conceito*
 KL VL AltPT PT
 ‚Konzept‘

(13) *septimum* *septimu* *seitimo* *septimo*
 KL VL AltPT PT
 ‚siebte‘

(iv) Der Cluster /pt/ wurde in vielen gelehrten Entlehnungen beibehalten (Williams 1961:95):

(14) *optare* *optar* *optar*
 KL VL PT
 ‚auswählen‘

Die lateinischen Cluster /pt/ und /kt/ wurden im Altportugiesischen oft vertauscht. Daher findet man an manchen Stellen die gleiche Entwicklung. Für /kt/ wurden folgende Entwicklungsmöglichkeiten beschrieben:

(i) Die am häufigsten zu beobachtende Entwicklung von /kt/ ist die Vokalisierung von lateinisch /k/. Allerdings wurde der Vokal nach /u/ getilgt (17) (Williams 1961:95).

(15) *factum* *factu* *feito* *feito*
 KL VL AltPT PT
 ‚gemacht, Tat‘

(16) *noctem* *nocte* *noite* *noite*
 KL VL AltPT PT
 ‚Nacht‘

(17) *fructum* *fructu* *fruito* *fruto*
 KL VL AltPT PT
 ‚Frucht‘

(ii) Nach /a/ oder /o/ wurde /kt/ – parallel zu /pt/ – zu /ut/. Auch hier ist in manchen Fällen eine Aufhebung dieser Vokalisierung festzustellen (Williams 1961:95).

(18)	<i>doctorem</i>	<i>doctore</i>	<i>doutor</i>	<i>doutor</i>
	KL	VL	AltPT	PT
	,Doktor'			

(19)	<i>contractum</i>	<i>contractu</i>	<i>contrauto</i>	<i>contracto</i>
	KL	VL	AltPT	PT
	,Kontrakt'			

(iii) In gelehrten Entlehnungen ist eine Tilgung von /k/ häufig, jedoch ohne eine nachgewiesene Regelmäßigkeit. (Die Formen im Altportugiesischen konnten nicht rekonstruiert werden, vgl. Williams 1961:95)

(20)	<i>actum</i>	<i>actum</i>	<i>acto/ ato</i>
	KL	VL	PT
	,Akt'		

(21)	<i>factum</i>	<i>factum</i>	<i>facto/ fato</i>
	KL	VL	PT
	,Fakt'		

Eine andere These ist, dass die unterschiedliche Übertragung das Alter des Wortes in der Sprache widerspiegelt. So wären die gelehrten Entlehnungen (in (14), (20)-(21)) deutlich jünger als die Beispiele in (i) ((6)-(7), (13)-(15)).

Insgesamt wurde bei der Evolution der Cluster aus dem Lateinischen hin zum Portugiesischen einer der Konsonanten entweder vokalisiert, assimiliert oder getilgt. Es ist allerdings keine Spur von einer Anaptyxe vorhanden, bei der beide Konsonanten des Clusters noch erhalten geblieben wären. Trotz der Schwierigkeit, historisch zuverlässige Daten zu erhalten, sind Indizien für eine Anaptyxe in der historischen Entwicklung nirgendwo vorhanden, und aus diesem Grund ist es sicherlich schwierig, die Annahme einer solchen ausgehend von rein synchronen Daten zu begründen.

Die Datenlage ist auch synchron unvollständig: Die ähnlichen Realisierungen von Clustern und CVC-Sequenzen wurden in der Literatur anhand intuitiver Daten dokumentiert, es liegen jedoch wenige empirische Daten vor, um valide Aussagen über Qualität und Verteilung treffen zu können. Daraus ergibt sich die Relevanz und Notwendigkeit, den Erkenntnissen aus der Literatur empirische Daten gegenüberzustellen. In dem hier diskutierten Perzeptionsexperiment mit brasilianischen sowie europäischen Stimuli von Probanden aus beiden Varietäten werden folgende Forschungsfragen diskutiert:

- (i) Können Probanden lexikalische Cluster von CVC-Sequenzen unterscheiden?
- (ii) Hat die Varietät des gesprochenen Stimulus (Sprechervarietät) einen Einfluss auf die Perzeption?
- (iii) Werden die gleichen Stimuli von brasilianischen und europäischen Probanden verschieden wahrgenommen, d.h. spielt die Varietät des Hörers eine Rolle bei der Wahrnehmung solcher Formen?
- (iv) Spielt die Artikulationsstelle von C₁ eine Rolle bei der Wahrnehmung?

Bei der ersten Frage geht es darum, ob sich lexikalische Cluster und CVC-Sequenzen bei der Perzeption unterscheiden oder nicht. Es könnte sein, dass die Hörer CC von CVC teilweise unterscheiden können. Wenn dies zutrifft, soll die Beantwortung der zweiten Frage zeigen, ob sich die Sprechervarietäten unterscheiden, d.h. ob die Probanden bei den BP-Stimuli Sequenzen mit Vokal und bei den EP-Daten nur Konsonantencluster hören. Das wäre der Fall, wenn die Unterscheidung in jeder Varietät in der vorhergesagten Richtung verloren gegangen ist.

In dem Fall, dass sich BP- und EP-Produktionsstimuli unterscheiden, soll die Beantwortung der dritten Frage zeigen, ob die Probanden mit EP bzw. BP als Muttersprache als Hörer die gleichen Stimuli verschieden wahrnehmen. Dahinter steckt die Annahme, dass die unterschiedliche Produktion auch die Perzeption beeinflussen kann (Johnson 1997, Pierrehumbert 2000). Wenn diese Annahme also stimmt, müssten EP-Hörer Cluster mit epenthetischem Vokal eher als CVC Sequenz einstufen, während Brasilianer in der Lage sein könnten, sie anhand von phonetischen Details von den lexikalischen CVC-Sequenzen zu unterscheiden. Für EP-Hörer könnte es der Fall sein, dass sie kurze vokalische Elemente zwischen den Konsonanten mit CVC-Sequenzen assoziieren, während diese für BP-Hörer nicht wahrnehmbar sind, weil zentrierte kurze schwa-artige Vokale nicht in ihrem Inventar vorhanden sind.

Falls es Variabilität innerhalb einer Varietät gibt, soll mit der vierten Frage untersucht werden, ob die Artikulationsstelle der ersten Konsonanten /p/ vs. /k/ einen Einfluss auf die Perzeption hat, d.h. ob die Hörergruppen eher bei /pt/ oder /kt/ einen Cluster wahrnehmen. /p/ und /t/ werden von zwei unterschiedlichen Artikulatoren produziert, daher könnte sich die Zungenspitze gleichzeitig mit dem Lippverschluss zu den Alveolen bewegen, wo /t/ produziert wird. Bei /kt/ muss das Zungendorsum nach der Artikulation von /k/ abgesenkt werden, während sich die Zungenspitze in Richtung Alveolen bewegt. Wegen der möglichen Gleichzeitigkeit der Gesten bei /pt/ erwarten wir hier einen kleineren Abstand zwischen den Konsonanten und somit, dass /pt/ als Cluster produziert und wahrgenommen wird. Bei /kt/ sollte der Abstand bei den Konsonanten größer sein, so dass /kt/ mit anaptyktischem Vokal realisiert wird bzw. jedenfalls wahrgenommen werden kann.

3 Methode

3.1 Akustische Stimuli

Für diese Studie wurden Wörter mit lexikalischen /pt/- und /kt/-Clustern und die entsprechenden CVC-Kontexte, wie in Tabelle 1 gelistet, aufgenommen. Die Analyse berücksichtigt für /kt/-Cluster 5 Wörter x 2 Kontexte x 2 Sprecher = 20 Stimuli; für /pt/ 3 Wörter x 2 Kontexte x 2 Sprecher = 12 Stimuli. Für die CVC-Sequenzen werden jeweils 4 Wörter x 2 Kontexte x 2 Sprecher = 16 Stimuli verwendet.

	/kt/	/pt/
Cluster	<i>factura</i>	<i>captar</i>
	<i>facturar</i>	<i>captador</i>
	<i>facto</i>	<i>capto</i>
	<i>espectáculo</i>	
	<i>espectador</i>	
CVC-Sequenzen	<i>que tosse</i>	<i>tapetar</i>
	<i>que tolice</i>	<i>tapetador</i>
	<i>cutelo</i>	<i>computar</i>
	<i>cuteleiro</i>	<i>computador</i>
	<i>escutar</i>	<i>espetar</i>
	<i>escuteirinho</i>	<i>espetadela</i>
		<i>esputar</i>
		<i>esputadela</i>

Tabelle 1: Liste der Zielwörter

Bei den Aufnahmen wurden die Zielwörter in zwei Trägersätze integriert. Die Zielwörter wurden einmal in akzentuierte und einmal in unakzentuierte Position gesetzt – akzentuiert (als Antwort auf die Frage *Quê leu o Pedro muito bem?* (‘Was las Pedro sehr gut?’): *O Pedro leu ___ muito bem* (‘Peter las ___ sehr gut’), unakzentuiert: *O Tiago leu ___ muito bem? – Não, o PEDRO leu ___ muito bem* (‘Las Tiago ___ (sehr) gut? – Nein, PETER las ___ sehr gut’). Das zweite und das letzte Wort wurden leicht variiert, um einen Aufzählungsrhythmus zu vermeiden. Es wurde allerdings darauf geachtet, dass die Wörter vor und nach dem Zielwort sowie die gesamte Silbenanzahl gleich blieben. Jede Satzfolge wurde drei- bis viermal pro Sprecher in randomisierter Reihenfolge wiederholt und mit einem 5D elektromagnetischen Artikulatographen Carstens AG500 am Institut für Phonetik und Sprachverarbeitung der LMU München aufgenommen.

3.2 Perzeptionsexperiment

Für das Perzeptionsexperiment wurden die akustischen Stimuli aus der zweiten Wiederholung von zwei Probanden (einmal EP, einmal BP) manuell segmentiert und die Zielsilben extrahiert. Diese wurden nötigenfalls zu Minimalpaaren ergänzt. Die

insgesamt 342 Stimuli (171 pro Sprecher) wurden in ein Online-Experiment eingefügt, bei dem jeder Proband (Hörer) sich durch das Anklicken eines Lautsprechers einen Stimulus anhören sollte und jeden akustischen Stimulus einer Form aus vieren zuordnen musste. Die vier Optionen waren erstens die orthographische Form des entsprechenden Clusters, zweitens der reduzierte Konsonant sowie drittens und viertens die entsprechenden CVC-Sequenzen mit jeweils /e/ oder /u/ in der V-Position. Für die Stimuli mit /pt/ oder /pVt/ hatten die Probanden <pt>, <t>, <pet>, <put> zur Auswahl. Es handelt sich also um eine sog. *forced-choice*-Aufgabe mit einer Identifikationsaufgabe, d.h. der Proband musste eine der vier Optionen identifizieren und auswählen, um weiterzukommen. Es wurde nicht erwartet, dass Hörer die Variante der Sprecher kompensieren, da die ausgeschnittenen randomisierten Stimuli mit keinerlei Hinweisen auf deren regionale Herkunft abgespielt wurden. Die orthographischen Formen wurden für die weitere Analyse zwei Gruppen zugeordnet: die ersten zwei den „Clustern“ und die letzten zwei den „CVC-Sequenzen“. Diese Teilung ermöglicht im ersten Schritt die Beantwortung der ersten Forschungsfrage, nämlich ob sich Cluster von CVC-Sequenzen hinsichtlich der Perzeption unterscheiden.

Alle Probanden nahmen mit Kopfhörern in einem geschlossenen Raum an dem Experiment teil. Die auditiven Stimuli wurden von 21 EP- und 14 BP-Probanden (m/w) mit universitärer Ausbildung und im Alter zwischen 25 und 36 Jahren beurteilt.

3.3 Statistische Auswertung

Die Antworten wurden mit einem generalisierten linearen Mixed Model (GLMM) in R ausgewertet. Ein GLMM ist eine Art Regression, in dem die Probandenantworten (abhängige Variable) aus einer Kombinationen von gewichteten Faktoren eingeschätzt werden. Dieses Verfahren ist wesentlich, um für eine konkrete Stichprobe die Parameter herauszufinden, die mit der größten Wahrscheinlichkeit für ihr Zustandekommen zuständig sind (Baayen, 2008: 263-321)

In diesem Modell arbeitet man mit zwei Arten von Faktoren: Die fixen Faktoren werden geprüft, während die randomisierten Faktoren von der Analyse ausgeklammert werden. Bei den fixen Faktoren wird der Unterschied zwischen einer Basis-Stufe und paarweise allen anderen Stufen des Faktors geprüft. Das Ergebnis in z-scores gibt die Entfernung zwischen der genannten und der Basis-Stufe in Standardabweichungen von der Normalverteilung wieder. Die Analyse wurde mit Probandenname als randomisiertem Faktor durchgeführt, um die Variabilität zwischen den Probanden innerhalb einer Varietät auszuklammern. Die relevanten fixen Faktoren waren Sprecher- und Hörervarietät sowie Produktionsrichtung (labial – alveolar vs. velar – alveolar).

Da unser Modell die Antworten paarweise auswertet, wurden für die weitere Analyse die vier Antwortmöglichkeiten <Kt>, <t>, <Ket>, <Kut>, wobei K = [pk], in zwei Gruppen zusammengefasst: die ersten beiden unter CC und die letzten zwei unter CVC.

4 Ergebnisse

In dem Perzeptionsexperiment entschieden die Teilnehmer, ob sie zu dem jeweiligen produzierten Stimulus einen CC-Cluster oder eine CVC-Sequenz wahrnahmen. Da die Zielwörter bei der Aufnahme vorgelesen wurden, war es möglich, die intendierten Stimuli bei der Produktion zu ermitteln, d.h. ob Sprecher einen Cluster oder eine Sequenz produzieren wollten, und somit zu testen, inwiefern Produktions- und Perzeptionsdaten übereinstimmen.

Die Gesamtergebnisse wurden in Abbildung 1 wie folgt dargestellt: Die bei der Produktion intendierten Stimuli wurden horizontal auf der x-Achse und eine proportionale Skala vertikal auf der y-Achse abgebildet. Die Antworten der Teilnehmer wurden dann proportional ausgerechnet und durch Balken grafisch dargestellt. So wurden insgesamt 75% aller intendierten Cluster (links) auch als CC (grauer Balken) und 61% aller intendierten CVC (rechts) auch als CVC (schwarzer Balken) wahrgenommen. Die äußeren Balken entsprechen den Abweichungen zwischen Produktion und Perzeption: 25% der intendierten Cluster wurden als CVC und 39% der intendierten CVC als Cluster wahrgenommen.

Die Antworten aus der Perzeption stimmten also mit 75% der produzierten Cluster und mit 61% der produzierten CVC überein. Dieser Unterschied zwischen Clustern und CVC war im statistischen Test signifikant ($z = 18.75$, $p < 0.001$), was bedeutet, dass die Teilnehmer des Experiments insgesamt anders auf intendierte Cluster als auf Sequenzen reagierten.

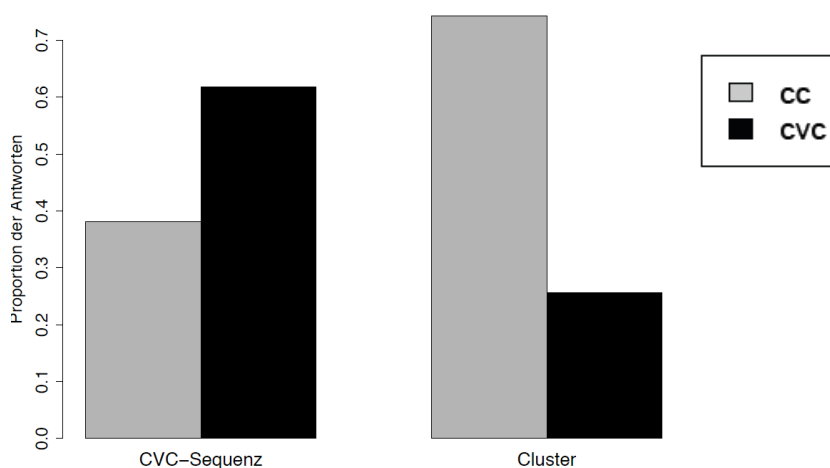


Abbildung 1: Antworten zu den produzierten Stimuli (anteilig)

Zusammenfassend macht die erste Abbildung deutlich, dass in den Gesamtdaten Cluster und Sequenzen verschieden wahrgenommen werden. Daher wurden im Folgenden die Stimuli nach Sprechergruppen unterteilt, um zu überprüfen, ob die Unterscheidung zwischen Cluster und Sequenz weiterhin bestehen bleibt. Sollte die Hypothese einer vollständigen Neutralisierung der lexikalischen Unterschiede stimmen, müssten die

wahrgenommenen Cluster den europäischen und die wahrgenommenen Sequenzen den brasilianischen Produktionsdaten entsprechen.

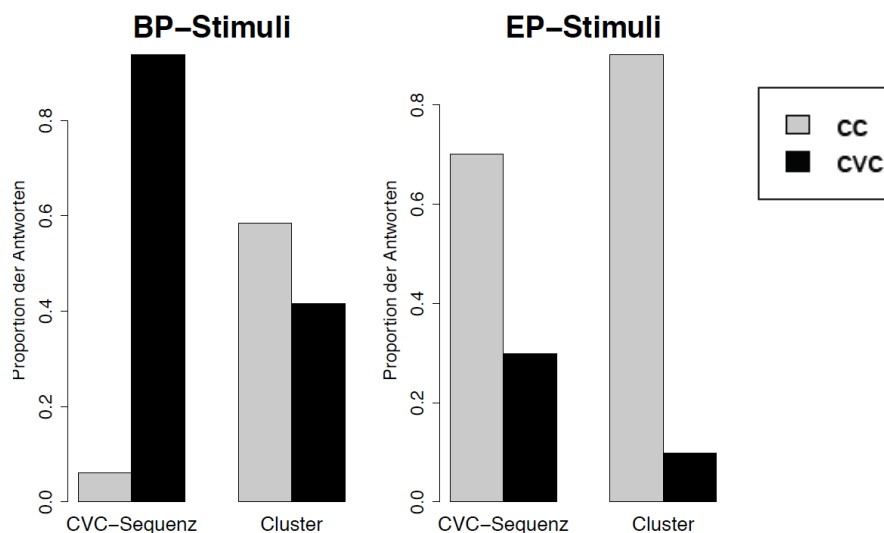


Abbildung 2: Gesamtergebnisse nach Sprechervarietäten (anteilig)

In Abbildung 2 wurden die Produktionsdaten erneut horizontal auf der x-Achse abgebildet. Links stehen die brasilianischen und rechts die europäischen Daten. Die Antworten aus der Perzeption wurden in einer Skala von 0 bis 1 proportional dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass ca. 68% (Mittelwert aus den schwarzen Balken links) aller BP-Stimuli als CVC und 80% (Mittelwert aus den grauen Balken rechts) aller EP-Stimuli als CC wahrgenommen wurden. Die Ergebnisse des statistischen GLMM-Tests mit Sprechervarietät als fixer Faktor waren hochsignifikant ($z = -29,3$, $p < 0,001$). Daher zeigte sich eine deutliche Tendenz in der vorhergesagten Richtung, d.h. es überwiegen CVC bei den BP- und CC bei den EP-Sprechdaten. Der Unterschied geht aber nicht zur Gänze verloren, da bei beiden Sprechervarietäten eine gewisse Unterscheidung zwischen Cluster und Sequenzen weiterhin bestehen bleibt. Diese Unterscheidung ist bei beiden Sprechervarietäten signifikant, allerdings bei BP-Stimuli viel höher ($z = 20,2$, $p < 0,001$) als bei EP-Stimuli ($z = 8,8$, $p < 0,001$). Das bedeutet, dass bei den BP-Daten Cluster und Sequenzen leichter zu unterscheiden waren als bei den EP-Daten. Demnach ist die Unterscheidung in beiden Varietäten vorhanden, im EP ist sie jedoch stärker neutralisiert.

Im nächsten Schritt wird der Einfluss der Hörervarietät untersucht, d.h. ob brasilianische und europäische Teilnehmer die gleichen Stimuli verschieden wahrnehmen. Abbildung 3 zeigt beide Hörergruppen auf der x-Achse für die brasilianischen (links) und die europäischen Produktionsstimuli (rechts). Die Ergebnisse weisen auf minimale Unterschiede hin, die wenig signifikant waren.

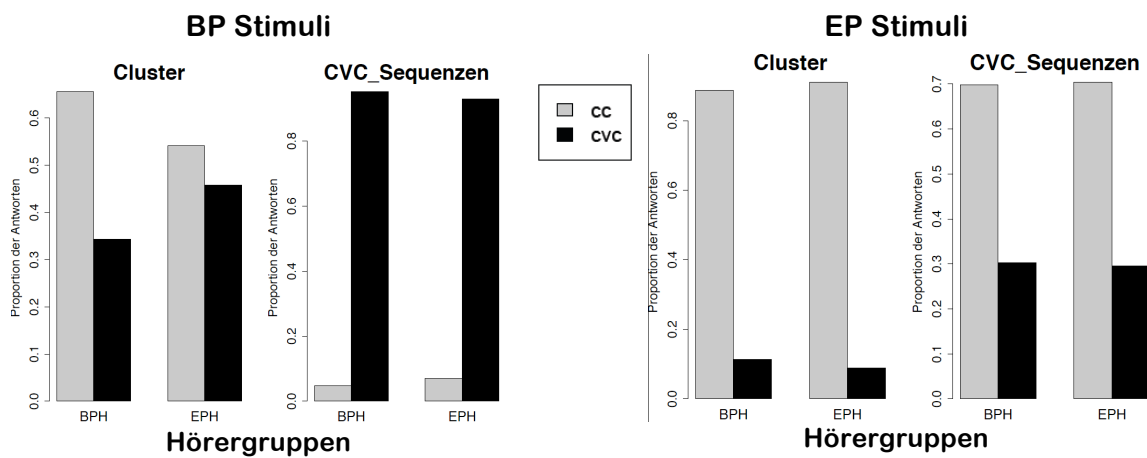


Abbildung 3: Stimuli brasilianischer (links) und europäischer Sprecher (rechts) nach lexikalischen Kategorien und Hörergruppen abgebildet

Es wurden statistische Tests für die gesamte Datenmenge, für die einzelnen Sprechervarietäten sowie für jede lexikalische Kategorie in jeder Sprechervarietät durchgeführt. Die Interpretation der Ergebnisse bestätigt den Eindruck, dass die Hörervarietät insgesamt keine Rolle spielt, da fast alle Tests nicht signifikant waren. Die einzige Ausnahme ist bei den BP-Clustern (das linke Paar im Balkendiagramm in Abbildung 3) festzustellen: BP und EP-Hörer nehmen die brasilianischen Cluster unterschiedlich wahr: EP-Hörer nehmen manche BP-Tokens als CVC-Sequenz wahr, die BP-Hörer als Cluster erkennen ($z = 2.0$, $p < 0.5$). Die Wahrscheinlichkeit, diese Cluster als solche wahrzunehmen, ist somit höher bei BP- als bei EP-Hörern (66% vs. 54%).

Da sich die Werte für beide Hörergruppen in diesem Fall unterscheiden, wurde außerdem untersucht, ob zusätzlich eine Interaktion zwischen Hörergruppen und den Kategorien CC vs. CVC festgestellt werden kann, d.h. ob BP- und EP-Hörer brasilianische Daten unterschiedlich wahrnehmen (Abb. 4). Diese Interaktion wurde in einem sog. Interaktionsplot abgebildet, in dem die Kategorie der Stimuli auf der x-Achse und die Hörervarietät in der zentralen Fläche (in der Legende präsentiert) abgebildet wurden.

Die Perzeption lexikalischer Plosivecluster und CVC-Sequenzen im Portugiesischen

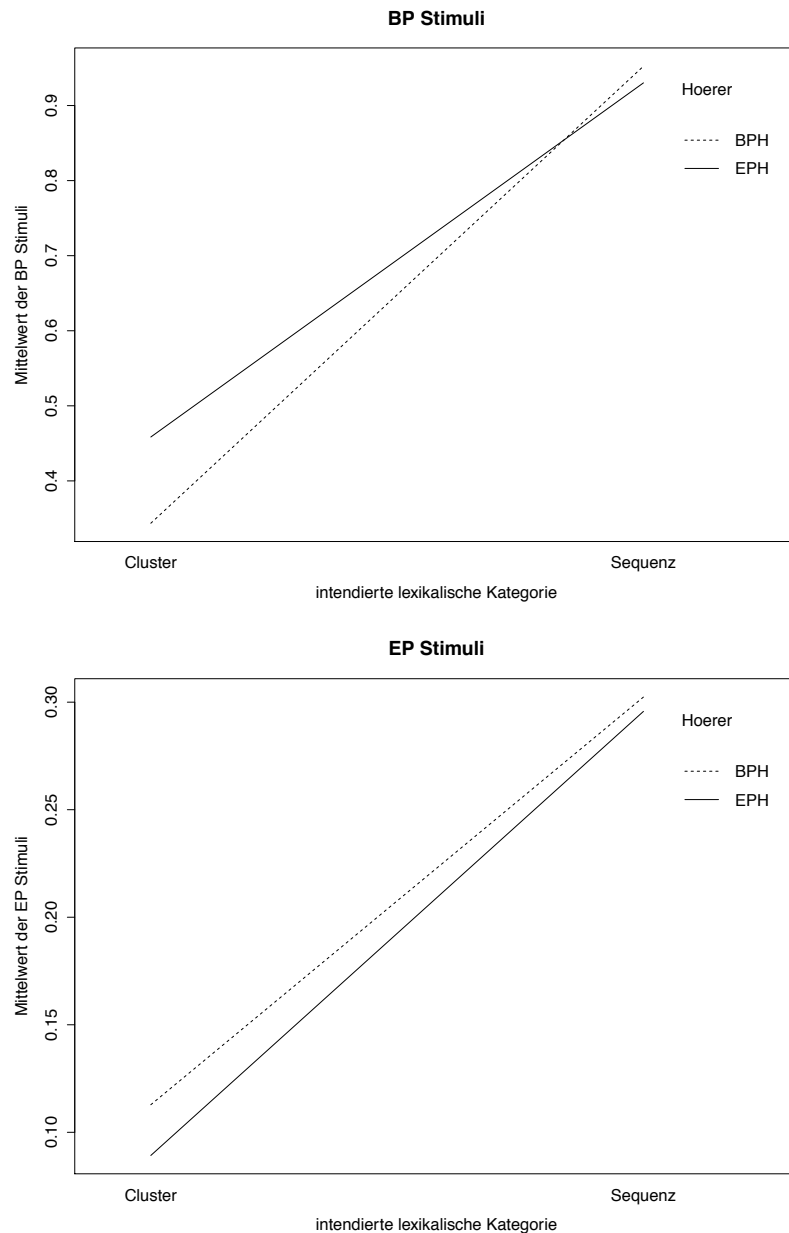


Abbildung 4: Interaktionsplot nach lexikalischen Kategorien und Hörergruppen unterteilt

In Abbildung 4 ist ersichtlich, dass sich die Linien bei den brasilianischen Stimuli kreuzen und bei den europäischen eher parallel verlaufen. Daher nahmen die Probanden die brasilianischen Stimuli also unterschiedlich wahr, d.h. es bestand eine Interaktion zwischen Kategorie und Hörergruppe. Die Interaktion bei den BP-Stimuli (links) begründet teilweise, warum die Hörervarietät zwar für Cluster, aber nicht für Sequenzen signifikant ist: Die zwei Hörergruppen reagierten unterschiedlich auf Cluster, aber nicht auf CVC-Sequenzen. Für die europäischen Stimuli wurde keine Interaktion festgestellt.

Schließlich wurde untersucht, inwiefern die Probanden unterschiedlich auf die Artikulationsstelle von C₁ reagieren. Der /pt/-Cluster wird als labial und der /kt/-Cluster als velar bezeichnet. In Abbildung 5 wurden die Kategorien auf der x-Achse und die Artikulationsstellen für die BP-Sprecherdaten (links) sowie EP-Sprechdaten (rechts) abgebildet.

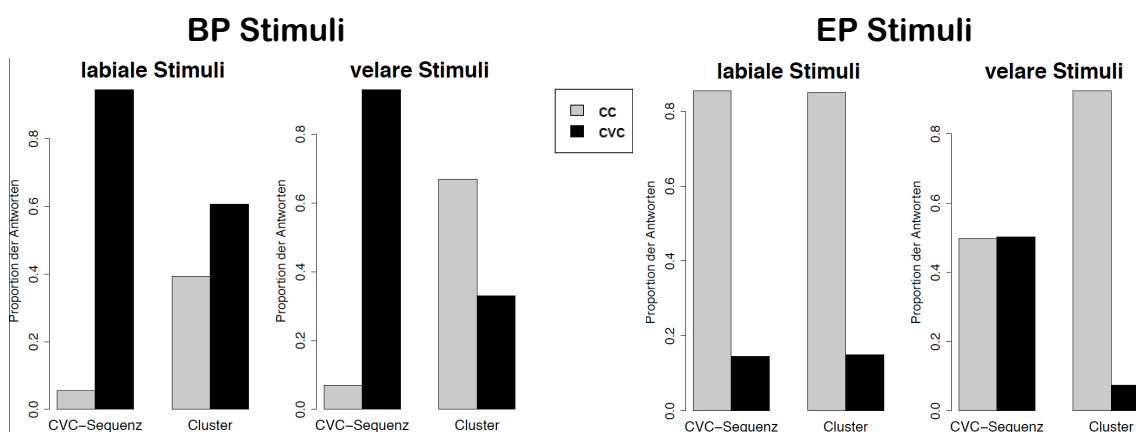


Abbildung 5: Getrennte Stimuli für BP- und EP-Sprecher, nach Kategorien und Produktionsrichtung unterteilt

Die unterschiedliche Verteilung in den Balkendiagrammen deutet auf signifikante Unterschiede hin, vor allem für die BP-Daten. Für die brasilianischen Daten waren alle durchgeführten Tests hochsignifikant: Die Kategorien CC vs. CVC unterscheiden sich für die Gesamtdaten ($z = 20.2$, $p < 0.001$), für die velaren ($z = 15.8$, $p < 0.001$) sowie für die labialen Stimuli ($z = 10.4$, $p < 0.001$). Bei den brasilianischen Daten liegt die Wahrscheinlichkeit, dass eine CVC-Sequenz erkannt wird, für beide Artikulationsstellen bei über 90%. Bei den Clustern kann hingegen ein Unterschied hinsichtlich dieser Wahrscheinlichkeit ausgemacht werden: 68% der Cluster im velaren und lediglich 40% in labialen Kontext konnten als CC wahrgenommen werden. Die Daten zeigen deutlich, dass bilabiale brasilianische Cluster eher als CVC wahrgenommen werden.

Bei den europäischen Daten war der Unterschied zwischen Clustern und CVC-Sequenzen für die gesamten Daten ($z = 8.8$, $p < 0.001$) sowie für die velaren Stimuli signifikant ($z = 11.8$, $p < 0.001$). Bei den labialen Stimuli war der Anteil von wahrgenommenen Clustern für Cluster und Sequenzen gleich, d.h. in diesem Kontext unterscheiden Hörer nicht mehr zwischen beiden Stimuliklassen. Wie die linken Balken zeigen, liegt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass labiale Stimuli als Cluster wahrgenommen werden, sowohl für (bei der Produktion) intendierte Cluster als auch für CVC-Sequenzen bei 85%.

Bei den velaren Stimuli liegt die Wahrscheinlichkeit, dass Hörer einen Cluster als solchen wahrnehmen, bei 85% und bei CVC-Sequenzen bei 50%; d.h. die Hälfte der Sequenzen wird als Cluster beurteilt. Diese 50%ige Wahrscheinlichkeit bei den CVC Sequenzen war bei den europäischen Produktionsdaten die höchste und entspricht der

Zufallsrate. Somit kann nicht behauptet werden, dass CVC Sequenzen von den muttersprachlichen Hörern erkannt werden.

5 Diskussion

Das erste Ergebnis zeigt, dass eine Unterscheidung zwischen Clustern und CVC-Sequenzen bei beiden portugiesischen Varietäten besteht. Die weitere Trennung der Daten nach Sprechervarietäten zeigt eine gewisse Neutralisierung dieser Unterschiede in der vorhergesagten Richtung: Die Probanden nehmen bei BP-Daten eher CVC und bei EP-Daten eher CC wahr. Insgesamt war diese Tendenz ausgeprägter bei den europäischen Produktionsdaten.

Somit zeigen erste Indizien, dass der zweite Konsonant im BP später als im EP auftritt, was in der Sprachperzeption durch ein kurzes vokalisches Element wiedergegeben wird, ohne dass ein Vokal in die lexikalische Repräsentation des Wortes integriert werden muss.

Aufgrund der Produktionsunterschiede wurde vermutet, dass Muttersprachler der beiden Varietäten möglicherweise die Stimuli im mentalen Lexikon im Sinne der Exemplar-Theorie (Johnson 1997, Pierrehumbert 2000) verschieden organisieren. In diesem Modell wird angenommen, dass jede Kategorie mit einer großen Tokenanzahl in der Erinnerung gespeichert ist. Tokens untereinander ähnlicher Ereignistypen werden in der Nähe voneinander gruppiert, während die mentalen Speicherorte unterschiedlicher Instanzen weiter voneinander entfernt liegen. Insgesamt deuten die Ergebnisse auf eine ähnliche Speicherung der Stimuli bei EP- und BP-Hörern hin. Die einzige Ausnahme waren die vom BP-Sprecher produzierten labialen Cluster. Für diese Cluster wurde im BP wiederholt Vokalepenthese/Anaptyxe beschrieben. Europäische Sprecher kennen das Phänomen nicht und das könnte der Grund sein, weshalb sie sie als Vokal einer CVC-Sequenz wahrnehmen. So scheinen /pt/-Cluster bei EP- und BP-Hörern unterschiedlich im mentalen Lexikon gespeichert zu werden, oder zumindest scheint die Grenze zwischen Cluster und Sequenz mit Vokal (CVC) bei BP-Sprechern weiter in Richtung CVC-Sequenzen gezogen zu sein.

Die Ergebnisse der Untersuchung zur Artikulationsstelle zeigen, dass diese einen großen Einfluss auf die Perzeption hat. Bei den brasilianischen Daten konnten Hörer Sequenzen in beiden Kontexten deutlich als solche erkennen. Das war zu erwarten, da die Sequenzen im BP keinem Neutralisierungsprozess unterliegen. Bei den Clustern könnte jedoch der große Unterschied zwischen beiden Artikulationsstellen mit der höheren Frequenz von Konsonantenepenthese in velaren Kontext zusammenhängen (Cunha & Harrington 2011). Wenn einer der Konsonanten reduziert wird, wird kein Vokal hinzugefügt und somit unterscheiden sich diese Sequenzen von CVC-Sequenzen. Außerdem wurde die Vokalepenthese / Anaptyxe eher bei /pt/ als bei /kt/ beschrieben. Sollte dies stimmen, so wäre es ein weiteres Argument dafür, dass /pt/-Cluster CVC-Sequenzen ähnlicher sind als /kt/-Cluster. Da Hörer 60% aller labialen Cluster des BP-Sprechers den CVC-Sequenzen zuordnen, gelang es, mit dem Experiment zu zeigen, dass sich im BP die Cluster und CVC-Sequenzen im labialen Kontext ähnlicher sind als die im velaren Kontext.

Bei europäischen Stimuli beeinflusste die Artikulationsstelle auch die Wahrnehmung in signifikanter Weise: Velare CVC-Sequenzen konnten eher erkannt werden, während bei den bilabialen Stimuli kein Unterschied zwischen intendierten Clustern und Sequenzen festgestellt wurde. Den vorliegenden Daten zufolge ging die Unterscheidung von Cluster und CVC-Sequenz im labialen Kontext bereits vollständig verloren.

6 Schlussfolgerung und Ausblick

Insgesamt zeigt diese Studie, dass es in beiden Varietäten des Portugiesischen weiterhin möglich ist, Plosivcluster von CVC-Sequenzen zu unterscheiden. Allerdings wird der Unterschied zwischen Clustern und Sequenzen auf kontinuierliche Weise schwächer. Diese Neutralisierung der Formen ist in beiden Varietäten unterschiedlich weit gediehen, wobei die Varietät des Sprechers und die Artikulationsstelle eine große Rolle spielen. Sie ist im EP weiter fortgeschritten als im BP und tritt in beiden Varietäten eher nach bilabialem als nach velarem C₁ auf. Die Relevanz der Hörervarietät ist dabei eher marginal, außer bei brasilianischen bilabialen Clustern, bei denen die größten Unterschiede festzustellen sind.

Die hier vorgestellten Perzeptionsdaten zur Artikulationsstelle zeigen, dass Cluster und CVC-Sequenzen am häufigsten nach labialen C₁ nicht zu unterscheiden sind. Ein möglicher Grund könnte die unterschiedliche Synchronisierung von /p/ und /k/ im Verhältnis zu nachfolgendem /t/ sein. Diese Hypothese soll in einer Folgestudie mit einer artikulatorischen EMA-Analyse überprüft werden.

Danksagung:

Wir danken Christoph Draxler für das Tool zur Durchführung des Perzeptionsexperiments sowie allen portugiesischen und brasilianischen Sprechern für die Teilnahme.

Abkürzungen

ALTPT	Altportugiesisch
BP	Brasilianisches Portugiesisch
C	Konsonant
EP	Europäisches Portugiesisch
KL	Klassisches Latein
PT	Portugiesisch
V	Vokal
VL	Vulgärlatein

Bibliographie

- Baayen, R. H. 2008. *Analyzing Linguistic Data. A Practical Introduction to Statistics Using R*. Cambridge University Press.
- Bisol, L. 1999. A sílaba e seus constituintes. In: Neves (ed.), *Gramática do Português Falado VII*. Sao Paulo: Humanitas/ ed. Unicamp. 701-741.
- Browman, C. & L. Goldstein. 2000. Competing constraints on intergestural coordination and self-organization of phonological structures. *Bulletin de la Communication Parlée* 5: 25-34.
- Byrd, D. 1996. Influences on articulatory timing in consonant sequences. *Journal of Phonetics* 24, 209-244.
- Castro, I. 1991. *Curso de história da língua portuguesa*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Chitoran, I., L. Goldstein, & D. Byrd. 2002. Gestural overlap and recoverability: Articulatory evidence from Georgian. In *Laboratory Phonology VII*. Gussenhoven & Warner, (eds.), 419-448. Berlin: Walter de Gruyter.
- Collischonn, G. 1997. *Análise prosódica da sílaba em português*. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Doctoral dissertation.
- Collischonn, G. 2002. A epêntese vocálica no português do sul do Brasil: análise variacionista e tratamento. *Letras de Hoje* 35. 285-318
- Cristófaros-Silva, T. 2000. Sobre a Quebra de Encontros Consonantais no Português Brasileiro. *Estudos Linguísticos* 29. 522-527.
- Cristófaros-Silva, T. 2001. Difusão Lexical: Estudo de Casos do Português Brasileiro. In: Mendes, Oliveira, Benn-Ibler, (eds.), *O Novo Milênio: interfaces linguísticas e literárias*: Belo Horizonte: Faculdade de Letras. 209-218.
- Cunha, C & J. Harrington. 2011. The perception of /pt/ and /kt/ in European and Brazilian Portuguese. *Proc. of 17th International Congress of Phonetic Sciences*. 369-372.
- Freitas, M. J. 1997. *A Aquisição da Estrutura Silábica*. doctoral dissertation. Lisboa: FLUL.
- Gafos, A., P. Hoole, K. Roon, & C. Zeroual. 2010. Variation in timing and phonological grammar in Moroccan Arabic clusters. In: Fougeron, Kühnert, d'Imperio & Vallé (eds.). *Laboratory Phonology 10, Variation, Detail and Representation*, Berlin/New York: Mouton de Gruyter. 657-698.
- Harrington, J. 2010. *The Phonetic Analysis of Speech Corpora*. Wiley-Blackwell.
- Johnson, K. 1997. Speech perception without speaker normalization: An exemplar model. In: Johnson & Mullennix (eds.) *Talker Variability in Speech Processing*. San Diego: Academic Press. 145-165.
- Kühnert, B., P. Hoole & C. Mooshammer. 2006. Gestural overlap and C-center in selected French consonant clusters, *Proc. 7th International Seminar on Speech Production*, Yehia, Demolin & Laboissière (eds.), UFMG Belo Horizonte, 327-334.
- Martins, M.R.D, B. Harmegnies & Poch-Olivé, D. 1995. Mudança fonética em curso no português europeu. In Martins (ed.), *Fonética do Português: Trinta anos de investigação*. 2002, 283-294. Lisboa: Caminho.

Conceição Cunha

- Marin, S. & M. Pouplier. 2010. Temporal organization of complex onsets and codas in American English: Testing the predictions of a gestural coupling model. *Motor Control* 14(3), 380-407.
- Mateus, M. H. M. & d'Andrade, E. 1998. The syllable structure in European Portuguese. *DELTA - Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada* 14, 13-32.
- Mateus, M.H.M. & E. d'Andrade. 2000. *The Phonology of Portuguese*. Oxford: University Press.
- Mateus, M.H.M., I. Falé & M.J. Freitas. 2005. *Fonética e Fonologia do Português*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Mattos e Silva, R.V. 1991. *O Português Arcaico: Fonologia*. São Paulo: Contexto.
- Pierrehumbert, J. 2000. The phonetic grounding of phonology, *Bulletin de la Communication Parlée* 5. 7-23.
- Vicente, G. 1518. *O Auto da Barca Do Inferno*. Porto: Porto Editora. Biblioteca Digital
- Vigario, M. 2003. *The Prosodic Word in European Portuguese*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Williams, Edwin B. 1961. *Do Latim ao Português. Fonologia e Morfologia Históricas da Língua Portuguesa*. Ministério de Educação e Cultura, Instituto Nacional de Livro.