



Perzeption, Silbenstruktur und Lautwandel

LMU München

Institut für Phonetik und Sprachverarbeitung

Masterseminar: Experimentalphonetik

Dozent: Prof. Dr. Jonathan Harrington

Referentin: Laura Haller

Datum: 06.11.2018

Gliederung

- Assimilation und Lautwandel
- Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda
- Sonorität
- Assimilation bei Frikativen
- Literatur

Gliederung

- Assimilation und Lautwandel
- Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda
- Sonorität
- Assimilation bei Frikativen
- Literatur

Assimilation und Lautwandel

.....

- Assimilationen treten häufig dann auf, wenn zwei Konsonanten mit verschiedenen Artikulationsstellen aufeinandertreffen und sich der erste Konsonant C1 an den zweiten Konsonanten C2 assimiliert

Lateinisch "scri <u>pt</u> u"	>>	Italienisch "scri <u>tt</u> o"
Sanskrit "la <u>bd</u> ha"	>>	Pali "la <u>dd</u> ha"

- Fälle, bei denen sich ein Nasal an den Artikulationsort des darauffolgenden Konsonanten assimiliert, sind noch häufiger

Lateinisch "prim <u>u</u> tempus"	>>	Französisch "prin <u>t</u> emps"
-----------------------------------	----	----------------------------------

Assimilation und Lautwandel

- Erklärung für solche Assimilationen ist der Artikulationskomfort
- Sprecher entscheiden sich für eine Artikulation, die einfacher als die ursprüngliche Artikulation ist
- “Einfachheit” ist allerdings schwer zu definieren
- Ablösung eines heterorganen Clusters durch Doppelkonsonanten oder Assimilation eines Nasals an Artikulationsort des darauffolgenden Konsonanten bedeutet, dass ein Artikulationsorgan weniger beteiligt ist
- Problem: Artikulation deswegen automatisch einfacher?
- Miteinberechnung der neurologischen Kontrolloperationen, nicht nur der Energie zur Bewegung der Artikulationsorgane: Doppelkonsonanten erfordern beispielsweise einen zeitlich länger andauernden Verschluss als Einzelkonsonanten, daher eigentlich mehr “Anstrengung”
- Problem: Artikulationskomfort kann nicht erklären, warum Assimilation von C1 an C2 typischer ist, obwohl Beibehaltung von C1 “einfacher” wäre

Assimilation und Lautwandel

- Releases sowohl von stimmlosen Plosiven /p/, /t/, /k/, als auch von stimmhaften Plosiven /b/, /d/, /g/ enthalten ausreichend Cues, um fast immer alle anderen in VC-Übergängen vorfindbaren Artikulationsorte und -arten aufzuheben
- Hypothese: Beziehung zwischen Assimilation und Lautwandel lässt sich perzeptiv erklären
- Studien zu VC1C2V-Sequenzen haben gezeigt, dass Hörer allgemein eher den zweiten Konsonanten akustisch wahrnehmen, sprich /eb + de/ wird als /ede/ gehört
- Cues zu C in CV sind dominanter als in VC

Assimilation und Lautwandel

Experiment

- Aufnahme von VCV- und VC1C2V-Äußerungen
- V = /a/, C1 = /p,t,k,b,d,g,m,n,ŋ/, C2 = /p,t,k,b,d,g/
- Zusammenspielen von VC mit CV für verschiedene Kombinationen von Artikulationsstellen in Plosiven, wie etwa /atka/ und in Nasal-Plosiv-Reihenfolgen, wie etwa /anpa/
- Hörer hatten pro Stimulus drei Antwortmöglichkeiten: "VC1V", "VC2V" und "anderes"
- **Beispiel:** Präsentation von /apka/ - Wahl zwischen "/apa/", "/aka/" und "anderes"

Ergebnis

- 93% der Antworten zeigten, dass der Artikulationsort von C2 dominierte

Assimilation und Lautwandel

- Ursprung des Lautwandels liegt im akustisch-auditiven und nicht im artikulatorischen Bereich
- Variation (Aussprachewandel) entsteht nicht im Mund des Sprechers, sondern im Ohr des Hörers
- Lautwandel ist nicht teleologisch, da Lautwandel unbeabsichtigt durch eine fehlerhafte Interpretation des Hörers zustande kommt
- "Markedness" oder "Vereinfachung" können nicht erklären, warum Assimilationen meistens in eine Richtung vonstattengehen

Assimilation und Lautwandel

- Assimilationen sind meistens regressiv (antizipativ), sprich C1 gleicht sich C2 an

Erklärungen

- Dominanz der letzteren Cues über vordere Cues
- Plosivverschluss führt zu kontinuierlichem Anstieg des Luftdrucks hinter der Verengung
- Release führt zu entweichendem Luftstrom, der akustische Turbulenzen (Burst) verursacht
- Formantübergänge sind die schnellen Frequenzwechsel für die ersten drei Formanten (F1, F2, F3) beim Übergang zweier benachbarter Laute
- Burst gibt zuverlässigere Informationen zum Artikulationsort als Formantübergänge
- VC Cues enthalten nur Formantübergänge, CV Cues enthalten Formantübergänge und Burst
- C2 hat bei VC1C2V-Sequenzen deutlich mehr Einfluss auf C1 als andersherum
- Erfahrung der Hörer, insbesondere deren muttersprachlicher Hintergrund, bestimmt, welchen Cues am meisten Beachtung geschenkt wird

Gliederung

- Assimilation und Lautwandel
- Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda
- Sonorität
- Assimilation bei Frikativen
- Literatur

Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda

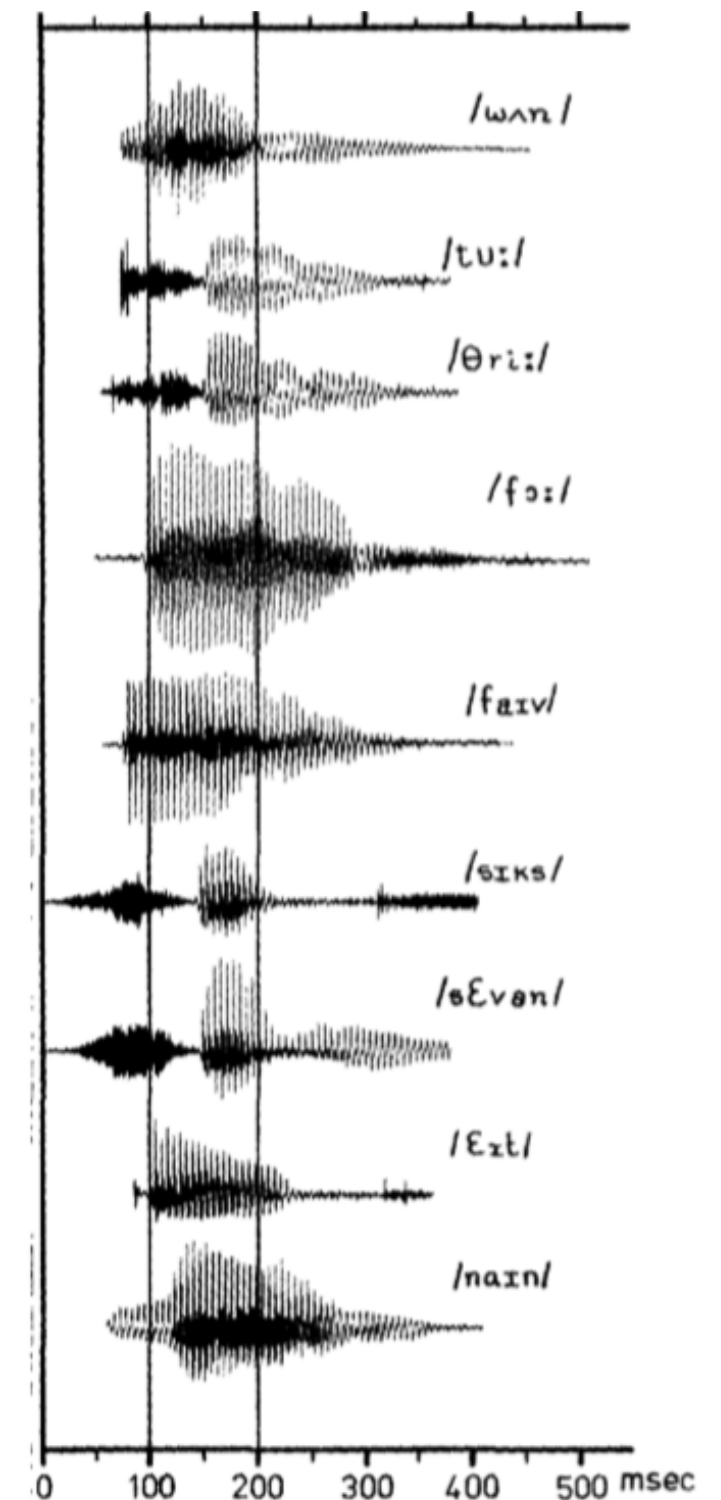
- Segmente verhalten sich phonologisch unterschiedlich hinsichtlich silbeninitialer im Vergleich zu silbenfinaler Position
- Sprachen besitzen mehr distinkte Silbenonsets als Silbencodas
- Sprachen folgen bei der Silbentrennung dem "Onset-First-Principle"
 - Bestimmung der Silbengrenze bei VCCCV:
 - Zuweisung so vieler Cs wie möglich zur zweiten Silbe zur Bildung eines sprachlich erlaubten Silbenonsets
 - Zuordnung der restlichen Cs zur ersten Silbe
 - **Beispiel:** Silbentrennung für "extra" als /ek . stra/ und nicht als /ekst . ra/
- Silbencodas und nicht Silbenonsets tragen zum "Gewicht" einer Silbe bei
- "Gewicht" einer Silbe bestimmt die Betonung und den Akzent bei mehrsilbigen Wörtern

Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda

- Warum bestehen diese Asymmetrien?
- P-Center ist der Zeitpunkt der Synchronisierung in der Metronomsprache = Zeitpunkt des Taktschlags, wenn eine Silbe pro Metronomschlag gesprochen wird
- P-Center kommt nicht am akustischen Onset der Silbe vor, sondern befindet sich meist irgendwo in den Onset-Cluster-Konsonanten vor dem Vokal
- Koartikulation (regressiv) meint, dass sich der "eigentliche" Beginn einer Silbe allerdings schon in der Mitte der vorangegangenen Silbe befindet

Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda

- Zahlen von 1 bis 9
- Horizontalanordnung zeigt die zeitliche Verschiebung, welche notwendig ist, um einen perzeptiv regelmäßigen Ablauf der Stimuli zu produzieren
- Onset-Ungleichzeitigkeit zwischen den Worten "sieben" und "acht" liegt bei 80 ms



Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda

- Warum sind Konsonanten in silbeninitialer Position perzeptiv dominanter als in silbenfinaler Position?
- Mehrheit der salientesten (prominentesten) akustischen Abweichungen einer Silbe treten vorwiegend an CV-Grenzen statt an VC-Grenzen auf

Erklärung 1

- Obstruenten verursachen mehr abrupte Wechsel in den aerodynamischen Parametern des oralen und subglottalen Luftdrucks beim Offset (Verschlussbildung) des Obstruenten als bei dessen Onset
 - Luftdruck baut sich bis zu dessen Maximum hinter der Verengung auf (~ 10-15 ms)
 - Release (Verschlusslösung) (< 10 ms)
- Wechsel im transglottalen Druckabfall ist beim Release abrupter als beim Onset, was zu plötzlichen Änderungen in der Grundfrequenz bei stimmhaften Obstruenten führt und ebenfalls einen Burst am Offset verursacht, aber am Onset hingegen nicht
- Kontraste sind daher in Silbenonsets deutlicher wahrnehmbar als in Silbencodas

Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda

Erklärung 2

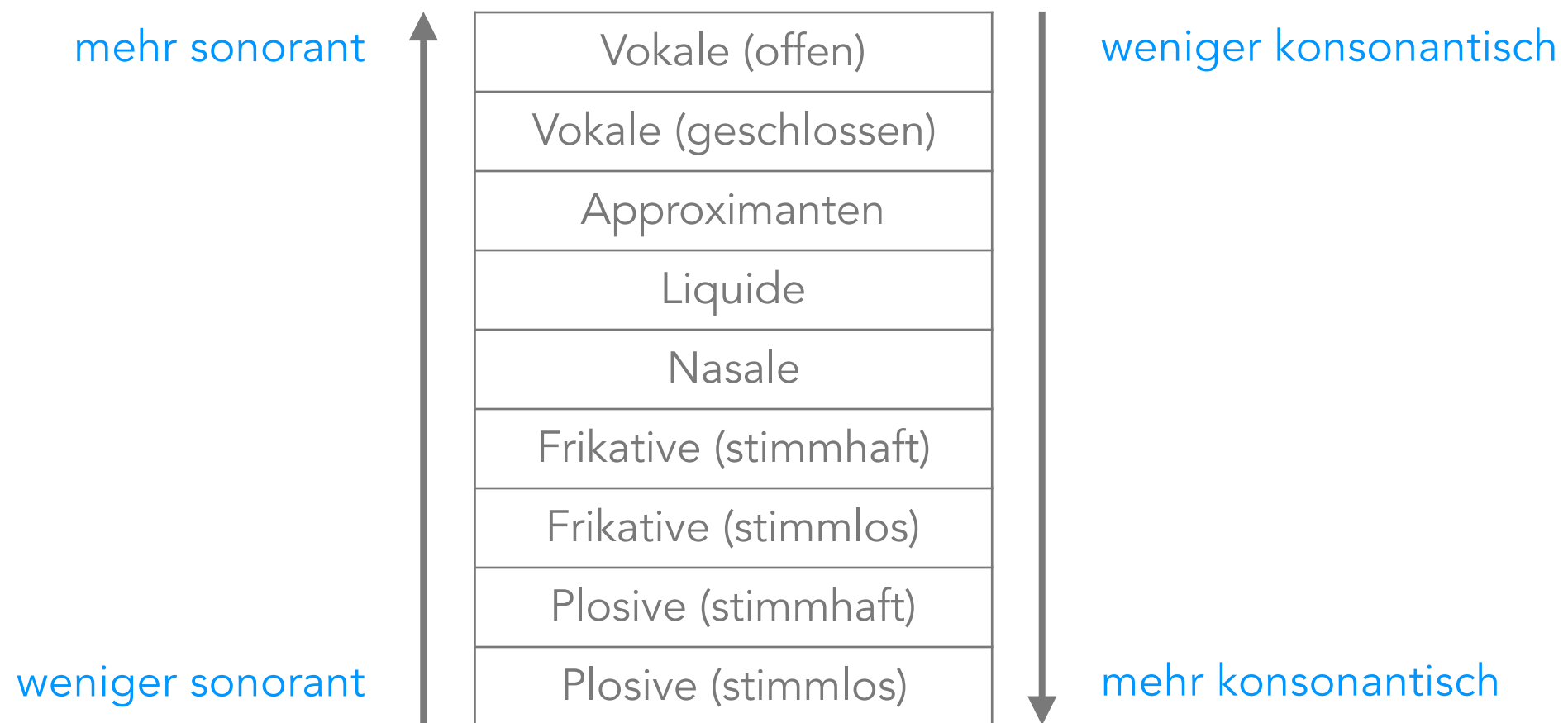
- CV- und VC-Sequenzen weisen asymmetrische Koartikulationseffekte auf
- Assimilation hauptsächlich regressiv statt progressiv
- Vokal und Konsonant überlagern sich vorwiegend in VC- statt in CV-Sequenzen
- Vokal durch Verschluss gedämpft, Resonanzeffekte des Vokaltrakts werden getilgt
- Vokal ist deutlich mehr beeinflusst von darauffolgendem Konsonanten, als Konsonant von darauffolgendem Vokal
- Salienz korreliert mit dem Grad der Veränderung in den akustischen Parametern
- CV ist demnach salienter als VC
- Lautwandel bei VC1C2V: C1 ohne Verschlusslösung, C1 gleicht sich an C2 an
 - Beispiel: Lateinisch "ad" + "plicare" >> Lateinisch "applicare"

Gliederung

- Assimilation und Lautwandel
- Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda
- Sonorität
- Assimilation bei Frikativen
- Literatur

Sonorität

- Sonorität ist der Grad an Stimmhaftigkeit eines Lautes
- Silbentrennung kann anhand der intrinsischen Sonorität von Segmenten vorgenommen werden
- Sonoritätshierarchie verläuft entgegengesetzt zur Abfolge der konsonantischen Stärke



- Silbenaufbau analog zum Sonoritätsprinzip: Sonorität nimmt gegen den Silbenkern (Sonoritätsgipfel) monoton zu und gegen das Silbenende stetig ab (Sonoritätsminima kennzeichnen eine Silbengrenze)

Sonorität

Ohalas Kritik an der Sonoritätshierarchie

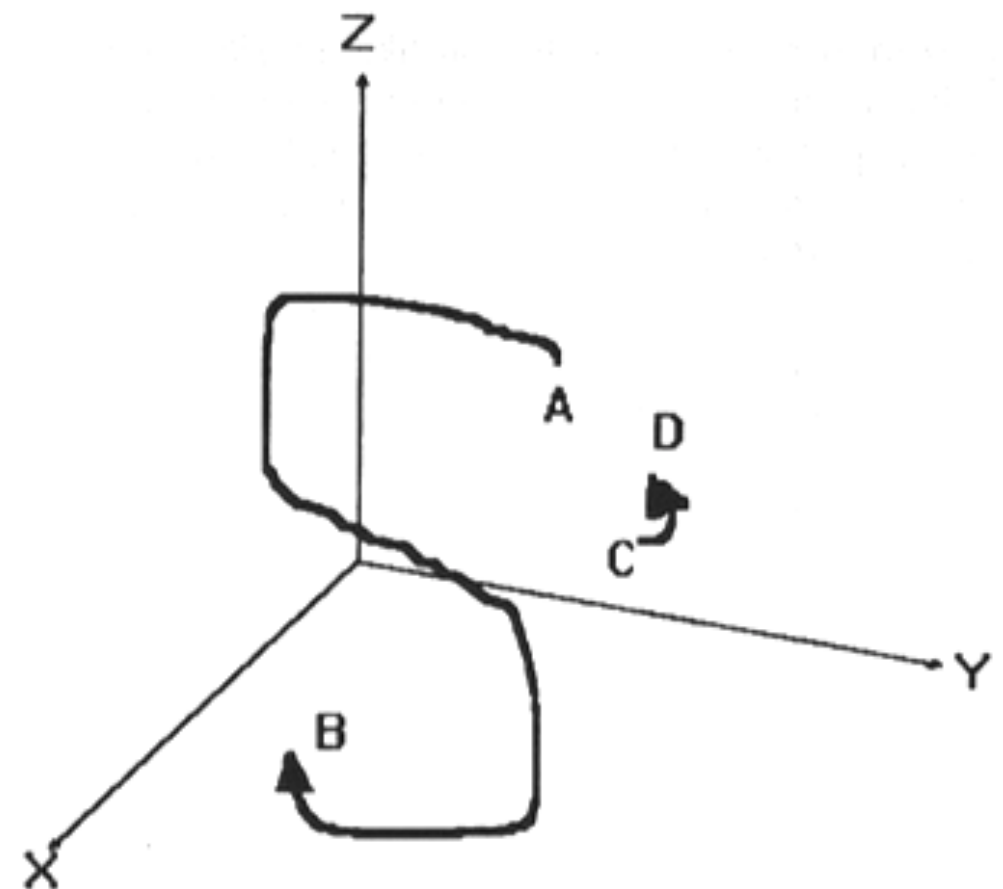
- Zirkularität
 - Parameter (Sonorität, Intensität (Energie), Öffnungsgrad), die die jeweilige Position auf der Hierarchieskala bestimmen, sind, ebenso wie die Silbe selbst, empirisch nicht belegbar
- Vernachlässigung der Phonotaktik
 - Regeln hinsichtlich der erlaubten Phonemkombinationen sind phonotaktische Beschränkungen, die legitime Silbenstrukturen, Konsonantencluster und Vokalsequenzen definieren
 - “Sonority-Sequencing-Principle” ist ein phonotaktisches Prinzip, welches die Struktur einer Silbe hinsichtlich der Sonorität zu skizzieren versucht
 - Sonorität hat somit Einfluss auf phonotaktische Beschränkungen
 - Kombinationen, die nicht mit der Sonoritätshierarchie in Einklang stehen, sind in vielen Sprachen existent
 - Beispiel: /st/-Cluster in silbeninitialer Position verletzen das Prinzip der steigenden Sonorität im Silbenonset
 - Beispiel: /ts/-Cluster in silbenfinaler Position verletzen das Prinzip der fallenden Sonorität im Silbencoda

Sonorität

Ohalas 1. Gegenentwurf zur Sonoritätshierarchie

- Fokus auf mehrere kontinuierliche, akustische Parameter (Amplitude, Periodizität, Spektrum, Grundfrequenz), die sich anhand des Sprachsignals leicht messen lassen, statt auf einen einzelnen Parameter, der empirisch nicht belegbar ist
- Betrachtung von Modulationen, die durch Verknüpfung von Sprachlauten entstehen
- Qualitätsgrad der akustischen Modulationen verhält sich proportional zur Länge der Bewegungslinie, die diese durch den, durch die akustischen Parameter dimensionierten, akustischen Raum zieht

- $X / Y / Z$ = Dimensionen des akustischen Raums
- Weg "AB" ist besser als Weg "CD"
 - Länge und Zahl der Parameter entscheidend



Sonorität

Experiment

- Messung des Umfangs von akustischen Modulationen unterschiedlicher Lautsequenzen

Ergebnisse

- CCV-Reihenfolgen mit der größten akustischen Modulation im F1 x F2 x F3 Raum sind gerade diejenigen, die in den Sprachen der Welt bevorzugt werden
- /dw/-Sequenzen sind "besser" als /bw/-Sequenzen und salientere Modulationen aufgrund der umfangreicheren Bewegungslinie im akustischen Raum
- **Problem des dreidimensionalen Raums:** Verwechslung zwischen Sprachlauten ist oft asymmetrisch
 - X wird häufiger mit Y verwechselt als Y mit X
 - Raumkonzept kommt nur mit gegenseitig symmetrischen Verwechslungen zurecht

Sonorität

.....

Ohalas 2. Gegenentwurf zur Sonoritätshierarchie

- Merkmale zur Differenzierung von Sprachlauten unterscheiden sich in deren Robustheit
- **Robustheit:** Merkmale, die innerhalb eines kurzen Zeitumfangs (etwa 40-50 ms) erkannt werden
→ Stimmhaftigkeit
- **Nicht-Robustheit:** Merkmale, für deren Ermittlung längere Zeitdauern (um 100 ms) notwendig sind
→ Labialisierung, Palatalisierung, Aspiration
- **Anordnung auf Kontinuumsskala ähnlich zur Sonoritätshierarchie**

Approximanten langsamer Amplitudenanstieg und Formantübergänge	Liquide	Nasale	Frikative	Plosive schneller Amplitudenanstieg aufgrund des Bursts und des rapiden Onsets darauffolgender Dauerlaute
--	---------	--------	-----------	---

weniger robust
langsamer

mehr robust
schneller

Sonorität

Zusammenfassung der Anforderungen an den Gegenentwurf

- Lautsequenz muss einen Schwellenwert an Umfang der Modulation der akustischen Parameter erreichen
- Modulationen sollen so aufeinanderfolgen, dass nicht-robuste (langsamere) auf robuste (schnellere) folgen
- Voraussetzungen für das stimmlich-auditive Kommunikationssystem sind nicht Silben, sondern Modulationen des Signals
- Konzept der Silbe oder der Hierarchie zur Spezifizierung der bevorzugten Anordnung von Segmenttypen ist nicht erforderlich
- Silbe ist kein gegebenes Konstrukt, sondern eine Begleiterscheinung, die aus den Öffnungen und Schließungen des Vokaltrakts entsteht

Gliederung

- Assimilation und Lautwandel
- Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda
- Sonorität
- Assimilation bei Frikativen
- Literatur

Assimilation bei Frikativen

- Kohler merkt an, dass manche Konsonantenklassen, wie etwa Nasale oder Plosive anfälliger für Assimilation an einen darauffolgenden Konsonanten sind als etwa Frikative
- Kohler illustriert, dass im Deutschen besonders apikale Konsonanten, wie etwa /t/, /d/ und /n/ anfällig für Assimilation an einen darauffolgenden Plosiv sind
 - **Beispiel:** "an**b**ringen" mit /mb/, "mit**t**bringen" mit /pb/, "mit**g**ehen" mit /kg/
- Kohler zeigt, dass wenn apikale Konsonanten nach labialen und dorsalen Lauten auftreten, keine Assimilation stattfindet
 - **Beispiel:** "a**b**nehmen" mit /pn/, "a**d**rehen" mit /pd/,
"zurück**n**ehmen" mit /kn/, "zurück**d**rehen" mit /kd/
- Kohler weist darauf hin, dass Frikative bei Assimilationen gar nicht beteiligt sind
 - **Beispiel:** "Auf**f**ahrt" mit /ff/, "Aus**s**fahrt" mit /sf/
- **Kontraste bleiben also bei frikativen und nicht-apikalen Lauten erhalten, wohingegen Kontraste bei apikalen Lauten neutralisiert werden**

Assimilation bei Frikativen

.....

Experiment

- Aufnahme von Logatom-Namen (Nonsense-Namen) in folgender Form:
 - Vorname: "Shani" + /m/, /n/, /ŋ/, /p/, /t/, /k/, /f/, /s/, /ʃ/
 - Nachname: /p/, /t/, /k/ + "erry"

	Nasale	Plosive	Frikative	Vokale
labial	Shanim Perry	Shanip Perry	Shanif Perry	Anna Perry
alveolar	Shanin Terry	Shanit Terry	Shanis Terry	Anna Terry
posterior	Shaning Kerry	Shanick Kerry	Shanish Kerry	Anna Kerry

- **Vorbereitung:** Vornamen (nicht "Anna") wurden paarweise mit den nach "Anna" produzierten Nachnamen kombiniert
- **Aufgabe:** Hörer mussten den Vornamen identifizieren

Ergebnisse

- **Identifikationsfehlerraten:** Nasale (6,9 %), Plosive (5,6 %), Frikative (3,0 %)
- **Ergebnisse stimmen mit Kohlers Behauptungen überein**

Assimilation bei Frikativen

- Ohala glaubt nicht, dass Assimilation eine implizite Sprecherstrategie widerspiegelt, um die artikulatorischen Bewegungslinien zu vereinfachen (Artikulationskomfort)
- Ohala meint, dass Assimilation Ergebnis von Missperzeption ist
- Frikative sind auditiv deutlich distinkter und perzeptiv salienter als Nasale und Plosive, weshalb Frikative weniger oft assimiliert werden
- Ausnahme: Sibilanten, wie etwa /s/ und /ʃ/ und Nicht-Sibilanten, wie etwa /f/ und /θ/ weisen perzeptive Unterschiede auf
- Nicht-Sibilanten sind eventuell genauso instabil wie Nasale und Plosive
- /f/ und /θ/ sind perzeptiv sehr ähnlich, was durch Dialektunterschiede deutlich wird
 - Beispiel: "theatre" als /θɪətə/ in British English versus /fɪəʔə/ in Cockney English

Gliederung

- Assimilation und Lautwandel
- Perzeption in Silbenonset versus Silbencoda
- Sonorität
- Assimilation bei Frikativen
- Literatur

Literatur

- Hura, Susan / Lindblom, Björn / Diehl, Randy (1992): "On the role of perception in shaping phonological assimilation rules", in: *Language and Speech*, 35.1-2, 59-72.
- Kohler, Klaus (1990): "Segmental reduction in connected speech: phonological facts and phonetic explanations", in: Hardcastle, William / Marchal, Alain (eds.): *Speech Production and Speech Modeling*, Dordrecht: Kluwer Publishers, 69-92.
- Morton, John / Marcus, Steve / Frankish, Clive (1976): "Perceptual Centers (P-Centers)", in: *Psychological Review* 83.5, 405-408.
- Ohala, John / Kawasaki, Haruko (1984): "Prosodic phonology and phonetics", in: *Phonology Yearbook* 1, 113-127.
- Ohala, John (1990): "The phonetics and phonology of aspects of assimilation", in: Kingston, John / Beckman, Mary (eds.): *Papers in Laboratory Phonology I: Between the Grammar and Physics of Speech*, Cambridge: Cambridge University Press, 258-275.
- Ohala, John / Kawasaki-Fukumori, Haruko (1992): "Alternatives to the sonority hierarchy for explaining the shape of morphemes", in: *Papers from the Parasession on the Syllable*, Chicago: Chicago Linguistic Society, 319-338.

Vielen Dank für's Zuhören!