

Sound change and the Evolution of Speech

Esther Wißler, Anna-Maria Meck, Patrick Pavlitschek

Lindblom, B.; Ohala, J.

Ist Lautwandel adaptiv? (Lindblom, B., 1998)

Analogie zu kulturellem und biologischem Wandel

Lindblom (1998)

Analogie zu biologischem und kulturellem Wandel

➤ Lautwandel kann durch einen zweistufigen Prozess der Variation und Selektion analysiert werden

Phonetische Variationen entstehen aus der Fähigkeit der Sprecher ihre Performance adaptiv an verschiedene soziale und kommunikative Situationen anzupassen

- 2 Modi: „was“ gesagt wird (What-Modus) und „wie“ etwas gesagt wird (How-Modus)
- „wie“ Modus der Perzeption, als Anfang einer neuen Art der Aussprache
- Selektion oder Ablehnung durch das sprachliche Umfeld als Ergebnis der unterbewussten Bewertung, mit Rücksicht auf soziale, artikulatorische, perzeptuelle und lexikal-systemische Dimensionen der neuen phonetischen Muster

- Wenn Formen auftauchen, welche den momentanen Bewertungskriterien besser als die alten Formen entsprechen, werden diese eher phonologisiert

➤ **Lautwandel adaptiv**

- geht in vielen Aspekten mit dem Hörer-basierenden Szenario von Ohala konform
- Aber: Misperzeption nicht einziger Grund für Lautwandel
- signifikante Rolle des Sprechers

- Neo-Darwinistische Theorie der Evolution bietet das generelle Prinzip des „Wandels“
- Evolutionärer Wandel als zweistufiger Prozess:
 - 1.genetische Variation (aus Mutation, Rekombination und verschiedenen Effekten der (a)sexuellen Reproduktion)
 - 2.natürliche Selektion: Individuen, die sich besser an ihre Umgebung anpassen können überleben

- Ist Lautwandel also „adaptiv“ im Sinne der Evolutionsbiologie (in Bezug auf die vorher genannte Theorie von Lindblom)?
- Oder ist dies nicht relevant, da Sprachwandel kulturell und nicht biologisch ist?

- **Kulturelle Evolution** folgt Lamarcks Prinzip der „Vererbung von Eigenschaften, die während des Lebens erworben wurden“:
 - Informationen welche von einer Generation gesammelt wurden (praktisches und theoretisches Wissen, religiöse Systeme, moralische Werte), werden weitergegeben ohne Effekt auf den Genotyp
- Direkter Modus der Übertragung ist also schneller als organische Evolution

Aber: trotz dieser Unterschiede , haben kulturelle und organische Evolution die gleichen fundamentalen Elemente:

- Sie sind Produkte eines Prozesses der „Selektion“ aus der „Variation“ aufgrund ihrer Umgebung
- Formen, die besser mit ihrer Umgebung kompatibel sind, haben eine bessere Chance ausgewählt zu werden

Aus welchen Variationen werden Selektionen gemacht?

Welche Prozesse implementieren diese Selektionen und welche Beschränkungen gibt es?

Welche Vorteile birgt eine adaptive Theorie des Lautwandels?

Sprechen als zielgerichtete Aktivität

Sprecher versuchen die grammatikalische und lexikalisch korrekte Form eines Ausdrucks zu wählen, um ihre kommunikative Intention am besten auszuführen

Diese Auswahl ist abhängig vom Wissen und Nicht-Wissen des Zuhörers

„Er hat ihn dahin gelegt.“

Funktioniert nur wenn in der Konversation bereits „der Handwerker“ und „der Hammer“ erwähnt wurden

Vorannahme: bestimmte Fakten müssen nicht erwähnt werden, da der Hörer bereits über diese verfügt

➤ Produktion eines Satzes beinhaltet immer Urteile zu fällen, was „alte“ und was „neue“ Information im Moment der Kommunikation ist

Der Text als solches kann als „Spitze des Eisberges“ angesehen werden

Erfolgreiches Verständnis erfordert eine große Menge implizierter Information

Die Menge des linguistischen Materials das Sprecher benutzen, tendiert dazu, invers damit in Verbindung zu stehen, wie viel Information der Hörer bereits hat

Levy und McNeill (1992): Expressionen in Narrationen

Expressionen um sich auf einen Charakter in einem Film zu beziehen sind sehr lang (z.B. Name des Charakters), wenn der Charakter noch nicht für den Zuhörer im Vordergrund stand, und kurz und bündig (Pronomen, anaphorische Expressionen) wenn der Charakter bereits behandelt wurde

Fowler und Housum (1987) verglichen Formen, welche wiederholt in einem Monolog benutzt wurden.

Dabei war die 1. Version länger als die zugehörige zweite Version.

➤ Sprecher passen Timing und andere prosodische Attribute an die (angenommenen) Bedürfnisse des Zuhörers und tendieren dazu, mehr Verarbeitungszeit für „neue“ als für „alte“ Information zu bieten

➤ Eine Erklärung hierfür bietet die H&H Theorie

Phonetische Theorie: Vorannahme verantwortlich für (intra-Sprecher) phonetische Variation (Hyper & Hypo Theorie (Lindblom, 1990))

Entwickelt aus Beobachtungen genereller Charakteristika motorischer und perzeptueller Systeme

Experimente zeigten, dass die Verständlichkeit von Sprache abhängig von der Qualität und dem Inhalt des Signals ist, teilweise in dem Ausmaß, dass das Signal auf phonetisches, lexikalisches, grammatikalisches Kurz- und Langzeitwissen im Gehirn des muttersprachlichen Hörers zugreift

Während der Verarbeitung, fluktuiert die Menge dieser signal-abhängigen Information zwischen und innerhalb Äußerungen.

„Voraussehbarkeit“ einer gegebenen Spracheinheit bleibt nicht konstant, sondern variiert von einer Situation zur nächsten: z.B. für das englische Wort „bush“

a) The next word is _____

b) A bird in the hand is worth two in the _____

- **Konsequenz:** Signal ist nicht allein verantwortlich für die Formation des sprachlichen Perzeptes, daher muss es nicht „alle“ Informationen enthalten, nur genug, damit das Perzept durch Interaktion mit gespeichertem Wissen verständlich wird
- **Der Sprecher muss minimal sicherstellen, dass die linguistischen Einheiten genug Unterscheidungskraft haben, um die korrekten lexikalischen Identifikationen zu gewährleisten**

H&H: zwei Charakteristiken von Aktorsystemen, welche die Produktion von solchen „ausreichend informativen“ Signalen möglich machen:

1. Plastizität:

Generelles motorisches Prinzip: „output-orientierte“ Kontrolle, macht es einem Tier möglich, das gleiche motorische Ziel unter Konditionen zu erreichen, die sich situationsbedingt drastisch unterscheiden

2. Ökonomie:

Tiere führen ihre Bewegungen mit minimalem Aufwand von Energie hinsichtlich ihrer Aufgabe aus

In nicht überlebenswichtigen Situationen (Beute kann fliehen, Jäger kommt näher), tendieren motorische Systeme dazu, zu energiebeschränkten Formen des Verhaltens zurückzufallen

Kontextabhängigkeit von artikulatorischen und akustischen Mustern
minimal bei Hyper-Sprache und maximal in Hypo-Sprache

Koartikulation und Reduktion typisch für Hypo-Modus

Vokale und Konsonanten im Hyper-Modus sind näher an ihren Zielwerten
in Hyper-Sprache

H&H Theorie gibt der phonetischen Variation einen Ansatz der
„Vorannahme“

Empirie: (Moon 1991) „Formant undershoot“ : amerikanisches Englisch

- erst wurden die Testwörter isoliert und mit angenehmer Geschwindigkeit und vokalem Aufwand (citation-form speech) produziert und dann so klar wie möglich („clear-speech“)
- Sprecher reagieren auf die Vorgabe der „clear speech“, indem sie sich energetischer artikulieren und so Undershoot kompensieren
- Das Vorhandensein von Undershoot Kompensation impliziert, dass es einen adaptiven Prozess mit einer weitreichenden output-orientierten artikulatorischen Reorganisation geben muss

Wieso sollte es etwas wie „clear-speech“ geben?

Hinsichtlich H&H basiert sie auf der Art und Weise wie Sprachproduktion und Perzeption funktionieren.

Clear Speech ist die Manifestation einer adaptiven Organisation von Sprachproduktion

- Zusammenspiel von dem Ziel des Hörers informative Bedürfnisse zu befriedigen auf der einen Seite und der Optimierung von artikulatorischem Energieaufwand auf der anderen Seite
- **Also wird „clear speech“ von H&H Theorie vorausgesagt**
- **Hyper- und Hypoartikulation ist also eine „Anpassung an die Umgebung“ und daher kann Lautwandel adaptiv im darwinistischen Sinne sein, da der Wandel aus einer sprachlichen Kommunikation entsteht, die sich optimal an die Umgebung/Bedürfnisse des Hörers anpasst. Aus diesem Grund sind die häufigsten Formen von Lautwandel mit hyper- und hypoartikulierten Sprache verbunden.**

Ist Lautwandel adaptiv? (Lindblom, B., 1988)

Analogie zu kulturellem und biologischem Wandel

- Ohala (1981, 1993): Sprachwandel ist auf fehlerhafte Perzeption von Seiten des Hörers zurückzuführen (copying error)
 - normalerweise kompensieren Hörer für Kontexteffekte, weil sie diese erwarten und korrigieren können
 - Anwendung „rekonstruierender“ Regeln
 - Beispiel: /**ut**/ /u/ wird durch nachfolgendes /t/ frontiert und ähnelt phonetisch einem /y/
 - Sprecher identifiziert /t/ als Ursache des frontierten /u/ und „rechnet“ diesen Parameter praktisch heraus
 - Koartikulation wird ausgeklammert

(Ohala 1981)

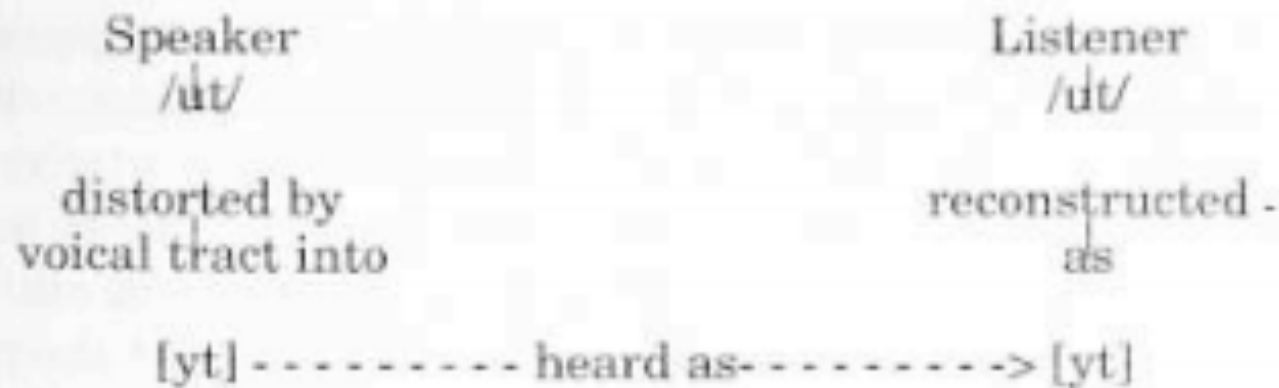
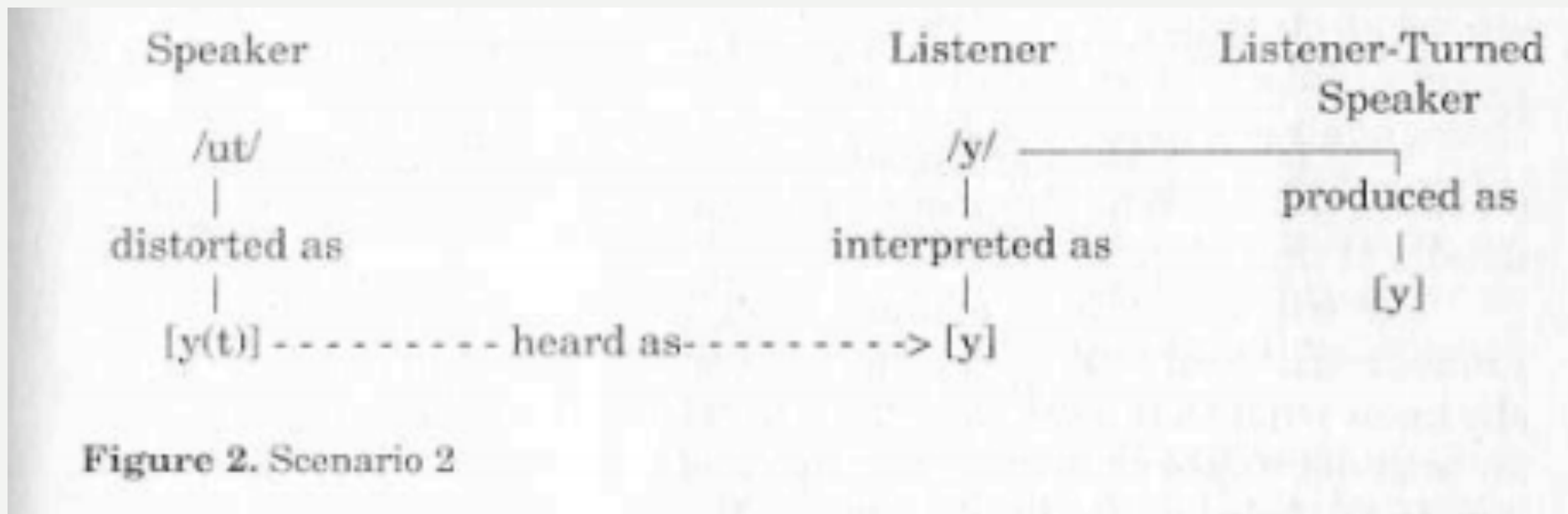


Figure 1. Scenario 1

Was geschieht, wenn Kontext nicht berücksichtigt werden kann?

(Ohala 1981)



- kann der Kontext bei der Perzeption nicht herangezogen werden, kann keine Rekonstruktion stattfinden
→ Hörer kann sich nur auf oberflächliche Informationen verlassen

- *When the listener turns speaker*
- Lautwandel kommt nun dadurch zustande, dass /yt/ als neue Targetform wahrgenommen und dem alten /ut/ so vorgezogen wird
- Lautwandel tritt anschließend in Kraft, wenn Hörer zum Sprecher wird und /yt/ anstatt /ut/ produziert
- initialer „copying-error“ bei individuellem Sprecher-Hörer-Paar: Mini-Lautwandel, der sich anschließend durch Lehnwörter (Borrowing) und Imitation etablieren kann

- Interaktion zwischen Sprecher und Hörer kann dabei in drei Klassen gegliedert werden
 - A: Korrektur (Anwendung rekonstruierender Regeln)
 - B: Hypo-Korrektur (Unmöglichkeit rR anzuwenden, phonetisch)
 - C: Hyper-Korrektur (phonologisch)

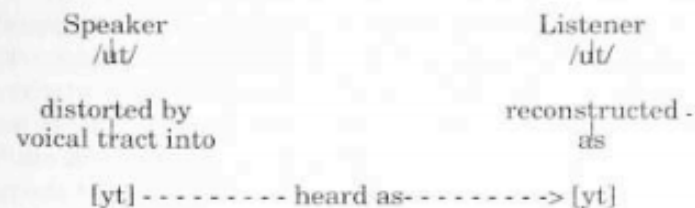


Figure 1. Scenario 1

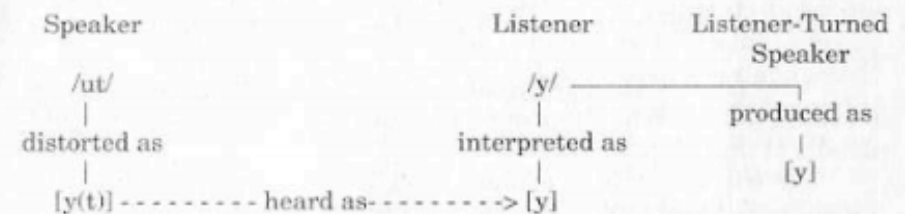
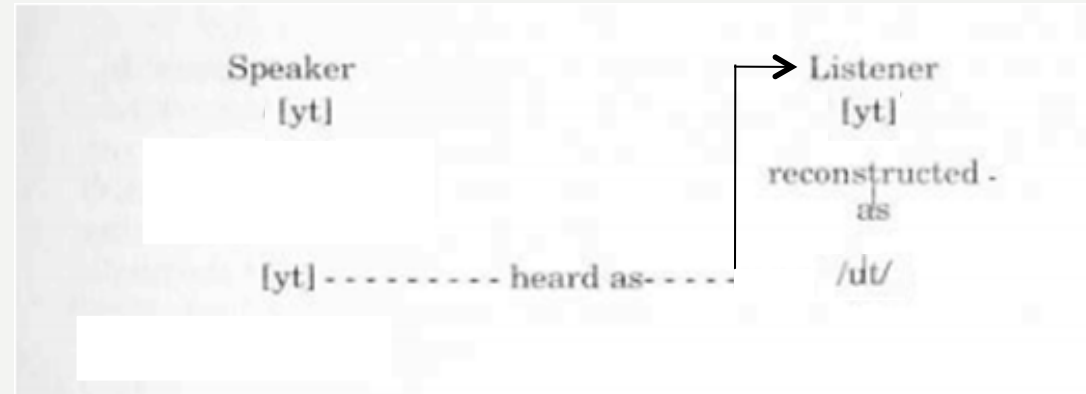


Figure 2. Scenario 2

- C: Hyper-Korrektur
- Hörer wendet rekursive Regeln unnötigerweise an
→ Mini-Lautwandel im Hyper-korrigierenden Bereich findet statt



→ in diesem Beispiel:
Sprecher produziert /yt/,
Hörer rekonstruiert für /ut/,
da er das frontierte /y/ dem
vorgelagerten *tongue body*
des /t/ zuschreibt

„Beginnende Kritik“ an Ohala

1. Worterkennung findet erfolgreich statt, obwohl ein phonetischer Fehler vorliegt
→ Perzeption kann also nur partiell falsch sein

2. Tatsächliche Fehler würden von Hörer korrigiert werden
→ Hörer erkennt eigentliche Zielform und ignoriert fehlerhafte Form

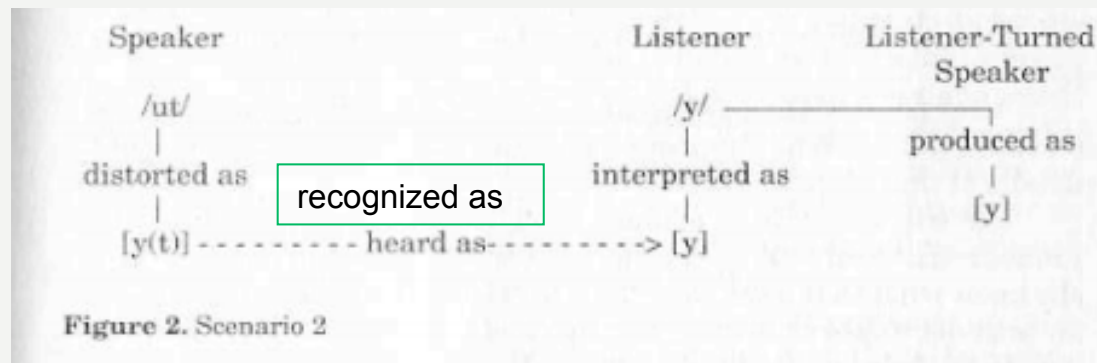
Wie eng ist die Verbindung zwischen falscher Wahrnehmung und Lautwandel tatsächlich?

- *Erinnerung an bimodale Verteilung mit Was- und Wie-Abhängigkeit*
 1. *Was wird gesagt?*
 - *wissens- und kontextabhängig, inhaltsorientiert*
 - *Signalkontext und Wissen über Sprache werden herangezogen (H&H)*
 2. *Wie wird etwas gesagt?*
 - *signalorientiert*
 - *keine Rückgriffe auf Signalkontext und Wissen über Sprache möglich (for some reason inhibited)*
 - *Wie-Modus als Brutstätte für phonetische und phonologische Neuerungen*

Frage: in welchem Modus befindet sich ein Phonetiker, der eine enge Transkription anfertigt?

1. Worterkennung findet erfolgreich statt, obwohl ein phonetischer Fehler vorliegt

- Perzeption ansonsten unmöglich
- neue Form würde nicht erkannt und somit nicht reproduziert werden
- kein Lautwandel



2. Tatsächliche Fehler würden vom Hörer korrigiert werden

→ Hörer erkennt eigentliche Zielform und ignoriert fehlerhafte Form

→ *She meant to say [x], but it came out as [x']*

- Verbindung zwischen falscher Wahrnehmung und Mini-Lautwandel also doch nicht so groß?
- Überarbeitung von Ohalas Modell unter Berücksichtigung der Kernpunkte

- Konzentration auf folgende zwei Punkte
 1. Es gibt verschiedene Arten, wie nicht normalisierte How-Repräsentationen perzeptiv verzeichnet werden können
 2. Phonetischer Beitrag zu Lautwandel muss nicht auf das Anfangsstadium des Lautwandels eingegrenzt werden

1. Es gibt verschiedene Arten, wie nicht normalisierte How-Repräsentationen perzeptiv verzeichnet werden können

- Am Anfang des Lautwandels muss nicht zwingendermaßen ein Fehler stehen
- jede sprachliche Transformation kann zu Lautwandel führen, gesetzt:
 - der Kontextwandel ist signifikant
 - die Veränderung bedarf perzeptueller Normierung
 - es gibt die Möglichkeit, dass diese Normalisierung nicht angewendet werden kann
- dennoch: Ohalas zentrale Idee bleibt bestehen! Dekontextualisierte phonetische Perzepte führen zu Ausspracheänderungen und Lautwandel

2. Phonetischer Beitrag zu Lautwandel muss nicht auf das Anfangsstadium des Lautwandels eingegrenzt werden

- Ohala: Lautwandel wird nur nach *social means* akzeptiert
- Mögliche phonetische Gründe
 - artikulatorische Einfachheit (eventuell sogar Erleichterung)
 - perzeptuelle Adäquatheit
 - sozialer Wert
 - systemische Kompatibilität
- sind diese Parameter erfüllt, wird eine Übernahme des Lautwandels wahrscheinlich

Studie zum Unterschied von signal- und kontextorientierter Wahrnehmung (Williams 1986, 1987):

- Grenze zwischen /U/ und /I/ soll festgelegt werden
 - Kontext: /#U#/-/#I#/, /wUw/-/wIw/ und /jUj/-/jIj/
 - Stimuli: drei synthetische Kontinua mit gemitteltem Formantwerten
-
- Lindblom & Studdert-Kennedy 1967, 1991: /U/-/I/-Grenze variiert je nach Konsonanten-Kontext: Grenze in /w_w/-Umgebung niedriger als bei /#U#/-/#I#/.
 - Moon 1991: Wörter wie „will“ werden oftmals reduziert und weisen Formant-Undershoot auf

- Williams: Standard-Formant-Synthese und Substitution dreier Sinustöne für die ersten drei Formanten (*Remez, Rubin, Pisoni und Carrell 1981*)
- Verwendung zweier Kontinua:
 1. Steady-State Formantmuster von /U/ zu /I/
 2. Einbettung in /w_w/-Frames
 - identische Vokalschwerpunkte wie SS-Stimuli
 - aber: zeitabhängige Formanttransitionen (TV: time-varying)

- Hörer hören zuerst die SS und Sinustöne
→ psychoakustischer Task: Kategorisierung der Stimuli in „hoch“ oder „tief“
- anschließend sollen Stimuli als /U/ oder /I/ identifiziert werden
→ phonetischer Task

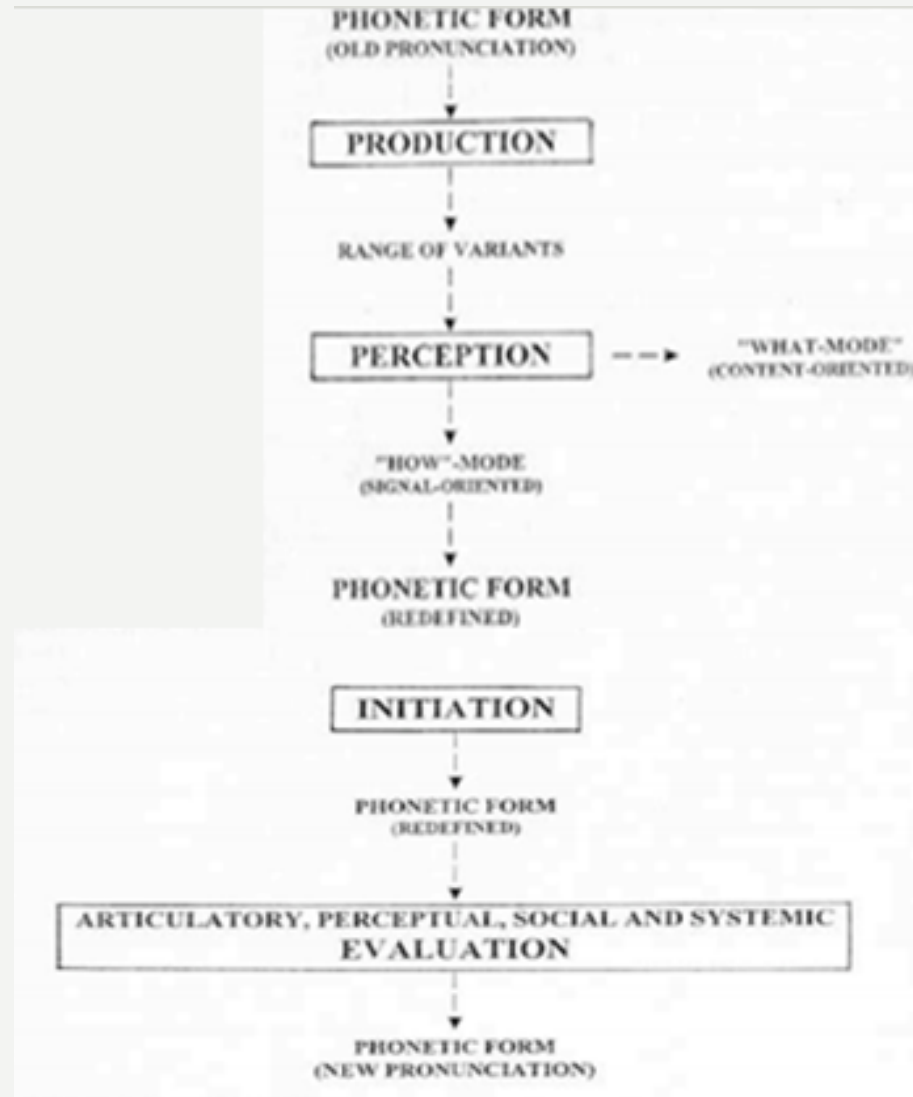
- Hoch-Tief-Task bei Sinustönen: Grenze zwischen Formant-Kategorien für SS und TV gleich
- Vokalidentifikation bei Sinustönen: TV-Grenze signifikant tiefer als SS-Grenze
→ phonetischer Task!
- deckt sich mit der Studie von Lindblom und Studdert-Kennedy

- Änderung in den Instruktionen ergibt signifikante Änderung in den Resultaten
 - Hörer nehmen entweder Tonhöhe (Psychoakustik) zu Hilfe oder aber phonetische Rahmenwerte, um /#U#/-/#I#/-Grenze zu bestimmen
- Grenzverschiebung kann ergo kein rein auditorischer Randeffekt sein
 - psychoakustische Tonhöhen-Entscheidungen decken sich mit der Struktur akustischer Stimuli
 - phonetischer Task triggert Vergleich der Stimuli mit gesprochener Sprache (Koartikulation, Formant-Undershoot etc. werden berücksichtigt)

Kurze Erinnerung: wie eng ist die Verbindung zwischen falscher Wahrnehmung und Lautwandel?

- Phonetiker: enge Transkriptionen erfordern Deaktivierung des Was-Modus und Aktivierung des Wie-Modus (Was-Modus kann jedoch nie gänzlich ausgeblendet werden)
 - Mutter schimpft Kinder in besonderem Tonfall, diese übernehmen dies jedoch nicht als Mini-Lautwandel
- Wie-Modus kann offensichtlich aufgerufen werden, ohne Lautwandel herbeizuführen

- Lautwandel geht nicht zwingend mit fehlerhafter Wahrnehmung einher
- jede sprachliche Änderung kann/ sollte als mögliche Quelle einer neuen Aussprache angesehen werden
- Voraussetzungen
 1. Es gibt eine signifikante Veränderung im phonetischen Muster
 2. Die Veränderung verlangt nach perzeptueller Normalisierung
 3. Es besteht die Möglichkeit, dass diese Normalisierung nicht angewendet wird/ werden kann



Phonetic Invariance and the Adaptive Nature of Speech (Lindblom, B., 1988)

Einordnung/Annäherung an phonetische Invarianten:
artikulatorisch, akustisch oder auditiv

- Invarianten(Problem) liegt in der Signalanalyse: Im Signal gibt es absolute akustische Eigenheiten, die anderen übergeordnet sind
 - Eigenheiten sind sehr änderbar/variabel
 - Aber: akustische Eigenschaften einer ggb. Einheit könnten trotzdem Invarianten aufweisen
 - Die Bedingung: Der Status muss in Relation zu den anderen Informationen im Signal konstant bleiben
 - Invarianz ist kein phonetisches Problem, sondern kann nur auf der Ebene des Hör(er)Verständnisses erklärt werden
- (Lindblom, B, 1988, p. 160)

Schwedischen Sprechern-Hörern wurden Sätze in gesprochenem Französisch vorgespielt, um herauszufinden, wie gut sie gesprochenes Französisch verstehen können:

Montre-leur **ce** chapeau, s'il te plaît

Montre-leur **ce** chapeau, s'il te plaît

Montre-leur **ces** chapeaux, s'il te plaît

Satz 1 und Satz 2 sind gleich. Satz 3 weist einen **minimalen Unterschied** auf (ce, diesen, wird eher mit Schwa gesprochen, ces, diese (pl.) eher mit /e/).

Gating : zunächst wurde nur fragmentweise der akust. Teil von ce oder ces präsentiert, dann immer mehr → auch schwedische Wörter hören den Unterschied zw. ce und ces

Ebenso:

Je **veux** manger une soupe à l'oignon.

Je **veux** manger une soupe à l'oignon.

Je **vais** manger une soupe à l'oignon.

Schwedische Hörer können den gesprochenen Unterschied zwischen **veux** (vouloir –wollen), und **vais** (aller-hier temporal: werden) erkennen.

Perzeption ist sowohl signalabhängig (auditorisch) als auch signalunabhängig (lexikalisches Wissen)

Unterschied zwischen *ce*, *ces* und *veux*, *vais* ist auditorisch. Allerdings wird der Bedeutungsunterschied nur mit ausreichendem (lexikalischem) Wissen des Französischen klar (signalunabhängig)

Verständnis (b. d. Hörern) ist nicht nur vom Signal abhängig, sondern auch von dem (lexikalischem) Vorwissen/Erfahrungen der Hörer

- mit linguistischem und phonetischem Informationsumfang (i. Signal) steigt das Verständnis (dadurch auch: Entdecken/Korrektur falscher Aussprache, Worthäufigkeit, Erkennung v. Wortfragmenten, ...)
- ist unabhängig v. Prosodie oder historischem Lautwandel

Auch in Variation v. Sprechstil und damit einhergehend: akustische Variation, phonemische Variation, und Variation anderer linguistischer Einheiten gibt es einen Kern von invariantem Signalverhalten (absolut/relational), die eine verständliche Kommunikation ermöglichen.

Die Invarianten bleiben von der Variation unberührt und können so vom Hörer erfasst (genutzt) werden (um ein Signal erfolgreich verstehen und von einem anderen unterscheiden zu können)

(Lindblom, B. 1988, p.162)

- Beispiel: less'n seven (Bedeutungsunterschied schwer möglich)

Plastizität: an den Hörer orientierte Kontrolle

Ökonomie: manifest (erkennbar) in Reduktionen und anderen sprecherorientierten Simplifikationen (Vereinfachung)

Welchen Umfang hat die physikalische Information im Signal: zwischen (umfang)reich und arm; in dieser Hinsicht auch das Verhältnis zwischen signalabhängiger und signalunabhängiger Information

Signalunabhängig reguliert/stimmt sich ab mit signalabhängiger Information

Wenig physikalische Information: Lexikalisches Wissen/ lexikalischer Zugang besteht sicher. (Hypoartikulation)

Physikalisch umfangreich: Wenig signalunabhängige Information wird für das Verständnis benötigt (Hyperartikulation)

Die Anwendung ist ABHÄNGIG vom HÖRER

(Lindblom B., 1988, p. 163)

Table I: Complementarity of perceptual processing mode to signal information contents

SPEECH PRODUCTION MODE	SIGNAL INFORMATION CONTENTS	PERCEPTUAL PROCESSING MODE	COM- PREHENSION
TALKER- ORIENTED	POOR	SIGNAL- IN- DEPENDENT	SUCCESSFUL
LISTENER- ORIENTED	RICH	SIGNAL- DEPENDENT	SUCCESSFUL

↑
VARIABILITY
↑
INVARIANCE

Ideal eines optimalen Signals

**Mit der wenigsten physikalischen Information
(am maximalsten) Verständlich**

(Lindblom, B., p. 162 f.)

Phonetische Variation innerhalb des Sprechers ist authentisch (auch unbewusst), der Sprecher passt sich (nach subjektivem Urteil) an die Bedürfnisse der Situation an -> adaptiver Vorgang.

Relationale Invarianz: Normalisation von individuellen Sprechereigenschaften

Allerdings: Phonetische Invarianten generell auszumachen ist bisher nicht gelungen (und es wird wahrscheinlich auch nicht gelingen)

(Lindblom B., 1988, p. 163)

Biologie und Linguistik

Variabilität ist plastisch: **temporäre Anpassung** an äußere Umstände (z.B. Fellwechsel)

Variabilität ist genetisch bestimmt: Verhalten ist dadurch geprägt, natürliche Auswahl/Auslese -> Anpassung über einen langen Zeitraum hinweg, aber nicht teleologisch, unauffällig

Lindblom's Variation in Sprache ist **temporär**: Der Sprecher schätzt die Fähigkeiten des Hörers zu dekodieren ein (und ändert diese Einschätzung)

(Ohala, J. J., 1989, p. 175 f.)

Lautwandel

- Änderung in der Aussprache von einer Generation auf die andere (wif -> waîf), tritt der Effekt nur regional oder nur in einer best. sozialen Sprechergemeinschaft entstehen Dialekte oder andere Sprachen
- Kann aber auch ein ganzes Segment/Inventar einer Sprache betreffen: wenn zwei vorher distinktive Laute sich vereinen reduziert sich das Lautinventar
- Oder vorhersagbare phonetische Varianten eines Lautes distinktiv oder unvorhersehbar werden

Beispiel: Frikative im Englischen waren zunächst nur intervokalisch stimmhaft (also aus dem phon. Kontext vorhersagbar) -> distinktive Frikative führen zu morphemischen Änderungen

(Ohala, J. J., 1989, p. 177.)

Okapi



Genetischer Vergleich Okapi und Giraffe



**Lexikalisierte Lautwandel nach Lindblom: ist ein Relikt aus der
Sprecheranpassung**

**Ohala, J.J.: Die Mehrheit solcher Variationen ist mechanisch und
geschieht ohne Absicht**

- Physische Einschränkungen im Sprachmechanismus: Aerodynamik bedingt starken Plosiv (Konsonantencluster) vor hohen geschlossenen Lauten und Vokalen (nicht vom Sprecher kontrolliert)
- zufälliger Lautwandel: Hörer filtern o.g. Faktoren heraus, aber eine signifikante Anzahl an Lautwandel passiert im Ohr des Hörers. Dieser ist aber weder adaptiv noch absichtlich (Ohala, J. J., 1989, p. 176 f.)
- ‚parsing‘ Error vom Hörer: Die Schärfe eines Lautes (hohe F2-Transitionen) wird einem angrenzenden Konsonant, anstatt einem Vokal zugeordnet (Ohala, J. J., 1989, p. 177 f.)

Asymmetrische Richtung von Lautwandel: [ip] wird oft für [it] gehalten aber selten anders herum

Die meisten Varianten sind adaptiver als andere (ökologischer Wettstreit)

Physische/Physiologische Einschränkungen bestimmen, welche Varianten sich (aus den zufälligen Verfälschungen des Sprechers und/oder aus den fehlerhaften Hörverständnis mit falscher Reproduktion durch den Hörer) durchsetzen

Kaum Beweise dafür, dass sich Sprachen in diesem Wettstreit optimieren,
Fehler liegt in der Transmission beim Hörer (Missverständnis) → Kein adaptiver Wert

Kein erkennbarer Fortschritt bei den kommunikativen Kapazitäten von Sprache

Aussprachnormen können adaptiv werden (Sprechernutzen), wenn sie einen gewünschten sozialen Status repräsentieren

Aber: Diese Aussage kann, nach Ohala, nicht phonetisch überprüft werden, sondern ist eher soziolinguistisch

(Ohala, J. J., 1989, p. 178 f.)

Argumente gegen absichtliche Sprecheranpassung: Wenn mehr markierte Konsonanten hinzugefügt werden, erhöht das nicht die allgemeine distinktive Funktion von allen Lauten

Zwischen unmarkierten Segmenten besteht mehr Distinktivität, als zwischen unmarkierten Lauten und markierten Lauten, die sich daraus entwickelten
(Ohala, J. J., 1989, p. 180)

Sprech(er)stil ist nicht notwendigerweise distinktiv

Unauffällige stilabhängige phonologische Aufzeichnungen: gemeint sind formaler, vorsichtiger Stil [neit^hiv] oder eher gegen umgangssprachlich [neiiv]

Die eine Form hat sich historisch aus der anderen entwickelt und ist nicht mehr vom Sprecher abhängig

Es gibt stilabhängige Varianten, die separat im Lexikon des Sprechers gespeichert sind; diese sind aber nicht distinktiv

(Ohala, J. J., 1989, p. 180)

Dissimilation

Bei zwei Lauten mit ähnlicher Eigenschaft wird bei einem diese Eigenschaft entfernt (z.B. Die entfernte Labialisierung im ersten k von $k^w\text{ɪ}\eta k^w\text{ə} \rightarrow k\text{ɪ}\eta k^w\text{ə}$)

Der Hörer ist nicht passiv, auch er passt sich an die Gegebenheiten der Kommunikationssituation an; im Fall von $k^w\text{ɪ}\eta k^w\text{ə}$ ordnet der Hörer die Labialisierung fälschlicherweise als einen zufälligen Überlauf vom zweiten velar ein $\rightarrow$ **camouflage**

Der Hörer versucht normalerweise den Sinn in e. Laut durch parsing zu ermitteln; das gelingt meistens, wenn nicht, kommt es zur Dissimilation

Gleichheiten

Im Sprechakt so gut wie nicht zu finden: selbst ein und dasselbe wird immer anders ausgesprochen als wie vorher

Selbst bei Allophenen schwierig / x/, /ç/

(Ohala, J. J., 1989, p. 181)

Invarianz ist ein schwer definierbares Konzept, dass sich weder artikulatorisch noch akustisch oder auditiv finden lässt.

Sie ist etwas, dass der Hörer konstruieren muss. Dabei verfügt er über alle vorhandenen Clues, auch über nicht-phonetische.

(Ohala, J. J., 1989, p. 182)

- Lindblom, B. (1998) Systemic constraints and adaptive change in the formation of sound structure. In J. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (Eds.) *Approaches to the Evolution of Language*. (p.242–264). Cambridge University Press, Cambridge.
- Lindblom, B. (1988) Phonetic invariance and the adaptive nature of speech. In B. A. G. Elsendoorn & H. Bouma (eds.), *Working Models of Human Perception*. London: Academic Press. 139-173.
- Lindblom, B., Guion, S., Hura, S., Moon, S.-J., & Willerman, R. (1995). Is sound change adaptive? *Rivista Di Linguistica*, 7, 5–37.
- Ohala, J. J. (1989). Discussion of Lindblom's 'Phonetic invariance and the adaptive nature of speech'. In B. A. G. Elsendoorn & H. Boum (eds.), *Working Models of Human Perception*. London: Academic Press. 175-183.

Bild Okapi <http://blogs.scientificamerican.com/extinction-countdown/e28098forest-giraffee28099-now-endangered-okapi-populations-drop-50-percent-in-18-years/> zuletzt aufgerufen am 25.11.2016

Bild Okapi Vergleich m. Giraffe

<http://morgan-michele.deviantart.com/art/Giraffe-Vs-Okapi-273389434> zuletzt aufgerufen am 25.11.2016