

# Rhythmus in den Sprachen der Welt

Jonathan Harrington

Alle erwähnten Quellen mit .pdf in /vdata/Seminare/Prosody/lit

# Sprechrhythmus

Sprechrhythmus: die Tendenz, einen regelmäßigen Taktschlag in der gesprochenen Sprache wahrzunehmen.

Sprechrhythmus und:

1. Typologie
2. Isochronie
3. K und V Dauervariationen
4. Stress-clash und stress-shift
5. Spracherwerb
6. Dessen Funktion in der sprachlichen Kommunikation

# 1. Typologie

Überlegungen und empirische Forschungen in den letzten 50-100 Jahren deuten auf dreifache rhythmische Klassifizierung von Sprachen.<sup>1, 2</sup>

**Stress-timed**<sup>3</sup> (akzentzählend) wie Deutsch, Englisch, Niederländisch mit einem Wechsel zwischen starken und schwachen Silben.

Die rhythmische Einheit ist der **Stress-Fuß** (stress-foot) = eine lexikalisch starke Silbe + alle danach kommenden schwachen Silben (*Aberglaube* = s w s w ein Wort bestehend aus 2 Stress-Füßen = 2 rhythmische Einheiten).

**Syllable-timed** (silbenzählend) wie Französisch, Italienisch, Spanisch: kein solcher Wechsel zwischen starken/schwachen Silben.

Die rhythmische Einheit die **Silbe**. *Alimentation* = a.li.men.ta.tion = 5 Silben = 5 rhythmische Einheiten.

**Mora-timed** (mora-zählend) eventuell nur japanisch, mit **Mora** als rhythmischer Einheit.

1. fletcher.pdf. 2 cummins.pdf .3. Die Terminologie stress vs syllable-timed geht auf K. Pike (1945) zurück.

## 1. Typologie, Japanisch, die Mora

Das japanische Haiku ist eine Gedichtform in der die **Mora-Anzahl** entscheidend ist: 17 Morae, 3 Phrasen mit 5-7-5 Morae

Oku No Hosomichi (1694) von Matsuo Bashó

Fu-ru i-ke ya	(5)
Ka-wa-za to-bi-ko-mu	(7)
Mi-zu no o-to	(5)



Ein alter Teich  
Ein Frosch springt hinein  
Das Geräusch des Wassers

# 1. Typologie, Japanisch, die Mora

Eine Mora = **KV** oder **K:** (langer Kons.) oder **V:** (langer Vokal)

Die **Mora-Aufteilung** gleicht nicht die **Silbenaufteilung**

	Mora Aufteilung	Mora - Anzahl
/kan:da/ (gekaut)	/ka – n: – da/	3
/katta/ (gewonnen)	/ka – t: – a/	3
/tokyo/ (Toyko)	/to-o-kyo-o/	4

## 2. Sprechrhythmus und die Theorie der Isochronie

Rhythmische Einheiten sollen laut dieser Theorie **isochron** sein = dieselbe Dauer haben (Abercrombie, 1967<sup>1</sup>; Bloch, 1950<sup>2</sup>)

Für **stress-timed** Sprachen müssten daher aufeinanderfolgende Stress-Füß isochron sein.

Stress-Fuß definiert hier als eine betonte Silbe + alle aufeinanderfolgenden unbetonte Silben **auch über Wortgrenzen hinweg**.

/ Heute ist / schönes / Frühlings/ wetter /  
= 4 Stress-Füße, die die selbe Dauer haben sollen

In **syllable-** und **mora-**timed Sprachen sollen eher aufeinanderfolgende Silben (laut Abercrombie, 1967) und Morae (laut Bloch, 1950) isochron sein, also die selbe Dauer haben.

1. Abercrombie, D. (1967) *Elements of General Phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press. 2.  
Bloch, B. (1950). Studies in colloquial Japanese IV: Phonemics. *Language* 26, 86-125.

## 2. Sprechrhythmus und Isochronie

Abercrombie meinte wahrscheinlich eher eine **perzeptive Tendenz zur Isochronie** (er hat selber keine empirischen Untersuchungen durchgeführt): d.h. eventuell nehmen Hörer rhythmische Einheiten (Stress-Füße, Silben) als gleich lang wahr.

Eine solche Interpretation wäre konsistent mit einigen Untersuchungen von Lehiste (1977)

/ Heute ist /

/schönes /



Durch Lärm ersetzen

Welches ist länger?

Hörer konnten die Längenunterschiede in den mit Lärm ersetzten Füßen nicht erkennen. Daher sind auch akustische Dauerunterschiede zwischen den Füßen eher nicht erkennbar (stress-timed bedeutet: die akustischen Dauerunterschiede zwischen prosodischen Füßen werden nicht zuverlässig **wahrgenommen**).

## 2. Sprechrhythmus und Isochronie

Zahlreiche Studien zwischen ca. 1970-90 untersuchten, ob rhythmische Einheiten **akustisch isochron** sein könnten<sup>1</sup>.

1. Diese Theorie der akustischen Isochronie ist jedoch problematisch, weil sie nicht falsifizierbar ist: ab welcher Abweichung von akustischer Isochronie wäre denn die Theorie widerlegt? (vor allem unter Berücksichtigung, dass kein Sprecher es schafft, dasselbe Wort unter denselben Aufnahmebedingungen mit genau derselben akustischen Dauer mehrmals zu produzieren).

2. Die Dauer wird von so vielen Faktoren beeinflusst (intrinsische Dauer von Konsonanten und Vokalen, Sprechgeschwindigkeitsvariationen usw.), sodass akustische Isochrone rhythmischer Einheiten kaum plausibel ist.

1. Siehe cummins.pdf und fletcher11.pdf für einen ausführlichen Überblick



## 2. Sprechrhythmus Isochronie

Viele dieser Studien zeigten jedoch nicht einmal eine Tendenz zur Isochronie.

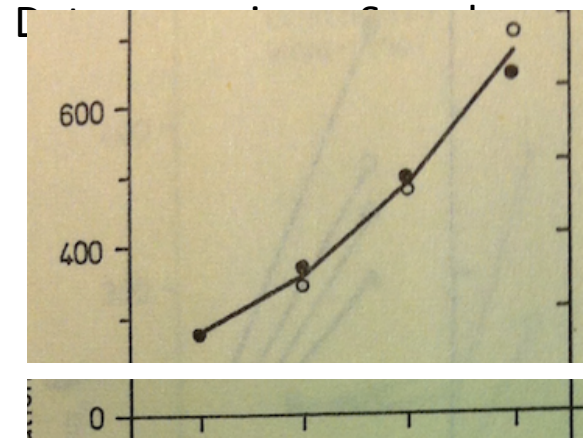
Wenn prosodische FüÙe isochron sind, dann dürfte es keinen Daueranstieg in FüÙen mit zunehmenden Silben geben.

z.B. keinen Daueranstieg für einen prosodischen Fuß mit 1, 2, 3, 4 Silben wie:

man	manner	mannerism	mannerism is
S	S W	S W W	S W W W

Jedoch zeigten Untersuchungen von Nakatani et al (1981)<sup>1</sup> mit reiterant speech genau einen solchen Dauerstieg

Fußdauer (ms)



Anzahl der Silben im Fuß

Nakatani et al (1981) *Phonetica*, 84-106

### 3. Rhythmus und Dauervariationen

Die unterschiedliche Wahrnehmung von Rhythmus in Sprachen wie Englisch/Deutsch (stress-timed) im Gegensatz zu Französisch/Italienisch (syllable-timed) basiert vielleicht eher auf die **größere Variabilität in den Intervallen von Konsonanten und Vokalen.**

### 3. Rhythmus und Variation in der Dauer der Konsonantenintervalle

Die Dauer der Konsonantenintervalle ist in stress-timed Sprachen oft wegen komplexer Konsonantenverbindungen variabler.

Z.B. gibt es in Englisch/Deutsch viel mehr Wörter, die mit mehreren Konsonanten beginnen (**S**traße) oder enden (wie Kr**amp**f) als in einigen syllable-timed Sprachen.

*English*

The next local elections will take place during the winter

CVCVCCCCVVCVCVCVCCCCVCCCCVCCVVCVCCVVCVCCV

*Italian*

Le prossime elezioni locali avranno luogo in inverno

CVCCVCCVVCVCCVVCVCVCVVCVCCVCCVCCVVCVCCVCCV

*Japanese*

Tsugi no chiho senkyo wa haruni okonawareru daro

CVCVCVCVCVCVCCVVCVCVCVCVVCVVCVCVCVCVCV

### 3. Rhythmus und Variation in der Dauer der Vokalintervalle

In stress-timed Sprachen ist die Vokaldauer viel variabler als in syllable- oder mora-timed Sprachen.

1. Die meisten mehrsilbigen Wörter in vielen stressed-timed jedoch nicht syllable-timed Sprachen bestehen aus Zusammensetzungen von **starken** und schwachen Silben d.h. Wörter mit langen und **schwa-ähnlichen** Vokalen (wie **Aberglau**be, **immer**, **spielen** usw).

2. Die Komprimierung der Vokaldauer wegen Mehrsilbigkeit<sup>1</sup> kommt eher in stress-timed Sprachen vor, z.B.

Dauer von 'rein'		Dauer von 'mon'	
rein	←→	mon	←→
reinen	←→	montant	←→
reinigen	←→	montagneux	←→

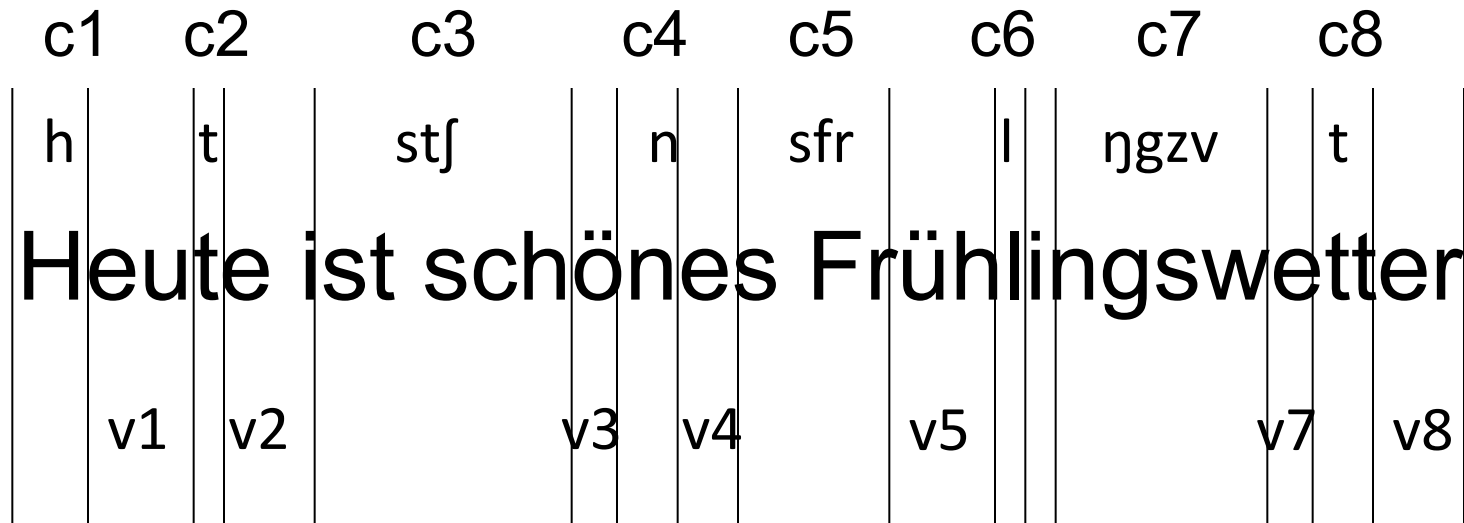
1. Siehe [Siddins et al \(2013\)](#) und die Quellen darin

# Algorithmen für die rhythmische Trennung zwischen Sprachen

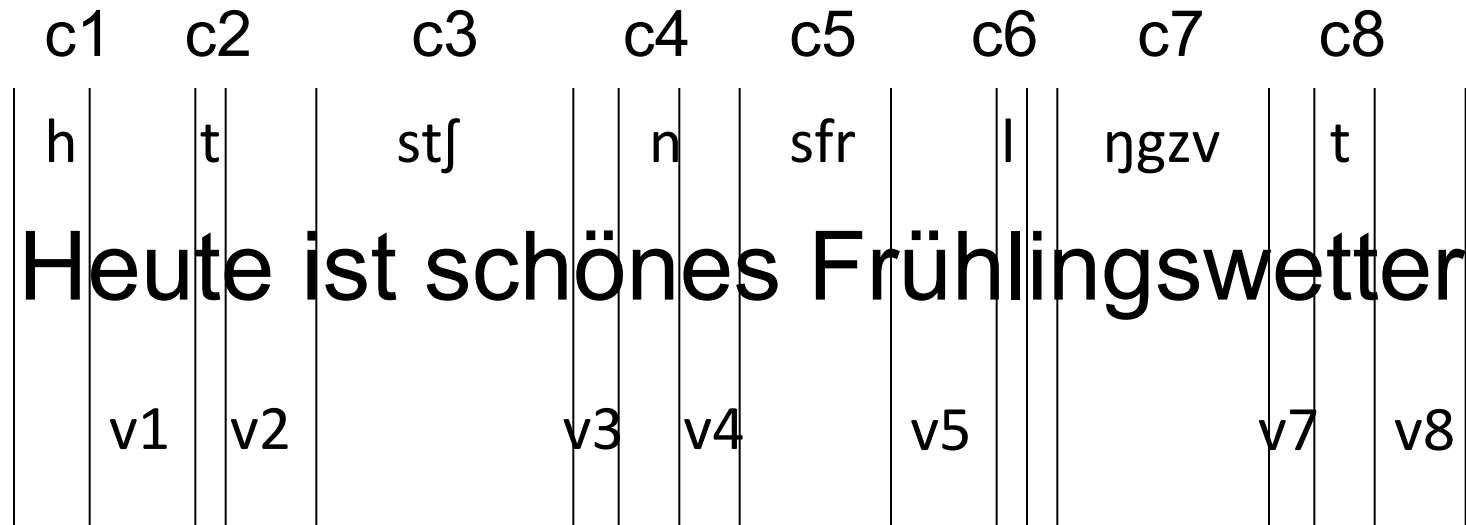
Ramus et al, 1999<sup>1</sup>

(a) Die Standardabweichung der Dauer der Konsonantenintervalle ( $\Delta C$ )

(b) Die proportionale Dauer der Vokalintervalle (%V):  
( $v1 + v2 + \dots + v8$ )/Äußerungsdauer.



Grabe & Lowe (2002): Pairwise variability index



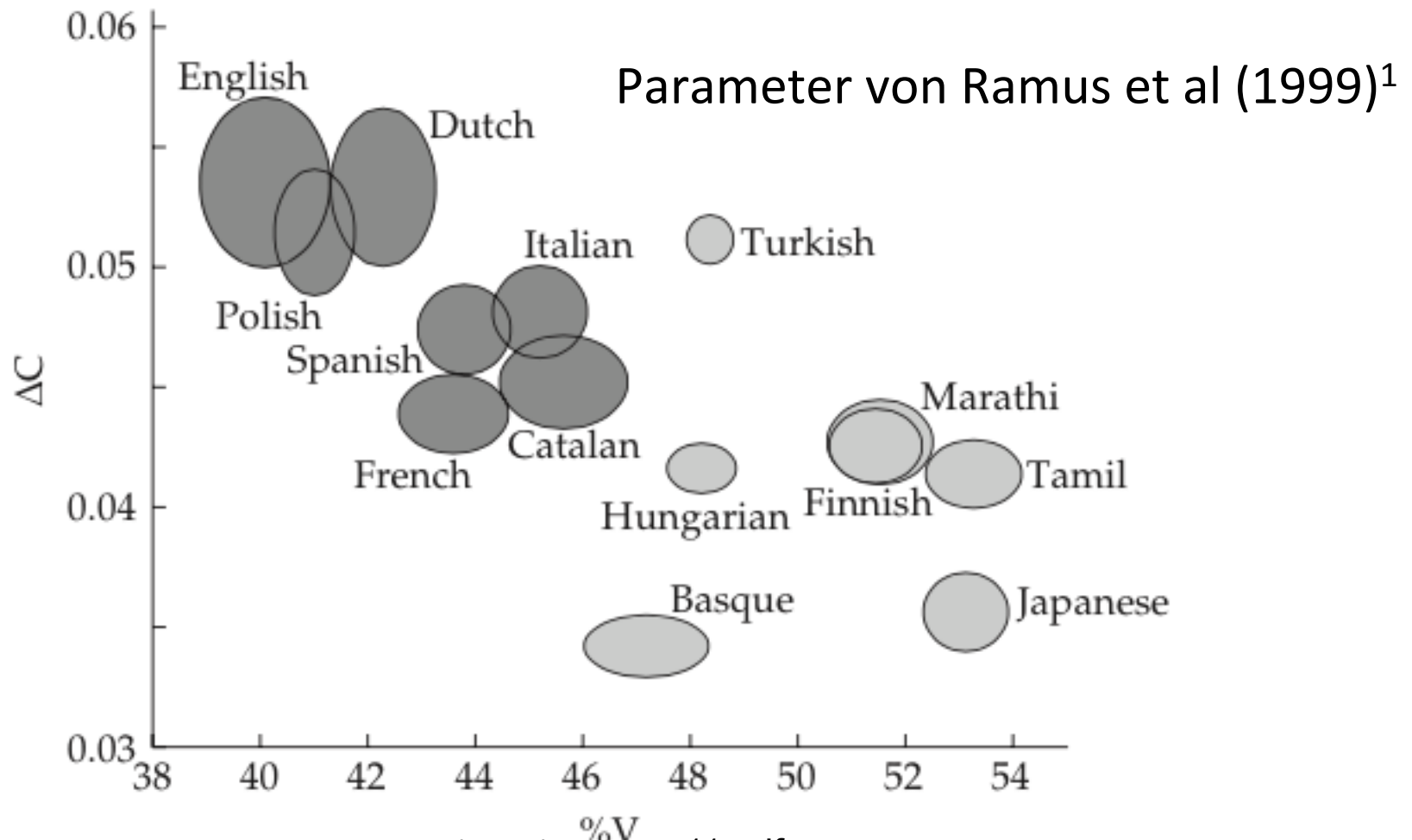
$dv_n, cv_n$  sind die Dauern von  $v_n$  und  $c_n$ ,  $m$  die Anzahl der Intervalle

$$\text{rpvi}(V) = \frac{(dv_1 - dv_2) + (dv_2 - dv_3) + (dv_3 - dv_4) \dots}{m - 1}$$

$\text{rpvi}(C)$  (wie für Vokale aber mit  $c_1, c_2 \dots c_8$ ).

# Algorithmen für die rhythmische Trennung zwischen Sprachen

Die Ergebnisse aus Ramus et al (1999) und Grabe & Lowe (2002) zeigen, dass sich stressed- syllable- mora-timed Sprachen mit diesen Parametern teilweise trennen lassen.



## 4. Stress-clash und stress-shift

Stress-timed Sprachen bevorzugen scheinbar, dass prominente/deutliche Silben **voneinander durch nicht-prominenten Silben getrennt werden.**

/ Heute ist / schönes / Frühlings/ wetter /

Siehe Grabe, E., and Warren, P. 1995. Stress shift: do speakers do it or do listeners hear it? *Phonology and Phonetic Evidence: Papers in Laboratory Phonology IV*, ed. by B. Connell and A. Arvaniti. Cambridge: Cambridge University Press. Siehe auch **quene14.pdf**



## 4. Stress-clash und stress-shift

Kontext:

- aufeinanderfolgende Wörter mit zwei starken Silben.
- Die letzte Silbe von W1 und erste von W2 sind primär betont z.B. baBA BAba

Stress-shift: die **primär betonte Silbe** verschiebt sich nach links, wenn die danach kommende Silbe (vom nächsten Wort) primär betont ist.

thir**teen**

Chin**ese**

Home-**grown**

thirteen **men**

Chin**ese lantern**

Home grown **apples**

Jedoch?

Home **grown tomatoes**

## Stress-shift in Deutsch?

kontakt

Jemand ist:

kontaktfreudig

---

Berlin

Berlin-Hbf.

Berlinhauptbahnhof?

---

## 5. Der Erwerb von Sprechrhythmus

Nazzi et al (2000)<sup>1</sup>: Untersuchung mit 20 amerikanisch-englischen Kleinkindern im Alter von 5 Monaten.

Head-turning paradigm. Ein Probestimulus wird wiederholt via Lautsprecher abgespielt. Dann ein Teststimulus. Wenn das Kind den Kopf Richtung Lautsprecher dreht, hat das Kind den Unterschied zwischen den Stimuli wahrgenommen. Gemessen: Orientierungsdauer (für **wie lange** das Kind den Kopf gedreht hat)

**Probe**: 4 gelesene Texte

**Test1** = 4 gelesene Texte einer Sprecherin **derselben Sprache**

**Test2** = 4 gelesene Texte einer Sprecherin **einer anderen Sprache**

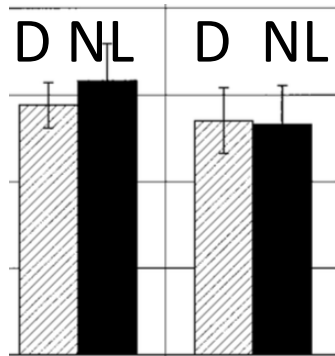
Hypothese: Längere Orientierungsdauer in Test2, wenn Test1 und Test2 **aus Sprachen mit unterschiedlichem Rhythmus stammen**.

Beide Stress-timed:  
deutsch, niederl.

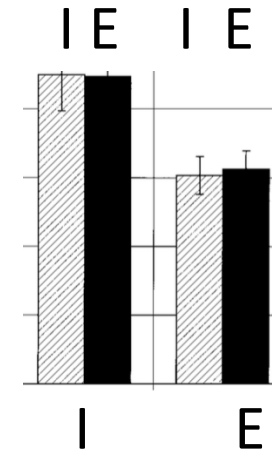
Keine Unterschiede

Beide syllable-timed:  
ital., spanisch

Test



Orientierungsdauer



Probe

D

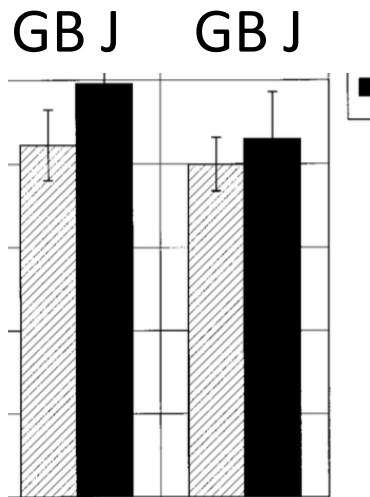
NL

I

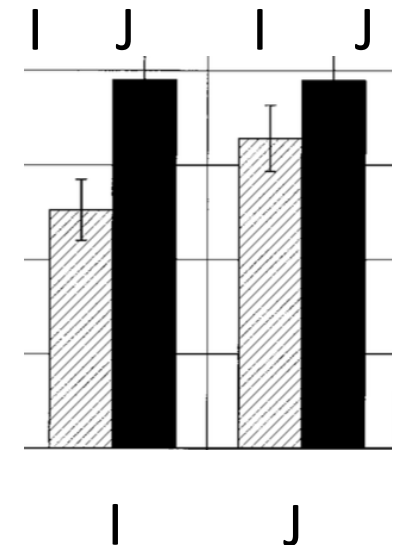
E

Unterschiede (längere Orientierung mit dem Wechsel auf japanisch)

Stress-timed  
(Englisch),  
mora-timed  
(Japanisch)



Syll-timed  
(Ital.),  
mora-timed  
(Japanisch)



Nazzi et al  
(2000)

Ergebnisse

GB

J

I

J

## 6. Die Funktion von Rhythmus: Vorhersage

Nuklear-Akzentuierte Wörter:

erscheinen oft spät in der Äußerung  
enthalten oft die semantisch wichtigsten Informationen

Vielleicht ermöglicht Rhythmus eine Vorhersage, **wann** ein nuklear-akzentuiertes Wort erscheinen wird – so könnte sich ein Hörer im Voraus auf die wichtigsten Informationen der Äußerung vorbereiten<sup>1</sup>.

Shields et al (1974)<sup>2</sup>: Schnellere Reaktionszeiten auf /b/ in (1) als in (2)

**Nuklear-Akzentuiert**

(1) 'the plane to **ben**kik leaves at noon'

(2) 'the plane to ben**kik** leaves at noon'

Wieso Rhythmus? Weil es keine solchen schnelleren Reaktionen auf /b/ gab, wenn **ben**kik/ ben**kik** als **isolierte Wörter präsentiert wurden** (in denen es keine davor kommende rhythmische Struktur geben kann).

1. Cutler, A. & Foss, D. (1977), *Language & Speech*, 20, 1-10.

2. Shields, J., McHugh, A., and Martin, J. (1974) *Journal of Psychology*, 250.

## 6. Die Funktion von Rhythmus: die Wahrnehmung von Grenzen

Anne Cutler<sup>1</sup> prüfte in vielen Studien, ob Hörer Äußerungen in rhythmische Einheiten aufteilen.

Die Aufteilung könnte nützlich sein, um z.B. Wortgrenzen aufzudecken – da im Signal üblicherweise akustische Cues für Wortgrenzen kaum vorhanden sind.

Wenn auf diese Weise rhythmische Einheiten Bestandteil der Sprachverarbeitung sind, dann müssten sie auch sprachbedingt sein (Stress-Füße, Silben, Morae in stress-/syllable-/mora-timed Sprachen).

1. <http://www.mpi.nl/people/cutler-anne>, [http://www.westernsydney.edu.au/marcs/our\\_team/researchers/professor\\_anne\\_cutler](http://www.westernsydney.edu.au/marcs/our_team/researchers/professor_anne_cutler)

## 6. Wahrnehmung von Rhythmus in Erwachsenen: Grenzen

Einige der ersten Untersuchungen dazu waren für Englisch und Französisch.

Reaktionszeiten auf /mint/ in den Logatomen in *mintesh* und *mintave*<sup>1</sup> wurden gemessen.

Englische Hörer fanden /mint/ schneller in *mintesh*, eventuell weil *mintave* durch eine rhythmische Grenze (Stress-Fuß vor /t/) aufgeteilt wird.

mintesh = /mintəʃ/ = ein prosodischer Fuß

'mintave = /mɪn | t<sup>h</sup>eiv/ = zwei prosodische Füße mit Grenze vor /t/

Keine solchen Unterschiede für französische Hörer – da beide Wörter rhythmisch auf dieselbe Weise – also in Silben aufgeteilt werden.

mintesh = /mɪn | təʃ/

mintave = /mɪn | t<sup>h</sup>eiv/

1. Cutler & Norris, 1988, *J. Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, 113-121.

## 6. Wahrnehmung von Rhythmus in Erwachsenen: Grenzen

Französische Hörer nehmen /bal/ schneller wahr in *balcon* als in *balance*, weil in *balance* eine rhythmische (silbische) Grenze mitten in /bal/ vorkommt<sup>1, 2</sup>.

Wahrgenommen als

bal | con    ba | lance

Englische Hörer reagieren jedoch genauso schnell auf /bal/ in *balcony* und *balance*, weil /bal/ in Englisch **nicht** durch eine rhythmische Grenze aufgeteilt wird

balcony

s w w

= ein prosodischer Fuß

balance

s w

= ein prosodischer Fuß

1 Mehler, Dommergues, Frauenfelder, Segui (1981) *J. Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 298-305. 2. Cutler, Mehler, Norris & Segui (1986). *J Memory and Language*, 25, 385-400.



## 6. Wahrnehmung von Rhythmus in Erwachsenen: Grenzen

Wenn Hörer in englisch dazu tendieren, vor einem Stress-Fuß eine Wortgrenze wahrzunehmen, dann müssten davon ebenfalls fehlerhaft wahrgenommene Wortgrenzen beeinflusst sein<sup>1</sup>:

### Fehlerhafte Hinzufügung einer Wortgrenze

Häufig

**vor einer starken Silbe**

Disguise -> the skies

Selten

**vor einer schwachen Silben**

Variability -> vary ability

### Fehlerhafte Tilgung einer Wortgrenze

Häufig

**Vor einer schwachen Silbe**

Ten to two -> twenty two

Selten

**Vor einer starken Silbe**

In closing -> enclosing

1. Cutler & Butterfield (1992), *J. of Memory and Language*, 31, 218-236.

## 6. Wahrnehmung von Rhythmus in Erwachsenen: Grenzen

Kompatibel mit all diesen Ergebnissen: wenn man Worthäufigkeit berücksichtigt, beginnen fast 90% aller Wörter der englischen Sprache mit einer starken (lexikalisch betonten Silbe (Cutler & Carter, 1987)<sup>1</sup>

## 6. Wahrnehmung von Rhythmus in Erwachsenen: Grenzen

Otake et al (1993)<sup>1, 3</sup>. Japanische Hörer mussten entsprechend langsamer reagieren, wenn ein Stimulus durch eine Mora-Grenze aufgeteilt wird.

(1) ta-ni-shi<sup>2</sup> (3 Morae)

(2) tan-shi<sup>3</sup> (2 Morae)

Japanische Hörer nahmen /ta/ genau so schnell in (1) wie in (2) wahr; sie nahmen aber /tan/ in (2) schneller wahr als in (1)

Französische Hörer nahmen /ta/ schneller wahr in /tanishi/ - eventuell weil sie in (1) jedoch nicht (2) eine Silbengrenze nach /ta/ wahrgenommen haben).

1. Otake, Hanato, Cutler (1993), *Journal of Memory and Language*, 32 258-278.

2. Eine Schneckenart. 3. Eine Anschlussklemme (für Strom)

3. Siehe auch cutler94.jml.pdf