

# Modelle der Intonation

Jonathan Harrington

# Intonationsmodelle seit 1945

## Funktion (Bedeutung)

Die Britische Schule (1950-1970)

Phonologie

Die Amerikanische  
Schule (1945-1960)

Die niederländische Schule (1965-1990)

Superpositions-Modelle (seit 1980)

Autosegmentelle-metrische Modelle (seit 1980)

Signal

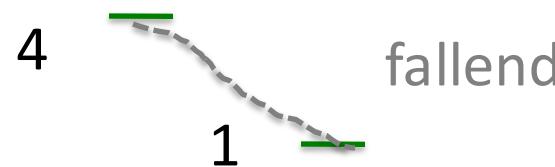
## Die Amerikanische Schule (1945-1960)

insbesondere Pike (1945), Wells (1945), Trager & Smith(1951)

### Ton-Stufen

Eine Intonationskontur besteht aus einer Zusammensetzung von 4 Ton-Stufen: 4, extra-hoch, 3, hoch, 2, mittel, 1, tief

Es sind **Stufen** keine Konturen



### Das phonologische Prinzip

Diese Ton-Stufen sind **phonologische Einheiten**: aus deren Kombinationen entstehen **Intonationsmorpheme** mit unterschiedlichen Bedeutungen.

Analogie: Bedeutungen entstehen dadurch im Lexikon weil Wörter (Morpheme) aus Kombinationen einer endlichen Anzahl von Phonemen gebaut werden.

- Pike (1945) *The Intonation of American English*. Univ. Michigan Press: Ann Arbor  
Trager & Smith (1951) *Outline of English Structure*. Battenburg Press, Oklahoma  
Wells (1945) The pitch phonemes of English. *Language*, 21, 27-40

# Die Amerikanische Schule (1945-1960)

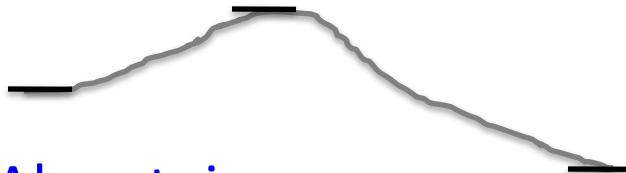
## Grenztöne

Es gibt auch **Grenztöne** am Ende einer Phrase oder Äußerung  
(eingeführt von Trager & Smith, 1951)

# tief      || hoch      | mittel

## Beispiele\*

<sup>2</sup>Warum <sup>4</sup>gehst Du jetzt<sup>1</sup>#



<sup>2</sup>ich <sup>3</sup>könnte<sup>1</sup>||



## Akzentuierung

Es gibt 4 Akzentstufen (1 = nuklear akzent; 0 = unbetont)

Intonation beeinflusst f0, Akzentuierung die Lautstärke.

Beide Prinzipien wurden später in Chomsky & Halle (1968)

*Sound Pattern of English* übernommen

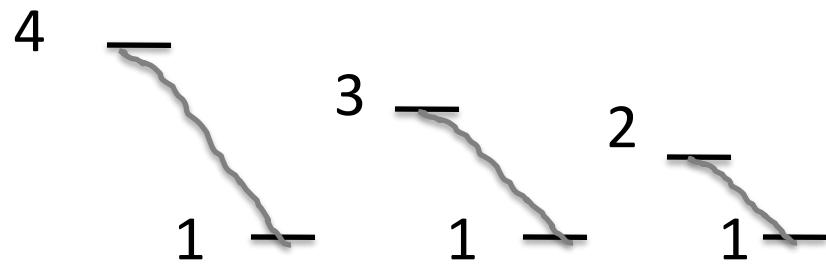
\*siehe Ladd (1980), *The Structure of Intonational Meaning*. Bloomington, Indiana. S. 4-5. Phon-Bib: Lad. 3.1 a

## 1. Akzentuierung wird *nicht* durch die Lautstärke übertragen

Bolinger (1958): Ein Wort wird akzentuiert **hauptsächlich wegen Änderungen in f0**.

## 2. Redundanz

**Viele kombinatorische Möglichkeiten haben nicht unterschiedliche Bedeutungen.** z.B. fallende Konturen 41, 31, 21 unterscheiden sich eventuell in der Emphase, nicht in der Bedeutung (sie sind daher eher Allotone vom selben Intonationsmorphem)



Mögliche Konturen für eine Antwort 'Melanie' auf 'wer kommt?'

## Die Britische Schule

Crystal (1969), Halliday (1967), Kingdon (1958), O'Connor & Arnold (1961)

### Amerikanische Schule

Die Bedeutung wird kaum berücksichtigt

### Britische Schule

Analyse der Bedeutung von Intonationsmelodien

#### Stufen



#### Konturen



Scharfe Trennung zwischen Akzentuierung und Intonation

Gewisse Wörter werden akzentuiert **aufgrund der Intonation**

#### Grenztöne

#### Keine Grenztöne

Keine solche Trennung

Trennung zwischen nukleare- und prenukleare Töne

Eine phonologische Kombinatorik  
3 1 = Ton fällt; 1 3 = Ton steigt  
(die selben Bausteine)

Keine solche Kombinatorik

## Die Britische Schule

Aufteilung von einem Satz in **Pre-Head**, 'Head', '**Nucleus**', Tail

Und **Melanie** wollte mit Ramona fahren

Eine Äußerung besteht minimal aus einem **Nukleus**. Alle andere Komponente sind fakultativ.

- Der **Nukleus** oder auch **tonic** (Halliday, 1967) ist der wichtigste Teil für die Übertragung der Bedeutung durch die Intonation.
- Das Wort mit dem Nukleus ist das **nuklear-akzentuierte Wort** = immer das letzte akzentuierte Wort der Phrase.
- Tail (Deutsch: Nachlauf): alle Silben nach dem Nukleus
- Der **Head** schließt alle Silben vor dem Nukleus bis zum ersten akzentuierten Wort ein. Alle akzentuierten Wörter im Head sind **prenuklear akzentuierte Wörter**.
- **Prehead:** Schwach betonte Silben/Wörter vor dem Head

# Die Britische Schule<sup>1</sup>

(Die Notation stammt von Kingdon, 1958)

## Nukleus

### Einfach

		Anstieg
<i>Abstieg</i>		
Ra\mona	<i>hoch</i>	Ra/mona

### Komplex

Ra <sup>v</sup> mona	fallend-steigend
Ra <sup>^</sup> mona	steigend-fallend

### Head

Hoch	'Melanie
Tief	'Melanie
Absteigend	'Melanie
Aufsteigend	'Melanie

Das System hat einen sehr stark pädagogischen Charakter (beim Universität College London auch zum großen Teil im Kontext von 'Englisch als Fremdsprache' entwickelt)

## Die Britische Schule

Das System ist sehr nützlich um eine grobe Transkription zu bekommen, und damit informell verschiedene Funktion-Form Beziehungen auszuprobieren.

- | Mach jetzt bitte Deine \Hausaufgaben fertig
- , Mach jetzt bitte Deine \Hausaufgaben fertig (wie oft muss ich das noch sagen)
- | Institut für ,Phonetik (Telefon)
- | Institut für /Phonetik (Frage – wirklich?)

### Bedeutung und Intonation

Paralinguistische (verärgert vs. fröhlich) und linguistische (Aussage vs. Frage) Informationen werden durch die selben Einheiten kodiert. Jedoch haben sie ganz andere Wirkungen auf f0 (siehe vorige Vorlesung).

### Eng bezogen auf Englisch

Das System ist kaum auf andere Sprachen/Dialekten übertragbar.

### Keine Empirie

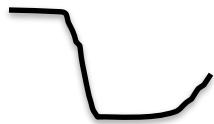
Keine Auseinandersetzung mit der Grundfrequenz. Das System ist daher für die Sprachsynthese nicht geeignet.

## Die Britische Schule: Kritikpunkte

### Keine Grenztöne

Jedoch scheint 'steigend' von fallend-steigend unmittelbar mit der letzten Silbe verknüpft zu sein

<sup>v</sup>Melanie



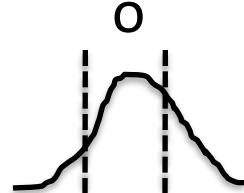
<sup>v</sup>Melanie fährt nach London



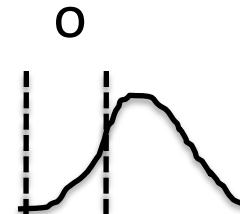
### Keine Berücksichtigung der Zeit

z.B. unterscheiden sich <sup>^</sup> und <sup>\</sup> nicht so sehr in der f0-Gestaltung sondern eher wie f0 **mit dem Vokal synchronisiert wird**

Ra<sup>\</sup>mona



Ra<sup>^</sup>mona



## Die niederländische (IPO) Schule

Institute for Perception Research (IPO<sup>1</sup>), Eindhoven, 1965-95<sup>2</sup>

Im starken Gegensatz zu den amerikanischen und britischen Schulen werden die intonatorischen Einheiten aus einer  
**Kombination von Akustik und Perzeption empirisch abgeleitet**

Dabei wird **die Bedeutung der Intonation nicht berücksichtigt.**

IPO-Methode: allgemeiner Vorgang

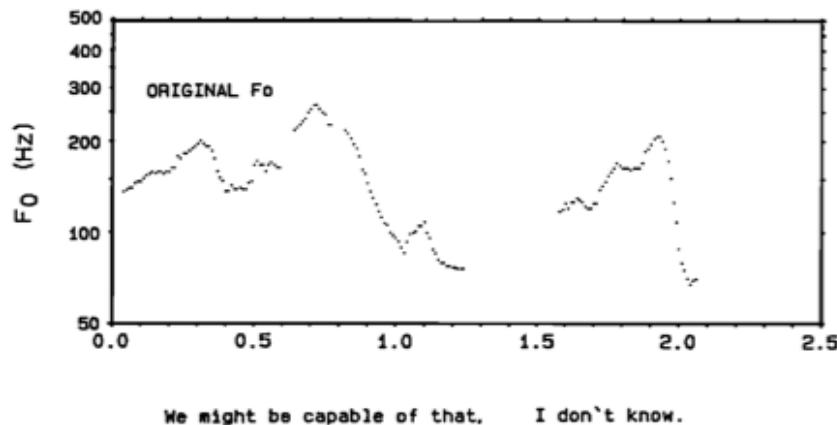
1. Perzeption und Resynthese
2. Ableitung daraus der intonatorischen Einheiten
3. Zusammensetzung daraus der Intonationsmelodien
4. Sprachsynthese – mit Deklination

1. O = Onderzoek = Forschung = Research

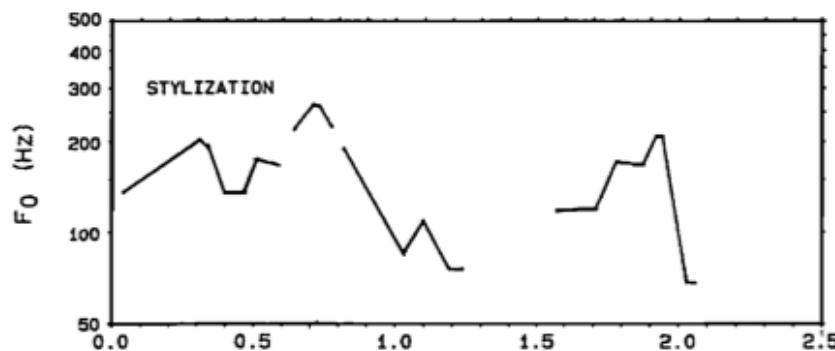
2. 't Hart, Collier, and Cohen (1990) *A Perceptual Study of Intonation*. Cambridge University Press.

# 1. IPO: Perzeption und Resynthese

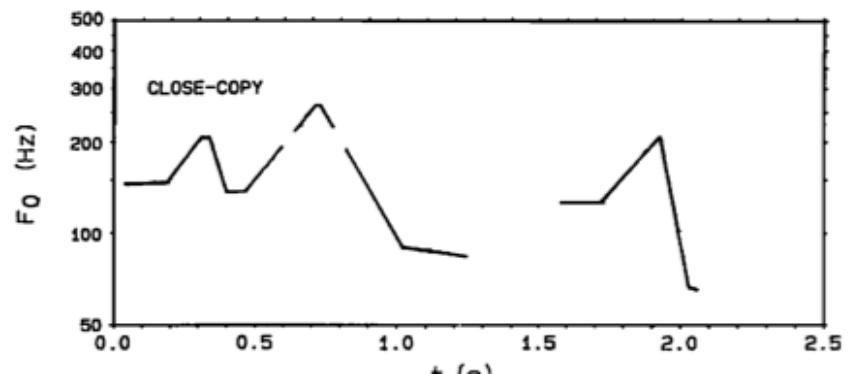
## (a) Grundfrequenz



## (b) Umsetzung in gerade Linien



(c) Entfernung der Details aus (b), die für den Hörer irrelevant sind



Auf der Basis einer Analyse größerer Korpora wurden intonatorische Einheiten daraus abgeleitet...

## 2. Intonatorische Einheiten

# Zwei Grundeinheiten

steigend

## fallend

(also Konturen,  
keine Stufen)

## Drei Varianten davon

# Skalierung

# Synchronisierung mit Vokal (V)

klein

groß

# Langsam

## Schnell

früh

spät

# Geschwindigkeit

### 3. Intonationsmelodien

Eine gesamte Intonationsmelodie besteht aus:

- Einer intonatorischen Einheit **pro akzentuiertem Wort** (prominence-lending)
- fakultativ einer Einheit **am Ende der Phrase** (non-prominence lending)
- Das Material dazwischen: mit geraden Linien interpoliert

Heb **jij** hem vandaag nog gezien?



(Hast **Du** ihm heute noch gesehen?)

## Zwei bekannte Melodien: Das Hutmuster (hat pattern)

Sie ist mit Melanie nach München gefahren

Pointed hat

ɛ

Ramona ist mit Melanie nach München gefahren

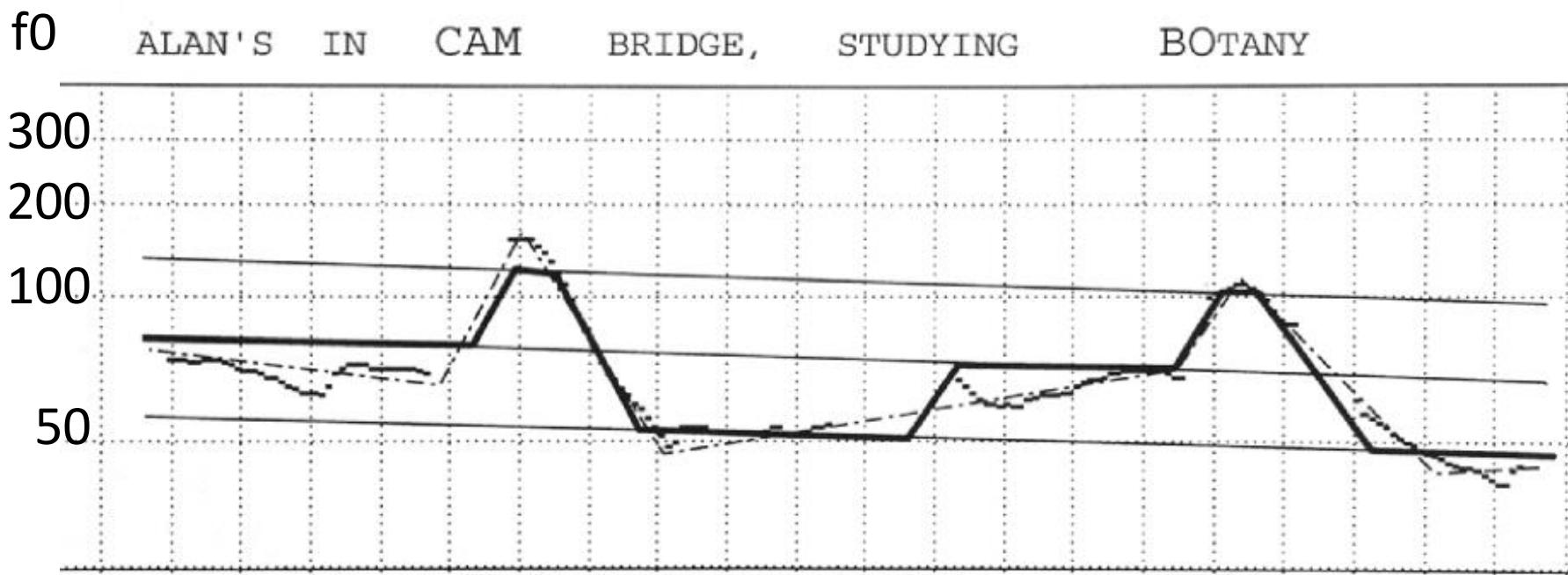
Flat hat

o

ɛ

### 3. Synthese

- Berücksichtigung der Deklinationslinie
- Die y-Achse ist immer log f0 (später als eine Semiton-Skala übernommen), weil diese am nächsten mit wahrgenommenen Tonhöhenänderungen verbunden sind.



## IPO: viele Innovationen

- Resynthese und Perzeption
- Empirische Festlegung, dass nicht alle Teile der Kontur für die Perzeption der Intonation relevant sind
- Intonatorische Einheiten durch Empirie untermauert.
- Festlegung, dass die zeitliche Synchronisierung zwischen intonatorischen Einheiten und Vokalen für die Perzeption der Intonation wichtig ist.
- Verwendung einer logarithmischen f0-Skala
- Der Begriff 'Deklination'<sup>1</sup> sowie einige der ersten *physiologischen* Untersuchungen<sup>2</sup> dazu stammen aus dieser Schule.
- Einsatz der IPO-Methode für viele Sprachen: Englisch, Deutsch, Russisch, Französisch, Indonesisch<sup>3</sup>

1. Cohen & 't Hart (1967), *Lingua*, 19, 177-192

2. Collier (1975), *JASA*, 58, 249-255.

3 Siehe Ladd (2008, S. 12), phonbib: Ladd  
3.2, a)

Obwohl die heutige Forschung zur Intonation in so vielen Hinsichten stark von dem IPO-Modell geprägt ist, wird diese Methode selten in aktuellen Untersuchungen eingesetzt. Verschiedene Gründe.

- Kaum eine Auseinandersetzung mit der Funktion-Form-Beziehung, also mit der Bedeutung der Konturen.
- Die Etikettierung ist sehr komplex und nicht übersichtlich – z.B. beinahe eine Etikettierung pro Silbe<sup>1</sup>



- Keine Trainingsmaterialien dazu. Daher können Ergebnisse aus verschiedenen Laboren kaum miteinander verglichen werden.

<sup>1</sup> Beispiel aus Collier & 't Hart (1981) wiederholt in Cruttenden (1997, S. 147) – PhonBib II Cru 2.1

## Intonation und Superposition: theoretischer Hintergrund<sup>1</sup>

- Intonation wird nicht nur lokal beeinflusst, sondern auch global
- Lokale und globale Phänomene beeinflussen die f0-Kontur unabhängig voneinander.

### Lokal

z.B. f0-Bewegungen in akzentuierten Silben; an Phrasengrenzen

### Global

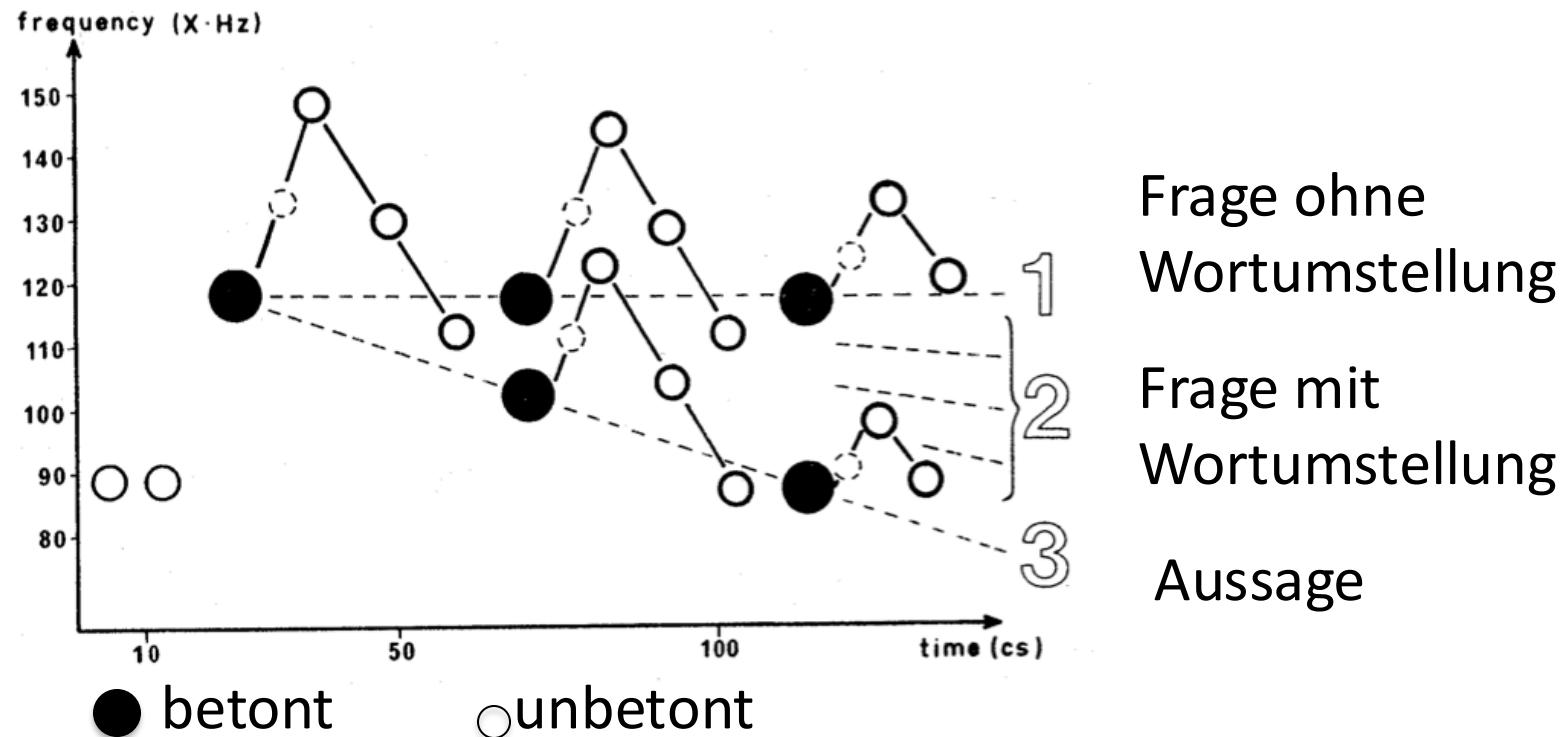
Die Deklination wird **von der linguistischen Struktur beeinflusst** – daher **vom Sprecher geplant** (ist also nicht nur eine Folge des abnehmenden subglottalen Luftdrucks)

1. siehe auch Möbius (1995): <http://www.coli.uni-saarland.de/~moebius/documents/icphs95.pdf>

# Intonation und Superposition: theoretischer Hintergrund

z.B.. Nina Thorsen (später Grønnum) und Dänische Intonation<sup>1</sup>

Die Steigung der Deklinationslinie wird durch Syntax beeinflusst



[1. Thorsen, N. \(1978\). Aspects of Danish Intonation](#). In Nordic

Prosody [http://www.danpass.hum.ku.dk/ng/papers/nordic\\_prosody\\_1\\_1978.pdf](http://www.danpass.hum.ku.dk/ng/papers/nordic_prosody_1_1978.pdf)

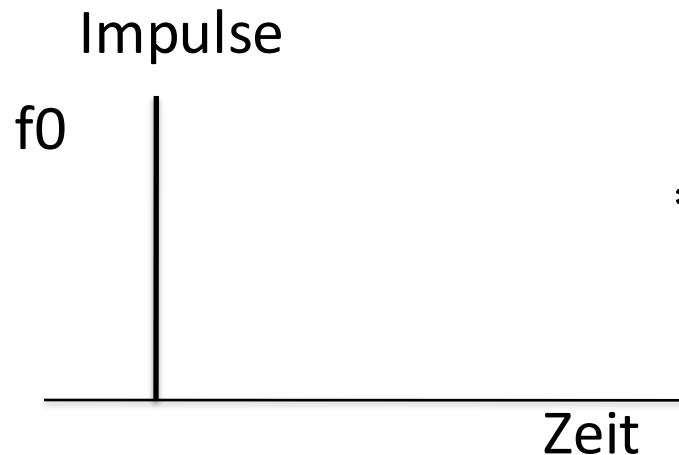
Ein Superpositions-Modell wurde zum ersten Mal von Fujisaki (1981)<sup>1</sup> für die Synthese der japanischen Intonation eingesetzt.

### Hauptmerkmale

Globale Änderungen in der Deklination; die lokalen Beiträge der akzentuierten Vokale werden unabhängig berechnet und darauf überlagert...

1. Fujisaki (1981): [http://www.speech.kth.se/prod/publications/files/qpsr/1981/1981\\_22\\_1\\_001-020.pdf](http://www.speech.kth.se/prod/publications/files/qpsr/1981/1981_22_1_001-020.pdf)

# Superpositions-Modell für die Sprachsynthese (Fujisaki, 1981)

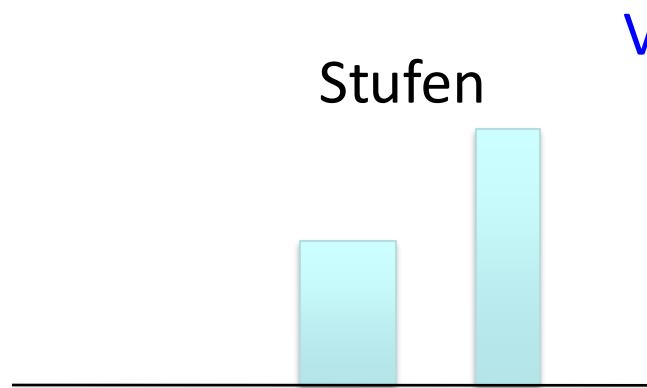
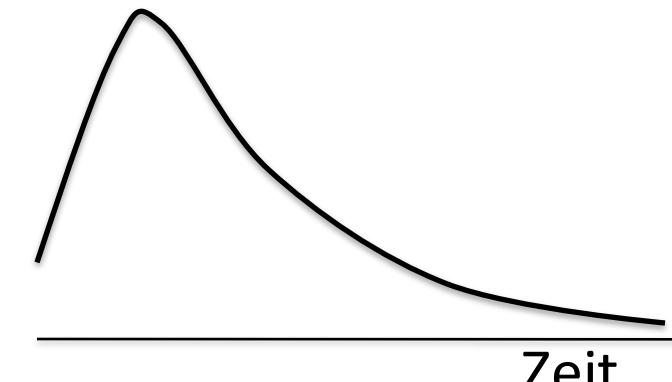


Deklination

\*

Filter 2er  
Ordnung

=

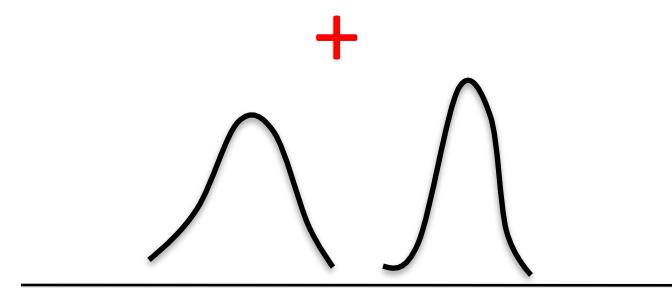


Vokal-Akzentuierung

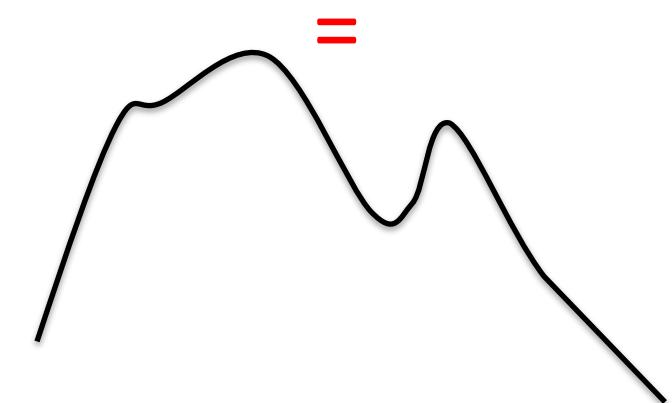
\*

Filter 2er  
Ordnung

=



Die f<sub>0</sub>-Kurve ist die arithmetische  
Zusammensetzung der Deklination  
mit Gipfeln unterschiedlicher Breiten  
und Höhen der Vokalakzentuierung



## Superpositionsmodelle: Vorteile<sup>1, 2</sup>

- Mathematisch definiert. Vor allem keine Notwendigkeit (wie im Modell der niederländischen Schule) die Deklinationslinie nachträglich anzupassen.
- Das Modell setzt ebenfalls mathematisch die sehr wichtige Idee um, dass Deklination und Akzente unabhängig voneinander f0 beeinflussen.
- Das Modell ist erfolgreich für die Synthese des Japanischen und zum Teil auch des Deutschen (Möbius, 1995)<sup>1</sup> eingesetzt worden.

1. Möbius (1995): <http://www.ims.uni-stuttgart.de/institut/mitarbeiter/moebius/papers/icphs95.pdf>

2. Taylor (1992) vor allem S. 45-52 [http://www.cstr.ed.ac.uk/downloads/publications/1992/Taylor\\_1992\\_b.pdf](http://www.cstr.ed.ac.uk/downloads/publications/1992/Taylor_1992_b.pdf)

## Superpositions-Modelle: Nachteile

Deklination + Gipfel reichen für die Komplexität der Intonation in vielen Sprachen nicht aus. Insbesondere nicht für den phrasen-finalen Anstieg (der im Japanischen kaum vorkommt).

Steigend

Melanie?



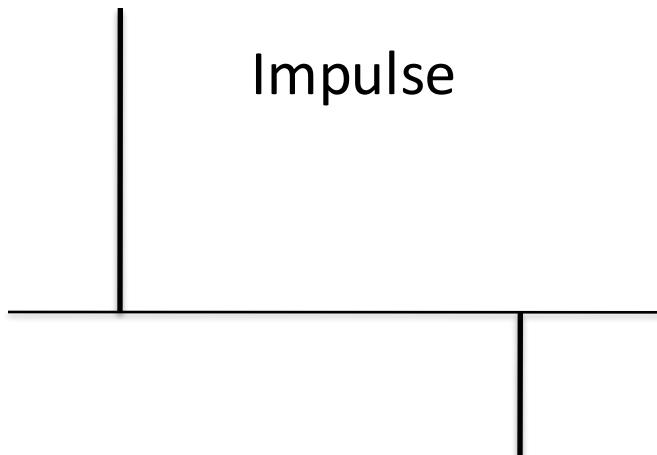
Fallend-steigend

Ich könnte das machen...



Auch nicht für **phrasenfinale Senkung**, die schon im Japanischen vorkommt, und die mit einem negativen Impuls etwas arbiträr modelliert wird.

Impulse



\* Filter =

