

The Relationship between Utterance Type and F0 Contour in German

Caren Brinckmann

Institute of Phonetics, University of the Saarland, Germany

Ralf Benz Müller

G Data Software, Bochum, Germany

German Speech Synthesis Project - LOGOX

Introduction

Goal: improve the naturalness of intonation
in text-to-speech synthesis

Restriction: available information

- part-of-speech
- punctuation

Focus of our study: 4 syntactically distinguishable
utterance types in German

- statement
- wh-question (marked by wh-word)
- yes/no-question (marked by verb inversion)
- declarative question
(syntactically identical to statement)

Introduction

research questions

- 1) syntactically different → different intonation?
- 2) determine the characteristic features of the F0 contour for each of the four utterance types
- 3) declination: language universal or prosodic function?

Method

- 2 scripted dialogues

extract from dialogue 2 (situation: interview)

B: [...] Selbst als wir einmal fast in Seenot gerieten, habe ich dieses Phänomen immer noch beobachtet.

A: Sie haben auch in Seenot von der Reling aus die Möwen und Heringe beobachtet?

B: Tja, einen wahren Skipper bringt eben nichts aus der Ruhe.

A: Über ein besonderes Erlebnis, das Sie auch in mehreren Gedichten verarbeitet haben, möchte ich noch mit Ihnen sprechen: Bei Ihrer Seereise mit dem Unternehmer sind Sie vor Schweden auf eine Seemine gestoßen. Vorher war schon ein heftiger Sturm angekündigt worden. Sie waren auch durch eine Serie von Sirenen auf das Problem einer Seenot hingewiesen worden. Diesen Sirenen haben Sie zunächst aber nicht viel Beachtung geschenkt. Dann wurde Ihnen jedoch bewußt, daß der starke Sturm und die Seemine Sie in große Gefahr brachten. Wie haben Sie in dieser schweren Seenot vor Schweden Ihr Leben retten können?

B: Das Wichtigste in dieser Situation war erstmal die Entschärfung der Seemine, auf die uns der Sturm immer wieder zutrieb. [...]

Method: target utterances

- target utterances: 26 statements
 - 23 wh-questions
 - 23 yes/no-questions
 - 23 declarative questions
- structural simplicity of target utterances
- 3 to 6 possible pitch accents
- minimization of microprosodic effects within accentable syllables

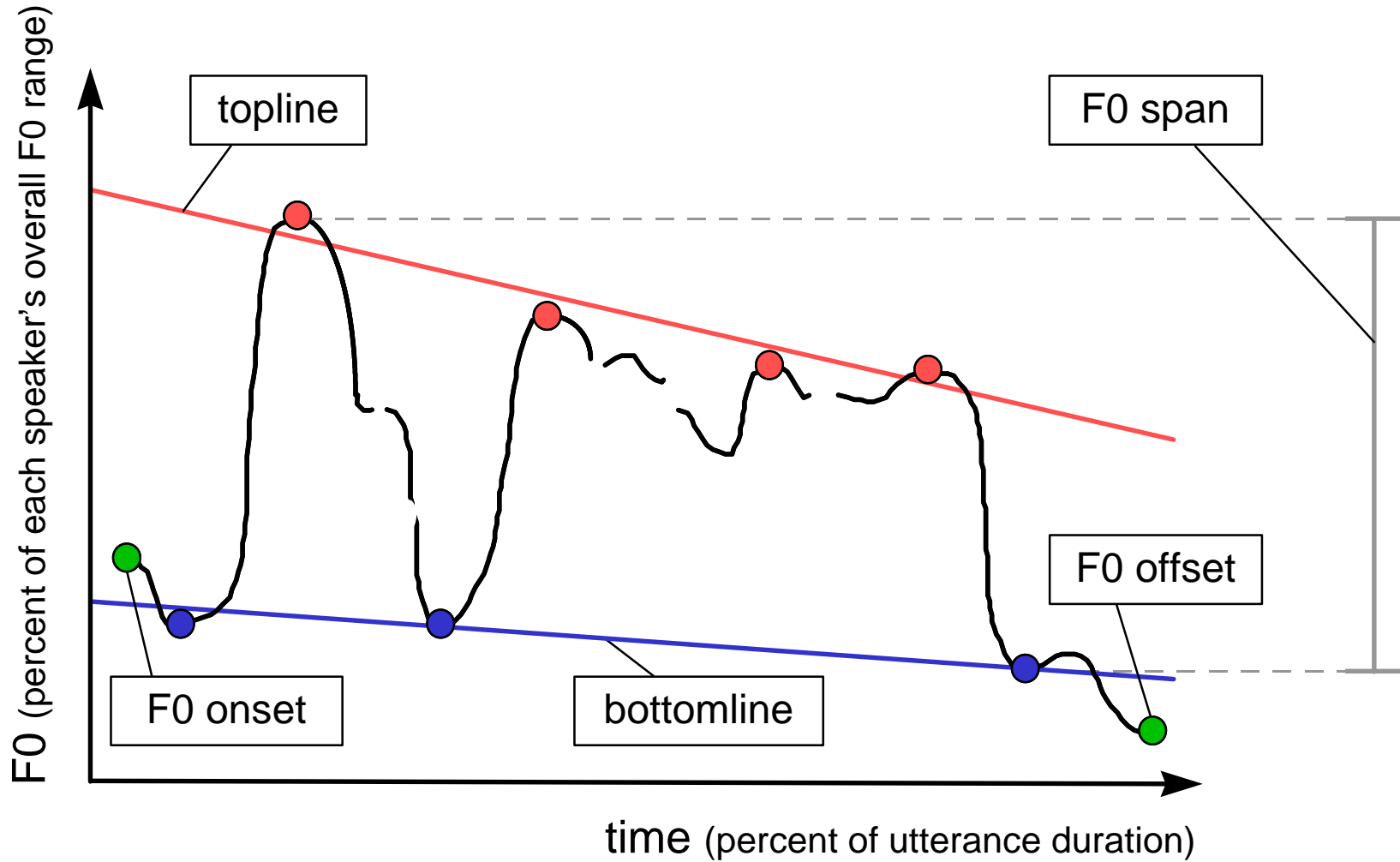
example: "Bei Ihrer See-reise mit dem Unter-nehmer sind Sie vor Schweden auf eine See-mine gestoßen."

('On your sea voyage with the employer you hit a sea mine before reaching Sweden.')

Method: corpus

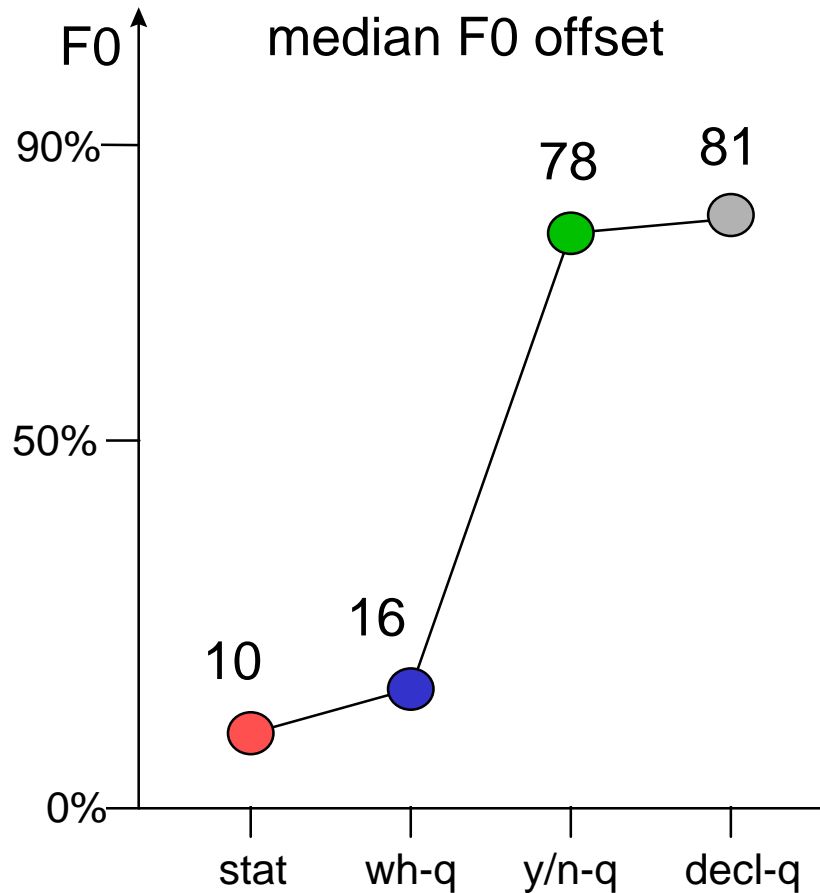
- 6 native Northern German speakers (3m, 3f)
- selection of utterances:
 - realised as one intonation phrase
 - no contrastive focus
- resulting corpus: 507 utterances
 - 138 statements
 - 111 wh-questions
 - 127 yes/no-questions
 - 131 declarative questions

Method



Utterance Type ↔ F0 Contour — C. Brinckmann & R. Benz Müller

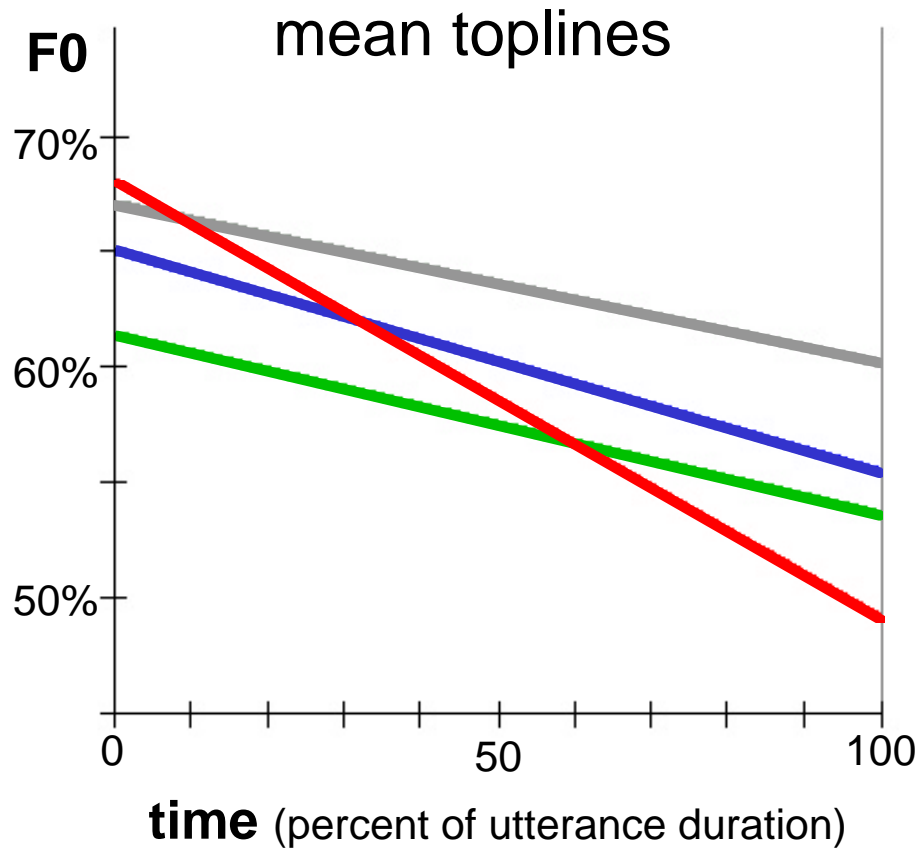
Results: F0 offset



| utterance type | F0 offset |
|------------------------|---------------|
| ● statement | lowest |
| ● wh-question | low |
| ● yes/no-question | high |
| ● declarative question | |

Utterance Type ↔ F0 Contour — C. Brinckmann & R. Benz Müller

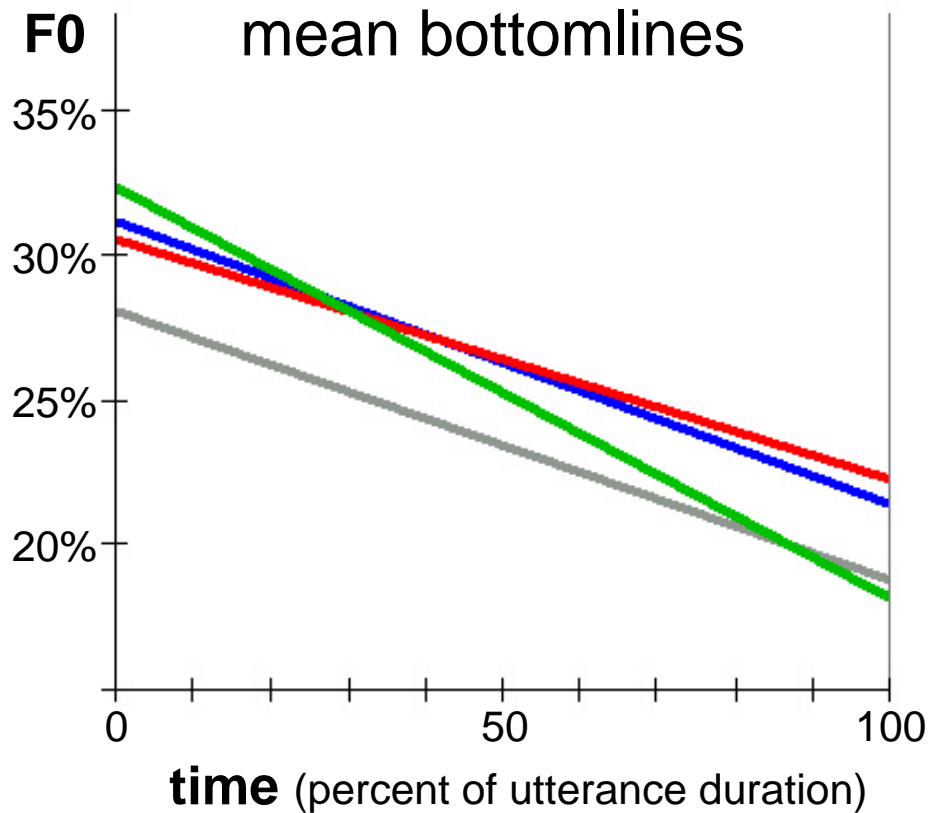
Results: topline



| utterance type | slope |
|----------------|----------------|
| stat | steep |
| wh-q | shallow |
| y/n-q | |
| decl-q | |

Utterance Type ↔ F0 Contour — C. Brinckmann & R. Benzmüller

Results: bottomline

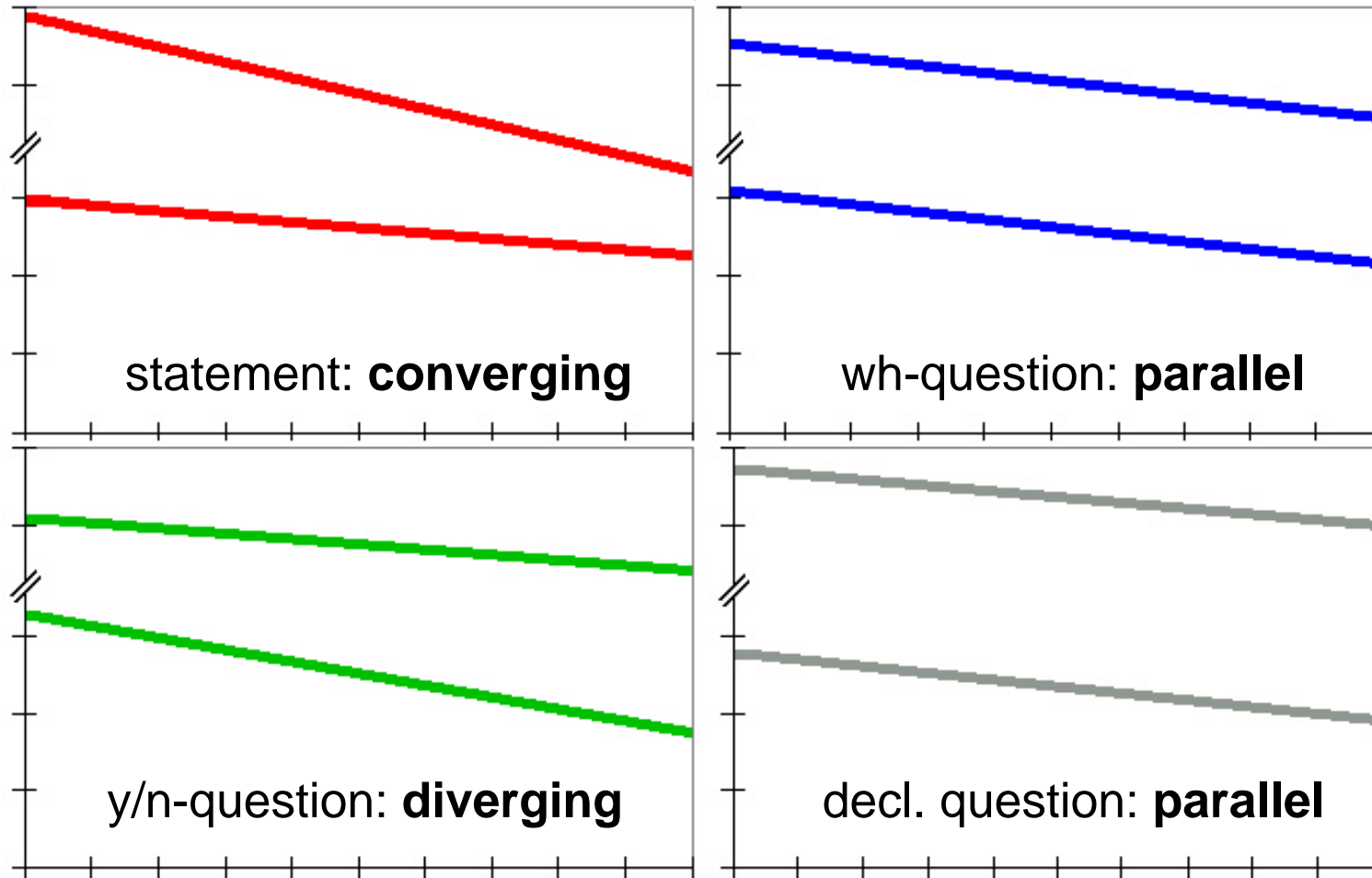


| utterance type | slope |
|----------------|----------------|
| stat | shallow |
| wh-q | - |
| y/n-q | steep |
| decl-q | - |

Utterance Type ↔ F0 Contour — C. Brinckmann & R. Benz Müller

Results: register shape

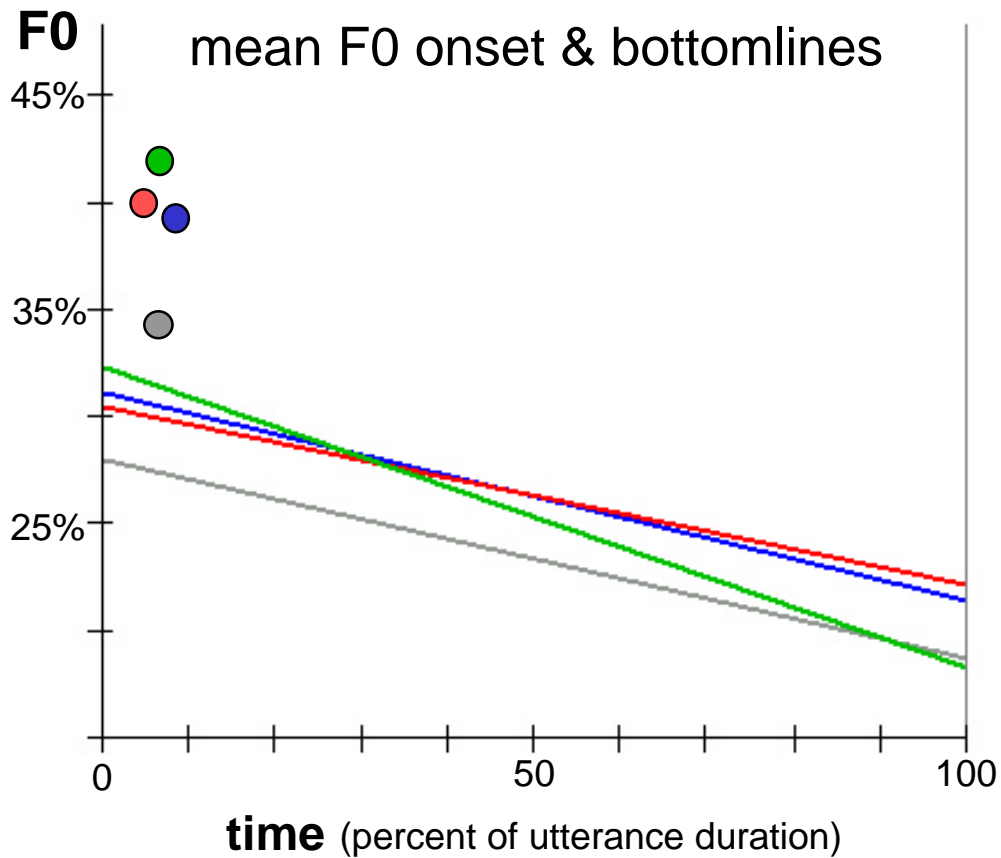
toplines & bottomlines



Utterance Type ↔ F0 Contour

C. Brinckmann & R. Benz Müller

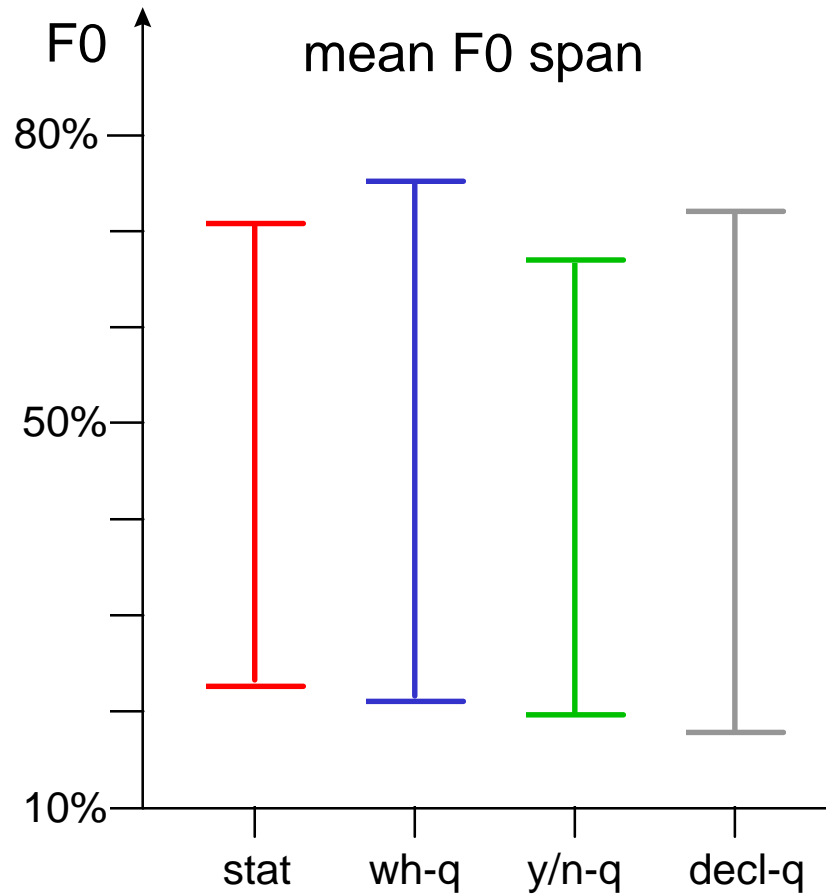
Results: F0 onset



| utterance type | F0 onset |
|----------------|----------|
| stat | high |
| wh-q | |
| y/n-q | |
| decl-q | low |

Utterance Type ↔ F0 Contour — C. Brinckmann & R. Benz Müller

Results: F0 span



| utterance type | F0 span |
|----------------|--------------|
| stat | small |
| wh-q | large |
| y/n-q | small |
| decl-q | large |

Utterance Type ↔ F0 Contour — C. Brinckmann & R. Benzmüller

Summary

| | statement | wh-question | y/n-question | decl question |
|------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| F0 offset | lowest | low | high | |
| topline slope | steep | shallow | | |
| bottomline slope | shallow | | steep | |
| register shape | converg | parallel | diverg | parallel |
| F0 span | small | large | small | large |

Utterance Type ↔ F0 Contour ——— C. Brinckmann & R. Benz Müller

Conclusions

- 1) syntactically different → different intonation!
- 2) most prominent characteristics of the F0 contour
 - F0 offset
 - topline slope
 - F0 span
- 3) declination
 - topline and bottomline always declining but with varying slope
 - possibly physiologically conditioned AND prosodic function

open question: perceptual relevance