

# Melodiediskrimination für Kammfilterrauschen: zeitliche oder spektrale Kodierung?

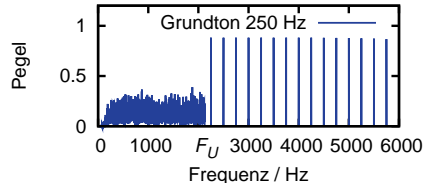
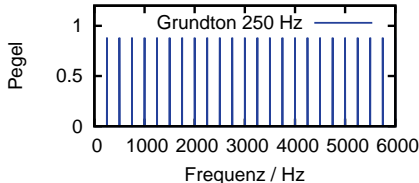
Hagen Wierstorf, Stefan Uppenkamp

Institut für Physik  
AG Medizinische Physik  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

11.03.08

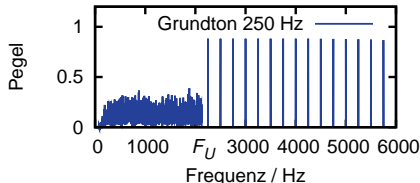
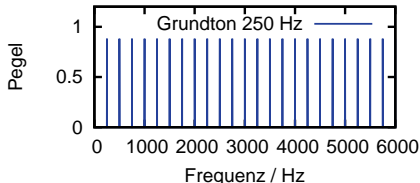
## Tonkomplex und Grundton

- Harmonischer Tonkomplex aus einzelnen Sinustönen
- Wahrgenommener Grundton  $F_G$  ergibt sich aus Abstand zwischen den einzelnen Harmonischen



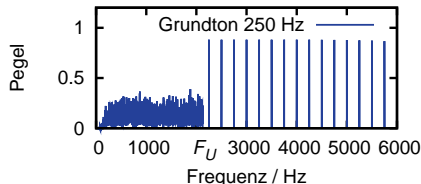
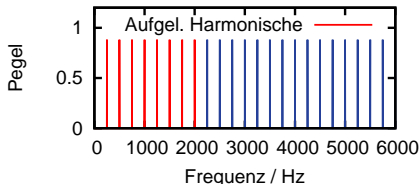
## Tonkomplex und Grundton

- Harmonischer Tonkomplex aus einzelnen Sinustönen
- Wahrgenommener Grundton  $F_G$  ergibt sich aus Abstand zwischen den einzelnen Harmonischen
- Je nachdem wie viele Harmonische in einen auditorischen Filter fallen, können sie aufgelöst werden oder nicht
- Aufgelöste Harmonische führen zu einer stärkeren Wahrnehmung des Grundtons



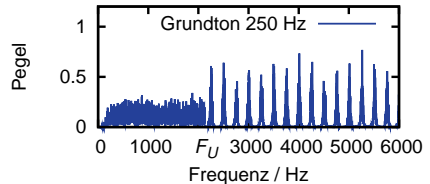
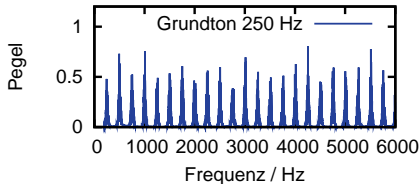
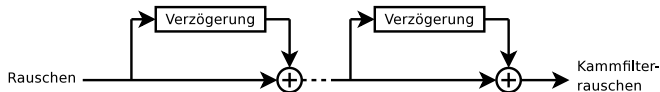
## Tonkomplex und Grundton

- Harmonischer Tonkomplex aus einzelnen Sinustönen
- Wahrgenommener Grundton  $F_G$  ergibt sich aus Abstand zwischen den einzelnen Harmonischen
- Je nachdem wie viele Harmonische in einen auditorischen Filter fallen, können sie aufgelöst werden oder nicht
- Aufgelöste Harmonische führen zu einer stärkeren Wahrnehmung des Grundtons



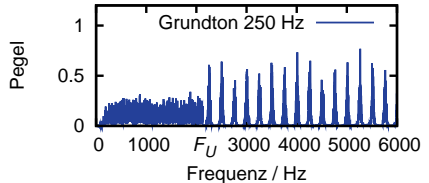
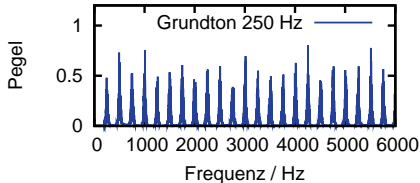
## Kammfilterrauschen

- Um  $\tau$  zeitversetztes Aufaddieren eines Rauschens führt zu einem Kammfilterrauschen mit einer wahrnehmbaren Tonhöhe von  $F_G = \frac{1}{\tau}$



## Grenzen der Grundtonwahrnehmung

- Es gibt eine untere und eine obere Grenze für die Wahrnehmbarkeit des Grundtons  $F_G$
- Die untere Grenze hängt von  $F_U$  ab



## Bestimmung der unteren Grenze

Möglichkeit die untere Grenze zu ermitteln: Messung des *lower limit of melodic pitch* (LLMP) (vgl. Pressnitzer *et al.*)

### 1. Versuchsteil

6 normalhörende Versuchspersonen (3m, 3w)

LLMP für Kammfilterrauschen in Abhängigkeit von  $F_U$  in einer adaptiven 1up-2down 4AFC-Messung

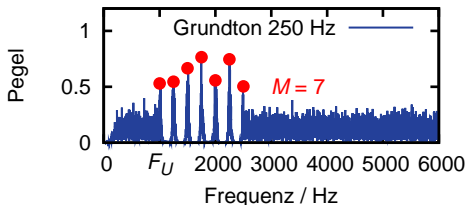


Pressnitzer D, Patterson RD, Krumbholz K: The lower limit of melodic pitch (2001), J Acoust Soc Am **109** 2074-2084

# Bestimmung der unteren Grenze

## 2. Versuchsteil

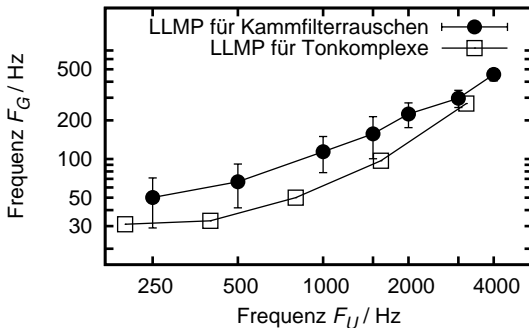
Psychometrische Funktionen in Abhängigkeit von  $F_U$  und der spektralen Breite des Kammfilterrauschens in Anzahl  $M$  an Harmonischen





## LLMP - Ergebnisse

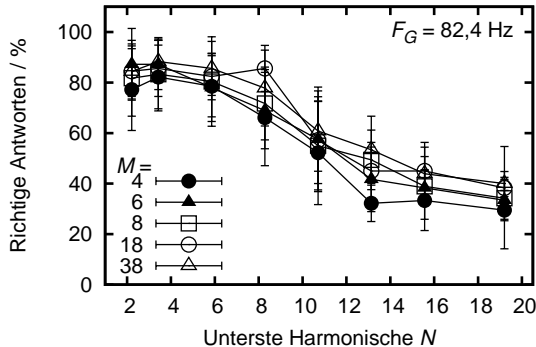
- Tonkomplex aus periodischen Klicks (Pressnitzer *et al.*)
- Kammfilterrauschen (Mittelwert über 6 Versuchspersonen)



Pressnitzer D, Patterson RD, Krumbholz K: The lower limit of melodic pitch (2001), J Acoust Soc Am **109** 2074-2084

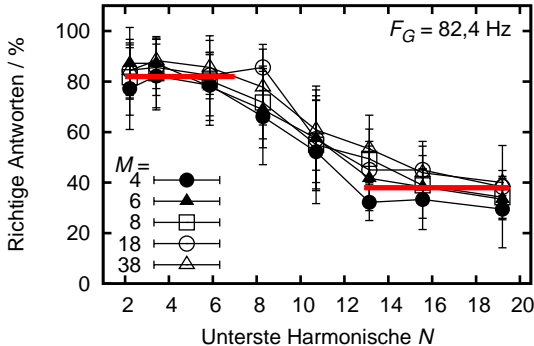
## Psychometrische Funktion - Ergebnisse

- Psychometrische Funktionen in Abhängigkeit von der untersten noch im Kammfilterrauschen enthaltenen Harmonischen  $N = \frac{F_U}{F_G} + 1$
- Geringe Abhängigkeit von der spektralen Breite

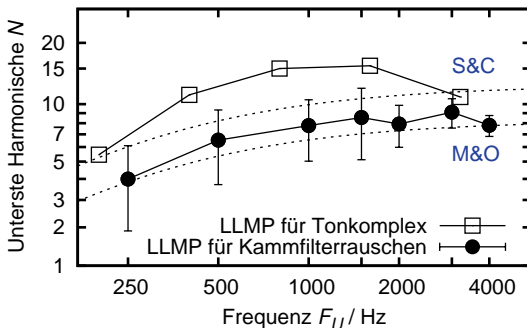


## Psychometrische Funktion - Ergebnisse

- Psychometrische Funktionen in Abhängigkeit von der untersten noch im Kammfilterrauschen enthaltenen Harmonischen  $N = \frac{F_U}{F_G} + 1$
- Geringe Abhängigkeit von der spektralen Breite



# Aufgelöste Harmonische als Ursache der LLMP?



**M&O:** Moore BCJ, Ohgushi K (1993), J Acoust Soc Am **93** 452-461

**S&C:** Shackleton TM, Carlyon RP (1994), J Acoust Soc Am **95** 3529-3540

## Zusammenfassung

- Die LLMP für Kammfilterrauschen ist der von Tonkomplexen sehr ähnlich
- Bei Kammfilterrauschen ist die Auflösbarkeit von Harmonischen die mögliche Ursache für die LLMP
- Wahrnehmung des Grundtons des Kammfilterrauschens ist unabhängig von der spektralen Breite