

Phonetische Grundlagen

Bistra Andreeva

Proseminar Prosodie

WS2025/2026

andreeva@lst.uni-saarland.de

<http://www.coli.uni-saarland.de/~andreeva/>

Tonhöhe
Wahrnehmungsskal:
hoch - tief

Grundfrequenz
 f_0

quasiperiodische
Schwingungen
der Stimmlippen



Wahrnehmung

Akustik

Phonation

Physiologische Grundlagen der Phonation

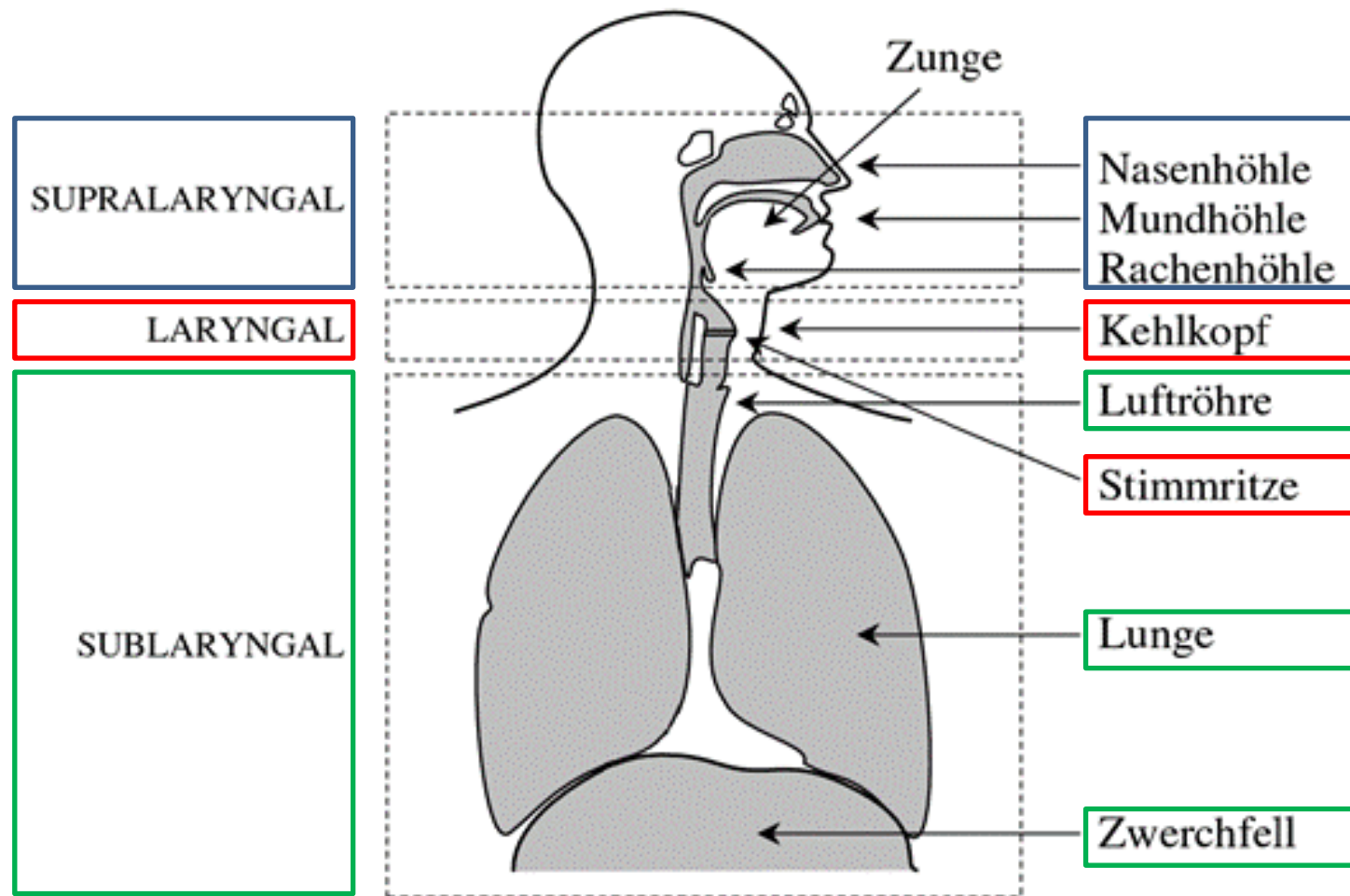


Abb. 1. Physiologische Systeme zur Erzeugung von Sprechschall.

Quelle-Filter-Modell (Fant 1960)

- Quelle – der Rohschall, erzeugt im Kehlkopf mithilfe der Atemluft (*Bernoulli-Effekt*)
 - Filter – das Ansatzrohr (Rachen-, Mund- und Nasenhöhle)
- *Phonation* (Stimmgebung) – Schallerzeugung im Kehlkopf
 - *Artikulation* – ‚Formung‘ des Schalls im Ansatzrohr

Warum klingt eine Stimme hoch bzw. tief?



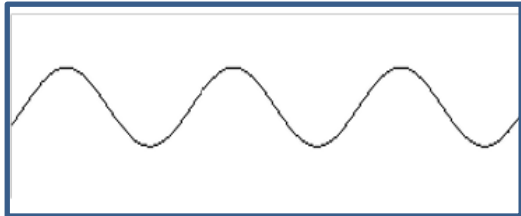
- Grundfrequenz (f_0) - die Anzahl der Öffnungs- und Schließbewegungen (=Schwingungen) der Stimmlippen pro Sekunde
- größere muskuläre Anspannung der Stimmlippen – Erhöhung der Schwingungsfrequenz
- Masse der Stimmlippen, subglottaler Druck



Die Grundfrequenz als akustische Größe

- Ton – ein Schallereignis, das durch ein Sinuston darstellbar ist (quasiperiodisch)
- Klang – die Summe mehrerer Teiltöne
- Geräusch – keine periodischen Anteile (andauernd – Rauschen; impulsartig – Knall)

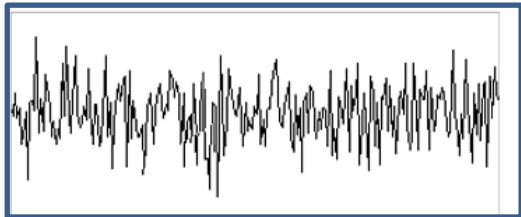
Ton



Klang



Rauschen



Knall



Abb. 2. Ton, Klang, Rauschen und Knall.

- Vokale – harmonische Klänge
- stimmhafte Konsonanten – harmonische Klänge mit Geräuschanteilen
- stimmlose Konsonanten – Geräusche
- harmonisch – die Frequenz aller Teiltöne (Obertöne) steht in einem ganzzahligen Verhältnis zur Frequenz des untersten Tones (Grundfrequenz, Grundton, f_0)
- Grundfrequenz – der größte gemeinsame Teiler der Teiltöne des Klanges
- Maßeinheit – Hertz (Hz, Schwingungen pro Sekunde)

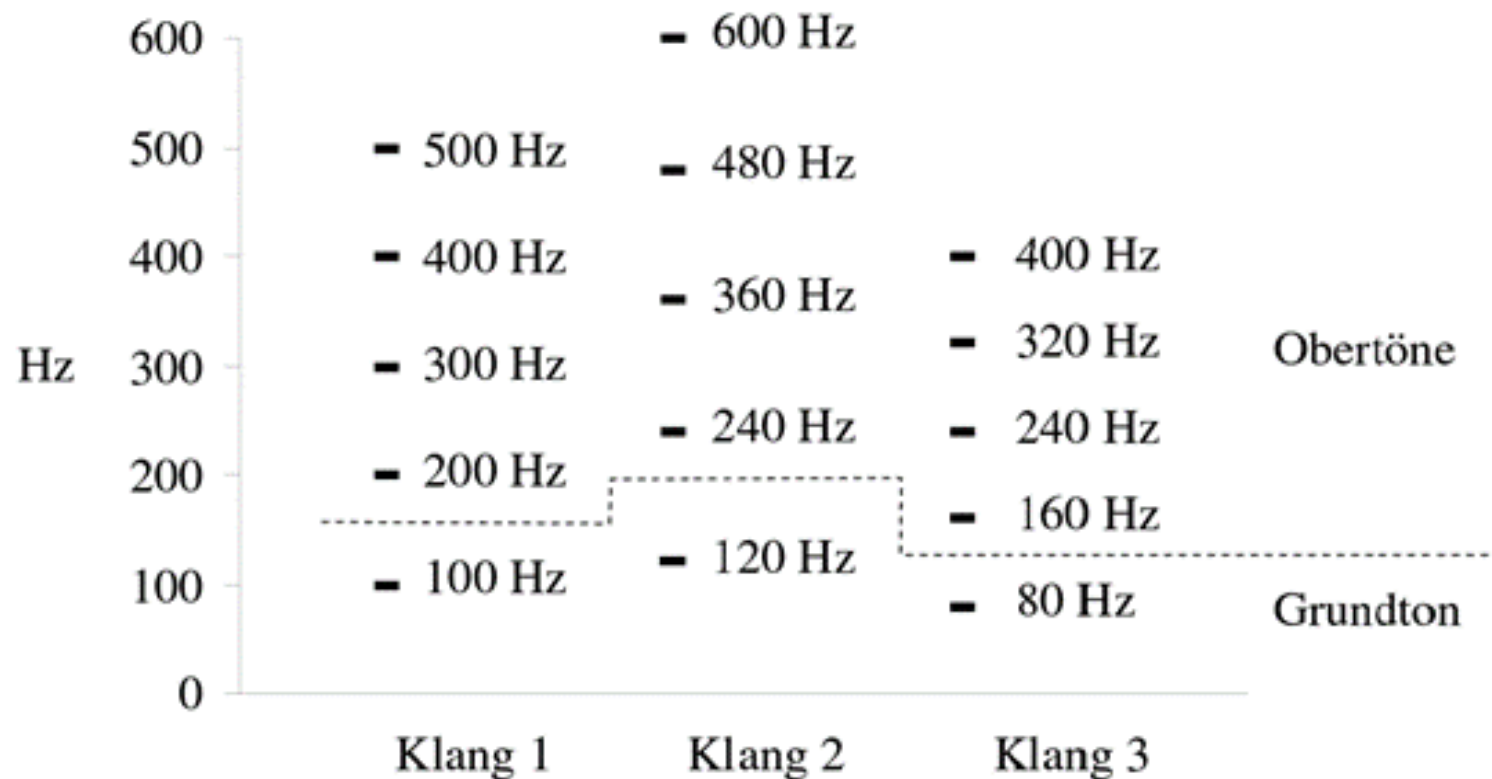


Abb. 3. Harmonische Klänge mit den Grundfrequenzen 100 Hz, 120 Hz und 80 Hz. Darstellung des Grundtons und der ersten vier Obertöne.

Die Rolle der Grundfrequenz für die Tonhöhenwahrnehmung

Grundfrequenz: *Wichtiger akustischer Korrelat der wahrgenommenen Tonhöhe.*

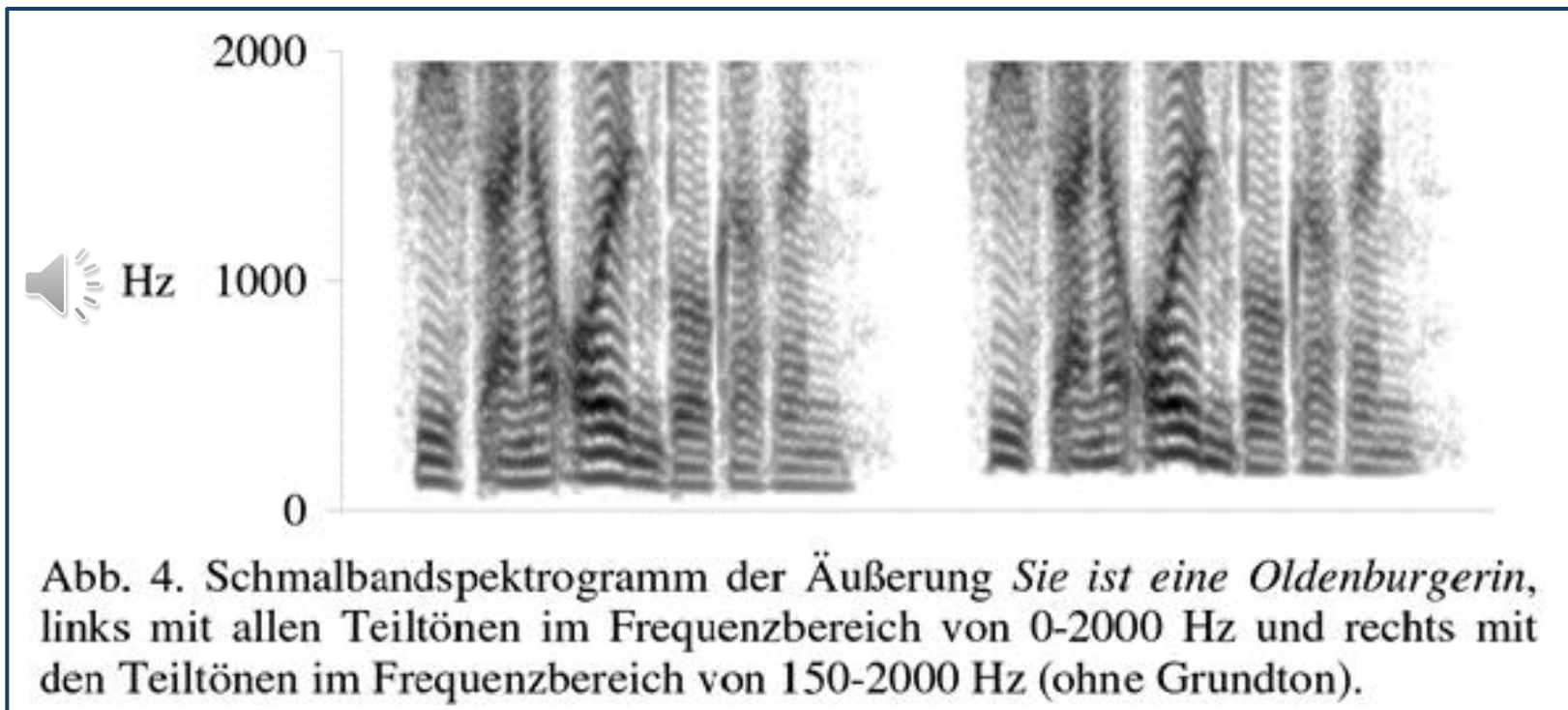
- f_0 -Erhöhung = Wahrnehmung eines Anstiegs der Tonhöhe
- f_0 -Senkung = Wahrnehmung eines Abfalls der Tonhöhe

aber

- Mikroprosodie (die f_0 -Fluktuationen erfolgen in einem zu kleinen Zeitfenster)
- Schallereignisse, die keine f_0 aufweisen (Die Differenz zwischen 2 benachbarten Obertönen entspricht der Grundfrequenz).

Schmalbandspektrogramm: schlechte Zeitauflösung, gute Frequenzauflösung.

- Alle Teiltöne verlaufen parallel zueinander in Form horizontaler Balken.



Relevant für die Identifizierung der Tonhöhenverläufen:

- die Tonhöhe im Bereich von **Silbenkernen** (Vokale, sonore Konsonanten);
- die Tonhöhe im Bereich von **betonten** Silben;
- die Tonhöhe im Bereich von **akzentuierten** Silben.

Irrelevant für die Identifizierung der Tonhöhenverläufen:

- die Tonhöhe im Bereich von **Silbenrändern**;
- die Tonhöhe im Bereich von **unbetonten** Silben;
- die Tonhöhe im Bereich von **unakzentuierten** Silben.

4 – der f_0 -Wert in Hertz
 3 – die Differenz in Hertz
 2 – der f_0 -Wert in Halbtönen
 1 – die Differenz in Halbtönen

Weitere Skalen:

- MEL
- Bark
- ERB

