

# Analyse der Qualität und Effizienz der klassischen Gesangstechnik anhand objektiver Parameter

Manuel Brandner

Betreuung: Alois Sontacchi, Robert Höldrich, Brian F.G. Katz



institut für elektronische musik und akustik

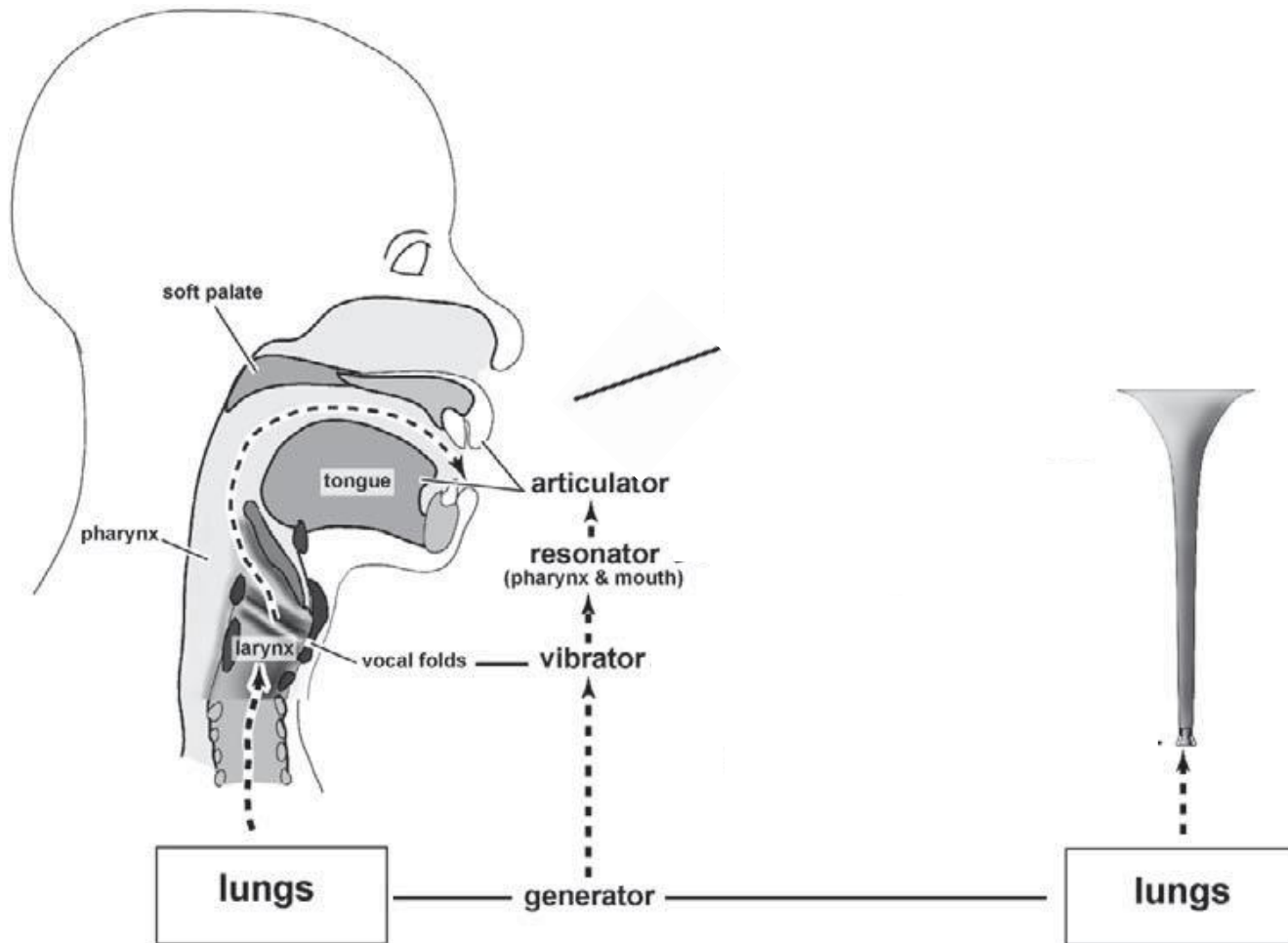


15. Juni 2018

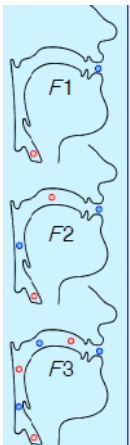
# Überblick

- Vorwissen
- Richtwirkung von Gesang und deren Bezug zu Effizienz und Qualität
- Messprozedur und Apparaturen
- Messergebnisse
- Conclusio

# Klangbildung



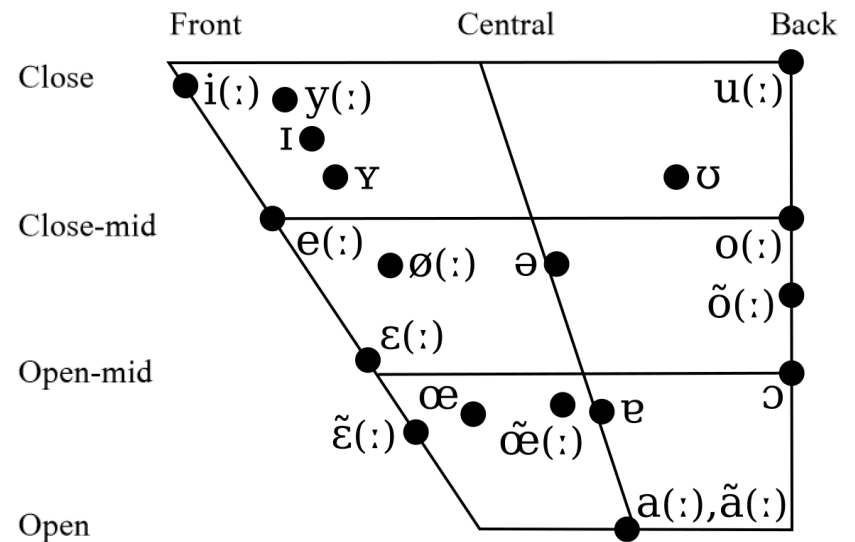
# Formantlage und Vokaltrapez



(Watson 2009)

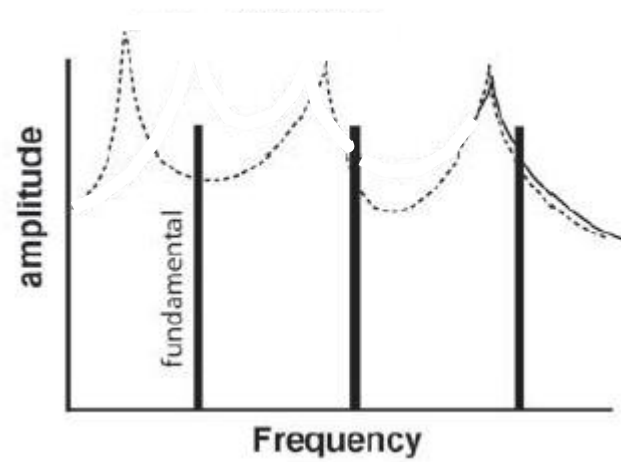


## VOWELS



([https://en.wikipedia.org/wiki/Standard\\_German\\_phonology](https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_German_phonology))

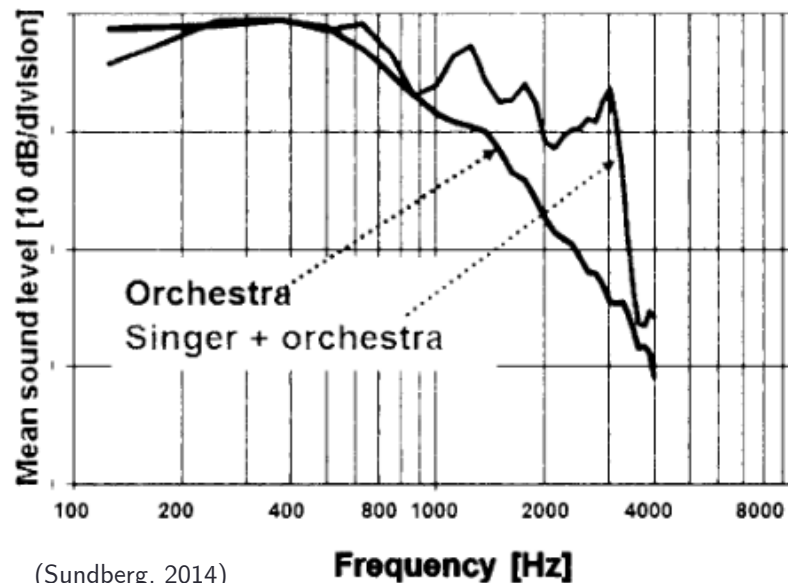
# Formantantpassung (Formant Tuning)



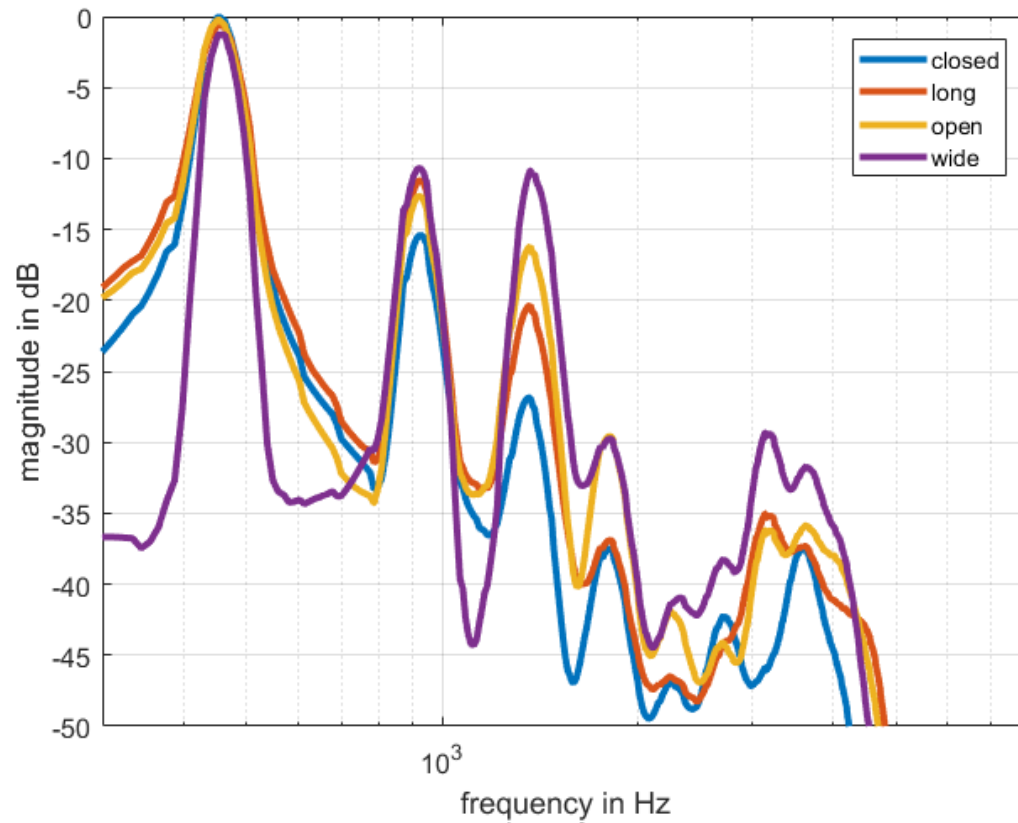
(Watson 2009)

# Sänger/-innen Formant

- Cluster mehrerer Formanten (F3, F4, F5) im Frequenzbereich um 3 kHz
- Wird gut wahrgenommen
  - Sensibilität des menschlichen Gehörs
  - Spektrale Energie eines Orchesters ist geringer



# Mundöffnung und Klangbild



closed



long



open

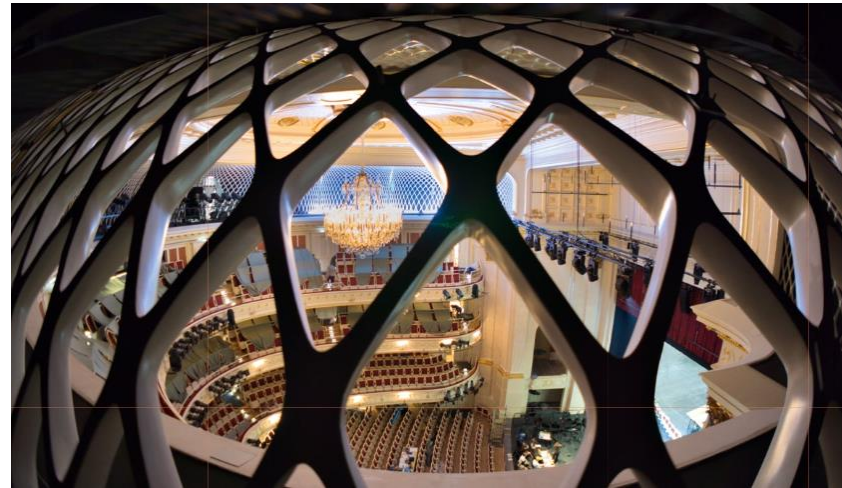


wide



# Messgröße Richtwirkung

- Bündelungsmaß,  $DI(f)$
- Hallradius,  $r_H$
- Hallabstand,  $r_{HY}$



für  $DI(f) = +3\text{dB} \Rightarrow 2-3 \text{ Sitzreihen}$   
 $+40\%$



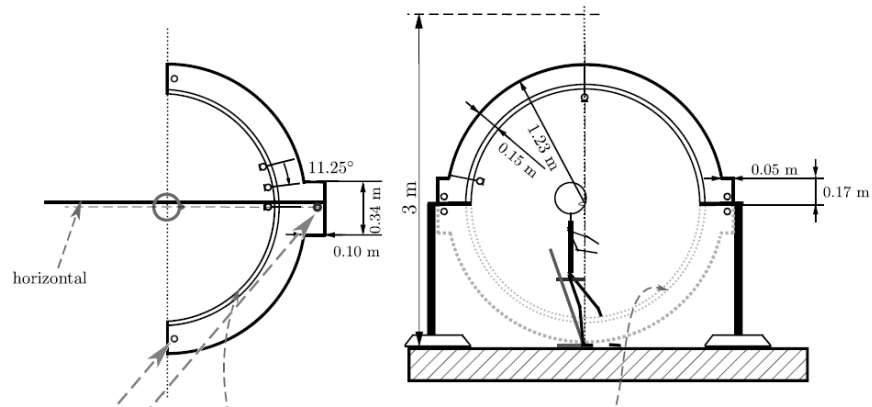
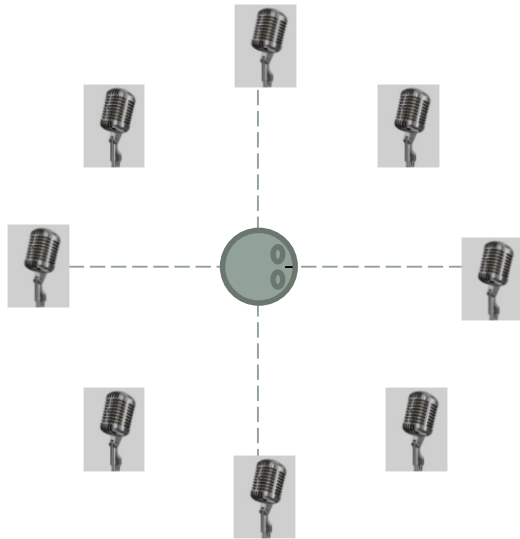
STAATSOOPER UNTER DEN LINDEN (www.peutz.de, 2018)



# Richtwirkung und ihre mögliche Auswirkung

- Distanzwahrnehmung
- Klangwahrnehmung
- Effizienz

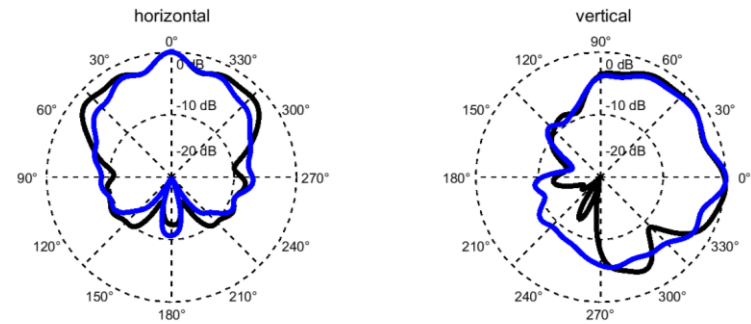
# Richtwirkungsmessung



*Double Circle Microphone Array (DCMA).*

# Richtwirkungsmessung HATS

- Brüel&Kjaer HATS



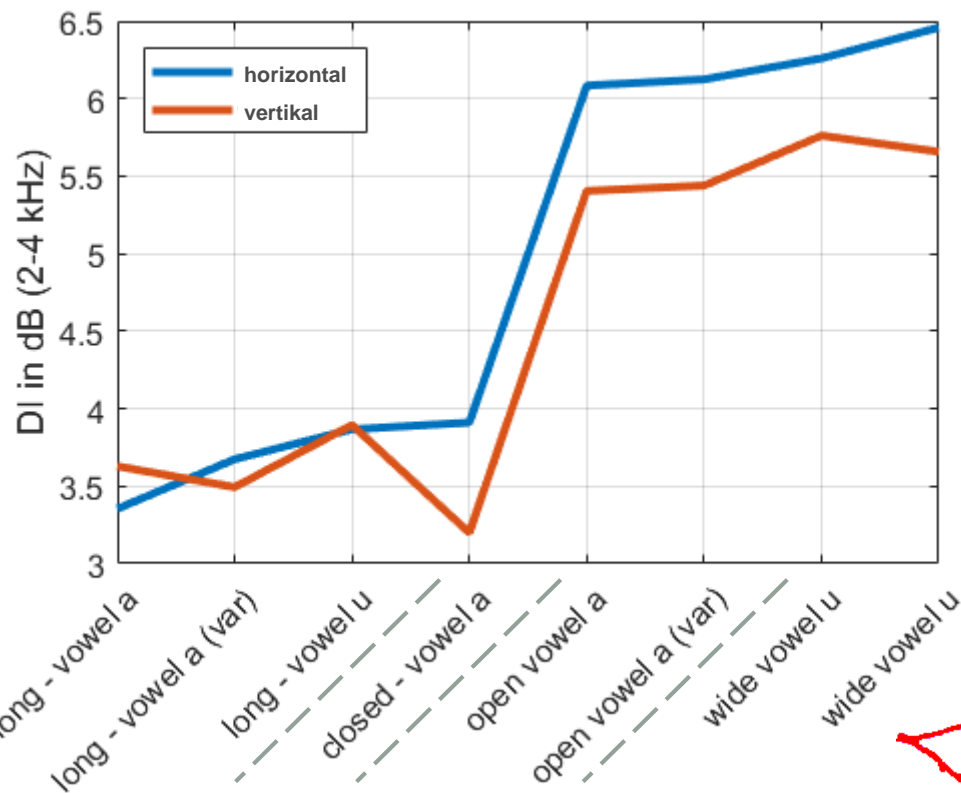
$f = 2700 \text{ Hz}$

HATS ohne Torso  
(blau)

Vs.

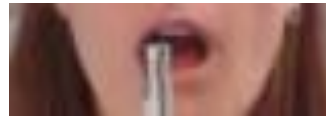
HATS mit Torso  
(schwarz)

# Mundstellungen / Vokale



# Richtwirkungsmessung Mezzosopran

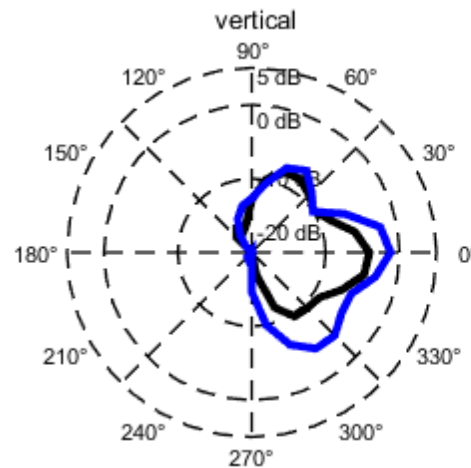
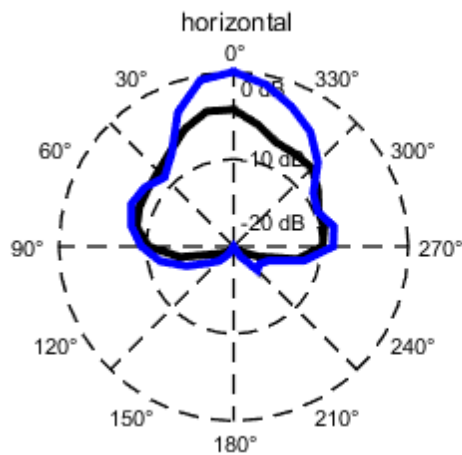
closed vowel  
(schwarz)  
vs.  
open vowel  
(blau)



- Abstrahlcharakteristik bündelt stärker für offene Mundstellung (blau).

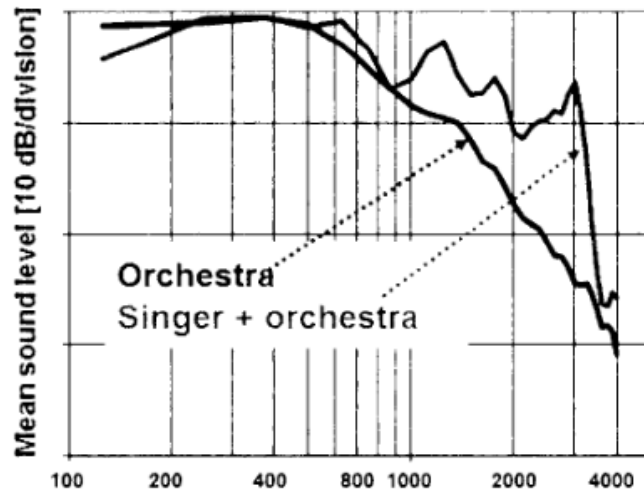
$$DI(f) = 5.3 \text{ dB}$$

$$DI(f) = 7.2 \text{ dB}$$

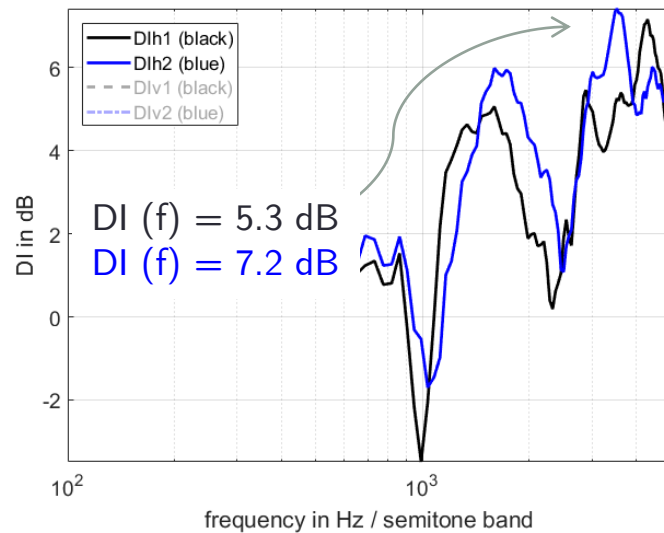


$$f = 3700 \text{ Hz}$$

# Richtwirkungsmessung Mezzosopran



- Tragfähigkeit der klassischen Gesangsstimme beginnt über 1 kHz (dünn).



- Abstrahlcharakteristik bündelt stärker für offene Mundstellung (blau).

# Conclusio

- Messmethode und -anordnung
- Richtwirkung abhängig von Mundform
- Distanzwahrnehmung
  - Sänger/-in wirkt näher und präsenter
- Klangwahrnehmung
  - Wirkt brillanter, heller
- Effizienz
  - Verstärkung des Klanges
  - Geringe Belastung der Stimme

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit**