

**Kinder brauchen eine  
ganzheitliche  
Bildungserfahrung:  
Musizieren und Singen  
während der Pandemie**

**Prof. Dr. med. Dirk Mürbe**



**Klinik für Audiologie und Phoniatrie**  
Direktor: Prof. Dr. med. Dirk Mürbe

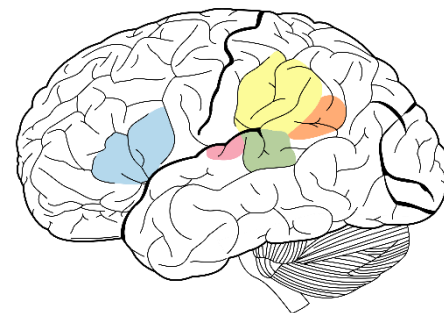
# Frühkindliche Musik- und Sprachverarbeitung

- Wenn **Säuglinge** Lieder hören:
  - erkennen sie darin musikalische und sprachliche Muster, z.B. Reime, Phrasen (Sätze) und einzelne Wörter
  - Je besser diese Muster wahrgenommen werden, desto größer ist der Wortschatz der Kinder (Korrelation)
- **Kleinkinder** aus musikalisch aktiven Familien schneiden besser in Sprachtests ab

Politimou et al. (2019), *Frontiers in Psychology*; Schaal et al. (2020), *PLoS One*; Hahn et al. (2020), *Infancy*; Snijders et al. (2020), *Brain Sciences*; Hahn et al. (2021), *Frontiers in Psychology*

# Transfereffekte zwischen Musik und Sprache

- Musik und Sprache sind ähnlich aufgebaut:
  - Akustische Information wird in Hierarchien und Strukturen geordnet
  - Beide Systeme verfügen über grammatische Regeln
- Die neuronalen Verarbeitungsmuster für Musik und Sprache überlappen
- Ist ein Bereich der Sprachverarbeitung gestört, ist auch der analoge Bereich der Musikverarbeitung beeinträchtigt
- Musikalisches Training kann sprachliche Kompetenzen verbessern



<https://images.app.goo.gl/7EzNJWpc5UHjthM6>

Asaridou & McQueen (2013), *Frontiers in Psychology*

# Transfereffekte zwischen Musik und Sprache

SPRACHE

ELAN

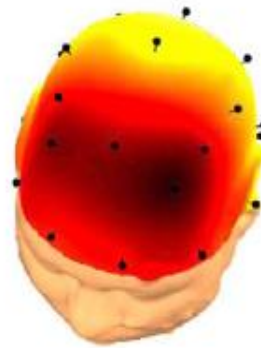
Later sustained negativity



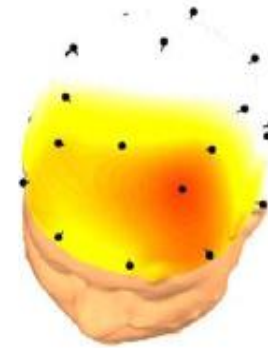
musically trained



non-musically trained



musically trained



non-musically trained



Jentschke & Koelsch (2009), *NeuroImage*

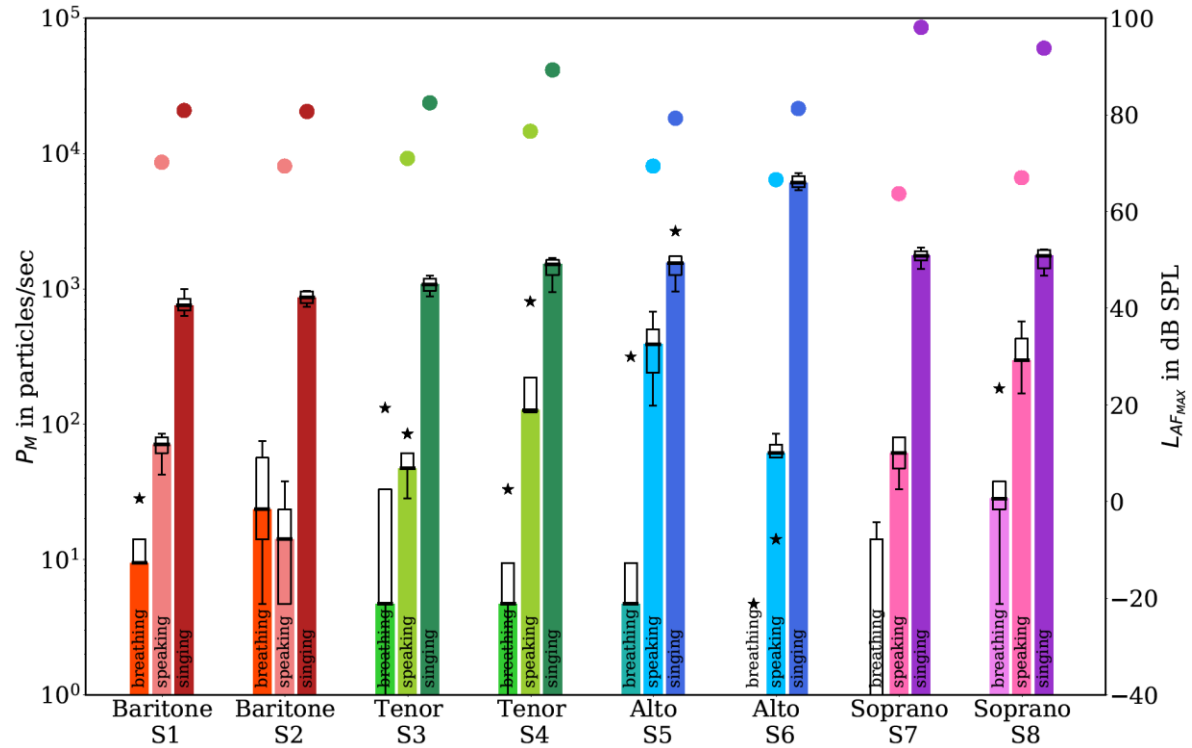
# Aerosolbildung beim Singen

## *Vorbemerkungen*

- Hauptübertragungsweg für SARS-CoV-2-Viren ist die respiratorische Aufnahme virushaltiger Flüssigkeitspartikel (Tröpfchen und Aerosole)
- Aerosolgeneration in den Lungenalveolen, durch Strömungseffekte an den schwingenden Stimmlippen und Einstellungen der Artikulationsinstrumente
- Höhere Aerosolproduktion beim Singen auch durch größere Kontinuität der Stimmproduktion im Zeitverlauf
- Wissenschaftliche Publikationen beschreiben erhöhte Infektionsraten beim gemeinsamen Singen in geschlossenen Räumen

# Aerosolbildung beim Singen

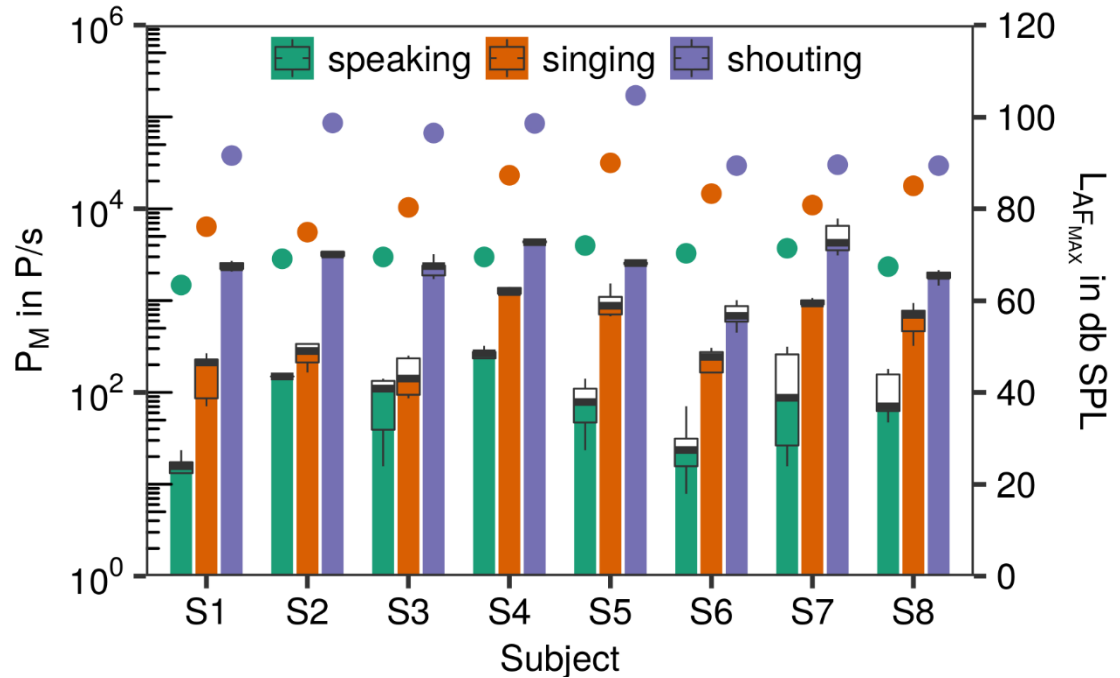
## Erwachsene



Mürbe et al. (2021), *Scientific Reports*

# Aerosolbildung beim Singen

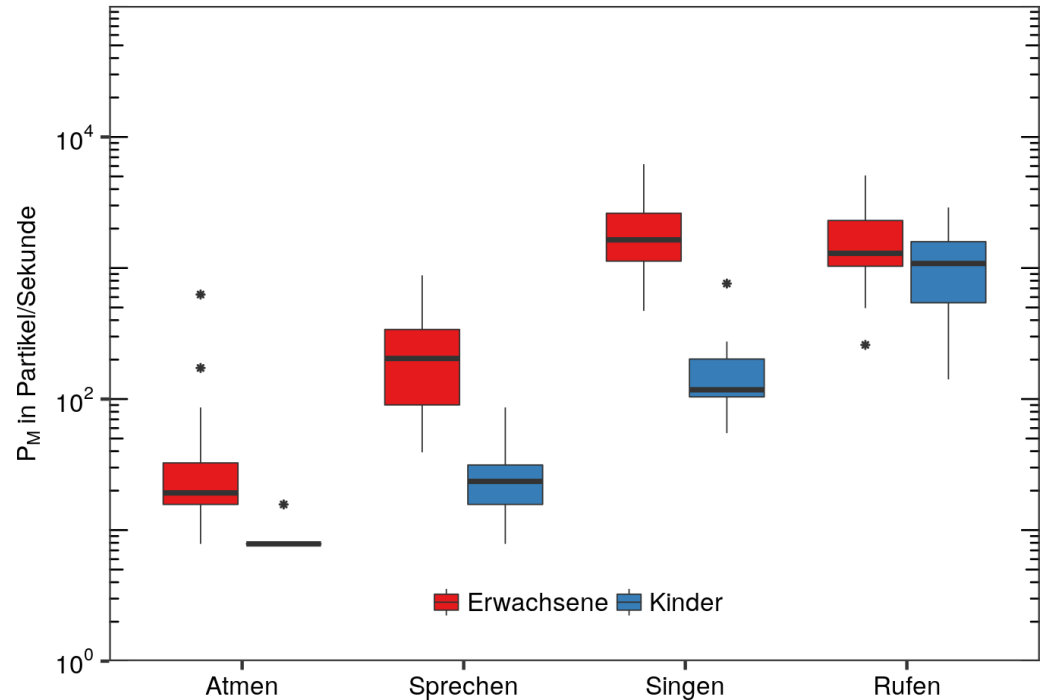
## Jugendliche



Mürbe et al. (2021), PLoS One

# Aerosolbildung beim Singen

## Grundschüler

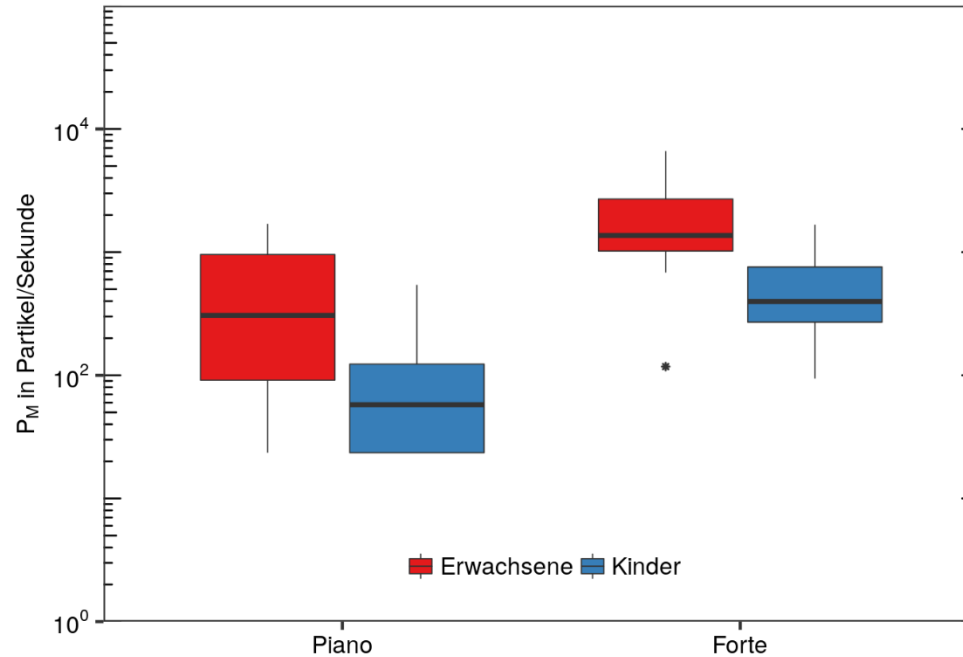


Mürbe et al. (2021), preprint, <https://doi.org/10.5281/zenodo.4770776>



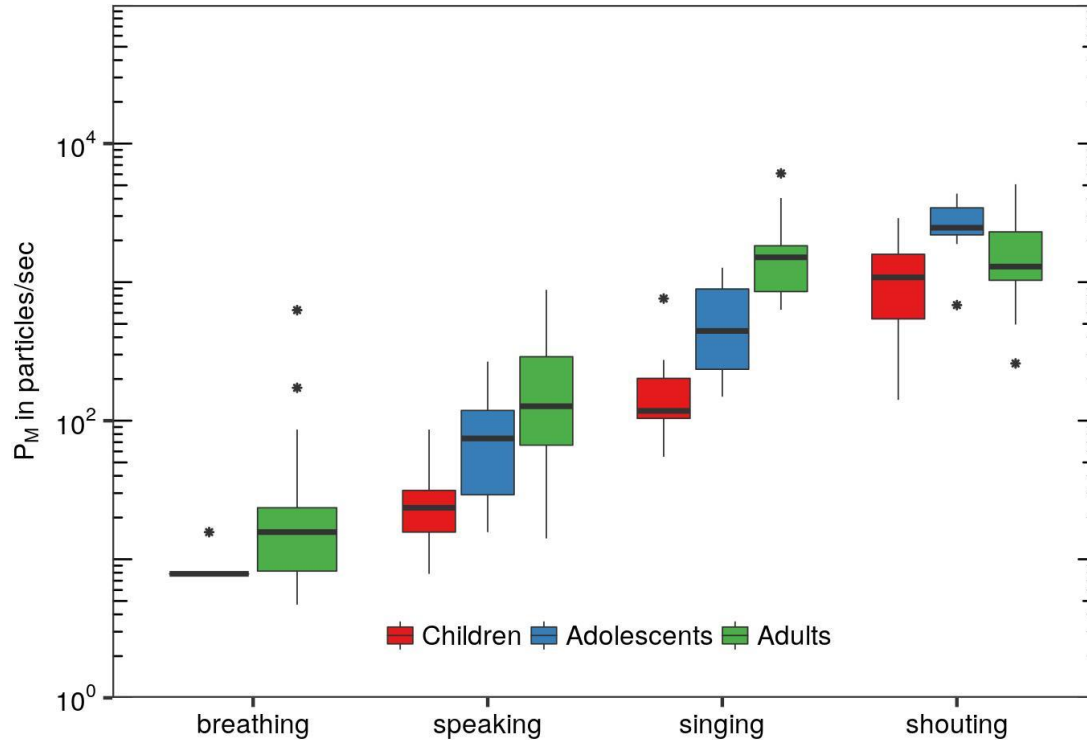
# Aerosolbildung beim Singen

## Grundschüler



Mürbe et al. (2021), preprint, <https://doi.org/10.5281/zenodo.4770776>

# Aerosolbildung beim Singen - Vergleich



Mürbe et al. (2021), in preparation

# Risikomanagement beim Singen in der Gruppe

## *Risikoreduktion der Virusübertragung durch Aerosole*

- Begrenzung der teilnehmenden Personen
- Begrenzung der Singedauer
- Raumgröße
- Lüftungskonzeption
- Abstand
- Mund-Nasen-Schutz
- **Testkonzepte**
- **Impfstatus**

# Risikomanagement beim Singen in der Gruppe

## Infektionsrechner

← → ↻ <https://phoniatriecharite.shinyapps.io/Phon-I-Risk/> ☆

Calculator  
References  
About

### Infection risk based on particle emission rates

Parameters of the infectious person(s)

Age: Children Condition: Singing

Emission rates [P/s] for size classes (mostly evaporated) after Mürbe et al., 2020, 2021a, 2023b):

	>0.3-0.5 µm	>0.5-1.0 µm	>1-3 µm	>3-5 µm	>5-10 µm	>10-25 µm
breathing	0	0	0	0	0	0
singing	70.63	31.39	23.54	0	0	0

Minimal particle diameter, best case [µ]: 0.1

Ratio phonation time to exposure time: 1

Mask efficiency (0 - no mask): 0.25 Exposure time [h]: 0.25

Room parameter

Room height [m]: 3.0

Room area [m<sup>2</sup>]: 300

Air exchange rate: 1.3

Parameters of susceptible person(s)

Number of susceptible persons in room: 25

Inhalatory respiration rate [l/min] (Salomei et al. (2018), Adams (1993)): 8

Mask efficiency (0 - no mask): 0

Virus parameter

RNA for 50% infection probability (BS9) (Karimzadeh et al. (2021)): 60

Deposition probability (Lelieveld et al. (2020)): 0.5

Viral RNA in sputum [RNA/ml] (Jacot et al. (2020), Wölfel et al. (2020), Jones et al. (2021)): 100000000

Viral half time [h] (Doremalen et al. (2020)): 1.1

Numerical parameter

Time increment for transient analysis [s]: 60

RNA accumulation

Infection risk (quasi-static conditions)

0.8	to	17	Infection risk in % for an individual person
18.4	to	99.1	Infection risk in % for one person in room being infected
0	to	4	Mean no. of persons that will be infected

Infection risk (transient conditions)

0.2	to	4.5	Infection risk in % for an individual person
4.9	to	66.2	Infection risk in % for one person in room being infected
0	to	1	Mean no. of persons that will be infected

Derived parameter

100	to	RNA for 63.21% infection probability (BS.21)
60	to	Emitted 1375-quanta of infectious person(s) in [q/h]
200	to	Room volume in [m <sup>3</sup> ]
200	to	Air volume flow in [m <sup>3</sup> /h]

<https://phoniatriecharite.shinyapps.io/Phon-I-Risk/>