

# Application of sound shields in orchestras: *Perceptive studies*

## Erprobung von Schallschutzschirmen im Orchester: *Subjektive Wahrnehmung der Musiker\*innen*

Verena Schulte<sup>1</sup>, **Maria Schuppert<sup>1\*</sup>**, Heinz-Dieter Neumann<sup>2</sup>, Malte Kob<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Musik Detmold - Erich-Thienhaus-Institut,

<sup>2</sup> Unfallkasse Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

\*Hochschule für Musik Würzburg

# Introduzione

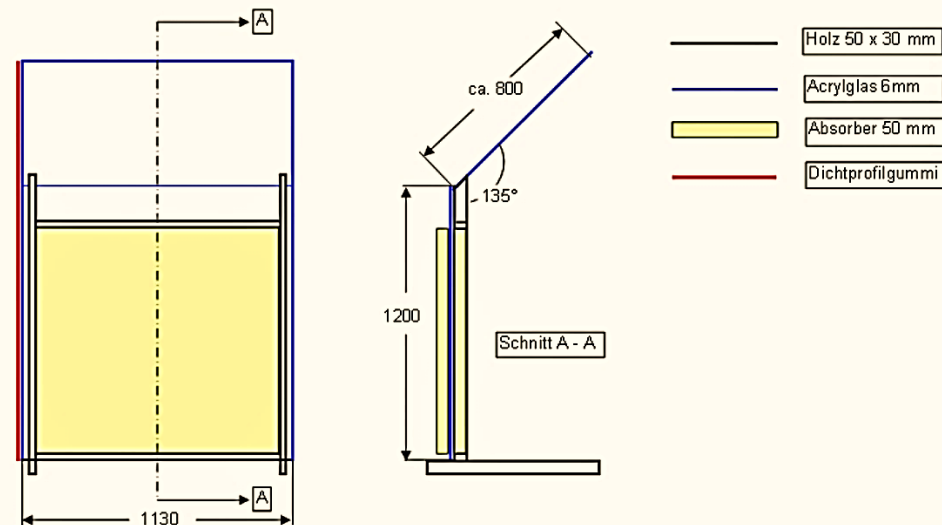
- Entwicklung von Akustikschirm-Prototypen durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig (PTB)
- Verwendung der Schallschutzschirme vor den lautesten Sektionen des Orchesters
- Positive Effekte hinsichtlich Schallpegelreduktion
- Aber eher unbefriedigende Akzeptanz

*Neumann & Bork:*

DAGA 2010

*Musikphysiologie und Musikermedizin* 18: 14-19 (2011)

Schallschutzplatten aus Acrylglas mit Absorberplatten



# Ziel

- Detaillierte in-vivo-Auswertung:  
Objektive und subjektive Evaluation der Schallschutzschirme

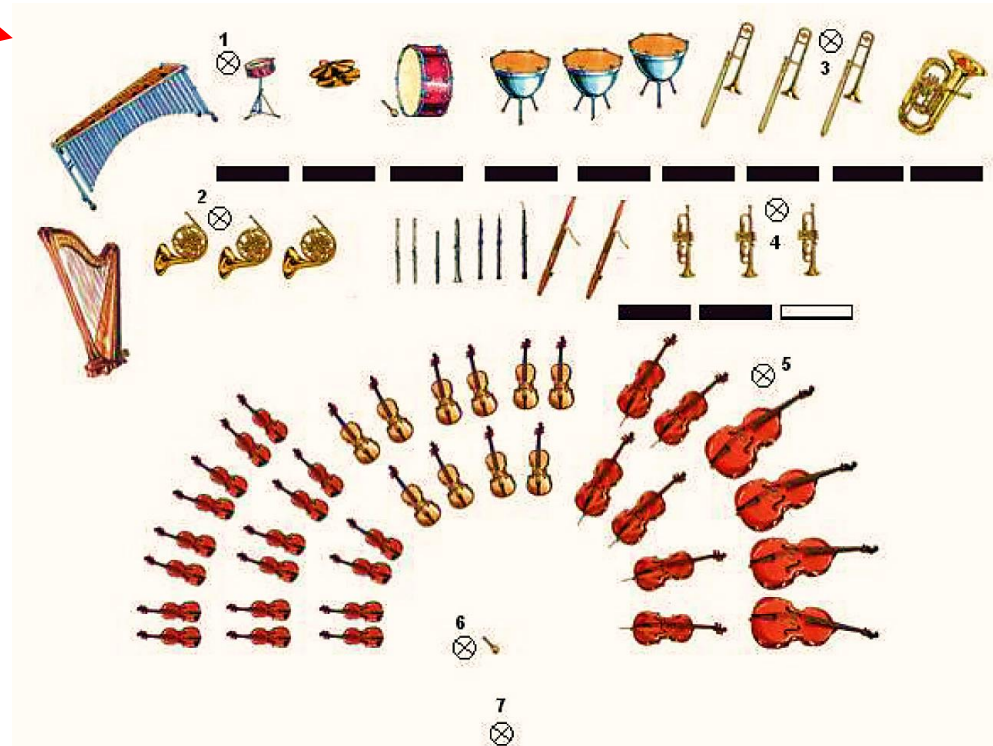
Zamorano Martinez C, Schulte v, Schuppert M, Neumann H-D, Grothe T, Kob M:  
*Benefits and acceptance of sound shields for orchestra musicians – measurement and survey.* ACTA ACUSTICA united with ACUSTICA, Special Issue, 2015]



# Methodik

## ➤ 4 Orchester unterschiedlicher Professionalität / Settings

- Hochschulorchester der HfM Detmold  
(Programm: Neujahrskonzert)
- Dortmunder Philharmoniker  
(Programm: 4. Bruckner)
- Junge Sinfoniker OWL  
(Programm: 1. Sibelius)
- Bläserübung HfM Detmold  
(Programm: Weber Freischütz)



## II. Musiker hinter dem Schallschutzschirm (in Blickrichtung Dirigent):

1) Wie empfinden Sie, ganz **allgemein**, das Spielen hinter dem Schallschutzschirm?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2) Wie empfinden Sie den **Platz / die Bewegungsfreiheit** beim Spielen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3) Wie empfinden Sie die **Lichtverhältnisse** beim Spielen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ggf. bitte konkrete Störungen nennen (z.B. Blendung, Abschattungen...): \_\_\_\_\_

4) Wie empfinden Sie die **Sichtverhältnisse** beim Spielen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ggf. bitte konkrete Störungen nennen: \_\_\_\_\_

5) Wie empfinden Sie die **Lautstärke der von Ihnen abgeschirmten Instrumente im Bereich Ihres Platzes?**

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6) Wie empfinden Sie **insgesamt die Lautstärke** beim Spielen hinter dem Schallschutzschirm?

Unverändert

Verändert  Wenn ja, in welcher Weise? \_\_\_\_\_

7) Zur **Empfindung des Klangs** beim Spielen hinter dem Schallschutzschirm:

a) Wie nehmen Sie den **Gesamtklang des Orchesters** beim Spielen hinter dem Schallschutzschirm wahr?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Empfinden Sie dieses als Störung bei Ihrer Musikausübung?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (nicht störend) bis 5 (sehr störend):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

b) Wie nehmen Sie den **Klang Ihres eigenen Instrumentes** beim Spielen hinter dem Schallschutzschirm wahr?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Empfinden Sie dieses als Störung bei Ihrer Musikausübung?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (nicht störend) bis 5 (sehr störend):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

c) Wie empfinden Sie die **Kommunikation / den Kontakt mit dem Orchester** beim Spielen hinter dem Schallschutzschirm?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Empfinden Sie dieses als Störung bei Ihrer Musikausübung?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (nicht störend) bis 5 (sehr störend):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

d) Wie empfinden Sie den **Kontakt zum Dirigenten** beim Spielen hinter dem Schallschutzschirm?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Empfinden Sie dieses als Störung bei Ihrer Musikausübung?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (nicht störend) bis 5 (sehr störend):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

*Bitte weiter bei Punkt V. auf der letzten Seite...*

## III. Musiker vor einem Schallschutzschirm:

1) Wie empfinden Sie, ganz allgemein, das Spielen vor dem Schallschutzschirm?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2) Wie empfinden Sie den **Platz / die Bewegungsfreiheit** beim Spielen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3) Wie empfinden Sie die **Lichtverhältnisse** beim Spielen?



Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ggf. bitte konkrete Störungen nennen (z.B. Blendung, Abschattungen...): \_\_\_\_\_

4) Wie empfinden Sie die Sichtverhältnisse beim Spielen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ggf. bitte konkrete Störungen nennen: \_\_\_\_\_

5) Wie empfinden Sie die Lautstärke der von Ihnen abgeschirmten Instrumente im Bereich Ihres Platzes?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6) Wie empfinden Sie insgesamt die Lautstärke beim Spielen vor dem Schallschutzschirm?

Unverändert

Verändert  Wenn ja, in welcher Weise? \_\_\_\_\_

7) Empfindung des Klangs beim Spielen vor dem Schallschutzschirm:

e) Wie nehmen Sie den Gesamtklang des Orchesters beim Spielen vor dem Schallschutzschirm wahr?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Empfinden Sie dieses als Störung bei Ihrer Musikausübung?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (nicht störend) bis 5 (sehr störend):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

f) Wie nehmen Sie den Klang Ihres eigenen Instrumentes beim Spielen vor dem Schallschutzschirm wahr?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Empfinden Sie dieses als Störung bei Ihrer Musikausübung?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (nicht störend) bis 5 (sehr störend):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

g) Wie empfinden Sie die Kommunikation / den Kontakt mit dem Orchester beim Spielen vor dem Schallschutzschirm?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Empfinden Sie dieses als Störung bei Ihrer Musikausübung?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (nicht störend) bis 5 (sehr störend):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

h) Wie empfinden Sie den Kontakt zum Dirigenten beim Spielen vor dem Schallschutzschirm?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Empfinden Sie dieses als Störung bei Ihrer Musikausübung?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (nicht störend) bis 5 (sehr störend):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

*Bitte weiter bei Punkt V. auf der letzten Seite...*

IV. Spiele zwischen den Schallschutzschirmen:

1) Wie empfinden Sie, ganz allgemein, das Spielen zwischen den Schallschutzschirmen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2) Wie empfinden Sie den Platz / die Bewegungsfreiheit beim Spielen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3) Wie empfinden Sie die Lichtverhältnisse beim Spielen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ggf. bitte konkrete Störungen nennen (z.B. Blendung, Abschattungen...): \_\_\_\_\_

4) Wie empfinden Sie die Sichtverhältnisse beim Spielen?

Bitte beurteilen Sie auf der Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft):

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ggf. bitte konkrete Störungen nennen: \_\_\_\_\_

	Hochschul- Orchester	Dortmunder Philharm.	Bläser- übung	Junge Sinfoniker
<b>Anzahl</b> der Musiker*innen	~60	~50	~18	~60
<b>Rücklauf</b> <b>Fragebögen</b>	12	30	16	37
<b>Hinter</b> den Schirmen	10	16	12	27
<b>Vor</b> den Schirmen	2	14	4	10
<b>Alter</b> Ø	24,8	45,7	21,7	17,4

# Die **7 H**ypothesen

1. **Jede Instrumentengruppe** nimmt das Spielen mit Schallschutzschirmen **unterschiedlich** wahr
2. **Falsch positionierte Schirme** haben **keinen oder einen negative Effekt** auf die Wahrnehmung der Musiker\*innen
3. **Mehrheit** der Musiker\*innen nehmen einen **Lautstärkenunterschied** mit den Schirmen wahr
4. **Ältere** bewerten die Spielbedingungen mit den Schirmen weniger positiv als **jüngere** Musiker\*innen
5. **Musiker\*innen** mit bereits diagnostizierten **Gehörleiden**, nehmen das Spielen mit Schirmen positiver wahr
6. **Musiker\*innen**, die gewohnt sind, mit individuellem **Gehörschutz** zu spielen, nehmen das Spielen mit den Schirmen positiver wahr.
7. **Wahrnehmung der Kommunikation** zum eigenen Register und zum Orchester variiert zwischen den Musiker\*innen hinter und vor den Schirmen.



## H1)

Wie nehmen Sie allgemein das Spielen mit Schirmen wahr?

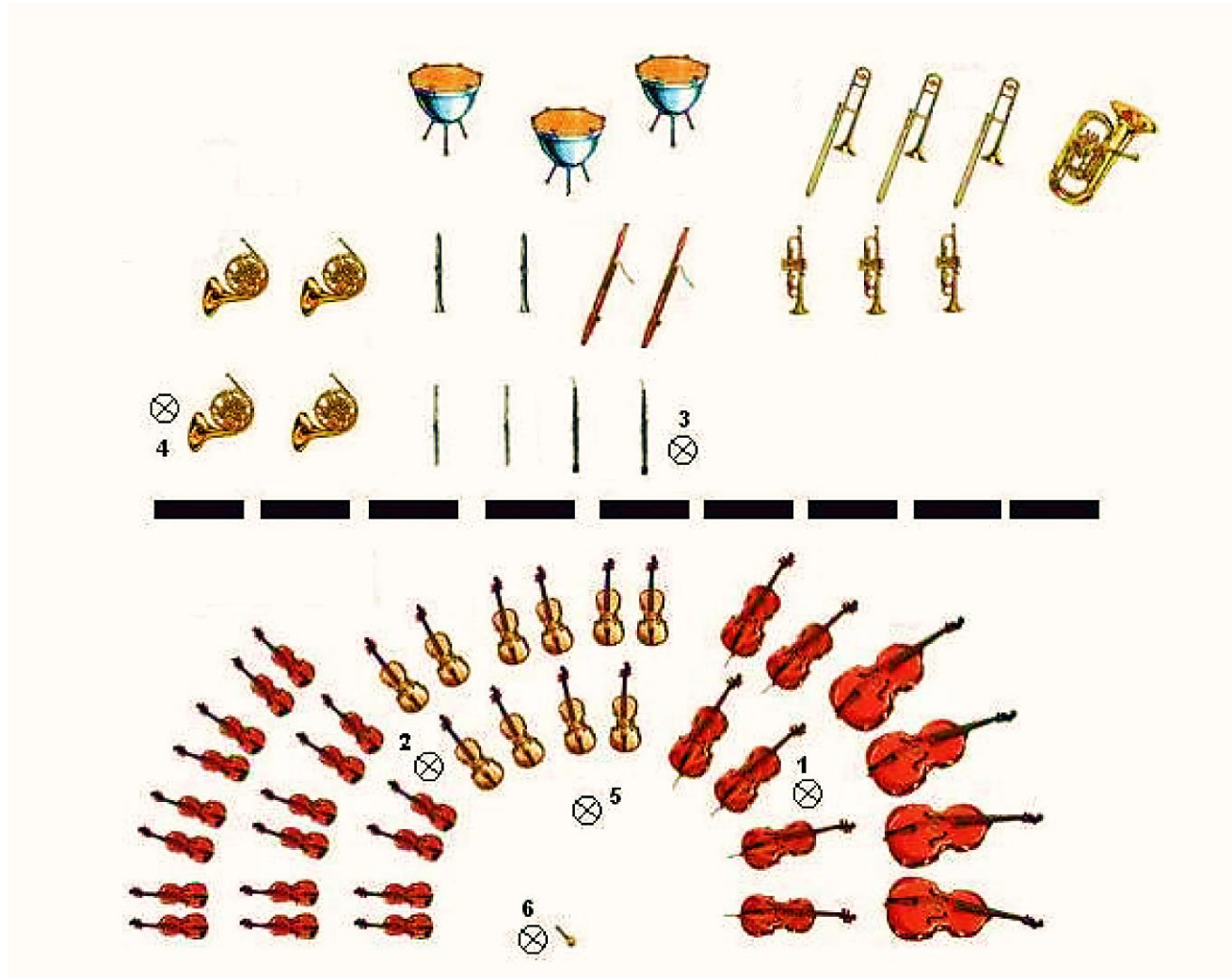
Register	Position	N	Durchschnitt	Std. Abw.
Streicher	vor	26	1,8	1,1
Holzbläser	vor	26	1,8	1,1
Holzbläser	hinter	7	4,6	1,1
Blech	vor	12	2,0	0,7
Blech	hinter	18	3,1	1,2
Schlagzeug	hinter	3	2	-
Alle	hinter	29	3,4	1,4
Alle	vor	62	1,9	0,9

## H2)

Falsch positionierte Schirme haben keinen/negativen Effekt

Orchester	Position	N	Durchschnitt	Std. Abw.
Bläserübung	vor	6	1,5	0,8
Dortmunder Phil- harmoniker	hint	7	4,6	1,1
Hochschulorchester	vor	3	1,3	–
Junge Sinfoniker OWL	vor	13	2,1	0,5

***Unterschiedliche Bewertung der Holzbläser\*innen in den vier Ensembles***



**Aufstellung der Schirme, Dosimeter (1-5) und Mikrofone (6) bei den Dortmunder Philharmonikern**

## H1)

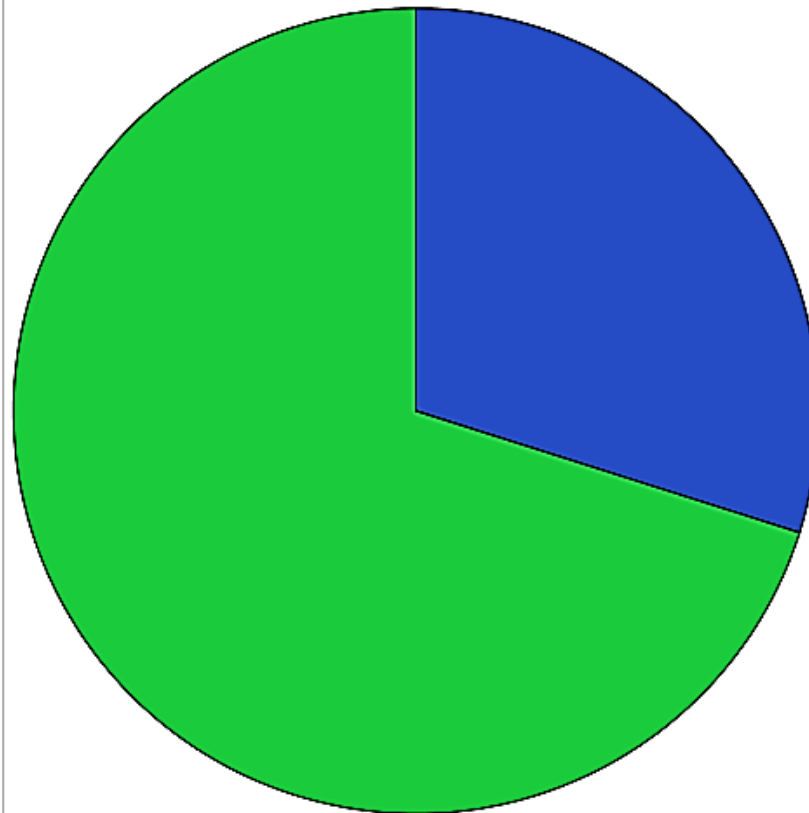
### Zusammenfassung

- ▶ Holzbläser vor den Schirmen beurteilten positiv  
[Holzbläser hinter den Schirmen waren falsch positioniert]
- ▶ Streicher vor den Schirmen beurteilten positiv
- ▶ Blechbläser hinter den Schirmen insgesamt negativer,  
besonders Horn und Tuba
- ▶ Schlagzeuger hinter den Schirmen positiver

## H3)

### Empfindung des Lautstärke-Unterschieds?

- Musiker\*innen **vor** den Schirmen  
→ **positiv**  
*(„Blech etwas leiser, angenehmer“)*
- Musiker\*innen **hinter** den Schirmen  
→ **negativ**  
*(„Bläser lauter, sehr laut, man muss lauter spielen, schlechte Integration“)*



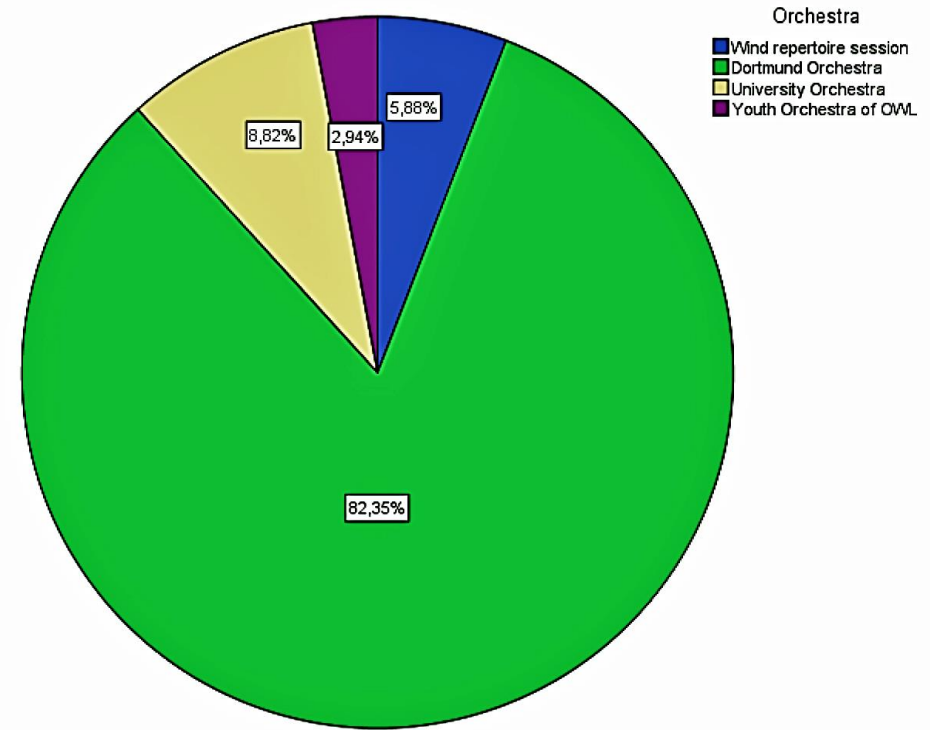
Do you sense the whole loudness as changed?/Empfinden Sie die gesamte Lautstärke als verändert?

■ not changed/nverändert  
■ changed/verändert

## H4)

**Ältere** bewerten die allgemeinen Spielbedingungen mit den Schirmen weniger positiv als **jüngere** Musiker\*innen?

- Zusammenfassend: bessere Beurteilung durch die 20 - 26-Jährigen
- Cave Interpretation (!): Inkorrekte Aufstellung der Schirme bei den Dortmunder Philharmonikern als Orchester mit höchstem Durchschnittsalter!



**Anzahl der Musiker\*innen > 26 Jahre**



# Conclusio I

## Pros

- Die meisten Musiker\*innen profitierten
- Besonders Streicher, Schlagzeug, Holzbläser

## Cons

- Die meisten Blechbläser beklagten ungünstige Spielbedingungen
- Problem inkorrekt Positionierung
- Erhöhte Lautstärkeempfindung der Blechbläser

## Conclusio II

### Pros

1. Lautstärkereduktion
2. Einfache Herstellung
3. Kostengünstiger  
Herstellungsprozess

### Cons

1. Schallpegel leiserer Instrumente  
wird reduziert  
→ für Musiker\*innen hinter den  
Schirmen dann wahrnehmbar
2. Platzbedarf
3. Akustische Reflexion bei inkorrekt  
Positionierung
4. Reduzierte visuelle Kommunikation
5. Reduzierte verbale Kommunikation
6. Eingeschränkte Bewegungsfreiheit

# Outlook

## ➤ Modifikationen

- Leichteres Handling / Raumbedarf
- Individuelle Adaptationen
- Individuelle Positionierungen

## ➤ Forschungsaufgaben

- Psychologische Aspekte  
(*“Gefühl des Weggesperrtseins hinter den Schirmen”*)
- Raumakustik
- Verbesserung der Probenstrategien



Referentin:

Prof. Dr. med. Maria Schuppert  
Hochschule für Musik Würzburg  
Hofstallstraße 6-8, 97070 Würzburg  
Raum B 117 (Gebäude Bibrastr.)  
Tel.: 0931-32187 3554 oder 0561-7018277  
E-Mail: [maria.schuppert@hfm-wuerzburg.de](mailto:maria.schuppert@hfm-wuerzburg.de)  
[www.hfm-wuerzburg.de/musikergesundheit](http://www.hfm-wuerzburg.de/musikergesundheit)