

Ruhe? Bitte!

Es geht auch leiser.





Inhalt:

Was ist eigentlich Lärm?

Welcher Lärm stört uns wirklich?

Wie nehmen wir Sprache wahr?

Die Technologie dahinter.

Es geht auch leiser, als was?

Was hilft gegen laute Büros?

Ein Rundgang





Was ist eigentlich Lärm?

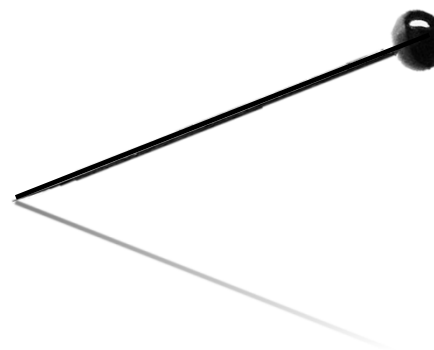




0

0 dB

Hörschwelle





L ä r m s k a l a

10

0

Klimaanlage/Lüfter-
geräusch Computer


0 dB

Hörschwelle





Lärmskala

20	
10	Ticken einer Uhr 
0	Klimaanlage/Lüfter- geräusch Computer
0 dB	Hörschwelle





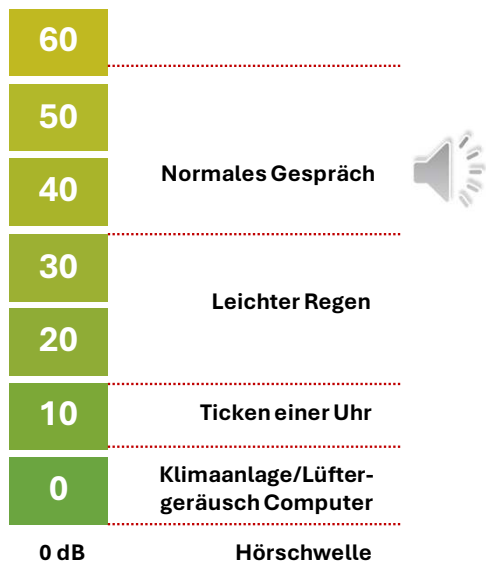
Lärmskala

40	
30	
20	
10	Ticken einer Uhr
0	Klimaanlage/Lüfter- geräusch Computer
0 dB	Hörschwelle



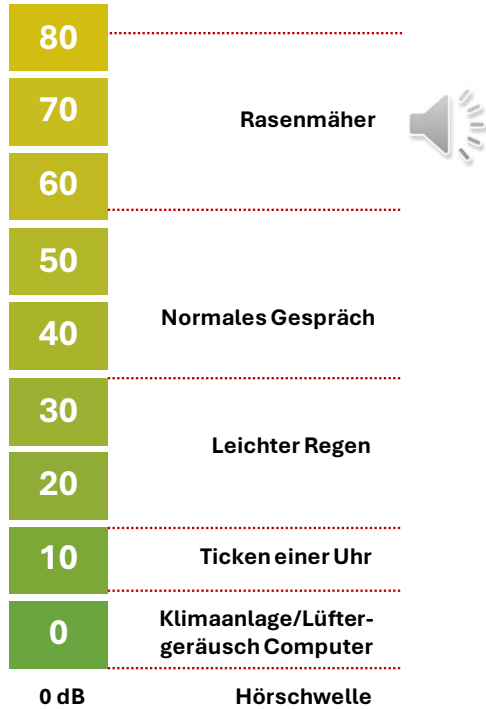


Lärm skala





Lärmskala





Lärmskala

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

0 dB

Presslufthammer
in 10 m Entfernung

Rasenmäher

Normales Gespräch

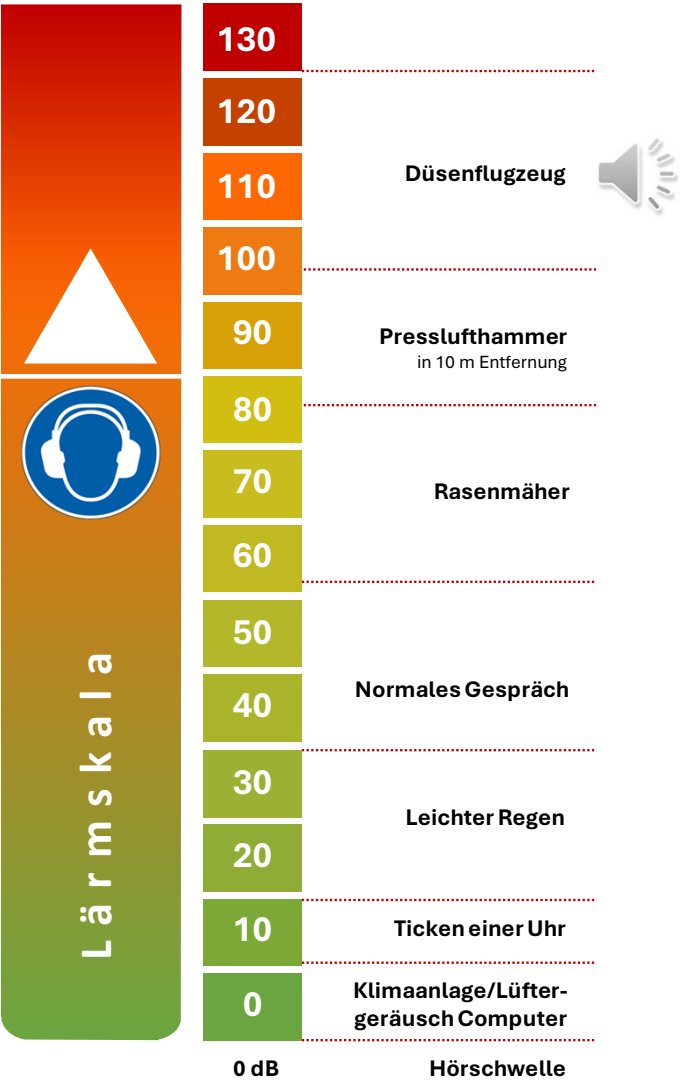
Leichter Regen

Ticken einer Uhr

**Klimaanlage/Lüfter-
geräusch Computer**

Hörschwelle







Welcher Lärm stört uns wirklich?*



* Eine Untersuchung – Quelle: (Prof.
Dr. Hellbrück (KU Eichstätt, Bayern))



Wie hoch ist der Anteil
richtiger Lösungen bei
der Berechnung von
Mathematikaufgaben ...

... bei folgenden
Schallereignissen:





Bei Stille ohne Lärm



70,74 %
richtige Lösungen





Bei gleichzeitigem
Geräusch von ICE 2

(neuere Baureihe –
leiser)



68,75 %
richtige Lösungen





Bei gleichzeitigem
Geräusch von ICE 1

(alte Baureihe – laut)



68,18 %
richtige Lösungen



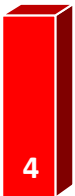


Bei gleichzeitiger
dänischer Sprache

(Zimmerlautstärke)



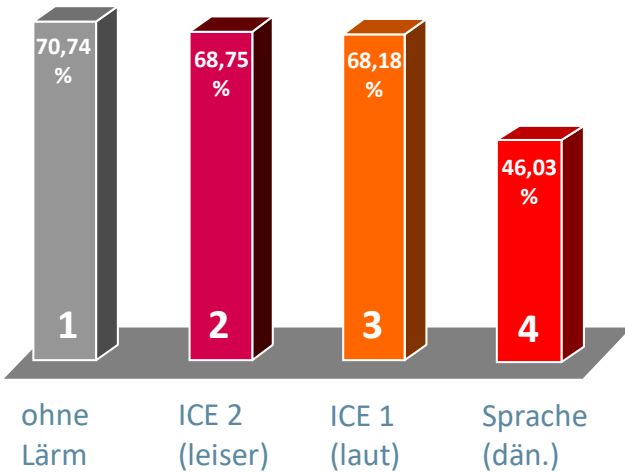
46,03 %
richtige Lösungen





Wie hoch ist der Anteil richtiger Lösungen bei der Berechnung von Mathematikaufgaben ...

✓ richtige Lösungen





Fazit:

1. Technischer Lärm enthält keine Informationen
2. Technischer Lärm findet in einem anderen Frequenzbereich statt als Sprache
3. Sprache stört bei der Lösung kognitiver Aufgaben wesentlich mehr als technischer Lärm





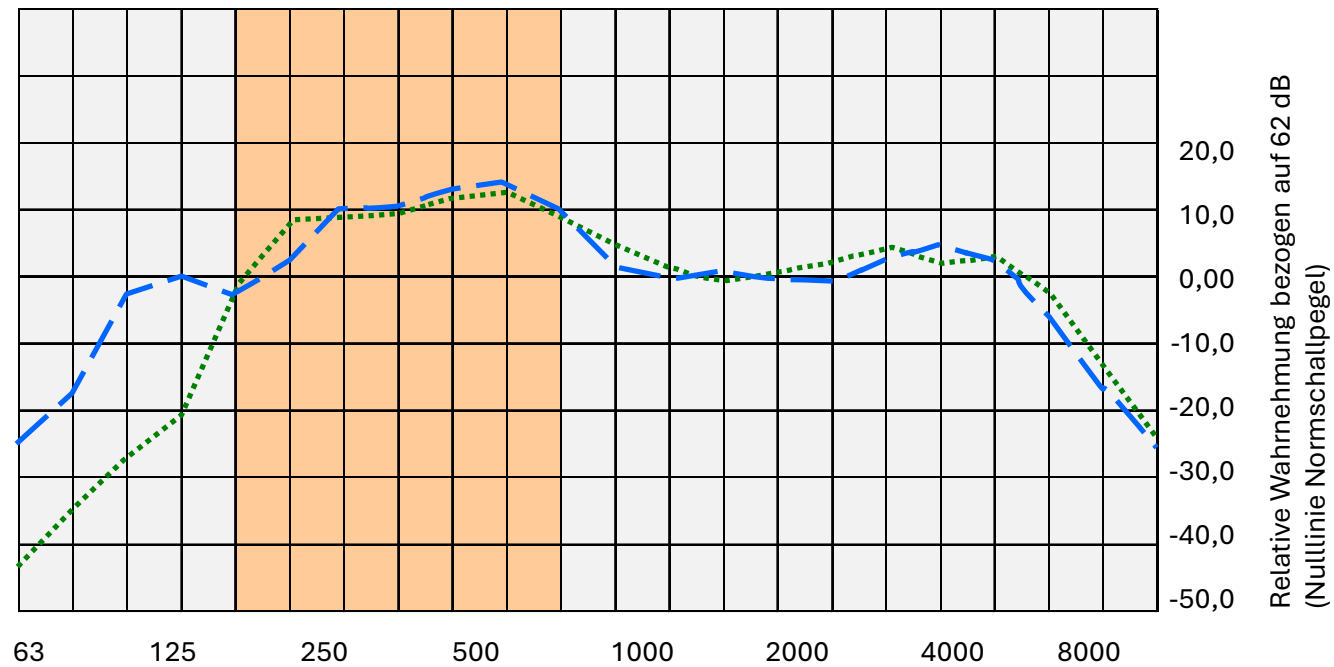


Wie nehmen wir Sprache wahr?





Wie unterschiedlich nehmen wir Sprache wahr?



Lärm durch Sprache

- Wahrnehmung des **weiblichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Wahrnehmung des **männlichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle

Das volle Spektrum.

Bereich größter Störempfindung

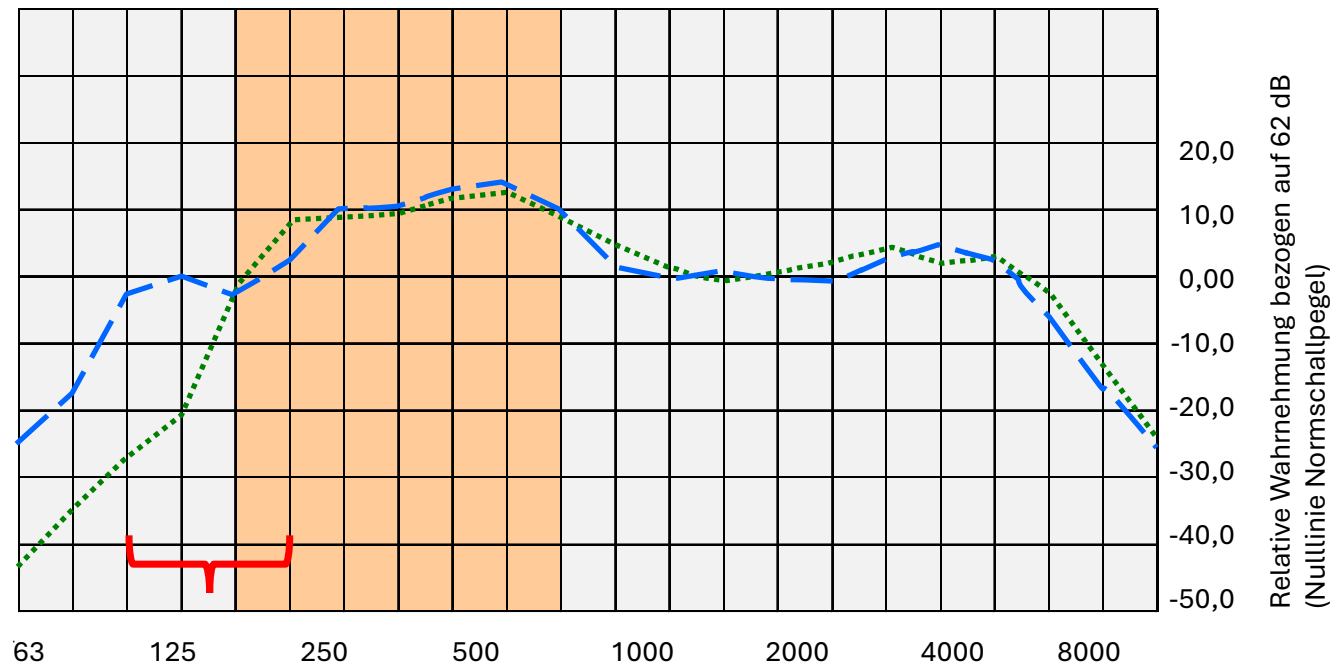


Das volle Spektrum.





Wie unterschiedlich nehmen wir Sprache wahr?



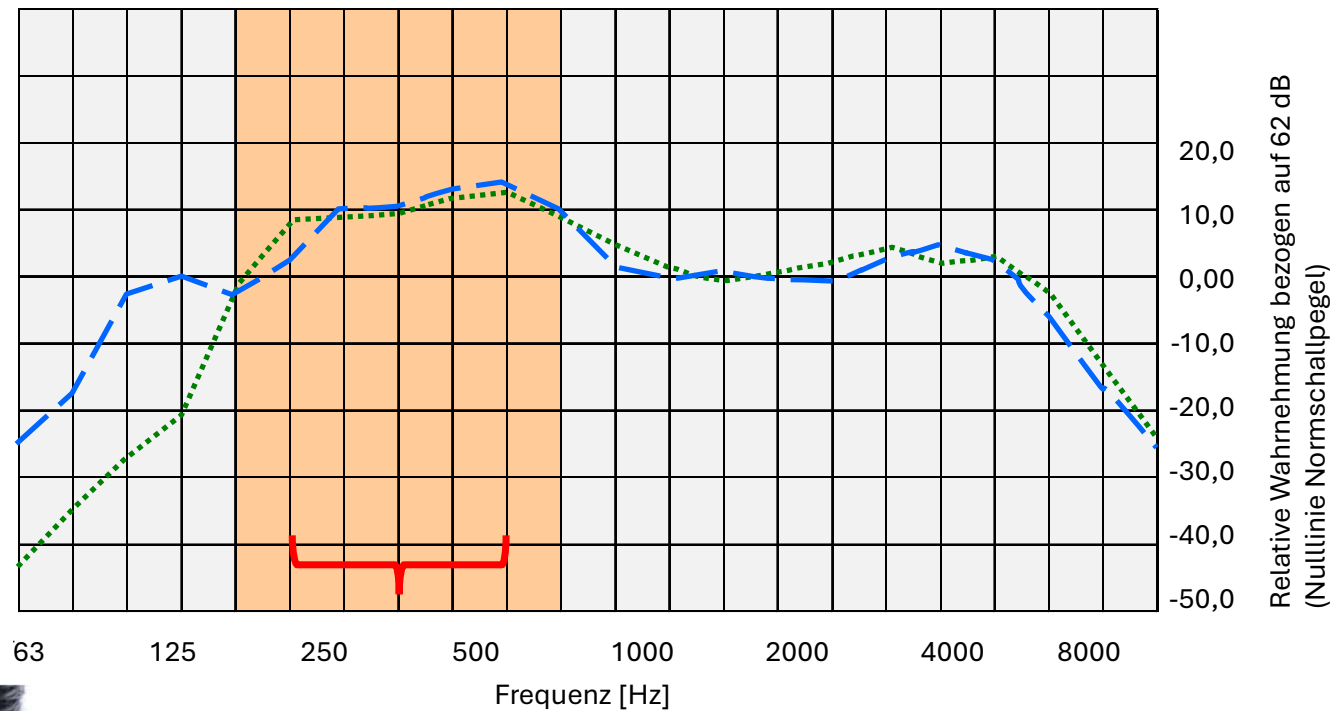
Lärm durch Sprache

- Wahrnehmung des **weiblichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Wahrnehmung des **männlichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Bereich größter Störempfindung





Wie unterschiedlich nehmen wir Sprache wahr?



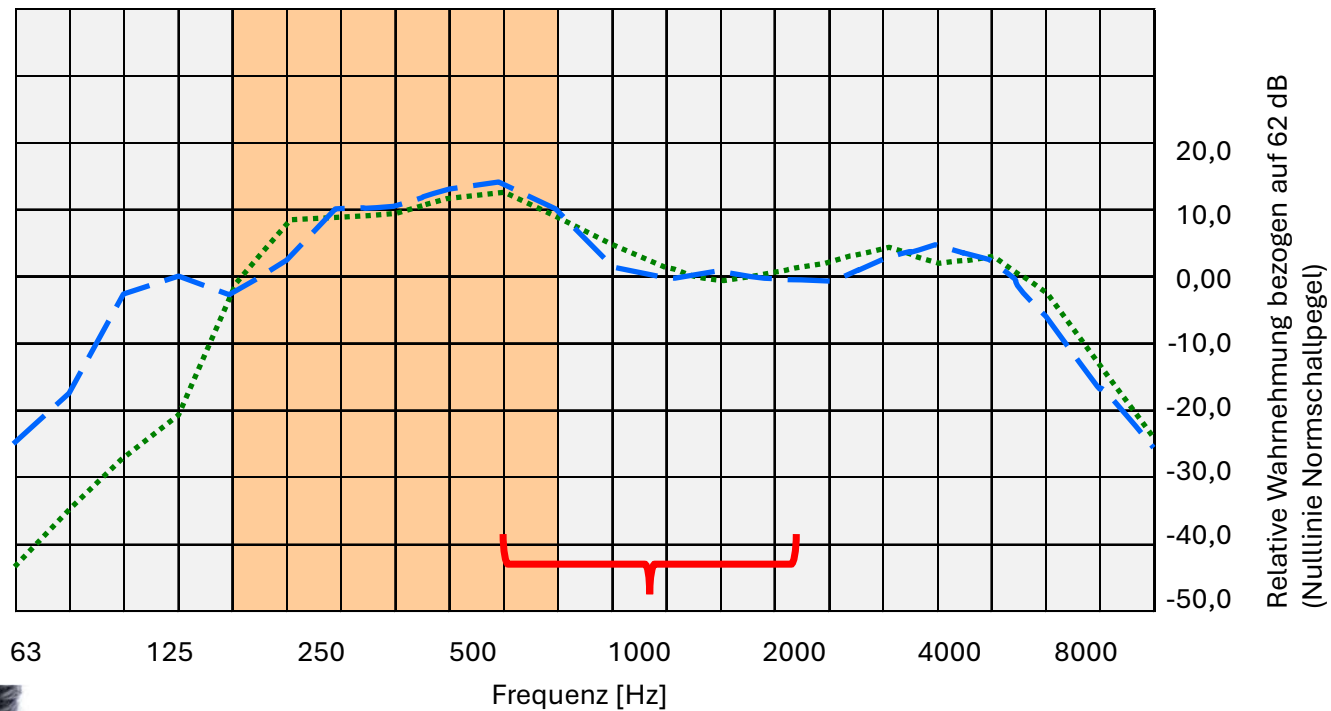
Lärm durch Sprache

- Wahrnehmung des **weiblichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Wahrnehmung des **männlichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Bereich größter Störempfindung





Wie unterschiedlich nehmen wir Sprache wahr?



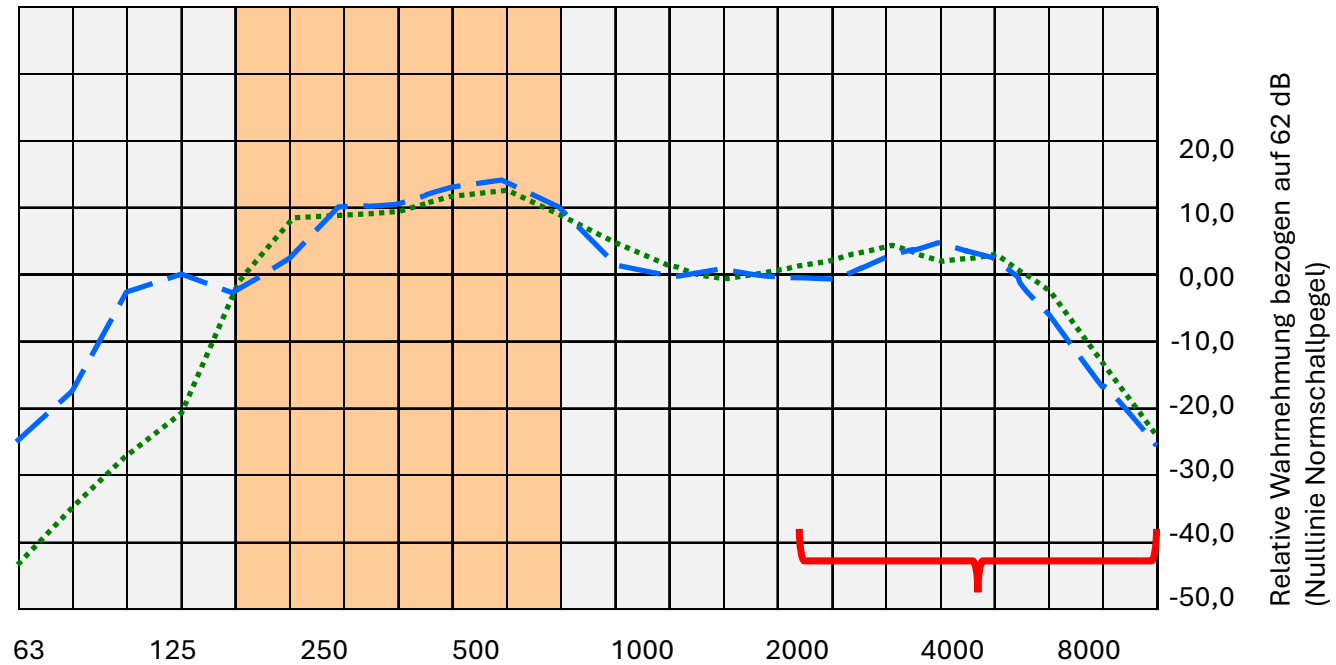
Lärm durch Sprache

- Wahrnehmung des **weiblichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Wahrnehmung des **männlichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Bereich größter Störempfindung





Wie unterschiedlich nehmen wir Sprache wahr?



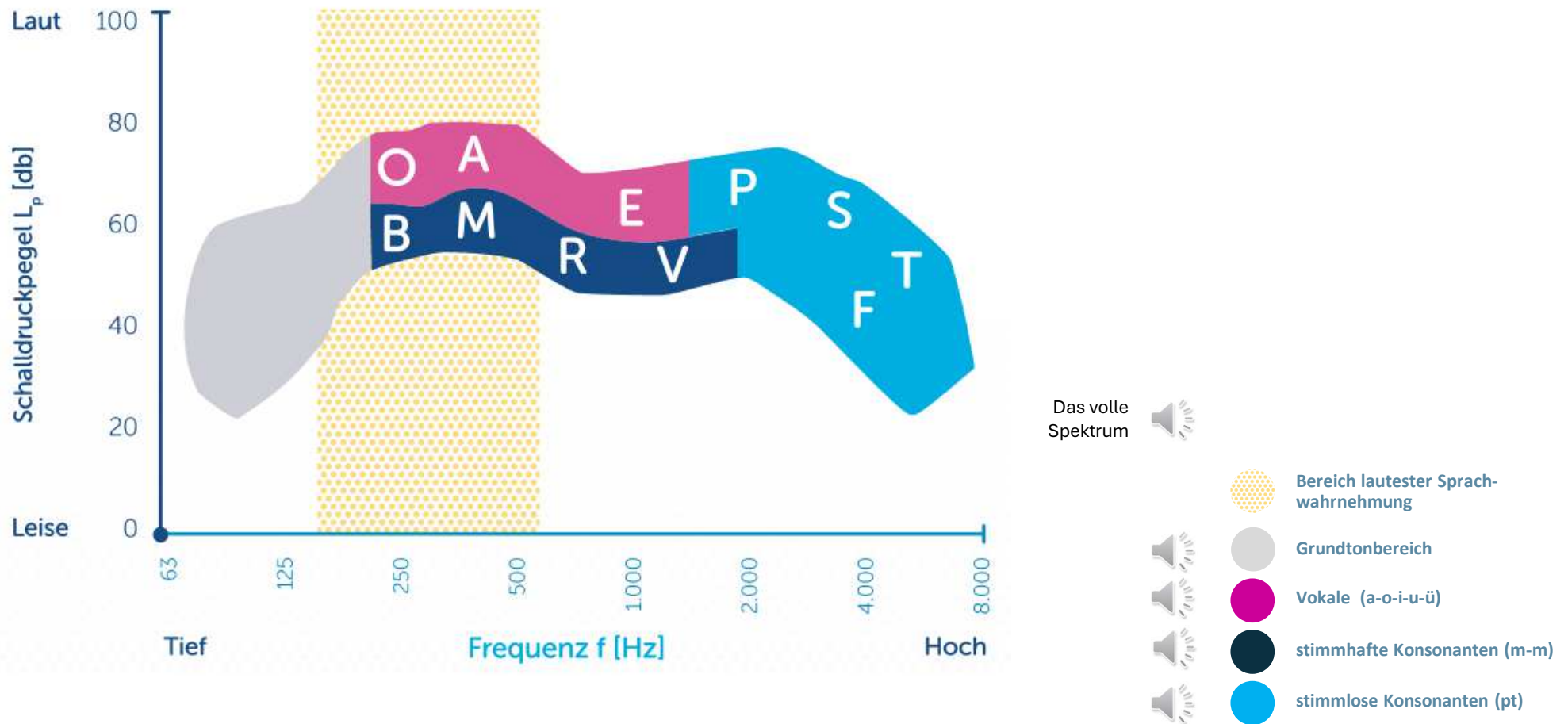
Lärm durch Sprache

- Wahrnehmung des **weiblichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Wahrnehmung des **männlichen** Sprachspektrums in Abhängigkeit von der Mithörschwelle
- Bereich größter Störempfindung





Wie unterschiedlich nehmen wir Sprache wahr?





Die Technologie dahinter.





Ein Vergleich ?





Konventioneller poröser Absorber:

Kleiner Schalllaufweg im Absorberkern

geringer Absorptionsgrad im sprachrelevanten Bereich



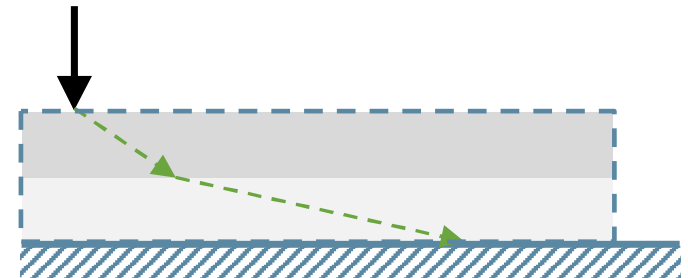
Schallabsorptionsweg im Absorberkern



Multiimpedanz Absorber:

Verlängerung des Schalllaufwegs im Absorberkern durch Brechungseffekte und dadurch Umlenkung des Schalllaufweges in die Breite (mind. 85 cm, im Standard 95 cm)

hoher Absorptionsgrad im sprachrelevanten Bereich



Schallabsorptionsweg im Absorberkern



Vergleich der Schalllaufwege im Absorberkern



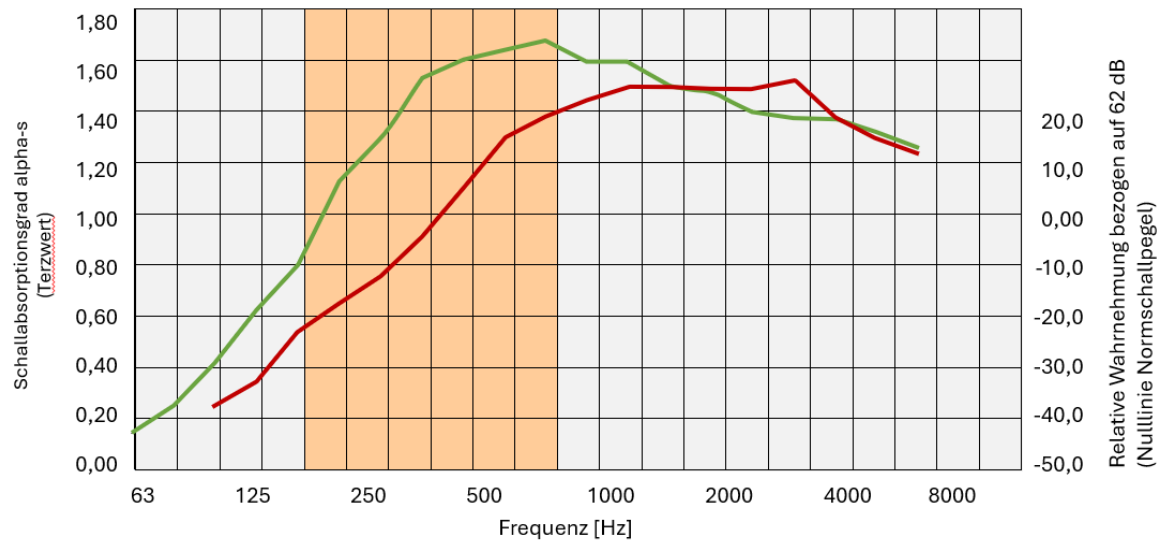
Konventioneller poröser Absorber:

1. Gute Bedämpfung in Frequenzbereichen ab 500 Hz.
2. Schlechte Bedämpfung in Frequenzbereichen unter 500 Hz.
3. Verzerrung der natürlichen Klangfarbe.
4. Typische Dröhnerscheinungen.

Multiimpedanz Absorber:

1. Gute breitbandige Bedämpfung im gesamten Frequenzspektrum.
2. Hoher Absorptionsgrad im sprachrelevanten Bereich.
3. Abnehmende Halligkeit und Lautheit.
4. Erhöhung der Sprachverständlichkeit.

Vergleich der
Leistungskurven
frequenzabhängig

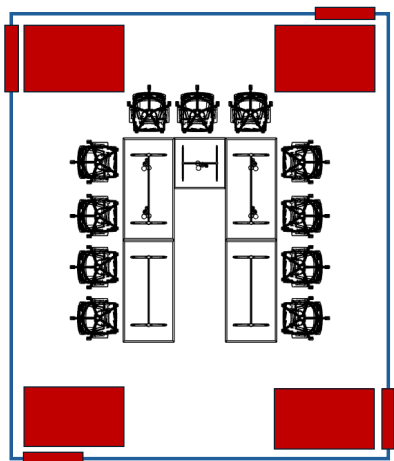




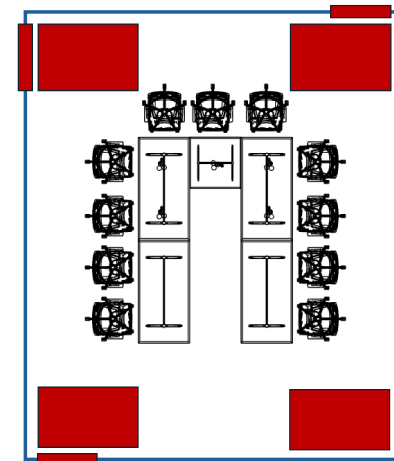
Konventioneller poröser Absorber:



Multiimpedanz Absorber:



nackter Besprechungsraum 5,50 x 6,50 m
mit Deckenabsorbern & Wandabsorbern





Am Überlauf des Schalls,



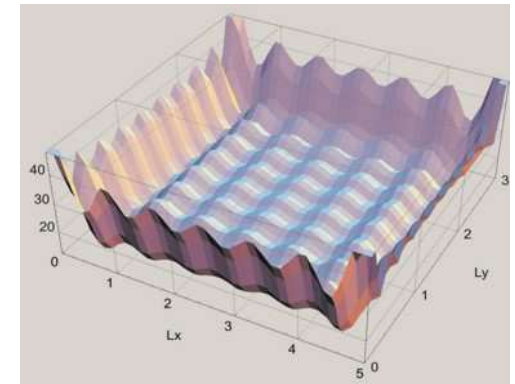
den Staulagen im Kantenbereich

Extreme Schalldruckverteilung tiefer
Frequenzen im Raum

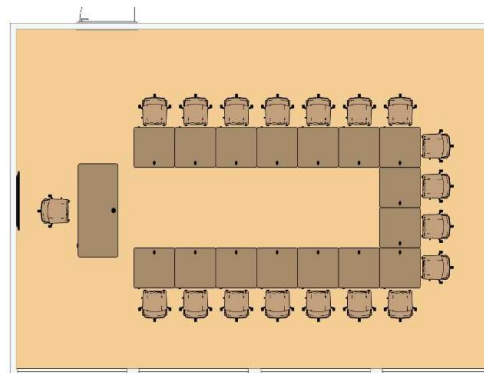
Extreme Pegelerhöhung im Ecken und
Kantenbereich



Berücksichtigung bei der Planung und
Anordnung von Schallabsorbern



Quadratischer Schalldruck im
Kantenbereich des Raumes



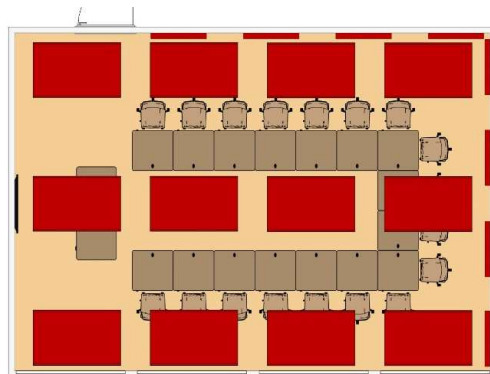
Besprechungsraum



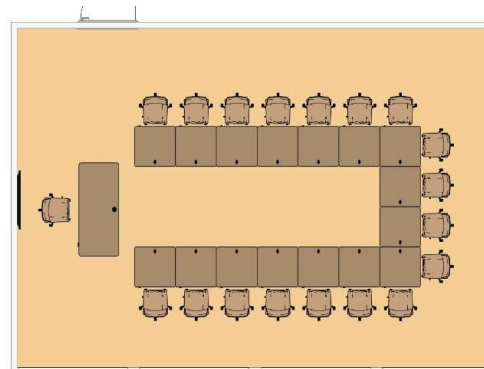
Konventioneller poröser Absorber:

Aufgrund der niedrigen Leistung ca. 1/3 mehr benötigte Absorber zur Erreichung der Zielvorgabe nach DIN 18041

Anordnung der vielen benötigten Absorber nahezu flächig im Raum verteilt.



Anzahl der porösen Absorber konditioniert nach DIN 18041



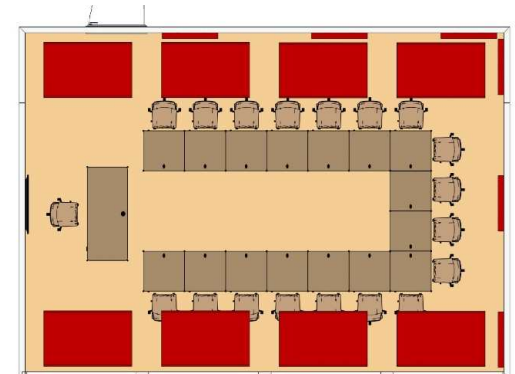
Besprechungsraum

Multiimpedanz Absorber:

Aufgrund der hohen Leistung ca. 1/3 weniger benötigte Absorber zur Erreichung der Zielvorgabe nach DIN 18041

Anordnung der wenigen noch benötigten Absorber im Kantenbereich, wo der Schalldruck am größten ist.

Durch Anordnung der Absorber im Kantenbereich zusätzlich ca. **20% mehr Leistung des Gesamtsystems**



Anzahl der Multiimpedanz Absorber konditioniert nach DIN 18041

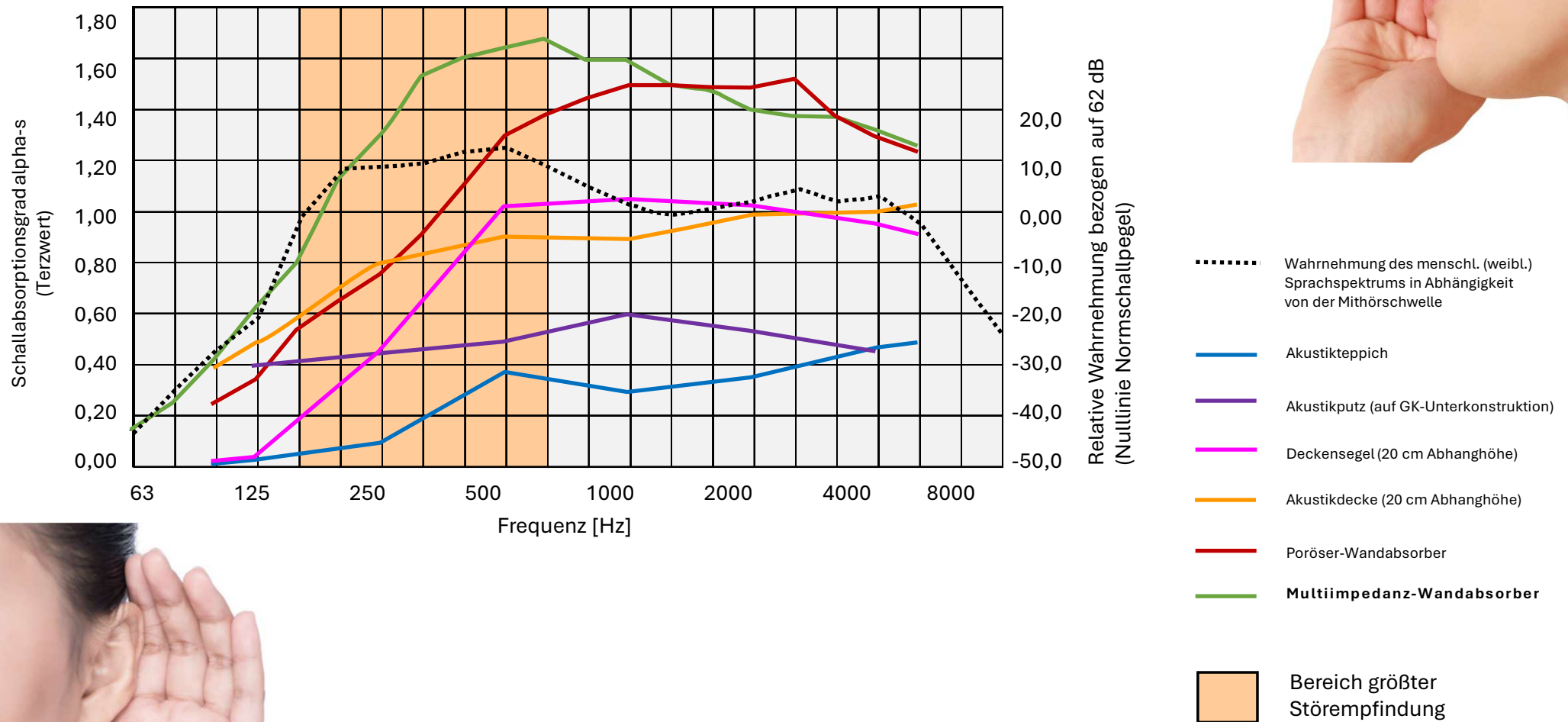


Was hilft gegen laute Räume?





Wie gut funktionieren unterschiedliche Akustikprodukte?

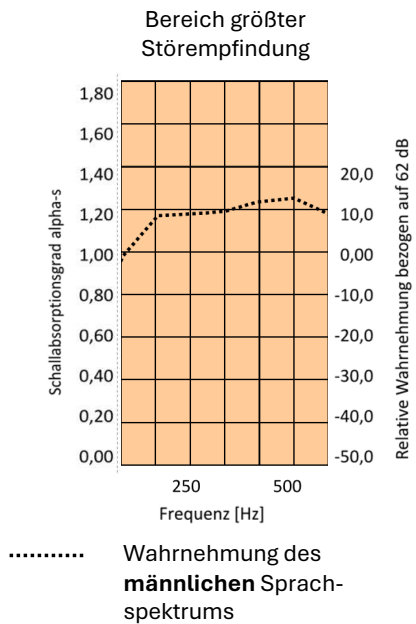




Besprechungsraum (8,00 x 4,00 x 3,00 m (lxbxh))



ohne akustische Maßnahmen

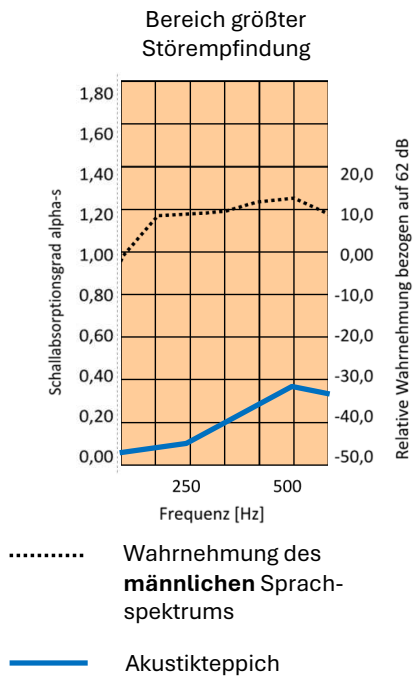




Besprechungsraum (8,00 x 4,00 x 3,00 m (lxbxh))



mit Akustikteppich auf vorbehandelten Estrich

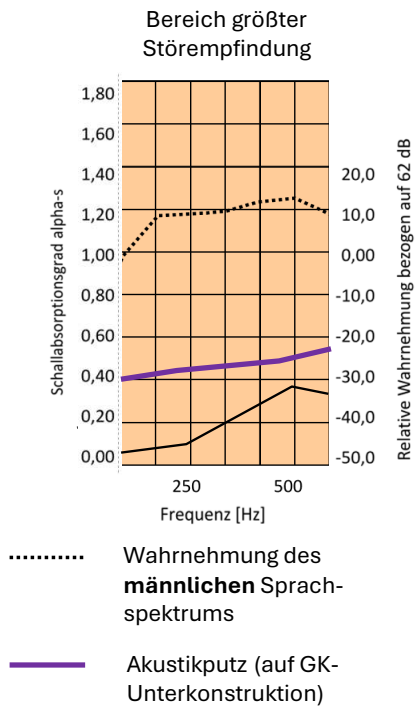




Besprechungsraum (8,00 x 4,00 x 3,00 m (lxbxh))



mit Akustikputz auf GK-Unterkonstruktion

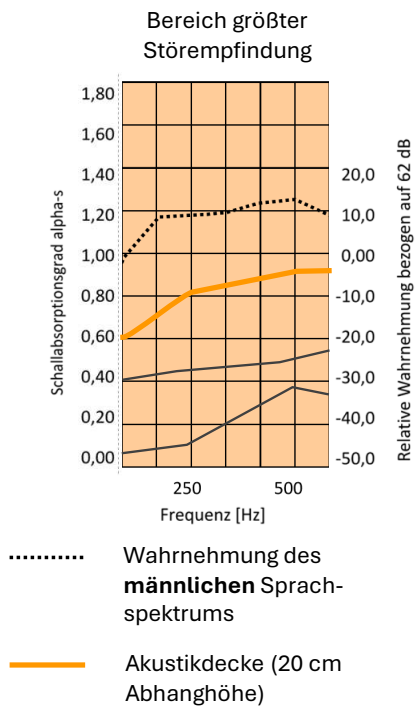




Besprechungsraum (8,00 x 4,00 x 3,00 m (lxbxh))



mit Akustikdecke (mind. 20 cm Abhanghöhe)

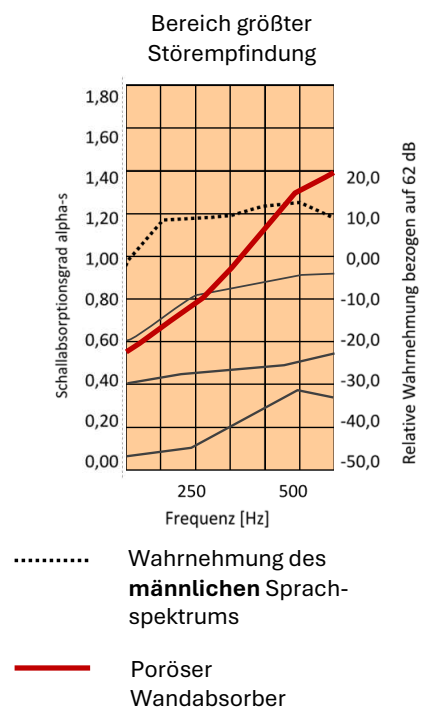




Besprechungsraum (8,00 x 4,00 x 3,00 m (lxbxh))



mit porösem Wandabsorber

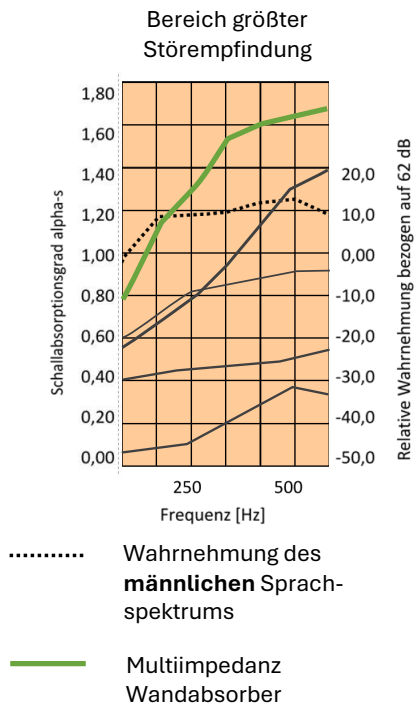




Besprechungsraum (8,00 x 4,00 x 3,00 m (lxbxh))



mit Multiimpedanz-Wandabsorber





Was hilft gegen laute Büros?





Konventionelles Gruppenbüro 57 dB zwischen benachbarten Mitarbeitern



Teiloptimiertes Gruppenbüro 49 dB zwischen benachbarten Mitarbeitern



Volloptimiertes Gruppenbüro 28 dB zwischen benachbarten Mitarbeitern



Ein Rundgang





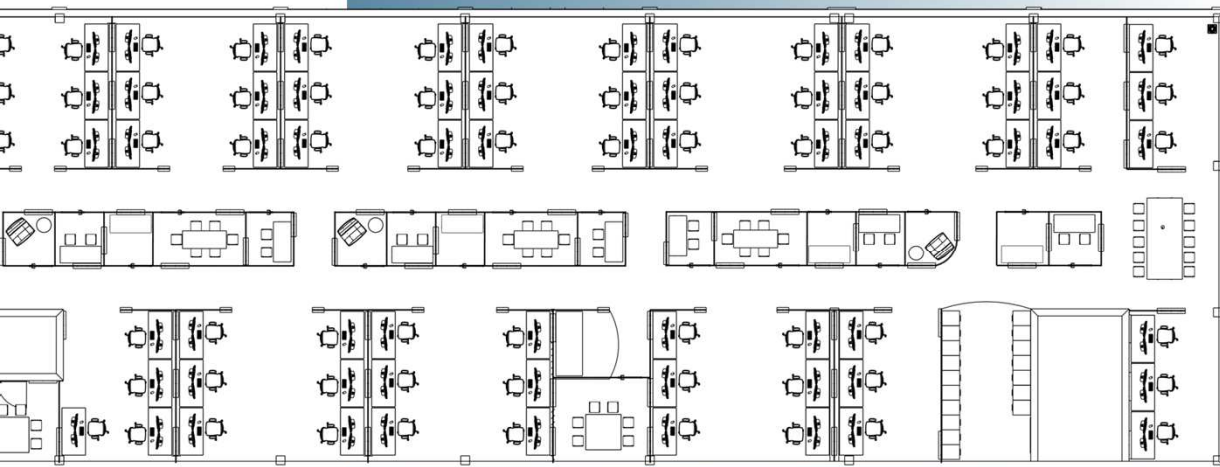
Faurecia





Faurecia Emissions Control Technologies Germany GmbH

- 486 Arbeitsplätze
- 4570 m²
- 2017-2020 Umsetzung
- Augsburg

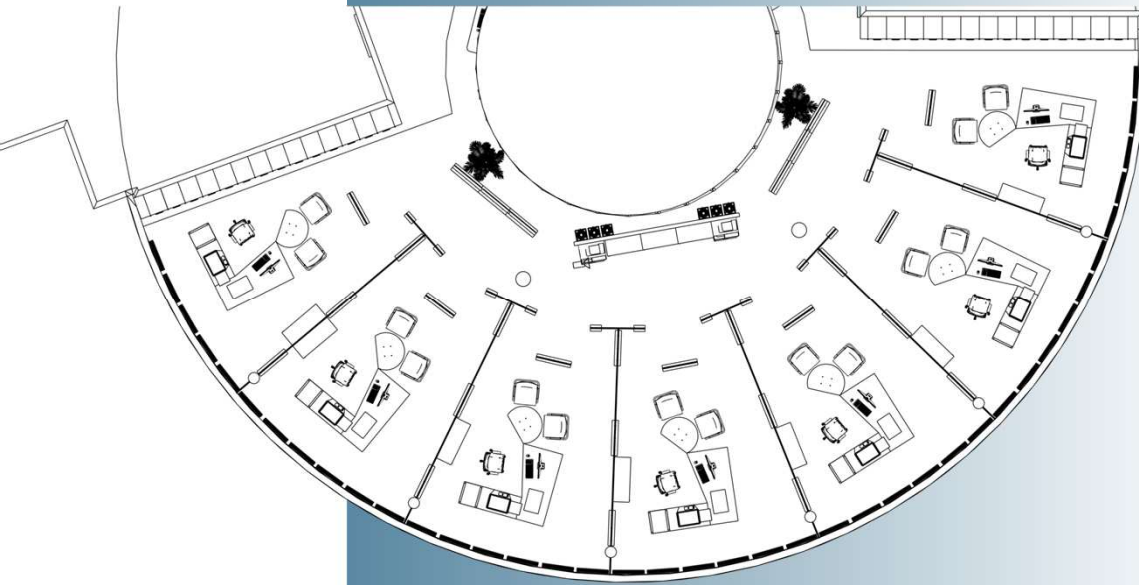






VR Bank Westfalen-Lippe eG

- 7 Beratungsplätze
- 264 m²
- 2024 Umsetzung
- Beckum





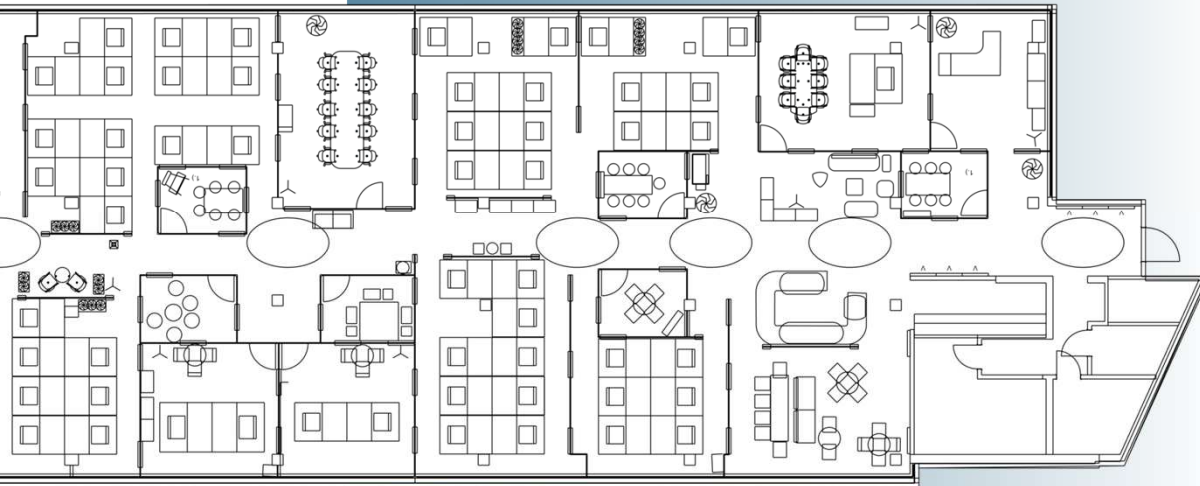
Nexontis





Nexontis Consulting GmbH

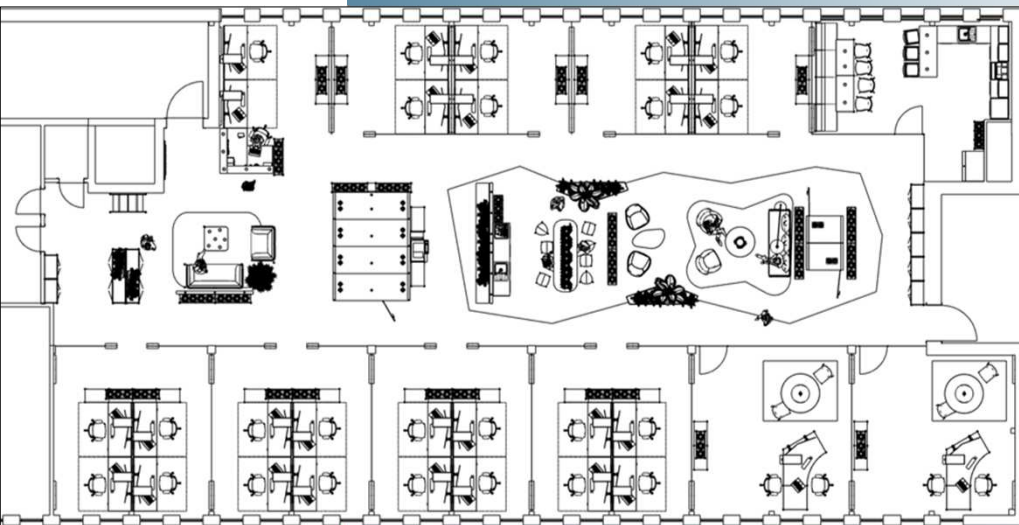
- 100 Arbeitsplätze
- 1080 m²
- 2022 Umsetzung
- Walldorf





Eckreiter + Pillasch
Steuerberatungsgesellschaft mbB

- 28 Arbeitsplätze
- 550 m²
- 2025 Umsetzung
- München





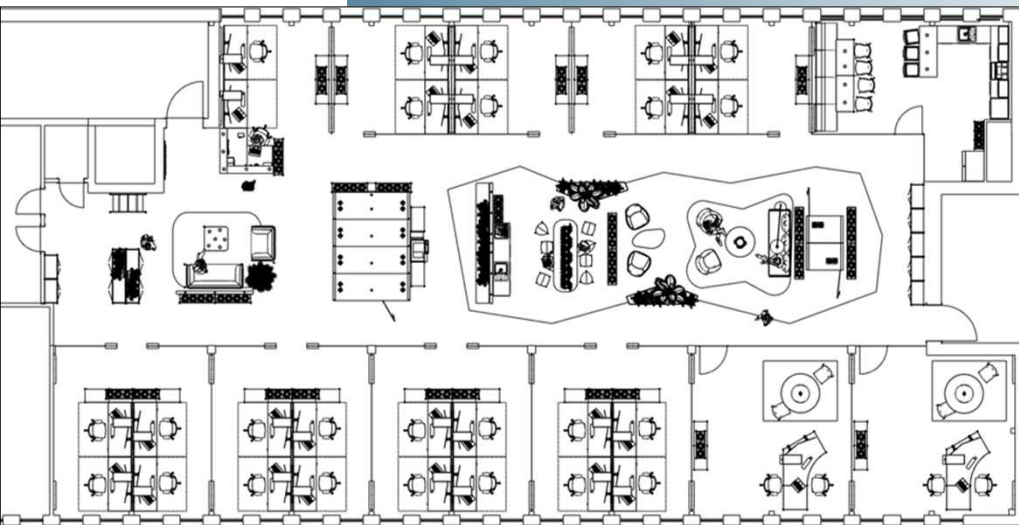
Eckreiter + Pillasch





Eckreiter + Pillasch
Steuerberatungsgesellschaft mbB

- 28 Arbeitsplätze
- 550 m²
- 2025 Umsetzung
- München





Ruhe? Bitte!

Es geht auch leiser.

Vielen Dank für Ihr Zuhören.



© 2025 Dipl.-Ing. G. Wulff - AkustikUnion GmbH