

Hoher Anspruch auf kleinem Raum: Tieffrequente Herausforderungen bei der akustischen Sanierung eines Aufnahme-raumes

Jan Godde, Valentin Huber, Jamilla Balint

TU Graz - Signal Processing and Speech Communication Laboratory

22.03.2018

Überblick

Hintergrund

- ▶ akustische Sanierung eines Studio-Aufnahmeraumes (AR2) ohne Umbau der Primärstruktur
- ▶ Grundfläche 25 m², Volumen 70 m³
- ▶ Orientierung an Akustik und Optik eines bestehenden Aufnahmeraumes (AR1)

Messungen und Simulationen

Ausführung und Ergebnisse

Hörbeispiele

Aufnahmerraum 1 (AR1)

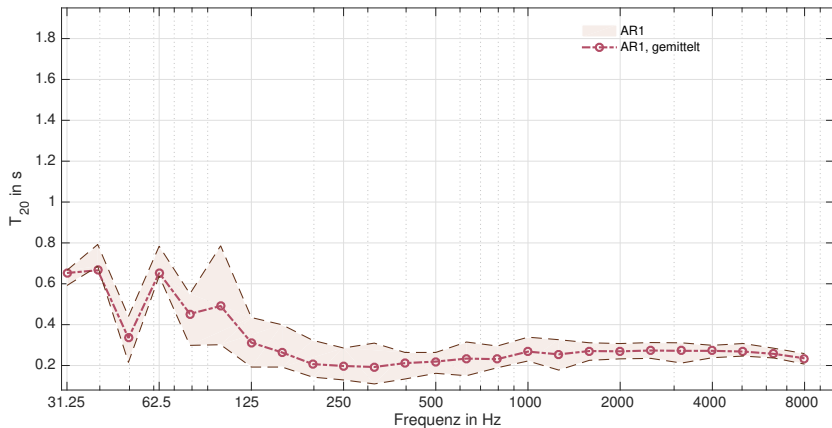


Aufnahmeraum 2 (AR2) vor Umbau



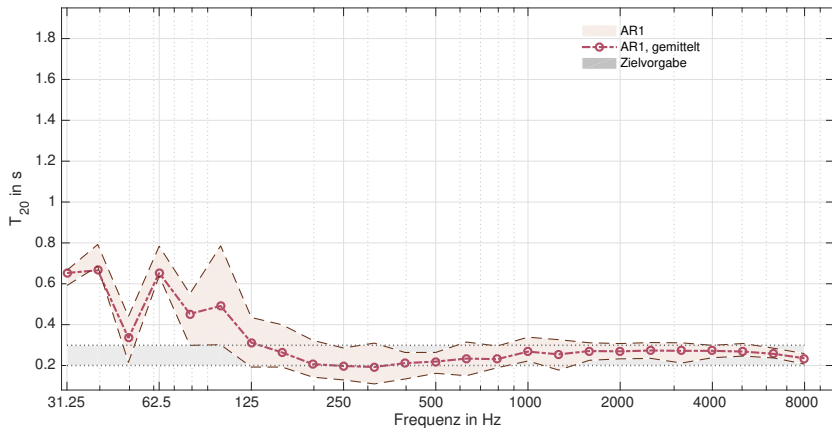
Ausgangszustand und Zielsetzung

gemessene Nachhallzeiten T_{20} (je 20 Messungen)



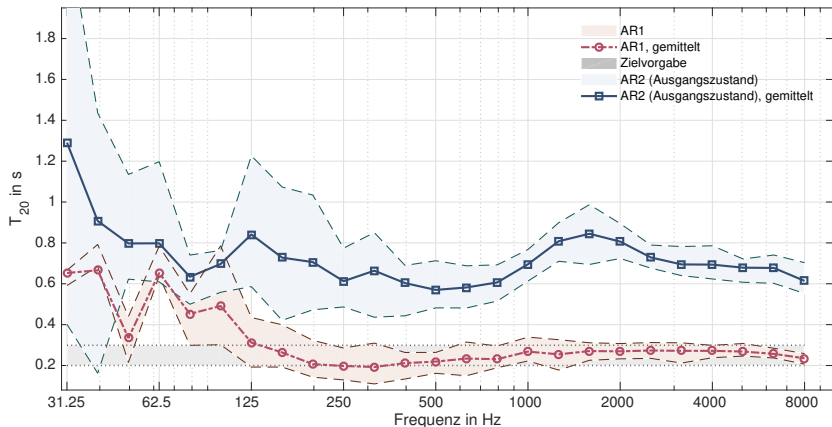
Ausgangszustand und Zielsetzung

gemessene Nachhallzeiten T_{20} (je 20 Messungen)



Ausgangszustand und Zielsetzung

gemessene Nachhallzeiten T_{20} (je 20 Messungen)



Herausforderungen bei kleinen Räumen für $f < 125$ Hz

- ▶ geringe Modendichte (isoliert auftretende Raummoden)
 - "Dröhnen"
 - schlechte Durchsichtigkeit
(Verdeckung hoher Frequenzen durch tiefe)
 - starke Ortsabhängigkeit
 - Klangverfärbung
- ▶ Absorbervolumen bei Absorption tieffrequenten Schalls

Ziele

- ▶ Bedämpfung tieffrequenter Raummoden
- ▶ angestrebt: $T_{20} \approx 0.25$ s für $f \in [31.25, 8000]$ Hz

Akustische Maßnahmen

gewählte Optimierungsschritte

- ▶ Grunddämpfung durch Kantenabsorber (KA)
- ▶ Verbundplattenresonatoren (VPR)
- ▶ spezielle Deckenkonstruktion
- ▶ Akustikvorhänge

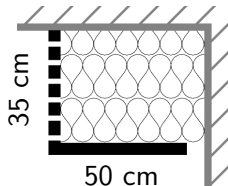
Akustische Maßnahmen

gewählte Optimierungsschritte

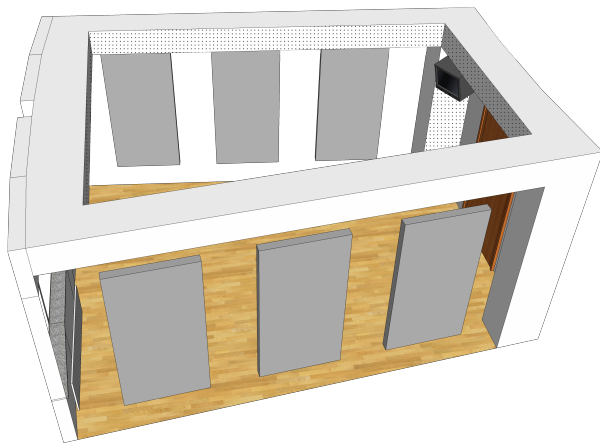
- ▶ Grunddämpfung durch Kantenabsorber (KA)
- ▶ Verbundplattenresonatoren (VPR)
- ▶ spezielle Deckenkonstruktion
- ▶ Akustikvorhänge

Kantenabsorber (KA)

- ▶ mit Dämmwolle gefüllte Gipskartonkoffer in den Raumecken, Schallöffnung z.B. durch Perforation
- ▶ erhöhter Wirkungsgrad durch hohe Energiedichte in den Raumecken/-kanten



3D-Modell (AR2)



KA und VPR



KA und VPR



VPR und Deckenelemente



Schrägstellung der Deckenelemente, Vorhänge

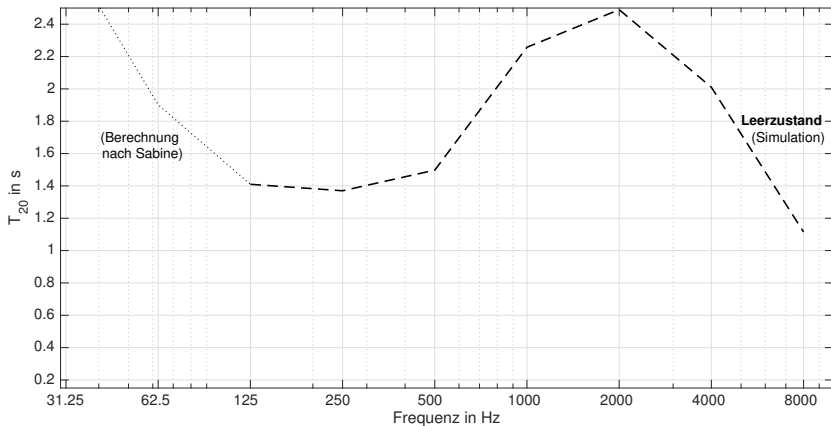


Aufnahmerraum 2 (AR2) nach Umbau



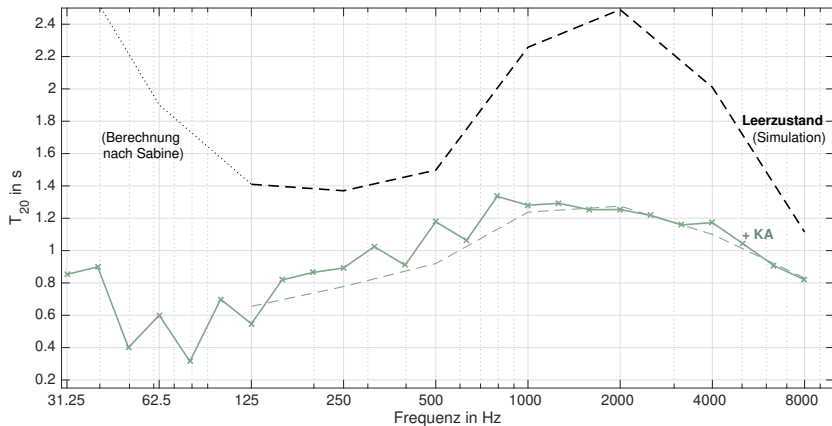
Mess- und Simulationsergebnisse

Auswirkungen der Maßnahmen in AR2 (8 Messungen)



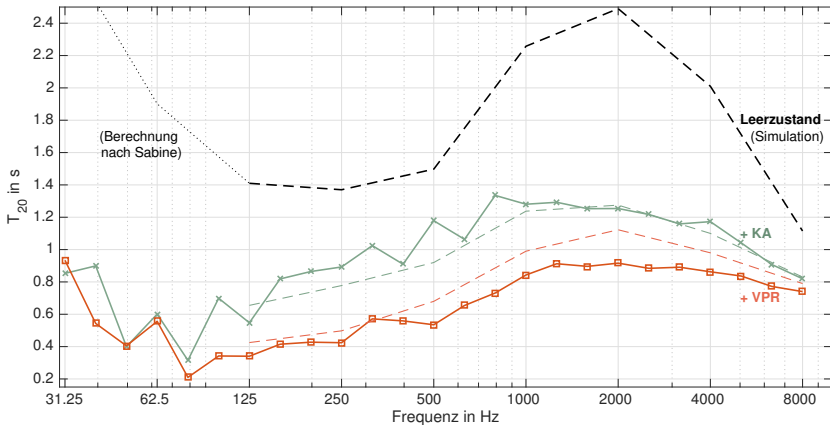
Mess- und Simulationsergebnisse

Auswirkungen der Maßnahmen in AR2 (8 Messungen)



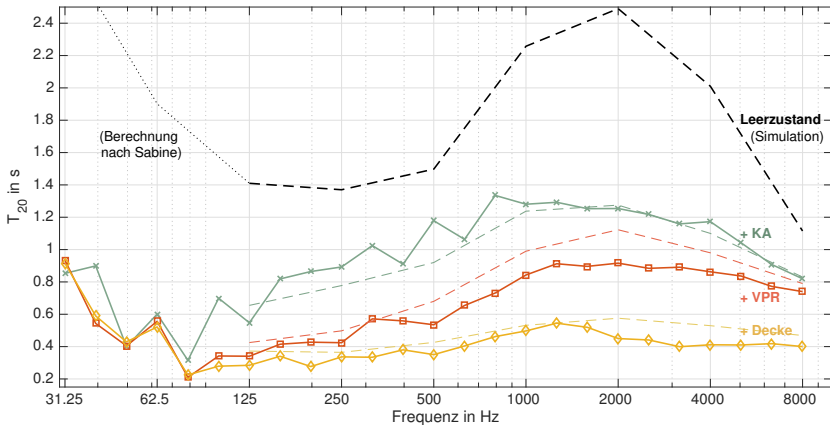
Mess- und Simulationsergebnisse

Auswirkungen der Maßnahmen in AR2 (8 Messungen)



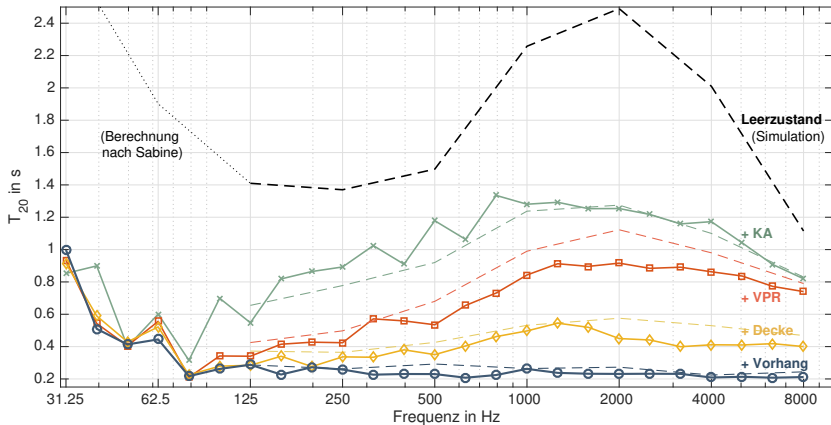
Mess- und Simulationsergebnisse

Auswirkungen der Maßnahmen in AR2 (8 Messungen)

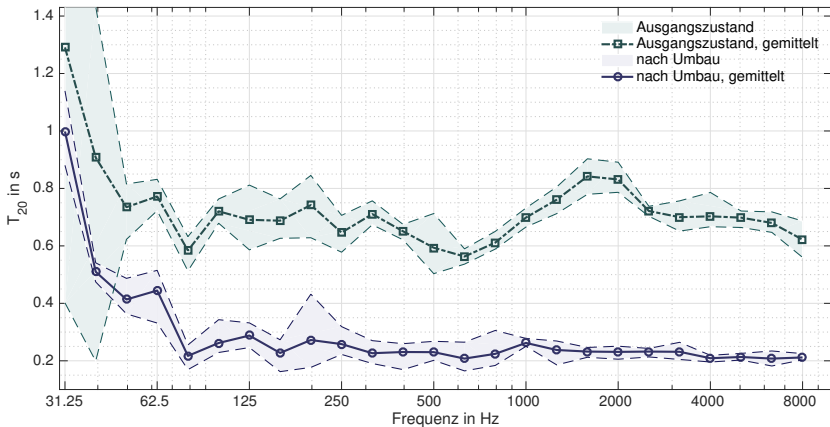


Mess- und Simulationsergebnisse

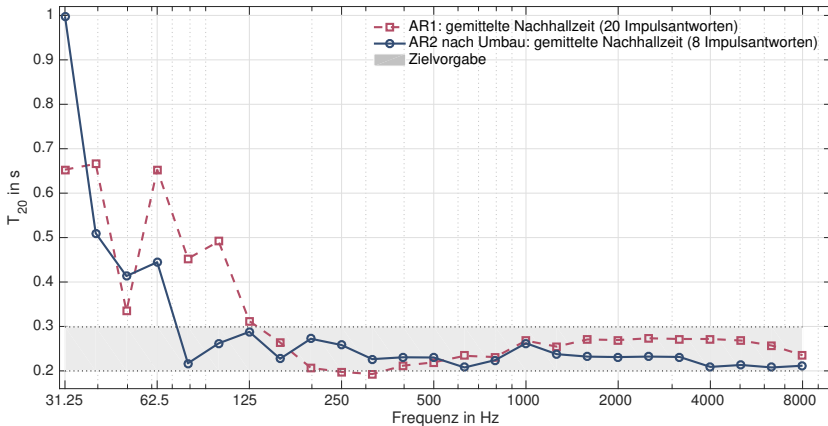
Auswirkungen der Maßnahmen in AR2 (8 Messungen)



AR2 vor/nach dem Umbau (8 Messungen)



Vergleich beider Studioräume nach dem Umbau



Klangbeispiele



https://www.spsc.tugraz.at/student_projects/raumakustische-planung-eines-aufnahmeraumes

