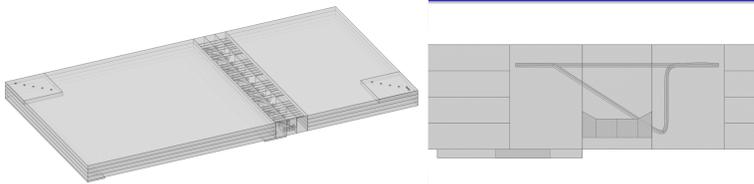
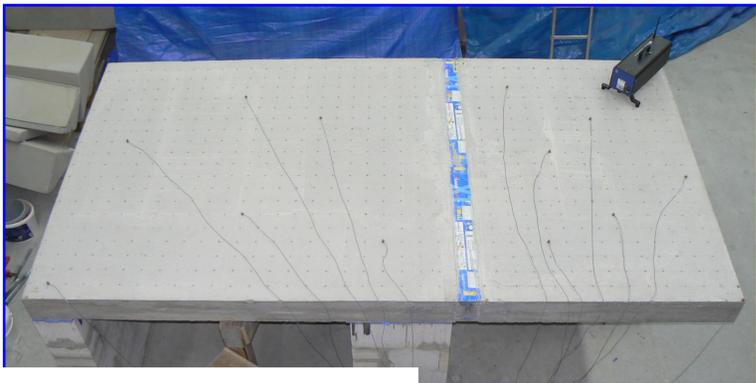


## Aufbau der Simulation

Für die Simulation der trittschallmindernden Wirkung von thermisch entkoppelten Balkonen wurde ein tatsächlicher Prüfstand möglichst genau digital nachgebaut.

Neben der exakten Bestimmung der Materialparameter ist die korrekte Simulation der Anregung entscheidend für die Qualität der Ergebnisse.

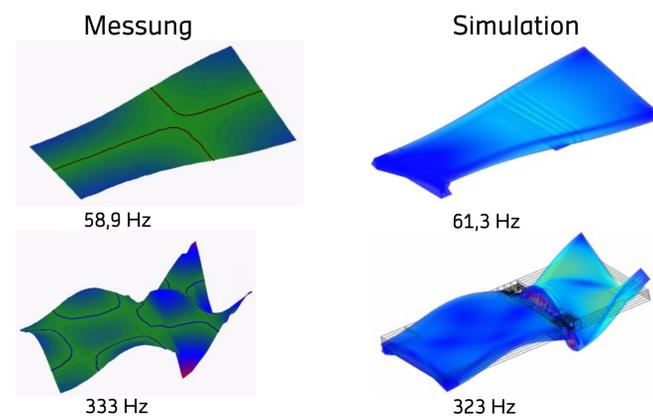
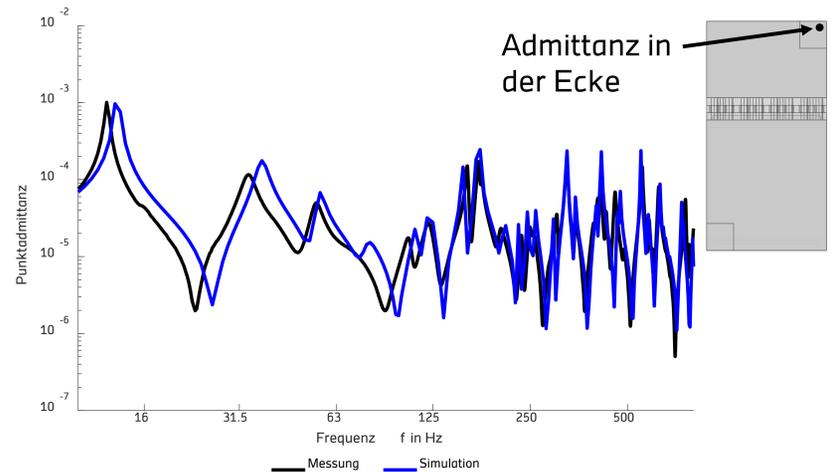
Die maximale Elementgröße ergibt sich aus der Wellenlänge im Material. Es sollen mindestens 6 Elemente je Welle sein.



Parameter	Beton	Schaumkörper	Drucklager	Stahl	Elastomerlager
Dichte	2300 kg/m <sup>3</sup>	30 kg/m <sup>3</sup>	2600 kg/m <sup>3</sup>	7800 kg/m <sup>3</sup>	826 kg/m <sup>3</sup>
Elastizitätsmodul	25e9 Pa	6e6 Pa	45e9 Pa	1.6e11 Pa	1e7 Pa
Poissonzahl	0,2	0,35	0,2	0,28	0,35
Verlustfaktor	0,005	0,1	0,005	1e-4	0,14
Maximale Elementgröße	14 cm		4 cm	3 cm	

## Validierung

Die Qualität einer Simulation kann anhand der Admittanz sowie einer Modalanalyse überprüft werden. Je ähnlicher die Schwingungsformen der Modalanalyse sind und je näher die Admittanzen von Messung und Simulation sind, desto realistischer ist die Simulation.



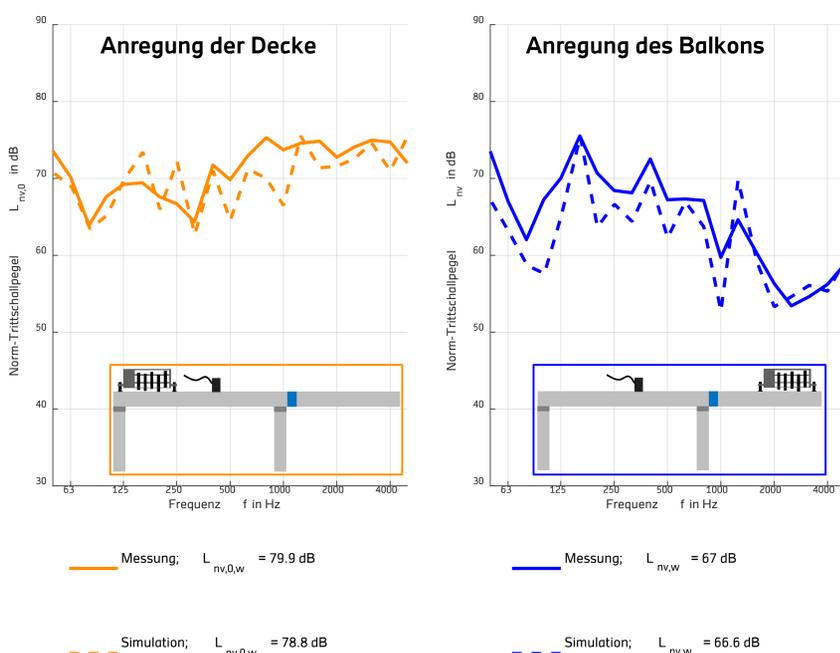
## Norm-Trittschallpegel

Die ausschlaggebende Größe zur Bestimmung der Trittschalldämmung von thermisch getrennten Balkonanschlüssen ist der Norm-Trittschallpegel.

Die Simulation des Norm-Hammerwerks erfolgt durch phasenrichtige Anregung an den 5 Hammerpunkten mit einer Kraft von 1 N. Das theoretische Kraftspektrum wird anschließend dazugerechnet.

$$F(f) = 10 \cdot \log_{10} F + 10 \cdot \log_{10} \Delta f_{\text{Terz}}$$

$$F = \sqrt{8 \cdot \Delta f \cdot f_s \cdot g \cdot h \cdot m^2}$$



## Minderung

Die Minderung ergibt sich in Messung und Simulation aus der Differenz der Norm-Trittschallpegel auf der Decke bei Anregung der Decke und Anregung des Balkons.

Durch die gute Übereinstimmung von Messung und Simulation können manche ressourcenintensiven Messungen an Prüfkörpern durch Simulationen ersetzt werden.

