

Entwicklung eines Rechenverfahrens für Lärmschutzwände mit komplexer Geometrie - Modellmessungen

Referent: DI Heinz Hoislbauer
TAS SV-GmbH, 4030 Linz

am 18.06.2014

263. Plenarsitzung des ÖAL, Wien

Ausgangssituation

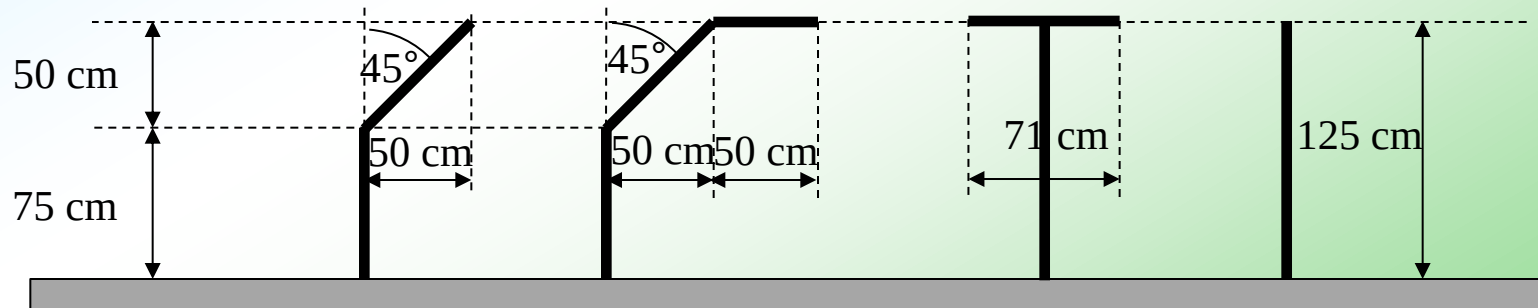
- Eine genormte bzw. standardisierte Methode zur Berechnung der Schallausbreitung basiert auf der Strahlverfolgung
- Diese kann für sich keine Beugungsphänomene beschreiben
- Zusatzterm für Schallschirme einfacher Geometrie in standardisiertem Modell
- Für Schallschirme mit komplexer Geometrie kein standardisiertes Verfahren

Ziele / Bearbeitungspunkte

- Numerische Berechnung des Schallfeldes für komplexe Geometrie (BEM)
- Messtechnische Überprüfung der numerischen Berechnungen im Modell
- Zusatzterme für Schallschirme komplexer Geometrie
- Implementierung in ein Softwarepaket (SoundPlan)
- Immissionsseitige Überprüfung an einer Verkehrsstrecke

Messung von Lärmschutzwänden im Modell

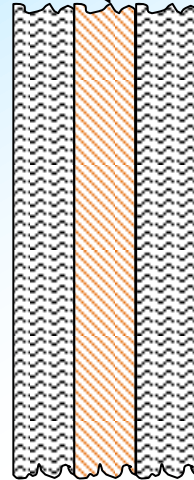
- Modell im Maßstab 1:4
- Messfrequenzbereich 400 Hz bis 20000 Hz (entspricht 100 Hz bis 5000 Hz real)
- Modelle in Holz mit Absorptionsmaterial versehen
- schallharter Boden (Asphalt)
- Ergänzende Untersuchungen mit Vlies am Boden (Validierung Graslandmodell)
- Unterschiedliche Wandformen (geknickt, gekrümmt, T-förmig)
- Modellhöhe 1,25 m (entspricht 5 m realer Wandhöhe)
- Vergleichsmessungen mit gerader Wand



Anmerkung: Maßangaben beziehen sich auf Modellgrößen

Wandaufbau und Bodenabsorber

Preßspanplatte (1,9 cm)



Absorbermaterial
(beidseitig 2 cm)

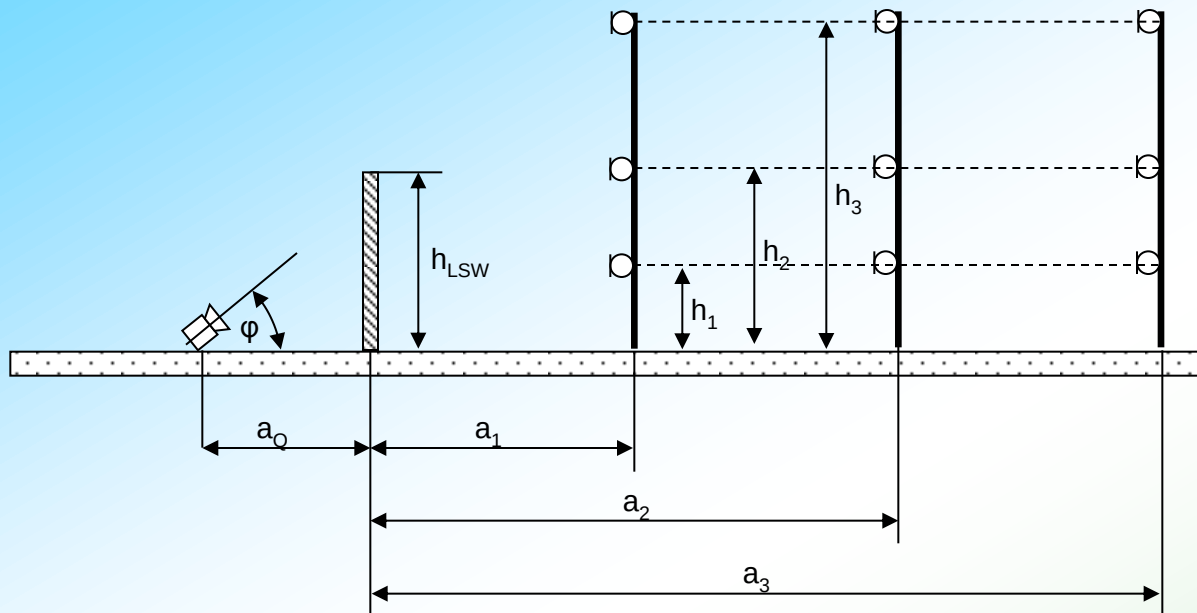
Absorptionsmatte



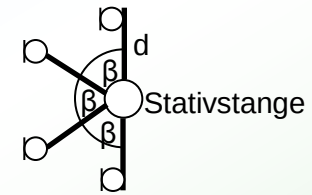
Schaumstoffvlies (für Boden)



Messaufbau in seitlicher Ansicht



Mikrofonpositionen

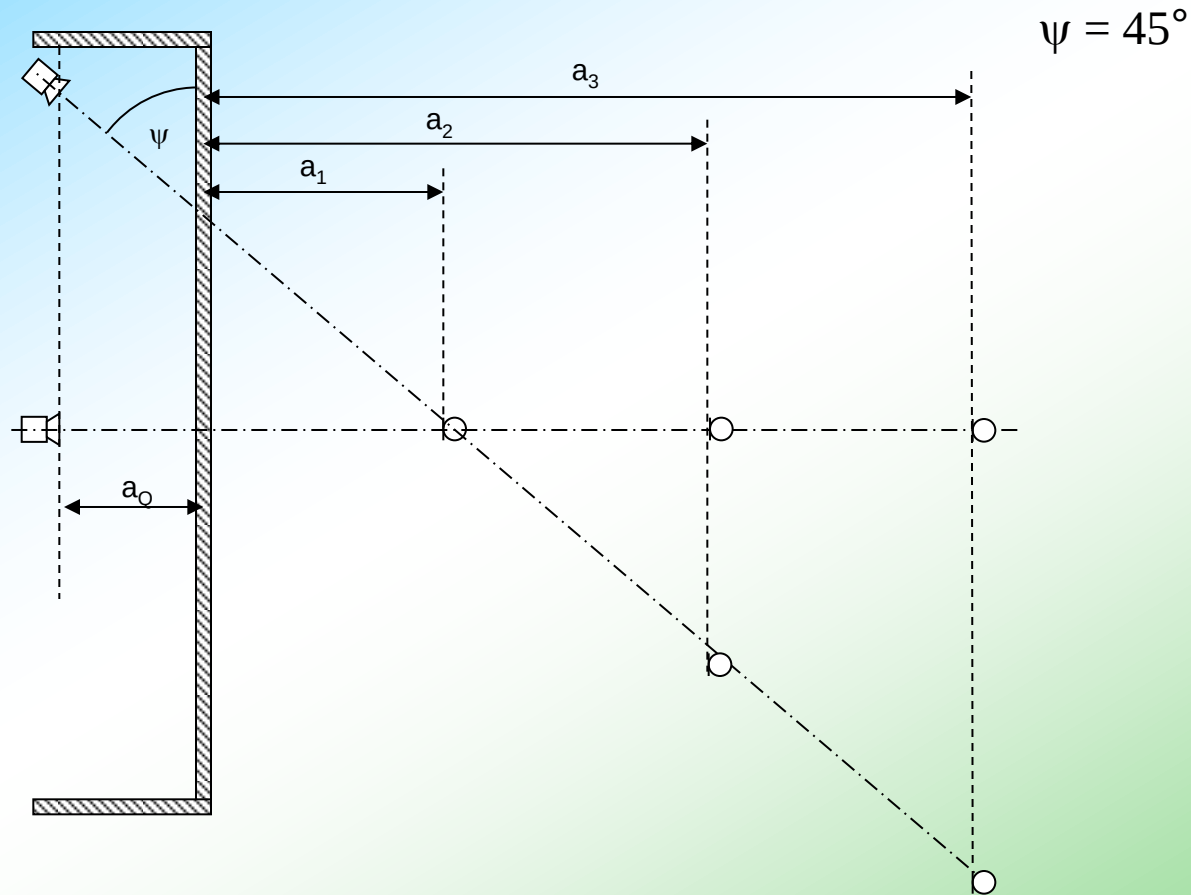


$$\begin{aligned}\varphi &= 45^\circ \\ \beta &= 60^\circ \\ d &= 0,15 \text{ m}\end{aligned}$$

a_Q ... Quellabstand (1 m bzw. 2 m)
 a_1 ... Abstand Position 1 (2,5 m)
 a_2 ... Abstand Position 2 (6,25 m)
 a_3 ... Abstand Position 3 (10 m)

h_Q ... Quellhöhe (0,15 m)
 h_1 ... Höhe Position 1 (0,625 m)
 h_2 ... Höhe Position 2 (1,25 m)
 h_3 ... Höhe Position 3 (2,5 m)

Messaufbau in Draufsicht (senkrecht und schräg zur Wand)



Messdurchgänge

Zwei Messdurchgänge: Messdurchgang 1, Messdurchgang 2

Messdurchgang 1:

- Messung ohne Wand
- Messung mit gerader Wand
- Messung mit Wänden unterschiedlicher Geometrie
- schallharter Boden (Asphalt)
- Lärmschutzwand beidseitig absorbierend
- Beschallung senkrecht und schräg zur Wand
- Lautsprecherposition in 1 m Abstand von Wand

Messdurchgang 2:

- Messung ohne Wand ohne Vlies
- Messung ohne Wand mit Vlies

Messungen mit Vlies (2-lagig = 2 cm):

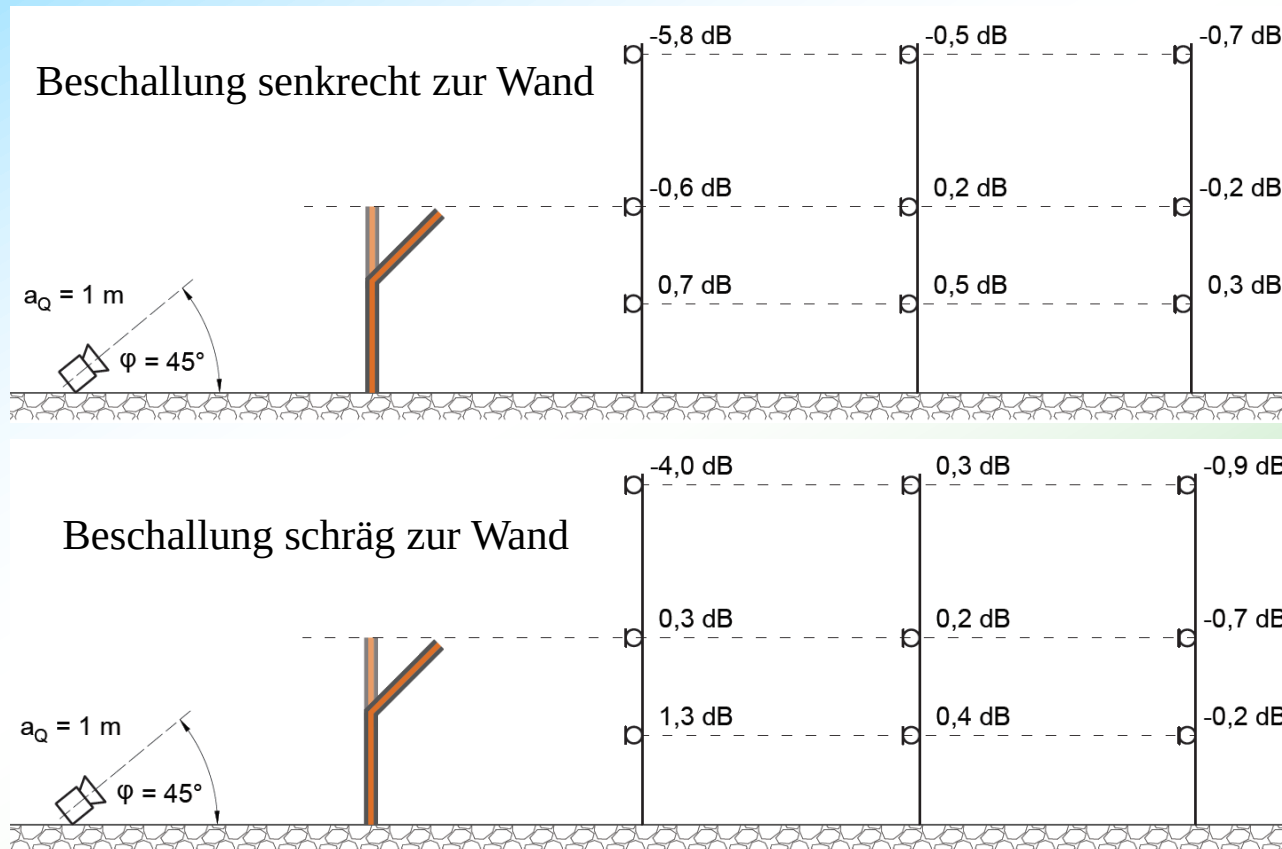
- Messung mit gerader Wand
- Messung mit Wänden unterschiedlicher Geometrie
- Wände beidseitig absorbierend bzw. an der Oberseite reflektierende Varianten
- Beschallung senkrecht zur Wand
- Lautsprecherposition in 1 m bzw. 2 m Abstand von Wand

Bilder zu den Messungen

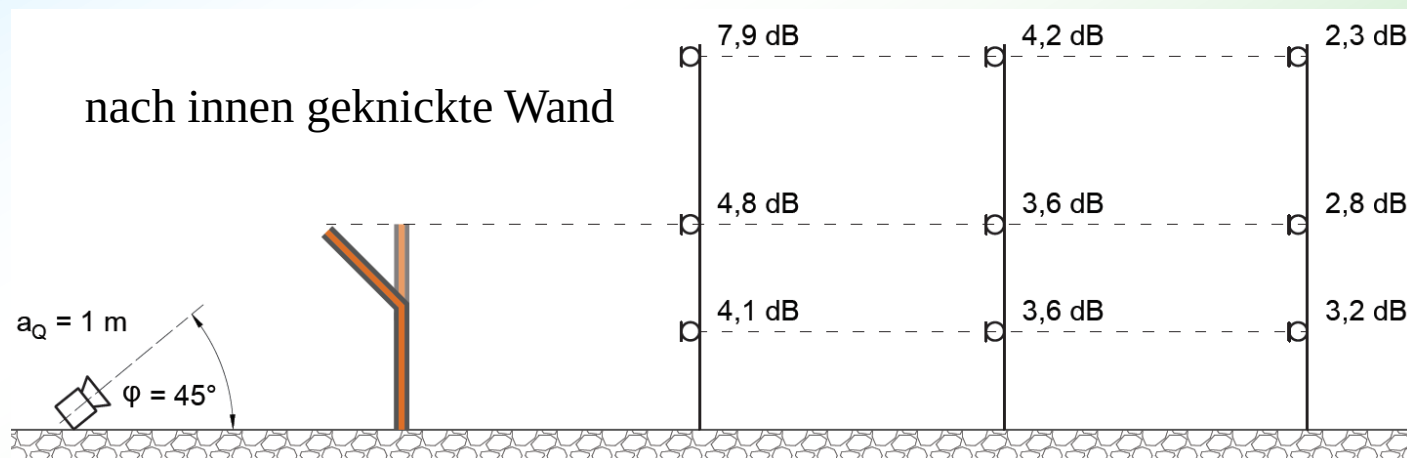
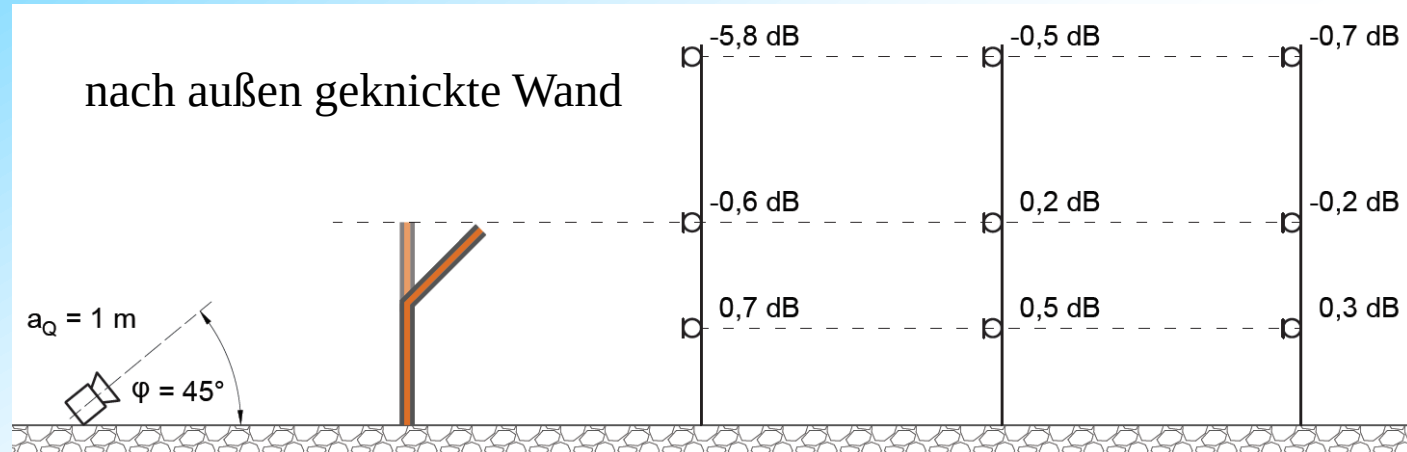


Messergebnisse

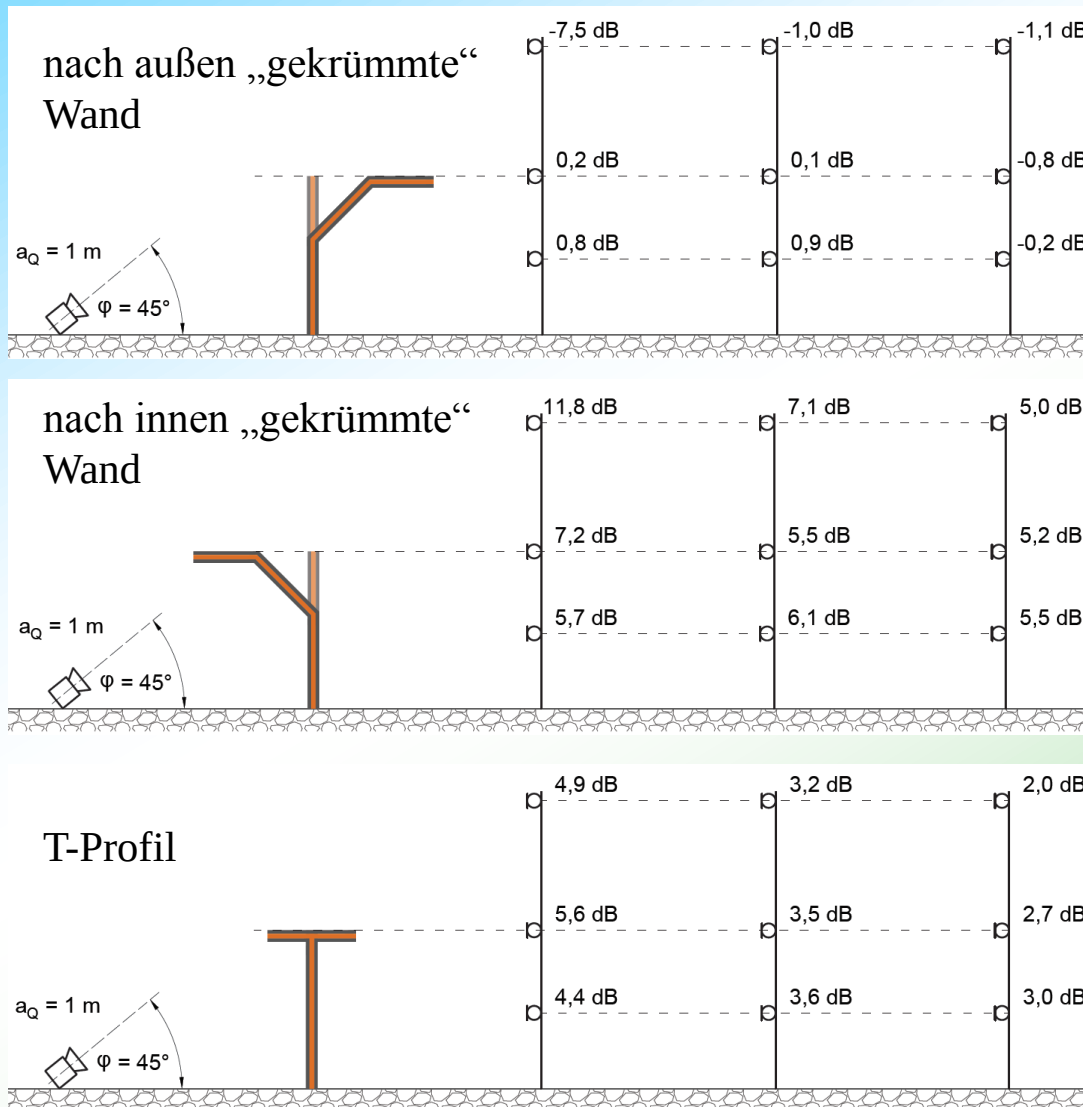
- Pegeldifferenzen: gerade Wand minus Wand komplexer Geometrie
- Einzahlwerte nach Standardisiertem Verkehrslärmspektrum EN 1793-3 gewichtet und auf Modellgröße bezogen



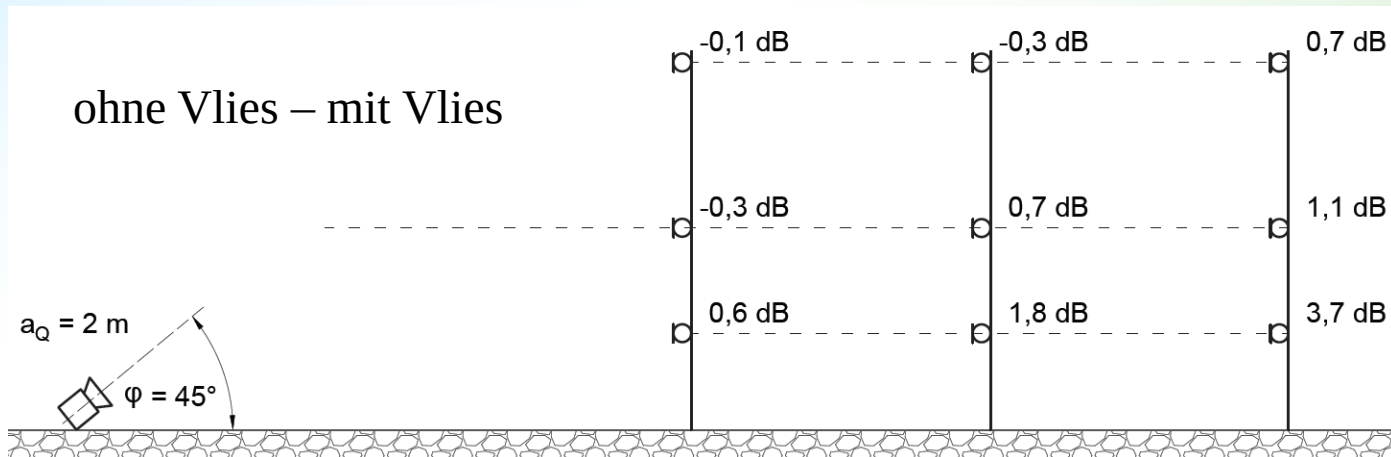
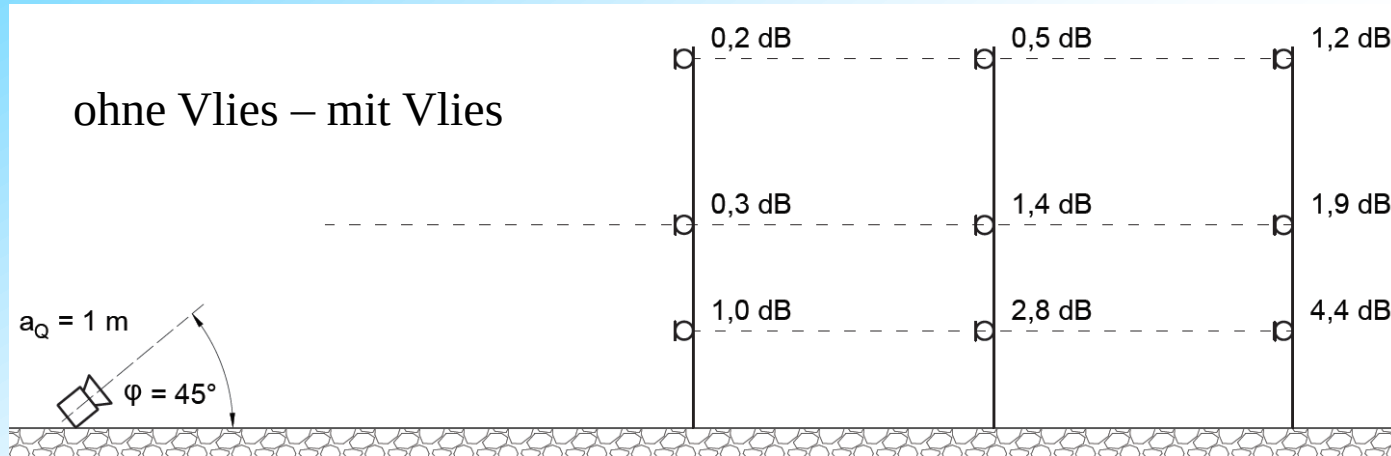
Gegenüberstellung von Pegeldifferenzen aus Messergebnissen für senkrechte Beschallung zur Wand



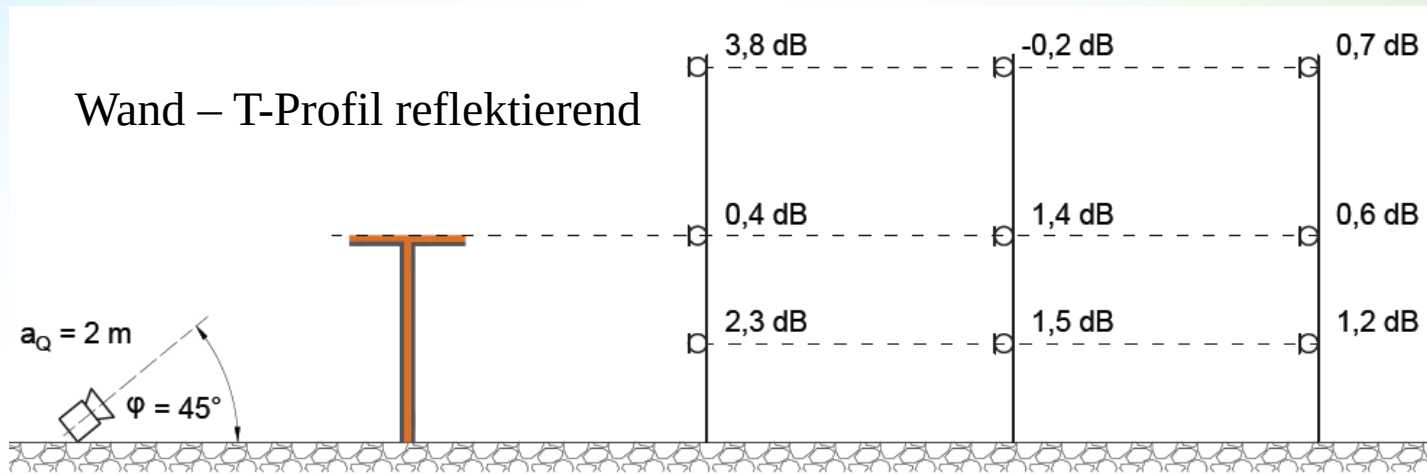
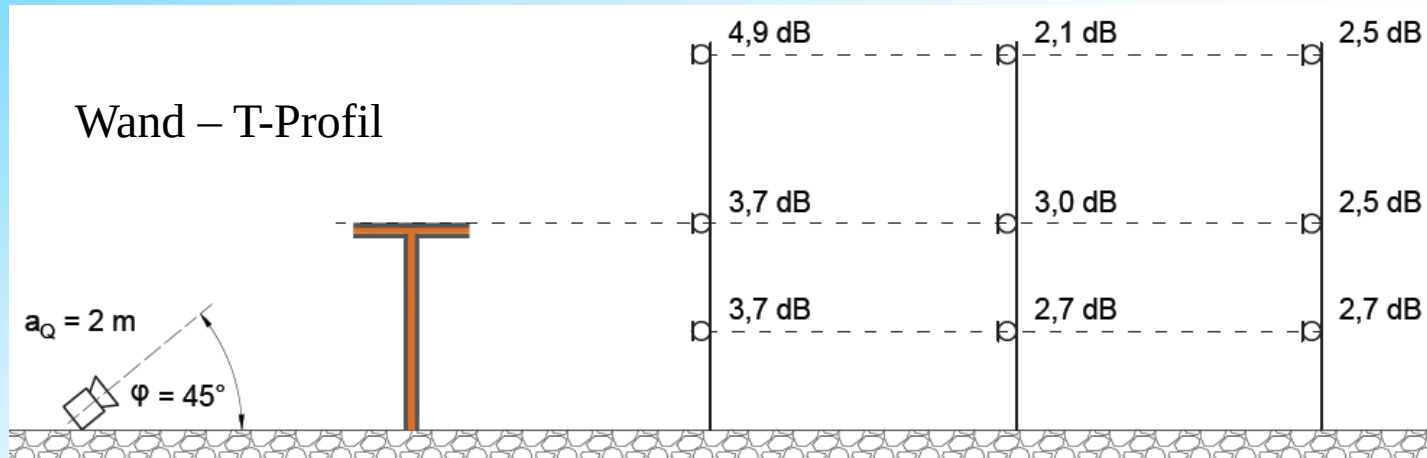
LSW komplexer Geometrie



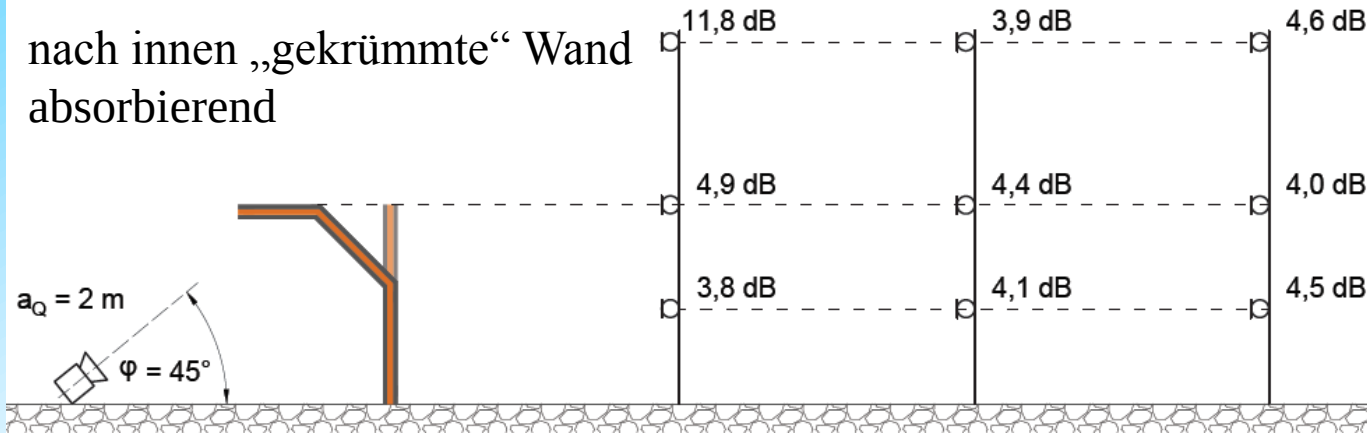
Gegenüberstellung mit Vlies, ohne Vlies



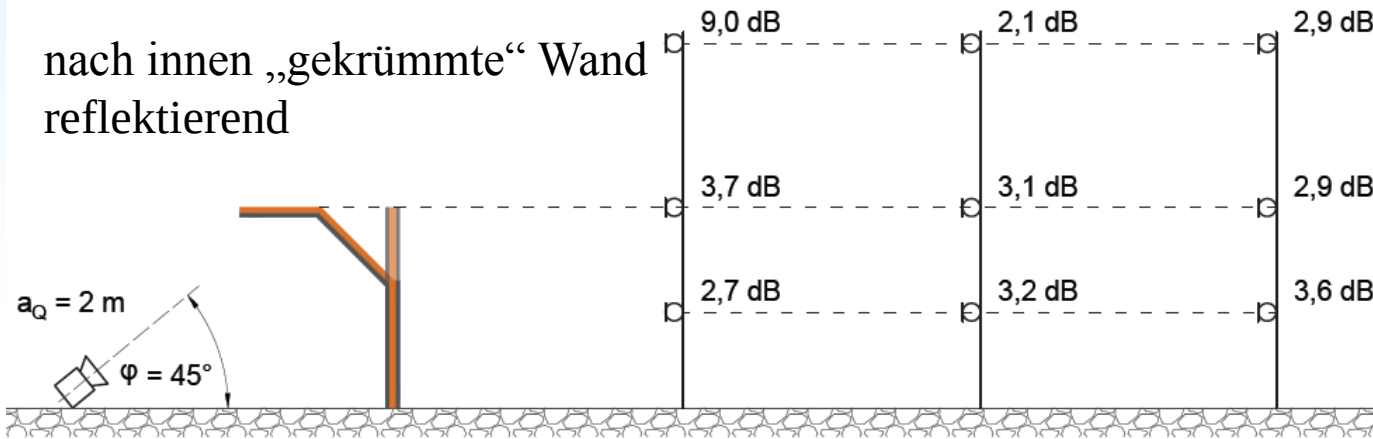
Messergebnisse



nach innen „gekrümmte“ Wand
absorbierend



nach innen „gekrümmte“ Wand
reflektierend



Resümee Messungen im Modell

- Zur Quelle hin geknickte/„gekrümmte“ Wände zeigen größere Schirmwirkungen als gerade Wände, vor allem auch in höheren und nahen Positionen
- Von der Quelle weg geknickte/„gekrümmte“ Wände zeigen in höheren und nahen Positionen schlechtere Schirmwirkungen als die gerade Wand.
- Auf der Oberseite reflektierende Wände zeigen geringere Schirmwirkungen als absorbierend ausgeführte Wände
- Für schräge Positionen zeigen sich geringere Auswirkungen, als für senkrechte Positionen
- Ein Vergleich zwischen der freien Schallausbreitung auf schallhartem Untergrund mit Untergrund aus Vlies (2 cm) zeigt für Vlies in größeren Entfernungen und geringen Höhen höhere Dämpfungen.