

Bericht 6435-09-1

Messung des Schallabsorptionsgrads im Hallraum nach EN ISO 354

Prüfgegenstand: Deckenverkleidungselemente aus Holz
LIGNO Light alpha
in 6 verschiedenen Anordnungen

Auftraggeber: Lignotrend AG
Guntenmatt
Seestrasse 102
3654 Gunten BE

Inhalt: 1. Gegenstand des Berichts
2. Aufbau der untersuchten Deckenverkleidungen
3. Durchführung der messtechnischen Untersuchungen
4. Untersuchungsergebnisse

Beilagen: 6

Verteiler: Lignotrend Produktions GmbH
Herr Ammann
Landstrasse 25
D-79809 Weilheim-Bannholz

Datum: 16. Januar 2009 Sachbearbeiter: Beat Kühn
dipl. Akustiker SGA

1. Gegenstand des Berichts

Im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung und Optimierung schallabsorbierender Deckenverkleidungen der Firma Lignotrend AG wurde uns der Auftrag erteilt, den Schallabsorptionsgrad von insgesamt 6 verschiedenen Deckenelementanordnungen aus Holz mit der Bezeichnung LIGNO Light alpha messtechnisch im Labor zu bestimmen.

Die Messungen zur Bestimmung des Schallabsorptionsgrads erfolgten am 14. Januar 2009 im Hallraum unseres Instituts gemäss den Richtlinien der Norm EN ISO 354, Ausgabe 2003.

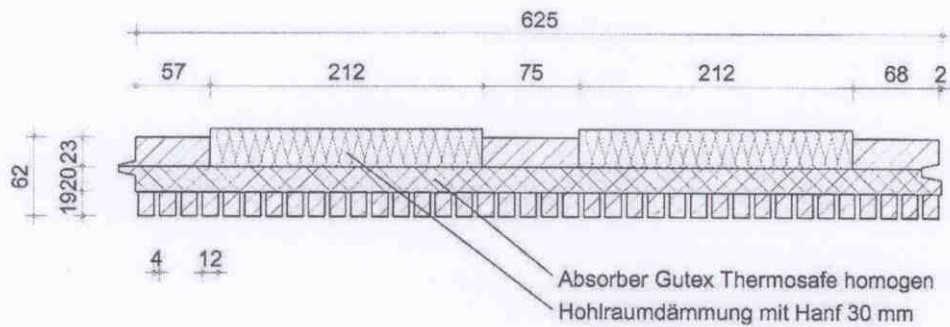
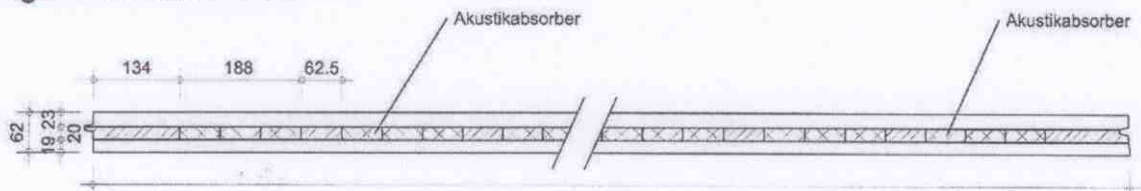
2. Aufbau der untersuchten Deckenverkleidungen

Die sechs untersuchten schallabsorbierenden Deckenverkleidungen LIGNO Light alpha bestanden aus einzelnen Deckenelementen mit den Abmessungen $L \times B = 2,95 \text{ m} \times 0,625 \text{ m}$. Die einzelnen Elemente bestanden aus drei miteinander verleimten Schichten mit einer Gesamtdicke von 62 mm: sichtseitig verlaufende Holzstäbe mit einem Querschnitt von 19 mm x 12 mm, dazwischen angeordnete offene Fugen mit einer Breite von 4 mm; mittlere Schicht aus abwechselnd quer zu den Holzstäben angeordneten 20 mm dicken Streifen aus Holz und Weichfaserdämmplatten mit der Bezeichnung "Gutex Thermosafe homogen" mit einer Dichte von 110 kg/m^3 ; rückseitig verlaufende 23 mm dicke Holzlatten (3 Stück je Element) im Abstand von 212 mm, dazwischen verlegte 30 mm dicke Hohlraumdämmung aus Hanf mit einer Dichte von 45 kg/m^3 .

Die einzelnen Deckenelemente je Messanordnung wurden jeweils in einem Holzrahmen mit den lichten Abmessungen 3,0 m x 4,0 m auf den Hallraumboden mit variablem Abstand bzw. Abhängenhöhe aufgelegt.

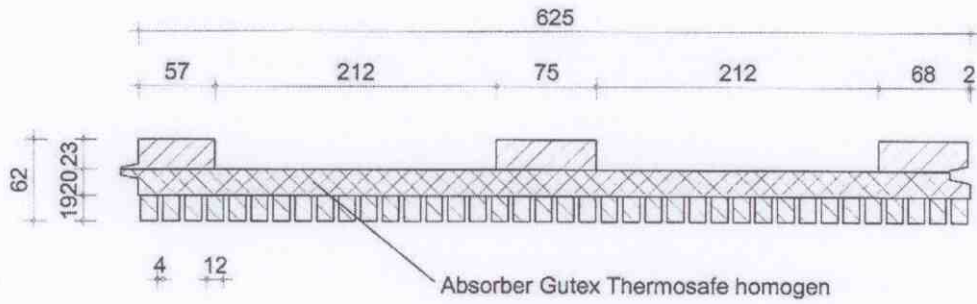
Messanordnung 1

Querschnitt Variante 625-12-4 / 75% / M 1/5

**Längsschnitt Nut-/Feder****Darstellung der untersuchten Deckenanordnung 1 mit einer Abhängehöhe von 150 mm**

Messanordnung 2

Querschnitt Variante 625-12-4 / 75% / M 1/5



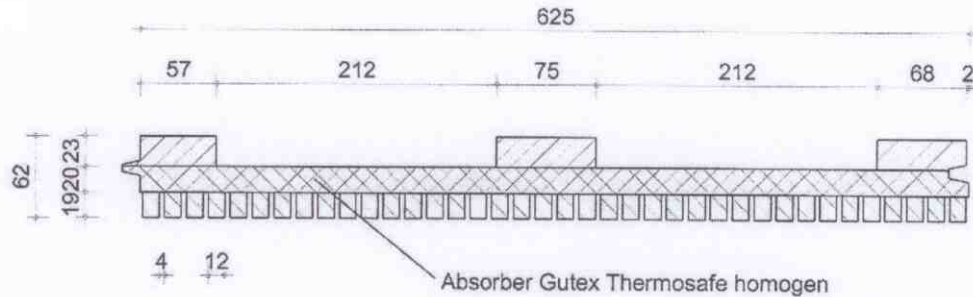
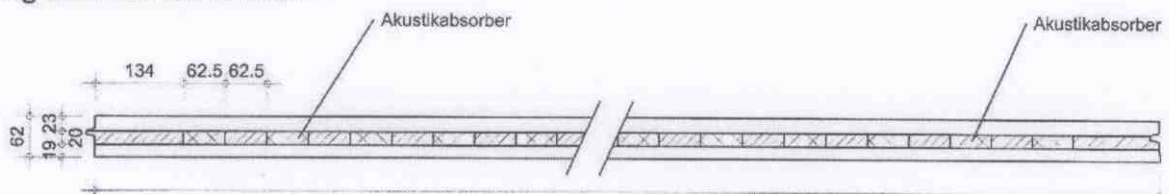
Längsschnitt Nut-/Feder



Darstellung der untersuchten Deckenanordnung 2 mit einer Abhängehöhe von 150 mm

Messanordnung 3

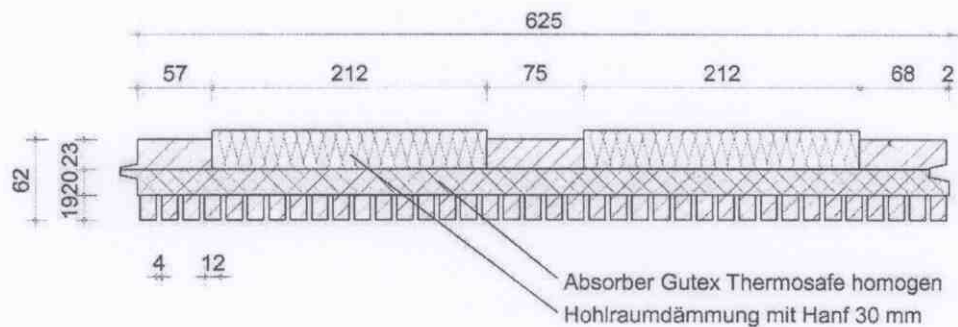
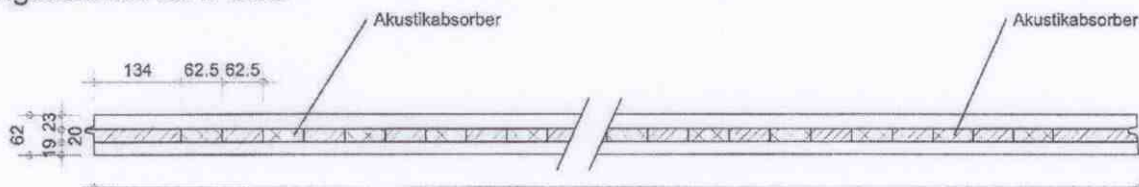
Querschnitt Variante 625-12-4 / 50% / M 1/5

**Längsschnitt Nut-/Feder****Darstellung der untersuchten Deckenanordnung 3 mit einer Abhängöhe von 150 mm****Messanordnung 4**

wie Messanordnung 3, jedoch Deckenelemente unmittelbar auf Hallraumboden aufgelegt bzw. keine Abhänghöhe

Messanordnung 5

Querschnitt Variante 625-12-4 / 50% / M 1/5

**Längsschnitt Nut-/Feder**

Darstellung der untersuchten Deckenanordnung 5, Deckenelemente unmittelbar auf Hallraumboden aufgelegt (keine Abhängöhe)

Messanordnung 6

wie Messanordnung 5, jedoch Deckenelemente mit einem Abstand von 150 mm auf Hallraumboden aufgelegt (Abhänghöhe: 150 mm)

3. Durchführung der messtechnischen Untersuchungen

Die Untersuchungen zur Bestimmung des Schallabsorptionsgrads wurden im Hallraum des Instituts gemäss den Richtlinien der Norm EN ISO 354 durchgeführt.

Als Prüfschall wurde ein über einen Kugellautsprecher erzeugtes breitbandiges rosa Rauschen verwendet. Die Messung der Nachhallzeit erfolgte mit einem Echtzeitfrequenzanalysator des Typs NORSONIC 840 mit einem zwischengeschalteten Bandfilter von der Breite einer Terz. Zur Bestimmung der Nachhallzeit wurde sowohl der Standort des Messmikrofons als auch der Standort der Schallquelle mehrfach verändert.

Die Berechnung des statistischen Schallabsorptionsgrads α_s der untersuchten Anordnungen erfolgte nach der Beziehung:

$$\alpha_s = \frac{0,163 \cdot V \cdot (1/T_2 - 1/T_1)}{S}$$

- Dabei bedeuten:
- V: Volumen des Hallraums ($V = 212 \text{ m}^3$)
 - S: Fläche der untersuchten Anordnungen, je $S = 11,8 \text{ m}^2$
 - T1: Nachhallzeit des leeren Hallraums in s
 - T2: Nachhallzeit des Hallraums mit Prüfobjekt in s

Die Raumtemperatur während den Untersuchungen war konstant und betrug 1°C , die relative Luftfeuchtigkeit lag bei 65 %.

Zur Verbesserung der Diffusität des Schallfelds waren in Hallraum insgesamt 17 Diffusoren bzw. Reflektoren aus 6 mm dicken Holzfaserhartplatten aufgehängt.

4. Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der Hallraummessung sind in den Beilagen 1 bis 6 dargestellt. Dort sind die Schallabsorptionsgrade der untersuchten Prüfanordnungen grafisch und als Zahlentafel angegeben.

Die Nachhallzeit im **leeren** Hallraum war während der Untersuchungen konstant und betrug:

Frequenz f	100	125	160	200	250	315	400	500	630	(Hz)
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Nachhallzeit T_{60}	13,07	11,05	9,69	7,18	6,14	6,52	7,08	6,83	5,85	(s)
-----------------------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Frequenz f	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	(Hz)
------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Nachhallzeit T_{60}	5,49	4,84	4,21	3,60	3,04	2,41	1,91	1,54	1,30	(s)
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Unterägeri, 16. Januar 2009



Beat Kühn
dipl. Akustiker SGA

