

Ing.-Büro für techn. Akustik und Bauphysik · Wellinghofer Amtsstr. 4 · 44265 Dortmund

BAUVORHABEN QUINOVA-SCHULE, HG 2.BA - NEUBAU DRÖGENKAMP 10 IN 44653 HERNE RAUMAKUSTISCHE VORPLANUNG

BNr. 7836-3 – RA K 2024

Vorplanung raumakustischer Maßnahmen nach DIN 18041:2016-03

Auftraggeber: Stadt Herne, Technisches Rathaus –
Haus A
Langekampstraße 36
44652 Herne

Planung: Architektur.dlx
Hoher Wall 15
44137 Dortmund

Umfang: 13 Seiten
8 Anlagen

Bearbeitung: Dipl. Ing. Architekt Markus Motz
M.Sc. Marius Köhler

Dortmund, 28. November 2024 /wl



Bauakustik
Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Schallschutz am Arbeitsplatz

Bauphysik
Wärmeschutz
Feuchteschutz
Luftdichtigkeit

Messungen DIN 4109
Messungen nach TA Lärm

Staatlich anerkannte
Sachverständige für
Schall- und Wärmeschutz
Ing.-Kammer-Bau NRW
Architektenkammer NRW

Wellinghofer Amtsstr. 4
44265 Dortmund
Telefon 0231 948017-0
Telefax 0231 948017-23
e-Mail itab@itab.de
Internet www.itab.de

Geschäftsführer:
Christian Hammel Dipl.-Ing. (FH)
Markus Motz Dipl.-Ing. Architekt

Amtsgericht Dortmund
HRB 11631

Stadtparkasse
Dortmund
IBAN
DE69 4405 0199 0301 0146 19
BIC
DORTDE33XXX

Inhalt	Blatt
1. SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	3
2. GRUNDLAGEN	4
3. RAUMAKUSTISCHE ANFORDERUNGEN / EMPFEHLUNGEN	5
3.1 Anforderungen / Empfehlungen nach DIN 18041	5
3.1.1 Räume der Kategorie A	5
3.1.2 Räume der Kategorie B	6
4. VORGABEN FÜR DIE WEITERE PLANUNG	8
4.1 Anforderungen an den Schallabsorptionsgrad	8
4.2 Raumakustischer Nachweis der Räume	9
5. ZUSAMMENFASSUNG	13

1. OBJEKT UND AUFGABENSTELLUNG

1.1 Objekt

Geplant ist die Erweiterung der Quinoa-Schule Herne am Standort Drögenkamp 10 in 44653 Herne. Das geplante Gebäude wird mit 3 Vollgeschossen im nördlichen Bereich des Grundstücks errichtet und im 1. OG und 2. OG über einen Verbindungsgang an das vorhandene Schulgebäude angeschlossen. Das Gebäude ist in Holzbauweise vorgesehen.

1.2 Aufgabenstellung

Im Zuge der Planung soll die Raumakustik entsprechend den Vorgaben nach DIN 18041:2016-03 nachgewiesen und optimiert werden. Zu diesem Zwecke wurden insgesamt 8 Räume durch raumakustische Berechnungen nach DIN EN 12354-6:2004-04 nachgewiesen. Auftragsgemäß wurden folgende Räume repräsentativ untersucht:

N.00.9 Lerninsel (wie alle Lerninseln im EG/1.OG)	$A = \text{ca. } 57 \text{ m}^2$ $V = \text{ca. } 198 \text{ m}^3$
N.00.10 Musik	$A = \text{ca. } 78 \text{ m}^2$ $V = \text{ca. } 274 \text{ m}^3$
N.01.10 Differenzierung	$A = \text{ca. } 24 \text{ m}^2$ $V = \text{ca. } 83 \text{ m}^3$
N.01.09 Klasse (wie alle Klassenräume im EG/1.OG)	$A = \text{ca. } 78 \text{ m}^2$ $V = \text{ca. } 271 \text{ m}^3$
N.02.09 Chemie	$A = \text{ca. } 103 \text{ m}^2$ $V = \text{ca. } 360 \text{ m}^3$
N.02.01 Physik	$A = \text{ca. } 78 \text{ m}^2$ $V = \text{ca. } 271 \text{ m}^3$
N.02.06 Biologie	$A = \text{ca. } 76 \text{ m}^2$ $V = \text{ca. } 267 \text{ m}^3$
N.00.09 Lerninsel (wie alle Lerninseln im EG/1.OG)	$A = \text{ca. } 57 \text{ m}^2$ $V = \text{ca. } 198 \text{ m}^3$

Die nach DIN EN 12354-6:2004-04 durchgeführten Berechnungen beziehen sich auf die Anforderungen bzw. Empfehlungen der DIN 18041:2016-03 'Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung' und gelten für den fertig eingerichteten und möblierten Ausführungszustand.

2. GRUNDLAGEN

- a) Planunterlagen über Architektur.dlx mit Lageplan, Grundrissen (EG bis 2. OG) und Schnitt
- b) DIN 18041 2016-03 - Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung
- c) DIN EN 12354-6 2004-04 - Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 6: Schallabsorption in Räumen

Alle Normen und Richtlinien (Quelle: DIN Media GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin) in der jeweiligen gültigen Fassung.

3. RAUMAKUSTISCHE ANFORDERUNGEN / EMPFEHLUNGEN

3.1 Anforderungen / Empfehlungen nach DIN 18041

Der raumakustischen Planung werden die Anforderungen/Empfehlungen der DIN 18041:2016-3 'Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung' wie Folgt zugrunde gelegt:

3.1.1 Räume der Kategorie A

DIN 18041:2016-03 - 4.2.1 Allgemeines:

„(...) Die Grundlage für eine gute Hörsamkeit der Raumgruppe A ist das akustisch aufeinander abgestimmte Zusammenwirken von Raumgeometrie, -größe und -ausstattung sowie Gesamtstörschalldruckpegel. (...)“

Für die Nutzung des Musikraums ergibt sich als Kompromiss zwischen den Nutzungsarten A1 für eine musikalische Nutzung und der Nutzungsart A3 für eine Unterrichtsnutzung entsprechend DIN 18041:2016-03 die Nutzungsart: A2

Kurzbezeichnung: ,Sprache/ Vortrag‘

Beispiel: ,Versammlungsraum‘

Für die Nutzung der Differenzierungsräume entsprechend DIN 18041:2016-03 die Nutzungsart: A3

Kurzbezeichnung: ,Unterricht/ Kommunikation‘

Beispiel: ,Klassenräume in Schulen‘

Für die Nutzung der Klassenräume ergibt sich entsprechend DIN 18041:2016-03 die Nutzungsart: A4

Kurzbezeichnung: ,Unterricht/ Kommunikation inklusiv‘

Beispiel: ,Klassenräume in Schulen‘

3.1.2 Räume der Kategorie B

DIN 18041:2016-03 – 4.3.1 Allgemeines

„(...) Für Räume der Raumgruppe B sind Maßnahmen zur Raumbedämpfung zu empfehlen. Damit werden eine Senkung des mittleren Grundgeräuschpegels im Raum und eine Begrenzung der Halligkeit erreicht. In Räumen der Gruppe B werden Empfehlungen für das Verhältnis von der äquivalenten Absorptionsfläche A des Raums zum Raumvolumen V , im Folgenden A/V -Verhältnis, im Frequenzbereich von 250 Hz bis 2000 Hz angegeben. (...)“

Für die Nutzung der Lerninseln ergibt sich entsprechend DIN 18041:2016-03 die Nutzungsart: B5

Bezeichnung: „Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort,

Beispiel: „Spielflure in Schulen“

3.2 Anforderungen / Empfehlungen nach DIN 18041

Unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 18041 ergeben sich für die oben genannten Räume der Kategorie A folgende optimale mittlere Nachhallzeiten T_{opt} im Frequenzbereich zwischen 125 Hz bis 4000 Hz für den besetzten Raum. Daneben betragen die aus dem A/V -Verhältnis umgerechneten optimalen mittleren Nachhallzeiten T_{opt} im Frequenzbereich zwischen 250 Hz bis 2000 Hz für Räume der Kategorie B wie Folgt:

N.00.9 Lerninsel	Anlage 1	$T_{\text{opt}} = 0,64 \text{ s}$
N.00.10 Musik	Anlage 2	$T_{\text{opt}} = 0,76 \text{ s}$
N.01.10 Differenzierung	Anlage 3	$T_{\text{opt}} = 0,44 \text{ s}$
N.01.09 Klasse	Anlage 4	$T_{\text{opt}} = 0,49 \text{ s}$
N.02.09 Chemie	Anlage 5	$T_{\text{opt}} = 0,52 \text{ s}$
N.02.01 Physik	Anlage 6	$T_{\text{opt}} = 0,49 \text{ s}$

N.02.06 Biologie

Anlage 7 $T_{\text{opt}} = 0,49 \text{ s}$

N.02.08 Lerninsel

Anlage 8 $T_{\text{opt}} = 0,64 \text{ s}$

4. VORGABEN FÜR DIE WEITERE PLANUNG

Für die betrachteten Räume ergeben sich aus den Berechnungen folgende Planungsangaben für die weitere Bearbeitung, siehe auch Anlage 1 bis 8. Die Angaben der berücksichtigten schallabsorbierenden Flächen verstehen sich exklusive Abzügen für Deckenleuchten, Öffnungen und sonstigem.

4.1 Anforderungen an den Schallabsorptionsgrad

Bei den in unseren Berechnungen berücksichtigten Fabrikaten für die schallabsorbierenden Flächen handelt es sich um Beispiele. Zum Erreichen der akustischen Standards können auch Fabrikate anderer Hersteller eingesetzt werden, wie z. B. akustisch gleichwertige Produkte der Firma Rigips, AMF, Rockfon etc.. Die Gleichwertigkeit kann im weiteren Planungsverlauf durch Berücksichtigung in den Berechnungen nachgewiesen werden. Auch können im weiteren Planungsverlauf geänderte Anforderungen in den Berechnungen berücksichtigt werden.

Den raumakustischen Berechnungen wurden folgende Schallabsorptionsgrade zugrunde gelegt:

Tabelle: In unseren Berechnungen berücksichtigte Schallabsorptionsgrade

Kategorie	Fabrikat	Schallabsorptionsgrad					
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Deckenplatte	Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm)	0,75	0,90	1,00	1,00	0,90	0,70
	Tektalan A2-Protect (d= 15 cm)	0,80	0,95	1,00	1,00	0,85	0,70
	Troldtekt Fein Struktur (d= 25 mm, 2x50 mm Mineralwollauflage, tKh= 200 mm)	0,80	1,00	1,00	1,00	0,85	1,00
	Troldtekt Fein Struktur (d= 25 mm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm)	0,65	1,00	0,95	0,90	0,85	1,00
	Heradesign fine (d= 35 mm, 40 mm Akustikauflage ($\rho= 50 \text{ kg/m}^3$), tKh= 200 mm)	0,65	1,00	0,90	0,80	0,95	0,90
	Heradesign fine (d= 35 mm, 60 mm Akustikauflage ($\rho= 50 \text{ kg/m}^3$), tKh= 95 mm)	0,60	1,00	0,80	0,70	0,85	0,80
Wandabsorber	OWA FreeStyle R/Q (d= 40 mm)	0,30	0,70	0,85	0,90	0,90	0,85

Anstelle mittels der im Folgenden berücksichtigten OWA Free Style Wandabsorber kann die benötigte Schallabsorptionsfläche auch mit 15% erhöhter Quadratmeterzahl mittels geschlitzten Schrankfronten durch die Möblierung bereitgestellt werden. Es ergibt sich folgende Anforderung an den Schallabsorptionsgrad.

Tabelle: Alternativ zu den Wandabsorbern anhand der Möblierung vorzuhaltende Schallabsorptionsgrade

Kategorie	Fabrikat	Schallabsorptionsgrad					
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Möbel	Top Akustik 14/2 m-RK (7% Lochanteil, Türen RK, tKh 419 mm)	0,51	0,57	0,62	0,72	0,84	0,43

4.2 Raumakustischer Nachweis der Räume

N.00.09 Lerninsel (wie alle Lerninseln im EG/1.OG), Anlage 1

Die Anforderung der Nutzungsart B5 nach DIN 18041 kann wie folgt erreicht werden:

V01: ① Tektalan A2-Protect (d= 15 cm, ca. 41 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 7 m²) (x 1,15 = 8,05)

V02: ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 cm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 41 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, $\geq 9,5$ m²) (x 1,15 = 10,925)

V03: ① Heradesign fine (d= 35 cm, 60 mm Akustikauflage (50 kg/m³), tKh= 95 mm, ca. 41 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, $\geq 17,5$ m²) (x 1,15 = 20,125)

N.00.10 Musik, Anlage 2

Die Anforderung der Nutzungsart A2 nach DIN 18041 kann wie folgt erreicht werden:

V01: ① Tektalan A2-Protect (d= 15 cm, ca. 62 m² DF)

V02: ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 cm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 62 m² DF)

V03: ① Heradesign fine (d= 35 cm, 60 mm Akustikauflage (50 kg/m³), tKh= 95 mm, ca. 62 m² DF)

N.01.10 Differenzierung, Anlage 3

Die Anforderung der Nutzungsart A3 nach DIN 18041 kann wie folgt erreicht werden:

V01: ① Tektalan A2-Protect (d= 15 cm, ca. 20 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 3 m²) (x 1,15 = 3,45)

V02: ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 cm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 20 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 4 m²) (x 1,15 = 4,6)

V03: ① Heradesign fine (d= 35 cm, 60 mm Akustikauflage (50 kg/m³), tKh= 95 mm, ca. 20 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, $\geq 5,5$ m²) (x 1,15 = 6,325)

N.01.09 Klasse (wie alle Klassenräume im EG/1.OG), Anlage 4

Die Anforderung der Nutzungsart A4 nach DIN 18041 kann wie folgt erreicht werden:

V01: ① Tektalan A2-Protect (d= 15 cm, ca. 20 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, $\geq 1,5$ m²) (x 1,15 = 1,725)

V02: ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 cm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 20 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 3 m²) (x 1,15 = 3,45)

- V03:** ① Heradesign fine (d= 35 cm, 60 mm Akustikauflege (50 kg/m³), tKh= 95 mm, ca. 20 m² DF)
② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 11 m²) (x 1,15 = 12,65)

N.02.09 Chemie, Anlage 5

Die Anforderung der Nutzungsart A4 nach DIN 18041 kann wie folgt erreicht werden:

- V01:** ① Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm, ca. 90,5 m² DF)

- V02:** ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 cm, 2x 50 mm Mineralwollauflage, tKh= 200 mm, ca. 90,5 m² DF)

- V03:** ① Heradesign fine (d= 35 cm, 40 mm Akustikauflege (50 kg/m³), tKh= 200 mm, ca. 90,5 m² DF)

N.02.01 Physik, Anlage 6

Die Anforderung der Nutzungsart A4 nach DIN 18041 kann wie folgt erreicht werden:

- V01:** ① Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm, ca. 73,5 m² DF)

- V02:** ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 cm, 2x 50 mm Mineralwollauflage, tKh= 200 mm, ca. 73,5 m² DF)

- V03:** ① Heradesign fine (d= 35 cm, 40 mm Akustikauflege (50 kg/m³), tKh= 200 mm, ca. 73,5 m² DF)

N.02.06 Biologie, Anlage 7

Die Anforderung der Nutzungsart A4 nach DIN 18041 kann wie folgt erreicht werden:

- V01:** ① Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm, ca. 67,5 m² DF)

- V02:** ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 cm, 2x 50 mm Mineralwollauflage, tKh= 200 mm, ca. 67,5 m² DF)

V03: ① Heradesign fine (d= 35 cm, 40 mm Akustikauflage (50 kg/m³), tKh= 200 mm, ca. 67,5 m² DF)

N.02.08 Lerninsel (wie alle Lerninseln im 2.OG), Anlage 8

Die Anforderung der Nutzungsart B5 nach DIN 18041 kann wie Folgt erreicht werden:

V02: ① Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm, ca. 41 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, $\geq 7 \text{ m}^2$) (x 1,15 = 8,05)

V04: ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 cm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 41 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, $\geq 9,5 \text{ m}^2$) (x 1,15 = 10,925)

V05: ① Heradesign fine (d= 35 cm, 60 mm Akustikauflage (50 kg/m³), tKh= 95 mm, ca. 41 m² DF)

② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, $\geq 17,5 \text{ m}^2$) (x 1,15 = 20,125)

5. ZUSAMMENFASSUNG

Die in den Anlagen 1 bis 8 aufgeführten Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Anforderungen gemäß den Vorgaben der DIN 18041:2016-03 mit der in Abschnitt 4 genannten Bauausführung zu erreichen sind.

ITAB



Dipl.-Ing. Architekt Markus Motz



M.Sc. Marius Köhler

Objekt: NÄ mit Umbau und Sanierung der Quinoa Schule Herne - Neubau
Raum: N.00.09 Lerninsel (wie alle Lerninseln im EG/1.OG)
Volumen: V = 198 m³
Raumgruppe: B5 als Nachhallzeit
Anforderung: T = 0,64 sec

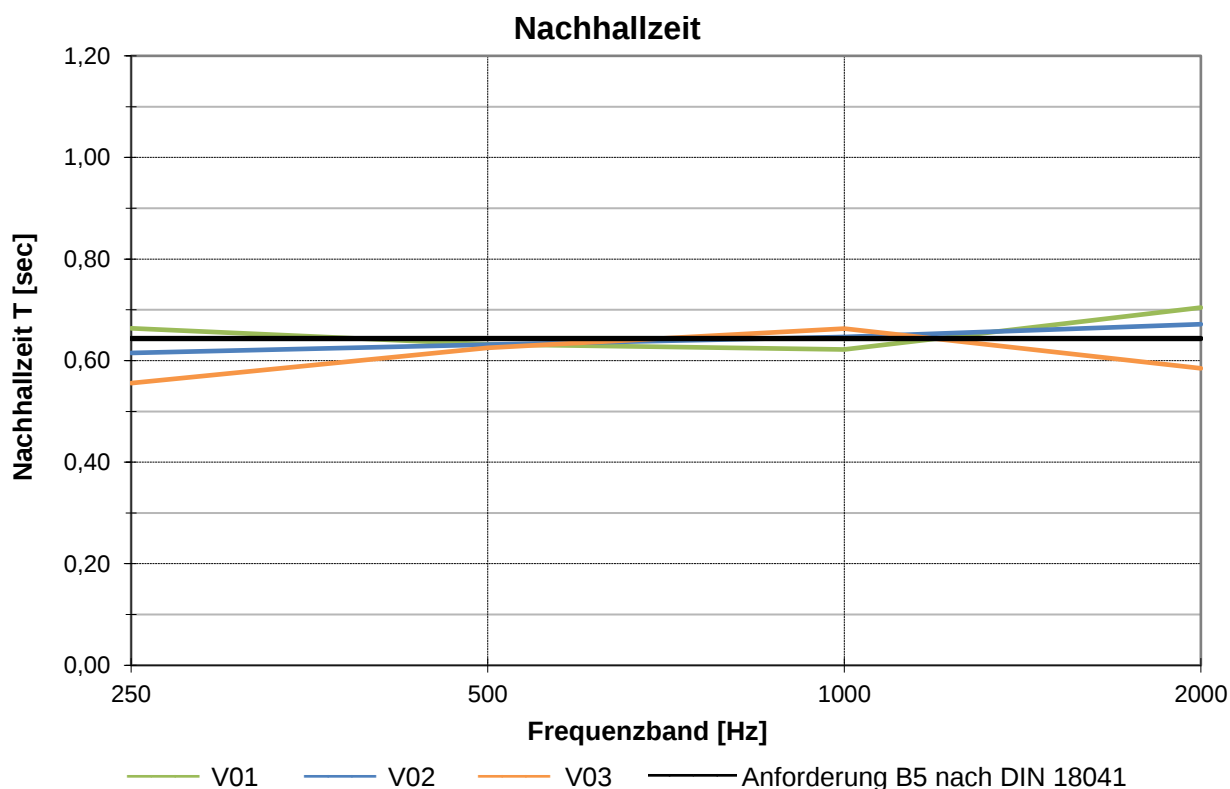


Tabelle Nachhallzeiten T(60) [s] (Werte gerundet)

Frequenzband [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
V00 ohne Maßnahmen	-	6,59	7,44	6,05	5,80	-
V01 ① Tektalan A2-Protect (d= 15 cm, ca. 41 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 7 m ²)	-	0,66	0,63	0,62	0,70	-
V02 ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 mm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 41 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 9,5 m ²)	-	0,62	0,63	0,65	0,67	-
V03 ① Heradesign fine (d= 35 mm, 60 mm Akustikauflage (p= 50 kg/m ³), tKh= 95 mm, ca. 41 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 17,5 m ²)	-	0,56	0,63	0,66	0,58	-



ITAB GmbH
 Wellingofer Amtsstr. 4, 44265 Dortmund
 Tel.: 0231-948017-0
 itab@itab.de



BNr.: 7836-3

Objekt: NÄ mit Umbau und Sanierung der Quinoa Schule Herne - Neubau
Raum: N.00.10 Musik
Volumen: V = 274 m³
Raumgruppe: A2 bis A3
Anforderung: T = 0,76 sec bis 0,61 sec

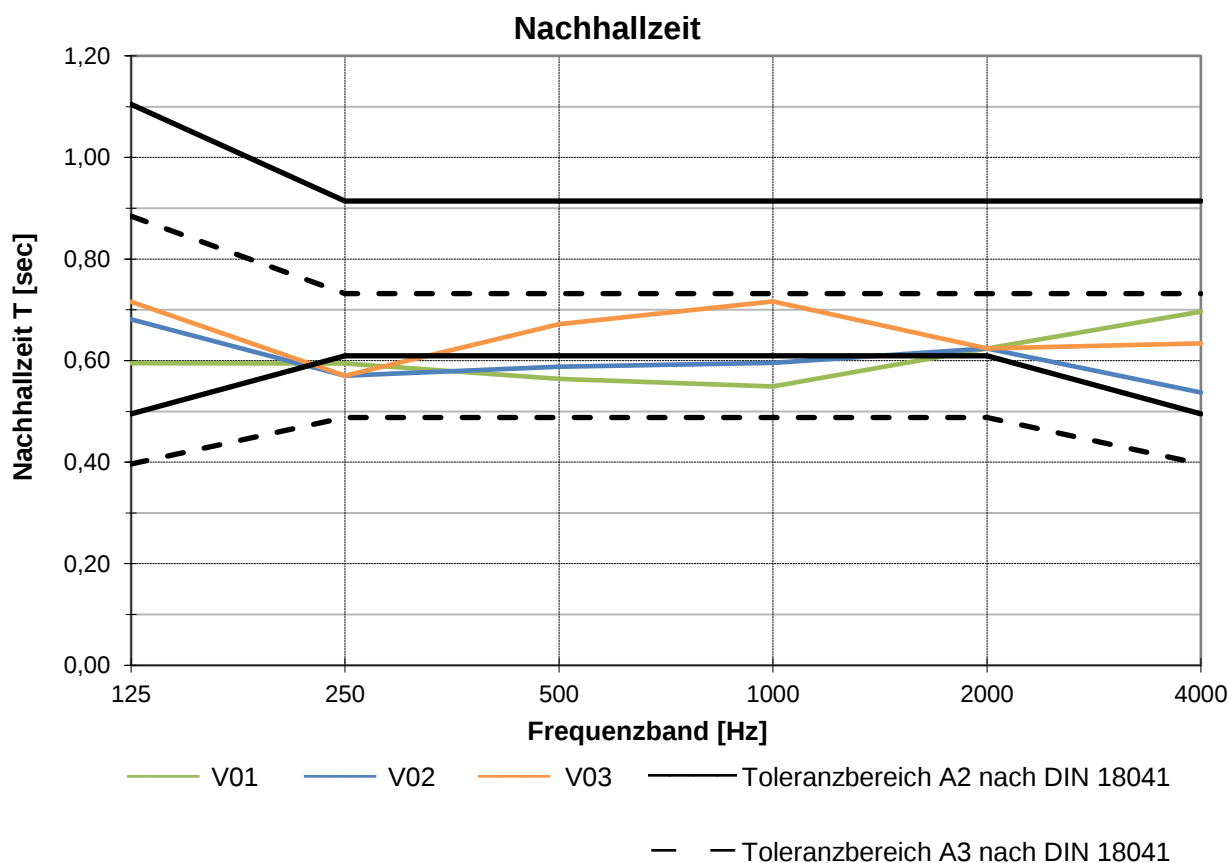


Tabelle Nachhallzeiten T(60) [s] (Werte gerundet)

Frequenzband [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
V00 ohne Maßnahmen	1,94	3,52	4,65	4,72	4,86	4,09
V01 ① Tektalan A2-Protect (d= 15 cm, ca. 62 m ²)	0,59	0,59	0,56	0,55	0,62	0,70
V02 ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 mm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 62 m ²)	0,68	0,57	0,59	0,60	0,62	0,54
V03 ① Heradesign fine (d= 35 mm, 60 mm Akustikauflage (p= 50 kg/m ³), tKh= 95 mm, ca. 62 m ²)	0,72	0,57	0,67	0,72	0,62	0,63



ITAB GmbH
 Wellingerhofsstr. 4, 44265 Dortmund
 Tel.: 0231-948017-0
 itab@itab.de



BNr.: 7836-3

Objekt: NÄ mit Umbau und Sanierung der Quinoa Schule Herne - Neubau
Raum: N.01.10 Differenzierung
Volumen: V = 83 m³
Raumgruppe: A3
Anforderung: T = 0,44 sec

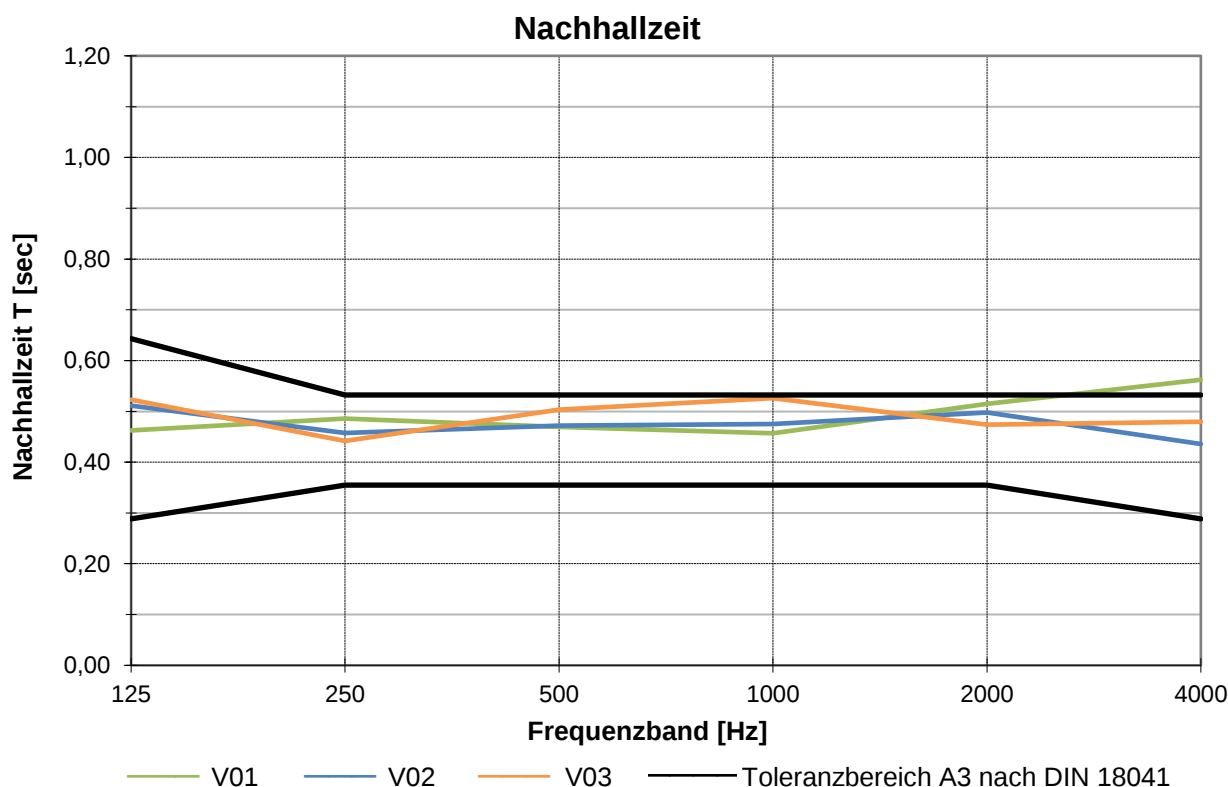


Tabelle Nachhallzeiten T(60) [s] (Werte gerundet)

Frequenzband [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
V00 ohne Maßnahmen	1,15	2,19	2,98	3,03	3,21	2,67
V01 ① Tektalan A2-Protect (d= 15 cm, ca. 20 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 3 m ²)	0,46	0,49	0,47	0,46	0,51	0,56
V02 ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 mm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 20 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 4 m ²)	0,51	0,46	0,47	0,48	0,50	0,44
V03 ① Heradesign fine (d= 35 mm, 60 mm Akustikauflage (p= 50 kg/m ³), tKh= 95 mm, ca. 20 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 5,5 m ²)	0,52	0,44	0,50	0,53	0,47	0,48



ITAB GmbH
 Wellingerhofsstr. 4, 44265 Dortmund
 Tel.: 0231-948017-0
 itab@itab.de



BNr.: 7836-3

Objekt: NÄ mit Umbau und Sanierung der Quinoa Schule Herne - Neubau
Raum: N.01.09 Klasse (wie alle Klassenräume im EG/1.OG)
Volumen: V = 271 m³
Raumgruppe: A4
Anforderung: T = 0,49 sec

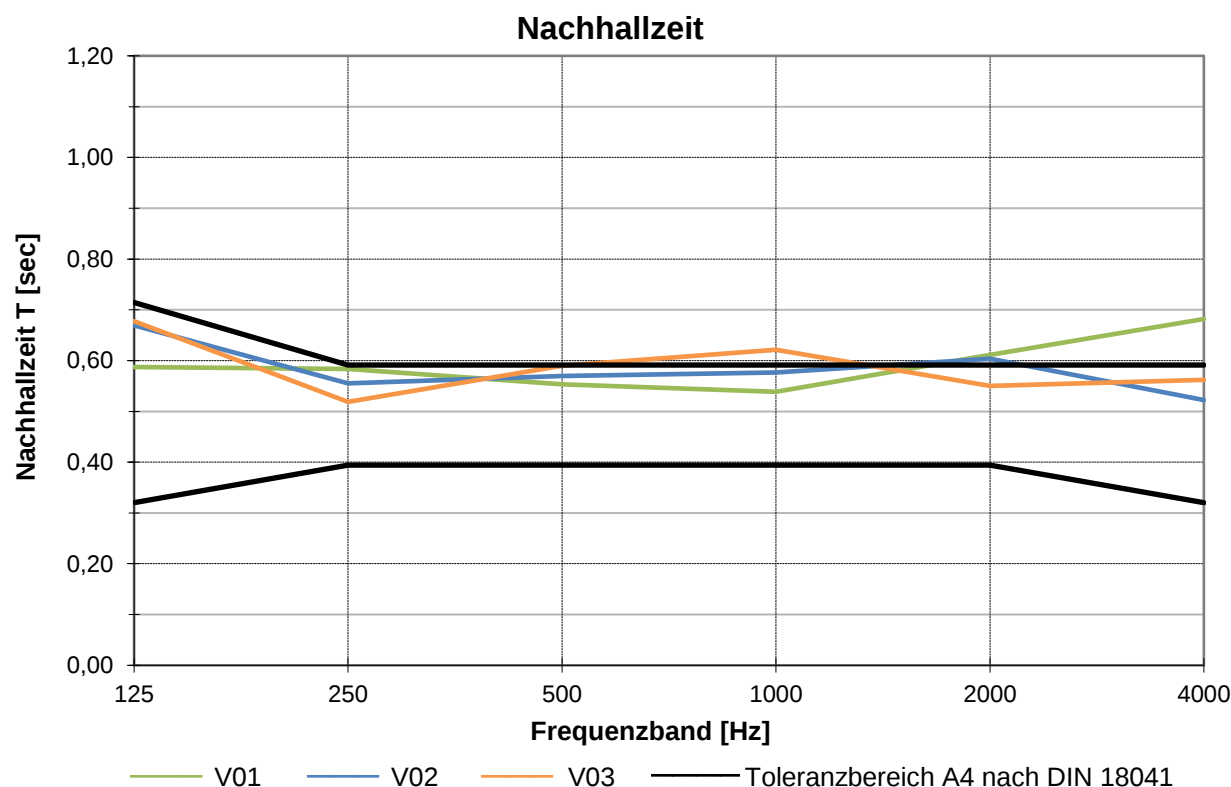


Tabelle Nachhallzeiten T(60) [s] (Werte gerundet)

Frequenzband [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
V00 ohne Maßnahmen	1,92	3,49	4,62	4,69	4,83	4,07
V01 ① Tektalan A2-Protect (d= 15 cm, ca. 62 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 1,5 m ²)	0,59	0,58	0,55	0,54	0,61	0,68
V02 ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 mm, 95 mm Mineralwollauflage, tKh= 142 mm, ca. 62 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 3 m ²)	0,67	0,56	0,57	0,58	0,60	0,52
V03 ① Heradesign fine (d= 35 mm, 60 mm Akustikauflege (p= 50 kg/m ³), tKh= 95 mm, ca. 62 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 11 m ²)	0,68	0,52	0,59	0,62	0,55	0,56



ITAB GmbH
 Wellingerhofsstr. 4, 44265 Dortmund
 Tel.: 0231-948017-0
 itab@itab.de



BNr.: 7836-3

Objekt: NÄ mit Umbau und Sanierung der Quinoa Schule Herne - Neubau
Raum: N.02.09 Chemie
Volumen: V = 360 m³
Raumgruppe: A4
Anforderung: T = 0,52 sec

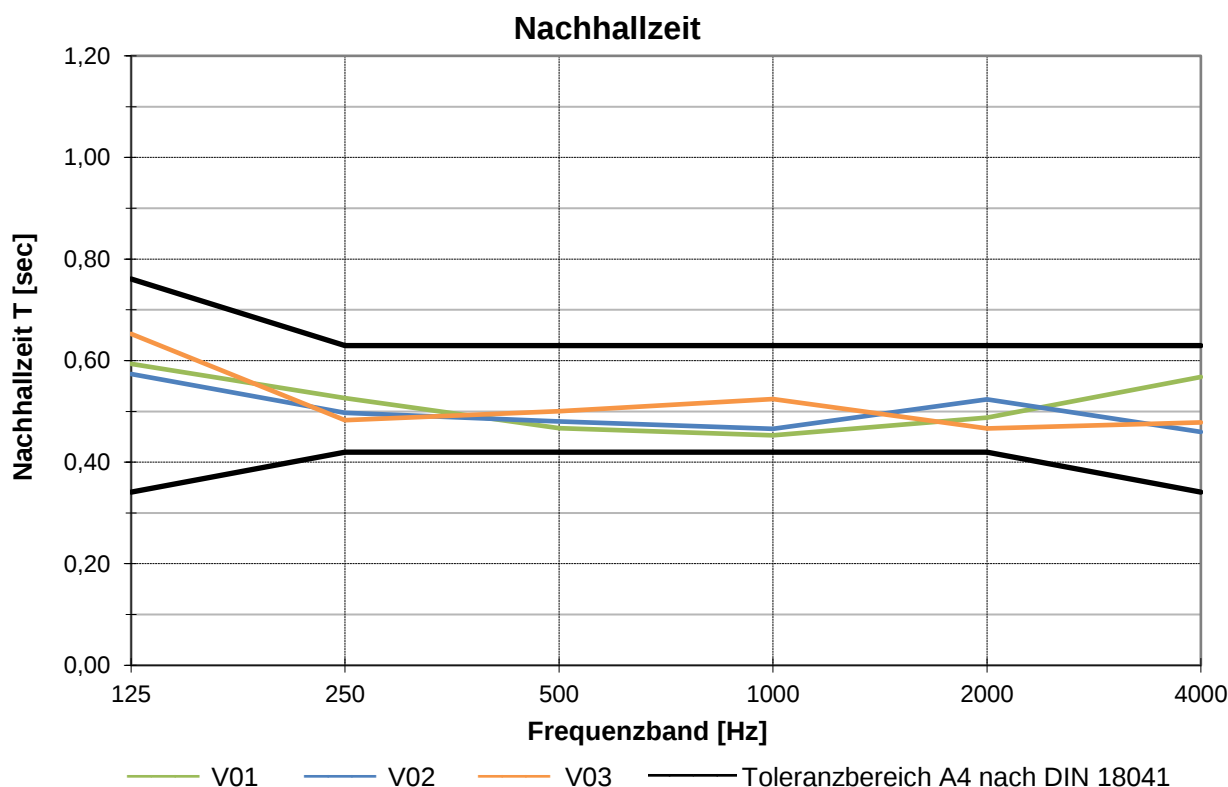


Tabelle Nachhallzeiten T(60) [s] (Werte gerundet)

Frequenzband [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
V00 ohne Maßnahmen	2,73	4,59	5,82	5,62	5,64	4,67
V01 ① Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm, ca. 90,5 m ²)	0,59	0,53	0,47	0,45	0,49	0,57
V02 ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 mm, 2x50 mm Mineralwollauflage, tKh= 200 mm, ca. 90,5 m ²)	0,57	0,50	0,48	0,47	0,52	0,46
V03 ① Heradesign fine (d= 35 mm, 40 mm Akustikauflage (p= 50 kg/m ³), tKh= 200 mm, ca. 90,5 m ²)	0,65	0,48	0,50	0,52	0,47	0,48



Objekt: NÄ mit Umbau und Sanierung der Quinoa Schule Herne - Neubau
Raum: N.02.01 Physik
Volumen: V = 271 m³
Raumgruppe: A4
Anforderung: T = 0,49 sec

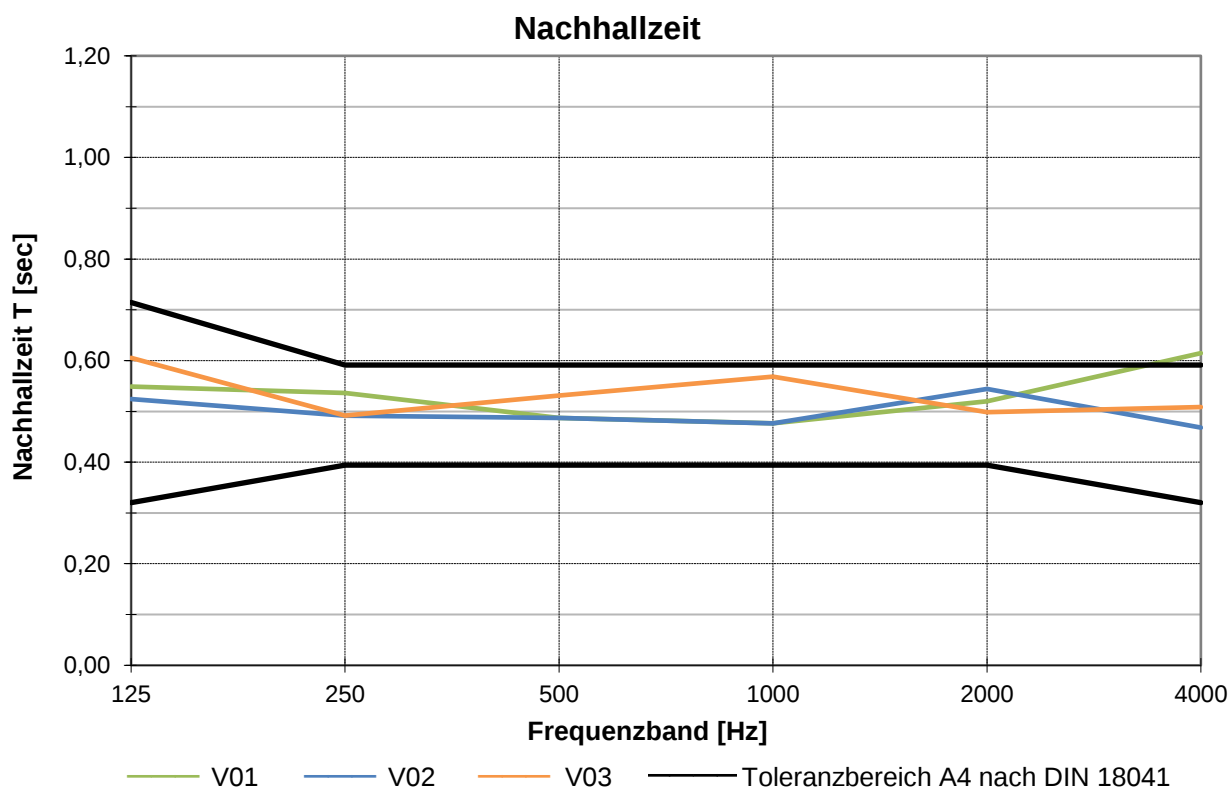


Tabelle Nachhallzeiten T(60) [s] (Werte gerundet)

Frequenzband [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
V00 ohne Maßnahmen	1,92	3,49	4,62	4,69	4,83	4,07
V01 ① Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm, ca. 73,5 m ²)	0,55	0,54	0,49	0,48	0,52	0,61
V02 ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 mm, 2x50 mm Mineralwollauflage, tKh= 200 mm, ca. 73,5 m ²)	0,52	0,49	0,49	0,48	0,54	0,47
V03 ① Heradesign fine (d= 35 mm, 40 mm Akustikauflage (p= 50 kg/m ³), tKh= 200 mm, ca. 73,5 m ²)	0,61	0,49	0,53	0,57	0,50	0,51



ITAB GmbH
 Wellingerhofsstr. 4, 44265 Dortmund
 Tel.: 0231-948017-0
 itab@itab.de



BNr.: 7836-3

Objekt: NÄ mit Umbau und Sanierung der Quinoa Schule Herne - Neubau
Raum: N.02.06 Biologie
Volumen: V = 267 m³
Raumgruppe: A4
Anforderung: T = 0,49 sec

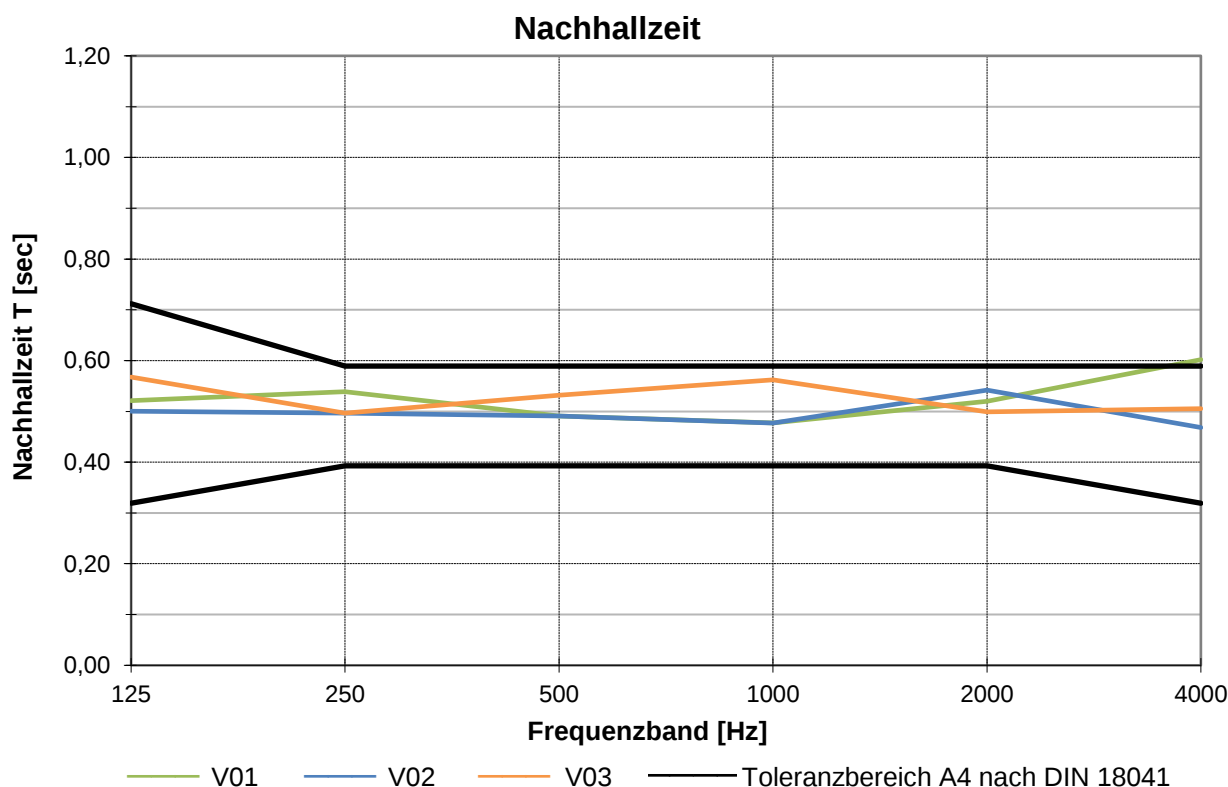


Tabelle Nachhallzeiten T(60) [s] (Werte gerundet)

Frequenzband [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
V00 ohne Maßnahmen	1,45	2,78	3,79	4,04	4,26	3,65
V01 ① Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm, ca. 67,5 m ²)	0,52	0,54	0,49	0,48	0,52	0,60
V02 ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 mm, 2x50 mm Mineralwollauflage, tKh= 200 mm, ca. 67,5 m ²)	0,50	0,50	0,49	0,48	0,54	0,47
V03 ① Heradesign fine (d= 35 mm, 40 mm Akustikauflege (p= 50 kg/m ³), tKh= 200 mm, ca. 67,5 m ²)	0,57	0,50	0,53	0,56	0,50	0,51



ITAB GmbH
 Wellingerhofsstr. 4, 44265 Dortmund
 Tel.: 0231-948017-0
 itab@itab.de



BNr.: 7836-3

Objekt: NÄ mit Umbau und Sanierung der Quinoa Schule Herne - Neubau
Raum: N.02.08 Lerninsel (wie alle Lerninseln im 2.OG)
Volumen: V = 198 m³
Raumgruppe: B5 als Nachhallzeit
Anforderung: T = 0,64 sec

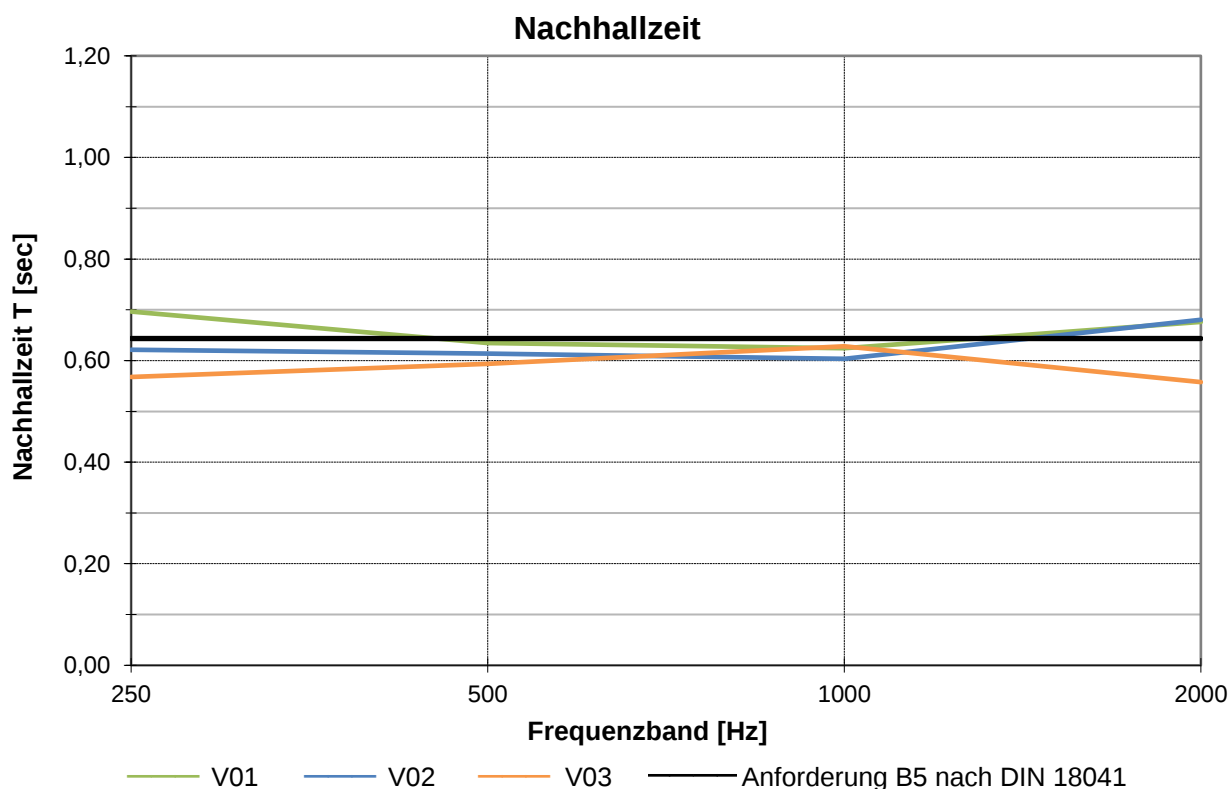


Tabelle Nachhallzeiten T(60) [s] (Werte gerundet)

Frequenzband [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
V00 ohne Maßnahmen	-	6,59	7,44	6,05	5,80	-
V01 ① Tektalan A2-Protect (d= 17,5 cm, ca. 41 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 7 m ²)	-	0,70	0,63	0,62	0,68	-
V02 ① Troldekt Fein Struktur (d= 25 mm, 2x 50 mm Mineralwollauflage, tKh= 200 mm, ca. 41 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 9,5 m ²)	-	0,62	0,61	0,60	0,68	-
V03 ① Heradesign fine (d= 35 mm, 40 mm Akustikauflage (p= 50 kg/m ³), tKh= 200 mm, ca. 41 m ²) + ② OWA FreeStyle Wandabsorber (d= 40 mm, ≥ 17,5 m ²)	-	0,57	0,59	0,63	0,56	-



ITAB GmbH
 Wellingerhofsstr. 4, 44265 Dortmund
 Tel.: 0231-948017-0
 itab@itab.de



BNr.: 7836-3