

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Psychatrie Wunstorf WUN

H1 Sozialzentrum, H2 Stationsgebäude

17. Januar 2024

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK IM RAHMEN DER ENTWURFSPLANUNG

Projekt

Psychatrie Wunstorf WUN
H1 Sozialzentrum, H2 Stationsgebäude
Südstraße 25, 31515 Wunstorf

Bauherr / Auftraggeber

Klinikum Region Hannover GmbH
Constantinstraße 40, 30177 Hannover

Architekten

[geschwärzt]

Bearbeiter / Projektleiter

[geschwärzt]

Projektnummer

1656

Datum

17. Januar 2024

INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFGABENSTELLUNG	5
2.	PLANUNGSGRUNDLAGEN	6
2.1	VERWENDETE UNTERLAGEN	6
2.2	NORMEN UND LITERATUR	6
3.	ANFORDERUNGEN AN DIE RAUMAKUSTIK	7
3.1	ANFORDERUNGEN NACH DIN 18041	8
3.2	ANFORDERUNGEN NACH ASR A3.7	14
3.3	EINSTUFUNG DER RÄUME BEI DEM VORLIEGENDEN OBJEKT	15
4.	BERECHNUNGSVERFAHREN	16
4.1	NACHHALLZEIT	16
4.2	A/V – VERHÄLTNIS	17
5.	RAUMAKUSTISCHE MASSNAHMEN / BERECHNUNGSERGEBNISSE	18
5.1	MEHRZWECKSAAL	18
5.2	BESPRECHUNGSRÄUME	19
5.3	EIN- UND ZWEIPERSONENÜROS	20
5.4	MEHRPERSONENÜROS	21
5.5	VERKEHRSFLÄCHEN	22
5.6	AUFENTHALTSRÄUME ZUM LÄNGERFRISTIGEN VERWEILEN	23
5.7	GASTRAUM	24
5.8	SPEISERÄUME	25
5.9	ANDERE RÄUME	25
6.	ZUSAMMENFASSUNG	26

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

ANLAGEN

ANLAGE 1	Berechnung der Nachhallzeit – Mehrzwecksaal
ANLAGE 2	Berechnung der Nachhallzeit – Gespräch
ANLAGE 3	Berechnung der Nachhallzeit – DR Therapeut
ANLAGE 4	Berechnung der Nachhallzeit – Backoffice
ANLAGE 5	Berechnung des A/V-Verhältnis – Marktplatz + Flur
ANLAGE 6	Berechnung des A/V-Verhältnis – Freizeit / Club
ANLAGE 7	Berechnung des A/V-Verhältnis – Gastraum
ANLAGE 8	Berechnung des A/V-Verhältnis – Speiseraum

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

1. AUFGABENSTELLUNG

Für das Bauvorhaben Psychatrie Wunstorf WUN (Bauteile H1 Sozialzentrum und H2 Stationsgebäude) sind im Rahmen dieses Gutachtens die Anforderungen hinsichtlich der Raumakustik zu formulieren und Maßnahmen für deren Umsetzung zu erarbeiten.



BILD 1: Lageplan (Quelle: [geschwärzt])

Planerische Grundlage bilden die Anforderungen bzw. Empfehlungen der DIN 18041:2016-03 sowie die Zielwerte gemäß Technischer Regeln für Arbeitsstätten (ASR A3.7).

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

2. PLANUNGSGRUNDLAGEN

2.1 VERWENDETE UNTERLAGEN

[geschwärzt]:

- Plansatz zur Entwurfsplanung, Stand 21.12.2022

2.2 NORMEN UND LITERATUR

- [1] Cremer, L., Müller, H.A.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik, Bd. 1, Hirzel Verlag, 1978a
- [2] DIN 18041, Hörsamkeit in Räumen - Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung, 2016
- [3] Fasold, W., Sonntag, E.: Bau- und Raumakustik, Verlag für Bauwesen, 1987
- [4] Fasold, W., Veres, E.: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis, Verlag für Bauwesen, 1998
- [5] Technische Regeln für Arbeitsstätten – Lärm, ASR A3.7, 2021

3. ANFORDERUNGEN AN DIE RAUMAKUSTIK

Das klassische Kriterium für die Beurteilung der akustischen Qualität von Räumen ist die Nachhallzeit. Da sie einfach zu messen bzw. zu berechnen ist und außerdem gut etablierte Werte für anzustrebende Nachhallzeiten existieren, gehört sie zu den wichtigsten raumakustischen Planungsinstrumenten. Sie ist als die Zeit definiert, die nach einem Schallimpuls vergeht, bis der Pegel um 60 dB abgefallen ist. Subjektiv korreliert sie mit der „Halligkeit“ eines Raumes. Die Nachhallzeit hängt eng mit anderen raumakustischen Parametern wie z.B. der Sprachverständlichkeit zusammen. Ein vorrangiges Ziel raumakustischer Planungen ist die Optimierung der Nachhallzeit für die jeweilige Nutzung durch die Wahl geeigneter schallabsorbierender Materialien an den Decken und Wänden. Bei den für den jeweiligen Zweck angepassten Nachhallzeiten werden i.Allg. alle weiteren Anforderungen an die Raumakustik erfüllt (z.B. hinsichtlich der Tauglichkeit des Raumes für sprachliche Kommunikation oder einen guten Raumklang).

Üblicherweise erfolgt die Berechnung der Nachhallzeit nach den vereinfachten Verfahren von Wallace C. Sabine oder Eyring, wobei hauptsächlich die Absorptionsgrade und Flächeninhalte der raumbegrenzenden Flächen eingehen. Voraussetzung für die Anwendbarkeit ist, dass die Räume eine einfache Geometrie sowie eine relativ gleichmäßige Verteilung absorbierender Flächen aufweisen und sich damit ein näherungsweise diffuses Schallfeld ausbildet.

Bei komplizierteren Räumen oder komplexeren Anforderungen an die Raumakustik (z.B. Sporthallen, Hörsäle, Mehrzweckhallen usw.) werden Simulationsverfahren heran gezogen, die genauere Ergebnisse und zusätzliche Informationen zu weiteren akustischen Parametern (z.B. Sprachverständlichkeiten) liefern.

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

3.1 ANFORDERUNGEN NACH DIN 18041

Anforderungen bzw. Empfehlungen für raumakustische Maßnahmen sind in der DIN 18041:2016-03 (Hörsamkeit in Räumen - Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung) vorgegeben. In dieser Norm wird zwischen Anforderungen an die Hörsamkeit über mittlere und größere Entfernungen („Räume der Gruppe A“), die verbindlich einzuhalten sind, und Empfehlungen für die Hörsamkeit über geringe Entfernungen („Räume der Gruppe B“) unterschieden.

Anforderungen für Räume der Gruppe A

Das Ziel raumakustischer Maßnahmen in diesen Räumen besteht darin, eine gute "Hörsamkeit über *mittlere und größere* Entfernungen" zu gewährleisten. Mit Hörsamkeit im Sinne der DIN 18041:2016-03 ist die Eignung eines Raumes für sprachliche Kommunikation oder musikalische Darbietungen gemeint. Die konkreten Anforderungen an die Nachhallzeit hängen von der jeweiligen Raumgröße und Nutzung ab und sind den entsprechenden Diagrammen der DIN 18041:2016-03 (siehe **BILD 2** und **BILD 3**) zu entnehmen. Die Anforderungen an die Nachhallzeit beziehen sich auf den besetzten Zustand (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung) des jeweiligen Raumes.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
 Projektnummer:
1656

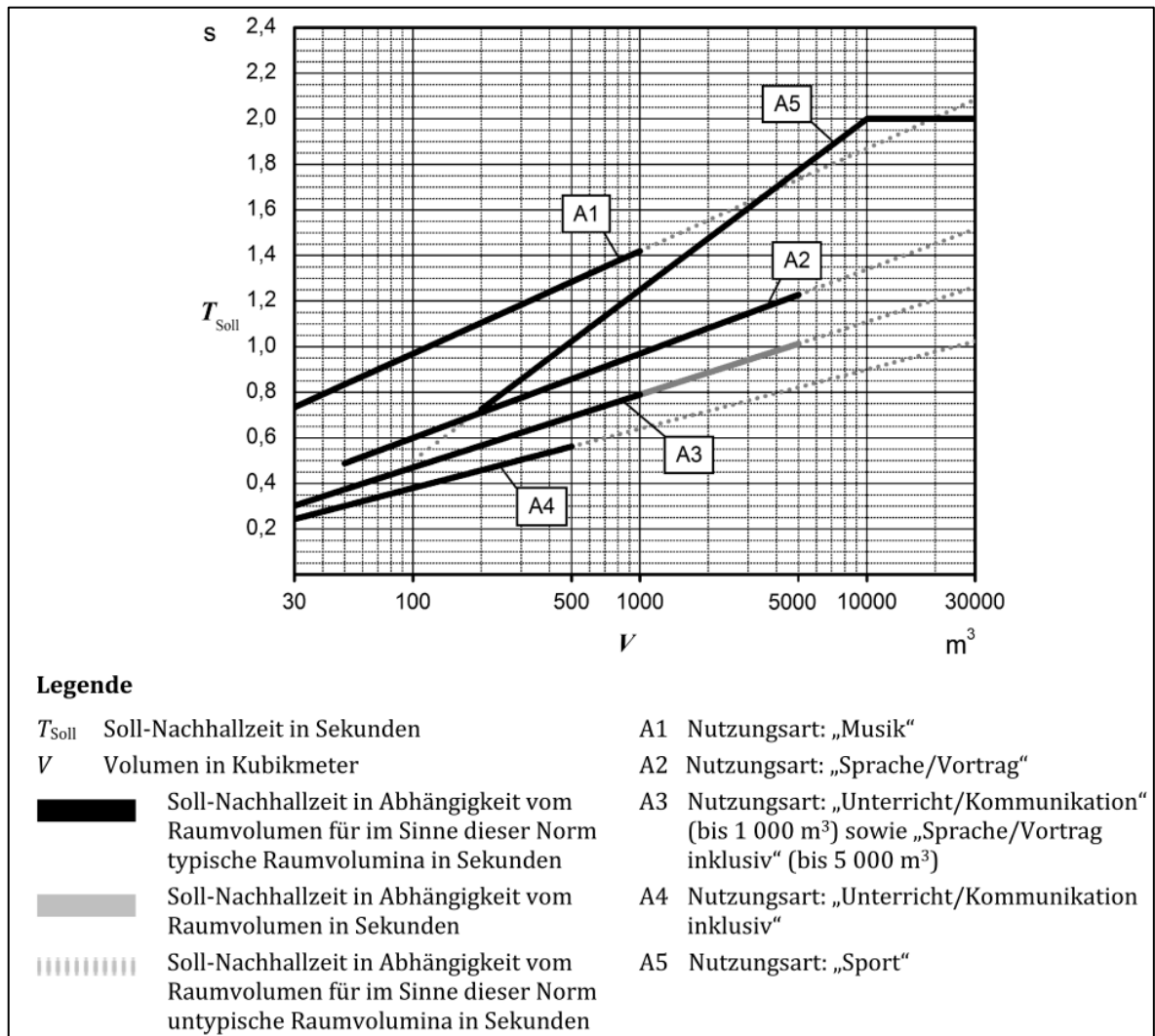


BILD 2: Anforderungen an Nachhallzeiten nach DIN 18041:2016-03

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

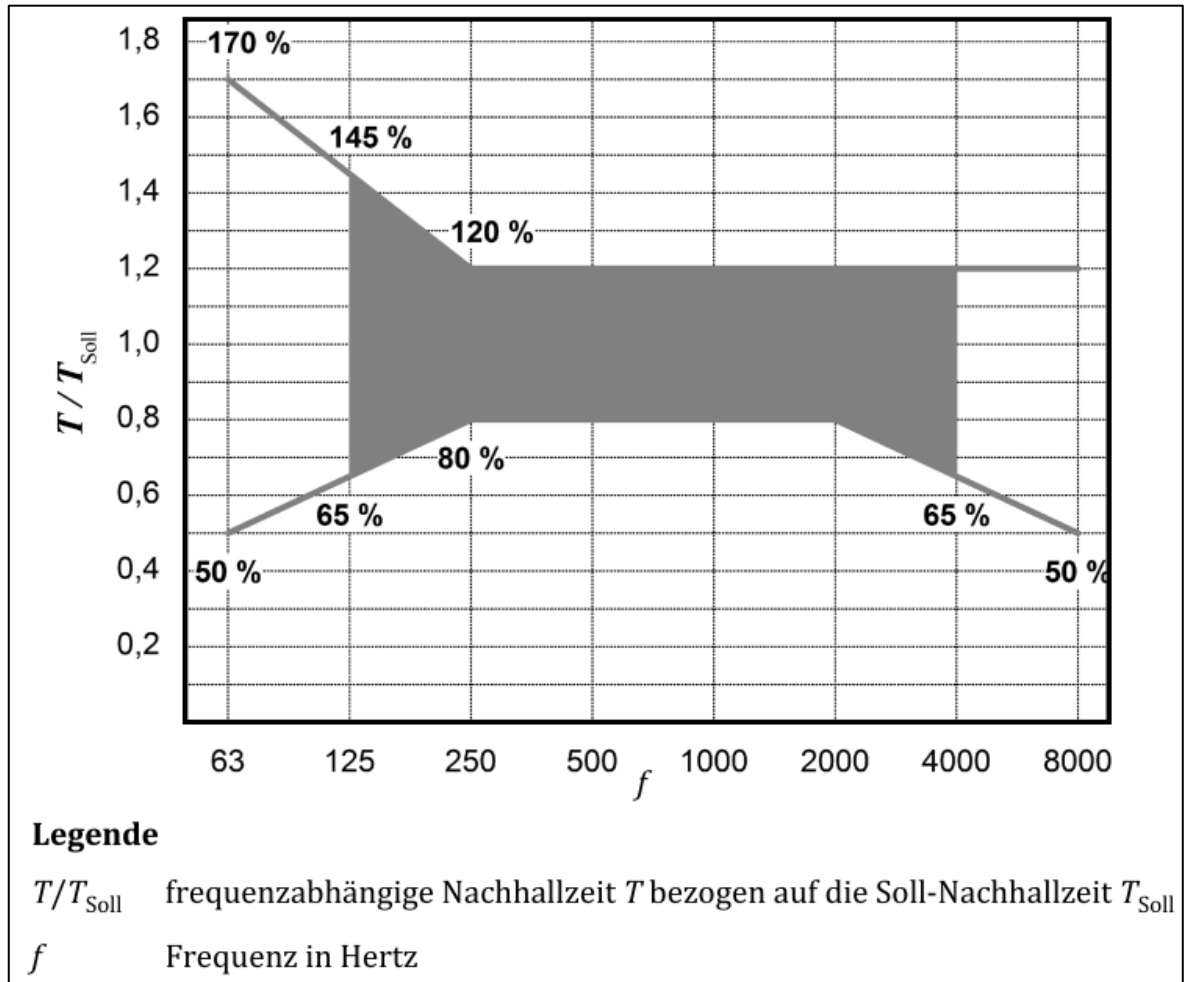


BILD 3: Toleranzbereich für Nachhallzeiten nach DIN 18041:2016-03

Räume der Gruppe A nach DIN 18041:2016-03 sind beispielsweise:

- Unterrichtsräume, Hörsäle
- Gruppenräume in Kindergärten
- Seminar-, Versamlungs-, Konferenzräume
- Rats-, Gerichtssäle
- Sport- und Schwimmhallen mit Publikum

Eine genaue Auflistung ist in **TABELLE 1** dargestellt.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
 Projektnummer:
1656

TABELLE 1: Nutzungsarten für die Räume der Gruppe A

Nutzungsart	Kurzbezeichnung und Beschreibung der Nutzungsart	Subjektive Wahrnehmung	Beispiele
A1	„Musik“ Vorwiegend musikalische Darbietung	Gute Hörsamkeit für unverstärkte Musik. Sprachliche Darbietungen sind nur mit gewissen Einschränkungen der Sprachverständlichkeit möglich.	Musikraum mit aktivem Musizieren und Gesang
A2	„Sprache/Vortrag“ Sprachliche Darbietungen stehen im Vordergrund, in der Regel von einer (frontalen) Position. Gleichzeitige Kommunikation zwischen mehreren Personen an verschiedenen Stellen im Raum wird selten durchgeführt.	Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit. Musikalische Darbietungen werden in der Regel als zu transparent und klar empfunden, jedoch günstig für musikalische Probenarbeit.	Gerichts- und Ratssaal, Gemeindesaal Hörsaal Versammlungsraum Schulaula
A3	„Sprache/Vortrag inklusiv“ Räume der Nutzungsart A2 für Personen, die besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind. Erforderlich für inklusive Nutzung ^a	Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit, auch für Personen mit Höreinschränkungen oder bei z.B. fremdsprachlicher Nutzung	Gerichts- und Ratssaal, Gemeindesaal Hörsaal Versammlungsraum Schulaula
	„Unterricht/Kommunikation“ Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum	Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich	Unterrichtsraum Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen
A4	„Unterricht/Kommunikation inklusiv“ Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum entsprechend Nutzungsart A3, jedoch für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind. Für Räume größer als 500m ³ und für musikalische Nutzungen ist diese Nutzungsart nicht geeignet. Erforderlich für inklusive Nutzung ^a	Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich, auch für Personen mit Höreinschränkungen oder bei z.B. fremdsprachlicher Nutzung	Unterrichtsraum Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen Video-Konferenzraum
A5	„Sport“ In Sport- und Schwimmhallen kommunizieren mehrere Gruppen (auch gleichzeitig) mit unterschiedlichen Inhalten	Sprachliche Kommunikation über kurze Entfernungen ist im Allgemeinen gut möglich.	Sport- und Schwimmhallen für nahezu ausschließliche Nutzung als Sportstätte
^a Aus dem Behindertengleichstellungsgesetz, vergleichbaren Landesregelungen und der UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen ergibt sich, dass der Öffentlichkeit zugängliche Neubauten inklusiv zu errichten sind, soweit dies nicht nur mit einem unverhältnismäßigen Mehraufwand erfüllt werden kann. Näheres ist den jeweiligen Landesgesetzen zu entnehmen.			

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

Empfehlungen für Räume der Gruppe B

Hier steht primär die Bedämpfung von Grundgeräuschpegeln im Vordergrund, um "eine dem Zweck angepasste Sprachkommunikation über *geringe* Entfernungen" zu ermöglichen. Gemeint ist damit eine hinreichende Sprachverständlichkeit von Person zu Person. Das Ziel ist nicht, eine gute Sprachverständlichkeit für eine größere Zuhörerschaft - wie z.B. im Unterricht oder in Konferenzräumen - zu erreichen.

In Räumen der Gruppe B werden Empfehlungen für das Verhältnis der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A des Raumes zum Raumvolumen V im Frequenzbereich von 250 Hz bis 2000 Hz angegeben (siehe **TABELLE 2**). Die konkreten Anforderungen an das A/V -Verhältnis hängen von der jeweiligen Raumhöhe und Nutzung ab.

Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03 sind beispielsweise:

- Foyers, Eingangsbereiche, Flure
- Lesesäle und Leihstellen in Bibliotheken
- Büroräume
- Gaststätten, Verkaufsräume
- öffentliche Publikumsbereiche

Eine genaue Auflistung ist in **TABELLE 3** dargestellt.

TABELLE 2: Empfehlungen für Mindestwerte der A/V -Verhältnisse

Nutzungsart	bei Raumhöhen $h \leq 2,5$ m m^2 / m^3	bei Raumhöhen $h > 2,5$ m m^2 / m^3
B1	ohne Anforderung	ohne Anforderung
B2	$A/V \geq 0,15$	$A/V \geq [4,80 + 4,69 \lg (h/1 \text{ m})]^{-1}$ (7)
B3	$A/V \geq 0,20$	$A/V \geq [3,13 + 4,69 \lg (h/1 \text{ m})]^{-1}$ (8)
B4	$A/V \geq 0,25$	$A/V \geq [2,13 + 4,69 \lg (h/1 \text{ m})]^{-1}$ (9)
B5	$A/V \geq 0,30$	$A/V \geq [1,47 + 4,69 \lg (h/1 \text{ m})]^{-1}$ (10)
Dabei ist A die äquivalente Schallabsorptionsfläche eines Raums in Quadratmetern V das Raumvolumen in Kubikmetern h die lichte Raumhöhe in Meter		

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
 Projektnummer:
1656

TABELLE 3: Nutzungsarten für Räume der Gruppe B

Nutzungsart	Beschreibung	Beispiele
B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität	Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser u.ä. als reine Verkehrsfläche (ausgenommen Verkehrsfläche in Schulen, Kindertageseinrichtungen, Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen)
B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen	Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser u.ä. Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität (Empfangsbereich mit Wartezonen etc.), Ausstellungsräume, Schalterhallen Umkleiden in Sporthallen
B3	Räume zum längerfristigen Verweilen	Ausstellungsräume mit Interaktivität oder erhöhtem Geräuschaufkommen (Multimedia, Klang-/Videokunst), Verkehrsflächen in Schulen, Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort, etc.), Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen (z.B. offene Wartezonen), Patientenwarteräume, Pausenräume, Bettenzimmer, Ruheräume, Operationssäle, Behandlungsräume, Untersuchungsräume, Sprechzimmer, Speiseräume, Kantinen, Labore, Bibliotheken, Verkaufsräume
B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	Rezeption/Schalterbereich mit ständigem Arbeitsplatz, Labore mit ständigem Arbeitsplatz, Ausleihbereiche von Bibliotheken, Ausgabebereiche in Kantinen, Bewohnerzimmer in Pflegeeinrichtungen, Bürgerbüro, Büroräume ^{a,b}
B5	Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	Speiseräume und Kantinen in Schulen, Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.), Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen, Arbeitsräume mit besonders hohem Geräuschaufkommen (z.B. Werkstätten, Werkräume, Großküchen, Spülküchen), Callcenter ^a , Leitstellen, Sicherheitszentralen, Intensivpflegebereiche, Wachstationen, Bewegungsräume in Kindertageseinrichtungen, Spielflure und Umkleiden in Schulen und Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.)
^a Empfehlungen für Büroräume sowie Callcenter werden ausführlich in der Richtlinie VDI 2569 behandelt. ^b Einzelbüros können unter Nutzungsart B3 eingeordnet werden.		

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

3.2 ANFORDERUNGEN NACH ASR A3.7

Zusätzlich zu den Anforderungen der DIN 18041:2016-03 werden in „Technische Regeln für Arbeitsstätten – Lärm (ASR A3.7)“, Abschnitt 5.2.1 raumakustische Zielwerte für Büroräume genannt. Dort werden Anforderungen an die Nachhallzeiten in Büroräumen in Abhängigkeit der Nutzungsart gestellt.

Für die jeweilige Nutzung gelten demnach folgende Werte in den Oktavbändern von 250 Hz bis 2000 Hz:

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| - Callcenter | $T \leq 0,5 \text{ s}$ |
| - Mehrpersonen- und Großraumbüros: | $T \leq 0,6 \text{ s}$ |
| - Ein- und Zweipersonenbüros: | $T \leq 0,8 \text{ s}$ |

Für alle weiteren Arbeitsräume mit Sprachkommunikation ist nach Abschnitt 5.2.3 ein mittlerer Schallabsorptionsgrad von $\alpha \geq 0,30$ (250 bis 2000 Hz) für den eingerichteten Raum anzustreben.

Projekt:
Psychiatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

3.3 EINSTUFUNG DER RÄUME BEI DEM VORLIEGENDEN OBJEKT

Räume der Gruppe A nach DIN 18041:

- Mehrzwecksaal
- Gespräch

Räume der Gruppe B nach DIN 18041:

- Gastraum
- Speiseraum
- Flure
- Sprechzimmer
- Ergo- / Kunsttherapie
- Freizeit / Club
- Ruheraum
- U/B-Raum
- Marktplatz
- Aufenthalt Besucher
- Pause Personal

Räume nach ASR A3.7

- Ein- und Zweipersonenbüros (Diensträume, Stationsleitung, Büro Cafeteria)
- Mehrpersonenbüros (Backoffice)

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

4. BERECHNUNGSVERFAHREN

Für einfache und kleine Räume reicht für die Ermittlung von Nachhallzeiten das Berechnungsverfahren nach Wallace C. Sabine aus. Bei akustisch schwierigeren Räumen und/oder komplexeren Anforderungen an die Raumakustik werden i.Allg. raumakustische Simulationen durchgeführt.

4.1 NACHHALLZEIT

Die Nachhallzeiten errechnen sich aus dem Raumvolumen sowie den äquivalenten Schallabsorptionsflächen der raumbegrenzenden Bauteile, der anwesenden Personen und der Einrichtungsgegenstände nach der Nachhallformel von Wallace C. Sabine:

$$T = 0,163 \cdot V/A \quad [s]$$

T Nachhallzeit in s

V Volumen des Raumes in m³

A äquivalente Schallabsorptionsfläche in m²

mit: $A = \sum \alpha_i S_i + \sum A_n + 4mV \quad [m^2]$

α_i Schallabsorptionsgrad des i-ten Bauteils (dimensionslos)

S_i Fläche des i-ten Bauteils in m²

A_n Schallabsorptionsflächen von Personen und Einrichtungsgegenständen in m²

m Energiedämpfungskonstante der Luft in m⁵

Die Schallabsorptionsgrade werden der DIN 18041:2016-03, der einschlägigen Fachliteratur und Herstellerangaben entnommen. Schallabsorptionsgrade für einzelne Einrichtungsgegenstände sind i.allg. nicht bekannt. Zur Berücksichtigung des Einflusses der Einrichtung werden pauschale Zuschläge auf die Schallabsorptionsgrade der Raumbegrenzungsflächen vergeben, die auf Ergebnissen von Messungen in anderen Objekten beruhen.

Das A/V-Verhältnis errechnet sich aus den beiden Größen:

und

S_i	Flächeninhalt der jeweiligen Absorber- oder Raumbegrenzungsfläche in m^2
-------	--

Die Berechnung des A/V-Verhältnisses findet i.d.R. ohne Berücksichtigung der Schallabsorption durch Personen statt.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

5. RAUMAKUSTISCHE MASSNAHMEN / BERECHNUNGSERGEBNISSE

5.1 MEHRZWECKSAAL

Anforderung nach DIN 18041:2016-03

(Räume der Gruppe A, Nutzungsart A2 – Sprache/Vortrag):

- volumenabhängiger Toleranzbereich in den Oktaven von 125 bis 4000 Hz (s. Anlage 1)

raumakustische Maßnahmen an der Decke:

- Richtqualität für akustisch wirksame Decke:
 - mind. 75 % der Deckenfläche
 - Produktvorschlag: gelochte GK-Platte mit Akustikvlies und Dämmauflage, mind. 200 mm Abhanghöhe (z.B. Knauf „Cleaneo 8/18R“)
 - mind. erforderliche Schallabsorptionsgrade, Richtqualität nach Herstellerangabe (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,65$):

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α	$\geq 0,50$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

Berechnungsergebnisse:

- mittlere Nachhallzeit $T_{\text{mid}} = 0,83 \text{ s}$ (Anlage 1)

⇒ Der Toleranzbereich nach DIN 18041:2016-03 wird eingehalten.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

5.2 BESPRECHUNGSRÄUME

Räume:

- Gespräch

Anforderung nach DIN 18041:2016-03

(Räume der Gruppe A, Nutzungsart A3 - Unterricht/Kommunikation):

- volumenabhängiger Toleranzbereich in den Oktaven von 125 bis 4000 Hz (s. Anlage 2)

raumakustische Maßnahmen an der Decke:

- Richtqualität für akustisch wirksame Decke:
 - mind. 80 % der Deckenfläche
 - Produktvorschlag: gelochte GK-Platte mit Akustikvlies und Dämmauflage, mind. 200 mm Abhanghöhe (z.B. Knauf „Cleaneo 8/18R“)
 - mind. erforderliche Schallabsorptionsgrade, Richtqualität nach Herstellerangabe (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,65$):

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α	$\geq 0,50$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

Berechnungsergebnisse:

- mittlere Nachhallzeit $T_{\text{mid}} = 0,46 \text{ s}$ (Anlage 2 für beispielhaften Raum)

⇒ **Der Toleranzbereich nach DIN 18041:2016-03 wird z.T. leicht ungünstig überschritten.**

Anmerkung:

Bei Räumen mit relativ geringen Volumen ergeben sich verhältnismäßig hohe Anforderungen an die einzuhaltende Nachhallzeit nach DIN 18041:2016-03, sodass es zu geringfügigen Überschreitungen des Toleranzbereiches kommt. Es wird dennoch eine der Raumnutzung angemessene raumakustische Situation erzielt.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

5.3 EIN- UND ZWEIPERSONENÜROS

Räume:

- Ein- und Zweipersonenbüros (Diensträume, Stationsleitung, Büro Cafeteria)

Anforderung nach ASR A3.7 (Ein- und Zweipersonenbüros):

- Nachhallzeit $T \leq 0,8$ s (in den Oktaven von 250 bis 2000 Hz)

raumakustische Maßnahmen an der Decke:

- Richtqualität für akustisch wirksame Decke:
 - mind. 50 % der Deckenfläche
 - Produktvorschlag: gelochte GK-Platte mit Akustikvlies und Dämmauflage, mind. 200 mm Abhanghöhe (z.B. Knauf „Cleaneo 8/18R“)
 - mind. erforderliche Schallabsorptionsgrade, Richtqualität nach Herstellerangabe (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,65$):

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α	$\geq 0,50$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

Berechnungsergebnisse:

- Nachhallzeit $T \leq 0,8$ s (Oktaven von 250 bis 2000 Hz) (Anlage 3 für beispielhaften Raum)

⇒ Die Anforderung nach ASR A3.7 wird eingehalten.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

5.4 MEHRPERSONENBÜROS

Räume:

- Mehrpersonenbüros (Backoffice)

Anforderung nach ASR A3.7 (Mehrpersonenbüros):

- Nachhallzeit $T \leq 0,6$ s (in den Oktaven von 250 bis 2000 Hz)

raumakustische Maßnahmen an der Decke:

- Richtqualität für akustisch wirksame Decke:
 - mind. 80 % der Deckenfläche
 - Produktvorschlag: gelochte GK-Platte mit Akustikvlies und Dämmauflage, mind. 200 mm Abhanghöhe (z.B. Knauf „Cleaneo 8/18R“)
 - mind. erforderliche Schallabsorptionsgrade, Richtqualität nach Herstellerangabe (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,65$):

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α	$\geq 0,50$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

Berechnungsergebnisse:

- Nachhallzeit $T \leq 0,6$ s (Oktaven von 250 bis 2000 Hz) (Anlage 4 für beispielhaften Raum)

⇒ Die Anforderung nach ASR A3.7 wird eingehalten.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychiatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

5.5 VERKEHRSFLÄCHEN

Räume:

- Flure, Marktplatz

Empfehlung nach DIN 18041:2016-03

(Räume der Gruppe B, Nutzungsart B3 - längerfristiges Verweilen):

- A/V-Verhältnis $\geq 0,20$ (pro Oktave von 250 bis 2000 Hz)

raumakustische Maßnahmen an der Decke:

- Richtqualität für akustisch wirksame Decke:
 - mind. 60 % der Deckenfläche
 - Produktvorschlag: gelochte GK-Platte mit Akustikvlies und Dämmauflage, mind. 200 mm Abhanghöhe (z.B. Knauf „Cleaneo 8/18R“)
 - mind. erforderliche Schallabsorptionsgrade, Richtqualität nach Herstellerangabe (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,65$):

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α	$\geq 0,50$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

Berechnungsergebnisse:

- A/V – Verhältnis pro Oktave (250 bis 2000 Hz) $\geq 0,21$ (Anlage 5 für beispielhaften Raum)

⇒ Die Empfehlung an das A/V-Verhältnis nach DIN 18041:2016-03 wird eingehalten.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

5.6 AUFENTHALTSRÄUME ZUM LÄNGERFRISTIGEN VERWEILEN

Räume:

- Sprechzimmer, Ergo- / Kunsttherapie, U/B-Raum
- Freizeit / Club, Ruheraum, Pause Personal
- Aufenthalt Besucher

Empfehlung nach DIN 18041:2016-03

(Räume der Gruppe B, Nutzungsart B3 - längerfristiges Verweilen):

- A/V-Verhältnis $\geq 0,20$ (pro Oktave von 250 bis 2000 Hz)

raumakustische Maßnahmen an der Decke:

- Richtqualität für akustisch wirksame Decke:
 - mind. 60 % der Deckenfläche
 - Produktvorschlag: gelochte GK-Platte mit Akustikvlies und Dämmauflage, mind. 200 mm Abhanghöhe (z.B. Knauf „Cleaneo 8/18R“)
 - mind. erforderliche Schallabsorptionsgrade, Richtqualität nach Herstellerangabe (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,65$):

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α	$\geq 0,50$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

Berechnungsergebnisse:

- A/V – Verhältnis pro Oktave (250 bis 2000 Hz) $\geq 0,21$ (Anlage 6 für beispielhaften Raum)

⇒ Die Empfehlung an das A/V-Verhältnis nach DIN 18041:2016-03 wird eingehalten.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

5.7 GASTRAUM

Empfehlung nach DIN 18041:2016-03 (Räume der Gruppe B, Nutzungsart B5 - besonderer Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort):

- A/V-Verhältnis $\geq 0,25$ (pro Oktave von 250 bis 2000 Hz)

raumakustische Maßnahmen an der Decke:

- Richtqualität für akustisch wirksame Decke:
 - mind. 80 % der Deckenfläche
 - Produktvorschlag: gelochte GK-Platte mit Akustikvlies und Dämmauflage, mind. 200 mm Abhanghöhe (z.B. Knauf „Cleaneo 8/18R“)
 - mind. erforderliche Schallabsorptionsgrade, Richtqualität nach Herstellerangabe (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,65$):

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α	$\geq 0,50$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

Berechnungsergebnisse:

- A/V – Verhältnis pro Oktave (250 bis 2000 Hz) $\geq 0,22$ (Anlage 7)

⇒ Die Empfehlung an das A/V-Verhältnis nach DIN 18041:2016-03 wird z.T. ungünstig unterschritten.

Anmerkung:

Für diese Raumart ergeben sich verhältnismäßig hohe Zielwerte an das empfohlene A/V-Verhältnis nach DIN 18041:2016-03, dass allein über die Deckenfläche vielfach nicht umsetzbar ist. In Speiseräumen und Räumen mit ähnlicher Nutzung soll mit den raumakustischen Maßnahmen i.W. eine Grundbedämpfung zur Lärminderung umgesetzt werden. Aus gutachterlicher Sicht wird diesem Zweck mit den o.g. Maßnahmen in hinreichendem Umfang entsprochen.

NACHWEIS ZUR RAUMAKUSTIK

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

5.8 SPEISERÄUME

Empfehlung nach DIN 18041:2016-03 (Räume der Gruppe B, Nutzungsart B5 - besonderer Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort):

- A/V-Verhältnis $\geq 0,30$ (pro Oktave von 250 bis 2000 Hz)

raumakustische Maßnahmen an der Decke:

- Richtqualität für akustisch wirksame Decke:
 - mind. 80 % der Deckenfläche
 - Produktvorschlag: gelochte GK-Platte mit Akustikvlies und Dämmauflage, mind. 200 mm Abhanghöhe (z.B. Knauf „Cleaneo 8/18R“)
 - mind. erforderliche Schallabsorptionsgrade, Richtqualität nach Herstellerangabe (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,65$):

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α	$\geq 0,50$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

Berechnungsergebnisse:

- A/V – Verhältnis pro Oktave (250 bis 2000 Hz) $\geq 0,30$ (Anlage 8 für beispielhaften Raum)

⇒ Die Empfehlung an das A/V-Verhältnis nach DIN 18041:2016-03 wird eingehalten.

5.9 ANDERE RÄUME

Für alle weiteren nicht aufgeführten Raumtypen bestehen keine Anforderungen bzw. Empfehlungen an die Raumakustik nach DIN 18041:2016-03 bzw. es ist in Absprache mit dem Bauherrn die Umsetzung raumakustischer Maßnahmen nicht vorgesehen.

Projekt:
Psychatrie Wunstorf WUN
Projektnummer:
1656

6. ZUSAMMENFASSUNG

Mit den geplanten Maßnahmen werden die Anforderungen und Empfehlungen für die Raumakustik nach DIN 18041:2016-03 (Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung) eingehalten. Dadurch werden eine gute raumakustische Situation sowie eine ausreichende Minderung des Grundgeräuschpegels erreicht.

Teilweise ergeben sich leichte Abweichungen von den Vorgaben, welche nach gutachterlicher Einschätzung aber vertretbar sind. Es werden dennoch eine gute raumakustische Situation sowie eine ausreichende Minderung des Grundgeräuschpegels erreicht.

Für die Büro- und Arbeitsräume wurden die Anforderungen die sich nach „Technische Regeln für Arbeitsstätten – Lärm (ASR A3.7)“ ergeben berücksichtigt.

Dieser Nachweis zur Raumakustik bildet den jetzigen Informationsstand zum Gebäude ab. Änderung in der fortlaufenden Planung führen zu Änderungen in den Berechnungen und sind neu zu bewerten.

[geschwärzt]

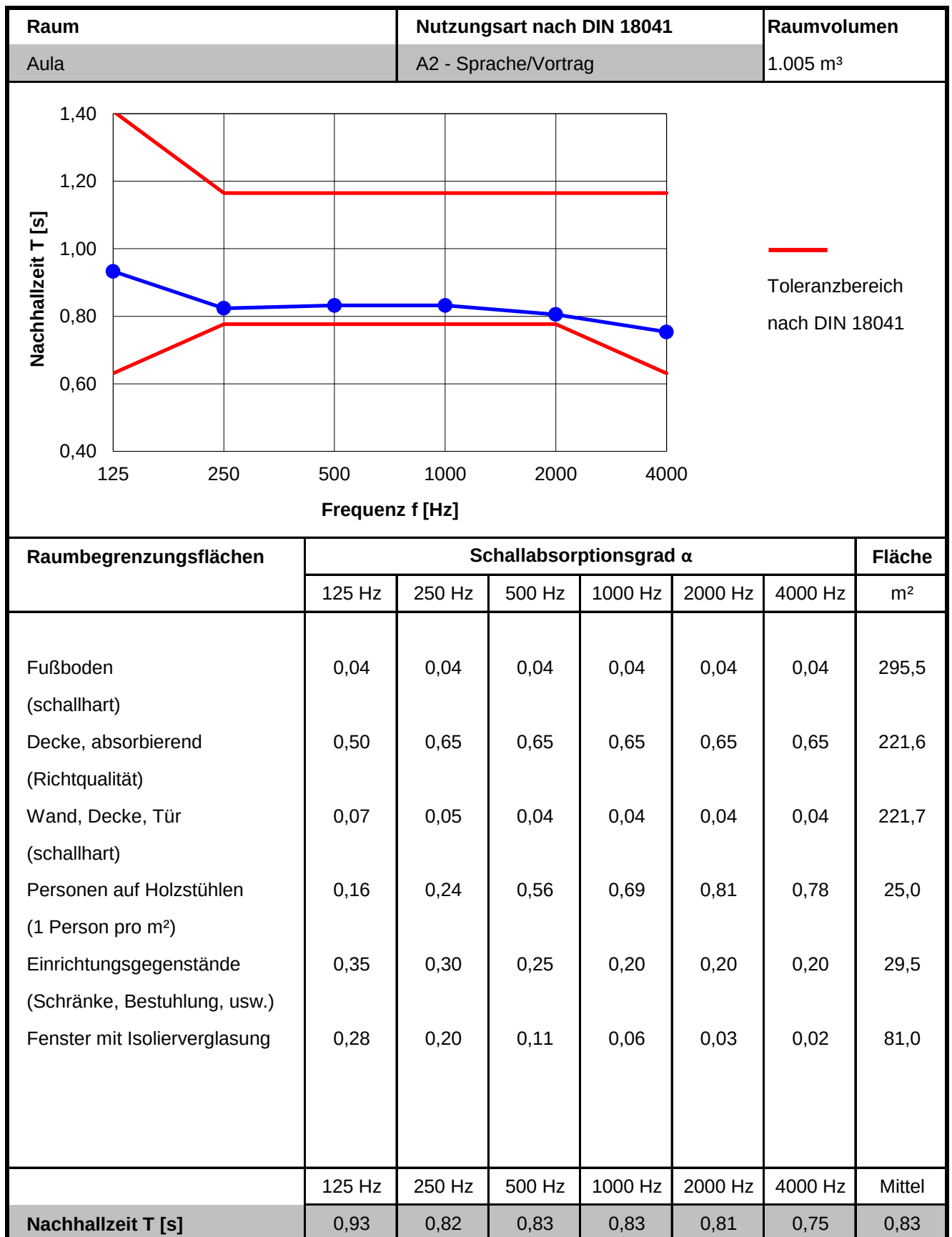
ANLAGE 1: Berechnung der Nachhallzeit (nach Wallace C. Sabine)

Projekt:

Psychiatrie Wunstorf WUN

Projektnummer:

1656



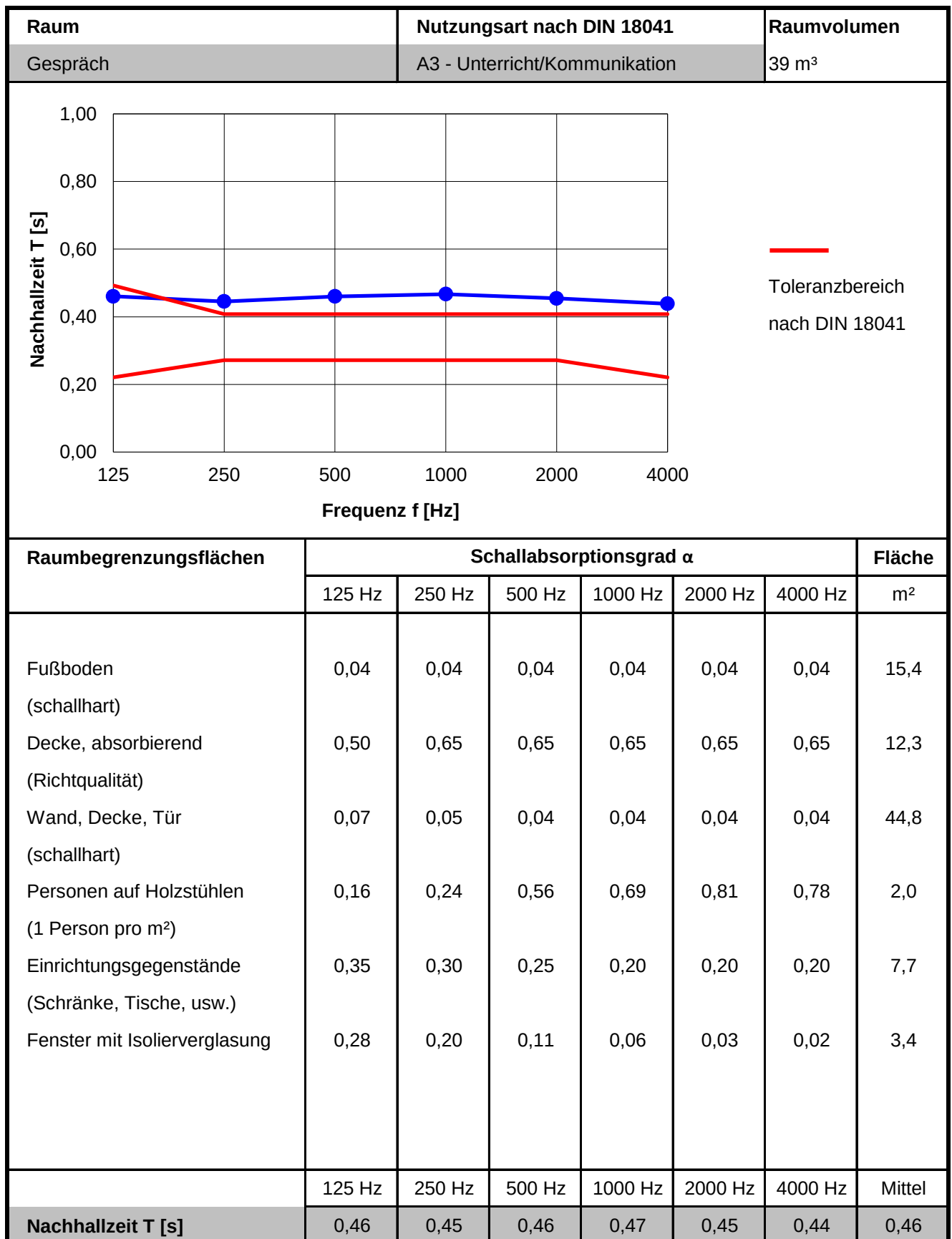
ANLAGE 2: Berechnung der Nachhallzeit (nach Wallace C. Sabine)

Projekt:

Psychiatrie Wunstorf WUN

Projektnummer:

1656



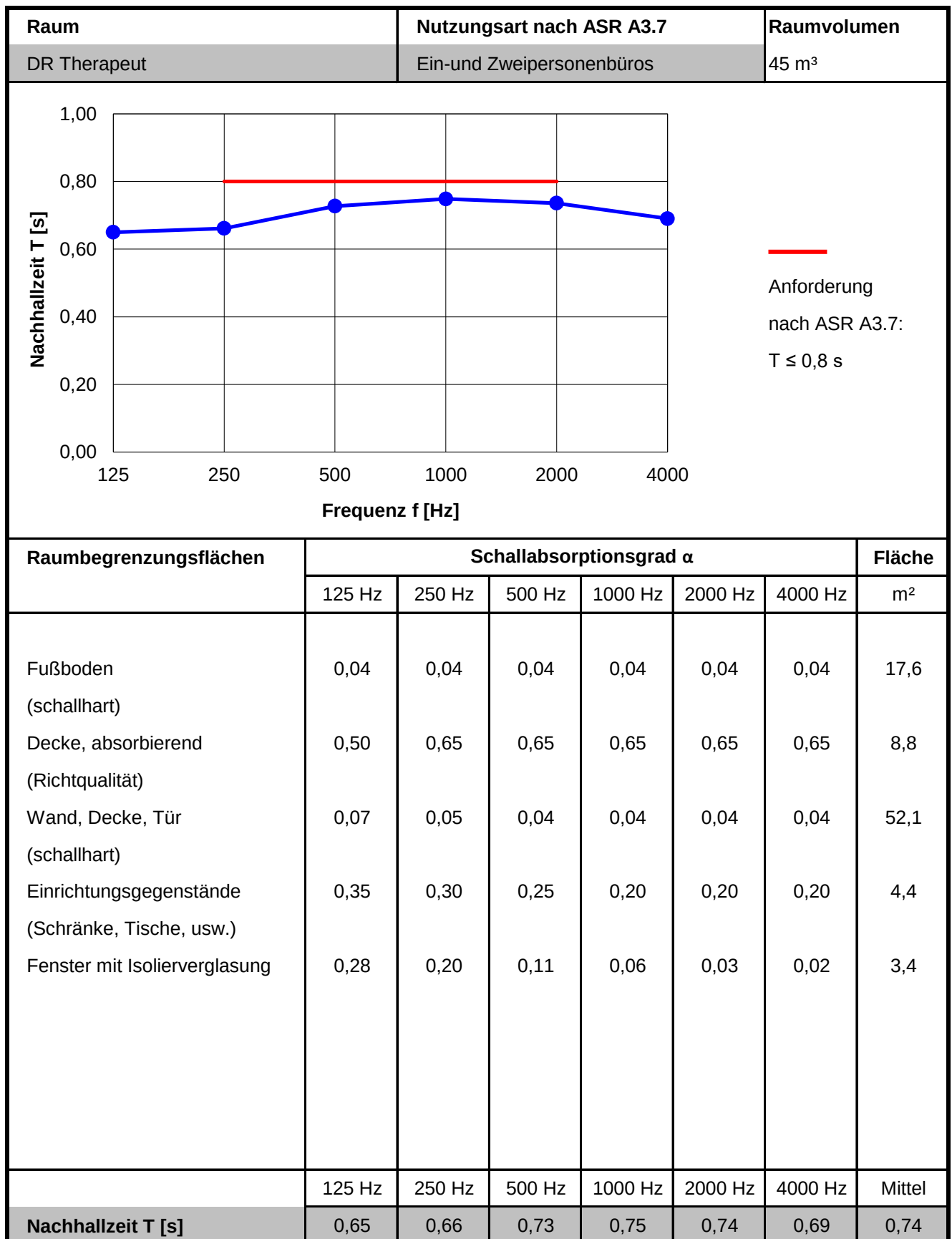
ANLAGE 3: Berechnung der Nachhallzeit (nach Wallace C. Sabine)

Projekt:

Psychiatrie Wunstorf WUN

Projektnummer:

1656



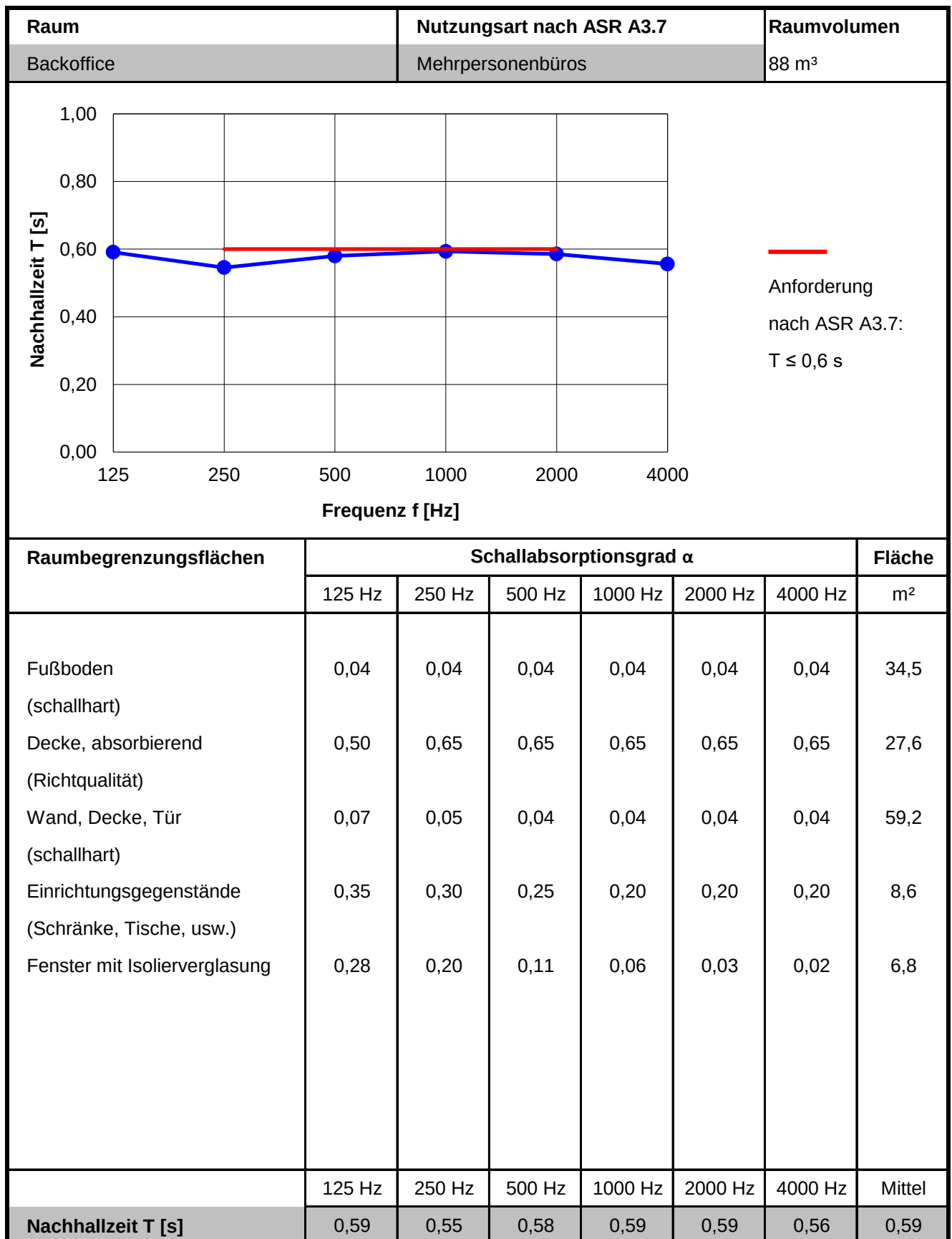
ANLAGE 4: Berechnung der Nachhallzeit (nach Wallace C. Sabine)

Projekt:

Psychiatrie Wunstorf WUN

Projektnummer:

1656



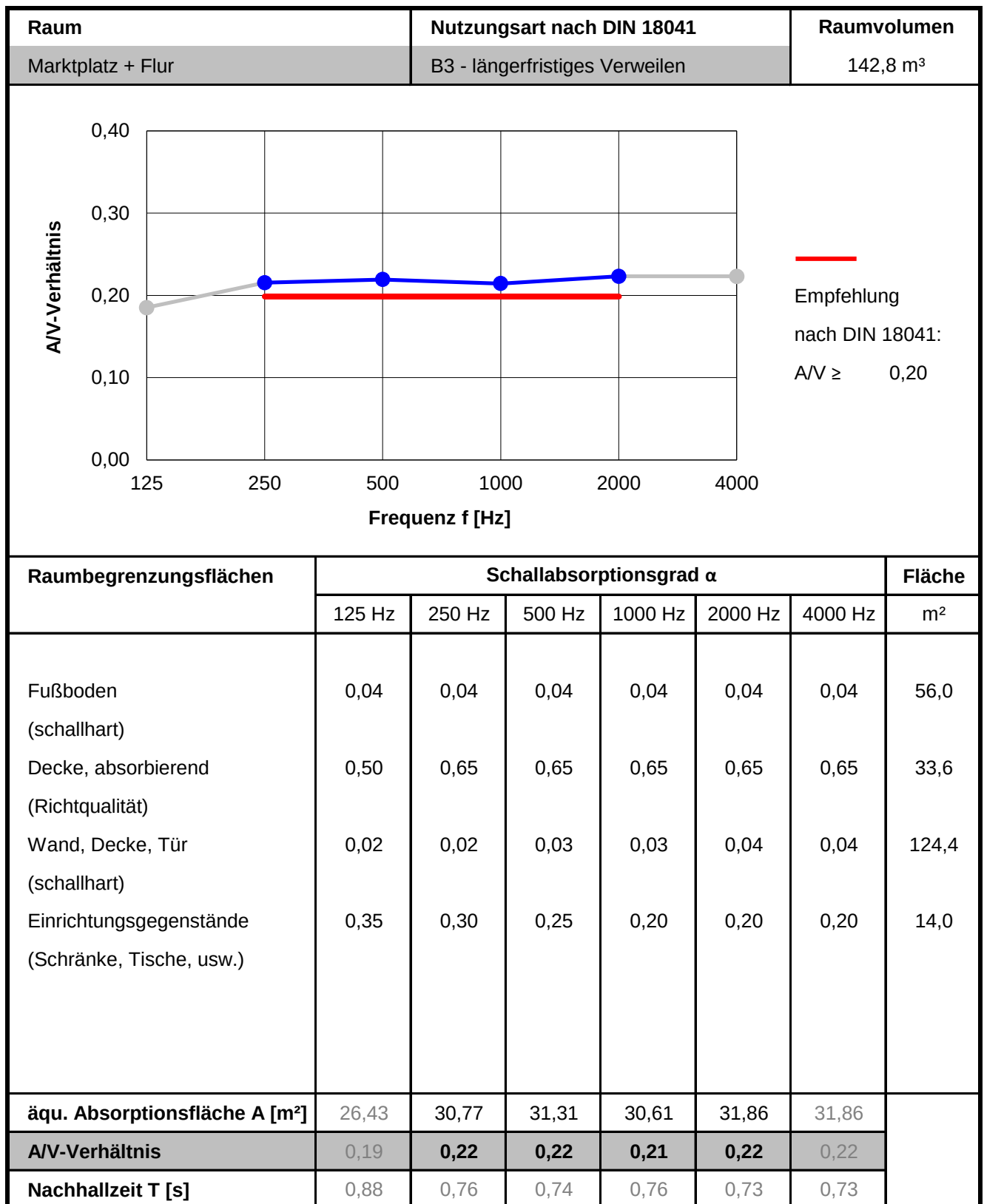
ANLAGE 5: Berechnung A/V-Verhältnis

Projekt:

Psychiatrie Wunstorf WUN

Projektnummer:

1656



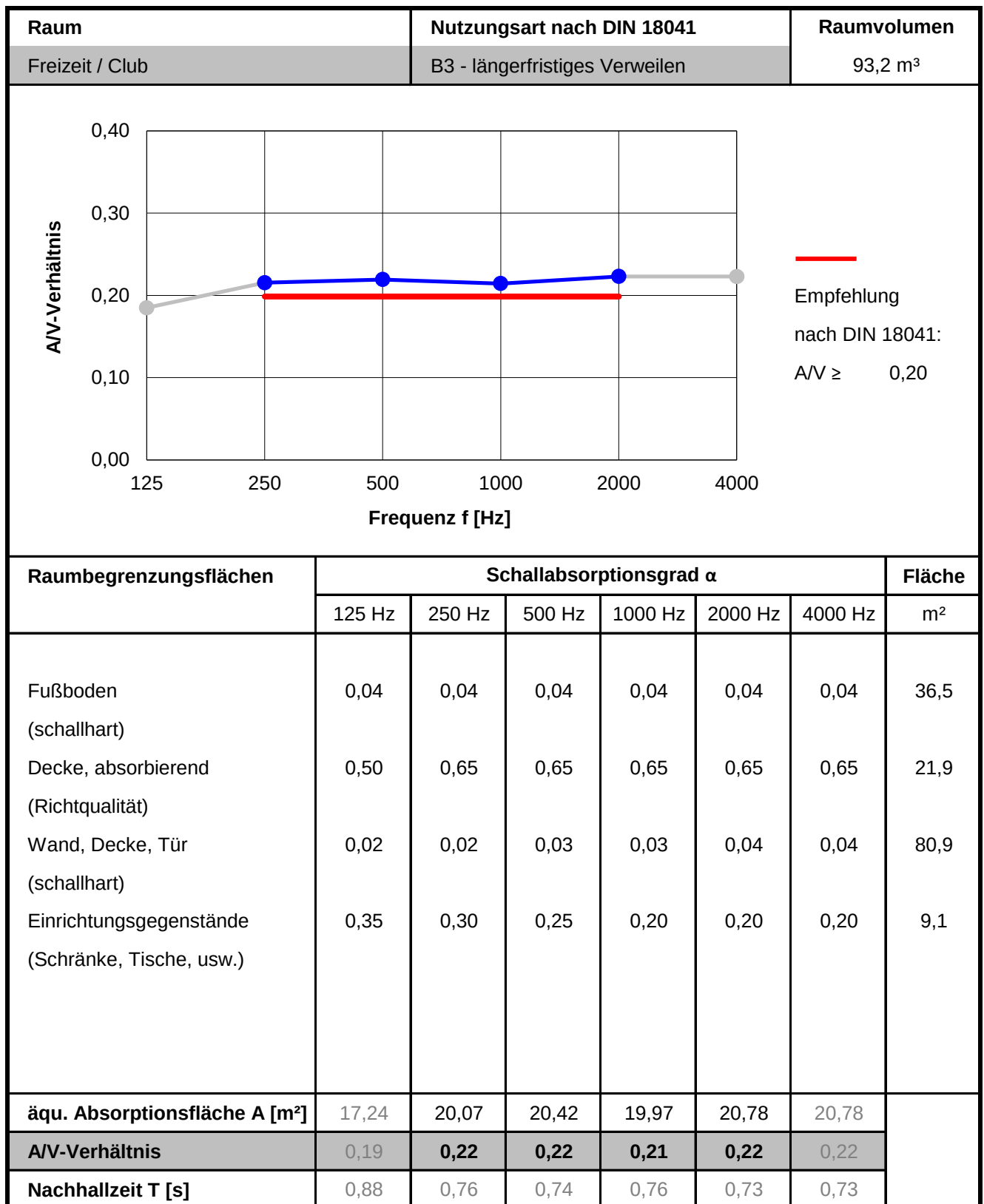
ANLAGE 6: Berechnung A/V-Verhältnis

Projekt:

Psychiatrie Wunstorf WUN

Projektnummer:

1656



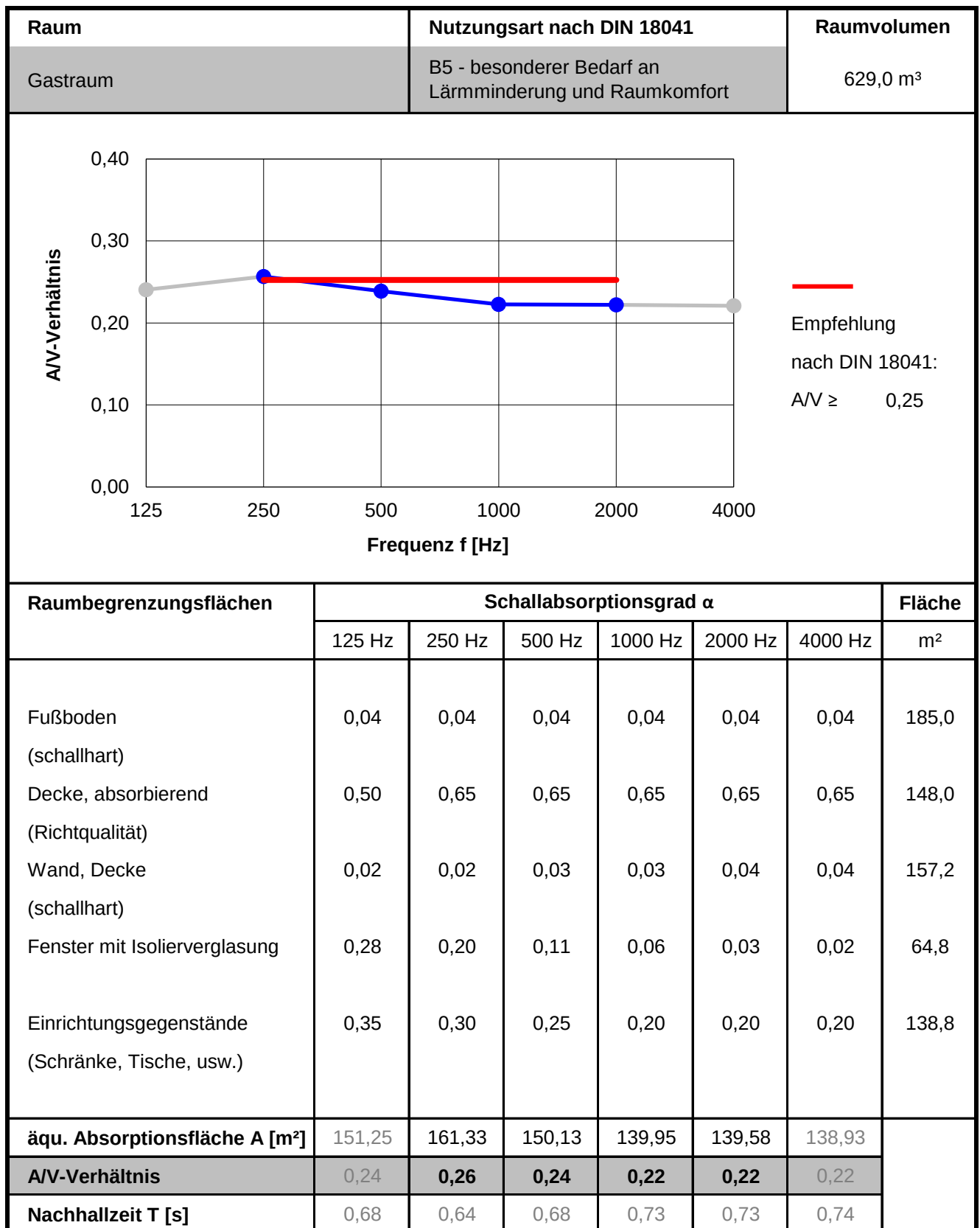
ANLAGE 7: Berechnung A/V-Verhältnis

Projekt:

Psychiatrie Wunstorf WUN

Projektnummer:

1656



ANLAGE 8: Berechnung A/V-Verhältnis

Projekt:

Psychiatrie Wunstorf WUN

Projektnummer:

1656

