BRANDSCHUTZKONZEPT

Datum: 21.05.2024

Index: **A**, 16.08.2024

Bauvorhaben: Erweiterungsneubau
Anne-Frank Gesamtschule
Burgholzstraße 120
44145 Dortmund

Inhalt

Seite

1 Einleitung 4

1.1 Anlass und Auftrag 4
1.2 Gesetzliche Grundlagen/Regelwerke 5
1.3 Planungsgrundlagen 5
1.3.1 Bauvorschriften 5
1.3.2 Literatur 6
1.4 Begründung der angewendeten Gesetze und Richtlinien 6
1.5 Planungsunterlagen 6
1.6 Konzeptpläne 7

2 Gebäudetechnische Daten und Nutzungen 7

2.1 Konstruktion und bauliche Merkmale 7
2.2 Darstellung der Flächen und Nutzungen 8
2.3 Gefahrenanalyse 9
2.4 Bauliche Einordnung 9

3 Brandschutzkonzept 11

3.1 Zuwegung und Flächen für die Feuerwehr 11
3.2 Löschwasserversorgung 12
3.3 Löschwasserrückhaltung 12
3.4 System der äußeren und inneren Abschottung 13
3.4.1 Brandabschnitte 13
3.4.2 Tragende und aussteifende Bauteile 14
3.4.3 Vertikale Abschottungen 15
3.4.4 Öffnungen in vertikalen Abschottungen 17
3.4.5 Horizontale Abschottungen 19
3.4.6 Nichttragende Außenwände, Außenwandbekleidungen, Dämmungen, Oberflächen 19
3.4.7 Wand- und Deckenbekleidungen 20
3.4.8 Dachflächen 21
3.5 Rettungswege 23
3.5.1 Allgemeines 23
3.5.2 Rettungswege innerhalb des Gebäudes 24
3.5.3 Treppen 25
3.5.4 Treppenräume 25
3.5.5 Notwendige Flure 25
3.5.6 Bemessung der Rettungswege 26
3.5.7 Türen in Rettungswegen 28

3.5.8 Kennzeichnung der Rettungswege 29
3.5.9 Sicherheitsbeleuchtung 29
3.6 Höchstzulässige Zahl der Nutzer 30
3.7 Haustechnische Anlagen 30
3.7.1 Heizungsanlage 30
3.7.2 Elektrische Betriebsräume 30
3.7.3 Aufzüge 31
3.7.4 Blitzschutzanlage 31
3.7.5 Leitungsanlagen 31
3.8 Lüftungsanlagen 32
3.9 Rauch- und Wärmeableitung 33
3.9.1 Notwendige Treppenräume 33
3.9.2 Schule 33
3.9.3 Versammlungsraum 34
3.9.4 Vordach 35
3.9.5 Untergeschoss 35
3.10 Brandmeldeanlage 36
3.11 Steuerungstechnische Zusammenhänge 37
3.12 Alarmierungsanlagen 38
3.13 Brandbekämpfungseinrichtungen 39
3.13.1 Tragbare Feuerlöscher 39
3.13.2 Feuerlöschanlage 40
3.13.3 Wandhydranten/Trockene Steigleitung 40
3.13.4 Gebäudefunkanlage 41
3.14 Sicherheitsstromversorgung 41
3.15 Feuerwehrpläne 42
3.16 Betriebliche Maßnahmen 42
3.16.1 Brandschutzordnung 42
3.16.2 Brandbekämpfung 43
3.17 Abweichungen / Erleichterungen 44
3.18 Rechenverfahren zur Ermittlung der Brandschutzklasse 44

4 Prüfung technischer Anlagen und Einrichtungen 45

4.1 Prüfungen durch Prüfsachverständige 45
4.2 Prüfungen durch die Bauaufsichtsbehörde 45

5 Abschließende Bemerkungen 46

Anlagen

1 Einleitung

1.1 Anlass und Auftrag

Bei dem vorliegenden Dokument handelt es sich um das Brandschutzkonzept einschließlich Visualisierung zum Brandschutz zur Leistungsphase 4.

Es wird ausschließlich der Erweiterungsneubau als eigenständiges Gebäude beurteilt. Das Bestandsgebäude wird nicht bewertet.

Es handelt sich um eine Schule mit einem Versammlungsraum (Versammlungsstätte) im Erdgeschoss.

Im Rahmen der Planung wurde am 26.04.2023 ein Abstimmungsgespräche mit der zuständigen Genehmigungsbehörde und Brandschutzdienststelle durchgeführt. Grundsätzlich ist es erforderlich, dass das Brandschutzkonzept als Bauvorlage und insbesondere die baurechtlichen Abweichungen von der Bauaufsicht genehmigt werden. Bei dem Erweiterungsneubau als großer Sonderbau nach § 50 BauO NRW hat die Bauaufsicht die Möglichkeit besondere Anforderungen zu stellen.

Für das betrachtete Gebäude als Sonderbau im Sinne § 50 BauO NRW 2018 wird mit den Bauvorlagen nach § 70 BauO NRW 2018 ein Brandschutzkonzept erstellt. Das Brandschutzkonzept ist eine zielorientierte Gesamtbewertung des baulichen und abwehrenden Brandschutzes bei Sonderbauten.

Dieses Brandschutzkonzept soll dem Bauherrn als Planungshilfe dienen und im Rahmen der Entscheidungsfindung der Genehmigungsbehörde eine Unterstützung darstellen, wie z.B. bei der Bewertung von Abweichungen und Erleichterungen.

Erst nach Prüfung und Bestätigung durch das Bauaufsichtsamt kann dieses Brandschutzkonzept für die Ausschreibung bzw. die Ausführungsplanung herangezogen werden.

Im Rahmen der brandschutztechnischen Bewertung werden die baurechtlichen Anforderungen an das Gebäude betrachtet. Anforderungen aus dem Arbeitsschutz sowie versicherungstechnische Belange, die von den baurechtlichen Anforderungen abweichen können, bleiben unberücksichtigt. Die frühzeitige Kontaktaufnahme mit dem Sachversicherer wird empfohlen.

Der vorliegende Index A des Brandschutzkonzeptes wird aufgrund von Planungsänderungen und der Abstimmung mit der Stadt Dortmund erforderlich und berücksichtigt die in der Anlage aufgeführten Änderungen. Änderungen und Ergänzungen zum vorherigen Stand des Brandschutzkonzeptes werden in blauer Schrift dargestellt.

Gesetzliche Grundlagen/Regelwerke

Für die Beurteilung des Bauvorhabens gilt die BauO NRW 2018, die Sonderbauverordnung (SBauVO) sowie die Schulbaurichtlinie (SchulBauR).

Die Schutzziele des baulichen Brandschutzes sind in den §§ 3 und 14 der BauO NRW 2018 formuliert:

- **Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden (§ 3 (1) BauO NRW 2018).**
- **Die der Wahrung der Belange dienenden allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zu beachten. Von diesen Regeln kann abgewichen werden, wenn eine andere Lösung in gleicher Weise die allgemeinen Anforderungen erfüllt (§ 3 (2) BauO NRW 2018).**
- **Ferner müssen Anlagen so angeordnet, errichtet, geändert und instand gehalten werden, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind (§ 14 BauO NRW 2018).**

1.2 Planungsgrundlagen

1.2.1 Bauvorschriften

[1] Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen – Landesbauordnung – (BauO NRW 2018) vom 21.07.2018, in der Fassung vom 01.01.2024

[2] BauO NRW 2018: Handlungsempfehlung auf der Grundlage der Dienstbesprechungen mit den Bauaufsichtsbehörden im Oktober / November 2018, erstellt durch das Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen, Stand Januar 2019

[3] Verordnung über Bau und Betrieb von Sonderbauten (Sonderbauverordnung – SBauVO), vom 02.12.2016, in der Fassung vom 15.11.2019

[4] Richtlinie über bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen (Schulbaurichtlinie – SchulBauR), vom 17.11.2020

[5] Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr, 2009-10

[6] DVGW – Arbeitsblatt W 405: Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, in der aktuellen Fassung

[7] Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG) vom 17.12.2015 (GV. NRW. S. 886)

[8] Feuerungsverordnung – (FeuVO NRW) vom 10.12.2018, in der Fassung vom 01.01.2019

[9] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagenrichtlinie – MLAR), vom 10.02.2015, Redaktionsstand vom 05.04.2016

[10] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie – M-LüAR), vom 29. September 2005, zuletzt geändert am 11. Dezember 2015

[11] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW), Runderlass MHKBG, vom 15.06.2021 mit Änderungen vom 17.07.2022 und 16.10.2023

[12] Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen von Sonderbauten – Prüfverordnung – (PrüfVO) vom 24.11.2009 (GV. NRW. S. 723)

[Auszug, keine vollständige Auflistung]

1.2.2 Literatur

[13] Mayr J. (Hrsg): „Brandschutzatlas - Band 1 bis 6“, Verlag für Brandschutzpublikationen FeuerTRUTZ GmbH, Wolfratshausen (aktuelle Fassung)

[Auszug, keine vollständige Auflistung]

1.3 Begründung der angewendeten Gesetze und Richtlinien

Das Objekt wird auf der Grundlage der BauO NRW 2018 beurteilt. Der Neubau wird als Schule für Kinder und Jugendliche genutzt. Für die Schule wird die Richtlinie über bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen (SchulBauR) berücksichtigt. Im Erdgeschoss ist ein zusammenhängender Bereich Forum/Mensa geplant. Aufgrund einer geplanten Nutzung für Veranstaltungen mit mehr als 200 Besuchern wird dieser Mehrzweckbereich im Erdgeschoss als Versammlungsraum in einer Versammlungsstätte bewertet. Für die Versammlungsstätte wird die Sonderbauverordnung – Teil 1 (Versammlungsstätten) berücksichtigt. Insgesamt handelt es sich um einen großer Sonderbau nach § 50 BauO NRW.

1.4 Planungsunterlagen

Als Grundlage des Brandschutzkonzeptes dienen die Bauantragsunterlagen mit folgenden Planungsunterlagen.

Antragsunterlagen	Datum
Lageplan, M 1:200	23.04.2024
Grundriss Erdgeschoss, M 1:100	02.04.2024
Grundriss 1. Obergeschoss, M 1: 100	02.04.2024
Grundriss 2. Obergeschoss, M 1: 100	02.04.2024
Grundriss 3. Obergeschoss, M 1: 100	02.04.2024
Grundriss 4. Obergeschoss, M 1: 100	02.04.2024
Dachaufsicht, M 1: 100	02.04.2024
Grundriss 1. Untergeschoss, M 1: 100	02.04.2024
Schnitt A-A, M 1:100	02.04.2024
Schnitt B-B, M 1:100	02.04.2024
Schnitt C-C, M 1:100	02.04.2024
Schnitt D-D, M 1:100	02.04.2024
Schnitt E-E, M 1:100	02.04.2024

Schnitt F-F, M 1:100	02.04.2024
Ansicht Ost, Nord, M 1:100	22.09.2022
Ansicht West, Süd, M 1:100	22.09.2022

Tabelle 1 Antragsunterlagen

1.5 Konzeptpläne

Die folgenden Visualisierungen mit den Eintragungen für dieses Brandschutzkonzept sind als Anlage beigelegt.

- Brandschutzkonzept – Übersichtsplan
- Brandschutzkonzept – Erdgeschoss
- Brandschutzkonzept – 1. Obergeschoss
- Brandschutzkonzept – 2. Obergeschoss
- Brandschutzkonzept – 3. Obergeschoss
- Brandschutzkonzept – 4. Obergeschoss
- Brandschutzkonzept – Dachaufsicht
- Brandschutzkonzept – Untergeschoss
- Brandschutzkonzept – Schnitt

Die Konzeptpläne dienen der Visualisierung des textlichen Teils des Brandschutzkonzeptes und sind ausschließlich zusammen mit dem Textteil des Brandschutzkonzeptes gültig. Bei Unstimmigkeiten zwischen dem Textteil und den Visualisierungen gilt der Textteil des Brandschutzkonzeptes.

2 Gebäudetechnische Daten und Nutzungen

2.1 Konstruktion und bauliche Merkmale

Das Grundstück des gesamten Schulkomplexes der Anne-Frank-Gesamtschule liegt an den öffentlichen Straßen Carl-Holtschneider-Straße, Burgholzstraße, Gut-Heil-Straße und Hüttnerstraße. Der Neubau befindet sich an der Carl-Holtschneider-Straße. An der Nordseite grenzt ein bestehendes Schulgebäude an. Westlich des geplanten Neubaus befindet sich das Bestandsgebäude „Forum“ der Schule und eine Sporthalle. Über einen ausreichenden Abstand oder eine brandschutztechnische Trennung sind die Bestandsgebäude vom betrachteten Neubau abgetrennt.

Der betrachtete Neubau des Schulgebäudes erstreckt sich oberirdisch über fünf Geschosse vom Erdgeschoss bis ins 4. Obergeschoss. Das Hauptgebäude hat äußere Abmessungen von ca. 73,5 m x 39 m. An der Nordseite ist zusätzlich ein erdgeschossiger Anbau mit Abmessungen von ca. 21 m x 10,5 m geplant. Im 3. Obergeschoss und 4. Obergeschoss verfügt der Grundriss über eine Länge von ca. 41,5 m und eine Breite von ca. 28 m. Ein Teilbereich des Gebäudes verfügt über ein Untergeschoss.

Das Gebäude ist in Massivbauweise aus Mauerwerk und Stahlbeton konzipiert. Als oberer Abschluss der Gebäudeteile ist jeweils eine Dachdecke aus Stahlbeton mit Wärmedämmung und Dachabdichtung geplant. Das 2. Obergeschoss und das 4. Obergeschoss verfügen über geneigte Dachflächen aus Stahlbeton mit Wärmedämmung und Dacheindeckung. Die Außenwände sind als zweischaliges Mauerwerk mit Wärmedämmung vorgesehen.

Im Innern des Gebäudes sind zwei Lichthöfe zur Belichtung geplant, die sich jeweils über mehrere Geschosse erstrecken. Die Erschließung des Gebäudes erfolgt über vier notwendige Treppenräume und einen Aufzug.

2.2 Darstellung der Flächen und Nutzungen

Der Neubau ist als Schulgebäude mit Lernbereichen ohne notwendige Flure konzipiert. Die Lernbereiche befinden sich im Gebäude vom 1. Obergeschoss bis zum 4. Obergeschoss und in Teilbereichen des Erdgeschosses. Im Erdgeschoss sind zusätzlich ein Nutzungsbereich mit einer Küche und ein Nutzungsbereich mit Büroräumen für Lehrende geplant. Der Bereich Forum/Mensa im Erdgeschoss wird als Versammlungsraum bewertet und verfügt über eine Bühne. Im Untergeschoss sind Sanitärräume sowie Lager- und Technikräume vorgesehen.

Die Brutto-Grundflächen und Nutzungen des Gebäudes sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Gebäudeteil	**Nutzung**	**Brutto-Grundfläche** ca. [m²]
Untergeschoss	Technik-, Lagerräume	1.140
Untergeschoss	Sanitärbereich	200
Erdgeschoss	Lernbereich	460
Erdgeschoss	Versammlungsraum	1.060
Erdgeschoss	Nutzungsbereich „Küche“	350
Erdgeschoss	Nutzungsbereich „Büro“	200
1. Obergeschoss	Lernbereiche	560
1. Obergeschoss	Lernbereiche	270
1. Obergeschoss	Lernbereiche	290
1. Obergeschoss	Lernbereiche	560
2. Obergeschoss	Lernbereiche	560
2. Obergeschoss	Lernbereiche	270
2. Obergeschoss	Lernbereiche	290
2. Obergeschoss	Lernbereiche	560

3. Obergeschoss	Lernbereiche	330
3. Obergeschoss	Lernbereiche	560
4. Obergeschoss	Lernbereiche	290
4. Obergeschoss	Lernbereiche	560

Tabelle 2 Brutto-Grundflächen

2.3 Gefahrenanalyse

Bei dem betrachteten Gebäude handelt es sich um eine Schule für Kinder und Jugendliche mit Unterrichtsräumen und den zugehörigen Funktions- bzw. Verwaltungs-, und Nebenräumen. Für die Flächen zur Unterrichtung sind Lernbereiche mit Unterrichtsräumen und multifunktionalen Gemeinschaftsflächen vorgesehen. Auf die Ausbildung notwendiger Flure wird verzichtet. Im Erdgeschoss ist der Bereich Forum/Mensa als Versammlungsraum geplant. Im normalen Schulbetrieb wird der Bereich als Forum oder Mensa genutzt. Zusätzlich ist eine Nutzung für Veranstaltungen vorgesehen. Somit ist eine erhöhte Personenzahl, auch ortsfremder Personen, zu erwarten. Weitere besondere Gefahren, die über das normale Gefahrenpotential einer Schule hinausgehen, sind nicht zu erkennen. Ein Gefahrenpotenzial bergen die gleichzeitige Anwesenheit vieler Schüler im Normalbetrieb im Gebäude sowie vieler Personen in dem Versammlungsraum. Dies wird durch die Ausbildung und Dimensionierung der Rettungswege berücksichtigt.

2.4 Bauliche Einordnung

Bei dem Neubau liegt die Fußbodenoberkante des höchstgelegenen möglichen Aufenthaltsraumes mehr als 13,0 m über der Geländeoberfläche im Mittel. Es ist eine Nutzungseinheit mit mehr als 400 m² Fläche geplant. Damit handelt es sich gemäß § 2 BauO NRW 2018 bei diesem Gebäude um ein

Gebäude der Gebäudeklasse 5.

Das Gesamtgebäude verfügt über eine Bruttogrundfläche von mehr als 1.600 m² und wird als Schule sowie als Versammlungsstätte mit mehr als 200 Besuchern genutzt. Dadurch handelt es sich nach § 50 (2) BauO NRW um einen

großen Sonderbau.

Die Schule fällt gemäß Abschnitt 1 SchulBauR in den Anwendungsbereich der Schulbaurichtlinie. Das Gebäude wird bewertet als

Schule.

Im Erdgeschoss ist eine Nutzung von mehr als 200 Besuchern bei Veranstaltungen vorgesehen. Nach der Sonderbauverordnung NRW wird der Gebäudeteil beurteilt als

Versammlungsstätte mit einem **Versammlungsraum > 1.000 m².**

Lernbereiche

Lernbereiche im Sinne der SchulBauR sind baulich abgeschlossene Bereiche für die Nutzung zu Unterrichtszwecken ohne notwendigen Flur. Innerhalb dieses baulich abgeschlossenen Bereichs können sowohl Räume als auch multifunktional genutzte Zonen beliebig miteinander verbunden oder voneinander getrennt werden. Die Grundfläche von Lernbereichen ist die Brutto-Grundfläche. Bei der Berechnung der Brutto-Grundfläche eines Lernbereichs bleiben die Außenwände und Umfassungswände des Lernbereichs außer Betracht.

Räume mit gehobener Brandgefahr

Räume mit gehobener Brandgefahr sind Räume, die im Vergleich zu Lern- und Unterrichtsräumen ein höheres Risiko der Brandentstehung oder Brandausbreitung aufweisen, zum Beispiel Räume zum Brennen von Ton oder Räume, in denen Chemikalien gelagert oder vorbereitet werden und die kein Gefahrstofflager sind. Sie sind keine Räume mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr im Sinne des § 29 (2) Nummer 2 und § 31 (2) Satz 2 Nummer 1 BauO NRW 2018.

Versammlungsstätten

Versammlungsstätten sind bauliche Anlagen oder Teile baulicher Anlagen, die für die gleichzeitige Anwesenheit vieler Menschen bei Veranstaltungen, insbesondere erzieherischer, wirtschaftlicher, geselliger, kultureller, künstlerischer, politischer, sportlicher oder unterhaltender Art, bestimmt sind, sowie Schank- und Speisewirtschaften.
Erdgeschossige Versammlungsstätten sind Gebäude mit nur einem Geschoss ohne Ränge oder Emporen, dessen Fußboden an keiner Stelle mehr als 1 m unter der Geländeoberfläche liegt. Somit handelt es sich bei dem Gebäude nicht um eine erdgeschossige Versammlungsstätte.

3 Brandschutzkonzept

3.1 Zuwegung und Flächen für die Feuerwehr

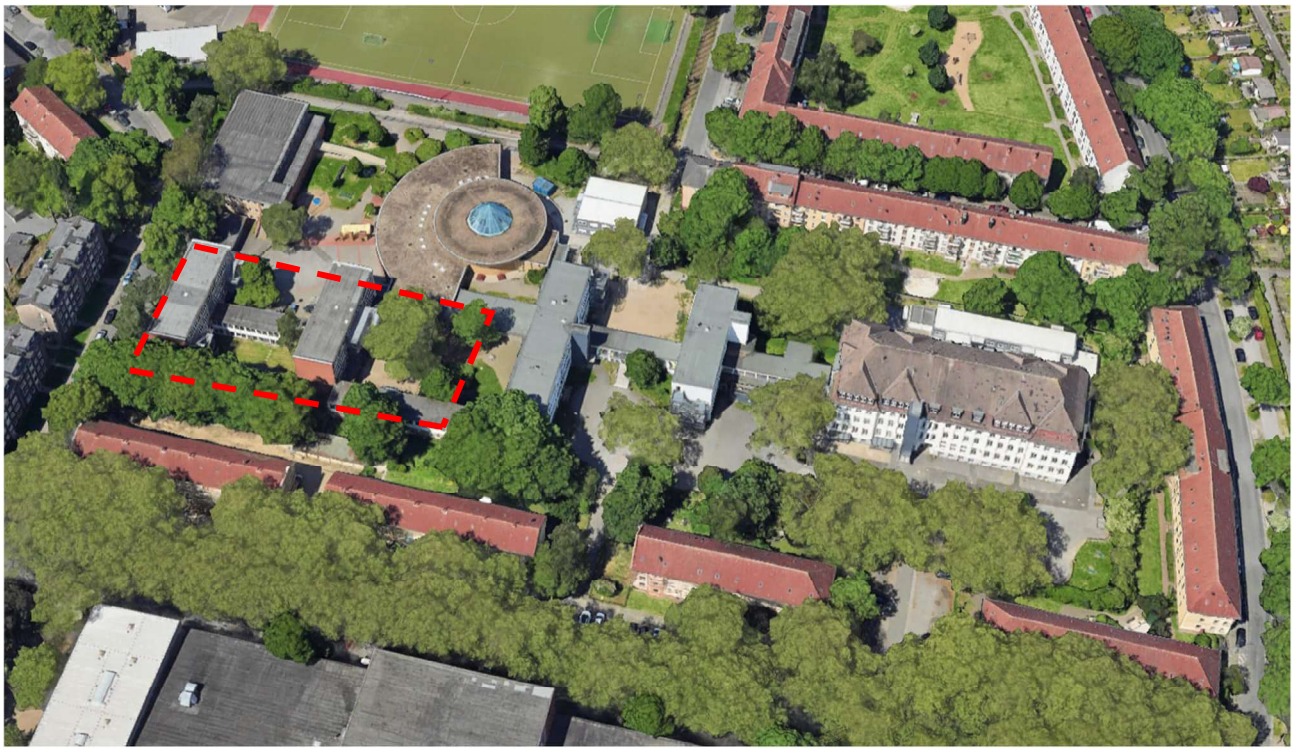


Abbildung 1: Luftbild, Quelle: www.google.com; Geplanter Neubau im Bereich der Markierung

Das Gelände der Anne-Frank-Gesamtschule liegt im Norden von Dortmund an den öffentlichen Straßen Carl-Holtschneider-Straße, Burgholzstraße, Gut-Heil-Straße und Hüttnerstraße. Der Neubau befindet sich an der Carl-Holtschneider-Straße. Der Neubau befindet sich an der Südseite des Geländes an der Carl-Holtschneider-Straße.

Der Neubau der Schule wird über die öffentliche Straße Carl-Holtschneider-Straße erreicht. Die Eingänge liegen mehr als 50 m von der öffentlichen Verkehrsfläche entfernt. Somit ist nach den Mindestanforderungen des § 5 BauO NRW 2018 eine Zufahrt von der öffentlichen Straße zum Grundstück erforderlich. Es werden zwei Zufahrten von der Carl-Holtschneider-Straße auf das Gelände vorgesehen. Die bestehende Zufahrt zu den Bestandsgebäuden „Forum“ und „Sporthalle“ wird erhalten und baulich verändert. Zusätzlich wird eine neue Zufahrt von der Carl-Holtschneider-Straße hergestellt. Die Zufahrten werden gemäß der Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr erstellt.

Das Gelände ist bzw. wird mit einer Zaunanlage eingefriedet. An der jeweiligen Feuerwehrzufahrt befindet sich ein Tor. Vor einer Toranlage wird ein Feuerwehrschlüsseldepot hergestellt. Darin werden Schlüssel deponiert, um eine Zugänglichkeit für die Feuerwehr zum Grundstück zu ermöglichen.

Der Erstanlaufpunkt der Feuerwehr befindet sich am notwendigen Treppenraum TR C, der sich im Bereich der Flächen für die Feuerwehr auf dem Grundstück befindet. Im notwendigen Treppenraum werden die Anzeige- und Bedieneinrichtungen der Brandmeldeanlage vorgesehen.

Bewegungsflächen für die Feuerwehr sind im öffentlichen Straßenbereich vorhanden. Es werden neue Bewegungsflächen für die Feuerwehr gemäß der Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr östlich und westlich des Neubaus erstellt. Die Einspeisestellen der trockenen Steigleitungen für die Treppenräume TR B, TR C und TR D werden in einer Entfernung von höchstens 15 m zu den Bewegungsflächen geplant. Die Einspeiseeinrichtung der trockenen Steigleitung des Treppenraums TR A befindet sich in einem Abstand von ca. 25 m zur Bewegungsfläche. Jeder notwendige Treppenraum ist von einer Bewegungsfläche oder der öffentlichen Straße erreichbar.

Aufstellflächen für das Rettungsgerät der Feuerwehr sind für die betrachteten Gebäudeteile mit ausschließlich baulichen Rettungswegen nicht erforderlich.

Die Feuerwache der Berufsfeuerwehr Dortmund befindet sich in einer Entfernung von ca. 1,6 km an der Steinstraße 25 in 44147 Dortmund. Somit ist ein kurzer Anfahrtsweg für die Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr gegeben.

3.2 Löschwasserversorgung

Die erforderliche Löschwassermenge nach DVGW Arbeitsblatt W405 beträgt für die Schule mit einer geringen Gefahr der Brandausbreitung 96 m³/h (1.600 l/min). Die Löschwasserversorgung (Grundschutz) ist gemäß § 3 (2) BHKG durch die zuständige Kommune herzustellen.

Die Löschwasserversorgung für die bestehende Liegenschaft erfolgt durch Hydranten der öffentlichen Wasserversorgung der Dortmunder Netz GmbH in unmittelbarer Nähe. Mit dem Schreiben vom 19.04.2024 liegt eine Bestätigung der Löschwasserversorgung von 96 m³/h über einen Zeitraum von 2 Stunden vor (vgl. Anlage).

Die Löschwasserversorgung erfolgt durch Unterflurhydranten der öffentlichen Trinkwasserversorgung aus dem öffentlichen Straßenbereich. Unmittelbar vor dem Neubau der Gesamtschule sind zwei Unterflurhydranten vorhanden.

3.3 Löschwasserrückhaltung

In der zu beurteilenden Schule werden keine wassergefährdenden Stoffe mit Klassifizierung gemäß Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) in Mengen oberhalb der angegebenen Grenzwerte der Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie, vgl. nachfolgende Tabelle, vorgehalten.

Wassergefährdungsklasse WGK	1	2	3
Wassergefährdung	schwach	mittel	stark
zulässige Menge je Lagereinheit ohne Löschwasserrückhaltung in Tonnen	100	10	1
bei der Zusammenlagerung sind die Mengen umzurechnen: 1 t WGK 3 entspricht 10 t WGK 2; 1 t WGK 2 entspricht 10 t WGK 1			

Tabelle 3 Zulässige Lagermengen wassergefährdender Stoffe ohne Löschwasserrückhaltung (Auszug LöRüRL)

Eine Löschwasserrückhaltung nach der Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie ist nicht erforderlich.

3.4 System der äußeren und inneren Abschottung

3.4.1 Brandabschnitte

Gebäudeabschlusswände

Das betrachtete Gebäude hält einen brandschutztechnisch ausreichenden Abstand zu den Nachbargrenzen von mindestens 2,5 m ein. Gebäudeabschlusswände sind gemäß § 30 BauO NRW 2018 nicht erforderlich.

Innere Brandwände

Zwischen dem Neubau und den Bestandsgebäuden (Turnhalle, Forum) wird ein brandschutztechnischer Abstand von mindestens 5,0 m hergestellt, um einer Brandausbreitung zwischen den Gebäuden auf dem Grundstück vorzubeugen. Zwischen dem Bestandsgebäude „Forum“ und dem Neubau wird in Teilbereichen ein Vordach geplant. Das Vordach wird in allen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgeführt. Zusätzlich werden die Außenwände im Bereich des Vordachs aus nichtbrennbaren Baustoffen vorgesehen. Für das Vordach wird eine Wärmeableitung ermöglicht, um einer Brandausbreitung zwischen den Gebäuden vorzubeugen. Die Flächen zur Wärmeableitung werden mit 5 % der Grundfläche des Vordachs dimensioniert.

Auf der Nordseite wird zum Bestandsgebäude eine innere Brandwand geplant. Die Ausführung der inneren Brandwand wird in Kapitel 3.4.3 beschrieben.

Nach § 30 BauO NRW 2018 sind innere Brandwände erforderlich zur Unterteilung ausgedehnter Gebäude in Abständen von nicht mehr als 40 m. Gemäß der SchulBauR sind für Schulen Abstände von inneren Brandwänden von nicht mehr als 60 m zulässig.

Es werden zwei Brandabschnitte mit einer Brandabschnittslänge von jeweils weniger als 60 m ausgebildet. Aufgrund des Versprungs der inneren Brandwand im Erdgeschoss beträgt die Länge des Brandabschnitts in Teilflächen abweichend zur SchulBauR maximal 70 m.

Abweichung zu Abschnitt 4.3 SchulBauR

Die Überschreitung der Brandabschnittslänge ist ausschließlich im Erdgeschoss aufgrund des Versprungs der inneren Brandwand vorhanden. Die Bruttogrundfläche des Brandabschnitts beträgt

ca. 1.420 m². Im Erdgeschoss ist eine flächendeckende Brandmeldeanlage mit automatischer Alarmierung der Feuerwehr im Versammlungsraum und der Nutzungseinheit Küche vorgesehen. Der Löschangriff für den Bereich im Erdgeschoss ist von zwei Seiten über direkte Zugänge ins Gebäude möglich. Ein wirksamer Löschangriff durch die Feuerwehr wird durch die beschriebenen Maßnahmen ermöglicht.

Innerhalb eines Brandabschnitts sind gemäß Abschnitt 4.3 SchulBauR Lernbereiche mit einer Grundfläche von insgesamt nicht mehr als 1.200 m² zulässig. Die Grundfläche eines einzelnen Lernbereichs darf nicht mehr als 600 m² betragen.

Je Geschoss und Brandabschnitt sind zwei Lernbereiche mit jeweils weniger als 600 m² geplant. Der Brandabschnitt 2 mit den Lernbereichen vom 1. Obergeschoss bis zum 4. Obergeschoss verfügt somit über insgesamt acht Lernbereiche mit einer Grundfläche von insgesamt ca. 3.440 m². Formell stellt dies eine Abweichung zur SchulBauR dar.

Abweichung zu Abschnitt 4.3 SchulBauR

Im Brandabschnitt 2 sind zwei Lernbereiche je Geschoss mit einer Fläche von jeweils weniger als 600 m² geplant. Es ist eine flächendeckende Alarmierungsanlage (Hausalarm) mit automatischen und nichtautomatischen Brandmeldern vorgesehen. Der Löschangriff ist über drei notwendige Treppenräume möglich. Eine Rettung von Personen und ein wirksamer Löschangriff durch die Feuerwehr werden durch die beschriebenen Maßnahmen ermöglicht.

Folgende Brandabschnitte sind geplant.

Brandabschnitt (BA)	Nutzung	Maximale Abmessungen [m]	Brutto-Grundfläche [m²]
BA 1	Schule	ca. 37 x 39	ca. 980
BA 2	Schule, Versammlungsstätte	ca. 57 x 39 Teilbereich Erdgeschoss ca. 70	ca. 1.420

Tabelle 4 Brandabschnitte inkl. Abmessungen und Grundflächen

3.4.2 Tragende und aussteifende Bauteile

Die allgemeinen Anforderungen werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Bauteile	Anforderungen BauO NRW 2018, SBauVO, SchulBauR, (GK 5)		Ausführung	Bewertung
tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen nach § 27 BauO NRW, § 3 SBauVO	allgemein	feuerbeständig	Neubau: Stahlbeton und Mauerwerk feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**
tragende und aussteifende Bauteile, nach Abs. 4.1 SchulBauR	Abschnitte < 600 m² durch Trennwände nach § 29 BauO NRW 2018	feuerbeständig		

Tabelle 5 Brandschutztechnische Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des Neubaus werden feuerbeständig in Massivbauweise aus Stahlbeton und Mauerwerk hergestellt.

3.4.3 Vertikale Abschottungen

Die allgemeinen Anforderungen an vertikale Abschottungen sind im Folgenden aufgeführt.

Bauteile	Anforderungen BauO NRW 2018, SBauVO, SchulBauR (GK 5)		Ausführung	Bewertung
Innere Brandwand nach § 30 BauO NRW, § 1 (4) SBauVO	allgemein	Brandwand (feuerbeständig unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung)	Neubau: Stahlbeton als Brandwand	**Anforderung erfüllt**
Trennwände nach § 29 BauO NRW § 44 BauO NRW	zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen	feuerbeständig	Neubau: Teilweise Massivbauweise feuerbeständig, teilweise Trockenbau feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**
	zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr	feuerbeständig	nicht vorhanden	-
	zum Abschluss von Räumen für feste Abfallstoffe (§ 44)	feuerbeständig	Neubau: Teilweise Massivbauweise feuerbeständig, teilweise Trockenbau feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**
Trennwände nach Abs. 4.1 SchulBauR	zum Abschluss von Lernbereichen	feuerbeständig	Neubau: Teilweise Massivbauweise feuerbeständig, teilweise Trockenbau feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**
	zum Abschluss von Räumen gehobener Brandgefahr	feuerbeständig	Neubau: Massivbauweise bzw. Trockenbauweise feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**
Trennwände nach § 3 SBauVO	zwischen Versammlungsräumen und anders genutzten Räumen	feuerbeständig	Neubau: Massivbauweise bzw. Trockenbauweise feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**
	zwischen Räumen mit besonderen Brandgefahren, wie Werkstätten und Lagerräumen, sowie zwischen solchen Räumen und anders genutzten Räumen	feuerbeständig	nicht vorhanden	-

Treppenraumwände nach § 35 BauO NRW	Oberirdische Geschosse	Bauart von Brandwänden (feuerbeständig unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung)	Neubau: Stahlbeton Bauart von Brandwänden	**Anforderung erfüllt**
Wände notwendiger Flure nach § 36 BauO NRW	Oberirdische Geschosse	feuerhemmend	nicht vorhanden	**-**
Fahrschachtwände Aufzüge nach § 36 BauO NRW	allgemein	feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Neubau: Stahlbeton feuerbeständig und nichtbrennbar	**Anforderung erfüllt**

Tabelle 6 Brandschutztechnische Anforderungen an vertikale Bauteile

An der Nordseite zum Bestandsgebäude wird eine innere Brandwand in Massivbauweise aus Mauerwerk und Stahlbeton feuerbeständig unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung aus nichtbrennbaren Baustoffen errichtet. Die innere Brandwand wird von der Sohle bis 0,3 m über die höhere Dachfläche geführt. Über die Brandwand werden keine brennbaren Baustoffe hinweg geführt. Der bestehende Gebäudeteil schließt über Eck an den Neubau an. Die innere Brandwand im Neubau wird bis zu einem Abstand von 3,0 m über die Gebäudeecke hinausgeführt.

Zur Unterteilung des Gebäudes wird eine innere Brandwand in Massivbauweise aus Mauerwerk und Stahlbeton feuerbeständig unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung aus nichtbrennbaren Baustoffen errichtet. In einem Teilbereich führt die Brandwand von der Sohle im Untergeschoss bis an die Dachdecke über dem 2. Obergeschoss. In weiteren Teilen führt die Brandwand von der Sohle im Untergeschoss bis an die Dachdecke über dem 4. Obergeschoss. Im Innern des Gebäudes wird die innere Brandwand teilweise geschossweise versetzt geplant. Die Geschossdecken in diesen Bereichen werden feuerbeständig und öffnungslos aus Stahlbeton geplant. Durchführungen von Leitungsanlagen werden feuerbeständig abgeschottet (vgl. Kapitel 3.7.5). Unterstützende Bauteile werden feuerbeständig aus Stahlbeton hergestellt. Im Bereich der Außenwände sind die inneren Brandwände durchgängig übereinander geplant.

In Höhe der Dachhaut wird die innere Brandwand jeweils mit einer beiderseits 0,5 m auskragenden feuerbeständigen Platte aus nichtbrennbarem Stahlbeton vorgesehen. Nach § 30 (5) BauO NRW 2018 dürfen darüber brennbare Teile des Dachs nicht hinweggeführt werden. Abweichend dazu werden Folien als Dampfsperren und die Dachabdichtung jeweils aus brennbaren Baustoffen über die feuerbeständige Platte geführt.

Abweichung zu § 30 (5) BauO NRW 2018

Die brennbaren Folien als Dampfsperren werden vollständig von der Stahlbetondecke und der nichtbrennbaren Wärmedämmung gekapselt. Oberhalb der Dachabdichtung werden nichtbrennbare Baustoffe, z.B. 3,0 cm Kies oder 5 cm Betonsteinplatten, vorgesehen, um die Dachabdichtung zu kapseln. Dadurch sind die brennbaren Folien vollständig von nichtbrennbaren Baustoffen umgeben. Einer Brandausbreitung wird mit den aufgezeigten Maßnahmen vorgebeugt.

Die Trennwände im Gebäude werden in Massivbauweise oder Trockenbauweise jeweils feuerbeständig ausgeführt. Der Raum „Nassm.“ im Erdgeschoss bildet einen Raum für fest Abfallstoffe und wird mit feuerbeständigen Trennwänden abgetrennt. Der Raum „Sam./Vorb.“ wird als Raum gehobener Brandgefahr gewertet und ist mit feuerbeständigen Trennwänden geplant. Die Trennwände werden jeweils von der Rohdecke bis zur Rohdecke bzw. bis zur Dachdecke aus Stahlbeton geführt. Im Bereich der Außenwände werden die Trennwände an die massive Innenwand der zweischaligen Wand geführt. Im Bereich der Lichthöfe werden die Trennwände bis an die massive Innenwand der zweischaligen Wand geführt. Die Außenwände der Lichthöfe verfügen über einen Abstand von mehr als 5,0 m. Einer Ausbreitung von Feuer und Rauch wird dadurch vorgebeugt.

Die Treppenraumwände werden in der Bauart von Brandwänden (feuerbeständig unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung) ausgeführt. Die Treppenraumwände werden von der Sohle bis zur Dachdecke aus Stahlbeton geführt.

Der Aufzug wird mit feuerbeständigen Fahrschachtwänden aus Stahlbeton errichtet.

Die Anforderungen an die vertikalen Abschottungen der Technikräume werden in den entsprechenden Kapiteln beschrieben.

3.4.4 Öffnungen in vertikalen Abschottungen

Die allgemeinen Anforderungen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bauteil	Öffnungen	Anforderung	Ausführung	Bewertung
Innere Brandwände nach § 30 BauO NRW	allgemein	feuerbeständig, dicht- und selbstschließend	feuerbeständige, rauchdichte- und selbstschließende Türen, teilweise feuerhemmende, rauchdichte- und selbstschließende Türen	**Anforderung erfüllt; teilweise Abweichung**
Trennwände nach § 29 BauO NRW § 44 BauO NRW	allgemein	feuerhemmend, dicht- und selbstschließend	feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen, teilweise feuerhemmend, dicht- und selbstschließend	**Anforderung erfüllt**
Trennwände § 9 SBauVO	feuerbeständige Trennwände	feuerhemmend, rauchdicht- und selbstschließend	feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen	**Anforderung erfüllt**

Treppenraumwände nach § 35 BauO NRW	zu Werkstätten, Lager- und ähnlichen Räumen sowie zu sonstigen Räumen und Nutzungseinheiten mit mehr als 200 m² Grundfläche	feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend	feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen	**Anforderung erfüllt**
	zu notwendigen Fluren	rauchdicht und selbstschließend	nicht vorhanden	**Anforderung erfüllt**
	zu sonstigen Räumen und Nutzungseinheiten (≤ 200 m²)	dicht- und selbstschließend	nicht vorhanden	**-**
Fahrschachtabschüsse nach § 39 BauO NRW 2018	in feuerbeständigen Fahrschächten	Fahrschachttüren, die eine Brandausbreitung in andere Geschosse ausreichend lang vorbeugen	Fahrschachttüren, die eine Brandausbreitung in andere Geschosse ausreichend lang vorbeugen	**Anforderung erfüll**

Tabelle 7 Brandschutztechnische Anforderungen an Öffnungen vertikaler Bauteile

In den inneren Brandwänden sind feuerbeständige, rauchdichte und selbstschließende Türen geplant, einer Brand- und Rauchausbreitung zwischen den Bereichen vorzubeugen. Im Bereich notwendiger Treppenräume sind in den inneren Brandwänden als Erleichterung zur BauO NRW 2018 feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen vorgesehen. Die Treppenräume bilden eine schleusenähnliche Situation mit inneren Brandwänden bzw. Treppenraumwänden als Bauart Brandwand mit jeweils feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Türen. In Verbindung mit den bestimmungsgemäß brandlastfreien Treppenräumen wird eine Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt.

Die Öffnungen in den Trennwänden und Treppenraumwänden werden feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden ausgebildet. Die Türen von Treppenraumwänden dürfen nach § 35 (6) BauO NRW lichtdurchlässige Seitenteile und Oberlichte haben, wenn diese insgesamt nicht breiter als 2,5 m sind. Bei den notwendigen Treppenräumen werden die feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Türen jeweils mit einem lichtdurchlässigen Seitenteil und Oberlicht mit demselben Feuerwiderstand ausgeführt. Die Gesamtbreite des Abschlusses beträgt höchstens 2,5 m. Der notwendige Treppenraum TR C ist im 1. Obergeschoss und 2. Obergeschoss mit einem Feuerschutzabschluss inkl. Seitenteil mit einer Breite von insgesamt 2,5 m geplant.

Die weiteren Abschlüsse in feuerwiderstandsfähigen Wänden werden nach den Anforderungen der oben dargestellten Tabelle hergestellt.

Türen sind dichtschließend, wenn sie formstabile Türblätter haben und mit dreiseitig umlaufenden dauerelastischen Dichtungen ausgestattet sind, die aufgrund ihrer Form (Lippen-/Schlauchdichtung) und des Dichtungsweges bei geschlossenen Türen sowohl an den Zargen als auch an den Türflügeln anliegen. Türen sind formstabil, wenn sie geschlossen sind und Verformungen ≤ 2 mm aufweisen.

Feuer- und Rauchschutzabschlüsse, die im Betrieb offen gehalten werden sollen, werden mit zugelassenen Feststellanlagen versehen, die bei Auftreten von Rauch die Türen automatisch schließen.

Die genaue Lage der Wände und Türen mit Anforderungen an den Brandschutz ist den Plänen in der Anlage dargestellt.

3.4.5 Horizontale Abschottungen

Die allgemeinen Anforderungen an die horizontalen Abschottungen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bauteile	Anforderungen BauO NRW 2018, SBauVO, SchulBauR (GK 5)		Ausführung	Bewertung
Decken nach § 31 BauO NRW § 44 BauO NRW § 3 SBauVO	allgemein	feuerbeständig	Geschossdecken Stahlbeton feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**
	unter und über Räumen mit Explosions- und erhöhter Brandgefahr	feuerbeständig	nicht vorhanden	-
	zum Abschluss von Räumen für feste Abfallstoffe (§ 44)	feuerbeständig	Geschossdecken Stahlbeton feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**
tragende und aussteifende Bauteile, nach Abs. 4.1 SchulBauR	Abschnitte < 600 m² durch Trennwände nach § 29 BauO NRW 2018	feuerbeständig	Geschossdecken Stahlbeton feuerbeständig	**Anforderung erfüllt**

Tabelle 8 Brandschutztechnische Anforderungen an horizontale Bauteile

Die Geschossdecken des Neubaus werden aus Stahlbeton feuerbeständig hergestellt. Die baurechtlichen Anforderungen zu den Geschossdecken werden erfüllt.

3.4.6 Nichttragende Außenwände, Außenwandbekleidungen, Dämmungen, Oberflächen

Die allgemeinen Anforderungen an die Außenwände sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bauteile	Anforderungen BauO NRW 2018, SBauVO, SchulBauR (GK 5)		Ausführung	Bewertung
Außenwände nach § 28 BauO NRW	nichttragende Außenwände sowie nichttragende Teile von Außenwänden	nichtbrennbare Baustoffe **oder** raumabschließend feuerhemmend	Mauerwerk aus nichtbrennbaren Baustoffen	**Anforderung erfüllt**
	Oberflächen von Außenwänden, Außenwandbekleidungen und Dämmstoffe in den Außenwänden	schwerentflammbare Baustoffe	Wärmedämmung und Mauerwerk (Klinker) aus	**Anforderung erfüllt**

			nichtbrennbaren Baustoffen	
Außenwände nach § 3 SBauVO	mehrgeschossige Versammlungsstätten	nichtbrennbare Baustoffe	Mauerwerk und Wärmedämmung aus nichtbrennbaren Baustoffen	**Anforderung erfüllt**
Die o.g. Anforderungen gelten nicht für Türen und Fenster, Fugendichtungen und brennbare Dämmstoffe in nichtbrennbaren geschlossenen, linien- oder stabförmigen Profilen der Außenwandkonstruktionen				

Tabelle 9 Brandschutztechnische Anforderungen Außenwände

Die Außenwände des Gebäudes werden mit einer Innenschale aus Mauerwerk aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Die Wärmedämmung wird nichtbrennbar aus Mineralwolle vorgesehen. Die Außenschale wird aus Mauerwerk (Klinker) aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgeführt.

Die oben genannten Anforderungen gelten nicht für Türen und Fenster, Fugendichtungen und brennbare Dämmstoffe in nichtbrennbaren geschlossenen, linien- oder stabförmigen Profilen der Außenwandkonstruktionen.

Die Außenwand einschließlich der Wärmedämmung der inneren Brandwand wird in allen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Die Außenwände der Treppenräume einschließlich der Wärmedämmung werden in allen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Die Außenwände an der Westseite zum Vordach im Bereich des Bestandsgebäudes werden in allen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt, um einer Brandausbreitung vorzubeugen.

Die baurechtlichen Anforderungen zu den Außenwänden werden erfüllt.

3.4.7 Wand- und Deckenbekleidungen

Notwendige Treppenräume

Die notwendigen Treppenräume dienen ausschließlich der Schule und sind nicht Teil der Versammlungsstätte. In den notwendigen Treppenräumen werden Putze, Bekleidungen, Unterdecken, Dämmstoffe, und Einbauten gemäß § 35 (5) BauO NRW 2018 aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Bodenbeläge, ausgenommen Gleitschutzprofile, werden aus mindestens schwerentflammbaren Baustoffen ausgeführt.

Die Wände der notwendigen Treppenräume werden mit nichtbrennbarem Putz versehen. Der Bodenbelag wird mindestens schwerentflammbar ausgeführt.

Als Erleichterung zu § 35 (5) BauO NRW 2018 sind innerhalb des Fußbodenaufbaus brennbare Dämmstoffe geplant. Die brennbaren Dämmstoffe werden von einer durchgehenden und ausreichend widerstandsfähigen Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen, z.B. 5,0 cm Estrich, überdeckt und der Randstreifen wird aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Dadurch werden die

brennbaren Baustoffe mit nichtbrennbaren Baustoffen vollständig gekapselt. Einer Brandentstehung und Brandausbreitung werden durch die beschriebenen Maßnahmen vorgebeugt.

Notwendige Flure

In dem Gebäude sind keine notwendigen Flure geplant.

Versammlungsraum

Die Dämmstoffe, Unterdecken, Bekleidungen und Bodenbeläge des Versammlungsraums im Erdgeschoss werden nach den Anforderungen des § 5 SBauVO erstellt.

In dem Versammlungsraum werden alle Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Die Bekleidungen an Wänden in dem Versammlungsraumen müssen gemäß § 5 SBauVO aus mindestens schwerentflammbaren Baustoffen bestehen.

Die Unterdecken und Bekleidungen an Decken in Versammlungsräumen müssen gemäß § 5 SBauVO aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Bekleidungen und Unterdecken, die mindestens schwerentflammbar sein müssen, dürfen nicht brennend abtropfen.

Unterkonstruktionen, Halterungen und Befestigungen von Bekleidungen und Unterdecken müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

In den Hohlräumen hinter Bekleidungen und Unterdecken aus brennbaren Baustoffen dürfen Kabel und Leitungen nur in Installationsschächten oder Installationskanälen aus nichtbrennbaren Baustoffen verlegt sein.

Brennbare Dämmstoffe innerhalb des Fußbodenaufbaus sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn sie von einer durchgehenden und ausreichend widerstandsfähigen Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen überdeckt werden und der Randstreifen aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt wird.

An die lose Möblierung innerhalb des Versammlungsraums werden keine besonderen Anforderungen hinsichtlich der Brennbarkeit bzw. Baustoffklassen gestellt.

3.4.8 Dachflächen

Bedachungen müssen entsprechend § 32 (1) BauO NRW 2018 von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lang widerstandsfähig sein (harte Bedachung).

Bedachungen dürfen nach § 32 (4) BauO NRW begrünt sein und Teilflächen aus brennbaren Baustoffen haben, wenn eine Brandentstehung durch Flugfeuer oder strahlende Wärme von außen nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen gegen eine Brandentstehung getroffen sind.

Bei Dächern, die den oberen Abschluss von Räumen der Versammlungsstätten bilden, müssen nach § 4 SBauVO Bedachungen, ausgenommen Dachhaut und Dampfsperre, aus

nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden. Dies gilt nicht, wenn die Versammlungsräume durch feuerbeständige Bauteile vom Dach abgetrennt sind.

Der Versammlungsraum befindet sich im Erdgeschoss. Somit verfügt dieser Raum im Wesentlichen über keine Dachflächen. Die Dachfläche über dem Windfang ist durch die feuerbeständige Dachdecke vom Versammlungsraum getrennt. Besondere Anforderungen sind somit nicht zu berücksichtigen.

Die Dachflächen verfügen als Dachaufbau über Stahlbetondachdecken, brennbare Folien als Dampfsperren, brennbare Wärmedämmungen, brennbare Dachabdichtungen und eine extensive Dachbegrünung. Die geneigten Dachflächen werden mit einer nichtbrennbaren Dacheindeckung geplant. Für die Bedachung wird jeweils der Nachweis einer harten Bedachung geführt.

Von der Außenfläche von Brandwänden und von der Mittellinie gemeinsamer Brandwände müssen nach § 32 (5) BauO NRW 2018 Dachflächenfenster, Oberlichte, Lichtkuppeln und Öffnungen in der Bedachung mindestens 1,25 m entfernt sein, wenn diese Wände nicht mindestens 0,3 m über die Bedachung geführt sind. Der Abstand von 1,25 m von Öffnungen in der Dachfläche zur Brandwand wird eingehalten.

Extensive Begrünung

Bei einer extensiven Begrünung ist ein ausreichender Widerstand gegen Flugfeuer und strahlende Wärme entsprechend VV TB NRW und gemäß DIN 4102-4 Abschnitt 11.4.7 gegeben, wenn eine mineralisch bestimmte Vegetationsschicht mit maximal 20 % (Massenanteil) organischer Bestandteile und eine Vegetationsschicht mit einer Schichtdicke von mindestens 3,0 cm vorhanden ist.

Bei den Brandwänden wird ein mindestens 1,0 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies ausgeführt. Ein Abstandsstreifen aus massiven Platten oder Grobkies von ≥ 0,5 m Breite ist gegenüber Öffnungen in der Dachfläche (Lichtkuppeln) oder aufgehenden Wänden mit Fenstern auszubilden, wenn sich deren Brüstung ≤ 0,8 m oberhalb der Vegetationstragschicht befindet.

Dachflächen zu aufgehenden Außenwänden

Die Dachflächen im 5,0 m Bereich aufgehender Außenwände werden von innen nach außen mit einer feuerbeständigen Stahlbetondecke versehen, sofern die Dachflächen an Außenwände mit Öffnungen angrenzen. Insbesondere werden folgende Dachflächen feuerbeständig von innen nach außen hergestellt.

- Dachfläche oberhalb des Untergeschosses im Bereich Lichthofs,
- Dachfläche oberhalb des Erdgeschosses an der Westseite im Bereich Windfang,
- Dachfläche oberhalb des Erdgeschosses an der Nordseite (Nutzungsbereich Büro),
- Dachfläche oberhalb des Erdgeschosses im Bereich des Lichthofs,
- Dachfläche oberhalb des 2. Obergeschosses.

Oberhalb der Stahlbetondecken ist der planmäßige Dachaufbau vorgesehen (s.o.).

Am Übergangsbereich der feuerbeständigen Dachdecke aus Stahlbeton oberhalb des 2. Obergeschosses ist ein „Steildach“ mit Fenstern ohne Feuerwiderstand geplant. Die aufgehenden Außenwände werden geschlossen ausgebildet. Oberhalb des „Steildaches“ und übereck schließen Fensteröffnungen von Lernbereichen und vom notwendigen Treppenraum an das Steildach an. Dabei handelt es sich um eine Erleichterung zur BauO NRW. Eine Rettung von Personen wird ermöglicht, da für die Bereiche jeweils zwei bauliche Rettungswege zur Verfügung stehen. Das Gesamtgebäude wird mit eine flächendeckenden Alarmierungsanlage zur frühzeitigen Branddetektion ausgestattet.

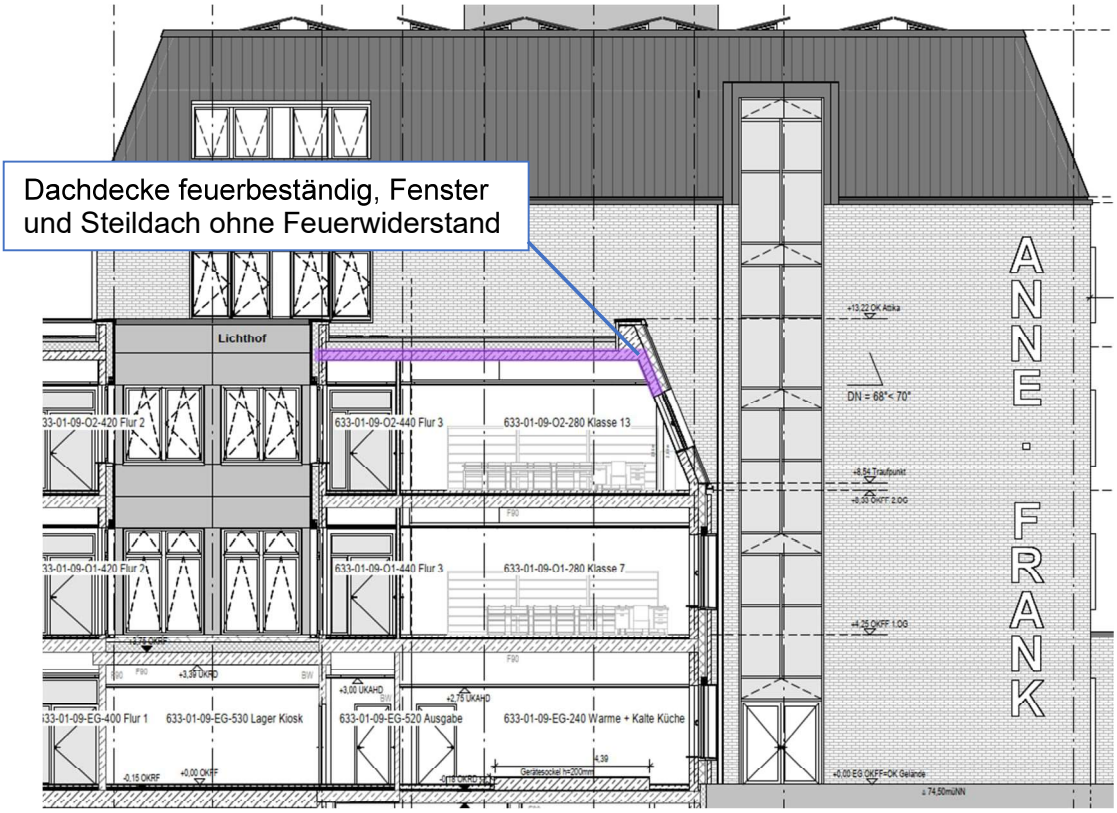


Abbildung 2: Auszug Schnitt C-C mit Eintragungen Brandschutz

3.5 Rettungswege

3.5.1 Allgemeines

Die Rettungswege werden so konzipiert, dass diese aus dem Gebäude ins Freie bis zu den öffentlichen Verkehrsflächen führen.

In Schulen sind für jeden Unterrichtsraum nach Abschnitt 5.1 SchulBauR in demselben Geschoss mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege zu Ausgängen ins Freie oder zu notwendigen Treppenräumen erforderlich. Die Rettungswege dürfen innerhalb eines Geschosses über einen gemeinsamen Flur führen. Anstelle eines dieser Rettungswege darf ein Rettungsweg über Außentreppen ohne Treppenraum führen, wenn dieser Rettungsweg im Brandfall nicht gefährdet ist.

Für jeden Lernbereich müssen gemäß Abschnitt 5.4 SchulBauR in demselben Geschoss mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege zu Ausgängen in angrenzende Lernbereiche, notwendige Flure, in notwendige Treppenräume oder ins Freie vorhanden sein. Die Rettungswege dürfen innerhalb eines Lernbereichs über einen Hauptgang führen.

In der Versammlungsstätte müssen Rettungswege gemäß § 6 SBauVO ins Freie zu öffentlichen Verkehrsflächen führen. Zu den Rettungswegen von Versammlungsstätten gehören insbesondere die frei zu haltenden Gänge und die Ausgänge aus dem Versammlungsraum.

3.5.2 Rettungswege innerhalb des Gebäudes

Erdgeschoss

Aus dem Lernbereich führen die Rettungswege über den Hauptgang (Flur) zum notwendigen Treppenraum C oder in entgegengesetzter Richtung zum notwendigen Treppenraum TR D.

Aus dem Nutzungsbereich „Küche“ führt ein Rettungsweg unmittelbar ins Freie. Der weitere Rettungsweg führt über den angrenzenden Lernbereich zum notwendigen Treppenraum TR D.

Aus dem Erdgeschoss als Versammlungsraum stehen unmittelbare Ausgänge ins Freie als Rettungswege zur Verfügung. ~~Unter Berücksichtigung der mobilen Trennwände erhält jeder Raum mit einer höheren Personenzahl einen direkten Ausgang ins Freie~~. Aus dem Raum „Werkraum HM“ führt ein Rettungsweg über den Lernbereich zum notwendigen Treppenraum TR D. Als weiterer Rettungsweg steht ein Fenster als Notausstieg zur Verfügung. Da der Raum ausschließlich eingewiesenen Mitarbeitern (Hausmeistern) dient, wird durch den zweiten Rettungsweg über das Fenster eine Rettung ermöglicht.

Aus dem Versammlungsraum „Forum/Mensa“ stehen insgesamt drei unmittelbare Ausgänge ins Freie als Rettungswege zur Verfügung.

Aus dem Nutzungsbereich „Büro“ führt ein Rettungsweg unmittelbar ins Freie. Der weitere Rettungsweg führt über den angrenzenden Versammlungsraum zu Ausgängen ins Freie. Aus dem Raum „Streitschlichtung“ führt ein Rettungsweg über den angrenzenden Bereich zum Ausgang ins Freie. Als weiterer Rettungsweg steht ein Fenster als Notausstieg zur Verfügung. Der Raum dient wenigen Personen, von denen eine Person in die Rettungswegsituation einzuweisen ist. Es wird durch den zweiten Rettungsweg über das Fenster eine Rettung ermöglicht.

Die Führung eines Rettungsweges über einen angrenzenden Bereich ist aus brandschutztechnischer Sicht möglich, da es sich bei der Schule um eine Nutzungseinheit handelt. Die Türen zwischen den einzelnen Bereichen stehen durch betrieblich-organisatorische Maßnahmen während der Betriebszeit der Schule als Rettungswege zur Verfügung.

Obergeschosse

Aus den Lernbereichen führt jeweils ein Rettungsweg über den Hauptgang zu einem notwendigen

Treppenraum. Der weitere Rettungsweg führt über den angrenzenden Lernbereich zu einem weiteren notwendigen Treppenraum.

Teilweise führt der Rettungsweg innerhalb des Lernbereichs durch einen Raum. Die Türen im Verlauf des Rettungsweges werden während der Betriebszeit durch betrieblich-organisatorische Maßnahmen begehbar gehalten.

Untergeschoss

Aus den Sanitärräumen im Untergeschoss führt ein Rettungsweg über den notwendigen Treppenraum TR B zum Ausgang ins Freie. Da es sich bei dem Bereich nicht um Aufenthaltsräume handelt, genügt nach den Mindestanforderungen der BauO NRW 2018 der Nachweis eines Rettungsweges.

Aus den Technik- und Lagerräumen im Untergeschoss sind zwei notwendige Treppenräume als Rettungswege erreichbar.

3.5.3 Treppen

In dem Gebäude sind vier notwendige Treppen innerhalb notwendiger Treppenräume geplant.

Die tragenden Teile der neuen notwendigen Treppen werden aus Stahlbeton mindestens feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Die Anforderungen des § 34 BauO NRW werden dadurch erfüllt.

3.5.4 Treppenräume

In dem Objekt werden vier notwendige Treppenräume (TR A, TR B, TR C, TR D) ausgeführt.

Die Treppenräume TR A und TR B führen durchgängig vom Untergeschoss bis in das 4. Obergeschoss. Der direkte Ausgang ins Freie befindet sich jeweils im Erdgeschoss. Der obere Abschluss der Treppenräume ist das Dach.

Die Treppenräume TR C und TR D führen durchgängig vom Erdgeschoss bis in das 2. Obergeschoss. Der direkte Ausgang ins Freie befindet sich jeweils im Erdgeschoss. Der obere Abschluss der Treppenräume ist das Dach.

Die baulichen Anforderungen und die Ausführung der notwendigen Treppenräume sind im Abschnitt 3.4 beschrieben.

3.5.5 Notwendige Flure

Notwendige Flure sind Flure über die Rettungswege aus Aufenthaltsräumen oder aus Nutzungseinheiten mit Aufenthaltsräumen zu Ausgängen ins Freie oder zu notwendigen Treppenräumen führen.

In der Planung wird auf die Ausbildung notwendiger Flure verzichtet. Es sind Lernbereiche ohne notwendige Flure, Nutzungsbereich ohne notwendigen Flur und der Versammlungsraum geplant.

Lernbereiche

Die Lernbereiche im Sinne der SchulBauR sind baulich abgeschlossene Bereiche für die Nutzung zu Unterrichtszwecken ohne notwendigen Flur. Innerhalb dieses baulich abgeschlossenen Bereichs können sowohl Räume als auch multifunktional genutzte Zonen beliebig miteinander verbunden oder voneinander getrennt werden.

Vom Erdgeschoss bis zum 4. Obergeschoss sind Lernbereiche ohne notwendigen Flur entsprechend Abschnitt 5.3 SchulBauR geplant. Die Lernbereiche haben eine Grundfläche von jeweils weniger als 600 m². Raumbildende Bauteile innerhalb der Lernbereiche werden mit Fenstern so ausgebildet, dass eine Sichtbeziehung zwischen den einzelnen Bereichen vorhanden ist. Eine ausreichende Sichtbeziehung kann nach Abschnitt 4.6 SchulBauR angenommen werden, wenn von den Lern- und Arbeitspositionen aus ein Brandereignis innerhalb eines Lernbereichs frühzeitig erkannt werden kann.

Entsprechend der Erläuterung zur SchulBauR wird bei der Ausbildung der Sichtbeziehung nicht verlangt, dass von jeder Lern- und Arbeitsposition ein Brandereignis innerhalb des Lernbereichs frühzeitig erkannt werden kann, sondern von einem Teil der üblichen Lern- und Arbeitspositionen aus. Der Sinn und Zweck dieser Anforderung ist, dass eine Lehrkraft und ein Teil der Schüler/-innen von ihren üblichen Lern- beziehungsweise Arbeitsplätzen aus ein Brandereignis frühzeitig erkennen können. Es ist vertretbar, dass für einen Teil der Schüler/-innen keine Sichtbeziehung zwischen den einzelnen Bereichen besteht, da davon ausgegangen werden kann, dass ihre Mitschüler im selben Raum ein Brandereignis frühzeitig erkennen können.

In der Planung sind Sichtbeziehungen durch Verglasungen vorgesehen. Insbesondere im Erdgeschoss und in Teilbereichen in den Obergeschossen sind teilweise reduzierte Sichtflächen zu den Rettungswegen vorhanden. Durch die geplante flächendeckende Alarmierungsanlage (Hausalarm) mit automatischen und nicht-automatischen Brandmeldern erfolgt eine frühzeitige Branddetektion und frühzeitige Veranlassung der Selbstrettung. Eine Rettung von Personen wird dadurch ermöglicht.

In den Lernbereichen sind jeweils Hauptgänge geplant, die bis zum notwendigen Treppenraum geführt werden.

Hauptgänge müssen durch betriebliche-organisatorische Maßnahmen ständig freigehalten werden.

3.5.6 Bemessung der Rettungswege

Rettungsweglänge

Für das Gebäude sind höchstzulässigen Rettungsweglängen in nachfolgender Tabelle dargestellt und der geplanten Ausführung gegenübergestellt.

Rettungsweg	Rettungsweglänge	Ausführung
Von jeder Stelle eines Lernbereichs bis zum Erreichen eines Hauptgangs	≤ 10 m (Abschnitt 5.5 SchulBauR)	Höchstens 10 m bis zum Hauptgang
Von jeder Stelle eines Lernbereichs bis zum Ausgang zum notwendigen Treppenraum oder zum Ausgang ins Freie	≤ 35 m (Abschnitt 5.5 SchulBauR)	Höchstens 35 m bis zum Erreichen eines notwendigen Treppenraums
Von jeder Stelle eines Aufenthaltsraums bis zum Erreichen des notwendigen Treppenraums bzw. zum Ausgang ins Freie	≤ 35 m (§ 35 BauO NRW)	Höchstens 35 m bis zum Erreichen notwendiger Treppenraum bzw. Ausgang ins Freie
Von jedem Besucherplatz des Versammlungsraums bis zum nächsten Ausgang aus dem Versammlungsraum	≤ 30 m (§ 7 SBauVO)	Höchstens 30 m bis zum Ausgang ins Freie

Tabelle 10 Mindestbreiten von Rettungswegen Schule

Die höchstzulässigen Rettungsweglängen in dem Gebäude werden eingehalten.

Rettungswegbreite Schule

Die Mindestbreiten der Rettungswege gemäß SchulBauR sind in nachfolgender Tabelle dargestellt und der geplanten Ausführung gegenübergestellt.

Rettungsweg	Nutzbare Mindestbreite	Ausführung
Ausgänge von Unterrichtsräumen und sonstigen Aufenthaltsräumen	≥ 0,9 m	≥ 0,9 m
notwendige Flure	≥ 1,5 m	nicht vorhanden
Ausgänge zu notwendigen Fluren	nicht breiter als der notwendige Flur	nicht vorhanden
notwendige Treppen	≥ 1,2 m	TR A: 1,8 m nutzbare Breite TR B: 1,8 m nutzbare Breite TR C: 1,8 m nutzbare Breite TR D: 1,8 m nutzbare Breite
Ausgänge zu notwendigen Treppenräumen	nicht breiter als die notwendige Treppe	TR A: 1,2 m nutzbare Breite TR B: 1,2 m nutzbare Breite TR C: 1,2 m nutzbare Breite TR D: 1,2 m nutzbare Breite
Ausgänge aus notwendigen Treppenräumen	mindestens so breit wie die notwendige Treppe	TR A: 1,8 m nutzbare Breite TR B: 1,8 m nutzbare Breite TR C: 1,8 m nutzbare Breite TR D: 1,8 m nutzbare Breite
Allgemein	≥ 1,2 m, Einengungen durch offene Türen, Einbauten oder Einrichtungen sind unzulässig	Mindestbreite von 1,2 m eingehalten (ausgenommen Unterrichts- und Aufenthaltsräume)
Hauptgänge in Lernbereichen	≥ 1,2 m	Mindestens 1,2 m

Tabelle 11 Mindestbreiten von Rettungswegen Schule

Die nutzbare Breite der Ausgänge von Unterrichtsräumen und sonstigen Aufenthaltsräumen sowie der notwendigen Treppen muss gemäß Abschnitt 5.8 SchulBauR mindestens 1,2 m je 200 darauf angewiesene Benutzer betragen.

In dem Gebäude ist durch die geplanten Treppenlaufbreiten (TR A: 1,8 m, TR B: 1,8 m; TR C: 1,8 m, TR D: 1,8 m) und die zugehörigen Türen eine Gesamtkapazität von 1.200 Personen für die Lernbereiche vorhanden. Die Nutzungsbereiche und der Versammlungsraum im Erdgeschoss verfügen über eigene Rettungswege ins Freie unabhängig von den Treppenräumen.

Die erforderliche nutzbare Breite der notwendigen Treppen darf nach Abschnitt 3.4 SchulBauR durch offenstehende Türen, Einbauten oder Einrichtungen nicht eingeengt sein.

Rettungswegbreite Versammlungsraum

Die lichte Breite der Rettungswege für Versammlungsräume ist gemäß § 7 SBauVO nach der größtmöglichen Personenzahl zu bemessen. Die erforderliche lichte Breite beträgt mindestens 1,2 m mit jeweils 1,2 m Breite für 200 Personen.

Die maximale Besucherzahl wird in den Bauvorlagen, z.B. über Bestuhlungspläne, festgelegt. Die höchstzulässige Besucherzahlt ist mit 600 Besuchern angegeben. Der Nachweis der erforderlichen Rettungswegbreite ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Raum	Nutzfläche [m²]	Personenzahl	Ausgänge	nutzbare Breite (lichte Breite in m)	max. Personen-durchgang
Forum/Mensa	ca. 750	**600**	Ausgänge ins Freie	3 Türen je 1,8 m = 5,4 m	900
Nachweis		**600**	≤		**900**

Tabelle 12 Breite der Rettungswege – Versammlungsstätte

Die Rettungswege sind ausreichend bemessen für die geplante Anzahl von 600 Personen.

3.5.7 Türen in Rettungswegen

Die Türen der Schule im Zuge von Rettungswegen, ausgenommen Türen von Unterrichtsräumen, werden so geplant, dass diese gemäß Abschnitt 7 SchulBauR, in Richtung des ersten Rettungsweges aufschlagen. Sie müssen von innen leicht in voller Breite zu öffnen sein.

Die Türen in Rettungswegen des Versammlungsraums werden gemäß § 9 SBauVO so ausgebildet, dass diese in Fluchtrichtung aufschlagen und keine Schwellen haben. Während des Aufenthaltes von Personen im Versammlungsraum müssen die Türen in den jeweiligen Rettungswegen jederzeit von innen leicht und in voller Breite geöffnet werden können.

Elektrische Verriegelungssysteme von Türen und Schiebetüren in Rettungswegen sind in dem Gebäude nicht geplant.

Weitere Vorgaben durch Richtlinien und Vorschriften wie z.B. die Arbeitsstättenrichtlinie ASR sind ggf. zu berücksichtigen.

3.5.8 Kennzeichnung der Rettungswege

An den Ausgängen zu notwendigen Treppenräumen oder ins Freie müssen nach Abschnitt 5 SchulBauR Sicherheitszeichen angebracht sein.

Ausgänge und Rettungswege müssen gemäß § 6 SBauVO durch Sicherheitszeichen dauerhaft und gut sichtbar gekennzeichnet sein.

Die Flucht- und Rettungswege werden mit hinterleuchteten Schildern gemäß ASR A1.3 und DIN EN ISO 7010 versehen, um eine Rettung von Personen zu ermöglichen.

Von jeder Stelle der gemeinschaftlich und multifunktional genutzten Zone eines Lernbereichs muss ein Hauptgang zu erkennen sein und von jeder Stelle eines Hauptgangs muss ein Ausgang oder ein Rettungszeichen zu einem Ausgang aus dem Lernbereich zu erkennen sein.

Hauptgänge müssen nach Abschnitt 5.5 SchulBauR gekennzeichnet sein durch

- dauerhafte und leicht erkennbare Markierungen auf dem Fußboden,
- Wechsel von Farbe oder Material des Fußbodens oder
- dauerhaft mit der baulichen Anlage verbundene Möblierung.

Die Vorgaben weiterer Richtlinien und Vorschriften wie z.B. die ASR sind ggf. zu berücksichtigen.

In den Konzeptplänen werden die Fluchtrichtungen durch Pfeile dargestellt. Die Lage der Pfeile entspricht nicht den tatsächlichen Montagepunkten der Rettungswegkennzeichen. Die genaue Lage wird durch den Fachplaner bzw. den Fachunternehmer unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten vor Ort festgelegt.

3.5.9 Sicherheitsbeleuchtung

Entsprechend den Anforderungen Abschnitt 10 SchulBauR und § 15 SBauVO wird in nachfolgenden Bereichen eine Sicherheitsbeleuchtung vorgesehen

- in den notwendigen Treppenräumen,
- in fensterlosen Aufenthaltsräumen,
- in dem Versammlungsraum,
- in allen übrigen Räumen für Besucher der Versammlungsstätte,
- in elektrischen Betriebsräumen, in Räumen für haustechnische Anlagen,
- für Sicherheitszeichen von Ausgängen und Rettungswegen,
- für Stufen in der Versammlungsstätte,
- für Rettungswege im Außenbereich bis zur öffentlichen Verkehrsfläche.

In Versammlungsstätten muss eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein, die so beschaffen ist, dass sich Besucher, Mitwirkende und Betriebsangehörige auch bei vollständigem Versagen der

allgemeinen Beleuchtung bis zu öffentlichen Verkehrsflächen hin gut zurechtfinden und Arbeitsvorgänge auf Bühnen und Szenenflächen sicher durchgeführt werden können.

Die Sicherheitsstromversorgung ist in Kapitel 3.12 beschrieben.

Weitergehende Anforderungen z.B. aus Sicht des Arbeitsschutzes sind ggf. zu beachten. Diese sind nicht Bestandteil dieses Konzeptes.

3.6 Höchstzulässige Zahl der Nutzer

In der BauO NRW werden baurechtlich keine Anforderungen hinsichtlich der höchstzulässigen Personenzahl im Gebäude formuliert.

Die höchstzulässige Anzahl der Nutzer der Schule und Versammlungsstätte ist über die Rettungswegbreiten nach Kapitel 3.5.6 vorgegeben.

~~In dem Versammlungsraum ist eine höchstzulässige Besucherzahl von 900 Besuchern vorgesehen.~~ In dem Versammlungsraum sind die Rettungswege ausreichend bemessen für die geplante Anzahl von 600 Personen.

Die Lernbereiche sind für eine maximale Anzahl von 1.200 Personen ausgelegt.

3.7 Haustechnische Anlagen

3.7.1 Heizungsanlage

Im Untergeschoss ist ein Raum „Heizung“ geplant. Der Raum ist mit feuerbeständigen Trennwänden und einer feuerhemmenden, dicht- und selbstschließenden Tür vorgesehen.

3.7.2 Elektrische Betriebsräume

Die Vorschriften der SBauVO Teil 6 – Anforderungen an elektrische Betriebsräume – gelten für die Aufstellung von

- Transformatoren und Schaltanlagen für Nennspannungen über 1 kV,
- ortsfesten Stromerzeugungsaggregaten für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen und
- zentralen Batterieanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene Elektrische Betriebsräume.

In der Planung sind elektrische Betriebsräume im Untergeschoss vorgesehen. Die Räume werden nach den Anforderungen der SBauVO mit feuerbeständigen Trennwänden und Feuerschutzabschlüssen mit dem Feuerwiderstand entsprechend dem erforderlichen Funktionserhalt zu berücksichtigen.

3.7.3 Aufzüge

In dem Gebäude ist ein Aufzug neben dem Treppenraums TR B vorgesehen. Der Aufzug befindet sich außerhalb des notwendigen Treppenraums. Somit ist ein Fahrschacht für den Aufzug nach § 39 BauO NRW erforderlich.

Aufzugsanlagen sind nach der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu errichten und zu betreiben. Im Fahrkorb sowie in allen Geschossen sind an den Fahrschachtzugängen Hinweisschilder mit der Aufschrift: „Aufzug bei Brandgefahr nicht benutzen“ erforderlich.

In Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen von insgesamt mehr als 1.000 m² Grundfläche müssen die Aufzüge gemäß § 20 (5) SBauVO mit einer Brandfallsteuerung ausgestattet sein, die durch eine selbsttätige Brandmeldeanlage ausgelöst wird.

Der Aufzug wird mit einer dynamischen Brandfallsteuerung ausgestattet, die durch eine selbsttätige Brandmeldeanlage bzw. Brandmelder der Brandmeldeanlage ausgelöst wird. Die DIN EN 81-73 und VDI 6017 werden bei der Planung und Ausführung berücksichtigt. Die Brandfallsteuerung wird so vorgesehen, dass der Aufzug das Geschoss mit Ausgang ins Freie (Erdgeschoss) oder, wenn dieses Geschoss von der Brandmeldung betroffen ist, ein anderes geeignetes Geschoss unmittelbar anfährt, sodass die Personen das Gebäude schnellstmöglich sicher verlassen können. Danach wird der Aufzug dort entsprechend der technischen Regelwerke stillgesetzt.

3.7.4 Blitzschutzanlage

Versammlungsstätten müssen nach § 14 SBauVO Blitzschutzanlagen haben, die auch die sicherheitstechnischen Einrichtungen schützen (äußerer und innerer Blitzschutz). Schulen müssen gemäß Abschnitt 9 SchulBauR Blitzschutzanlagen haben.

Das Gebäude wird mit einer Blitzschutzanlage ausgerüstet, die auch die sicherheitstechnischen Einrichtungen schützen (äußerer und innerer Blitzschutz).

3.7.5 Leitungsanlagen

Leitungen dürfen nach § 40 BauO NRW durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind. In notwendigen Treppenräumen, Treppenraumerweiterungen und in notwendigen Fluren sind Leitungsanlagen nur zulässig, wenn eine Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lang möglich ist.

Um die oben genannten Anforderungen zu erfüllen, werden bei der Installation von neuen Leitungsanlagen die aktuellen Vorschriften u.a. die Vorgaben der Muster-Richtlinie über

brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie – MLAR) beachtet.

3.8 Lüftungsanlagen

Lüftungsanlagen müssen betriebssicher sein. Lüftungsleitungen sowie deren Bekleidungen und Dämmstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Brennbare Baustoffe sind zulässig, wenn ein Beitrag der Lüftungsleitung zur Brandentstehung und Brandweiterleitung nicht zu befürchten ist. Lüftungsleitungen dürfen raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur überbrücken, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder wenn Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

Bei der Installation von neuen Lüftungsanlagen werden die Vorgaben der Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie – M-LüAR) beachtet.

Das Gebäude wird mit Lüftungsanlagen nach M-LüAR ausgeführt. Die Küche wird mit einer Lüftungsanlage nach M-LüAR ausgestattet.

Die Lüftungsleitungen werden als „Schachtlösung“ in feuerbeständigen Schächten im Gebäude geführt und an den Durchdringungsstellen in die Geschosse mit geeigneten Brandschutzklappen versehen.

Im Untergeschoss im Raum „Technikzentrale“ sind Lüftungsgeräte der Lüftungsanlage zur Versorgung des Gebäudes vorgesehen. Es handelt sich nach Abschnitt 6.4.1 M-LüAR um eine Lüftungszentrale. Die an die Ventilatoren oder Luftaufbereitungseinrichtungen in Strömungsrichtung anschließende Leitungen führen in mehrere Geschosse bzw. Brandabschnitte. Die Lüftungszentrale wird nach M-LüAR hergestellt. Das Tragwerk, die Trennwände und die Decke werden feuerbeständig in Massivbauweise aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Der Fußboden wird aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Auf dem Dach oberhalb des 4. Obergeschosses ist die Aufstellung eines Lüftungsgeräts geplant. Lüftungsleitungen werden im Außenbereich vom Lüftungsgerät über die Brandwand hinweg ausschließlich in den anderen Brandabschnitt geführt. Die Lüftungsleitungen einschließlich Dämmungen des Lüftungskanals werden vom Lüftungsgerät bis zum Eintritt in das Gebäude vollständig aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Dadurch werden keine brennbaren Baustoffe über die Brandwand hinweg geführt.

Bei Verwendung von brennbaren Baustoffen für das Lüftungsgerät, ist unterhalb des Lüftungsgeräts und 1,5 m darüber hinaus ein Strahlungsschutz aus nichtbrennbaren Baustoffen, z.B. Bekiesung oder Betonplatten, erforderlich.

3.9 Rauch- und Wärmeableitung

3.9.1 Notwendige Treppenräume

Notwendige Treppenräume müssen gemäß § 35 (8) BauO NRW belüftet und zur Unterstützung wirksamer Löscharbeiten entraucht werden können. Diese müssen in jedem oberirdischen Geschoss unmittelbar ins Freie führende öffenbare Fenster mit einem freien Querschnitt von mindestens 0,5 m² haben oder an der obersten Stelle eine Öffnung zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von mindestens 1,0 m² mit Bedienstellen im Erdgeschoss und am obersten Treppenabsatz haben. Bei Treppenräumen in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 mit Öffnungen zur Rauchableitung an oberster Stelle sind besondere Vorkehrungen zu treffen.

Die notwendigen Treppenräume TR A, TR B, TR C und TR D des Gebäudes dienen der Schule. Die Rettungswege aus dem Versammlungsraum werden unabhängig von den Treppenräumen geführt.

Die notwendigen Treppenräume werden jeweils mit öffenbaren Fenster ins Freie in jedem Geschoss mit einer geometrischen Querschnittsfläche von mindestens 0,5 m² geplant. Zusätzlich erhält jeder notwendige Treppenraum eine Öffnung zur Rauchableitung an oberster Stelle im Dach mit einem geometrisch freien Querschnitt von mindestens 1,0 m². Bedienstellen innerhalb der Treppenräume werden im Erdgeschoss an den Zugängen zum Treppenraum und im 2. Obergeschoss vorgesehen. Um einen Raucheintritt in den notwendigen Treppenraum zu begrenzen werden die Türen feuerhemmend, rauchdicht- und selbstschließend ausgeführt.

3.9.2 Schule

Die Rauchableitung der einzelnen Räume erfolgt durch Maßnahmen der Feuerwehr über öffenbare Fenster und Türen ins Freie. Bei innenliegenden Räumen erfolgt die Rauchableitung durch Maßnahmen der Feuerwehr über angrenzende Räume ins Freie.

Lernbereiche sowie Räume innerhalb von Lernbereichen mit mehr als 50 m² Grundfläche müssen gemäß Abschnitt 8 SchulBauR zur Unterstützung der Brandbekämpfung entraucht werden können. Dies gilt als erfüllt, wenn sie jeweils mehr als 200 m² Grundfläche und entweder an der obersten Stelle Öffnungen zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von insgesamt 1,0 % der Grundfläche oder im oberen Drittel der Außenwände Fenster oder Türen mit einem freien Querschnitt von insgesamt 2,0 % der Grundfläche haben.

Die Anforderung zur Rauchableitung gilt auch als erfüllt, wenn Räume mit jeweils nicht mehr als 200 m² Grundfläche über mindestens eine Verbindungstür zu einem angrenzenden Raum indirekt entraucht werden können und dieser angrenzende Raum die Anforderungen zur Rauchableitung erfüllt.

Die Räume in den Lernbereichen verfügen einzeln über eine Grundfläche von jeweils weniger als 200 m². Eine Rauchableitung erfolgt über öffenbare Fenster ins Freie.

3.9.3 Versammlungsraum

Aus Versammlungsräumen und sonstigen Aufenthaltsräumen mit mehr als 50 m² Grundfläche müssen entsprechend § 16 SBauVO zur Unterstützung der Brandbekämpfung entraucht werden können.

Es werden Öffnungen zur Rauchableitung in Form von öffenbaren Fenstern mit einem freien Querschnitt von insgesamt 2,0 % der Grundfläche im oberen Drittel der Außenwände vorgesehen. Die Fenster für die Rauchableitung werden motorisch geöffnet. Die Fenster zur Rauchableitung befinden sich in allen Außenwänden des Versammlungsraumes. Die Bedienstelle für die Fenster wird zentral im Bereich der Anzeige- und Bedieneinrichtungen der Brandmeldeanlage im Treppenraum TR C vorgesehen. ~~Die Bedienstellen für die Fenster werden an den Zugängen zum Versammlungsraum geplant.~~ Nach den baurechtlichen Mindestanforderungen ist eine sichere Stromversorgung und ein Funktionserhalt für die Öffnungen zur Rauchableitung nicht erforderlich.

Abbildung 3: Auszug Ansichten Genehmigungsplanung mit Markierung der Öffnungen zur Rauchableitung

Die Zuluftflächen werden in gleicher Größe im unteren Raumdrittel durch Türen und Fenster geplant. Für die Zuluftflächen genügt nach den Anforderungen der SBauVO eine Fläche von höchstens 12 m². Die Öffnung der Zuluftflächen erfolgt manuell durch Maßnahmen der Feuerwehr.

Die Fenster zur Rauchableitung werden in der nachfolgenden Tabelle dimensioniert.

Öffnungen zur Rauchableitung					
Gebäudeteil	**Fläche** [m²]	**Dimensionierung Öffnung Rauchableitung**	**Berechnung**	**Geometrisch Fläche Rauchableitung**	**Nachweis**
Versammlungsraum (Forum, Mensa, Bühne, Ausgabe, Musikraum)	945	2,0 % der Grundfläche im oberen Drittel der Außenwände	945 x 0,02 = 18,9 m²	18,9 m²	Oberlichter Rauchableitung: Ansicht West: 8 m² Ansicht Ost: 16 m² Ansicht Nord: 5 m² Summe: 29 m²
Zuluftflächen					
Versammlungsraum (Forum, Mensa, Bühne, Ausgabe, Musikraum)	945	in gleicher Größe, höchstens 12 m²	(Hinweis: Bei lichter Raumhöhe der Mensa von 3,0 m ist 1,0 m Höhe als Zuluftfläche anrechenbar)	12 m²	Türen: 3 x 2,2m x 1,0m Türen: 2 x 1,2m x 1,0m Summe im unteren Raumdrittel: Türen 9 m² (Türen: 3 x 2,2m x 2,1m Türen: 2 x 1,2m x 2,1m Summe: 18 m²)

Tabelle 13 Rauchableitung Versammlungsraum

Durch die geplanten Öffnungen zur Rauchableitung und die zugehörigen Flächen für die Zuluft werden eine Rauchableitung aus dem Versammlungsraum und somit wirksame Löscharbeiten ermöglicht.

3.9.4 Vordach

Das Vordach zwischen dem Neubau und dem Bestandsgebäude hat eine Breite von ca. 5,4 m. In dem Bereich, in dem der Neubau und der Bestand einander gegenüberstehen, wird eine Teilfläche von 2,3 m Breite ohne Vordach ausgebildet. Im Bereich des Neubaus verfügt das Vordach über eine Fläche von ca. 125 m² mit einer Freifläche von ca. 45 m². Somit beträgt die Wärmeabzugsfläche ungefähr 36 %.

3.9.5 Untergeschoss

Nach § 37 (4) BauO NRW 2018 muss jedes Kellergeschoss ohne Fenster mindestens eine Öffnung ins Freie haben, um eine Rauchableitung zu ermöglichen.

Das Untergeschoss wird mit einer Öffnung zur Rauchableitung versehen, z.B. über den Einbringschacht oder Fenster an einem Lichtschacht. Die Öffnung dient als Öffnung zur Rauchableitung aus den Technik- und Lagerflächen aus dem Untergeschoss. Eine Rauchableitung erfolgt durch Maßnahmen der Feuerwehr.

Zusätzlich wird eine Öffnung zur Rauchableitung ins Freie für den Raum Technikzentrale geplant. Die Öffnung zur Rauchableitung wird motorisch geöffnet. Eine Bedienstelle wird am Zugang zum

Raum vorgesehen. Nach den baurechtlichen Mindestanforderungen ist eine sichere Stromversorgung und ein Funktionserhalt für die Öffnungen zur Rauchableitung nicht erforderlich.

3.10 Brandmeldeanlage

Eine Brandmeldeanlage ist nach den baurechtlichen Mindestanforderungen der BauO NRW und der SchulBauR nicht erforderlich.

Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen von insgesamt mehr als 1.000 m² Grundfläche müssen gemäß § 20 SBauVO Brandmeldeanlagen mit selbsttätigen und nichtselbsttätigen Brandmeldern haben.

Der Versammlungsraum verfügt über eine Fläche von geringfügig mehr als 1.000 m². Eine Brandmeldeanlage wird in folgenden Bereichen vorgesehen.

- Versammlungsraum als Versammlungsstätte im Erdgeschoss einschließlich brandschutztechnisch zugehöriger Räume,
- Nutzungseinheit „Küche“,
- Technik- Lagerflächen im Untergeschoss einschließlich Flure.

Nach den Mindestanforderungen der BauO NRW und der SchulBauR sind in Schulen Brandmeldeanlagen nicht erforderlich. Somit wird in den Bereichen der Schule eine Alarmierungsanlage (vgl. Kapitel 3.12) vorgesehen.

Die Brandmeldeanlage wird gemäß DIN 14675 i.V.m. DIN EN 54 und DIN VDE 0833 geplant. Die zuvor genannten Bereiche werden flächendeckend nach Kategorie 1 mit automatischen Brandmeldern nach DIN 14675 i.V.m. DIN VDE 0833 überwacht.

Es werden technische Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen berücksichtigt.

Nicht automatische Brandmelder (Druckknopfmelder) gemäß DIN EN 54-11 werden nach den technischen Vorschriften insbesondere an den Ausgängen und den Zugängen zu Treppenräumen angeordnet. Die Druckknopfmelder werden nach den technischen Vorschriften ausgeführt, z.B. in der Farbe Rot.

Die Leitstelle der Feuerwehr wird automatisch über die Übertragungseinrichtung der Brandmeldeanlage alarmiert. Die Anlage wird unmittelbar und automatisch auf die örtliche Leitstelle aufgeschaltet. Die technischen Anschlussbedingungen für Brandmeldeanlagen der örtlichen Feuerwehr sind bei der Planung und Ausführung der Brandmeldeanlage zu beachten.

Die Brandmelderzentrale wird in einem eigenen Raum mit der Bezeichnung „BMA“ im Untergeschoss installiert.

Die zentralen Anzeige- und Bedieneinrichtungen der Brandmeldeanlage wie beispielsweise das Feuerwehrbedienfeld (FBF), das Feuerwehranzeigetableau (FAT) sowie die Laufkarten für das Gesamtgebäude werden innerhalb des notwendigen Treppenraums TR C vorgesehen.

Das Feuerwehrschlüsseldepot (FSD) nach DIN 14675 und eine Rundumkennleuchte (Blitzleuchte) werden an gut sichtbarer Stelle im Bereich des Tores von der Carl-Holtschneider-Straße zum Grundstück vorgesehen. Im Bereich der Zugänglichkeit zum Gebäude an der Außenwand im Bereich des Treppenraums TR C wird eine zusätzliche Blitzleuchte installiert.

Bei Brandmeldung erfolgt automatisch eine Alarmierung der Nutzer, vgl. Kapitel 3.12. Weitere Bereiche des Gebäudes werden mit einer Alarmierungsanlage (Hausalarm) ausgestattet.

3.11 Steuerungstechnische Zusammenhänge

In dem zu beurteilenden Gebäude sind sicherheitstechnische Einrichtungen geplant, die in funktionalen steuerungstechnischen Zusammenhängen zu anderen Einrichtungen oder Anlagen stehen.

Nachfolgend wird beispielhaft die Steuerung der Brandmelderzentrale dargestellt.

Auslösung und Funktion sicherheitstechnischer Anlagen bei Auslösung		
	automatischer Brandmelder	**nicht-automatischer Brandmelder**
Automatische Alarmweiterleitung an die Feuerwehr	Ansteuerung	Ansteuerung
Alarmierung Nutzer	Ansteuerung	Ansteuerung
Hausalarmierung Nutzer	Ansteuerung	Ansteuerung
Hinweis: Bei Auslösen eines Brandmelders (Bereich Brandmeldeanlage) erfolgt eine Alarmierung Gesamtgebäude; Bei Auslösen eines Brandmelders (Bereich Hausalarmierung) erfolgt eine Alarmierung Gesamtgebäude		
FSD, FAT, FBF, RKL	Ansteuerung	Ansteuerung
Steuerung Aufzug	Ansteuerung: Siehe Kapitel 3.7.3	keine Ansteuerung
Lüftungsanlagen	Ansteuerung: Abschaltung	Ansteuerung: Abschaltung
Rauchableitung Versammlungsraum	keine Ansteuerung	keine Ansteuerung
Rauchableitung Lernbereiche	keine Ansteuerung	keine Ansteuerung
Rauchableitung Treppenräume, Aufzug	keine Ansteuerung	keine Ansteuerung
Außenliegender elektrisch betriebener Sonnenschutz im Bereich von Rauchableitungsöffnungen	Ansteuerung: Hochfahren	Ansteuerung: Hochfahren
Innenliegender elektrisch betriebener Blendschutz/Verdunkelung im Bereich von Rauchableitungsöffnungen	Ansteuerung: Hochfahren	Ansteuerung: Hochfahren
FSD: Feuerwehrschlüsseldepot, FAT: Feuerwehranzeigetableau, *FBF: Feuerwehrbedienfeld, RKL: Rundumkennleuchte, Blitzleuchte*		

Tabelle 14 Steuerung sicherheitstechnischer Analgen

3.12 Alarmierungsanlagen

Schulen müssen gemäß Abschnitt 12 SchulBauR Alarmierungsanlagen haben, durch die im Gefahrenfall die Räumung der Schule oder einzelner Schulgebäude eingeleitet werden kann (Hausalarmierung). Das Alarmsignal muss sich vom Pausensignal unterscheiden und in jedem Raum der Schule gehört werden können. Das Alarmsignal muss mindestens an einer während der Betriebszeit der Schule ständig besetzten oder an einer jederzeit zugänglichen Stelle innerhalb der Schule (Alarmierungsstelle) ausgelöst werden können. Entsprechend der Erläuterung zur SchulBauR wird darauf hingewiesen, dass Schulen mit Lernbereichen keine weitergehenden Anforderungen an die Alarmierung erfordern als der Klassenraum-Flur-Typ, da Lernbereiche immer räumlich offen und stets mehrere Lehrkräfte anwesend sind.

Die Schule wird mit einer Alarmierungsanlage als Hausalarm versehen. Es ist eine akustische Alarmierung vorgesehen, z.B. über Sirenen oder Hupen. Zusätzlich plant der Bauherr in den WC-Bereichen eine optische Alarmierung.

Aufgrund von teilweise eingeschränkter Sichtbeziehung in den Lernbereichen, die Größe der Brandabschnitte sowie die Größe und Anzahl der Lernbereiche wird die Alarmierungsanlage mit automatischen Brandmeldern und nicht-automatischen Brandmedern (Druckknopfmelder für Hausalarm in Farbe Blau) ausgestattet. Dabei wird der Überwachungsbereich in Anlehnung an die DIN 14675 und DIN VDE 0833 wie folgt vorgesehen. Die Bereiche der Schule werden flächendeckend nach Kategorie 1 mit automatischen Brandmeldern nach DIN 14675 i.V.m. DIN VDE 0833 ausgestattet, mit Ausnahme folgender Bereiche.

- Die Zwischendecken- und Zwischenbodenbereiche werden von der Überwachung ausgenommen.
- Die Waschräume und Toilettenräume werden von der Überwachung ausgenommen (gemeinsame Vorräume für Sanitärbereiche werden überwacht).

Gemäß den Mindestanforderungen der SchulBauR genügen für Schulen Alarmierungsanlagen mit Alarmierungsstellen (Hausalarmierung). Automatische Brandmelder sind nach den Mindestanforderungen der SchulBauR für eine Hausalarmierung nicht erforderlich. Durch die oben genannte Planung von zusätzlichen automatischen Brandmeldern wird eine frühzeitige Branddetektion und somit frühzeitige Rettung von Personen ermöglicht.

Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen von insgesamt mehr als 1.000 m² Grundfläche sowie Versammlungsstätten mit Foyers, über die Rettungswege aus anderen Versammlungsräumen geführt werden, müssen gemäß § 20 SBauVO Alarmierungs- und Lautsprecheranlagen haben, mit denen im Gefahrenfall Besucherinnen und Besucher, Mitwirkende und Betriebsangehörige alarmiert und Anweisungen erteilt werden können.

Der Versammlungsraum im Erdgeschoss verfügt über eine Fläche von mehr als 1.000 m². Die Versammlungsstätte wird mit einer flächendeckenden Alarmierungsanlage nach DIN VDE 0833

ausgestattet, um eine automatische Alarmierung der Nutzer zu ermöglichen. Bei einer Brandmeldung erfolgt eine akustische Alarmierung z.B. über Sirenen oder Hupen.

Auf die Ausbildung einer Sprachalarmierungsanlage wird abweichend zur SBauVO verzichtet.

Abweichung zu § 20 SBauVO

Für eine Schule ist eine Sprachalarmierungsanlage nach den baurechtlichen Mindestanforderungen nicht erforderlich. Der Versammlungsraum überschreitet die Fläche für das formelle Erfordernis einer Sprachalarmierungsanlage geringfügig. Der Versammlungsraum befindet sich im Erdgeschoss. Eine Rettung von Personen wird durch die unmittelbaren Ausgänge ins Freie und den übersichtlichen Versammlungsraum ermöglicht.

Die Leitstelle der Feuerwehr wird automatisch über die Übertragungseinrichtung der Brandmeldeanlage alarmiert (vgl. Kapitel 3.10). Bei Auslösen der Hausalarmierung erfolgt durch betrieblich organisatorische Maßnahmen, die im Rahmen der Brandschutzordnung beschrieben und festgelegt werden, eine Alarmierung der Feuerwehr.

3.13 Brandbekämpfungseinrichtungen

3.13.1 Tragbare Feuerlöscher

Versammlungsräume sind nach § 19 SBauVO mit geeigneten Feuerlöschern in ausreichender Zahl auszustatten. Die Feuerlöscher sind gut sichtbar und leicht zugänglich anzubringen.

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden werden Feuerlöscher vorgesehen. Für die Dimensionierung werden in nachfolgender Tabelle in Anlehnung an die technischen Regeln für Arbeitsstätten Löschmitteleinheiten (LE) ermittelt.

Geschoss	Abschnitt	Brutto-Grundfläche ca. [m²]	Brandgefährdung	erforderliche Löschmitteleinheiten LE
EG	Lernbereich	460	normal	21
EG	Nutzungsbereich Küche	350	normal	18
EG	Nutzungsbereich Büro	200	normal	12
EG	Versammlungsraum	1.060	normal	42
1.OG	Lernbereich	560	normal	24
1.OG	Lernbereich	270	normal	15
1.OG	Lernbereich	290	normal	15
1.OG	Lernbereich	560	normal	24
2.OG	Lernbereich	560	normal	24
2.OG	Lernbereich	270	normal	15
2.OG	Lernbereich	290	normal	15
2.OG	Lernbereich	560	normal	24

3.OG	Lernbereich	330	normal	18
3.OG	Lernbereich	560	normal	24
4.OG	Lernbereich	290	normal	15
4.OG	Lernbereich	560	normal	24

Tabelle 15 Erforderliche Löschmitteleinheiten der Feuerlöscher

Bei einer erhöhten Brandgefährdung sind gem. Abschnitt 5.2.4 ASR A2.2 zusätzliche betriebs- und tätigkeitsspezifische Maßnahmen erforderlich. Zur Festlegung zusätzlicher Maßnahmen sind ggf. Gefährdungsbeurteilungen durch den Betreiber durchzuführen.

Die Aufstellung der Feuerlöscher ist mit Schildern deutlich sichtbar und dauerhaft zu kennzeichnen. Die Aufstellorte werden so gewählt, dass von jeder Stelle der nächstgelegene Feuerlöscher nach maximal 20 m erreicht werden kann. Die Feuerlöscher werden vorzugsweise in der Nähe von Notausgängen bzw. Gemeinschaftsräumen befestigt. Ein Vorschlag über die Lage der Feuerlöscher ist den Plänen in der Anlage dargestellt.

3.13.2 Feuerlöschanlage

Eine Feuerlöschanlage ist nach den baurechtlichen Mindestanforderungen der BauO NRW, der SchulBauR und der SBauVO nicht erforderlich.

3.13.3 Wandhydranten/Trockene Steigleitung

Wandhydranden Typ F sind nach den baurechtlichen Mindestanforderungen der BauO NRW nicht erforderlich.

Wandhydranden Typ F sind nach § 19 SBauVO für das Gebäude mit Versammlungsräumen von weniger als 1.000 m² Grundfläche nicht erforderlich.

In Lernbereichen nach Abschnitt 11 SchulBauR und in Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen von insgesamt mehr als 1.000 m² gemäß § 19 SBauVO müssen vorhanden sein.

- Wandhydranten für die Feuerwehr (Typ F) in ausreichender Anzahl gut sichtbar und leicht zugänglich an geeigneten Stellen
- im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle trockene Löschwasserleitungen oder
- im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle keine Feuerlöschanlagen und -einrichtungen.

Nach der Erläuterung der SchulBauR genügen für Lernbereiche, deren Grundfläche jeweils auf 600 m² begrenzt ist und die sich in den Obergeschossen von mehrgeschossigen Schulen befinden, trockene Löschwasserleitungen im Regelfall aus.

In Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle wird auf die Ausbildung von Wandhydranten Typ F verzichtet.

Es werden trockene Steigleitungen in den notwendigen Treppenräumen in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle geplant. Die Entnahmestellen werden in den Obergeschossen (1. Obergeschoss bis 4. Obergeschoss) innerhalb des notwendigen Treppenraums vorgesehen. Auf die Entnahmestellen im Erdgeschoss und 1. Untergeschoss wird verzichtet, da die Angriffswege für die Feuerwehr in das Erdgeschoss und 1. Untergeschoss vergleichsweise kurz sind. Die Einspeiseeinrichtung wird jeweils vor dem notwendigen Treppenraum an der Außenwand hergestellt.

3.13.4 Gebäudefunkanlage

Wird die Funkkommunikation der Einsatzkräfte von Polizei und Feuerwehr innerhalb der Versammlungsstätte durch die bauliche Anlage gestört, ist die Versammlungsstätte gemäß § 26 SBauVO mit technischen Anlagen zur Unterstützung des Funkverkehrs auszustatten.

Eine Gebäudefunkanlage ist nach den baurechtlichen Mindestanforderungen der BauO NRW, der SchulBauR nicht erforderlich.

In Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle wird eine Funkfeldmessung durchgeführt, um das Erfordernis einer Gebäudefunkanlage zu ermitteln.

3.14 Sicherheitsstromversorgung

In dem Gebäude sind folgende Anlagen für die Sicherheitsstromversorgung, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen mit elektrischer Energie übernimmt, für folgende Einrichtungen Abschnitt 13 SchulBauR und § 14 SBauVO erforderlich.

- Sicherheitsbeleuchtung einschl. hinterleuchteter Sicherheitszeichen in Rettungswegen,
- Brandmeldeanlage,
- Alarmierungsanlage,
- Rauchabzugsanlagen in Versammlungsräumen,
- elektrisch betriebene Einrichtungen zur Rauchableitung in der Schule,
- Gebäudefunkanlagen.

Die Sicherheitsstromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung, der Brandmeldeanlage und der Alarmierungsanlage wird jeweils batteriegepuffert ausgeführt.

Für den Versammlungsraum sind keine Rauchabzugsanlagen vorgesehen. Für die elektrisch betriebenen Öffnungen zur Rauchableitungen ist eine Sicherheitsstromversorgung baurechtlich nicht erforderlich. Der außenliegende Sonnenschutz und innenliegende Blendschutz werden nicht mit einer Sicherheitsstromversorgung versehen.

In den Lernbereichen sind keine elektrisch betriebenen Einrichtungen zur Rauchableitung vorgesehen.

Bei der Planung und Ausführung der Sicherheitsstromversorgungen werden die Vorgaben der gültigen Vorschriften beachtet.

3.15 Feuerwehrpläne

Im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle sind nach SchulBauR und SBauVO Feuerwehrpläne anzufertigen und der örtlichen Feuerwehr zur Verfügung zu stellen.

Die Feuerwehrpläne werden im Einvernehmen mit der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle für das Gebäude nach DIN 14095 und den Gestaltungsrichtlinien der örtlichen Feuerwehr erstellt und der örtlichen Feuerwehr zur Verfügung gestellt.

3.16 Betriebliche Maßnahmen

3.16.1 Brandschutzordnung

Der Betreiber hat nach § 42 SBauVO und Abschnitt 14 SchulBauR im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle eine Brandschutzordnung aufzustellen und durch Aushang bekannt zu machen. Darin sind insbesondere folgende Punkte festzulegen.

- Die Erforderlichkeit und die Aufgaben eines Brandschutzbeauftragten und der Kräfte für den Brandschutz sowie
- die Maßnahmen, die im Gefahrenfall für eine schnelle und geordnete Räumung der gesamten Versammlungsstätte sowie der gesamten Schule oder einzelner Bereiche, unter besonderer Berücksichtigung von Menschen mit Behinderungen, insbesondere Benutzern von Rollstühlen, erforderlich sind, festzulegen.
- Betrieblich-organisatorische Maßnahmen, damit die Türen zwischen den einzelnen Bereichen während der Betriebszeit der Schule als Rettungswege zur Verfügung stehen.
- Betriebliche-organisatorische Maßnahmen zur ständigen Freihaltung der Hauptgänge, der Rettungswege und Flächen für die Feuerwehr.
- Betriebliche-organisatorische Maßnahmen zur Alarmierung der Feuerwehr bei Auslösen der Hausalarmierung.

Die Brandschutzordnung gliedert sich nach DIN 14096 für die Schule entsprechend der Erläuterung der SchulBauR in folgende Teile.

- Teil A (Aushang),
- Teil B (Personen ohne besondere Aufgaben im Brandschutz),
- Zusätzlich Teil C (Personen ohne besondere Aufgaben im Brandschutz), siehe unten.

In Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle der Stadt Dortmund wird zusätzlich der Teil C der Brandschutzordnung erforderlich.

In der Brandschutzordnung sind die erforderlichen Regelungen über das Verhalten bei Brand und anderen Gefahren festzulegen, insbesondere über die Alarmierung und die Räumung der Schule. Die Brandschutzordnung bestimmt auch, wie oft das Lehr- und Schulpersonal sowie die Schüler über die Brandschutzordnung zu belehren sind. Belehrung einschließlich Räumungsübung sollte jeweils nach längeren Schulferien, mindestens jedoch zu Beginn des Schuljahres, durchgeführt werden.

Das Betriebspersonal ist bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach mindestens einmal jährlich zu unterweisen über

- die Lage und die Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen und -anlagen, Rauchabzugseinrichtungen, Brandmelde- und Alarmierungsanlagen und der Brandmelder- und Alarmzentrale,
- die Brandschutzordnung, insbesondere über das Verhalten bei einem Brand oder bei einer sonstigen Gefahrenlage, gegebenenfalls in Verbindung mit dem Räumungskonzept und
- die Betriebsvorschriften.

Den Brandschutzdienststellen ist Gelegenheit zu geben, an der Unterweisung teilzunehmen. Über die Unterweisung ist eine Niederschrift zu fertigen, die der Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen ist.

Die Flächen für die Feuerwehr, die Rettungswege und Hauptgänge müssen ständig freigehalten werden.

3.16.2 Brandbekämpfung

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden werden tragbare Feuerlöscher vorgesehen, vgl. Abschnitt 3.13.1.

3.17 Abweichungen / Erleichterungen

Bei der geplanten Baumaßnahme werden folgende Abweichungen nach § 69 BauO NRW beantragt.

- Aufgrund des Versprungs der inneren Brandwand im Erdgeschoss beträgt die Länge des Brandabschnitts in Teilflächen abweichend zur SchulBauR maximal 70 m (vgl. Kapitel 3.4.1).
- Je Geschoss und Brandabschnitt sind 2 Lernbereiche mit jeweils < 600 m² geplant (Summe Lernbereiche je Brandabschnitt und Geschoss < 1.200 m²). Die Grundfläche der Lernbereiche innerhalb eines Brandabschnitts über alle Geschosse beträgt formell abweichend zu Abschnitt 4.3 SchulBauR mehr als 1.200 m² (vgl. Kapitel 3.4.1).
- Auf eine Sprachalarmierungsanlage wird für den Versammlungsraum mit einer Fläche von geringfügig mehr als 1.000 m² abweichend zu § 20 SBauVO verzichtet (vgl. Kapitel 3.12).

Begründungen und Kompensationsmaßnahmen sind, sofern erforderlich, in den einzelnen Abschnitten beschrieben.

Erleichterungen für den Sonderbau werden im Textteil beschrieben und nicht gesondert aufgeführt.

3.18 Rechenverfahren zur Ermittlung der Brandschutzklasse

Eine rechnerische Ermittlung der Brandschutzklasse ist für dieses Bauvorhaben nicht erforderlich.

4 Prüfung technischer Anlagen und Einrichtungen

4.1 Prüfungen durch Prüfsachverständige

Bei dem Gebäude als Schule mit einer Versammlungsstätte sind gemäß § 1 PrüfVO regelmäßige Überprüfungen technischer Anlagen vor Inbetriebnahme und danach in regelmäßigen Abständen erforderlich. Die technischen Anlagen sowie die dafür bauordnungsrechtlich geforderten Brandschutzmaßnahmen sind vor Inbetriebnahme und danach in regelmäßigen Abständen gemäß PrüfVO NRW auf ihre Wirksamkeit und Betriebssicherheit einschließlich des bestimmungsgemäßen Zusammenwirkens von Anlagen (Wirk-Prinzip-Prüfung) zu prüfen.

Prüfung technischer Anlagen durch den Prüfsachverständigen	Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen	wiederkehrende Prüfungen	Prüffrist in Jahren
lüftungstechnische Anlagen	x	x	3
Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgungsanlagen	x	x	3
Brandmelde- und Alarmierungsanlagen	x	x	3
elektrische Anlagen (alle)	x	x	6
natürliche Rauchabzugsanlagen	x	x	6
ortsfeste, nicht-selbsttätige Feuerlöschanlagen	x	x	6

Tabelle 16: Prüfung technischer Anlagen durch den Prüfsachverständigen

4.2 Prüfungen durch die Bauaufsichtsbehörde

Bei dem Gebäude als Schule mit einer Versammlungsstätte hat gemäß § 10 PrüfVO die Bauaufsichtsbehörde die Einhaltung der Betriebsvorschriften zu überwachen und festzustellen, ob die Prüfungen der technischen Anlagen fristgerecht durchgeführt und etwaige Mängel beseitigt worden sind.

5 Abschließende Bemerkungen

Im Abschnitt 3 ist ein ganzheitliches schutzzielorientiertes Brandschutzkonzept formuliert.

Vorbeugender baulicher, betrieblicher und abwehrender Brandschutz bilden ein Gesamtsystem. Bei Bekanntwerden von Änderungen der baulichen Anlagen sowie der Nutzungen ist das Brandschutzkonzept zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten. Eine Übertragung auf andere Verhältnisse ist ohne vorherige Prüfung durch den Unterzeichner nicht möglich.

Dieses Brandschutzkonzept wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik sowie der aufgeführten Literatur ohne Ansehen der Person des Auftraggebers erstellt.

Das Bauvorhaben entspricht den Anforderungen an den baulichen und abwehrenden Brandschutz gemäß BauO NRW, SBauVO und SchulBauR, wenn die in diesem Konzept aufgeführten Maßnahmen berücksichtigt werden.

Das Brandschutzkonzept umfasst 46 Seiten, zzgl. Anlagen.

Anlagen: Löschwasserauskunft, Hydrantenplan, Änderungsindex, Lageplan, Grundrisse Erdgeschoss, 1. Obergeschoss, 2. Obergeschoss, 3. Obergeschoss, 4. Obergeschoss, Schnitt

Anlage 1: Löschwasserauskunft

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Bereich **Burgholzstr. 120** kann aus dem Trinkwassernetz der Dortmunder Netz GmbH im Rahmen des Löschwassergrundschutzes eine (ggf. anteilige) Löschwassermenge von **96 m³/h** (gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 405 im Umkreis von 300 m für eine Löschzeit von mind. 2 Stunden) über die im beigefügten Planausschnitt (siehe Anhang) dargestellten Hydranten bereitgestellt werden.

Um auch zukünftig den gesetzlichen Anforderungen an die Trinkwasserversorgung gerecht zu werden, können Netzänderungen oder technisch erforderliche Anpassungen der Netzbetriebsweise auch Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Wasserversorgungsnetzes haben. Bitte berücksichtigen Sie daher, dass Auskünfte über die Leistungsfähigkeit und die Lage von Hydranten im Trinkwassernetz sich auf die derzeitigen Gegebenheiten beziehen.

Ferner weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass die beigefügten Planunterlagen statisch und nur zum Zeitpunkt der Erstellung aktuell sind. Eine spätere Verwendung bzw. Weitergabe an evtl. planende bzw. ausführende Baufirmen ist grundsätzlich nicht gestattet.

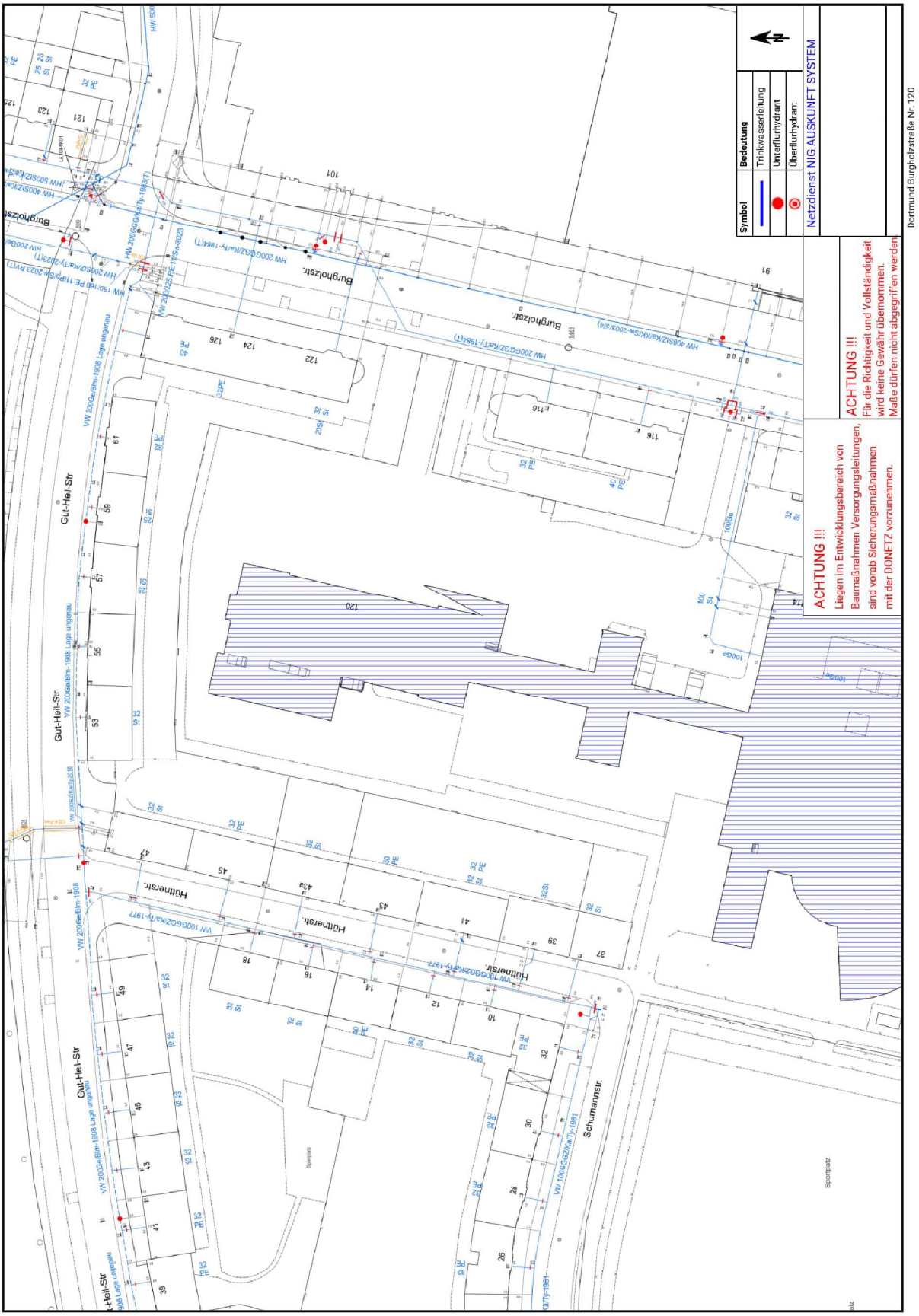
Sehr geehrte Damen und Herren,

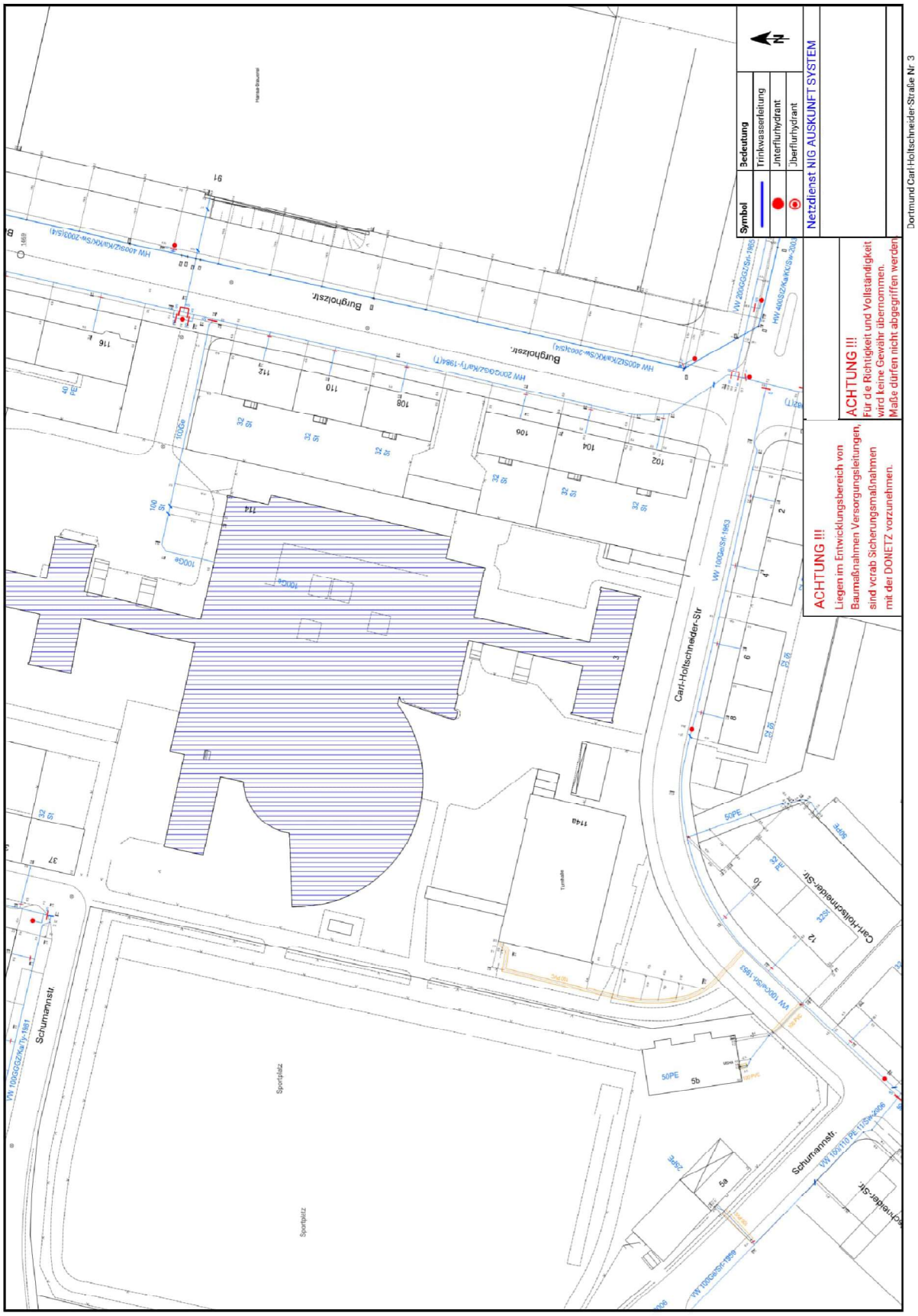
im Bereich **Burgholzstr. 114** kann aus dem Trinkwassernetz der Dortmunder Netz GmbH im Rahmen des Löschwassergrundschutzes eine (ggf. anteilige) Löschwassermenge von **96 m³/h** (gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 405 im Umkreis von 300 m für eine Löschzeit von mind. 2 Stunden) über die im beigefügten Planausschnitt (siehe Anhang) dargestellten Hydranten bereitgestellt werden.

Um auch zukünftig den gesetzlichen Anforderungen an die Trinkwasserversorgung gerecht zu werden, können Netzänderungen oder technisch erforderliche Anpassungen der Netzbetriebsweise auch Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Wasserversorgungsnetzes haben. Bitte berücksichtigen Sie daher, dass Auskünfte über die Leistungsfähigkeit und die Lage von Hydranten im Trinkwassernetz sich auf die derzeitigen Gegebenheiten beziehen.

Ferner weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass die beigefügten Planunterlagen statisch und nur zum Zeitpunkt der Erstellung aktuell sind. Eine spätere Verwendung bzw. Weitergabe an evtl. planende bzw. ausführende Baufirmen ist grundsätzlich nicht gestattet.

Anlage 2: Hydrantenplan




Symbol
Bedeutung
Trinkwasserleitung
Unterflurhydrant
Überflurhydrant
Netzdienst NIG AUSKUNFT SYSTEM
ACHTUNG !!!
Liegen im Entwicklungsbereich von Baumaßnahmen Versorgungsleitungen, sind vorab Sicherungsmaßnahmen mit der DONETZ vorzunehmen.
ACHTUNG !!!
Für die Richtigkeit und Vollständigkeit wird keine Gewähr übernommen. Maße dürfen nicht abgegriffen werden
Dortmund Carl-Holtschneider-Straße Nr. 3
Burgholzstr.
Carl-Holtschneider-Str
Schumannstr.
Sportplatz
Turnhalle
114
114a
116
112
110
108
106
104
102
100
37
91
5a
5b
10
12
2
4
6
8
3
1
50PE
100Ge
HW 400SIZ/Ka/KK/Sw-2003(S/4)
HW 200GGIZ/Ka/Ty-1984(T)
VW 200GGIZ/Sr-1985
HW 400SIZ/Ka/KK/Sw-2003
VW 100Ge/Sr-1963
VW 100GGIZ/Ka/Ty-1981
VW 100Ge/Sr-1962
VW 100/110 PE 110/Sw-2006
VW 100GGIZ/Sr-1959

Anlage 3: Änderungsindex

Die Änderung des Brandschutzkonzeptes wird aufgrund von Änderungen und Abstimmungen mit der Stadt Dortmund erforderlich. Das Brandschutzkonzept erhält einen Index. Eine Übersicht über die Änderungen ist in der folgenden Tabelle enthalten.

Index	Datum	Änderungen
0	21.05.2024	-
A	16.08.2024	- Darstellung Flächen - Zugänglichkeit Feuerwehr (Toranlagen), Feuerwehrschlüsseldepot - Räumen für feste Abfallstoffe - Geplant Nutzerzahl Versammlungsraum - Ergänzung Lüftungsanlage - Ergänzung Rauchableitung Versammlungsraum und Untergeschoss - Ergänzung Brandmeldeanlage - Ergänzung Alarmierungsanlage - Ergänzung Brandschutzordnung

Tabelle A mit Indexliste

Bielefeld 23.04.2024

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: [Betreff]

Ansprechpartner:

Nachweis
Schallschutz/Bauakustik

gemäß DIN 4109:2018-01

Objekt: **Erweiterungsneubau**
Anne-Frank Gesamtschule
Carl-Holtschneider-Straße 3
44145 Dortmund

Bauherr: **Stadt Dortmund**
Städt. Immobilienwirtschaft FB 65
Königswall 14
44137 Dortmund

Architekt:

Inhalt: Entwurf Bauakustik
Bauakustischer Bauteilkatalog
Rechnerische Nachweise

Inhalt

1 Situation und Aufgabenstellung ... 3
1.1 Übersicht Nutzungsarten / erhöhter Schallschutz / eigener Bereich nach DIN 4109 ... 3
2 Planungsgrundlagen ... 4
3 Anforderungen/Empfehlungen an den Schallschutz ... 6
3.1 Luft- und Trittschallschutz ... 7
3.2 Schallschutz gegen technische Einrichtungen ... 10
3.3 Schallschutz gegen Außengeräusche ... 12
4 Aufzugsanlagen ... 15
5 Nebenwegübertragungen und Randbedingungen ... 16
5.1 Allgemeine Hinweise ... 16
5.2 Schalllängsleitung und allgemeine Randbedingungen ... 16
6 Zusammenfassung ... 19

Anhang

Anlage I Aufzugsanlagen
Anlage II Ausführungshinweise von sanitärtechnischen Anlagen
Anlage III Zeichenerläuterung
Anlage IV Konstruktionsschemata Bauteile
Anlage V Rechnerischer Schallschutznachweis

1 Situation und Aufgabenstellung

Das plant für die Stadt Dortmund den Erweiterungsneubau der Anne-Frank Gesamtschule in Dortmund.

In Zusammenarbeit mit der architektonischen Planung ist für das Bauvorhaben eine schalltechnische Bearbeitung zu erstellen, die den Schallschutz zwischen den verschiedenen Nutzungsbereichen und die daraus resultierenden Maßnahmen definiert.

Den Schallschutz zwischen fremdgenutzten Bereichen, zum Geräuschpegel durch Einrichtungen der TGA sowie gegen Außenlärm regelt die DIN 4109:2018-01, die hierfür baurechtliche Mindestanforderungen formuliert, die einzuhalten sind.

Die erforderlichen bauakustischen Maßnahmen werden in dieser Bearbeitung genannt. Auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes werden die relevanten Konstruktionen beschrieben, die dann zur weiteren Abstimmung dienen und dem Nachweis des baulichen Schallschutzes zugrunde liegen.

1.1 Übersicht Nutzungsarten / erhöhter Schallschutz / eigener Bereich nach DIN 4109

Folgende Nutzungen sind bei dem Projekt nach DIN 4109 geplant:

- Schule und vergleichbare Einrichtung

Zum jetzigen Planstand sind „besonders laute Räume“ zu schutzbedürftigen Räumen geplant.

Der erhöhte Schallschutz wird nicht geplant.

Für den eigenen Bereich werden Empfehlungen nach DIN 4109 Beiblatt 2 (Arbeitsräume) geplant.

2 Planungsgrundlagen

Als Planungsgrundlagen der Bearbeitung dienen:

- Grundrisse, Ansichten, Stand: April 2024
- Abstimmungen mit den Planungsbeteiligten

Neben den o.a. Planunterlagen liegen dieser Bearbeitung die nachfolgend aufgeführten Normen und Richtlinien zugrunde:

Normen:

DIN 4109	Schallschutz im Hochbau – inkl. Teile 1,2,4 sowie Teile 31-36
DIN 4109	Beiblatt 2 zur DIN 4109:89-11
DIN 18560	Estriche im Bauwesen – Teile 1 – 4, 7
DIN 8989	Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge

Richtlinien:

VDI 2081	Raumlufttechnik - Geräuscherzeugung und Lärmminderung
VDI 2715	Schallschutz an heiztechnischen Anlagen
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
VDI 3728	Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse – Türen und Mobilwände
VDI 3755	Schalldämmung und Schallabsorption abgehängter Unterdecken

Anmerkung zur DIN 4109:

Je nach Bundesland ist über die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen die jeweilige Fassung der DIN 4109-1 (2016 oder 2018) unterschiedlich eingeführt worden. Vorliegend ist für das Bundesland NRW folgendes zu beachten:

Kapitel A 5 der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) NRW beschreibt technische Regeln zur Einhaltung der Anforderungen des Schallschutzes für bauliche Anlagen und deren Teile. Als Grundlage dient für das Land NRW die **DIN 4109-1:2018-01**.

Die Minderung des Beurteilungspegels für Schienenverkehr (Abschnitt 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01) ist aktuell in NRW mit der Bauaufsichtsbehörde abzustimmen.

3 Anforderungen/Empfehlungen an den Schallschutz

Die bauakustische Planung von Gebäuden muss berücksichtigen, dass die darin tätigen und sich aufhaltenden Menschen nicht von akustischen Störungen unzumutbar beeinträchtigt werden.

Grundsätzlich beziehen sich die Anforderungen auf drei Bereiche:

1. Ausreichender Luft- und Trittschallschutz zwischen einzelnen Räumen des Gebäudes, zur Wahrung von Vertraulichkeit, bzw. der Sicherstellung ausreichender Abschirmung unterschiedlicher Nutzungen innerhalb des Gebäudes.
2. Ausreichender Schutz gegen Geräusche aus technischen Einrichtungen des Gebäudes, auch im Hinblick auf die Nachbarschaft.
3. Ausreichender Schutz gegen Außengeräusche, insbesondere Verkehrslärm; Schutz der Nachbarschaft gegen "eigene" Betriebsgeräusche.

Den Schallschutz zwischen fremden Bereichen regelt die DIN 4109, die hierfür baurechtliche Mindestanforderungen formuliert, die einzuhalten sind. Hier gelten die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

Sofern für Bauteile keine verbindlichen schalltechnischen Anforderungen seitens des Bauherrn formuliert werden, müssen in jedem Fall auf den Verwendungszweck bzw. die jeweilige Schutzwürdigkeit und den Vertraulichkeitsanspruch bezogene Festlegungen hinsichtlich der schalltechnischen Qualitäten getroffen werden.

Hinweis:

In den folgenden Tabellen werden allgemeine Anforderungen und Empfehlungen nach DIN 4109 genannt. Hierbei können ebenfalls Anforderungen von Bauteilen genannt werden, die nicht auf dieses Projekt zutreffen.

3.1 Luft- und Trittschallschutz

3.1.1 Baurechtliche Anforderungen (Mindestschallschutz)

Nach DIN 4109 gelten für „Schulen und vergleichbaren Einrichtungen“ folgende Anforderungen im Mindestanspruch.

Bauteil	erf. R'_w [dB]	erf. $L'_{n,w}$ [dB]
Decken		
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräumen, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46
Wände		
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräumen, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	–
		-
Türen		
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32	–
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37	–

Tabelle 6 – Anforderungen an die Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

Clusterzonen

Die Gemeinschaftszonen der Cluster werden den Unterrichtsräumen zugeordnet, da innerhalb eines Clusters Unterricht möglich sein soll, ohne dass eine gegenseitige Beeinträchtigung stattfindet. Verkehrsflächen, die in offenem Luftverbund mit einer zu Unterrichtszwecken genutzten Gemeinschaftszone stehen, werden formal diesem Unterrichtsraum zugeordnet. Hieraus ergeben sich um + 5 dB höhere Anforderungen an die Verbindungstüren.

3.1.2 Empfehlungen für den eigenen Bereich

Nach DIN 4109 - Beiblatt 2 werden folgende Empfehlungen für den eigenen Bereich für Büro- und Verwaltungsgebäude ausgesprochen:

Empfehlungen normaler Schallschutz:

Bauteil	erf. R'_w [dB]	erf. $L'_{n,w}$ [dB]
Decken		
Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände	52	53
Wände		
Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	37	–
Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	37	–
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	45	–
Wände zwischen Fluren und Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	45	–
Türen		
Türen in Wänden mit Empfehlung 37 dB	27	–
Türen in Wänden mit Empfehlung 45 dB	37	–

Beiblatt 2, Tabelle 3 – Empfehlungen für normalen und erhöhten Schallschutz für Büro und Verwaltungsgebäude

Empfehlungen erhöhter Schallschutz:

Bauteil	erf. R'_w [dB]	erf. $L'_{n,w}$ [dB]
Decken		
Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände	≥ 55	≤ 46
Wände		
Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	–
Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	–
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	≥ 52	–
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten zu Fluren	≥ 52	–
Türen		
Türen in Wänden mit Empfehlung 42 dB	≥ 32	–
Türen in Wänden mit Empfehlung 52 dB	*	–

Beiblatt 2, Tabelle 3 – Empfehlungen für normalen und erhöhten Schallschutz für Büro und Verwaltungsgebäude

*ist projektspezifisch abzustimmen

3.1.3 Besonders laute Räume

Besonders laute Räume nach DIN 4109-1:2018 Tabelle 8 sind nach derzeitigem Planstand geplant.

Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß erf. R'_w [dB] Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ [dB]		Bewerteter Normtrittschallpegel $L'_{n,w}$ [dB]
		75 - 80	81 - 85	
Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	–
	Fußböden	–		≤ 43[c]
Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	–
	Fußböden	–		≤ 43
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbisstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55		–
	Fußböden	–		≤ 43
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbisstuben und dergleichen (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 57[d]		–
	Fußböden	–		≤ 33
Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 57	–
	Fußböden	–		≤ 43
Gasträume $L_{AF,max}$ ≤ 85 dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 62		–
	Fußböden	–		≤ 33
Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	≥ 67		–
	Fußböden: Keglerstube, Bahn	–		≤ 33 ≤ 13
Gasträume 85 dB ≤ $L_{AF,max}$ ≤ 95 dB, z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	≥ 72		–
	Fußböden	–		≥ 28

Tabelle 8 – Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

[a] Jeweils in Richtung der Schallausbreitung

[b] Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind ggf. weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres $L'_{n,w}$ notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein

[c] Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschallgedämmt aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabellen 2 und 6 bleiben hiervon unberührt.

[d] Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume, gilt R'_w ≥ 62 dB.

3.2 Schallschutz gegen technische Einrichtungen

3.2.1 Technikabgrenzungen zu schutzbedürftigen Räumen:

Bei der Angrenzung von schutzbedürftigen Räumen zu Räumen mit "besonders lauten" haustechnischen Anlagen, Anlagenteilen o.ä. ist folgendes zu beachten:

Trenndecken und -wände zwischen Technikräumen (z.B. Fahrstuhlschacht, Haustechnik) etc. und Arbeitsräumen: **erf. $R'_w \geq 57$ dB***

*Maßgebend für Technikräume mit einem Innenpegel von **L_{AF} = 75-80 dB(A)**. Höhere Innenpegel erfordern eine Schalldämmung von erf. R'_w = 62 dB. Hieraus resultieren ergänzende Maßnahmen wie bspw. umlaufende Vorsatzschalen!

Erforderliche Maßnahmen zur Körperschallentkopplung sind in v.g. Angaben nicht berücksichtigt, sondern separat abzustimmen und zu planen.

3.2.2 Zulässige Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen

Maßgebend ist der kennzeichnende Maximalschalldruckpegel aus einwirkenden Geräuschen von haustechnischen Anlagen. Geräusche bedingt durch Körperschall/Sekundär-Luftschall:

Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben				
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallation (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$
2	Sonstige hausintere, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^{c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{c}$
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	Tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
		Nachts nach TA Lärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$

a Einzelne kurzfristige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.

b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:

Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d.h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;

Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).

Tabelle 9 nach DIN 4109-1: 2018-01

Bei v.g. Tabellenwerten zu $L_{AFmax,n}$ ist i.A. zu beachten, dass eine Volumenabhängigkeit vorliegt. Bei zunehmendem Raumvolumen ist dabei ein reduzierter Raumschallpegel (Körperschallpotential der Anlage maßgeblich) wahrzunehmen. Eine ggf. vorhandene lüftungstechnische Versorgung hat sich hinsichtlich der Dimensionierung des Geräuscheintrags i. A. an Regelungen der VDI 2081 zu orientieren *(vgl. Kapitel „Zulässige Schalldruckpegel aus der Lüftungstechnik (über Versorgungsleitungen bzw. Direkteintrag)“ zu L_{AF})*

3.2.3 Zulässige Schalldruckpegel aus der Lüftungstechnik (über Versorgungs-leitungen bzw. Direkteintrag)

Für Räume, in denen eine mechanische Lüftung vorgesehen ist, werden zunächst nachfolgend für die Lüftungsgeräusche maximal zulässige Pegel angegeben. Speziell bezogen auf die Abstrahlung und Übertragung der Lüftungsgeräusche über Auslässe in schutzbedürftige Räume werden zunächst folgende zulässige Werte angesetzt bzw. sind nach VDI 2081 mit der TGA-Fachplanung weitergehend abzustimmen:

- Bibliothek $L_{AF} \leq 30$ dB(A)
- Klassenraum $L_{AF} \leq 35$ dB(A)
- Arbeitsräume $L_{AF} \leq 35$ dB(A)
- Sozialräume $L_{AF} \leq 35$ dB(A)
- Turnhalle $L_{AF} \leq 45$ dB(A)
- Nebenräume, reine Verkehrswege (Flure) etc. $L_{AF} \leq 45$ dB(A)
- Nass- und WC-Räume $L_{AF} \leq 45$ dB(A)

Weitere Raumbereiche oder projektspezifisch höherwertige Anforderungen nach Abstimmung bzw. in Anlehnung an die v. g. Abstufung.

Die Einhaltung der o.g. Pegel ist durch die TGA-Planung sicherzustellen.

3.3 Schallschutz gegen Außengeräusche

3.3.1 Schalldruckpegel außen

zum eigenen Gebäude:

Es wird empfohlen, dass die von allen haus- und betriebstechnischen Anlagen nach außen abgestrahlten Schallpegel vor dem nächstliegenden, zu öffnenden Fenster des eigenen Gebäudes die um ca. 5 dB(A) angehobenen Richtwerte für Lüftungstechnik nach VDI 2081 für Innenräume nicht übersteigen. Dieser Punkt ist in Abhängigkeit der Außenlärmsituation abzuwägen und bei Bedarf mit dem Nutzer / Bauherrn abzustimmen.

Für nicht zu öffnende Fenster gilt als Differenz die Schalldämmung der Fenster.

zur Nachbarschaft:

Der Schallimmissionsschutz der Nachbarschaft ist ggf. gesondert zu betrachten und ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

3.3.2 Schallschutz gegen Außenlärm (bezogen auf schutzbedürftige Räume)

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung [6]:

$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$ [6]

Dabei ist:

$K_{Raumart}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.;

$K_{Raumart}$ = 35 dB für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräumen und Ähnliches

Standortspezifisch:

Der geplante Erweiterungsneubau soll in einer Entfernung von mindestens 35 Metern zur Burgholzstraße errichtet werden. Zwischen dem Gebäude und der Straße liegen mehrgeschossige Wohngebäude, die das Schulgebäude hinsichtlich des Verkehrslärms abschatten. Als maßgebliche Geräuschquelle zur Vordimensionierung wird zunächst der Straßenverkehr berücksichtigt. Weiterhin ist zu klären, ob der angrenzende Sportplatz außer dem Schulsport auch z.B. für Vereinssport während der Unterrichtszeiten genutzt wird.

Durch den vorliegenden Straßenverkehr ergibt sich für das Bauvorhaben ein maßgeblicher Außenlärmpegel im Lärmpegelbereich III. Erforderliche Schallschutzmaßnahmen hierfür genügen erwartungsgemäß ebenso für einen ausreichenden Schallschutz gegenüber der Geräuschentwicklung aus dem internen Schulbetrieb.

Lärmpegelbereich **LPB III** (65 dB(A))

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen:

Unterrichtsräume	$R'_{w,res}$	= 35 dB
Erf. Schallschutz der Fenster (Laborprüfwert)	R_w	= 35 dB
Büro-/ Verwaltungsräume	$R'_{w,res}$	= 30 dB
Erf. Schallschutz der Fenster (Laborprüfwert)	R_w	= 30 dB

Hinweis zu Fenster-/Glasformaten:

Die für Fensterkonstruktionen in der Nachweisführung zum Schallschutz angesetzten Eingangswerte beziehen sich im Allgemeinen auf Prüfformate mit 1,23 m x 1,48 m für Prüfungen nach DIN 10140-2. Sofern Fenster-/Glasformate mit größerer Dimension zur Ausführung gelangen sollen, ist zu beachten, dass negative Einflüsse auf die Luftschalldämmung eine Korrektur hinsichtlich Ausschreibung/Bestellung erfordern (vgl. Tabelle 13 zur DIN 4109-35/A1:2019-12):

Hinweis zur Ausschreibung:

Die Anforderung an die Schalldämmung der Fensterelemente gemäß Nachweis zum Außenlärmschutz nach DIN 4109 ist als sogenannter Eingangswert R_w definiert. Maßgeblich für die am Bau zu erzielende und n.E. messtechnisch nachzuweisende Schalldämmung ist eine um 2 dB reduzierte Schalldämmung zu v.g. Eingangswert R_w.

Die Auswahl der angebotenen bzw. anzubietenden Fenster hat hierbei zu berücksichtigen, dass der Prüfwert der Fenster (Format i.A. 1,23 m x 1,48 m) den Eingangswert zur Nachweisführung gemäß nachfolgender Staffelung überschreiten muss:

Glasformat	**erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert**
bis 2 m²	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert

> 2 m² bis 4 m²	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 4 m² bis 6 m²	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 6 m² bis 10 m²	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert

<u>Beispiel:</u>

geplantes Glasformat 3 m²:

R_w (Fenster-Eingangswert gemäß Nachweisrechnung) = 34 dB

Erforderlicher Ausschreibungswert Fenster R_w (Prüfwert) ≥ 35 dB (34 dB + 1 dB).

Geschuldet am Bau ist in diesem Fall eine messtechnisch ermittelte Schalldämmung mit R'_w = 32 dB

Eine Definition der Fensterqualitäten über Schallschutzklassen nach VDI 2719:1987-08 ist i.A. nicht auskömmlich.

4 Aufzugsanlagen

Anforderung nach DIN 4109:

In Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und gemischt genutzten Gebäuden ist nach DIN 4109-1:2016-07 bzw. DIN 4109-1:2018-01 ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des Aufzugsschachtes zu Aufenthaltsräumen von

$$\mathbf{R'_w \geq 57\ dB}$$

(≥ 25 cm Stahlbetonwand, Rohdichte 2400 kg/m³) erforderlich.

Die baurechtliche Anforderung an den Schalldruckpegel von Aufzügen wird nach DIN 4109-1:2016-07 bzw. DIN 4109-1:2018-01 wie folgt festgelegt:

zu Unterrichts- und Arbeitsräumen: zul. $\mathbf{L_{AFmax,n} \leq 35\ dB(A)}$

5 Nebenwegübertragungen und Randbedingungen

Die aufgeführten Schalldämmwerte sind am fertig gestellten Bau zu gewährleisten. Da in jedem Bauvorhaben und auch intern andere Randbedingungen vorliegen können, sind die Nebenwegübertragungen generell gesondert für jedes Trennbauteil festzulegen. Mögliche Nebenwegübertragungen und damit Minderungsmöglichkeiten für Trennbauteile können sein:

- Undichtigkeiten, Fugen, Risse, Löcher u. ä. (im Wesentlichen aus technischen Zwängen und der Serienfertigung begründet).
- Einzelbauteile mit geringerer Schalldämmung, bzw. gleichermaßen ein Problem der Undichtigkeiten.
- Durchdringungen, z. B. Heizungsrohre, Lüftungskanäle u. ä., Problem wie vor.
- Flankierende Bauteile mit geringerer Schall-Längsdämmung als nach dem Standardfall zugrunde gelegt.

5.1 Allgemeine Hinweise

Die für die Schalldämmung der trennenden Bauteile angegebenen Werte gelten nicht für diese Bauteile allein, sondern für die resultierende Dämmung unter Berücksichtigung der an der Schalldämmung beteiligten Bauteile und Nebenwege im eingebauten Zustand.

Beteiligte Gewerke wie z.B. Lüftung, Heizung, Elektro und Abwasser etc. müssen **eigenverantwortlich** bei Kreuzung der Trennbauteile den Nachweis der Schallschutzeinhaltung berücksichtigen.

5.2 Schalllängsleitung und allgemeine Randbedingungen

Nachfolgend werden allgemeine Einflüsse beschrieben, welche ergänzend zu dem direkten Schalldurchgang (Luftschalldämmung) infolge der Nebenwegübertragung das resultierende Luftschalldämmmaß der Trennbauteile mitbestimmen.

5.2.1 Bodenanschluss je nach Wandqualität

Schallschutzziel: Trennwand mit $R'_w \leq 37$ dB:

Die Aufstellung auf dem schwimmenden Estrich bzw. Hohlboden/Doppelboden ist i.A. möglich.

Hinweis: Die Einhaltung des horizontalen Trittschallschutzes ist zu prüfen.

Schallschutzziel: Trennwand mit $R'_w = 42 - 45$ dB:

Die Aufstellung auf Hohlboden/Doppelboden ist i.A. möglich.

Hinweis: Die Einhaltung des horizontalen Trittschallschutzes ist zu prüfen.

Schallschutzziel: Trennwand mit R'_w > 45 dB:

Die Aufstellung ist i.A. auf der Rohdecke erforderlich.

5.2.2 Wandanschluss an Massiv- und Leichtbauwände

Der **Anschluss von Massivwänden an flankierende Massivwände** ist i.A. bei Kraftschlüssigkeit der Verbindung unkritisch, bei erhöhten Anforderungen im Detail zu untersuchen.

Der **Anschluss von Leichtbauwänden an flankierende Massivwände** ist in Abhängigkeit der Flächenmasse des flankierenden Bauteils zu prüfen, i.A. ist als Mindestvorgabe ≥ 300 kg/m² zu beachten.

5.2.3 Wandanschluss an Vorhangfassaden / Fensterelemente / Pfosten-Riegel-Fassade

Als pauschaler Ansatz ist für das flankierende Bauteil zunächst eine erf. Norm-Flankenpegeldifferenz von $D_{n,f,w,P}$ ≥ erf. R'_w + 7 dB zu beachten. Mögliche Abweichungen sind abzustimmen.

Grundsätzlich ist die frühzeitige Detailabstimmung zu empfehlen, da mit steigenden Anforderungen an die Norm-Flankenpegeldifferenz entsprechende Fassaden-Konstruktionen resultieren (z.B. getrennte Pfosten bei Pfosten-Riegel-Fassaden; siehe DIN 4109-35/A1:2019-12). Der Nachweis über die Norm-Flankenpegeldifferenz ist i.A. durch den jeweiligen Hersteller zu erbringen.

Beispielberechnung:

Schallschutzziel: Trenndecke mit R'_w = 54 dB:

Vertikale Norm-Flankenpegeldifferenz einer Pfosten-Riegel-Fassade $D_{n,f,w,P}$ = 61 dB

Schallschutzziel: Trennwand mit R'_w = 45 dB:

Horizontale Norm-Flankenpegeldifferenz einer Pfosten-Riegel-Fassade $D_{n,f,w,P}$ = 52 dB

5.2.4 Decken- und Dachanschluss

Bei Massivdecken mit Unterdecken als flankierende Bauteile über leichten mehrschaligen Trennwänden erfolgt die Übertragung von Luftschall hauptsächlich über den Deckenhohlraum. Die Hohlraumdämpfung (Dämmstoffauflage, empfohlene Mindestdicke 40 mm) ist im Regelfall vollflächig auszuführen. Durch Ausbilden eines Absorberschotts im Deckenhohlraum kann i.A. ein Verbesserungsmaß der Normflankenpegeldifferenz von ≥ 12 dB erzielt werden.

In Abhängigkeit des zu erreichenden Schallschutzziels der Trennwand ist der Anschluss an die Massivdecke (z.B. mit gleitendem Deckenanschluss) oder an die Unterdecke abzustimmen.

Anschlüsse an Dachkonstruktionen (bspw. Steildächer oder Trapezblechdächer o.ä.) sind ebenfalls gesondert abzustimmen.

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden bauakustischen Bearbeitung wurden Anforderungen und Maßnahmen beschrieben, welche auf Grundlage des derzeitigen Planungs- und Kenntnisstandes bemessen wurden.

Diese führen mit Berücksichtigung der formulierten Randbedingungen und Nebenwegsübertragungen in der Folge zum Nachweis des Schallschutzes.

Die im Rahmen der weiteren Objektbearbeitung durchzuführende Detailbearbeitung kann im Einzelfall zu einer Abweichung der bisher geforderten Bemessungsgrößen und Aufbauten oder Materialien führen.

Sollten sich bei der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen im Rahmen „wichtiger Ausführungsarbeiten“ notwendige, abzustimmende Punkte ergeben, bitten wir um Ihren Hinweis.

Anlage I Aufzugsanlagen

Die bisherigen schallschutztechnischen Konzeptionen zur Integration von Aufzugsanlagen in Gebäuden wurden i.A. nach VDI 2566 Blatt 1 bzw. Blatt 2 vorgenommen. Seit August 2019 ist die DIN 8989 im Weißdruck veröffentlicht worden. Diese ist aus v.g. VDI entstanden und versteht sich somit als Ersatz.

Da die in der DIN 8989:2019-08 enthaltenen Festlegungen zu konstruktiven Vorgaben an Schallemissionskennwerten (Tabelle 3) und einzuhaltende flächenbezogenen Massen (Tabelle 4) nur eine scheinbar eindeutige akustische Qualitätenzuordnung zum jeweiligen Bauvorhaben zulässt, ist eine planerisch übergreifende Einigung zur Anforderungsgrundlage und konstruktiven Einbindung der Aufzugsanlage vorzunehmen und der Zielwert zum Schallschutz als verpflichtende Vorgabe für das ausführende Gewerk (Aufzugsbauer) im Rahmen der Auftragsvergabe und messtechnischen Abnahme zu formulieren.

Die baurechtliche Mindestanforderung an den Schallschutz ist nach DIN 4109-1:2016-07 bzw. DIN 4109-1:2018-01 wie folgt festgelegt:

zu Wohn- und Schlafräumen: zul. $L_{AFmax,n} \leq 30$ dB(A)*

zu Unterrichts- und Arbeitsräumen: zul. $L_{AFmax,n} \leq 35$ dB(A)*.

*) Erläuterung zum Anforderungswert $L_{AFmax,n}$:

Der Anforderungswert $L_{AFmax,n}$ weist im Verhältnis zum messtechnisch erfassbaren und subjektiv wahrnehmbaren Schallpegel im Raum eine Volumenabhängigkeit auf, d.h. je größer der Raum ist, umso geringer muss i.A. der wahrnehmbare Pegel sein, um v.g. Anforderung zu erfüllen. Hierüber wird letztendlich die zulässige Körperschallleistung durch den Betrieb der technischen Anlage definiert.

Ergänzend zum Anforderungsprofil nach DIN 4109-1 werden in der DIN 8989:2019-08 Bemessungsansätze für Anforderungen mit zulässigem $L_{AF\,max,nT}$** $\leq$ 30/27/24 dB(A) formuliert. Diese Anforderungen leiten sich aus der VDI 4100:2012-10 -Schallschutz im Hochbau/Wohnungen ab. Da die sonstigen Empfehlungen dieser VDI 4100:2012-10 i.A. nicht am Markt etabliert sind, ist der v.g. $L_{AFmax,nT}$ in Anhängigkeit der Ziele zum Bauvorhaben als separat zu vereinbarende Anforderungsgrundlage zu verstehen.

**) Erläuterung zum Anforderungswert $L_{AFmax,nT}$:

Der Anforderungswert $L_{AFmax,nT}$ weist im Verhältnis zum messtechnisch erfassbaren und subjektiv wahrnehmbaren Schallpegel im Raum <u>keine</u> Volumenabhängigkeit auf.

Für beide v.g. Anforderungsgrundlagen ($L_{AFmax,n}$ bzw. $L_{AFmax,nT}$) gilt, dass die Raumdämpfung als Korrekturgröße zum gemessenen Schalldruckpegel einfließt, d.h. je höher die Nachhallzeit, umso höher kann der Pegel im Raum sein.

Bemessungsgrundlage zum Bauvorhaben:

Bezogen auf das vorliegende Bauvorhaben werden Aufzugsanlagen mit direkter Angrenzung zu schutzbedürftigen Räumen vorgesehen. Die angrenzenden Nutzungen als Unterrichts-/Arbeitsräume erfordern unter baurechtlichen Kriterien nach DIN 4109 eine Einhaltung der Mindestanforderung mit

$$\text{zul. } L_{AFmax,n} \leq 35 \text{ dB(A)}.$$

Um den in 3.2.2 gestellten Anforderungen gerecht zu werden, macht die DIN 8989 Vorgaben für die flächenbezogenen Massen der Schachtwände und flankierenden Bauteile, sowie einzuhaltender Schallemissionskennwerte zur Sicherstellung des gestellten Schallschutzziels.

Für die im Bauvorhaben vorliegende Raumangrenzung des Aufzugsschachtes gibt die DIN 8989 Schachtwandstärken von mind. 31 cm Stahlbeton vor. Zu beachten ist jedoch, dass sich die Ausführungen in der Norm auf eine Anforderungsgrundlage $L_{AFmax,n}$. ≤ 30 dB(A) (Wohnen) bezieht, kann eine Reduzierung der Schachtanforderungen n. E. abgestimmt werden.

Anlage II Ausführungshinweise von sanitärtechnischen Anlagen

Zur Einhaltung des Schallschutzes hinsichtlich sanitärtechnischer Anlagen ist die DIN 4109-36 bei der Planung und Ausführung zu beachten. Folgende Grundsätze (vorrangig zu sanitärtechnischen Anlagen) sind – sofern auf das vorliegende Bauvorhaben zutreffend – zu beachten.

Geräuschentstehung bei einzelnen Installationskomponenten

Entstehung von Füll- und Leerungsgeräuschen:

Füllgeräusche entstehen beim Aufprall des aus den Zapfventilen austretenden Wasserstrahls auf die Wandungen der Wannen, Becken usw. sowie auf das eingefüllte Wasser (Plätschergeräusche). Beim Entleeren eines Gefäßes entstehen Wirbel (Gurgelgeräusche).

Übertragungen von Sanitärgeräuschen:

Von den Armaturen, Rohrleitungen, Becken und Wannen wird Luftschall in den Raum abgestrahlt, in dem die Geräusche entstehen. Gleichzeitig werden aber auch die Rohrleitungen, das Wasser und über starre Verbindungen auch Decken und Wände zu Körperschall angeregt, der in den Bauteilen weitergeleitet und in Nachbarräumen als Luftschall abgestrahlt werden kann. Dieser Körperschall kann sich bis in weit entfernte Räume fortpflanzen.

Entstehung von Armaturengeräuschen:

Ursachen sind Stöße beim plötzlichen Öffnen und Schließen von Ventilen sowie die Sog- und Wirbelbildung bei gleichbleibendem Durchfluss. Sie entstehen hauptsächlich in der Umgebung der Ventilsitze. Die Stärke der Geräusche wächst mit der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in und mit dem Druck vor den Armaturen.

Entstehung von Leitungseigengeräuschen:

Ursachen sind Wirbelstraßen und Hohlsogbildung im Leitungssystem. Sie treten hauptsächlich bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten in der Umgebung von Rohrverzweigungen (T-Stücke, Kreuzstücke) und bei Richtungs- und Querschnittsänderung in der Leitungsführung (also in Muffen, Verschraubungen, L-Stücke) auf.

Geräuschminderung bei einzelnen Installationskomponenten

Trinkwasserinstallation

Folgende allgemein gültige Grundsätze sind – **sofern auf das vorliegende Bauvorhaben zutreffend** – aus schallschutztechnischer Sicht zu beachten:

- Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlage darf vor den Armaturen nicht mehr als 5 bar betragen. Ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderer entsprechend zu verringern.
- Einschalige Wände an oder in denen Wasserinstallationen (einschl. Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von **mindestens 220 kg/m²** haben. Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m² haben, bedürfen einer Vorwandinstallation (60 mm Hohlraumbedämpfung und doppelter Beplankung). Grundsätzlich müssen die Kontaktstellen der Unterkonstruktion der Vorwandinstallation zum Baukörper körperschallentkoppelt, z.B. mit Anschlussdichtungen, ausgeführt werden. Voraussetzung ist, dass die Leitungen und Schellen an einer separaten Unterkonstruktion aus Ständerprofilen befestigt werden. Diese sind freistehend ohne Kontakt zu den Beplankungsschalen einzubauen.
- Armaturen der Armaturengruppe I (Armaturengeräuschpegel $L_{ap} \leq 20$ dB(A)) nach DIN 55218 dürfen an Wänden nach b) angebracht werden. Bei der Anbringung von Armaturen und deren Wasserleitungen an Wänden nach b), die im selben Geschoss bzw. im darunter- oder darüberliegenden Geschoss an schutzbedürftigen Räumen grenzen, muss ein geringerer Armaturengeräuschpegel $L_{ap} \leq 15$ dB(A) nachgewiesen werden. Dies gilt auch für Wände, die auf vorgenannte Wände stoßen (s. VDI 4100 Abschnitt 7.2.1.4)
- Massive Vormauerungen sollten einen kraftschlüssigen Verbund mit der dahinterliegenden Wand haben, oder eine Vormauerschale mit 50 mm Wandabstand und einer Hohlraumdämpfung aus Mineralfaserplatten bzw. im zweiten Fall durch eine Gipskarton-Vorsatzschale mit Hohlraumdämpfung.
- Installationsleitungen müssen sorgfältig isoliert sein, um Körperschallbrücken beim Einbauen zu vermeiden. Zweckmäßigerweise sollten Rohrleitungsisolierungen mit einem reißfesten Gewebe ummantelt sein.
- Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippengummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß VM ≥ 15 dB aufweisen. Darüber hinaus werden von der Industrie geräuscharme Systeme angeboten, wie z.B. eine Rohr-in-Rohr-Installation, mit der gegenüber der herkömmlichen Stahlrohrleitungen Geräuschreduzierungen um ca. 10 dB(A) erreicht werden können. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (durch z. B. Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.
- Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind die Rohre körperschalldämmend zu ummanteln (z. B. Armaflex), bei nachträglichem Verguss sind die Anschlüsse dauer-elastisch zu versiegeln, wenn Durchbrüche zu schutzbedürftigen Bereichen führen.

Abwasserinstallationsleitungen

Abwassergeräusche werden häufig als besonders lästig empfunden, vor allem wenn sie alleine auftreten. Bei Abwasserleitungen ist sowohl die Luftschallübertragung (z.B. vom Rohr an den Installationsschacht) als auch die Körperschallübertragung über Befestigungselemente sowie im Bereich von Deckendurchbrüchen usw. von Bedeutung.

Grundsätzlich werden Geräusche von Abwasserleitungen beim Durchfluss als Luftschall in den Installationsschacht abgestrahlt, wobei i. d. R. das Geräusch im Schacht durch Reflexionen an den Schachtwänden noch verstärkt wird. Durch folgende Maßnahmen kann dabei eine wirksame Geräuschreduzierung erreicht werden:

- Verwendung möglichst schwerer Abwasserrohre (Gussrohre) oder schalltechnisch optimierter Zweischicht-Verbundsysteme aus Kunststoff.
- Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippengummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß VM ≥ 15 dB aufweisen. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (durch z. B. Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.
- Starke Richtungsänderungen (z.B. 88°- Umlenkungen u.ä.) sollten vermieden werden, um die Wasseraufprallgeräusche im Rohr zu reduzieren.
- Bedämpfung des Schachthohlraumes durch Einbringen von Mineralfasermatten. Hierdurch kann der im Schacht auftretende Schallpegel durchaus um bis zu 10 dB(A) gemindert werden.
- Ummantelung der Abwasserleitungen mit einem Dämmschlauch aus z.B. geschlossenzelligen Polyethylenschaum und einer Metallfolie als Beschwerungseinlage, damit sind Pegelminderungen von ca. 10 – 13 dB(A) möglich.
- Bodeneinläufe, die starr mit der schwimmenden Estrichplatte verbunden sind, dürfen im Deckendurchbruch keine starre Anbindung aufweisen, da hierdurch Fließgeräusche in den Baukörper eingeleitet werden und gleichzeitig eine deutliche Minderung des Trittschallschutzes erfolgt.
- Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind die Rohre körperschalldämmend zu ummanteln (z. B. Armaflex), bei nachträglichem Verguss sind die Anschlüsse dauer-elastisch zu versiegeln, wenn Durchbrüche zu schutzbedürftigen Bereichen führen.

WC-Spülung

Die Geräusche von Sanitärobjekten (Waschtische, WC-Spüleinrichtungen) haben nichts mit den Geräuschen des abfließenden Wassers im Abwassersystem zu tun und werden somit verständlicherweise auch nicht durch schalldämmende Maßnahmen an den Abwasserleitungen beeinflusst. Es handelt sich vielmehr um starke Körperschallanregungen, die vom Spülkasten selbst direkt in den Baukörper eingeleitet werden, wobei hier vor allem das Auslösen des Spülvorganges (Drücken der Spültaste) bzw. das Unterbrechen des Spülvorganges (Wassersparfunktion) als markante Pegelspitzen zu Störungen führen.

Bei herkömmlichen Unterputzspülkästen ist aus umfangreichen messtechnischen Untersuchungen ableitbar, dass ein Grenzwert von 35 dB(A) damit nicht sicher erfüllt werden kann. Die Spülkasten-Unterputzmontage ist deshalb dann als kritisch einzustufen, wenn die Installationswand im darüber- und darunterliegenden Geschoss an schutzbedürftige Räume angrenzt. Eine sichere Lösung kann nur darin bestehen, dass durch eine schalltechnisch optimierte Grundrissgestaltung die gegenüberliegende Wand als Installationswand genutzt werden kann. In diesem Fall werden dann, selbst beim Betätigen der Spültaste, Pegel in der Regel unter 30 dB(A) erreicht.

Um das Problem auch bei schalltechnisch ungünstigen Grundrissanordnungen lösen zu können, ist eine verbesserte Körperschalltrennung zwischen Spülkästen und Bauwerk erforderlich. Eine sehr gute Möglichkeit hierfür bieten vorgefertigte Vorwand-Installations-Systeme in Trockenbauweise, wo Pegelminderungen gegenüber der konventionellen Unterputzmontage von ca. 7 – 10 dB(A) bei den Betätigungs- und Füllgeräuschen möglich sind. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass trotz relativ starker Körperschallbrücken, z.B. über notwendige Wandanker usw. Betätigungsgeräusche unter 30 dB(A) liegen.

Anlage III Zeichenerläuterung

Symbol	Größe	Beschreibung
L_{AF}	A-bewerteter Schalldruck-pegel	mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) bewerteter Schalldruckpegel, als Maß für die Stärker eines Geräusches
$L_{AF,max}$	A-bewerteter Spitzenschall-druckpegel	mit Zeitkonstante FAST gemessener und mit dem A-Filter bewerteter Maximalpegel
$L_{AF,max,n}$	A-bewerteter maximaler Norm-Schalldruckpegel	mit der Zeitkonstante FAST gemessener und mit dem A-Filter bewerteter Maximalpegel, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche A0 = 10 m^2 für Einzelgeräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude
$L_{AF,max,nT}$	A-bewerteter maximaler Standard- Schalldruckpegel	mit der Zeitkonstante FAST gemessener und mit dem A-Filter bewerteter Maximalpegel, bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit T_0 = 0,5 s für Einzelgeräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude
$L_{A,eq}$	äquivalenter Dauerschall-pegel	zeitlich gemittelter, A-bewerteter Schalldruckpegel
L_r	Beurteilungspegel	zeitlich gemittelter Schalldruckpegel unter Berücksichtigung von wahrnehmungsbezogenen Zuschlägen
L_a / L_{MAP}	maßgeblicher Außenlärm-pegel	Pegel für die Bemessung der Schalldämmung zum Schutz gegen Außengeräusch
$D_{n,f,w}$	bewertete Norm-Flanken-schallpegeldifferenz	Einzahlangabe der auf eine Bezugsabsorptionsfläche von A_0 = 10 m^2 bezogene Schalldruckpegeldifferenz, wenn die Übertragung nur über einen festgelegten Flankenweg stattfindet
$D_{nT,w}$	bewertete Standard-Schall-pegeldifferenz	Einzahlangabe der unter Baubedingungen in Terzbändern ermittelten Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen, bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit T_0 = 0,5 s
R_w	bewertetes Schalldämm-Maß	Einzahlangabe des Schalldämm-Maßes eines Bauteils ohne flankierende Übertragung / Eingangswert nach DIN 4109
R'_w	bewertetes Bau-Schall-dämm-Maß	Einzahlangabe der Schalldämmung zwischen zwei Räumen unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Schallübertragungswege
ΔR_w	bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine Vorsatzkon-struktion	Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes durch eine auf einem Bauteil (Trenn- oder Flankenbauteil) zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktion
$L'_{n,w}$	bewerteter Norm-Trittschall-pegel im Bau	Einzahlangabe des Trittschallpegels einer Decke am Bau unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Schallübertragungswege, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche von A_0 = 10 m^2
ΔL_w	bewertete Trittschallminde-rung	Einzahlangabe zur Kennzeichnung der Verbesserung der Trittschalldämmung einer Massivdecke durch eine Deckenauflage
m'	flächenbezogene Masse	Masse je Flächeneinheit eines flächigen Bauteils
C	Spektrum-Anpassungswert	Wert, addiert zur entsprechenden Einzahlangabe für die Luftschallübertragung (R_w, R'_w, $D_{nT,w}$), zur Berücksichtigung der Merkmale bestimmter Schallspektren und z. B. typischen Lärms innerhalb von Wohnungen

Anlage IV Konstruktionsschemata Bauteile

Vorbemerkungen

- Bei den dargestellten Zeichnungen handelt es sich um Prinzipskizzen, die den prinzipiellen Aufbau der Konstruktionen beschreiben und nicht maßstäblich sind. Die Entnahme von Maßen oder Aufbauhöhen aus den Zeichnungen ist daher nicht möglich.

- Die beschriebenen Konstruktionen wurden im Wesentlichen auf ihre bauakustischen Eigenschaften überprüft. Weitergehende fachplanerische Belange sind nach den jeweils geltenden Regelwerken zu planen und auszuführen.

- Der Bauteilkatalog erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- Die aufgeführten Konstruktionen wurden ausschließlich für das hier zu planende Objekt in Abhängigkeit von festgelegten Planungsgrundlagen, Randbedingungen und Erfordernissen entwickelt. Die Verwendung des Bauteilkatalogs ist daher ausschließlich für dieses Objekt gestattet.

- Sachzusammenhänge zwischen bauphysikalischen Anforderungen und baukonstruktiven Randbedingungen sind gesamtheitlich, auch unter den Aspekten des Brandschutzes, Statik, TGA, etc. in der weiteren Planung zu behandeln und bedürfen ggf. einer weitergehenden fachplanerischen Überprüfung und Detaillierung. Die in der weiteren Objektbearbeitung durchzuführende Detailbearbeitung kann daher zu Abweichungen von den bisher geforderten Bemessungsgrößen, Aufbauten oder Materialien führen.

- Bei der Planung und Ausführung sind darüber hinaus auch die Vorgaben, die in den Entwurfsbearbeitungen zum Bauvorhaben dokumentiert wurden, zu beachten.

Übersicht:

Trenndecke Unterricht allgemein	TD 1
Trenndecke Unterricht laut	TD 2
Trenndecke Speiseraum EG zu KG	TD 3
Trennwand Unterricht Massiv	TW 1
Trennwand Unterricht Leichtbau (GK)	TW 2
Trennwand Unterricht laut Massiv	TW 3
Trennwand Unterricht laut Leichtbau (GK)	TW 4
Trennwand Aufzugsschacht	AS 1
Glastrennwand 47 dB	TW 5
Mobilwand 47 dB	TW 6
Treppenhauswand	TW 7
Trennwand Verwaltung 37 dB	TW 7
Trennwand Verwaltung 45 dB	TW 8
Trennwand Verwaltung 50 dB	TW 9
Tür 27 dB	T 1
Tür 32 dB	T 2
Tür 37 dB	T 3
Tür von Cluster direkt ins Treppenhaus	T 4
Fenster Verwaltung	AF 1
Fenster Unterricht	AF 2
Treppenlauf	TR 1
Treppenpodest	TR 2

V1-10.04.18

Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

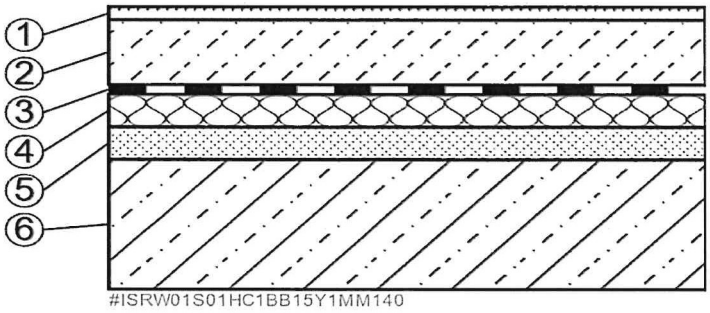
Anlage 1

Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:

Bauteil: Trenndecke Unterricht allgemein

Kennung: TD 1

Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 55 dB bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq$ 53 dB

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	≥ 5	Heizestrich ≥ 6,5cm
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung **s' ≤ 30 MN / m³**	2 - 3	
5.	ggf. Niveauausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 20	

Hinweise:

zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.

zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen.

zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.

zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen.

zu 5. Sofern TGA-Istallationen im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Niveauausgleich erforderlich, um Zwangspunkte für die Ausbildung des schwimmenden Estrichs zu vermeiden.

zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung.

V1-10.04.18

Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

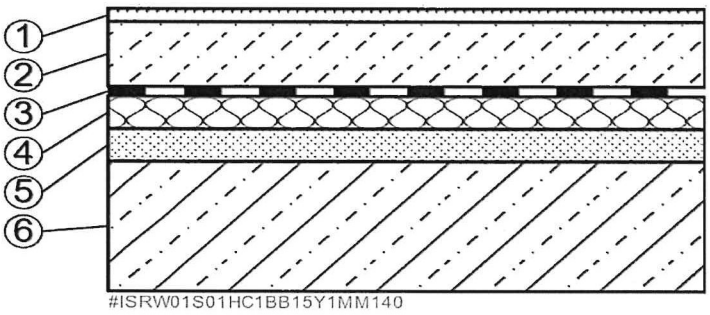
Anlage 2

Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:

Bauteil: Trenndecke Unterricht laut

Kennung: TD 2

Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 55 dB bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq$ 46 dB

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	≥ 5	Heizestrich ≥ 6,5cm
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung **s' ≤ 20 MN / m³**	2 - 3	
5.	ggf. Niveauausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 20	

Hinweise:

zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.

zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen.

zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.

zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen.

zu 5. Sofern TGA-Istallationen im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Niveauausgleich erforderlich, um Zwangspunkte für die Ausbildung des schwimmenden Estrichs zu vermeiden.

zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung.

V1-10.04.18

Bauakustischer Bauteilkatalog

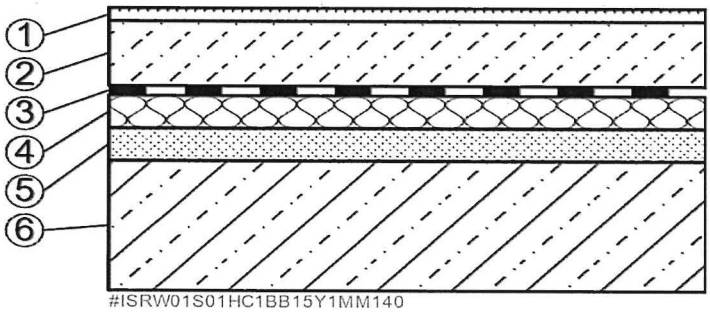
Nachweis

Anlage 3

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Trenndecke Speiseraum EG zu KG
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TD 3

Konstruktionsschema



#ISRW01S01HC1BB15Y1MM140

Anforderungen

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_w \geq$

bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$L'_{n,w} \leq$ 46 dB

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	≥ 5	Heizestrich ≥ 6,5cm
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung **s' ≤ 30 MN / m³**	2 - 3	
5.	ggf. Niveauausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 20	

Hinweise:

zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.

zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen.

zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.

zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen.

zu 5. Sofern TGA-Istallationen im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Niveauausgleich erforderlich, um Zwangspunkte für die Ausbildung des schwimmenden Estrichs zu vermeiden.

zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung.

V1-10.04.18

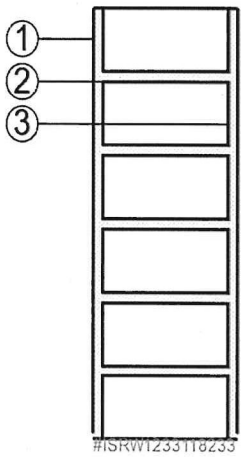
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 4

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Trennwand Unterricht Massiv
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TW 1

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 47 dB

	Beschreibung		Dicke / cm	
1.	Innenputz		≥ 1,5	
2.	Mauerwerk	≥ 1.400 kg/m3	17,5	
3.	Innenputz		≥ 1,5	
	flächenbezogene Masse der Konstruktion:		**≥ 245,00**	kg/m2

Hinweise: Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden

Der Bemessungsansatz gilt für ≥ 300 kg/m^2 mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile.

V1-10.04.18

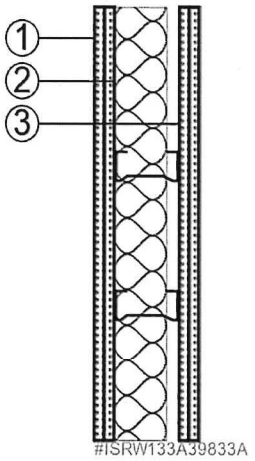
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 5

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Trennwand Unterricht Leichtbau (GK)
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TW 2

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 47 dB

Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 (R_w = 54 dB)* --> keine Systembeschreibung

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Piano etc.)	2,5
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, ≥ 80 mm Dämmschicht	10
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Piano etc.)	2,5
	Dicke gesamt:	15

Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5$ kPa s/m^2 (z.B. von Rockwool oder glw.)

alternativ: **Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 54$ dB**
(z.B. Knauf W112 mit $d_{ges.}$ = 125mm und Piano-Beplankung)
(z.B. Knauf W112 mit $d_{ges.}$ = 100mm, Diamant-Beplankung, $R_{w,P}$ = 59 dB) *

Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von **+ 2 dB** zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 56$ dB

Beim Einbau von Steckdosen ist zu beachten, dass ein Achsabstand von 62,5 cm in horizontaler Richtung sichergestellt werden muss. Ansonsten sind spezielle Einbaudosen oder Abschottungsmaßnahmen in den Wänden erforderlich.

Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 5 dB.

Anschlüsse an Fensterbänder, Vorhangfassaden etc. sind im Detail zu planen und bedingen ggf. eine Höherdimensionierung der Wandqualität, je nach Anschlusssituation und akustischer Eigenschaft des Fassadenbauteils.

*Anmerkung: Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden.
Die R_w-Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.

V1-10.04.18

Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

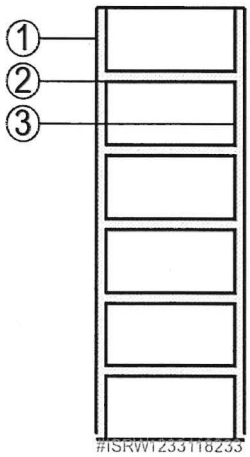
Anlage 6

Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:

Bauteil: Trennwand Unterricht laut Massiv

Kennung: TW 3

Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 55 dB

	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Innenputz	≥ 1,5
2.	Mauerwerk 30 cm; 1.800 kg/m³	30
3.	Innenputz	≥ 1,5
	flächenbezogene Masse der Konstruktion:	**≥ 490 kg/m²**

Hinweise: Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden

Der Bemessungsansatz gilt für ≥ 300 kg/m² mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile.

Die Erstellung einer monolithischen Mauerwerkswand mit o.g. Schalldämmung setzt ein fugendichtes Vermauern unbedingt voraus.
Eine Reduzierung auf 24 cm KSV setzt die Verfügbarkeit der Rohdichteklasse 2.2 voraus.

V1-10.04.18

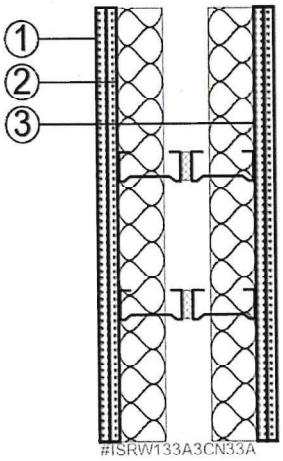
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 7

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Trennwand Unterricht laut Leichtbau (GK)
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TW 4

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 55 dB

Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 (R_w = 62 dB)* --> keine Systemausweisung nach DIN

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Piano oder glw.)	2,5
2.	Ständerwerk:≥2xCW 75-Profil,≥2x60 mm Dämmschicht	15,5
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Piano oder glw.)	2,5
	Dicke gesamt:	≥ 20,5

Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit Ξ ≥ 5 kPa s/m^2 (z.B. von Rockwool oder glw.)

alternativ: **Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem R_w ≥ 62 dB**
(z.B. Knauf W115 mit $d_{ges.}$ = 205 mm, Piano-Beplankung, $R_{w,P}$ ≥ 60 dB) *

Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von **+ 3 dB** zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. R_w ≥ 65 dB

(Die Systemeinbausituation ist frühzeitig zu klären)

Beim Einbau von Steckdosen ist zu beachten, dass ein Achsabstand von 62,5 cm in horizontaler Richtung sichergestellt werden muss. Ansonsten sind spezielle Einbaudosen oder Abschottungsmaßnahmen in den Wänden erforderlich.

Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 5 dB.

Anschlüsse an Fensterbänder, Vorhangfassaden etc. sind im Detail zu planen und bedingen ggf. eine Höherdimensionierung der Wandqualität, je nach Anschlusssituation und akustischer Eigenschaft des Fassadenbauteils.

*Anmerkung: Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden.
Die R_w-Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.

V1-10.04.18

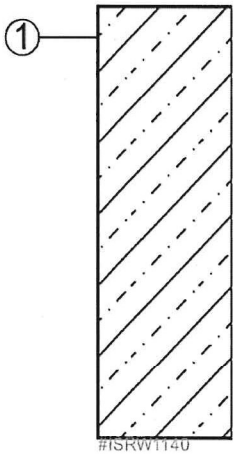
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 8

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Trennwand Aufzugsschacht
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: AS 1

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 57 dB

	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Stahlbeton mit ≥ 2.400 kg/m³ Rohdichte	≥ 25
	flächenbezogene Masse der Konstruktion:	**≥ 580 kg/m²**

Hinweise: Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden
Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.
Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.
Der Bemessungsansatz gilt für ≥ 300 kg/m² mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile

V1-10.04.18

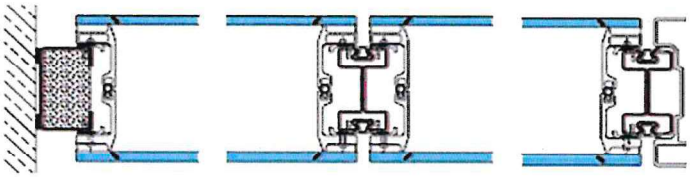
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 9

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Glastrennwand 47 dB
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TW 5

Konstruktionsschema	Empfehlung:
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 47 dB

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Glaswand	≥ 12
	Dicke gesamt:	≥ 12

Prüfwert $R_w \geq 54$ dB

z.B. Lindner Life Freeze 137 mit einem R_w bis 55 dB
Glaswand in Systemständer-Bauweise

Verglasungsanteile von teilweise opaken Unterrichtstrennwänden benötigen ein **$R_w \geq 44$ dB**.

Hinweise:

Der Anschluss der einzelnen Elemente untereinander begrenzt das Schalldämmmaß in der Praxis.
In Abhängigkeit vom System empfiehlt sich eine gesonderte weitergehende Abstimmung bezüglich der Anschlusssituationen.
Eine höhere Schalldämmung erfordert i.A. eine doppelte Wandausbildung.
Neben der Eignung des wesentlichen Trennbausteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung.

V1-10.04.18

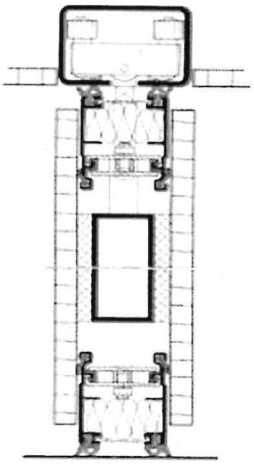
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 10

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Mobilwand 47 dB
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TW 6

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 47 dB

Beschreibung

Mobile Systemwand mit $R_{w,P} \approx 57$ dB*:
z.B. Nüsing NW 120 o.glw.

* Vorhaltemaß der Mobilwand $V'_{m,Mobilwand} = 10$ dB nach VDI 3728 für den vereinfachten Nachweis.

Anschlussschwert (sofern erforderlich):

Gipskartonkonstruktion Gesamtdicke d = 10 cm:

- Gipskartonplatte, d = 12,5 mm, zweilagig beplankt, Stöße versetzt und verspachtelt
- CW 50 x 06 Profil mit 40 mm Faserdämmstoff
- Gipskartonplatte, d = 12,5 mm, zweilagig beplankt, Stöße versetzt und verspachtelt

Stahlblechkonstruktion Gesamtdicke d ≥ 5,5 cm:

- Stahlblech, 1,5 mm, Stöße überlappend
- Walzbleiauflage 1 mm
- ≥ CW 50 x 06 Profil mit 40 mm Faserdämmstoff
- Walzbleiauflage 1 mm
- Stahlblech, 1,5 mm, Stöße überlappend

Hinweise:

- Mit mobilen Trennwänden ist auf Grund der schwierigen Anschlusssituationen (Boden, Decke, Anschluss der einzelnen Elemente untereinander) das in der Praxis erreichbare Schalldämmmaß begrenzt. In Abhängigkeit vom System empfiehlt sich eine gesonderte weitergehende Abstimmung bezüglich der nachfolgenden Anschlusssituationen. Eine höhere Schalldämmung erfordert eine doppelte Wandausbildung.
- Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung.
- Bei Ausführung der Trennwand auf schwimmenden Estrich ist eine Trennfuge entlang der Trennwand vorzusehen bzw. akustisch günstiger eine vollständige Estrichseparierung erforderlich.

V1-10.04.18

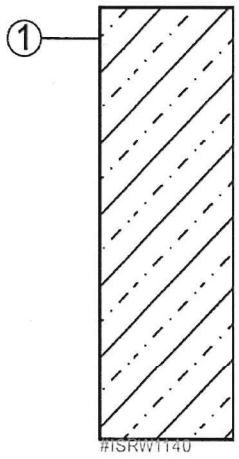
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 11

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Treppenhauswand
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TW 7

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 52 dB

	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Stahlbeton mit ≥ 2.400 kg/m³ Rohdichte	≥ 16
	flächenbezogene Masse der Konstruktion:	**≥ 380 kg/m²**

Hinweise: Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden

Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.

Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.

Der Bemessungsansatz gilt für ≥ 300 kg/m² mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile

V1-10.04.18

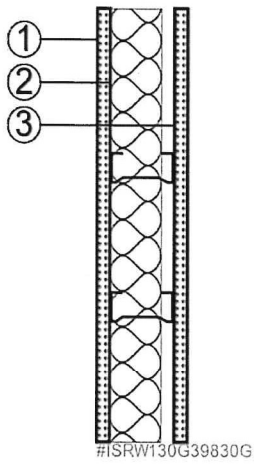
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 12

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	
Bauteil:	Trennwand Verwaltung 37 dB
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TW 7

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 37 dB

Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 (R_w = 44 dB)*

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Gipskartonbeplankung 12,5 mm	1,25
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, ≥ 60 mm Dämmschicht	10
3.	Gipskartonbeplankung 12,5 mm	1,25
	Dicke gesamt:	12,5

Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5$ kPa s/m^2 (z.B. von Rockwool oder glw.)

alternativ: **Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 44$ dB**
(z.B. Knauf W111 mit $d_{ges.}$ = 100mm und Piano-Beplankung)

Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von **+ 2 dB** zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 46$ dB

Beim Einbau von Steckdosen ist zu beachten, dass ein Achsabstand von 62,5 cm in horizontaler Richtung sichergestellt werden muss. Ansonsten sind spezielle Einbaudosen oder Abschottungsmaßnahmen in den Wänden erforderlich.

Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 5 dB.

Anschlüsse an Fensterbänder, Vorhangfassaden etc. sind im Detail zu planen und bedingen ggf. eine Höherdimensionierung der Wandqualität, je nach Anschlusssituation und akustischer Eigenschaft des Fassadenbauteils.

*Anmerkung: Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden.
Die R_w-Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.

V1-10.04.18

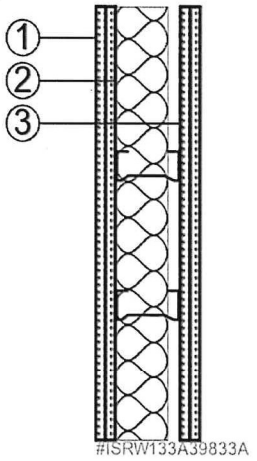
Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

Anlage 13

Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:	)
Bauteil:	Trennwand Verwaltung 45 dB
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01

Kennung: TW 8

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 45 dB

Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 (R_w = 52 dB)*

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, ≥ 80 mm Dämmschicht	10
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5
	Dicke gesamt:	15

Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5$ kPa s/m^2 (z.B. von Rockwool oder glw.)

alternativ: **Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 52$ dB**
(z.B. Knauf W112 mit $d_{ges.}$ = 125mm und Piano-Beplankung)

Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von **+ 2 dB** zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 54$ dB

Beim Einbau von Steckdosen ist zu beachten, dass ein Achsabstand von 62,5 cm in horizontaler Richtung sichergestellt werden muss. Ansonsten sind spezielle Einbaudosen oder Abschottungsmaßnahmen in den Wänden erforderlich.

Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 5 dB.

Anschlüsse an Fensterbänder, Vorhangfassaden etc. sind im Detail zu planen und bedingen ggf. eine Höherdimensionierung der Wandqualität, je nach Anschlusssituation und akustischer Eigenschaft des Fassadenbauteils.

*Anmerkung: Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden.
Die R_w-Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.

V1-10.04.18

Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

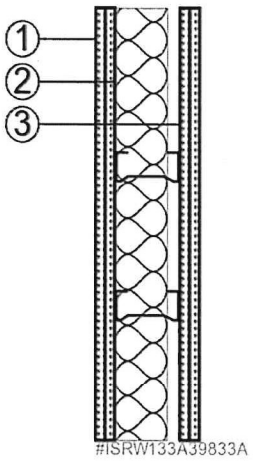
Anlage 14

Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:

Bauteil: Trennwand Verwaltung 50 dB

Kennung: TW 9

Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ 50 dB

Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 (R_w = 57 dB)* --> keine Systembeschreibung

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (z.B. Diamant)	2,5
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, ≥ 80 mm Dämmschicht	10
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (z.B. Diamant)	2,5
	Dicke gesamt:	15

Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5$ kPa s/m^2 (z.B. von Rockwool oder glw.)

alternativ: **Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 57$ dB**
(z.B. Knauf W112 mit $d_{ges.}$ = 100mm, Diamant-Beplankung, $R_{w,P}$ = 59 dB) *

Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von **+ 3 dB** zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 60$ dB

(Die Systemeinbausituation ist frühzeitig zu klären)

Beim Einbau von Steckdosen ist zu beachten, dass ein Achsabstand von 62,5 cm in horizontaler Richtung sichergestellt werden muss. Ansonsten sind spezielle Einbaudosen oder Abschottungsmaßnahmen in den Wänden erforderlich.

Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 5 dB.

Anschlüsse an Fensterbänder, Vorhangfassaden etc. sind im Detail zu planen und bedingen ggf. eine Höherdimensionierung der Wandqualität, je nach Anschlusssituation und akustischer Eigenschaft des Fassadenbauteils.

*Anmerkung: Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden.
Die R_w-Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.

V1-10.04.18

Bauakustischer Bauteilkatalog

Nachweis

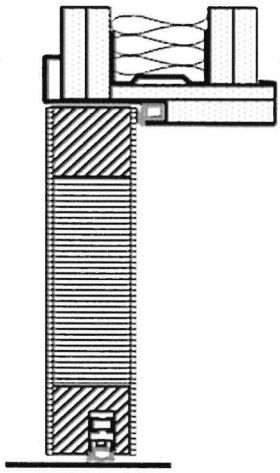
Anlage 15

Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
Projektnummer:

Bauteil: Tür 27 dB

Kennung: T 1

Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R_w \geq$ 27 dB

Beschreibung:

Fertigtüranlage:
Laborprüfwert der Fertigtüranlage mind. $R_{w,P} \geq 32$ dB

oder Ausführung z.B:

Türblatt:
Laborschalldämmung $R_{w,P} \geq 37$ dB, Fälzung erforderlich

Zarge:
Holz oder Stahl, dicht eingebaut
dreiseitige Dichtung mind. einlagig, ggf. doppellagig oder alternativ 2. Lage im Türblatt
Dichtungen mit möglichst großem Federweg ≥ 4 mm

Boden:
Bodenbelag getrennt, Auflaufdichtung, Absenk- oder Magnetdichtung.

oder als Ganzglastüranlage, z. B. Klarit der Fa. Vegla oder Holzblatt mit Glasschlitz

Hinweise:
Für den überwiegenden Teil der unteren Qualitätsstufe der Türanlagen ist ein Verzicht auf die Bodendichtung im Bauwesen verbreitet und denkbar, zumal ein nachträgliches Anbringen der Bodendichtung möglich ist. Durch diesen Verzicht reduziert sich das erreichbare Schalldämmmass der Türanlage auf bis zu R_w = 18...22 dB; der Spalt zwischen Türblatt und Bodenbelag sollte ≤ 6 mm sein. Für hochwertige Türanlagen der unteren Qualitätsstufe ist somit mittels einer nachträglich eingebauten Absenkdichtung o. ä. ein $R_w \geq 27$ dB im eingebauten Zustand erreichbar.
Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z.B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.

Bielefeld 23.04.2024

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen:

Ansprechpartner:

Raumakustisches Gutachten
- Nachweis -

Objekt: **Erweiterungsneubau**
Anne-Frank Gesamtschule
Carl-Holtschneider-Straße 3
44145 Dortmund

Bauherr: **Stadt Dortmund**
Städt. Immobilienwirtschaft FB 65
Königswall 14
44137 Dortmund

Architekt:

Inhalt: Raumakustische Bearbeitung
Nach DIN 18041

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Situation und Aufgabenstellung ---------- 3

2 Grundlagen der Bearbeitung ---------- 3

3 Raumakustik ---------- 4

3.1 Raumakustik, allgemein ---------- 4
3.2 Nachhallzeit ---------- 4
3.3 Feinstruktur des Nachhalls ---------- 5
3.4 Grundkonzept der raumakustischen Entwürfe ---------- 5
3.5 Angemessenes Nutz-Stör-Schallpegel-Verhältnis ---------- 6
3.6 Echofreiheit ---------- 6

4 Berechnungen der Nachhallzeit ---------- 7

5 Raumakustische Maßnahmen ---------- 8

5.1 Klassen- und Fachräume (633-01-09-O1-190 exemplarisch) ---------- 9
5.2 Differenzierung (633-01-09-O1-270 exemplarisch) ---------- 10
5.3 Cluster (633-01-09-O1-250 exemplarisch) ---------- 11
5.4 Büros (633-01-09-EG-120 exemplarisch) ---------- 12
5.5 Team (633-01-09-O1-330 exemplarisch) ---------- 13
5.6 Forum / Mensa ---------- 14
5.7 Flure, Treppenhäuser, Foyer ---------- 15

6 Schlussbemerkung ---------- 15

Anlagen

Anlagen: Berechnungsblätter der Nachhallzeitprognosen

1 Situation und Aufgabenstellung

Für die Anne-Frank Gesamtschule in Dortmund wird ein Erweiterungsneubau geplant. Auf Grundlage bisheriger architektonischer Planungen ist für das Bauvorhaben eine raumakustische Bearbeitung zu erstellen, die relevante raumakustische Maßnahmen beschreibt und die dazugehörigen Konstruktionsvorschläge für folgende Räume formuliert:

- Klassenräume, Fachräume, Cluster
- Forum / Mensa
- Flure, Verkehrsbereiche
- Büros, Teamräume

Das akustische Klima in Schulen beeinflusst wesentlich die Konzentrationsfähigkeit und damit die Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern und Schülern.

Wesentliche Faktoren zur Beurteilung des akustischen Umfeldes sind u.a.:

- Akustische Gestaltung zur Regulierung der Nachhallzeit
- Bedämpfung im Schallausbreitungsweg
- Schallschutz der Außenbauteile
- Lärmminderung der haustechnischen Anlagen

Ziel dieser Bearbeitung ist die Bewertung der zu erwartenden raumakustischen Verhältnisse, insbesondere der Nachhallzeit. Die Maßnahmen zur Erzielung einer guten Raumakustik bzw. Hörsamkeit werden hier dargestellt.

Nach derzeitigem Planungsstand sollen Maßnahmen zur inklusiven Nutzung in der Planung der Raumakustik berücksichtigt werden.

2 Grundlagen der Bearbeitung

Für die raumakustische Bearbeitung werden Betrachtungen bzw. Empfehlungen auf der Basis folgender Grundlagen formuliert:

[1] DIN 18041:2016-03: Hörsamkeit in Räumen

[2] VDI 3755: Schalldämmung und Schallabsorption abgehängter Unterdecken

[3] DIN EN 12354-6:2003: Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 6: Schallabsorption in Räumen

Des Weiteren bilden die nachfolgenden Punkte die Grundlage der Bearbeitung:

- Architekturpläne, Stand April 2024
- Abstimmungsgespräche mit den Planungsbeteiligten

3 Raumakustik

3.1 Raumakustik, allgemein

Raumakustische Anforderungen und Ausstattungen verfolgen für die v.g. Nutzungsbereiche das Ziel eine für den jeweiligen Zweck angepasste Sprachverständlichkeit bzw. Pegelminderung zu ermöglichen.

3.2 Nachhallzeit

Die Nachhallzeit „T“ eines Raumes ist als der Zeitabschnitt definiert, in dem ein Schallpegel um 60 dB abfällt. Die Nachhallzeit eines Raumes hängt von Material und Konstruktion der Innenausstattung sowie von der Personenbesetzung und vom Volumen ab. Die einem Raum angemessene (optimale) Nachhallzeit richtet sich ebenfalls nach seiner Größe, jedoch mehr noch nach seiner akustischen Nutzung.

- Planungsvorgaben für Unterrichts- und Besprechungsräume enthält die DIN 18041:2016-03 *„Hörsamkeit in Räumen“* (hier für Räume der Gruppe A) mit höherwertigen Anforderungen an die z.B. sprachliche Übermittlung über mittlere und größere Entfernungen. Danach ist für die verschiedenen Nutzungen die angemessene Soll-Nachhallzeit wie folgt anzusetzen:

  A3: Unterricht/Kommunikation: $T_{soll,A3} = \left(0{,}32 \cdot \lg\frac{V}{m^3} - 0{,}17\right) s$

  A4: Unterricht/Kommunikation inklusiv: $T_{soll,A4} = \left(0{,}26 \cdot \lg\frac{V}{m^3} - 0{,}14\right) s$

  Als zulässige Toleranz im Sinne der DIN 18041 gilt dabei ein Bereich von ± 20 % um die Soll-Nachhallzeit im Frequenzbereich zwischen 250 Hz und 2 kHz.

- In Räumen der Gruppe B erfolgt die Kommunikation im Nahfeld über den Direktschall. Hier haben die entsprechenden Anforderungen das Ziel, eine ausreichende Bedämpfung in den Räumen zu erzielen, um die Kommunikation in einer mitunter lärmintensiven Umgebung zu ermöglichen. Für Räume der Gruppe B beinhaltet die DIN 18041:2016-03 die empfohlenen Orientierungswerte der A/V-Verhältnisse für unterschiedliche Nutzungen:

  B3: Räume zum längerfristigen Verweilen:
  $$A/V \geq [3{,}13 + 4{,}69 \cdot \lg(h/1\ m)]^{-1}$$

  B4: Bedarf an Lärmminderung u. Komfort:
  $$A/V \geq [2{,}13 + 4{,}69 \cdot \lg(h/1\ m)]^{-1}$$

  B5: Besonderer Bedarf an Lärmminderung u. Komfort:
  $$A/V \geq [1{,}47 + 4{,}69 \cdot \lg(h/1\ m)]^{-1}$$

Raum	Nutzung	T_{60}
Klasse (633-01-09-O1-190, exempl., V ≈ 208 m³)	A4	0,37 – 0,56 s
Differenzierung (633-01-09-O1-270, exempl., V ≈ 79 m³)	A4	0,28 – 0,42 s
Cluster (633-01-09-O1-250, exempl., V ≈ 373 m³)	A4	0,42 – 0,63 s
Büro (633-01-09-EG-120, exempl., V ≈ 49 m³)	B4	≤ 0,71 s (A/V ≥ 0,23)
Team (633-01-09-O1-330, exempl., V ≈ 136 m³)	B4	≤ 0,71 s (A/V ≥ 0,23)
Forum/Mensa (V ≈ 2565 m³)	B5	≤ 0,60 s (A/V ≥ 0,27)
Flure, Treppenhäuser	B3	≤ 0,87 s (A/V ≥ 0,19)

Der Frequenzverlauf der Nachhallzeit soll möglichst ausgeglichen, d. h. linear sein. Bei tiefen Frequenzen sollte die Nachhallzeit nicht zu hoch ausfallen, da die informationstragenden Frequenzen im mittleren und hohen Bereich dadurch verdeckt würden. Dies würde sowohl ein Absinken der Sprachverständlichkeit als auch eine Erhöhung des Lärmpegels verursachen.

Von Personen mit Hörschäden wird die raumakustische Situation für Sprachkommunikation umso günstiger empfunden, je kürzer die Nachhallzeit ist. Dasselbe gilt auch für die Kommunikation mit Personen in einer Sprache, die nicht als Muttersprache gelernt wurde und bei der Kommunikation mit Personen, die auf andere Weise einen Bedarf nach erhöhter Sprachverständlichkeit haben, z.B. Personen mit Sprach- oder Sprachverarbeitungsstörungen, Konzentrations- bzw. Aufmerksamkeitsstörungen, Leistungsbeeinträchtigungen. Im Zweifelsfall sollten in Räumen zur Sprach-Information und –Kommunikation eher kürzere als längere Nachhallzeiten realisiert werden (DIN 18041, 2016, S. 12).

3.3 Feinstruktur des Nachhalls

Nach den Vorstellungen der geometrischen Akustik kommt der Nachhall eines Raumes dadurch zustande, dass der Schall an den Raumbegrenzungsflächen immer wieder zurückgeworfen wird.

Ein Zuhörer in einem Raum empfängt also nicht nur den Direktschall, sondern zahlreiche „Rückwürfe“, d. h. Schallanteile über einmal, zweimal usw. reflektierte Schallstrahlen. Die letzteren sind gegenüber dem Direktschall verzögert und außerdem schwächer als dieser, da sie größere Wege zurückzulegen haben und nur unvollkommen an den Wänden reflektiert werden.

Sendet die Schallquelle einen kurzen Impuls aus, so besteht die am Ohr des Zuhörers auftretende Antwort des Raumes aus einer ganzen Folge von Impulsen, deren Dichte mit der Zeit im Mittel quadratisch zunimmt, deren Stärke aber immer kleiner wird.

3.4 Grundkonzept der raumakustischen Entwürfe

Ziel der raumakustischen Gestaltung eines Raumes ist es, durch eine geeignete Raumgeometrie und geeignete Verteilung der schallabsorbierenden und schallreflektierenden Flächen, die Grundvoraussetzungen für eine gute Raumakustik zu schaffen.

3.5 Angemessenes Nutz-Stör-Schallpegel-Verhältnis

Der Störschallpegel wird durch folgende Randbedingungen festgelegt:

- Lärmeinwirkung von außen über die Fassade
- Geräuschpegel durch anwesende Personen
- Lärmeinwirkung durch haustechnische Anlagen

3.6 Echofreiheit

Für alle Räume mit einem Anspruch auf eine „gute Akustik“ gilt, dass in den wesentlichen Übertragungswegen keine Echos auftreten dürfen. Dies gilt insbesondere für Sprachveranstaltungen, da das Sprachsignal in Verbindung mit der allgemein kürzeren Nachhallzeit von sprachlich genutzten Räumen, sensibler auf Echos reagiert, im Vergleich zum musikalischen Fall. Dies hängt mit der kürzeren Signalabfolge von gesprochenen Worten zusammen.

Die beiden erwähnten Aspekte tragen im Wesentlichen zum komplexen Begriff der Qualität von Sprachübertragungen bei und es gilt daher die dazu beitragenden Parameter zu optimieren.

Für Raumabmessungen, bei denen die Entfernung vom Redner (Schallquelle) zur Rückwand mehr als 9 m betragen, werden nach Möglichkeit Maßnahmen im Bereich der Rückwand empfohlen, damit diese Echobildung wirkungsvoll unterbunden werden kann.

4 Berechnungen der Nachhallzeit

Für die Berechnung der Nachhallzeit bei den Oktavmittenfrequenzen 125 Hz bis 4000 Hz sind die Bauteile mit ihren Flächen und entsprechenden Schallabsorptionsgraden bei den Oktavmittenfrequenzen zu berücksichtigen. Auch zu berücksichtigen sind die Personen und die Art der Bestuhlung (Reihenbestuhlung bzw. Plätze am Tisch). Die einzelnen Nachhallzeiten bei den Oktavmittenfrequenzen werden nach folgenden Formeln ermittelt:

Berechnung nach Sabine:

$$T = 0{,}163 \frac{V}{A} \qquad A = \sum A_i = \sum (\alpha_i \cdot S_i)$$

V = Raumvolumen / m³

A = äquivalente Absorptionsfläche / m²

T = Nachhallzeit / sec.

α_i = Absorptionsgrad der Teilfläche S_i

Berechnung nach Eyring:

$$T = \frac{0{,}16 x V}{-S_{ges} \ln(1-\overline{\alpha})}$$

V = Raumvolumen / m³

S_{ges} = Gesamtoberfläche der Umfassungsbauteile

$\overline{\alpha}$ = mittlerer Schallabsorptionsgrad aller Bauteile der Umfassungsflächen

5 Raumakustische Maßnahmen

Zunächst gilt es nachfolgend einige Konstruktionsvorschläge zu formulieren, welche die Anforderungen an die erforderliche Schallabsorption entsprechend umsetzen. Sie können bei Bedarf im weiteren Verlauf ergänzt werden, wobei der u. a. allgemeine Anforderungswert (bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w) verbleibt.

Folgende Räume wurden raumakustisch untersucht:

5.1 Klassen- und Fachräume (633-01-09-O1-190 exemplarisch)

5.2 Differenzierung (633-01-09-O1-270 exemplarisch)

5.3 Cluster (633-01-09-O1-250 exemplarisch)

5.4 Büros (633-01-09-EG-120 exemplarisch)

5.5 Team (633-01-09-O1-330 exemplarisch)

5.6 Forum / Mensa

5.7 Flure, Treppenhäuser

Hinweis:

Die Flächenangaben bei Räumen der Raumgruppe B sind Mindestwerte. Hier empfiehlt es sich, einen größtmöglichen schallabsorbierenden Flächenanteil einzubringen. Eine akustische Überdämpfung ist in den untersuchten Räumen nicht zu erwarten.

Wandabsorber in Räumen der Gruppe A können zur Erhöhung der akustischen Qualität beitragen (u.a. Inklusion) und sind vorzugsweise an Wänden gegenüber der üblichen Sprecherposition zu positionieren.

5.1 Klassen- und Fachräume (633-01-09-O1-190 exemplarisch)

Boden: schallhart

Wände: glatt, z.T. Wandabsorber

Decke: schallabsorbierende Decke

Mobiliar: Holztische, Holzstühle

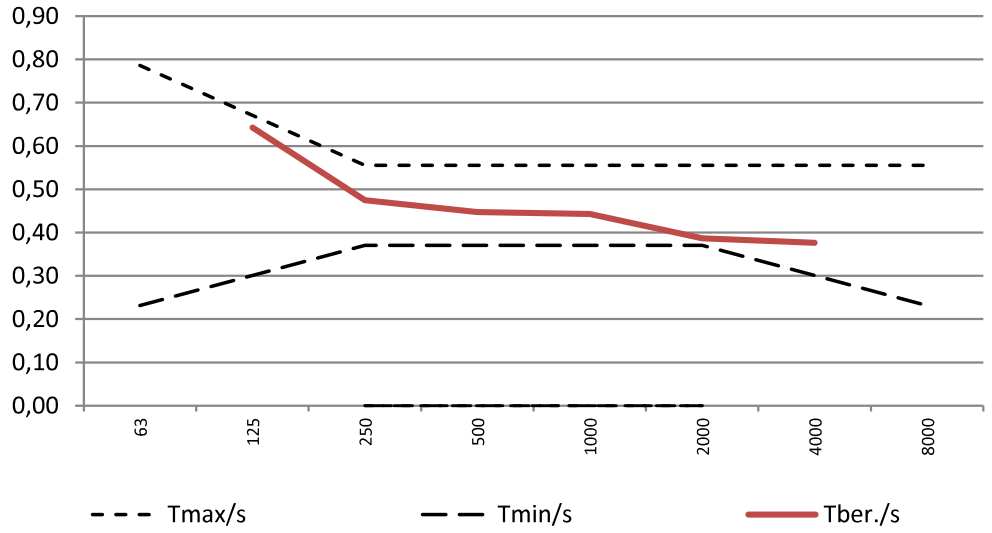
Maßnahmen im Deckenbereich als Abhangdecke:

Hier kann eine schallabsorbierende Abhangdecke die Nachhallzeit regulieren. Die Abhanghöhe beträgt mind. 20 cm.

≥ 75 % der Deckenfläche mit MF-Rasterdeckenplatten, z.B. OWA Sinfonia, o.glw., **α_w ≥ 0,85**.

Maßnahmen im Wandbereich als Wandabsorber:

≥ 8 m² der Wandfläche belegen mit Wandabsorber, z.B. Ecophon Acusto Wall, o.glw., **α_w = 1,00**. Die Anbringung kann z.B. als 1 m Streifen im Deckenrandbereich der Wand erfolgen.



Bewertung:

Der prognostizierte Nachhallzeitverlauf liegt im gesamten relevanten Frequenzbereich von 125 Hz und 4 kHz innerhalb des nach DIN 18041 für die Raumgruppe A4 empfohlenen Toleranzbereichs.

Hinweis:

Es empfiehlt sich, einen größtmöglichen schallabsorbierenden Deckenflächenanteil einzubringen. Eine akustische Überdämpfung ist nicht zu erwarten.

Die Berechnung bezieht sich exemplarisch auf den o.g. Unterrichtsraum. Die Empfehlungen können aber auf alle im Gebäude befindlichen Unterrichtsräume vergleichbarer Größe übertragen werden.

5.2 Differenzierung (633-01-09-O1-270 exemplarisch)

Boden: schallhart

Wände: glatt, z.T. Wandabsorber

Decke: schallabsorbierende Decke

Mobiliar: Holztische, Holzstühle

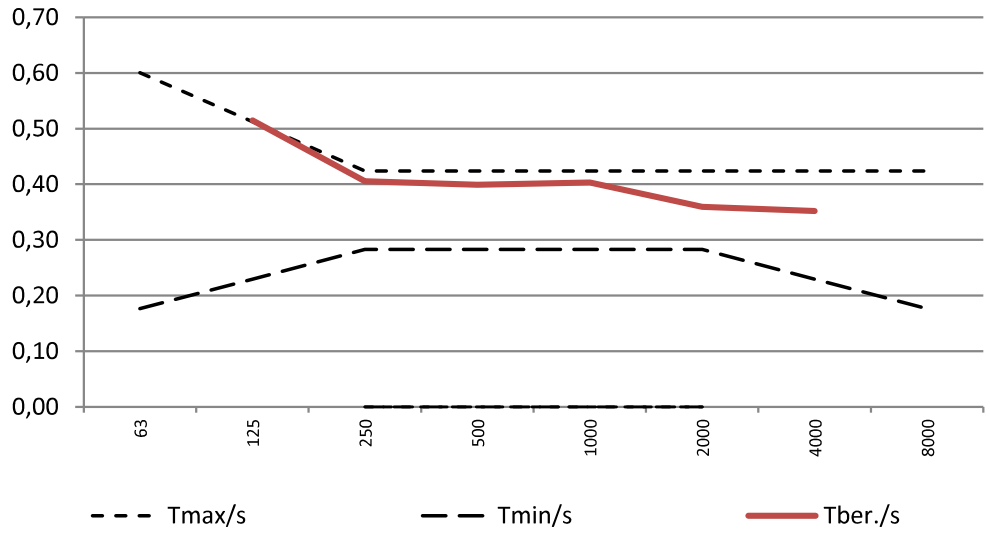
Maßnahmen im Deckenbereich als Abhangdecke:

Hier kann eine schallabsorbierende Abhangdecke die Nachhallzeit regulieren. Die Abhanghöhe beträgt mind. 20 cm.

≥ 75 % der Deckenfläche mit MF-Rasterdeckenplatten, z.B. OWA Sinfonia, o.glw., **α_w ≥ 0,85**.

Maßnahmen im Wandbereich als Wandabsorber:

≥ 4 m² der Wandfläche belegen mit Wandabsorber, z.B. Ecophon Acusto Wall, o.glw., **α_w = 1,00**. Die Anbringung kann z.B. als 1 m Streifen im Deckenrandbereich der Wand erfolgen.



Bewertung:

Der prognostizierte Nachhallzeitverlauf liegt im gesamten relevanten Frequenzbereich von 125 Hz und 4 kHz innerhalb des nach DIN 18041 für die Raumgruppe A4 empfohlenen Toleranzbereichs.

Hinweise:

Es empfiehlt sich, einen größtmöglichen schallabsorbierenden Deckenflächenanteil einzubringen. Eine akustische Überdämpfung ist nicht zu erwarten.

Die Berechnung bezieht sich exemplarisch auf den o.g. Differenzierungsraum. Die Empfehlungen können aber auf alle im Gebäude befindlichen Differenzierungsräume vergleichbarer Größe übertragen werden.

5.3 Cluster (633-01-09-O1-250 exemplarisch)

Boden: schallhart

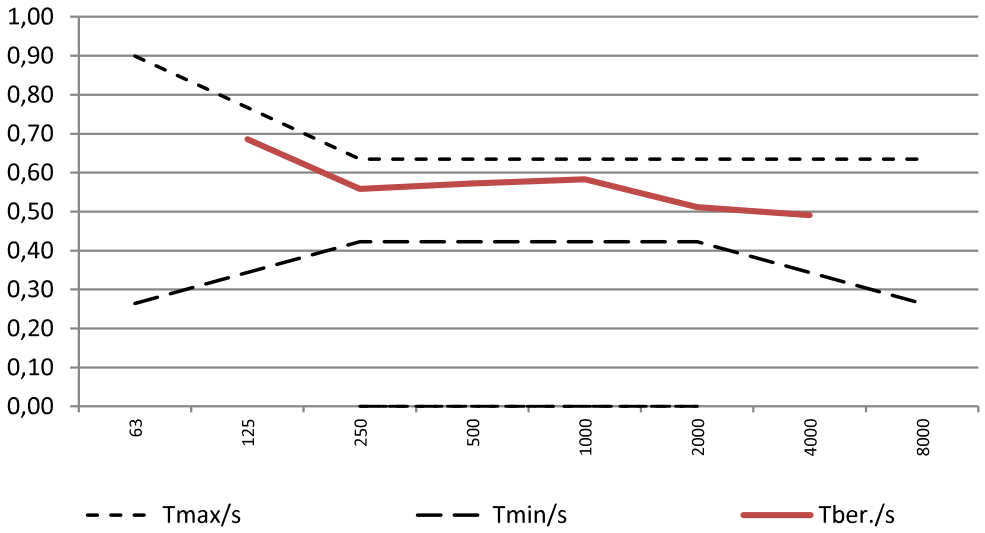
Wände: glatt

Decke: schallabsorbierende Decke

Maßnahmen im Deckenbereich als Abhangdecke:

Hier kann eine schallabsorbierende Abhangdecke die Nachhallzeit regulieren. Die Abhanghöhe beträgt mind. 20 cm.

≥ 75 % der Deckenfläche mit MF-Rasterdeckenplatten, z.B. OWA Sinfonia, o.glw., **α_w ≥ 0,85**.



Bewertung:

Der prognostizierte Nachhallzeitverlauf liegt im gesamten relevanten Frequenzbereich von 125 Hz und 4 kHz innerhalb des nach DIN 18041 für die Raumgruppe A4 empfohlenen Toleranzbereichs.

Hinweise:

Es empfiehlt sich, einen größtmöglichen schallabsorbierenden Deckenflächenanteil einzubringen. Eine akustische Überdämpfung ist nicht zu erwarten.

Die Berechnung bezieht sich exemplarisch auf das o.g. Cluster. Die Empfehlungen können aber auf alle im Gebäude befindlichen Cluster übertragen werden.

5.4 Büros (633-01-09-EG-120 exemplarisch)

Boden: schallhart

Wände: glatt

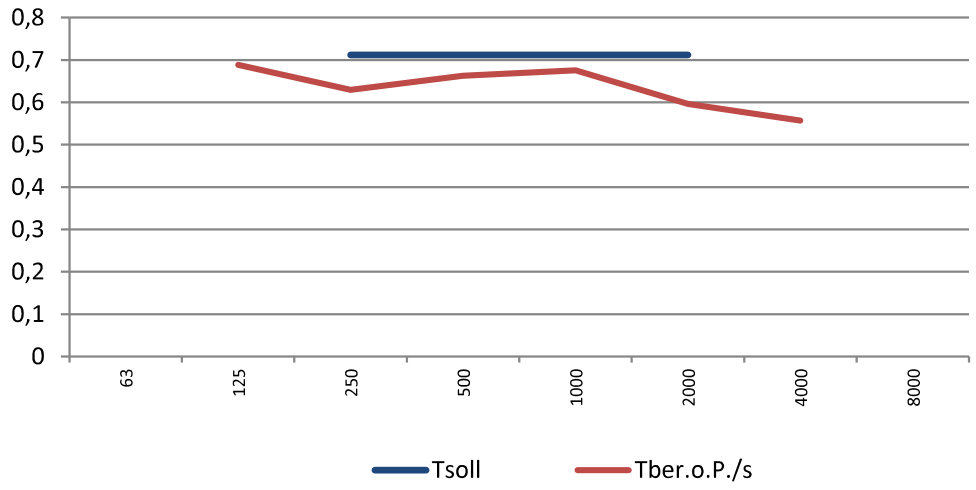
Decke: schallabsorbierende Decke

Mobiliar: Holztische, Holzstühle

Maßnahmen im Deckenbereich als Abhangdecke:

Hier kann eine schallabsorbierende Abhangdecke die Nachhallzeit regulieren. Die Abhanghöhe beträgt mind. 20 cm.

≥ 60 % der Deckenfläche mit MF-Rasterdeckenplatten, z.B. OWA Sinfonia, o.glw., **α_w ≥ 0,85**.



Bewertung:

Die prognostizierte Nachhallzeit unterschreitet im gesamten relevanten Frequenzbereich die empfohlene Obergrenze und erfüllt somit die Empfehlungen der DIN 18041.

Hinweis:

Es empfiehlt sich, einen größtmöglichen schallabsorbierenden Deckenflächenanteil einzubringen. Eine akustische Überdämpfung ist nicht zu erwarten.

Die Berechnung bezieht sich exemplarisch auf das o.g. Büro. Die Empfehlungen können aber auf alle im Gebäude befindlichen Büros übertragen werden.

5.5 Team (633-01-09-O1-330 exemplarisch)

Boden: schallhart

Wände: glatt

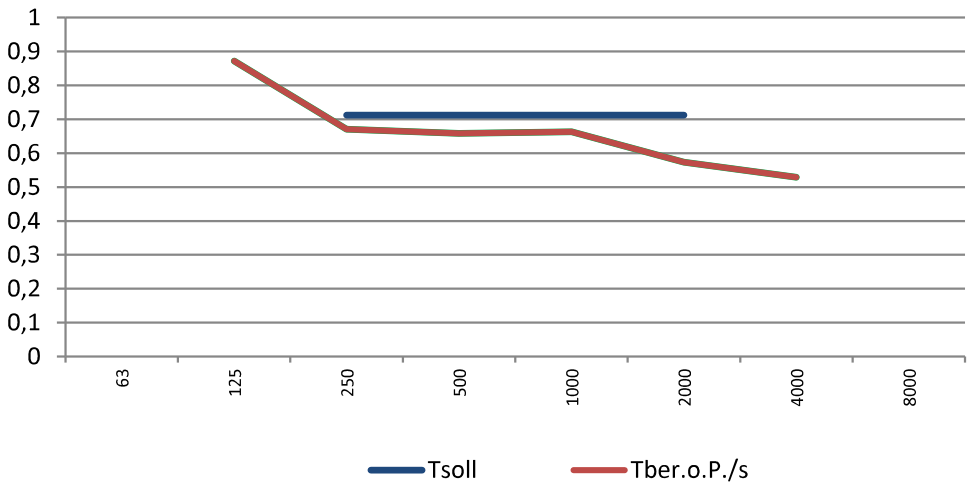
Decke: schallabsorbierende Decke

Mobiliar: Holztische, Holzstühle

Maßnahmen im Deckenbereich als Abhangdecke:

Hier kann eine schallabsorbierende Abhangdecke die Nachhallzeit regulieren. Die Abhanghöhe beträgt mind. 20 cm.

≥ 70 % der Deckenfläche mit MF-Rasterdeckenplatten, z.B. OWA Sinfonia, o.glw., **α_w ≥ 0,85**.



Bewertung:

Die prognostizierte Nachhallzeit unterschreitet im gesamten relevanten Frequenzbereich die empfohlene Obergrenze und erfüllt somit die Empfehlungen der DIN 18041.

Hinweise:

Es empfiehlt sich, einen größtmöglichen schallabsorbierenden Deckenflächenanteil einzubringen. Eine akustische Überdämpfung ist nicht zu erwarten.

Die Berechnung bezieht sich exemplarisch auf das o.g. Teambüro. Die Empfehlungen können aber auf alle im Gebäude befindlichen Teambüros übertragen werden.

5.6 Forum / Mensa

Boden: schallhart

Wände: glatt

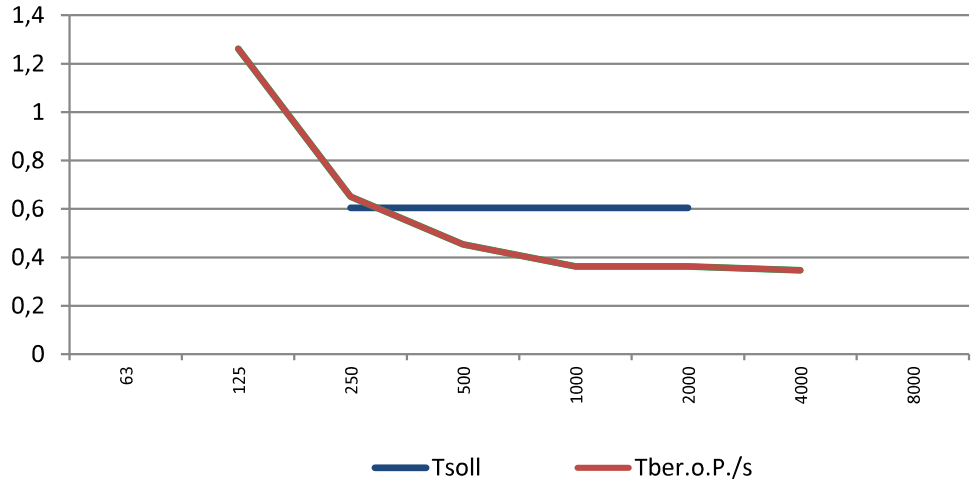
Decke: schallabsorbierende Decke

Maßnahmen im Deckenbereich:

Die aktuelle Planung sieht eine Kombination aus direktmontierter Holzwolle-Akustikplatten und MF-Deckensegel vor.

Vollflächige Deckenflächenbelegung mit Holzwolle-Akustikplatten, z.B. Heradesign superfine, Dicke 35 mm, o.glw., **$\alpha_w \geq 0{,}55$ (M, H)**, und

ca. 50 % der Deckenfläche mit MF-Deckensegel, z.B. OWA Selecta, o.glw., **$\alpha_w = 1{,}00$**.



Bewertung:

Die prognostizierte Nachhallzeit unterschreitet im gesamten relevanten Frequenzbereich die empfohlene Obergrenze und erfüllt somit die Empfehlungen der DIN 18041.

Die Raumnutzung als Forum für Vortrags, bzw. Sprachnutzungen kann als nachrangig betrachtet werden. Die hohe Raumbedämpfung für die hauptsächliche Mensanutzung begünstigt grundsätzlich eine sprachlich geprägte Raumnutzung. Für eine ausreichende Pegelversorgung ist hierzu eine Beschallungsanlage vorzusehen.

5.7 Flure, Treppenhäuser, Foyer

Nach DIN 18041 wird für Flurbereiche und Treppenhäuser in Schulen eine Grundbedämpfung empfohlen, um die Geräuschkulisse in den Verkehrsflächen zu senken. Hier empfiehlt sich eine ≥ 45 % -ige Deckenflächenbelegung mit absorbierendem Material ($\alpha_w \geq 0{,}70$, z.B. GK-Lochdecke).

6 Schlussbemerkung

In der vorliegenden raumakustischen Bearbeitung wurden Anforderungen und Maßnahmen beschrieben, welche auf Grundlage des derzeitigen Planungs- und Kenntnisstandes bemessen wurden.

Die mit den beschriebenen Maßnahmen erreichten Nachhallzeiten der untersuchten Räume erfüllen aus raumakustischer Sicht die Kriterien der DIN 18041:2016-03. Die Berechnungsblätter der Nachhallzeitprognosen finden sich in der Anlage.

Die im Rahmen der weiteren Objektbearbeitung durchzuführende Detailbearbeitung kann im Einzelfall noch zu einer Abweichung der bisher geforderten Bemessungsgrößen und Aufbauten oder Materialien führen.

Sollten sich Rückfragen ergeben stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

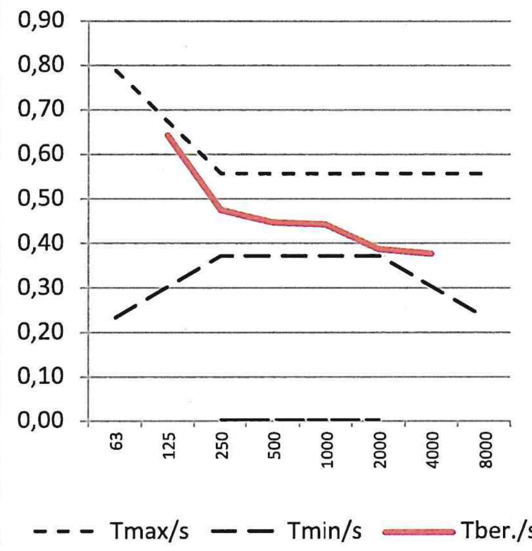
Objekt:	Anne-Frank GS Dortmund	Raum:
L 915809 a)	Nachhallzeiten für verschiedene Räume der Gruppe A nach DIN 18041 (3-2016)	Klasse 633-01-09-O1-190
Nr.:	Raumgr. Bezeichnung	geplante Raumgruppe:
1	RG A1 Musik	(Nr. 1 -5)
2	RG A2 Sprache/Vortrag	4
3	RG A3 "Unterricht/Kommunikation" (≤ 1000 m³) sowie "Sprache / Vortrag" inklusiv (bis 5000 m³)	Grundrissfläche /m²:
4	RG A4 "Unterricht / Kommunikation inklusiv" (≤ 500 m³)	69,25
5	RG A5 "Sport"	mittlere Raumhöhe /m
		3

Flächenart	Bezeichnung	Fläche in m² bzw.Anzahl	125 Hz α/A_{obj}	125 Hz A/m²	250 Hz α/A_{obj}	250 Hz A/m²	500 Hz α/A_{obj}	500 Hz A/m²	1000 Hz α/A_{obj}	1000 Hz A/m²	2000 Hz α/A_{obj}	2000 Hz A/m²	4000 Hz α/A_{obj}	4000 Hz A/m²	Mittelwert $\alpha_{i.M.}$	Mittelwert $A_{i.M.}$/m²
Fußboden	Linoleum auf Beton	69,3	0,02	1	0,02	1	0,03	2	0,03	2	0,04	3	0,04	3	0,03	2
Wand/Fassade	Kalkzementputz, GK, Tapete	14,1	0,02	0	0,03	0	0,04	1	0,05	1	0,06	1	0,08	1	0,05	1
Wand/Fassade	Gk-Ständerwerk, zweifach	49,7	0,12	6	0,08	4	0,06	3	0,06	3	0,06	3	0,06	3	0,07	4
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)	14,0	0,28	4	0,20	3	0,11	2	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,12	2
Fenster/Glas	Glaswand	14,1	0,25	4	0,20	3	0,10	1	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,11	2
Wand/Fassade	Akusto Wall C/Super G, 40 mm (tKh = 50 mm)	8,1	0,25	2	0,75	6	1,00	8	1,00	8	1,00	8	1,00	8	0,83	7
Decke	Gk-Unterdecke geschl. h= 20 cm	17,3	0,11	2	0,09	2	0,04	1	0,02	0	0,03	1	0,00	0	0,05	1
Decke	Sinfonia, h = 200 mm	51,9	0,50	26	0,75	39	0,80	42	0,80	42	0,90	47	0,90	47	0,78	40
Möbel	Holztisch (α)	22,3	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,08	2	0,05	1	0,06	1
Möbel	Einfacher Stuhl, Holz (A)	31,0	0,02	1	0,02	1	0,03	1	0,04	1	0,04	1	0,04	1	0,03	1
Personen m2	Person sitzend auf ungepolsterter Bestuhlung (ΔA1Person (m2))	25,0	0,15	4	0,30	8	0,40	10	0,45	11	0,55	14	0,55	14	0,40	10
Gesamt/m²		316,7		50		67		71		71		80		78		

Raumvolumen/m³: 207,75

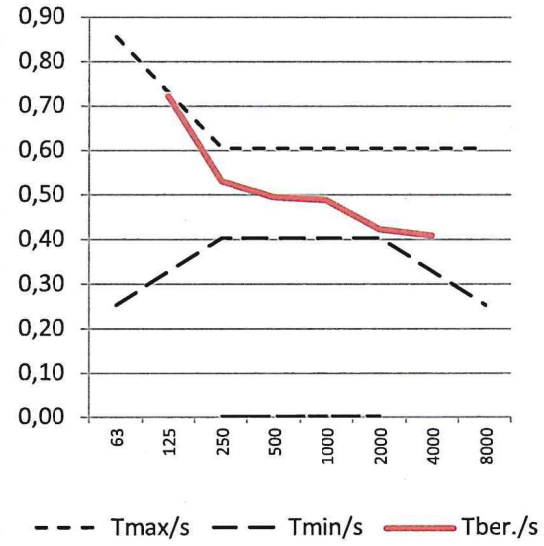
Nachhallzeit T_{soll}/s: 0,46

Frequenz/Hz	Toleranzbereich T_{min}/s	Toleranzbereich T_{max}/s	$T_{ber.}$/s
63	0,23	0,79	
125	0,30	0,67	0,64
250	0,37	0,56	0,47
500	0,37	0,56	0,45
1000	0,37	0,56	0,44
2000	0,37	0,56	0,39
4000	0,30	0,56	0,38
8000	0,23	0,56	



Klasse A4

Objekt:	Anne-Frank GS Dortmund																	Raum:
L 915809 a)	Nachhallzeiten für verschiedene Räume der Gruppe A nach DIN 18041 (3-2016)																	Fachraum 633-01-09-O4-150
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung																geplante Raumgruppe:
1	RG A1	Musik																(Nr. 1 -5)
2	RG A2	Sprache/Vortrag																4
3	RG A3	"Unterricht/Kommunikation" (≤ 1000 m^3) sowie "Sprache / Vortrag" inklusiv (bis 5000 m^3)																Grundrissfläche /m^2:
4	RG A4	"Unterricht / Kommunikation inklusiv" (≤ 500 m^3)																98,39
5	RG A5	"Sport"																mittlere Raumhöhe /m
																		3
Flächenart		Fläche in m^2	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert			Raumvolumen/m^3
	Bezeichnung	bzw.Anzahl	α/A_{obj}	A/m^2	α/A_{obj}	A/m^2	α/A_{obj}	A/m^2	α/A_{obj}	A/m^2	α/A_{obj}	A/m^2	α/A_{obj}	A/m^2	$\alpha_{i.M.}$	$A_{i.M.}/m^2$		295,17
Fußboden	Linoleum auf Beton																	Nachhallzeit T_{soll}/s
		98,4	0,02	2	0,02	2	0,03	3	0,03	3	0,04	4	0,04	4	0,03	3		0,50
Wand/Fassade	Kalkzementputz, GK, Tapete																	
		21,7	0,02	0	0,03	1	0,04	1	0,05	1	0,06	1	0,08	2	0,05	1		Toleranzbereich
Wand/Fassade	Gk-Ständerwerk, zweifach																Frequenz/Hz	T_{min}/s	T_{max}/s	$T_{ber.}$/s
		73,4	0,12	9	0,08	6	0,06	4	0,06	4	0,06	4	0,06	4	0,07	5	63	0,25	0,85	
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)																125	0,33	0,73	0,72
		18,4	0,28	5	0,20	4	0,11	2	0,06	1	0,03	1	0,02	0	0,12	2	250	0,40	0,60	0,53
Fenster/Glas	Glaswand																500	0,40	0,60	0,49
		0,0	0,25	0	0,20	0	0,10	0	0,06	0	0,03	0	0,02	0	0,11	0	1000	0,40	0,60	0,49
Wand/Fassade	Akusto Wall C/Super G, 40 mm (tKh = 50 mm)																2000	0,40	0,60	0,42
		8,1	0,25	2	0,75	6	1,00	8	1,00	8	1,00	8	1,00	8	0,83	7	4000	0,33	0,60	0,41
Decke	Gk-Unterdecke geschl. h= 20 cm																8000	0,25	0,60	
		24,6	0,11	3	0,09	2	0,04	1	0,02	0	0,03	1	0,00	0	0,05	1		
Decke	Sinfonia, h = 200 mm																	
		73,8	0,50	37	0,75	55	0,80	59	0,80	59	0,90	66	0,90	66	0,78	57		
Möbel	Holztisch (α)																	
		23,8	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,08	2	0,05	1	0,06	1		
Möbel	Einfacher Stuhl, Holz (A)																	
		33,0	0,02	1	0,02	1	0,03	1	0,04	1	0,04	1	0,04	1	0,03	1		
Personen m2	Person sitzend auf ungepolsterter Bestuhlung (ΔA1Person (m2))																	
		26,0	0,15	4	0,30	8	0,40	10	0,45	12	0,55	14	0,55	14	0,40	10		
Gesamt/m^2		401,0		64		85		91		91		103		102				



Fachraum A4

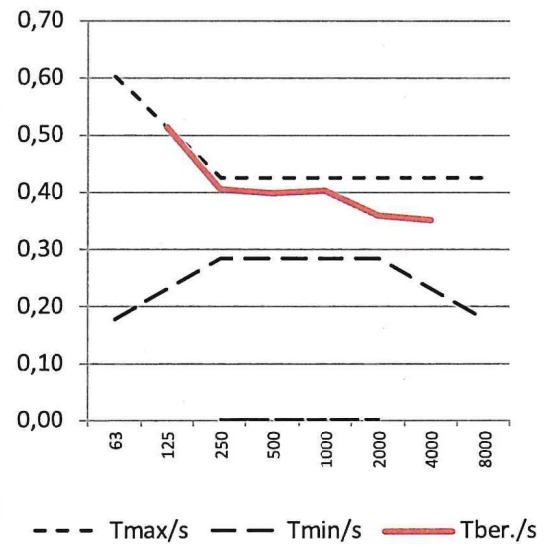
Objekt:	Anne-Frank GS Dortmund		Raum:
L 915809 a)	Nachhallzeiten für verschiedene Räume der Gruppe A nach DIN 18041 (3-2016)		Differenzierung 633-01-09-01-270
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung	geplante Raumgruppe:
1	RG A1	Musik	(Nr. 1 -5)
2	RG A2	Sprache/Vortrag	4
3	RG A3	"Unterricht/Kommunikation" (≤ 1000 m^3) sowie "Sprache / Vortrag" inklusiv (bis 5000 m^3)	Grundrissfläche /m^2:
4	RG A4	"Unterricht / Kommunikation inklusiv" (≤ 500 m^3)	26,32
5	RG A5	"Sport"	mittlere Raumhöhe /m
			3
			Raumvolumen/m^3
			78,96

Flächenart	Bezeichnung	Fläche in m^2 bzw.Anzahl	125 Hz α/A_{obj}	125 Hz A/m^2	250 Hz α/A_{obj}	250 Hz A/m^2	500 Hz α/A_{obj}	500 Hz A/m^2	1000 Hz α/A_{obj}	1000 Hz A/m^2	2000 Hz α/A_{obj}	2000 Hz A/m^2	4000 Hz α/A_{obj}	4000 Hz A/m^2	Mittelwert $\alpha_{i.M.}$	Mittelwert $A_{i.M}/m^2$
Fußboden	Linoleum auf Beton															
		26,3	0,02	1	0,02	1	0,03	1	0,03	1	0,04	1	0,04	1	0,03	1
Wand/Fassade	Kalkzementputz, GK, Tapete															
		9,4	0,02	0	0,03	0	0,04	0	0,05	0	0,06	1	0,08	1	0,05	0
Wand/Fassade	Gk-Ständerwerk, zweifach															
		25,0	0,12	3	0,08	2	0,06	2	0,06	2	0,06	2	0,06	2	0,07	2
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)															
		9,2	0,28	3	0,20	2	0,11	1	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,12	1
Fenster/Glas	Glaswand															
		15,0	0,25	4	0,20	3	0,10	2	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,11	2
Wand/Fassade	Akusto Wall C/Super G, 40 mm (tKh = 50 mm)															
		4,3	0,25	1	0,75	3	1,00	4	1,00	4	1,00	4	1,00	4	0,83	4
Decke	Gk-Unterdecke geschl. h= 20 cm															
		6,6	0,11	1	0,09	1	0,04	0	0,02	0	0,03	0	0,00	0	0,05	0
Decke	Sinfonia, h = 200 mm															
		19,7	0,50	10	0,75	15	0,80	16	0,80	16	0,90	18	0,90	18	0,78	15
Möbel	Holztisch (α)															
		9,4	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,08	1	0,05	0	0,06	1
Möbel	Einfacher Stuhl, Holz (A)															
		13,0	0,02	0	0,02	0	0,03	0	0,04	1	0,04	1	0,04	1	0,03	0
Personen m2	Person sitzend auf ungepolsterter Bestuhlung (ΔA1Person (m2))															
		10,0	0,15	2	0,30	3	0,40	4	0,45	5	0,55	6	0,55	6	0,40	4
Gesamt/m^2		147,9		24		30		30		30		33		32		

Nachhallzeit T_{soll}/s

0,35

Frequenz/Hz	Toleranzbereich T_{min}/s	T_{max}/s	$T_{ber.}$/s
63	0,18	0,60	
125	0,23	0,51	0,51
250	0,28	0,42	0,41
500	0,28	0,42	0,40
1000	0,28	0,42	0,40
2000	0,28	0,42	0,36
4000	0,23	0,42	0,35
8000	0,18	0,42	



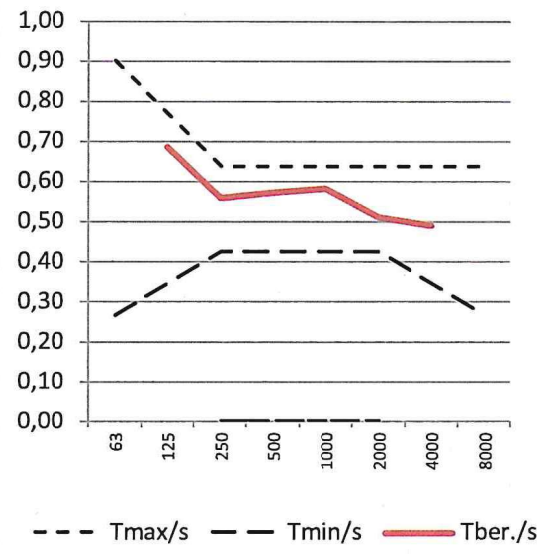
Objekt:	Anne-Frank GS Dortmund		Raum:
L 915809 a)	Nachhallzeiten für verschiedene Räume der Gruppe A nach DIN 18041 (3-2016)		Cluster 633-01-09-O1-250
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung	geplante Raumgruppe:
1	RG A1	Musik	(Nr. 1 -5)
2	RG A2	Sprache/Vortrag	4
3	RG A3	"Unterricht/Kommunikation" (≤ 1000 m^3) sowie "Sprache / Vortrag" inklusiv (bis 5000 m^3)	Grundrissfläche /m^2:
4	RG A4	"Unterricht / Kommunikation inklusiv" (≤ 500 m^3)	124,47
5	RG A5	"Sport"	mittlere Raumhöhe /m
			3
			Raumvolumen/m^3
			373,41

Flächenart	Bezeichnung	Fläche in m^2 bzw.Anzahl	125 Hz α/A_{obj}	125 Hz A/m^2	250 Hz α/A_{obj}	250 Hz A/m^2	500 Hz α/A_{obj}	500 Hz A/m^2	1000 Hz α/A_{obj}	1000 Hz A/m^2	2000 Hz α/A_{obj}	2000 Hz A/m^2	4000 Hz α/A_{obj}	4000 Hz A/m^2	Mittelwert $\alpha_{i.M.}$	Mittelwert $A_{i.M}/m^2$
Fußboden	Linoleum auf Beton															
		124,5	0,02	2	0,02	2	0,03	4	0,03	4	0,04	5	0,04	5	0,03	4
Wand/Fassade	Kalkzementputz, GK, Tapete															
		29,5	0,02	1	0,03	1	0,04	1	0,05	1	0,06	2	0,08	2	0,05	1
Wand/Fassade	Gk-Ständerwerk, zweifach															
		77,1	0,12	9	0,08	6	0,06	5	0,06	5	0,06	5	0,06	5	0,07	6
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)															
		9,2	0,28	3	0,20	2	0,11	1	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,12	1
Fenster/Glas	Glaswand															
		65,7	0,25	16	0,20	13	0,10	7	0,06	4	0,03	2	0,02	1	0,11	7
Wand/Fassade	Akusto Wall C/Super G, 40 mm (tKh = 50 mm)															
		0,0	0,25	0	0,75	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	0,83	0
Decke	Gk-Unterdecke geschl. h= 20 cm															
		31,1	0,11	3	0,09	3	0,04	1	0,02	1	0,03	1	0,00	0	0,05	2
Decke	Sinfonia, h = 200 mm															
		93,4	0,50	47	0,75	70	0,80	75	0,80	75	0,90	84	0,90	84	0,78	72
Möbel	Holztisch (α)															
		13,0	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,08	1	0,05	1	0,06	1
Möbel	Einfacher Stuhl, Holz (A)															
		18,0	0,02	0	0,02	0	0,03	1	0,04	1	0,04	1	0,04	1	0,03	1
Personen m2	Person sitzend auf ungepolsterter Bestuhlung (ΔA1Person (m2))															
		14,0	0,15	2	0,30	4	0,40	6	0,45	6	0,55	8	0,55	8	0,40	6
Gesamt/m^2		475,4		85		103		100		97		108		107		

Nachhallzeit T_{soll}/s

0,53

Frequenz/Hz	Toleranzbereich T_{min}/s	T_{max}/s	$T_{ber.}$/s
63	0,26	0,90	
125	0,34	0,77	0,69
250	0,42	0,63	0,56
500	0,42	0,63	0,57
1000	0,42	0,63	0,58
2000	0,42	0,63	0,51
4000	0,34	0,63	0,49
8000	0,26	0,63	



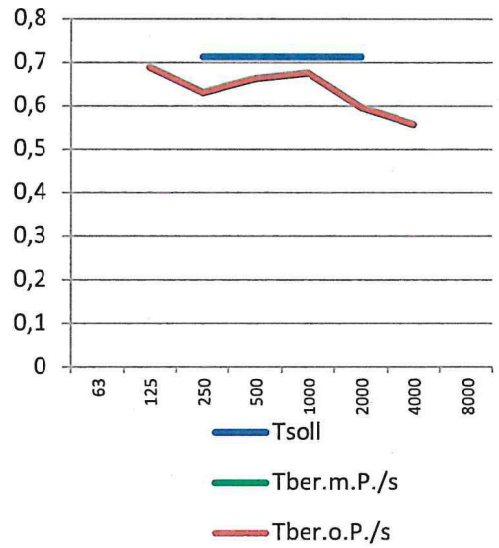
Objekt:	Anne-Frank GS Dortmund		Raum:
L 915809 a)	Raumakustische Ausstattungen für verschiedene Räume der Gruppe B nach DIN 18041 (3-2016)		Büro Soz. 633-01-09-EG-120
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung	geplante Raumgruppe:
1	RG B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität (Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsfläche)	(Nr. 1 -5)
2	RG B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen (Ausstellungsräume, RG B1 mit Aufenthaltsqu., Schalterhallen)	4
3	RG B3	Räume zum längerfristigen Verweilen (z.B. interakt. Ausstellungsräume etc.) und Einzelbüros	Grundrissfläche /m²:
4	RG B4	Räume mit Bedarf an Lärmminderung und Komfort (für Arbeitsräume und Callcenter VDI 2569 beachten)	16,23
5	RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärmminderung und Raumkomfort	mittlere Raumhöhe /m
			3
			Raumvolumen/m³
			48,69
			erforderliches A/V ohne Personen

Flächenart	Bezeichnung	Fläche in m² bzw.Anzahl	125 Hz α/A_obj	125 Hz A/m²	250 Hz α/A_obj	250 Hz A/m²	500 Hz α/A_obj	500 Hz A/m²	1000 Hz α/A_obj	1000 Hz A/m²	2000 Hz α/A_obj	2000 Hz A/m²	4000 Hz α/A_obj	4000 Hz A/m²	Mittelwert α_i.M.	Mittelwert A_i.M./m²
Fußboden	Linoleum auf Beton															
		16,2	0,02	0	0,02	0	0,03	0	0,03	0	0,04	1	0,04	1	0,03	0
Wand/Fassade	Kalkzementputz, GK, Tapete															
		18,1	0,02	0	0,03	1	0,04	1	0,05	1	0,06	1	0,08	1	0,05	1
Wand/Fassade	Gk-Ständerwerk, zweifach															
		22,8	0,12	3	0,08	2	0,06	1	0,06	1	0,06	1	0,06	1	0,07	2
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)															
		7,5	0,28	2	0,20	2	0,11	1	0,06	0	0,03	0	0,02	0	0,12	1
Fenster/Glas	Glaswand															
		0,0	0,25	0	0,20	0	0,10	0	0,06	0	0,03	0	0,02	0	0,11	0
Wand/Fassade	Akusto Wall C/Super G, 40 mm (tKh = 50 mm)															
		0,0	0,25	0	0,75	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	0,83	0
Decke	Gk-Unterdecke geschl. h= 20 cm															
		6,5	0,11	1	0,09	1	0,04	0	0,02	0	0,03	0	0,00	0	0,05	0
Decke	Sinfonia, h = 200 mm															
		9,7	0,50	5	0,75	7	0,80	8	0,80	8	0,90	9	0,90	9	0,78	8
Gesamt/m²		80,9		11		12		11		11		12		12		

≥ 0,23

Toleranzbereich

Frequenz/Hz	A/V (soll)	A/V (ist)	$T_{ber.o.P.}$/s
63	0,00	0,00	
125	0,00	0,23	0,69
250	0,23	0,25	0,63
500	0,23	0,24	0,66
1000	0,23	0,23	0,68
2000	0,23	0,26	0,60
4000	0,00	0,28	0,56
8000	0,00	0,00	



Büro B4

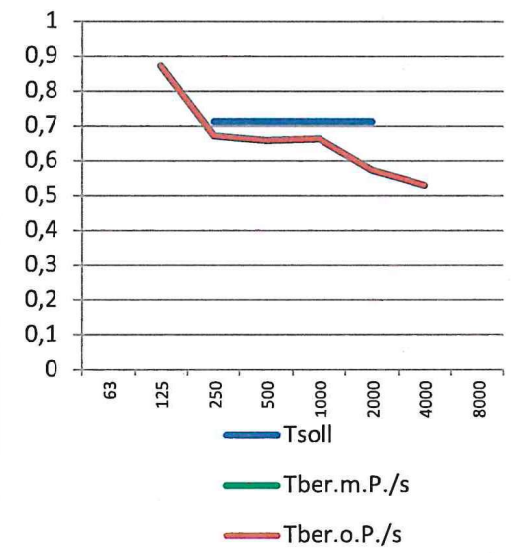
Objekt:	Anne-Frank GS Dortmund		Raum:
L 915809 a)	Raumakustische Ausstattungen für verschiedene Räume der Gruppe B nach DIN 18041 (3-2016)		Team 633-01-09-01-330
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung	geplante Raumgruppe:
1	RG B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität (Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsfläche)	(Nr. 1 -5)
2	RG B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen (Ausstellungsräume, RG B1 mit Aufenthaltsqu., Schalterhallen)	4
3	RG B3	Räume zum längerfristigen Verweilen (z.B. interakt. Ausstellungsräume etc.) und Einzelbüros	Grundrissfläche /m²:
4	RG B4	Räume mit Bedarf an Lärmminderung und Komfort (für Arbeitsräume und Callcenter VDI 2569 beachten)	45,39
5	RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärmminderung und Raumkomfort	mittlere Raumhöhe /m
			3
			Raumvolumen/m³
			136,17

Flächenart	Bezeichnung	Fläche in m² bzw.Anzahl	125 Hz α/A_obj	125 Hz A/m²	250 Hz α/A_obj	250 Hz A/m²	500 Hz α/A_obj	500 Hz A/m²	1000 Hz α/A_obj	1000 Hz A/m²	2000 Hz α/A_obj	2000 Hz A/m²	4000 Hz α/A_obj	4000 Hz A/m²	Mittelwert α_i.M.	Mittelwert A_i.M./m²
Fußboden	Linoleum auf Beton															
		45,4	0,02	1	0,02	1	0,03	1	0,03	1	0,04	2	0,04	2	0,03	1
Wand/Fassade	Kalkzementputz, GK, Tapete															
		65,0	0,02	1	0,03	2	0,04	3	0,05	3	0,06	4	0,08	5	0,05	3
Wand/Fassade	Gk-Ständerwerk, zweifach															
		0,0	0,12	0	0,08	0	0,06	0	0,06	0	0,06	0	0,06	0	0,07	0
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)															
		17,5	0,28	5	0,20	4	0,11	2	0,06	1	0,03	1	0,02	0	0,12	2
Fenster/Glas	Glaswand															
		0,0	0,25	0	0,20	0	0,10	0	0,06	0	0,03	0	0,02	0	0,11	0
Wand/Fassade	Akusto Wall C/Super G, 40 mm (tKh = 50 mm)															
		0,0	0,25	0	0,75	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	0,83	0
Decke	Gk-Unterdecke geschl. h= 20 cm															
		13,6	0,11	1	0,09	1	0,04	1	0,02	0	0,03	0	0,00	0	0,05	1
Decke	Sinfonia, h = 200 mm															
		31,8	0,50	16	0,75	24	0,80	25	0,80	25	0,90	29	0,90	29	0,78	25
Gesamt/m²		173,3		24		31		32		31		35		36		

erforderliches A/V ohne Personen

≥ 0,23

Frequenz/Hz	Toleranzbereich A/V (soll)	A/V (ist)	$T_{ber.o.P.}$/s
63	0,00	0,00	
125	0,00	0,18	0,87
250	0,23	0,23	0,67
500	0,23	0,24	0,66
1000	0,23	0,23	0,66
2000	0,23	0,27	0,57
4000	0,00	0,29	0,53
8000	0,00	0,00	



Objekt:	Anne-Frank GS Dortmund		Raum:
L 915809 a)	Raumakustische Ausstattungen für verschiedene Räume der Gruppe B nach DIN 18041 (3-2016)		Forum/Mensa
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung	geplante Raumgruppe:
1	RG B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität (Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsfläche)	(Nr. 1 -5)
2	RG B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen (Ausstellungsräume, RG B1 mit Aufenthaltsqu., Schalterhallen)	5
3	RG B3	Räume zum längerfristigen Verweilen (z.B. interakt. Ausstellungsräume etc.) und Einzelbüros	Grundrissfläche /m²:
4	RG B4	Räume mit Bedarf an Lärmminderung und Komfort (für Arbeitsräume und Callcenter VDI 2569 beachten)	855,02
5	RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärmminderung und Raumkomfort	mittlere Raumhöhe /m
			3
			Raumvolumen/m³
			2565,06

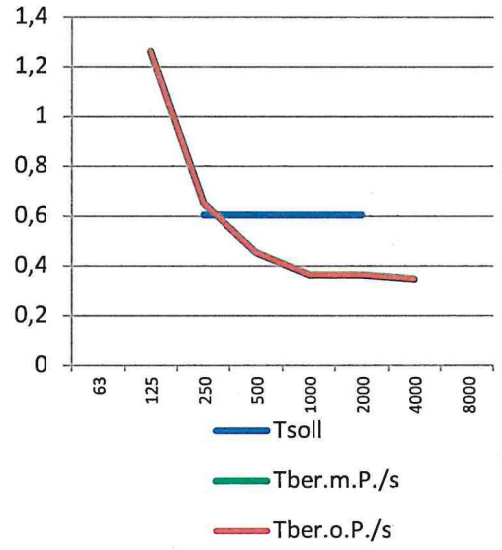
Flächenart	Bezeichnung	Fläche in m² bzw.Anzahl	125 Hz α/A_obj	125 Hz A/m²	250 Hz α/A_obj	250 Hz A/m²	500 Hz α/A_obj	500 Hz A/m²	1000 Hz α/A_obj	1000 Hz A/m²	2000 Hz α/A_obj	2000 Hz A/m²	4000 Hz α/A_obj	4000 Hz A/m²	Mittelwert α_i.M.	Mittelwert A_i.M./m²
Fußboden	Parkett auf Estrich															
		855,0	0,01	9	0,01	9	0,02	17	0,02	17	0,03	26	0,04	34	0,02	19
Wand/Fassade	Kalkzementputz, GK, Tapete															
		87,9	0,02	2	0,03	3	0,04	4	0,05	4	0,06	5	0,08	7	0,05	4
Fenster/Glas	Fenster															
		198,0	0,25	50	0,15	30	0,10	20	0,05	10	0,03	6	0,03	6	0,10	20
Decke	Gk-Unterdecke geschl. h= 20 cm															
		598,5	0,11	66	0,09	54	0,04	24	0,02	12	0,03	18	0,00	0	0,05	29
Decke	Heradesign superfine, Dicke 35, TKH 35, Hinterfüllung 0															
		256,5	0,10	26	0,25	64	0,55	141	1,00	257	0,80	205	0,95	244	0,61	156
Möbel	Einfacher Stuhl, gepolstert (A)															
		200,0	0,10	20	0,20	40	0,25	50	0,30	60	0,35	70	0,35	70	0,26	52
Personen m2	Person sitzend auf Leichtpolsterbestuhlung (ΔA1Person (m2))															
		0,0	0,10	0	0,15	0	0,20	0	0,25	0	0,25	0	0,25	0	0,20	0
Möbel	Deckensegel, Selecta / Curve, 1200x1200x40mm, ohne Rahmen, 160 mm Hohlraum (A)															
		296,9	0,50	148	1,35	401	1,95	579	2,20	653	2,25	668	2,15	638	1,73	515
Wand/Fassade	D127 Akustikvlies gerade Quadratlochung 8/18 Q mit 2 cm Mineralwolle, 65 mm Konstruktionstiefe															
		0,0	0,30	0	0,55	0	0,80	0	0,80	0	0,70	0	0,75	0	0,65	0
Gesamt/m²		2492,8		320		600		834		1013		998		999		

erforderliches A/V ohne Personen

≥ 0,27 | 0,00 | 0,00

Toleranzbereich

Frequenz/Hz	A/V (soll)	A/V (ist)	$T_{ber.o.P.}$/s
63	-	-	
125	-	0,12	1,26
250	0,27	0,23	0,65
500	0,27	0,33	0,45
1000	0,27	0,40	0,36
2000	0,27	0,40	0,36
4000	-	0,42	0,35
8000	-	-	
mittlere Nachhallzeit(250-2000Hz) in s			0,46



Objekt:	Anne-Frank GS Dortmund	
L 915809 a)	Raumakustische Ausstattungen für verschiedene Räume der Gruppe B nach DIN 18041 (3-2016)	
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung
1	RG B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität (Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsfläche)
2	RG B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen (Ausstellungsräume, RG B1 mit Aufenthaltsqu., Schalterhallen)
3	RG B3	Räume zum längerfristigen Verweilen (z.B. interakt. Ausstellungsräume etc.) und Einzelbüros
4	RG B4	Räume mit Bedarf an Lärmminderung und Komfort (für Arbeitsräume und Callcenter VDI 2569 beachten)
5	RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärmminderung und Raumkomfort

Raum:
Flur 633-01-09-O1-440
geplante Raumgruppe:
(Nr. 1 -5)
3
Grundrissfläche /m²:
29,47
mittlere Raumhöhe /m
3
Raumvolumen/m³
88,41

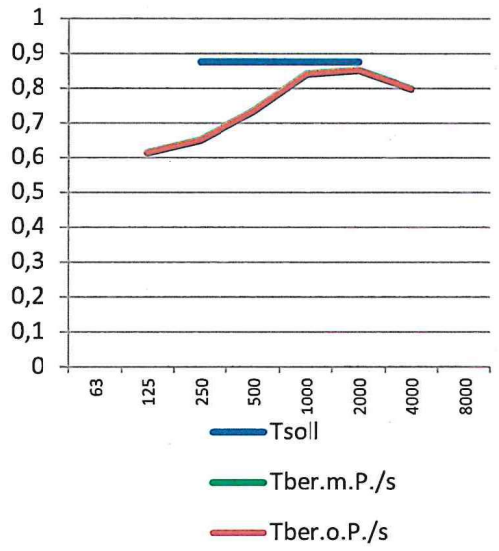
Flächenart	Bezeichnung	Fläche in m² bzw.Anzahl	125 Hz α/A_obj	125 Hz A/m²	250 Hz α/A_obj	250 Hz A/m²	500 Hz α/A_obj	500 Hz A/m²	1000 Hz α/A_obj	1000 Hz A/m²	2000 Hz α/A_obj	2000 Hz A/m²	4000 Hz α/A_obj	4000 Hz A/m²	Mittelwert α_i.M.	Mittelwert A_i.M /m²
Fußboden	Linoleum auf Beton															
		29,5	0,02	1	0,02	1	0,03	1	0,03	1	0,04	1	0,04	1	0,03	1
Wand/Fassade	Kalkzementputz, GK, Tapete															
		22,2	0,02	0	0,03	1	0,04	1	0,05	1	0,06	1	0,08	2	0,05	1
Wand/Fassade	Gk-Ständerwerk, zweifach															
		54,0	0,12	6	0,08	4	0,06	3	0,06	3	0,06	3	0,06	3	0,07	4
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)															
		13,2	0,28	4	0,20	3	0,11	1	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,12	2
Fenster/Glas	Glaswand															
		12,0	0,25	3	0,20	2	0,10	1	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,11	1
Wand/Fassade	Akusto Wall C/Super G, 40 mm (tKh = 50 mm)															
		0,0	0,25	0	0,75	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	0,83	0
Decke	Gk-Unterdecke geschl. h= 20 cm															
		16,2	0,11	2	0,09	1	0,04	1	0,02	0	0,03	0	0,00	0	0,05	1
Decke	D127 Akustikvlies gerade Quadratlochung 12/25 Q, 200 mm Konstruktionstiefe															
		13,3	0,50	7	0,70	9	0,80	11	0,70	9	0,65	9	0,65	9	0,67	9
Gesamt/m²		160,3		23		21		19		16		16		15		

erforderliches A/V ohne Personen

≥ 0,19

Toleranzbereich

Frequenz/Hz	A/V (soll)	A/V (ist)	$T_{ber.o.P.}$/s
63	0,00	0,00	
125	0,00	0,26	0,61
250	0,19	0,24	0,65
500	0,19	0,22	0,73
1000	0,19	0,19	0,84
2000	0,19	0,19	0,85
4000	0,00	0,20	0,80
8000	0,00	0,00	



Flur B3