

Objektbezogenes Brandschutzgutachten

Gymnasium Ebingen



Gymnasium Ebingen
Gymnasiumstraße 15
72458 Albstadt-Ebingen

Erstellt von:



2018-06-04/JOH

Az.: 2016-242

Sinfiro GmbH & Co. KG

Ebertstraße 2
72336 Balingen

Telefon: +49 (0) 74 33 99 98 - 0

Telefax: +49 (0) 74 33 99 98 - 998

www.sinfiro.de | info@sinfiro.de

Dieses Objektbezogene Brandschutzgutachten umfasst 49 Seiten und zwei Anlagen.

Bauherr

Stadt Albstadt
Dezernat III - Amt für Bauen und Service
Am Markt 2
72461 Albstadt

Planverfasser

Dezernat III - Amt für Bauen und Service
Am Markt 2
72461 Albstadt

Betrifft

Objektbezogenes Brandschutzgutachten
Brandschutztechnische Bestandsbewertung des Gymnasiums Ebingen in der
Gymnasiumstraße 15 in 72458 Albstadt

Maßnahmen

- Feststellen einschlägiger Rechtsgrundlagen und der wesentlichen materiell-rechtlichen Anforderungen aufgrund der Art, Nutzung, Bauweise, Größe, Nachbarschaft und des gestalterischen Konzeptes sowie eventuell beanspruchter Abweichungen von bauordnungsrechtlichen Vorschriften
- Detaillierte Aufnahme der Gebäudesubstanz. Begehen der Bestandsflächen und Risikoanalyse sowie Vorabstimmung zu den möglichen Ausführungsvarianten und Verbesserungsmaßnahmen auf Basis definierter Schutzziele
- Erarbeiten der Grundzüge des Brandschutzgutachtens einschließlich Möglichkeiten beim abwehrenden Brandschutz und Grundlagen für anlagentechnische Maßnahmen
- Berücksichtigen der Wechselwirkung zwischen baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten
- Untersuchung alternativer Lösungsmöglichkeiten
- Vorabstimmung mit der Baurechtsbehörde und Brandschutzdienststelle und/oder Feuerwehr über die Genehmigungsfähigkeit des mit dem Objektplaner abgestimmten Konzeptes, Mitwirkung bei Vorabstimmungen mit sonstigen Behörden
- Erstellen von Brandschutzplanskizzen zur Visualisierung der baulichen Maßnahmen und des anlagentechnischen Konzeptes

-
- Erarbeiten des Brandschutzgutachtens ggf. unter Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen den baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen
 - Konkretisieren aller objektspezifischen Brandschutzanforderungen
 - Mitwirken bei Abstimmungen mit Behörden, Brandschutzdienststellen und/oder Feuerwehr
 - Zusammenstellen wesentlicher Inhalte als Entwurf des textlichen Erläuterungsberichtes zum Stand der Entwurfsplanung
 - Erarbeiten des Erläuterungsberichtes gemäß den jeweils geltenden bauaufsichtlichen Verfahrensvorschriften mit Darstellung
 - der Rechtsgrundlagen, die der Planung zugrunde liegen
 - des Brandschutzgutachtens mit den baulichen, anlagentechnischen und betrieblichen Maßnahmen
 - der Erfordernisse zur Wahrung der Belange des abwehrenden Brandschutzes
 - Tabellarische Zusammenstellung der Abweichungen vom Baurecht einschließlich der vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen mit Erläuterung und Begründung dahingehend, dass gegen die Abweichungen keine Bedenken bestehen
 - Erstellen von Brandschutzplänen als Visualisierung der baulichen Brandschutzmaßnahmen und des anlagentechnischen Konzeptes
 - Begründung von Abweichungen
 - Zusammenstellen der vorgenannten Unterlagen

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	7
2	ALLGEMEINE ANGABEN	8
2.1	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	8
2.2	RECHTSGRUNDLAGEN	8
2.3	NORMATIVE GRUNDLAGEN	9
3	SCHUTZZIELDEFINITION	10
3.1	ALLGEMEINE BAURECHTLICHE VORGABEN	10
3.2	RISIKOANALYSE	10
3.3	SCHUTZZIELE	11
4	BESCHREIBUNG DER BAULICHEN ANLAGE	12
4.1	BAURECHTLICHE EINORDNUNG	12
4.2	NUTZUNG DER BAULICHEN ANLAGE	12
4.3	INNERE ERSCHLIEßUNG	13
4.4	ÄÜßERE ERSCHLIEßUNG	14
5	BAULICHER BRANDSCHUTZ	15
5.1	KONSTRUKTIVE BAUTEILE	15
5.1.1	BRANDABSCHNITT	15
5.1.2	TRAGENDE UND AUSSTEIFENDE WÄNDE, STÜTZEN UND DECKEN	15
5.1.3	AUßENWÄNDE	16
5.1.4	TRENNWÄNDE	16
5.1.5	DÄCHER	17
5.2	RETTUNGSWEGE	17
5.2.1	FÜHRUNG DER RETTUNGSWEGE	17
5.2.2	BEMESSUNG DER RETTUNGSWEGE	18
5.2.3	ZENTRALE TREPPENHALLE	18
5.2.4	TREPPEN	20
5.2.5	NOTWENDIGER TREPPENRAUM	20
5.2.6	NOTWENDIGE FLURE	22
5.2.7	NOTAUSSTIEGE IM ERDGESCHOSS	22
5.2.8	NOTAUSGANG IM UNTERGESCHOSS	23
5.2.9	BARRIEREFREIE FLUCHT- UND RETTUNGSWEGE	23
5.3	TÜREN	24
5.3.1	TÜREN IM VERLAUF VON RETTUNGSWEGEN	24
5.3.2	ALLGEMEINES ZUR BRAND- UND RAUCHSCHUTZTÜREN	24
5.3.3	HINWEISE ZU DICHTSCHLIEßENDEN TÜREN	25

5.4	HAUSTECHNISCHE ANLAGEN	25
5.4.1	AUFSTELLRÄUME DER FEUERSTÄTTEN	25
5.4.2	LÜFTUNG UND TECHNIK BEREICH MENSA	26
5.4.3	AUFZUGSANLAGE	26
5.5	MENSA	27
5.5.1	ANFORDERUNGEN AN BAUTEILE MENSA	27
5.5.2	BEMESSUNG DER RETTUNGSWEGE IN DER VERSAMMLUNGSSTÄTTE	28
5.5.3	RAUCHABLEITUNG IN DER MENSA	28
5.6	INSTALLATIONEN	29
5.6.1	INSTALLATIONS- UND STEIGSCHÄCHTE	29
5.6.2	LÜFTUNG VON SANITÄRBEREICHEN	30
6	ANLAGENTECHNISCHER BRANDSCHUTZ	31
6.1	BRANDMELDEANLAGE	31
6.2	SICHERHEITSBELEUCHTUNG	32
6.3	SICHERHEITSSTROMVERSORGUNG	32
6.4	FUNKTIONSERHALT	33
6.5	BLITZSCHUTZANLAGE	33
6.6	WARTUNG TECHNISCHER ANLAGEN	33
7	ORGANISATORISCHER BRANDSCHUTZ	34
7.1	ALLGEMEINES	34
7.2	NOTWENDIGE ORGANISATORISCHE MAßNAHMEN	35
8	ABWEHRENDER BRANDSCHUTZ	38
8.1	AUSSTATTUNG DER FEUERWEHR	38
8.2	LAGE UND ZUGÄNLICHKEIT/FLÄCHEN FÜR DIE FEUERWEHR	38
8.3	FEUERWEHRPLAN	39
8.4	LÖSCHWASSERVERSORGUNG	39
9	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	41
9.1	UMSETZUNG UND BAUBEGLEITUNG BRANDSCHUTZ	41
9.2	HARMONISIERUNG DER NORMIERUNG NACH DIN-EN BZW. DIN 4102	41
10	ZUSAMMENFASSUNG	43
10.1	ERMESSENSSPIELRAUM	43
10.2	ABWEICHUNGEN/ERLEICHTERUNGEN UND KOMPENSATIONSMAßNAHMEN	43
10.3	ABSCHLIEßENDE BEURTEILUNG	44
11	SCHLUSSBEMERKUNG	48
11.1	URHEBERRECHT	48
11.2	HAFTUNG	48
11.3	AUSFERTIGUNGEN	49

Anlagen

- Objektbezogenes Brandschutzgutachten zeichnerischer Teil (Brandschutzplan)
- Objektbezogener Simulationsnachweis

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Albstadt beabsichtigt die Erneuerung der Beleuchtung in Verbindung mit einer Deckensanierung im gesamten Gebäude. In diesem Zuge soll eine brandschutztechnische Ertüchtigung stattfinden.

Nachstehende Abbildung zeigt den angebauten Mensabereich sowie den Haupteingangsbereich des Gymnasiums.



Abbildung 1 | Blick auf die Mensa, den Haupteingang [Quelle: eigenes Bild]

Im Auftrag des Bauherrn wird ein Objektbezogenes Brandschutzgutachten i. V. m. einem ingenieurmäßigen Nachweis für das o. g. Objekt erstellt.

Das Objektbezogene Brandschutzgutachten soll der Baurechtsbehörde als Entscheidungshilfe dahingehend dienen, welche brandschutztechnischen Anforderungen notwendig werden, um ein adäquates Sicherheitsniveau zu erreichen.

Dabei soll in speziellem Maße auch die vorhandene Bausubstanz berücksichtigt werden.

Die Beurteilung erfolgt auf der Grundlage der §§ 3 und 15 der Landesbauordnung (LBO) in Verbindung mit der Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur (VwV Brandschutzprüfung).

Die Rechtsgrundlage für die Einschaltung eines Sachverständigen ergibt sich aus § 43 (2) LBO Baden-Württemberg.

Aufgrund der Nutzung als Schule wird das Objekt gemäß § 38 (2) Nr. 5 LBO als "Sonderbau" bewertet.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Bewertungsgrundlagen

Zur Prüfung des Sachverhaltes standen folgende Planunterlagen, erstellt durch das Dezernat III – Amt für Bauen und Service, im dwg-Format zur Verfügung:

- Grundriss Untergeschoss, Maßstab 1:200, mit Datum vom 08.04.2013
- Grundrisse Erdgeschoss, Maßstab 1:200, mit Datum vom 08.04.2013
- Grundriss 1. - 3. Obergeschoss, Maßstab 1:200, mit Datum vom 08.04.2013
- Grundriss Dachgeschoss, Maßstab 1:200, mit Datum vom 08.04.2013.

Des Weiteren wurden folgende Unterlagen zur Bewertung vorgelegt:

- Baugenehmigung „Bau eines 36-klassigen Gymnasiums“, Verz. 1969 Nr. 93, mit Datum vom 16. April 1969/24. August 1970
- Aktennotiz „Deckensanierung Gymnasium Ebingen“, mit Datum vom 12.07.2017
- Begehungsprotokoll der Begehung am 18.09.2017, mit Datum vom 21.09.2017
- Aktenvermerk „Präsentation Ergebnisse der Simulation, weitere Brandschutzkonzeption“, mit Datum vom 23.10.2017
- Aktennotiz "Abstimmung Gutachten" mit Datum vom 06.03.2018.

Weitere Unterlagen zur Prüfung des Brandschutzes standen nicht zur Verfügung.

2.2 Rechtsgrundlagen

Grundlagen für die Beurteilung des Bauvorhabens sind die zum Datum der Erstellung des Objektbezogenen Brandschutzgutachtens aktuellen Ausführungen der nachfolgenden Rechtsgrundlagen:

- Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) in der Fassung vom 05. März 2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. November 2017 (GBl. S. 612, 613)
- Allgemeine Ausführungsverordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur zur Landesbauordnung (LBOAVO) vom 05. Februar 2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. Februar 2017 (GBl. S. 99, 113)
- Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (IndBauRL) in der Fassung vom Juli 2014
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB) vom 20. Dezember 2017
- Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über Anforderungen an Feuerungsanlagen, Wärme- und Brennstoffversorgungsanlagen (Feuerungsverordnung - FeuVO) vom 24. November 1995, zuletzt Geändert durch Artikel 226 der Verordnung vom 25. Januar 2012 (GBl. S 65, 90)
- Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über elektrische Betriebsräume – EltVO vom 28. Oktober 1975 (GBl. S. 788)

-
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (LAR), in der Fassung November 2006
 - Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (LüAR), in der Fassung November 2006
 - Verwaltungsvorschrift des Wirtschaftsministeriums über Flächen für Rettungsgeräte der Feuerwehr auf Grundstücken (VwV Feuerwehrflächen) vom 17.09.2012.

2.3 Normative Grundlagen

Im Rahmen der Betrachtung des Bauvorhabens wurden, ergänzend zu den Rechtsschriften, nachfolgende Grundlagen in der jeweils gültigen Fassung, zur Beurteilung herangezogen:

- ASR A1.3 – Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- ASR A2.2 – Maßnahmen gegen Brände
- ASR A2.3 – Fluchtwege, Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan
- DIN 4066 Hinweisschilder für die Feuerwehr
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 4844 Hinweiszeichen für Rettungswege
- DIN 14096 Brandschutzordnung
- DIN EN 54 Brandmeldeanlagen
- DIN EN 3 Feuerlöscher
- DIN EN ISO 7010 Graphische Symbole Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen
- DIN ISO 23601 Flucht- und Rettungspläne
- DVGW-Arbeitsblatt W 405.

3 Schutzzieldefinition

3.1 Allgemeine baurechtliche Vorgaben

Im Objektbezogenen Brandschutzgutachten ist die Erreichung der vorab definierten Schutzziele zu bewerten.

Die Schutzziele sind aus den öffentlich-rechtlichen Vorgaben abzuleiten. Unter Berücksichtigung der Nutzung, des Brandrisikos und des zu erwartenden Schadenausmaßes sind dann im Objektbezogenen Brandschutzgutachten die Einzelkomponenten und ihre Verknüpfung mit den Schutzzielen zu beschreiben.

Das vorrangige Schutzziel des Baurechts ist auf die Personenrettung abgestimmt.

Bei einem Schadensfall in einem öffentlichen Gebäude ist es besonders wichtig, dass sich die Benutzer (hier: Beschäftigte, Lehrer, Schüler und Besucher) selbst rechtzeitig vor Feuer und Rauch in Sicherheit bringen können, da die Rettung eines größeren Personenkreises durch die Rettungsgeräte der Feuerwehr nicht gewährleistet werden kann.

In baulichen Anlagen müssen deshalb funktionsfähige Rettungswege ausgeführt und deren Schutzfunktion über eine ausreichende Zeitdistanz aufrechterhalten werden.

3.2 Risikoanalyse

Das Risikopotenzial des hier betrachteten Schulgebäudes basiert vor allem aus der Größe des Gebäudes sowie dessen Nutzung.

Aus der vorhandenen Nutzung ergeben sich der Personenkreis der Nutzer sowie die damit verbundene, spezifische Ausstattung.

Somit gilt es zu erwähnen, dass Kinder besonders hilfsbedürftig sind, da sie die bei einem Brand auftretenden Gefahren nicht folgerichtig beurteilen und sich aufgrund ihrer Fehleinschätzung falsch verhalten können.

Durch ihr Fehlverhalten können Kinder sich, aber auch andere, in Gefahr bringen. Dies umso mehr, da das Betreuungspersonal nicht in so großer Zahl zur Verfügung steht, um jedes Kind einzeln aus dem Gefahrenbereich zu führen.

Somit ist letztlich festzuhalten, dass Schulen ein **erhöhtes** Risikopotential besitzen. Dieses mit der Begründung, dass sich im Gebäude während des Tagesbetriebes eine größere Anzahl von Kindern und auch Schüler und sonstige Personen wie Lehrer, Sozialarbeiter, Betreuer etc. aufhalten werden.

Es ergeben sich somit die folgenden, grundlegend zu berücksichtigenden Parameter:

- **Erschließung**

Das Gebäude besitzt grundsätzlich eine gute Erschließbarkeit. Alle Rettungswege werden zudem baulich realisiert, sodass primär keine Aufstellflächen für die Feuerwehr notwendig werden.

■ Nutzung

Das Schulgebäude birgt aufgrund der Nutzung größere Risiken, da im Schadensfall mit einer erhöhten Personenanzahl zu rechnen ist. Zudem können sich im Gebäude Personen aufhalten, welche auf die Hilfe anderer angewiesen sind (Inklusion).

■ Anlagentechnische Infrastruktur

Im Gymnasium Ebingen wird vor allem zur Kompensation der verminderten Tragfähigkeit eine flächendeckende Brandmeldeanlage (Kat. 1) i. V. m. einer internen Alarmierung zuzüglich Aufschaltung zur Feuerwehrleitstelle eingeplant.

Die oben dargestellten Risikofaktoren stellen in der Summe ein erhöhtes Risikopotential dar. Auf die Detailausbildung in allen Bereichen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes ist deshalb ein besonderer Wert zu legen.

3.3 Schutzziele

Aus der obersten Priorität des Personenschutzes lassen sich folgende Maßnahmen und Anforderungen ableiten.

	Daraus ergibt sich, dass ...
→	eine möglichst lange Benutzbarkeit der horizontalen und vertikalen Rettungswege sichergestellt wird,
→	eine Verrauchung und Brandweiterleitung unterbunden wird,
→	die Türen mit Rettungsweghinweisen gekennzeichnet sind, so dass sich flüchtende Personen daran orientieren können;
→	geeignete Bedingungen für die Lösch- und Rettungsmaßnahmen der Feuerwehr geschaffen werden;
→	organisatorische Maßnahmen für den Störfall getroffen werden, z. B. Vorhalten einer Brandschutzordnung, woraus ersichtlich ist, wie sich die Gebäudenutzer im Störfall richtig zu verhalten haben, wer zu benachrichtigen ist und wo Sammelplätze ausgewiesen werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die allgemeinen Schutzziele, wie in der LBO definiert,

- Vorbeugung der Brandentstehung
- Vorbeugung der Brandausbreitung
- Vorbeugung der Rauchausbreitung
- Ermöglichung der Personenrettung
- Sicherstellung von wirksamen Löschmaßnahmen

die Grundlagen für das Objektbezogene Brandschutzgutachten bilden.

4 Beschreibung der baulichen Anlage

4.1 Baurechtliche Einordnung

Das betrachtete Gebäude weist neben einem Untergeschoss ein Erdgeschoss sowie drei Obergeschosse auf. Dabei besteht das Objekt aus einem Hauptkorpus, welcher durch eine Halle alle Geschosse verbindet sowie einem Süd- und einem Nordflügel.

Aufgrund der Höhe und der flächenmäßigen Ausdehnung der Nutzungseinheiten erfolgt eine Bewertung in Gebäudeklasse 5 gemäß § 2 LBO.

In Anbetracht der Nutzung als Schulgebäude handelt es sich bei dem zu beurteilenden und zusammenhängenden Gebäude um einen Sonderbau, welcher nach § 38 (2) LBO als ungeregelter "Sonderbau" zu beurteilen ist.

Das Objekt wird auf Grundlage der §§ 3, 15 und 38 der Landesbauordnung (LBO) bewertet. Die Muster-Schulbau-Richtlinie (MSchulbauRL), welche u. a. die brandschutztechnischen Belange von Schulgebäuden regelt, ist in Baden-Württemberg nicht eingeführt. Daher wird die MSchulbauRL nicht herangezogen.

4.2 Nutzung der baulichen Anlage

Das Objekt in der Gymnasiumstraße 15 in 72458 Albstadt wird als weiterführendes Gymnasium genutzt.

Aufgrund einer Erneuerung der Beleuchtung im Objekt, welche mit einer Sanierung der Decken einhergeht, wurden diverse Defizite vorgefunden, sodass im Zuge der Baumaßnahmen eine brandschutztechnische Sanierung im Objekt stattfinden soll.

Wie bereits beschrieben, besteht das Gebäude aus einem zentralen Baukörper, von welchem ein Süd- sowie ein Nordflügel abgehen.

Die Flächen der einzelnen Nutzungseinheiten im Objekt gehen aus nachfolgender Tabelle hervor:

Geschoss	Nutzung	Fläche
1. Untergeschoss	▪ Nutzungseinheit 1	▪ $A \approx 560 \text{ m}^2$
	▪ Nutzungseinheit 2	▪ $A \approx 430 \text{ m}^2$
	▪ Nutzungseinheit 3	▪ $A \approx 390 \text{ m}^2$
Erdgeschoss	▪ Nutzungseinheit 4	▪ $A \approx 310 \text{ m}^2$
	▪ Nutzungseinheit 5	▪ $A \approx 350 \text{ m}^2$
	▪ Nutzungseinheit 6	▪ $A \approx 530 \text{ m}^2$
1. Obergeschoss	▪ Nutzungseinheit 7	▪ $A \approx 310 \text{ m}^2$
	▪ Nutzungseinheit 8	▪ $A \approx 625 \text{ m}^2$
	▪ Nutzungseinheit 9	▪ $A \approx 375 \text{ m}^2$
	▪ Nutzungseinheit 10	▪ $A \approx 390 \text{ m}^2$
	▪ Nutzungseinheit 11	▪ $A \approx 375 \text{ m}^2$

Geschoss	Nutzung	Fläche
2. Obergeschoss	- Nutzungseinheit 12 - Nutzungseinheit 13 - Nutzungseinheit 14 - Nutzungseinheit 15	- A $\approx$ 300 m² - A $\approx$ 370 m² - A $\approx$ 415 m² - A $\approx$ 685 m²
3. Obergeschoss	- Nutzungseinheit 16 - Nutzungseinheit 17	- A $\approx$ 380 m² - A $\approx$ 475 m²

Im Rahmen dieses Objektbezogenen Brandschutzgutachtens soll der gesamte Bestand betrachtet werden, um insgesamt unter Berücksichtigung der bestehenden Bausubstanz einen baurechtskonformen Zustand zu erreichen.

4.3 Innere Erschließung

Das Schulgebäude wird hauptsächlich im Erdgeschoss über diverse Zugänge erschlossen. Über den Haupteingang im Süden wird unmittelbar die zentrale Treppenhalle erreicht, welche alle Geschosse offen miteinander verbindet.

Durch die Lage sind auch im nordwestlichen Untergeschoss drei Zugangsmöglichkeiten gegeben. Das 1. Obergeschoss kann direkt über die östliche Fassade erreicht werden.

Die Erschließung des Erdgeschosses geht aus folgender Abbildung hervor.

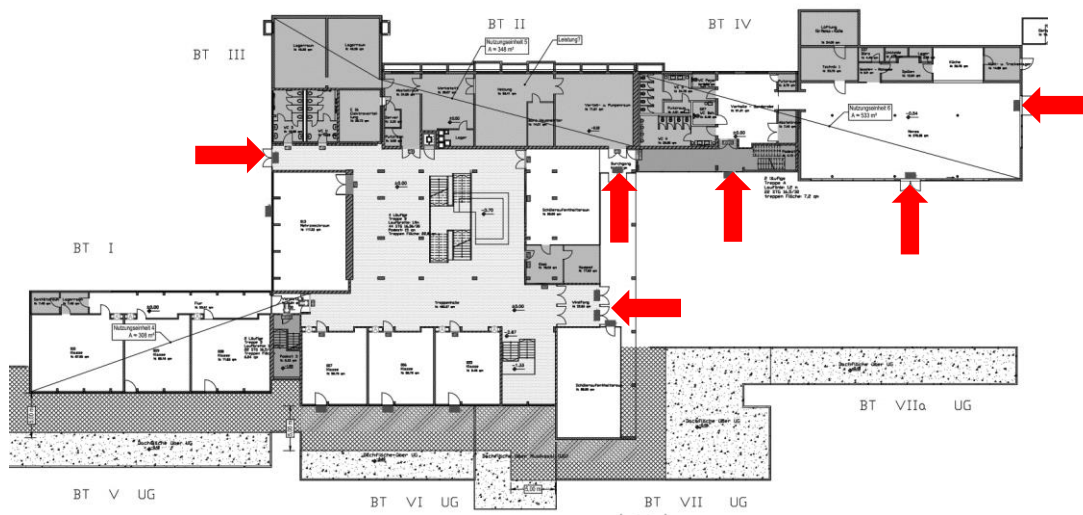


Abbildung 2 | Erschließung des Erdgeschosses

4.4 Äußere Erschließung

Das Gelände des Gymnasiums wird über die öffentliche Verkehrsfläche „Gymnasiumstraße“ erschlossen.

In nachfolgender Abbildung ist das Gymnasium rot eingerahmt. Die befahrbare Fläche, darunter der Vorplatz unmittelbar vor dem Gebäude, wird grün dargestellt. Die Zugänge zum Gebäude sind mittels roter Pfeile verdeutlicht.



Abbildung 3 | äußere Erschließung im Luftbild [Quelle: Google Earth™-Kartenservice]

5 Baulicher Brandschutz

5.1 Konstruktive Bauteile

5.1.1 Brandabschnitt

Zur Unterteilung von ausgedehnten Gebäuden ist nach § 7 (4) LBOAVO eine Brandabschnittstrennung nach 40 m vorzunehmen.

Bei der bestehenden Gebäudesubstanz handelt es sich jedoch um einen zusammenhängenden Brandabschnitt.

Die maximale Breite des verwinkelten Objekts ist mit ca. 56 m bemessen. An der längsten Stelle gemessen weist das Gebäude eine Ausdehnung von ca. 133 m auf. Um dieser Situation entgegenzuwirken, werden in den Geschossen bis zu sechs Teilnutzungseinheiten mit Trennwänden in feuerhemmender Feuerwiderstandsdauer gebildet, wodurch im Gebäude eine kleingliedrige Unterteilung (Zellenbildung) entsteht.

Unter Berücksichtigung der Bestandssituation und der Ausbildung von diversen feuerhemmenden Trennwänden zur Trennung der Nutzungseinheiten entstehen Brandschutzbereiche, wodurch eine unmittelbare Brandweiterleitung über die gesamte Gebäudelänge nicht anzunehmen ist. Zudem kann durch die Brandmeldeanlage von einer frühzeitigen Entdeckung eines Schadensfalls und entsprechend von schnellen Gegenmaßnahmen ausgegangen werden. In Anbetracht der beschriebenen Maßnahmen kann aus Sicht des Sachverständigen abweichend zu § 7 (4) LBOAVO auf die klassische Brandwand weiterhin verzichtet werden.

5.1.2 Tragende und aussteifende Wände, Stützen und Decken

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	in Kellergeschossen der Gebäudeklassen 3 bis 5	feuerbeständig nach § 4 (1) LBOAVO	Das Untergeschoss wird in feuerhemmender Bauweise weiter wie bestehend vorgehalten.
2	tragende und aussteifende Wände und Stützen in Gebäuden der Gebäudeklasse 5	feuerbeständig nach § 4 (1) LBOAVO	Die tragenden und aussteifenden Wände und Stützen werden in feuerhemmender Bauweise weiter wie bestehend vorgehalten.
3	tragende, aussteifende und raumabschließende Decken in Gebäuden der Gebäudeklasse 5	feuerbeständig nach § 8 (1) LBOAVO	Die tragenden und aussteifenden Decken werden in feuerhemmender Bauweise weiter wie bestehend vorgehalten.

Erläuterung/Begründung

- zu 1, Im Rahmen einer Untersuchung des Tragwerks konnte für die bestehende Bausubstanz
2, 3: lediglich eine feuerhemmende Feuerwiderstandsfähigkeit bestätigt werden.

Erläuterung/Begründung

Daher wird die tragende Konstruktion des Objekts abweichend zu den aktuellen baurechtlichen Anforderungen weiterhin in feuerhemmender Bauweise vorgehalten. Diese baurechtliche Abweichung wird mit dem Einbau und der Vorhaltung einer flächendeckenden Brandmeldeanlage (Kat 1) nach DIN 14675 kompensiert.

5.1.3 Außenwände

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	nichttragende Außenwände und nichttragende Teile tragender Außenwände	Brennbare Baustoffe sind zulässig, wenn sie als raumabschließende Bauteile feuerhemmend sind nach § 5 (1) LBOAVO.	-
2	Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen (einschließlich Dämmstoffe und Unterkonstruktionen)	schwerentflammbar nach § 5 (2) LBOAVO	-
3	Bei Außenwandkonstruktionen mit geschossübergreifenden Hohl- oder Lufträumen wie Doppelfassaden und hinterlüfteten Außenwandbekleidungen sind gegen die Brandausbreitung besondere Vorkehrungen zu treffen.		
4	Wärmedämmverbundsysteme		

Erläuterung/Begründung

zu 4: Bei Umsetzung eines Wärmedämmverbundsystems sind die seit 1. Januar 2016 geltenden Bestimmungen des „Deutschen Institut für Bautechnik“ zu beachten.

5.1.4 Trennwände

Im Objekt werden diverse Nutzungseinheiten als Lerncluster mit Flächen teilweise > 400 m² ohne notwendige Flure ausgebildet. Dies erfordert zum einen die gegebene bauliche Situation im Objekt. Doch auch die heutigen pädagogischen Konzepte zielen nicht mehr auf den Frontalunterricht ab. Zeitgemäße Schulgebäude eröffnen unterschiedliche Orte und Perspektiven des Lernens, um so der Vielfalt an unterschiedlichen Lernmethoden und Lernformen zu entsprechen.

Durch die wesentliche Verbesserung der Rettungswege im Objekt und der frühzeitigen Alarmierung, welche durch die flächendeckende Brandmeldeanlage sichergestellt wird, können die abweichenden Größen der Nutzungseinheiten aus Sicht des Sachverständigen akzeptiert werden. Die Anforderungen werden in nachfolgender Tabelle dargestellt. Auch deshalb werden aufgrund des Bestands abweichend feuerhemmende Trennwände zugelassen.

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	Trennwände sind nach § 6 (1) LBOAVO erforderlich zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen.		
2	Trennwände	mindestens feuerbeständig nach § 6 (2) LBOAVO	Die einzelnen Bereiche, welche mittels Trennwänden voneinander getrennt werden, werden mit ebenfalls feuerhemmenden Trennwänden analog der Tragkonstruktion des Gebäudes weiter vorgehalten. Der genaue Verlauf der Trennwände ist dem Brandschutzplan zu entnehmen.
3	Die Trennwände sind bis zur Rohdecke zu führen.		
4	Türen in Trennwänden	feuerhemmend und selbstschließend nach § 6 (4) LBOAVO	-

Erläuterung/Begründung

zu 4: Die Qualität der Trennwände zwischen den Nutzungseinheiten entspricht abweichend zu den baurechtlichen Anforderungen und in Analogie zur Tragkonstruktion einer feuerhemmenden Feuerwiderstandsdauer. Die Abweichung wird durch die flächendeckende interne Gefahrenmeldeanlage kompensiert.

5.1.5 Dächer

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	Bedachung	harte Bedachung nach § 27 Abs. 6 LBO	Es wird davon ausgegangen, dass die bestehende Bedachung dem zum Errichtungszeitpunkt gültigen Rechtsnormen entspricht.

5.2 Rettungswege

5.2.1 Führung der Rettungswege

Im Schulgebäude des Gymnasiums werden sowohl der erste als auch der zweite Rettungsweg baulich sichergestellt. Dazu stehen diverse Ausgänge unmittelbar ins Freie oder in einen nahegelegenen notwendigen Treppenraum zur Verfügung. Einer der beiden baulichen Rettungswege führt über die zentrale Treppenhalle, welche im Bestand alle Geschosse offen miteinander verbindet und aufgrund der Größe und Nutzung nicht als notwendiger Treppenraum bewertet wird.

Um eine schnelle Brand- und Rauchgasausbreitung im Gebäude über die offene Halle zu verhindern und eine Verbesserung der Rettungswegsituation herbeizuführen, sollen in den Geschossen Abtrennungen hergestellt werden.

Welche brandschutztechnischen Anforderungen an die entsprechenden Bauteile gestellt werden müssen, wurde im Rahmen eines ingenieurmäßigen Nachweisverfahrens mittels der Rauch- und Temperatúrausbreitung überprüft (vgl. Anhang).

Die Nutzer der Klassenräume, welche weiterhin unmittelbar an die Treppenhalle anschließen, können über neue interne Verbindungen in andere Nutzungseinheiten und den dort vorhandenen notwendigen Treppenraum flüchten.

Im Unter- wie auch im Erdgeschoss kann das Gebäude aufgrund der Lage ebenerdig weitestgehend über zahlreiche Ausgänge direkt ins Freie verlassen werden.

Für die weiteren oberirdischen Geschosse stehen im Nordflügel der notwendige Treppenraum sowie die Fluchtmöglichkeit in die nebengelegene Nutzungseinheit mit Anschluss an die Treppenhalle zur Verfügung.

Dem Südflügel stehen ebenso ein direkter Zugang zum notwendigen Treppenraum sowie eine Anbindung an die Treppenhalle zur Verfügung.

5.2.2 Bemessung der Rettungswege

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	Entfernung von jedem Aufenthaltsraum bis zum Ausgang in einen notwendigen Treppenraum oder ins Freie	$\leq 35 \text{ m}$ nach § 11 (1) LBOAVO	-

Erläuterung/Begründung

zu 1: Von jedem Aufenthaltsraum bzw. jeder Stelle der Schule kann ein direkter Ausgang ins Freie bzw. der Zugang in einen notwendigen Treppenraum in ausreichender Entfernung erreicht werden.

5.2.3 Zentrale Treppenhalle

Wie bereits beschrieben, ist eine Treppenhalle im Zentrum des Gebäudes angeordnet. Diese reicht vom Untergeschoss bis in das 3. Obergeschoss und verbindet somit alle Geschosse. Die Halle kann im Erdgeschoss über den Haupteingang sowie einen Nebeneingang und im 1. Obergeschoss unmittelbar erreicht werden. Um den Bestand weiterhin zu würdigen und die Halle in der bestehenden Form weiterhin zu erhalten, wurde im Rahmen eines ingenieurmäßigen Nachweisverfahrens ermittelt, welche Temperaturverläufe in der Treppenhalle zu erwarten sind. Daraus resultierend wurden Maßnahmen aufgezeigt, welche aus Sicht des vorbeugenden Brandschutzes unter Betrachtung der Schutzziele notwendig werden. Diese werden nachfolgend aufgelistet.

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	Wände Treppenhalle	feuerhemmend und nichtbrennbar	Die Wände wurden bereits in eine feuerhemmende Qualität klassifiziert.
2	Verglasungen Treppenhalle	mindestens Einscheibensicherheitsglas (ESG)	Gemäß ingenieurmäßigem Nachweis ausreichend.
3	Bekleidungen, Putze, Dämmstoffe, Unterdecken und Einbauten	nichtbrennbare Baustoffe in Anlehnung an § 11 (4) LBOAVO	-
4	Öffnungen zu Räumen und Nutzungseinheiten	feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türabschlüsse	Abweichend werden rauchdichte und selbstschließende Türabschlüsse zugelassen.
5	Öffnungen zu sanitären Einrichtungen	dicht- und selbstschließende Türabschlüsse	-
6	Öffnungen zur Rauchableitung	Öffnungs- und Zuluftflächen gemäß Vorgaben des ingenieurmäßigen Nachweises	Rauchableitung mit $A_g \geq 16 \text{ m}^2$ (öffnet automatisch bei Auslösung GMA) Zuluft mit $A_g \geq 16 \text{ m}^2$ (manuell über Feuerwehr zu öffnen)

Erläuterung/Begründung

- zu 3: Die bestehenden Bekleidungen aus Holz sind aus dem Bereich der Treppenhalle zu entfernen.
- zu 4: Unmittelbar an der Treppenhalle sind Klassenräume sowie Nutzungseinheiten gegeben. Unter Berücksichtigung des ingenieurmäßigen Nachweisverfahrens, wonach aufgrund der zu erwartenden geringen Temperaturen eine ESG-Verglasung ausreichend ist, werden rauchdichte- und selbstschließende Türabschlüsse als ausreichend erachtet. Hierdurch wird verhindert, dass Rauch in die anschließenden Bereiche eindringt und die Rettungswege, welche unmittelbar an der Halle vorbeiführen, ausreichend lang rauchfrei bleiben. Aufgrund der Anforderungen aus dem entsprechenden bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis der Rauchschutztüren kann es erforderlich werden, im Laibungsbereich Stahlprofile (z. B. 50 mm x 50 mm x 4 mm) mit feuerhemmender Bekleidung vorzuhalten.
- zu 5: Aufgrund der geringen zu erwartenden Brandlast können die Türen zu den sanitären Einrichtungen als dicht- und selbstschließende Abschlüsse realisiert werden.
- zu 6: Im Rahmen des ingenieurmäßigen Verfahrens wurden die bestehenden Öffnungsflächen zur Rauch- und Wärmeableitung angesetzt und als ausreichend ausgewiesen.

5.2.4 Treppen

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	notwendige Treppe im notwendigen Treppenraum	feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen nach § 10 (3) LBOAVO	-
2	nutzbare Breite notwendiger Treppen	$\geq 1,20$ m	-
3	Treppen müssen mindestens einen festen und griffsicheren Handlauf haben.		
4	Treppenstufen dürfen nicht unmittelbar hinter einer Tür beginnen, die in Richtung der Treppe aufschlägt. Zwischen Treppe und Tür ist in diesen Fällen ein Treppenabsatz anzuordnen, der mindestens so tief sein muss, wie die Tür breit ist.		

Erläuterung/Begründung

zu Den genannten Forderungen kann im Bestand bereits Rechnung getragen werden; sie
1-4: sind wie bestehend vorzuhalten.

5.2.5 Notwendiger Treppenraum

Bei dem betrachteten Schulgebäude stehen zwei notwendige Treppenräume zur Verfügung. Diese sind jeweils in einem der Flügel angeordnet. Der notwendige Treppenraum im Nordflügel führt vom Untergeschoss bis in das 2. Obergeschoss. Der Ausgang ins Freie ist im Untergeschoss angeordnet. Der notwendige Treppenraum im Südflügel verbindet das Erdgeschoss mit dem 3. Obergeschoss. Der Ausgang befindet sich im Erdgeschoss.

Für die notwendigen Treppenräume gelten die nachfolgenden Bedingungen.

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	Jeder notwendige Treppenraum muss nach § 11 (2) LBOAVO an einer Außenwand liegen und einen unmittelbaren Ausgang ins Freie haben.		
2	Wände notwendiger Treppenräume	Bauart von Brandwänden nach § 11 (3) LBOAVO	Die Wände der notwendigen Treppenräume werden in feuerhemmender Bauweise weiter wie bestehend vorgehalten.
3	Bekleidungen, Putze, Dämmstoffe, Unterdecken und Einbauten	nichtbrennbare Baustoffe nach § 11 (4) LBOAVO	-

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
4	Wände und Decken aus brennbaren Baustoffen	Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen in ausreichender Dicke nach § 11 (4) LBOAVO	-
5	Bodenbeläge, ausgenommen Gleitschutzprofile	schwerentflammbare Baustoffe nach § 11 (4) LBOAVO	-
6	Öffnungen zu Räumen und Nutzungseinheiten mit einer Fläche von mehr als 200 m ² , ausgenommen Wohnungen, zu Kellergeschossen, zu nicht ausgebauten Dachräumen, Werkstätten, Läden, Lagerräumen und ähnlichen Räumen	mindestens feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Abschlüsse nach § 11 (5) LBOAVO	-
7	Öffnungen zu sonstigen Räumen und Nutzungseinheiten	dicht und selbstschließende Abschlüsse nach § 11 (5) LBOAVO	-
8	Die Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse dürfen lichtdurchlässige Seitenteile und Oberlichter enthalten, wenn der Abschluss insgesamt die Anforderungen nach Nr. 6 erfüllt und nicht breiter als 2,50 m ist.		
9	Notwendige Treppenräume müssen zu beleuchten sein.		
10	Belüftung notwendiger Treppenräume	An der obersten Stelle der notwendigen Treppenräume müssen nach § 11 (7) LBOAVO Rauchableitungsöffnungen mit einem freien Querschnitt $\geq 1,0 \text{ m}^2$ vorgehalten werden.	Die Rauchableitungsöffnungen müssen manuell von dem Erdgeschoss sowie vom obersten Treppenabsatz aus geöffnet werden können.

Erläuterung/Begründung

- zu 1: Die zwei notwendigen Treppenräume sind im östlichen- und westlichen Gebäudeteil angeordnet; sie liegen an der Außenwand. Die direkten Ausgänge ins Freie sind bereits im Bestand sichergestellt und müssen auch weiter vorgehalten werden.

Erläuterung/Begründung

- zu 6: Bei der Montage von brandschutztechnisch qualifizierten Türen bzw. Abschlüssen von Öffnungen zum notwendigen Treppenraum sind die Anschlussbedingungen bzw. die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) für die jeweiligen Abschlüsse zu beachten.
- zu 10: Auf eine erforderliche Sicherheitsstromversorgung sowie Funktionserhalt der Rauchableitungsöffnung bei einem elektrischen Antrieb (vgl. nachfolgende Abbildungen) wird hingewiesen.



Abbildung 4a | beispielhaft elektrische Handsteuereinrichtung für Rauch- und Wärmeabzüge, Beschriftung „Rauchabzug“, Farbe RAL 2011



Abbildung 4b | beispielhaft pneumatische Auslöseeinrichtung für Rauch- und Wärmeabzüge, Beschriftung „Rauchabzug“, Farbe RAL 3000
[Quelle: www.essmann.de]

Die Vorgaben aus der Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR) in Bezug auf die notwendigen Treppenräume, insbesondere auf die Anzahl und Verlegung von Leitungen, sind zu beachten.

5.2.6 Notwendige Flure

Im Gymnasium Ebingen werden aufgrund der Bildung diverser Nutzungseinheiten keine notwendigen Flure erforderlich.

5.2.7 Notausstiege im Erdgeschoss

Im Erdgeschoss werden zur Sicherstellung des zweiten Flucht- und Rettungsweges Notausstiege erforderlich. Hierfür sind in den westlichen Klassenräumen sowie im Mehrzweckraum jeweils Notausstiege in ausreichender Größe vorzuhalten/herzustellen.

Fenster, die als Rettungswege nach § 15 Abs. 5 Satz 1 LBO dienen, müssen im Lichten mindestens 0,90 m breit und 1,20 m hoch und nicht höher als 1,20 m über der Fußbodenoberkante angeordnet sein.

Eine Unterschreitung dieser Maße bis minimal 0,6 m Breite im Lichten und 0,9 m Höhe im Lichten ist im Benehmen mit der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle dann möglich, wenn das Rettungsgerät der Feuerwehr die betreffende Öffnung nicht einschränkt.

Sie müssen von innen ohne Hilfsmittel vollständig zu öffnen sein.

Die Notausstiege der Klassenräume führen dabei auf die Dachfläche des Untergeschosses.

Ist ein sicherer Übergang auf den ebenerdigen Bereich im Süden des Gebäudes nicht möglich, sind weitere Maßnahmen zu ergreifen (Beispiel: Absturzsicherung).

5.2.8 Notausgang im Untergeschoss

Aus den nordwestlichen Klassenräumen im Untergeschoss können die vorhandenen Fenster aufgrund fehlender Breite nicht als Notausstiege herangezogen werden. Bei der Abstimmung am 06.03.2018 wurde die Situation vor Ort mit allen Besprechungsteilnehmern begutachtet. Dabei wurde festgelegt, dass als zweiter baulicher Flucht- und Rettungsweg eine Treppenkonstruktion vor und in den vorhandenen Lichtschacht des Fitnessraums errichtet werden soll.

Es muss deshalb durch den Nutzer sichergestellt werden, dass der Weg zum Notausgang jederzeit begehbar ist. Dies schließt den Türabschluss zum Fitnessraum mit ein (vgl. Kapitel „Türen“).

5.2.9 Barrierefreie Flucht- und Rettungswege

Die gleiche Sicherheit in baulichen Anlagen durch die Selbstrettungsmöglichkeit für jedermann zu erreichen, ist ein erstrebenswertes Ziel. Dazu müssen jedoch die Fluchtwege und Brandschutzmaßnahmen durchdacht und konsequent zur Selbstrettung von Menschen mit Behinderungen ausgelegt werden.

Barrierefreie Rettungswege sind horizontale und vertikale Wege, die jede Stelle eines Gebäudes, welche von behinderten Menschen genutzt wird, mit einem Ausgang ins ebenerdige Freie verbinden. Unter Behinderung wird in diesem Zusammenhang die Einschränkung von sensorischen, kognitiven oder motorischen Fähigkeiten verstanden.

So können z. B. Blinde und Sehbehinderte die ausgehängten Rettungspläne und die Rettungszeichen in den Fluren nicht lesen und Hörgeschädigte können Alarmierungen nicht hören und Durchsagen nicht wahrnehmen oder verstehen.

Motorisch Behinderte können Treppenräume und Sicherheitstreppenräume nicht befahren, die Benutzung üblicher Aufzüge ist durch entsprechende Beschilderung sowieso untersagt („Aufzug im Brandfall nicht benutzen“), oder Aufzüge werden im Brandfall automatisch oder von Hand abgeschaltet und stillgelegt.

Gemäß dem „Zwei-Sinne-Prinzip“ (DIN 18040-1) sollen dabei mindestens zwei der drei Sinne (Hören, Sehen, Tasten) angesprochen werden.

Beschilderungen, Bedienelemente und Kommunikationsanlagen müssen einfach und barrierefrei erkennbar, erreichbar, auffindbar und nutzbar sein sowie die visuelle, die auditive und die taktile Wahrnehmung erreichen können.

Für mobilitätseingeschränkte Gebäudenutzer kann eine "Horizontalverschiebung" in angrenzende Brandschutzbereiche in Ansatz gebracht werden. Zudem sind organisatorische Maßnahmen im Rahmen einer Brandschutzordnung zu definieren.

5.3 Türen

5.3.1 Türen im Verlauf von Rettungswegen

Generell sind Türen im Verlauf von Rettungswegen derart auszugestalten, dass sie sich von innen ohne fremde Hilfsmittel jederzeit leicht öffnen lassen, solange sich Personen in dem Gebäude befinden.

Leicht zu öffnen bedeutet, dass die Betätigungsart der Öffnungseinrichtung als bekannt vorausgesetzt werden kann, eine geringe Kraft für die Öffnungseinrichtung und für die Tür ausreicht, die Öffnungseinrichtung ergonomisch und verletzungsfrei zu betätigen, in gut zugänglicher Höhe angebracht und dass die Betätigungsrichtung eindeutig erkennbar ist.

Türen lassen sich z. B. von innen jederzeit leicht öffnen, wenn die Notausgänge während der Betriebszeit nicht zugesperrt sind. Dies kann zum einen durch organisatorische Maßnahmen (Einweisung und Benennung eines hierfür Verantwortlichen in schriftlicher Form), oder zum anderen durch Notausgangsschlösser gewährleistet werden.

Drehtüren bzw. Schiebetüren, welche als Notausgänge eingesetzt werden, müssen entsprechend der Richtlinie über automatische Schiebetüren in Rettungswegen (AutSchR) ausgeführt werden.

Sollen elektrische Verriegelungssysteme an Türen innerhalb der Rettungswege zur Ausführung kommen, so muss das Verriegelungssystem der Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen (ElTVTR) entsprechen.

Ist eine betriebsbedingte Abschließbarkeit der Notausgangstüren unumgänglich, sind zur Sicherung an Notausgangstüren z. B. Türwächter, Panikschlösser o. ä. Systeme zu verwenden.

Von einer Ausführung der Notausgangstüren mit Panikverschlüssen mit horizontalen Betätigungsstangen gemäß DIN EN 1125 kann im bewerteten Gebäude abgesehen werden.

5.3.2 Allgemeines zur Brand- und Rauchschutztüren

Im Sinne einer baulichen Unterteilung unterschiedlicher Nutzungsbereiche wird auch der Einbau brandschutztechnisch bemessener Türen erforderlich. Die genauen Anforderungen sind den Brandschutzplänen zu entnehmen.

Bei einer häufigen Frequentierung der brandschutztechnisch bemessenen Türen müssen diese mit einer fachgerechten, bauaufsichtlich zugelassenen Feststallanlage oder mit einem Freilauf ausgerüstet werden.

Die Feststallanlage muss neben der Feststalleinrichtung, Auslöseeinrichtung und der Energiequelle eine Branderkennungseinrichtung (z. B. Wärme- und/oder Rauchmelder) enthalten.

Sobald die Höhe des Türsturzes $\geq 1,00$ m ist, müssen in den beiden an die zu schützende Öffnung angrenzenden Räumen mindestens je ein Deckenmelder - also ein Melderpaar - und über der Oberkante der lichten Öffnung an einer Seite des Sturzes mindestens ein Sturzmelder angebracht werden.

Der geforderte Sturzmelder muss mit seiner Halterung unmittelbar an der Wand über der lichten Wandöffnung höchstens 0,10 m über der Sturzunterkante angebracht werden (vgl. DIN EN 14637 und nachfolgende Abbildung).

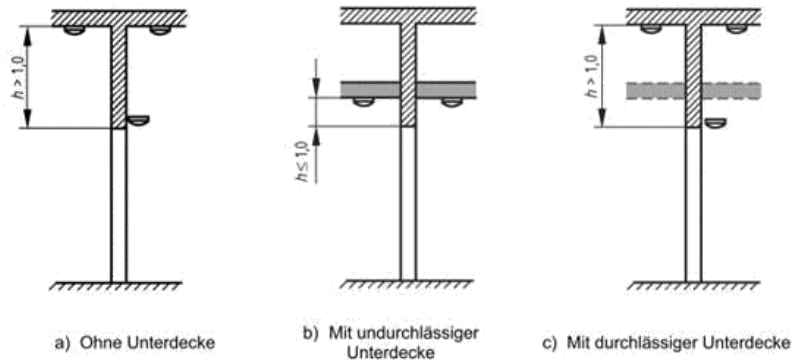


Abbildung 5 | zulässige Melderstandorte für Brandschutztüren mit Feststellanlagen

Grundsätzlich muss die selbstschließende Eigenschaft permanent sichergestellt und die Offenhaltung organisatorisch dauerhaft unterbunden werden, damit der Ausbreitung von Feuer und Rauch entgegengewirkt wird.

Bei doppelflügeligen Türen ist ein Schließfolgeregler [Nr. 7.3 (b) DIN 18093] erforderlich.

5.3.3 Hinweise zu dichtschießenden Türen

Als dichtschießende Tür wird nach geltendem Baurecht in Baden-Württemberg folgende Türausbildung akzeptiert.

Türblätter sind vollwandig bzw. in Hartholz auszuführen. In dichtschießenden Türen sollten lichtdurchlässige Bauteile mindestens aus Drahtglas (keine technische Regel) oder G-30-Glas eingebaut werden, so dass z. B. der notwendige Flur im Schadensfall für eine Zeitspanne von etwa ≥ 10 Minuten zur Rettung von Menschen ohne Atemschutz genutzt werden kann. Ferner ist der Einbau von Lüftungsgittern in diesen Türen unzulässig.

5.4 Haustechnische Anlagen

5.4.1 Aufstellräume der Feuerstätten

Im Erdgeschoss des Gymnasiums befindet sich ein Aufstellraum der Feuerstätte, die Leistung der dort aufgestellten Feuerungsanlagen ist je > 50 kW. Daran schließen unmittelbar eine Werkstatt, Lager- und Abstellräume an.

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

- Die Räume dürfen nicht anderweitig genutzt werden, ausgenommen zur Aufstellung von Wärmepumpen, Blockheizkraftwerken und ortsfesten Verbrennungsmotoren sowie zur Lagerung von Brennstoffen.
- Die Räume dürfen gegenüber anderen Räumen keine Öffnungen, ausgenommen Öffnungen für Türen, haben.

- Die Türen in den Umfassungswänden der Räume müssen dicht- und selbstschließend sein. Abweichend hiervon werden im Gymnasium Ebingen feuerhemmende und selbstschließende Türabschlüsse gefordert. Dies begründet sich vor allem aus der Anbindung an weitere Räumlichkeiten (wie Werkstatt, Lagerräume etc.) sowie an die Treppenhalle.
- Die Räume müssen gelüftet werden können.

Öffnungen sind gemäß § 5 (1) Nr. 2 FeuVO mit mineralischen Baustoffen fachgerecht zu schließen, z.B. mit Mörtel oder Beton. Werden Mineralfasern hierzu verwendet, so müssen diese eine Schmelztemperatur von mehr als 1.000 °C vorweisen.

5.4.2 Lüftung und Technik Bereich Mensa

An die Mensa schließen zwei Technikräume an, welche eine Lüftungsanlage aufweisen. Die Anlage versorgt ausschließlich die Mensa und führt nicht in die angrenzenden Nutzungseinheiten, sodass keine Überbrückung von qualifizierten Trennwänden stattfindet und in diesem Zusammenhang keine Brandschutzklappen notwendig werden. Da es sich darüber hinaus nicht um eine Lüftungszentrale handelt, sind keine weiteren Maßgaben zu beachten.

5.4.3 Aufzugsanlage

Innerhalb des Gebäudes ist eine Aufzugsanlage vorhanden. Diese ist in einem eigenen Fahrschacht angeordnet und hat Haltepunkte in verschiedenen Rauchabschnitten. Die einzelnen brandschutztechnischen Anforderungen sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Nr.	Bezeichnung	Anforderung	Bemerkung
1	Schachtwände	mind. feuerhemmend	-
2	Fahrschachttüren	DIN 1809 / 91 oder DIN EN 81-58	-
3	Öffnung zur Rauchableitung	2,5 % der Grundfläche, mind. 0,1 m ²	-
4	Brandfallsteuerung	Brandfallsteuerung mit erweiterter statischer Funktion	Bestimmungshaltestelle EG alternativ Geschoss 3. OG
5	Kennzeichnung		-
6	Funktionserhalt	30 Minuten	-

5.5 Mensa

Der Bereich der Mensa wurde im Nachgang angebaut und weist eine Fläche von ca. 270 m² auf. Die gesamte Nutzungseinheit (inklusive sanitärer Einrichtungen, Küche etc.) umfasst eine Fläche von ca. 530 m². Aufgrund der flächenmäßigen Ausdehnung ist von einer erhöhten Personenanzahl auszugehen, welche mit der Bewertung nach Versammlungsstättenverordnung einhergeht.

Aufgrund der sporadischen Nutzung ist nicht von einer typischen Versammlungsstätte auszugehen. Aus diesem Grund wird die VStättVO nur in den wesentlichen Punkten und in Anlehnung zugrunde gelegt.

Daraus ergeben sich u. a. weitere Anforderungen an die Bauteile, welche in folgenden Kapiteln beschrieben werden.

5.5.1 Anforderungen an Bauteile Mensa

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	Tragende und aussteifende Wände und Stützen in erdgeschossigen Versammlungsstätten	feuerhemmend nach § 3 (1) VStättVO	-
2	Trennwände zum Abschluss von Versammlungsräumen und Bühnen	feuerhemmend nach § 3 (3) VStättVO	-
3	Veränderbare Einbauten	dürfen in ihrer Standsicherheit nicht durch dynamische Beanspruchungen gefährdet werden	-
4	Dämmstoffe in der Versammlungsstätte	aus nichtbrennbaren Baustoffen nach § 5 (1) VStättVO	-
5	Bekleidungen in der Versammlungsstätte	mindestens schwerentflammbar nach § 5 (2) VStättVO	geschlossene, nicht hinterlüftete Holzbekleidungen sind bei der gegebenen Größe der Nutzungseinheit ebenso möglich
6	Unterdecken und Bekleidungen an Decken in Versammlungsräumen	mindestens schwerentflammbare Baustoffe oder geschlossene nicht hinterlüftete Holzbekleidung nach § 5 (3) VStättVO	-

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
7	Unterkonstruktionen, Halterungen und Befestigungen von Unterdecken und Bekleidungen	aus nichtbrennbaren Baustoffen nach § 5 (6) VStättVO	-

Erläuterung/Begründung

- zu 6: Unterdecken und Bekleidungen, die schwerentflammbar sein müssen, dürfen nicht brennend abtropfen.
- zu 7: Es ist zu beachten, dass in Hohlräumen hinter Unterdecken bzw. Bekleidungen aus brennbaren Baustoffen Kabel und Leitungen lediglich in entsprechenden Installationskanälen oder -schächten aus nichtbrennbaren Stoffen zu führen sind.

5.5.2 Bemessung der Rettungswege in der Versammlungsstätte

Nr.	Erfordernis nach akt. Baurecht	Anforderungen	Bemerkungen
1	Entfernung von jedem Besucherplatz bis zum Ausgang	$\leq 30 \text{ m}$ nach § 7 (1) VStättVO	-
2	Breite der Rettungswege an jeder Stelle	$\geq 1,20 \text{ m}$ nach § 7 (4) VStättVO insgesamt $\geq 3,60 \text{ m}$	aufgrund von ~ 550 Personen (bei möglichen Stehveranstaltungen)

Erläuterung/Begründung

- zu 1: Der Ausgang aus dem Foyer + Schülercafé ist innerhalb der geforderten Entfernung erreichbar.
- zu 2: Die bestehenden Türen sind mit ca. 2,00 m bemessen und erfüllen demnach die Anforderungen an die Rettungswegbreite.

5.5.3 Rauchableitung in der Mensa

Das Foyer inklusive Schülercafé ist unter dem Aspekt des geplanten Feuerschutzvorhangs zum notwendigen Treppenraum zu entrauchen. Gemäß den Vorgaben der VStättVO ist eine freie Öffnungsfläche von 2 % der Grundfläche in Form von Türen und Fenstern ausreichend. Daraus ergeben sich bei einer Größe von ca. 270 m² eine Öffnungsfläche von 5,4 m². Es ist zu prüfen, welche Öffnungsflächen bereits durch die vorhandenen Türen und Oberlichter vorhanden sind.

5.6 Installationen

Die Installationen müssen so ausgebildet sein, dass die Ausbreitung von Feuer und Rauch z. B. in andere Nutzungseinheiten und Geschosse im Interesse der Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Menschen vorgebeugt wird.

Eine Übertragung von Feuer und Rauch ist nicht zu befürchten, wenn die Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR) berücksichtigt wird.

Zur Abschottung von Installationen ist nachfolgende Auswahl möglich:

- Hart- / Weichschotte z. B. für Elektroleitungen
- Brandschutzrohrmanschetten z. B. für brennbare Entwässerungsrohre
- Brandschutzklappen für Lüftungskanäle.

Es ist darauf zu achten, dass verwendete Produkte eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung haben.

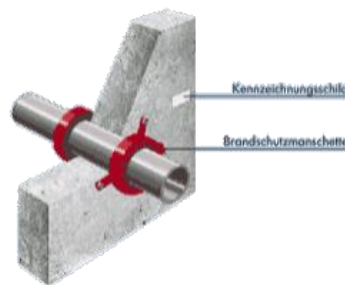


Abbildung 6 | Brandschutzmanschette für Rohrleitungen

Für Durchführungen von Lüftungsleitungen in bzw. durch brandschutztechnisch abgetrennte Bereiche ist die bauaufsichtliche Richtlinie über die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen anzuwenden. Alternativ können Sonderlösungen gemäß LüAR ausgeführt werden.

Eine Übertragung von Feuer und Rauch ist nicht zu befürchten, wenn die Leitungsanlagenrichtlinie (LAR) und Lüftungsanlagen-Richtlinie (LüAR) berücksichtigt werden.

Die o. g. Vorgaben sind insbesondere auf die Anzahl und Verlegung von Leitungen in notwendigen Fluren und Treppenträumen zu beachten.

5.6.1 Installations- und Steigschächte

Um die vertikale Brandschutzunterteilung in Form der brandschutztechnisch qualifizierten Geschossdecken nicht durch ungeschützte Deckendurchbrüche aufzuheben, müssen auch die Installationsschächte die Ausbreitung von Feuer und Rauch in andere Ebenen verhindern.

Diese Forderung wird erfüllt, wenn

- der Installationsschacht die Feuerwiderstandsdauer der durchdrungenen Decken aufweist oder

-
- in Höhe der brandschutztechnisch qualifizierten Ebenendecken eine Unterteilung in der Feuerwiderstandsdauer der Decken vorgenommen wird.

Dabei ist ebenfalls die Leitungsanlagenrichtlinie anzuwenden.

Die Installationsschächte müssen einschließlich der Abschlüsse und Öffnungen generell aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und eine Feuerwiderstandsdauer haben, die der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer der Decken entspricht (vgl. Nr. 3.5.1 LAR).

In der nachstehenden Abbildung sind beispielhaft die alternativen Ausführungsarten für ebenenübergreifende Elektrosteig- bzw. Installationsschächte dargestellt.

5.6.2 Lüftung von Sanitärbereichen

Erfolgt die Entlüftung einzelner Sanitärbereiche innerhalb des Gebäudes über Einzellüfter sind diese gemäß der DIN 18017 auszuführen bzw. vorzuhalten. Für Entlüftungsanlagen nach DIN 18017 gelten die in der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (LüAR), Abschnitt 7 - Besondere Bestimmungen für Lüftungsanlagen nach DIN 18017-3, genannten Anforderungen.

Es dürfen grundsätzlich keine Bauteile mit geforderter Feuerwiderstandsfähigkeit überbrückt werden.

Die brandschutztechnischen Eigenschaften der verwendeten Bauteile sind nach den Vorschriften der Landesbauordnungen (§ 30 LBO i. V. m. § 15 LBOAVO) nachzuweisen.

6 Anlagentechnischer Brandschutz

6.1 Brandmeldeanlage

Wie bereits unter verschiedenen Kapiteln dieser Ausarbeitung beschrieben, sind bauliche Abweichungen in Bezug auf die Bauteilqualitäten und die Feuerwiderstandsdauer vorhanden. Als Kompensation für diese baurechtlichen Abweichungen wird eine Brandmeldeanlage der Kategorie 1 nach DIN 14675 / VDE 0833-2 / EN 54 mit Aufschaltung zur Feuerwehrleitstelle erforderlich.

In nachfolgender Tabelle sind die Anlagenparameter definiert.

Nr.	Bezeichnung	Anforderung	Bemerkung
1	Überwachungsumfang	Kategorie 1 (Vollschutz)	siehe Erläuterung/ Begründung
2	Betriebsart	TM, technische Maßnahmen zur Falschalarmvermeidung	-
3	Brandmelderzentrale (BMZ)	in F-30-Schrank, oder Aufstellraum F 30/T 30 abgetrennt	-
4	Feuerwehrbedienfeld (FBF)	in unmittelbarer Nähe zum FAT	-
5	Feuerwehrranzeigetableau (FAT)	im Objektzugangsbereich	-
6	Feuerwehrrschlüssel-depot (FSD)	Anordnung im Bereich des Feuerwehruzugangs	Umkreis ca. 5 m
7	Freischaltelement (FSE)	in unmittelbarer Nähe zum FSD	Erfordernis mit Feuerwehr abstimmen
8	Laufkarten	neben FAT	-
9	Melder	automatisch und nichtautomatisch	Handfeuermelder in rotem Gehäuse und Aufschrift "Feuerwehr"
10	interne Alarmierung	akustische Signalgeber [+10 dB(A)] über Störschallpegel ab 110 dB(A) zusätzlich optische Signalgeber	-
11	Fernalarm	Aufschaltung zur Leitstelle	Aufschaltbedingungen der Leitstelle beachten
12	Steuerfunktion	- Öffnungen zur Rauchableitung automatisch öffnen - Aufzug stilllegen - Alarmierung intern	Steuermatrix und Wirkprinzipprüfung werden empfohlen
13	Errichter	zertifizierter Fachbetrieb	-

Erläuterung/Begründung

- zu Vollschutz erfordert auch die Überwachung von Zwischendecken. Die Massivdecken im
1: Gebäude bestehen aus Rippendeckenkonstruktionen. Aus Sicht des Sachverständigen ist es nicht erforderlich, jede einzelne Rippe mit Brandmeldern zu überwachen. Wenn dort erhöhte Brandlasten, z. B. wie Kabeltrassen, vorhanden sind, wird eine Überwachung als erforderlich angesehen. Die finale Projektierung muss durch einen zertifizierten Fachplaner erfolgen.

6.2 Sicherheitsbeleuchtung

Die Rettungswege innerhalb des Gebäudes müssen, entsprechend den Vorgaben der einschlägigen arbeitsrechtlichen Richtlinien für die Fluchtwege des Gebäudes mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet sein. Dazu gehören im vorliegenden Objekt die notwendigen Treppenträume, die zentrale Treppenhalle sowie alle Flurbereiche in den Nutzungseinheiten.

Einzelheiten zum Betrieb der Sicherheitsbeleuchtung sind in der DIN VDE 0108, Teil 100 geregelt, welche zugrunde zu legen ist. Für die Sicherheitsbeleuchtung ist eine Sicherheitsstromversorgung erforderlich.

Grundsätzlich ist die Planung als auch die Ausführung der Sicherheitsbeleuchtung gemäß den aktuellen Rechtsgrundlagen bzw. Normungen festzusetzen.

6.3 Sicherheitsstromversorgung

Für sicherheitsrelevante Anlagenteile muss eine Sicherheitsstromversorgung vorhanden sein, um bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung diese mit Strom zu versorgen.

Die konkrete Ausführung der Sicherheitsstromversorgungsanlage richtet sich nach DIN VDE 0108 bzw. deren Nachfolgenormen.

An die Sicherheitsstromversorgung müssen folgende Anlagen und Einrichtungen angeschlossen werden:

- Brandmeldeanlage
- Rauchableitung (soweit elektrisch betrieben)
- Sicherheitsbeleuchtung
- Sicherheitskennzeichnung.

Die Sicherheitsstromversorgung kann dezentral über Einzelakkus, die in den jeweiligen Anlagen integriert sind, oder über eine zentrale Batterieanlage sichergestellt werden.

Sollte die Sicherheitsstromversorgung zentral ausgeführt werden, ergeben sich an den Aufstellraum Anforderungen nach der Verordnung über elektrische Betriebsräume (EltrVO).

6.4 Funktionserhalt

Die elektrischen Leitungsanlagen der Sicherheitseinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie bei äußerer Brandeinwirkung für eine ausreichende Zeitdauer funktionsfähig bleiben (Funktionserhalt).

Möglichkeiten zum Verzicht auf funktionserhaltende Leitungsanlagen sind ebenfalls in der Leitungsanlagenrichtlinie vermerkt.

6.5 Blitzschutzanlage

Die am Schulgebäude installierte Blitzschutzanlage ist weiterhin vorzuhalten.

Bei der bestehenden Blitzschutzanlage kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass die baurechtlichen Mindestanforderungen zum Zeitpunkt der Erbauung bzw. Erstellung eingehalten wurden und diese dem damaligen Stand der Technik entsprechen.

Die Blitzschutzanlage muss jedoch dauernd wirksam [vgl. § 15 (2) LBO] sein.

Die dauernde Wirksamkeit der Blitzschutzanlage ist durch einen Prüfbericht eines Sachkundigen zu belegen.

Sachkundige sind Personen, die auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse haben und mit den einschlägigen Vorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik vertraut sind.

Soll jedoch eine neue Blitzschutzanlage vorgesehen werden, muss die neu projektierte Blitzschutzanlage gemäß § 15 (2) LBO dauernd wirksam und nach DIN EN 62305, VDE-Richtlinie DIN VDE 0185-305 und VdS 2028 ausgeführt sein.

6.6 Wartung technischer Anlagen

Grundsätzlich sind sämtliche anlagentechnischen Maßnahmen (z. B. Feststellanlagen von Feuerschutzabschlüssen, Feuerlöscher, Rauchwarnmelder, Brandmeldeanlage, Alarmierungsanlage, Rauchableitungsöffnungen, Sicherheitsbeleuchtung, Sprachalarmierungseinrichtung etc.) innerhalb des geplanten Gebäudes, die dem Zweck des vorbeugenden Brandschutzes dienen, einer regelmäßigen Wartung zu unterziehen. Sie muss in regelmäßigen Abständen i. d. R. nach Angaben des Herstellers erfolgen.

7 Organisatorischer Brandschutz

7.1 Allgemeines

Um die baulichen und abwehrenden Brandschutzmaßnahmen aufeinander abstimmen zu können, sind organisatorische Maßnahmen erforderlich. Im Störfall muss ein reibungsloses Zusammenspiel der im Gebäude Beschäftigten bzw. Schüler und Lehrer mit den Einsatz- und Rettungskräften gewährleistet sein.

Der Dienstherr hat nach den Anforderungen der Unfallverhütungsvorschriften die Lehrkräfte und Angestellten über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren zu unterweisen. Diese Unterweisung sollte bei Beginn des Arbeitsverhältnisses stattfinden.

Es wird empfohlen, dass das Lehr- und Schulpersonal nach längeren Schulferien, mindestens jedoch zu Beginn des Schuljahres, belehrt wird.

Die Lehrer sind über die Brandschutzmaßnahmen zu unterrichten; dabei sind auch die Brandschutzeinrichtungen und die Brandschutzordnung zu erläutern.

Unter anderem sollte eine Belehrung über

- die Lage und die Bedienung der Feuerlöschgeräte sowie der Einsatz von Feuerlöschern usw.,
- die Brandschutzordnung, insbesondere über das Verhalten bei einem Brand oder Gefahrenfall, und
- die erforderlichen Zufahrts- und Bewegungsflächen der Feuerwehr sowie deren durchgängige Freihaltung

stattfinden.

Gleichzeitig müssen die verschiedenen Alarmierungsarten und Evakuierungsmöglichkeiten sowie die Wirkungsweise der Rauchabzugsanlage den Mitarbeitern mitgeteilt werden. Außerdem müssen die Lehrer regelmäßig auf die Bedeutung der Brandschutzabschlüsse sowie der Notausgänge hingewiesen werden.

Für die Einhaltung der organisatorischen Brandschutzmaßnahmen ist der Betreiber bzw. ein vom Betreiber bestellter Verantwortlicher zuständig.

Ebenfalls in die Unterweisung ist die Rettung von behinderten Personen (z. B. Gehbehinderte) mit einzubeziehen, da diese im Gefahrenfall auf die Hilfe von Lehrern und Klassenkameraden angewiesen sind.

7.2 Notwendige organisatorische Maßnahmen

Nr.	Bezeichnung	Anforderungen	Bemerkungen
1	Brandschutzordnung	Teile A und B nach DIN 14096	
2	Alarmproben/ Räumungsübungen	mindestens einmal im Jahr	
3	Flucht- und Rettungspläne	DIN ISO 23601	
4	Sicherheitskennzeichnung	hinterleuchtete Rettungsweg- piktogramme im gesamten Gebäude DIN EN ISO 7010	
5	Sammelstelle	eine Sammelstelle ist einzurichten	
6	Kleinlöschgeräte	Kleinlöschgeräte nach ASR A2.2	

Erläuterung/Begründung

- zu 1: Die Erstellung der Teile A und B wird aufgrund des vorliegenden Gefahrenpotenzials als ausreichend erachtet. In der Brandschutzordnung muss auf die Besonderheit "Rettung von Menschen mit Beeinträchtigung" eingegangen werden.
- zu 2: Um die Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen zu überprüfen und den Ablauf zu trainieren, sind regelmäßige Räumungsübungen erforderlich. Mindestens einmal im Jahr ist eine Alarmprobe abzuhalten.

Erläuterung/Begründung

Die Alarmprobe sollte zu Beginn eines Schuljahres stattfinden; ihr hat eine Unterweisung der Schüler über das Verhalten bei einem Alarm voranzugehen.

Es ist zu empfehlen, die örtlich zuständige Feuerwehr zu einer Alarmprobe einzuladen.

Die Lehrer und sonstige Bedienstete an der Schule sind in regelmäßigen Zeitabständen über das bei Unglücksfällen sowie Bränden und Katastrophen geeignete Verhalten zu unterrichten.

Zur Alarmprobe gehören:

- die Auslösung des Alarms (angekündigt und unangekündigt)
- die Räumung der Schule
- das Sammeln der Schüler an den Sammelplätzen außerhalb des Schulgebäudes
- die Rückführung der Schüler in die Klassenräume.

Die Erstellung einer Niederschrift zum Ablauf der Alarmproben mit Angaben über Beginn und Ende der Räumung des Schulgebäudes wird empfohlen.

- zu 3: Die Flucht- und Rettungspläne sind vom Schulleiter in Absprache mit dem Schulträger und der örtlichen Feuerwehr zu erstellen.

Diese Pläne müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Fluchtwege für jeden Unterrichtsraum
- Lageplan der Sammelplätze außerhalb des Gebäudes
- Lage und Anzahl der Feuerlöscheinrichtungen
- Lageplan der gefährlichen Stoffe und Behälter (z. B. brennbare Flüssigkeiten, Chemikalien, Druckgasflaschen)
- Standorte der Notfalltelefone und Anleitungen zu deren Bedienung.

Maßgebend für die Ausgestaltung von Flucht- und Rettungsplänen sind die Vorgaben der Norm DIN ISO 23601 i. V. m. der ASR A2.3.

- zu 4: Die Rettungswege innerhalb des zu beurteilenden Objektes sind, wie bereits bestehend, mit hinterleuchteten Rettungswegpiktogrammen/Hinweisschildern gemäß DIN EN ISO 7010 bzw. ASR A1.3 mit den geforderten Abmessungen zu kennzeichnen.

Die minimal erforderlichen Abmessungen ergeben sich aus den Entfernungsweiten und Distanzfaktoren.

Bestehende Rettungswegpiktogramme und Hinweiszeichen nach DIN 4844 können im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung überprüft werden und ggfs. verbleiben. Aufgrund der Veröffentlichung der DIN EN ISO 7010, aus welcher zukünftig die Maßgaben für graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – hervorgehen, müssen somit neu angebrachte Zeichen der DIN EN ISO 7010 entsprechen.

- zu 5: Der Sammelplatz hierfür ist an einer günstigen Stelle auf dem Schulhof/-gelände zu wählen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Arbeit der Feuerwehr nicht behindert und dabei keine Personen gefährdet werden. Der Sammelplatz ist entsprechend zu kennzeichnen.

- zu 6: Nach ASR A2.2 müssen Kleinlöschgeräte in jedem Geschoss vorgehalten werden. Diese sind auf die einzelnen Geschosse zu verteilen. Es wird von einer „normalen“ Brandgefährdung ausgegangen. Nachfolgende Löschgeräte sind einzubringen:

Erläuterung/Begründung

Geschoss	Nutzung	Fläche	LE
1. UG	▪ Nutzungseinheit 1	▪ $A \approx 560 \text{ m}^2$	▪ 24
	▪ Nutzungseinheit 2	▪ $A \approx 430 \text{ m}^2$	▪ 21
	▪ Nutzungseinheit 3	▪ $A \approx 390 \text{ m}^2$	▪ 18
EG	▪ Nutzungseinheit 4	▪ $A \approx 310 \text{ m}^2$	▪ 18
	▪ Nutzungseinheit 5	▪ $A \approx 350 \text{ m}^2$	▪ 18
	▪ Nutzungseinheit 6	▪ $A \approx 530 \text{ m}^2$	▪ 24
1. OG	▪ Nutzungseinheit 7	▪ $A \approx 310 \text{ m}^2$	▪ 18
	▪ Nutzungseinheit 8	▪ $A \approx 625 \text{ m}^2$	▪ 27
	▪ Nutzungseinheit 9	▪ $A \approx 375 \text{ m}^2$	▪ 18
	▪ Nutzungseinheit 10	▪ $A \approx 390 \text{ m}^2$	▪ 18
	▪ Nutzungseinheit 11	▪ $A \approx 375 \text{ m}^2$	▪ 18
2. OG	▪ Nutzungseinheit 12	▪ $A \approx 300 \text{ m}^2$	▪ 15
	▪ Nutzungseinheit 13	▪ $A \approx 370 \text{ m}^2$	▪ 18
	▪ Nutzungseinheit 14	▪ $A \approx 415 \text{ m}^2$	▪ 21
	▪ Nutzungseinheit 15	▪ $A \approx 685 \text{ m}^2$	▪ 27
3. OG	▪ Nutzungseinheit 16	▪ $A \approx 380 \text{ m}^2$	▪ 18
	▪ Nutzungseinheit 17	▪ $A \approx 475 \text{ m}^2$	▪ 21

Es ist zu beachten, dass für die Grundausrüstung nur Feuerlöscher angerechnet werden dürfen, die jeweils über mindestens 6 Löschmitteleinheiten (LE) verfügen.

Für alle Bereiche, in denen keine elektrischen Anlagen betroffen sind, wird der Einsatz von Schaumlöschern empfohlen.

Feuerlöscher müssen so aufgehängt werden, dass sie von allen Anwesenden ohne Anstrengung aufgenommen werden können. Die Griffhöhe von Feuerlöschern sollte zwischen 0,8 m und 1,2 m betragen.

Die Feuerlöscher sind nach DIN EN 3 bzw. DIN 14406-4 in Abständen von mindestens zwei Jahren zu prüfen.

8 Abwehrender Brandschutz

8.1 Ausstattung der Feuerwehr

Trotz umfassender Maßnahmen im Bereich des vorbeugenden Brandschutzes, ist ständig mit dem Eintreten eines Schadensfalles zu rechnen. In diesem Moment ist es äußerst wichtig, über eine leistungsfähige Feuerwehr zu verfügen. Das Innenministerium und der Landesfeuerwehrverband Baden-Württemberg haben in Zusammenarbeit die "Hinweise zur Leistungsfähigkeit der Feuerwehr" (Januar 2008) erarbeitet.

In den Hinweisen werden die strategischen und taktischen Aspekte sowie die Bemessungswerte beschrieben. Sie spiegeln die heute allgemein anerkannten Erkenntnisse im Feuerwehrwesen wider. Als Grundlage bei Entscheidungen über die Aufstellung und die Unterhaltung einer leistungsfähigen Gemeindefeuerwehr dienen die festgelegten Bemessungswerte.

Die Gemeinden sind gemäß § 3 (1) Satz 1 des Feuerwehrgesetzes (FwG) verpflichtet, eine den örtlichen Verhältnissen entsprechende leistungsfähige Feuerwehr aufzustellen, auszurüsten und zu unterhalten.

8.2 Lage und Zugänglichkeit/Flächen für die Feuerwehr

Zur Durchführung wirksamer Lösch- und Rettungsarbeiten durch die Feuerwehr müssen geeignete Flächen vorhanden sein. Die detaillierten Anforderungen an Aufstell- und Bewegungsflächen sowie Zu- oder Durchfahrten für die Feuerwehr ergeben sich aus der Verwaltungsvorschrift „Feuerwehrflächen“ sowie der Ausführungsverordnung zur Landesbauordnung (§ 2 LBOAVO).

In der folgenden Tabelle sind die wesentlichen Vorgaben zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Bezeichnung	Anforderung	Bemerkung
1	Äußere Erschließung	Öffentliche Verkehrsflächen - Gymnasiumstraße	
2	Zu- und Durchgänge	nicht erforderlich	-
3	Zu- und Durchfahrt	nicht erforderlich	-
4	Aufstellflächen für Hubrettungs-fahrzeug DLK 23/12	nicht erforderlich	-

Nr.	Bezeichnung	Anforderung	Bemerkung
5	Stellflächen für tragbares Rettungsgerät vierteilige Steckleiter	nicht erforderlich	-
6	Bewegungsflächen	7 m breit und 12 m lang	-

Die für die Feuerwehr o.g. erforderlichen Zufahrten sowie Stell- und Bewegungsflächen sind ständig frei zu halten. Hierauf ist dauerhaft und leicht erkennbar mit einer Beschilderung im Sinne der DIN 4066 hinzuweisen.

Hinsichtlich des Unterbaus sind die öffentlichen Flächen für Kraftfahrzeuge der Brückenklasse 16/16 nach DIN 1072, Ausgabe Dezember 1985, Tab. 2, i. V. m. DIN 1055, Teil 3, Ausgabe Juni 1971, Abschnitt 6.3.1, auszulegen.

Aufgrund der Harmonisierung der Europäischen Normenlandschaft und der daraus folgenden Änderung der Norm DIN 1072 entspricht die Klassifizierung „Brückenklasse 16/16“ dem Lastmodell 1, DIN-Fachbericht 101 in Verbindung mit dem EC 1/NAD (Nationales Anwenderdokument).

8.3 Feuerwehrplan

Es ist ein Feuerwehrplan nach DIN 14095 und in Abstimmung mit der zuständigen Feuerwehr sowie der für den abwehrenden Brandschutz zuständigen Dienststelle zu fertigen. Nur so kann gewährleistet werden, dass z. B. Angriffs- und Bewegungsflächen der Feuerwehr ausgewiesen werden und ggf. ortspezifische Anforderungen berücksichtigt werden können.

Besondere Gefahrenschwerpunkte, wie beispielsweise das Vorhandensein einer Photovoltaikanlage oder von Gefahrstoffen etc., sind explizit im Feuerwehrplan aufzunehmen, da im Schadensfall hier ein erhebliches Gefährdungspotenzial vorhanden ist.

Der Feuerwehrplan ist bei Veränderungen zu aktualisieren und fortzuschreiben.

8.4 Löschwasserversorgung

Der Löschwasserbedarf für den Grundsatz wird für überplante Gebiete nach dem Arbeitsblatt W 405 des DVGW festgelegt.

Der erforderliche Löschwasserbedarf für den Grundsatz des Schulgebäudes von 96 m³/h über einen Zeitraum von zwei Stunden, welcher sich aufgrund der Anzahl der Vollgeschosse und der baulichen Nutzung ergibt, kann dem Arbeitsblatt W 405 des DVGW entnommen werden.

Löschwasserentnahmestellen in einem Umkreis von 300 m können zur Brandbekämpfung herangezogen werden.

Die Sicherstellung der Löschwasserversorgung stellt eine unverzichtbare Aufgabe der Kommune dar.

Am 27.11.2017 konnte eine Löschwassermenge von 192 m³/h über einen Zeitraum von zwei Stunden im Umkreis von 300 m seitens der Albstadtwerke bestätigt werden.

9 Hinweise zur Bauausführung

9.1 Umsetzung und Baubegleitung Brandschutz

Die im Objektbezogenen Brandschutzgutachten und/oder im Brandschutzplan eingetragenen Brandschutzqualitäten geben die Mindestanforderung der Bauteile wieder und beziehen sich auf den Schutzstandard des umfassenden Rettungsweges oder der Fläche. Bei bestimmten Einbausituationen kann eine höhere als im Brandschutzplan/-gutachten dargestellte Feuerwiderstandsdauer notwendig werden, um Anforderungen aus bauaufsichtlichen Zulassungen erfüllen zu können. Die Einbausituationen von Bauteilen und/oder deren Kombination (z. B. Wand/Tür) sind daher bei Planung und Ausführung eigenverantwortlich zu prüfen.

Ergeben sich Widersprüche zwischen gestellten Anforderungen und Möglichkeiten der Ausführung, sind diese umgehend und vor Ausführung von Baumaßnahmen mit dem Ersteller des Brandschutzgutachtens abzustimmen.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die Umsetzung des Objektbezogenen Brandschutzgutachtens im Zuge des Baufortschritts qualifiziert überwacht werden sollte (z. B. durch einen Fachbauleiter Brandschutz). Diese Überwachung stellt sicher, dass die Vorgaben des Objektbezogenen Brandschutzgutachtens umgesetzt werden.

Somit können mit der parallelen Baubegleitung Defizite in der Bauausführung rechtzeitig erkannt und behoben werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, in Abstimmung mit dem Architekten und den jeweiligen Fachingenieuren gemeinsam verschiedene Ausführungsvarianten und auch Sonderlösungen zu erarbeiten.

9.2 Harmonisierung der Normierung nach DIN-EN bzw. DIN 4102

An die Stelle der DIN 4102 soll in einiger Zeit ein komplettes Paket an DIN-EN-Normen treten, welches dann die deutsche Norm ablösen wird. Auch nach diesen Normen sind Bauteile und Baustoffe in Baustoffklassen und Feuerwiderstandsklassen aufgeteilt. Allerdings werden dann die Baustoffe in sieben statt wie bisher in vier Baustoffklassen unterteilt sein.

Zudem sind die Feuerwiderstandsklassen in den DIN-EN-Normen noch unterteilt in einzelne Leistungskriterien wie Tragfähigkeit, Raumabschluss und Begrenzung der Wärmestrahlung, was in der DIN 4102 nicht der Fall ist.

Schon jetzt finden sich DIN-EN-Prüfnormen in der Bauregelliste, da diese Regelwerke zu Teilen schon in Deutschland erschienen sind und Hersteller zunehmend Produkte auf dem deutschen Markt anbieten, die nach DIN-EN-Normen geprüft worden sind.

Die europäische Klassifizierung für das Brandverhalten von Baustoffen und von Bodenbelägen hat eine größere Bandbreite als die bisherigen Klassifizierungen nach DIN 4102-1. Der Anwender wird mit einer Vielzahl von Klassen und Kriterien konfrontiert sein, die ein bestimmtes Verhalten des Baustoffes im Brandfall ausdrücken. Diese Baustoffe muss er dem deutschen Anforderungssystem beordnen.

Wenn im Objektbezogenen Brandschutzgutachten die DIN 4102 genannt wird, so umfasst dies auch die nach europäischer Norm DIN-EN 13501 zugelassenen Bauteile. Diese können ebenfalls verwendet werden.

10 Zusammenfassung

10.1 Ermessensspielraum

Soweit die Vorschriften der §§ 3 bis 39 der Landesbauordnung von Baden-Württemberg zur Verhinderung oder Beseitigung von Gefahren sowie erheblichen Nachteilen oder Belästigungen nicht ausreichen, können im Einzelfall weitergehende Anforderungen für bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung gestellt werden.

Erleichterungen können nur gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf. Sie können insbesondere den zu beurteilenden Brandschutz betreffen. Die Landesbauordnung legt unter anderem besonderen Wert auf den Personenschutz.

Andererseits können aber auch erhöhte Brandschutzanforderungen gestellt werden, wenn z.B. das Leben oder die Gesundheit einzelner Personen bedroht ist, oder wenn wegen des Brandschutzes Bedenken bestehen.

10.2 Abweichungen/Erleichterungen und Kompensationsmaßnahmen

Abweichungen, Ausnahmen und Befreiungen werden in § 56 Landesbauordnung geregelt. Abweichungen von technischen Bauvorschriften sind zuzulassen, wenn dem Zweck der technischen Vorschriften auf andere Weise entsprochen wird [vgl. § 56 (1) LBO]. Zu den technischen Bauvorschriften zählen insbesondere technische Rechtsvorschriften der Landesbauordnung selbst oder aufgrund der Landesbauordnung erlassene Bauvorschriften, die technischen Inhalt haben (z.B. LBOAVO).

Außerdem können im Sinne des § 38 (1) LBO für Sonderbauten Erleichterungen zugelassen werden.

Nachfolgend werden die Abweichungen bzw. möglichen Erleichterungen und die sich daraus ergebenden Maßnahmen aufgeführt:

Abweichung/Erleichterung	Kompensation/Maßnahme
Die Tragkonstruktion des Gebäudes (Wände, Decken, Stützen) wird in feuerhemmender Bauart weiter vorgehalten. ↔ § 4 LBOAVO	▪ Berücksichtigung der Bestandsbewertung ▪ Überwachung mittels der flächendeckenden Brandmeldeanlage Kat. 1 ▪ Rettungswege im Objekt sind alle baulich realisiert
Die Trennwände der notwendigen Treppenräume werden in feuerhemmender Bauart weiter vorgehalten. ↔ § 11 (3) LBOAVO	▪ Berücksichtigung der Bestandsbewertung ▪ Überwachung mittels der flächendeckenden Brandmeldeanlage Kat. 1 ▪ Rettungswege im Objekt sind alle baulich realisiert

Abweichung/Erleichterung	Kompensation/Maßnahme
Die Brandabschnitte im Gebäude überschreiten die maximal zulässige Ausdehnung von 40 m. ↔ § 7 LBOAVO	- Bei der Bemessung der maximalen Ausdehnung wurden beide Flügel in der Länge berücksichtigt - Die Geschosse werden mit feuerhemmenden Trennwänden in Nutzungseinheiten (kleingliedrige Brandschutzbereiche) aufgeteilt - Überwachung mittels flächendeckender Brandmeldeanlage Kat. 1
Die Nutzungseinheiten sind teilweise > 400 m ² und weisen keinen notwendigen Flur auf. ↔ § 12 LBOAVO	- Alle Nutzungseinheiten weisen zwei bauliche Rettungswege auf - Überwachung mittels flächendeckender Brandmeldeanlage Kat. 1
Die Verglasungen der Treppenhalle werden abweichend als ESG-Verglasung akzeptiert. ↔ § 6 (2) LBOAVO	gemäß dem ingenieurmäßigen Nachweisverfahren sind ESG-Verglasungen im Bereich der Treppenhalle ausreichend
Die Öffnungen zu den Räumen und Nutzungseinheiten werden als rauchdichte und selbstschließende Türabschlüsse zugelassen. ↔ § 6 (4) LBOAVO	gemäß dem ingenieurmäßigen Nachweisverfahren sind Rauchschutztüren aufgrund der Temperaturentwicklung in der Treppenhalle sowie ESG-Verglasungen ausreichend

10.3 Abschließende Beurteilung

Die vorgeschlagenen Lösungen, welche die objektbezogenen Belange des vorbeugenden Brandschutzes entsprechend der Landesbauordnung (LBO) von Baden-Württemberg abdecken, werden wie folgt zusammengefasst:

Kapitel	Bezeichnung	Anforderung, Hinweise
4.1	Baurechtliche Einordnung	- Gebäudeklasse 5 - ungeregelter Sonderbau Schule
5.1.1	Tragkonstruktion	Die tragenden und aussteifenden Bauteile werden abweichend in feuerhemmender Qualität vorgehalten
5.1.2	Außenwände	- brennbare Baustoffe zulässig, wenn als raumabschließend feuerhemmend - Oberflächen schwerentflammbar
5.1.3	Trennwände	- abweichend in feuerhemmender Qualität - sind bis zur Rohdecke zu führen
5.1.4	Dächer	harte Bedachung gemäß DIN 4102-7
5.2.2	Bemessung der	≤ 35 m

Kapitel	Bezeichnung	Anforderung, Hinweise
	Rettungswege	
5.2.3	Treppen	- Treppen feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen - Nutzbare Breite mindestens 1,20 m
5.2.4	Notwendiger Treppenraum	- Wände abweichend in feuerhemmender Bauweise - Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen - Öffnungen zu Nutzungseinheiten > 200 m²: feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend - Öffnungen zu sonstigen Räumen und Nutzungseinheiten dicht- und selbstschließend - Öffnungen zur Rauchableitung an oberster Stelle mit mindestens 1,0 m²
5.2.6	Zentrale Treppenhalle	- Trennwände in feuerhemmender Qualität - Verglasungen mindestens ESG - Öffnungen zu Nutzungseinheiten rauchdichte und selbstschließende Abschlüsse - Öffnungen zu sanitären Einrichtungen dicht- und selbstschließend - Öffnungen zur Rauchableitung und Zuluftflächen gemäß ingenieurmäßigem Nachweis
5.2.7	Notausstiege im Erdgeschoss	- Fenster als Notausstiege sind mit 0,90 m x 1,20 m zu bemessen - in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle minimal 0,60 m x 0,90 m möglich
5.2.8	Notausgang im Untergeschoss	- nutzbare Breite von mindestens 0,90 m - Notausgang und Verlauf jederzeit freihalten
5.4.1	Aufstellräume der Feuerstätten	- Räume dürfen nicht anderweitig genutzt werden und keine Öffnungen gegenüber anderen Räumen haben - Türen sind abweichend feuerhemmend und selbstschließend herzustellen (wegen Anbindung an weitere Räume und Treppenhalle)
5.4.3	Aufzugsanlage	- Brandfallsteuerung mit erweiterter statischer Funktion - Bestimmungshaltestelle EG, alternativ Geschoss 3. OG - Öffnung zur Rauchableitung 2,5 % der Grundfläche, mind. 0,1 m²
5.5.1	Anforderungen an Bauteile Mensa	- tragende Konstruktion feuerhemmend bei erdgeschossigen Versammlungsstätten - Trennwände feuerhemmend - Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen - Bekleidungen mindestens schwerentflammbar

Kapitel	Bezeichnung	Anforderung, Hinweise
5.5.2	Bemessung der Rettungswege in der Mensa	▪ ≤ 30 m ▪ $\geq 1,20$ m Breite der Rettungswege an jeder Stelle
5.5.3	Rauchableitung in der Mensa	▪ 2 % der Grundfläche in Form von Türen und Fenstern ▪ entspricht bei der Mensa ca. $5,4 \text{ m}^2$
6.1	Brandmeldeanlage	▪ Kat. 1 nach DIN 14675, flächendeckend (mit Aufschaltung) ▪ i. V. m. interner Alarmierung ▪ Ansteuerung der Öffnungen zur Rauchableitung und Stilllegung Aufzug
6.2	Sicherheitsbeleuchtung	▪ in den Rettungswegen ▪ entspricht den notwendigen Treppenträumen, zentraler Treppenhalle und Flurbereichen innerhalb der Nutzungseinheiten
6.3	Sicherheitsstromversorgung	▪ notwendig für Hausalarmanlage, Rauchableitung (soweit elektrisch betrieben), Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitskennzeichnung
7.2	Organisatorischer Brandschutz	▪ Brandschutzordnung Teile A und B ▪ Alarmübung mindestens einmal jährlich ▪ Flucht- und Rettungspläne gemäß DIN ISO 23601 ▪ hinterleuchtete Rettungswegpiktogramme gemäß DIN EN ISO 7010 ▪ Sammelstelle ▪ Ausstattung mit Kleinlöschgeräten
8.2	Flächen für die Feuerwehr	▪ Zu- und Durchgänge sowie Zu- und Durchfahrten werden nicht erforderlich ▪ Aufstellflächen für tragbare Leitern oder Hubrettungsfahrzeug nicht notwendig ▪ Bewegungsflächen $7 \text{ m} \times 12 \text{ m}$
8.2	Löschmittelversorgung	Wasser aus dem öffentlichen Netz $\geq 96 \text{ m}^3/\text{h}$ über zwei Stunden

Es wird darauf hingewiesen, dass bei einer Änderung der für den Brandschutznachweis zugrunde gelegten Parameter weitergehende Anforderungen in brandschutztechnischer bzw. baurechtlicher Sicht notwendig werden können und daher eine neue Bewertung der Situation erforderlich machen. Bei Beachtung der Anforderungen im Objektbezogenen Brandschutzgutachten bestehen aus der Sicht des vorbeugenden Brandschutzes für das Gymnasium Ebingen

keine Bedenken

gegen eine Ausführung und die künftige Nutzung des Gebäudes in der beabsichtigten bzw. beschriebenen Weise. Dabei handelt es sich bei der Festlegung um Mindestanforderungen in der Gesamtheit des Objektbezogenen Brandschutzgutachtens. Den Bauherren bleibt es vorbehalten, aus Eigenschutzgründen bzw. versicherungstechnischen Gründen weitergehende Brandschutzvorkehrungen zu treffen.

11 Schlussbemerkung

11.1 Urheberrecht

Für dieses Objektbezogene Brandschutzgutachten beanspruchen wir den gesetzlichen Urheberschutz. Vervielfältigungen sind nur ungekürzt mit unserer Einwilligung zulässig. Dieses Objektbezogene Brandschutzgutachten darf nur für Zwecke verwendet werden, die mit der brandschutztechnischen Bestandsbewertung

Gymnasium Ebingen
Gymnasiumstraße 15
72458 Albstadt

zusammenhängen.

11.2 Haftung

Der Ersteller des Objektbezogenen Brandschutzgutachtens und seine Erfüllungsgehilfen haften für Mängel und Mangelfolgeschäden nur bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit. Die Haftung für Mängel und Mangelfolgeschäden aufgrund leichter Fahrlässigkeit ist ausgeschlossen. Gleiches gilt auch bei Mängeln und Mangelfolgeschäden, welche im Rahmen einer Nachbesserung entstehen.

Die vorstehende Haftungsbegrenzung gilt nicht im Falle der Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit.

Offensichtliche Mängel müssen innerhalb von 14 Tagen nach Feststellung durch den Auftraggeber gegenüber dem Ersteller schriftlich angezeigt werden, andernfalls erlischt ein diesbezüglicher Gewährleistungsanspruch. Maßgeblich für die Wahrung der Frist ist der Eingang der Mängelanzeige beim Ersteller.

Die Gewährleistungsansprüche richten sich im Übrigen nach den gesetzlichen Vorschriften. Die Verjährungsfrist beginnt mit der Übergabe des Objektbezogenen Brandschutzgutachtens an den Auftraggeber.

11.3 Ausfertigungen

Das Objektbezogene Brandschutzgutachten wird in 6facher Ausfertigung erstellt und wie folgt verteilt:

Hochbauamt der Stadt Albstadt	1. und 2. Fertigung,
Architekturbüro Haller	3. Fertigung,
Baurechtsbehörde der Stadt Albstadt	4. und 5. Fertigung.

Die 6. Fertigung verbleibt bei unseren Akten.

Dies ist die _____. Fertigung.

Ralf Galster Dipl.-Ing. (FH)
Geschäftsführender Gesellschafter
Sachverständiger für Brandschutz
gemäß VwV Brandschutzprüfung
Beratender Ingenieur
der Ingenieurkammer Baden-Württemberg