

Brandschutzkonzept für Spritzgussproduktion mit Lager- und Verwaltungsbereichen

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt	Seite
1 Einleitung	2
2 Brandschutzkonzept	2
2.1 Allgemeine Angaben	2
2.2 Nutzung, Brandlasten	4
2.3 Bauliche Brandschutzeinrichtungen	5
2.4 Rettungswege	7
2.5 Brandschutzeinrichtungen	10
2.6 Sonstige sicherheitstechnische Einrichtungen	12
2.7 Abwehrender Brandschutz	13
2.8 Umweltschutz	13
2.9 Betrieblicher (organisatorischer) Brandschutz	14
3 Nachweise nach DIN 18230-1 und M IndBauRL	16
3.1 Berechnung für den Brandbekämpfungsabschnitt	16
3.2 Maximal zulässige Flächen	20
4 Zusammenfassung	21

1 Einleitung

Für den Neubau eines Produktions-, Lager-, Sozial und Verwaltungsgebäudes wird im folgenden Beitrag ein Brandschutzkonzept gemäß DIN 18230 und der Muster Industriebau-Richtlinie vorgestellt.

Wesentliche Grundlage für die Beurteilung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer der tragenden Bauteile und der zulässigen Größe der Brandbekämpfungsabschnitte stellt das Rechenverfahren nach DIN 18 230-1 in Verbindung mit der Muster Industriebaurichtlinie dar. Die Norm DIN 18230-1 ist im Mai 1998 als Norm erschienen. Anschließend fand eine intensive Bearbeitung der Muster Industriebaurichtlinie (M IndBauRL) statt. Im Februar 2000 wurden die letzten Beratungen der Projektgruppe „Baulicher Brandschutz im Industriebau“ der ARGEBAU durchgeführt. Die AGB wirkte bei den Beratungen und im Redaktionsausschuss mit. Im März wurde der Entwurf vom Februar 2000 von der ARGEBAU beraten und verabschiedet sowie bei der Europäischen Gemeinschaft notifiziert. Die M IndBauRL wurde in den Mitteilungen 6/2000 des DIBT vom Februar 2001 gedruckt und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Der Beurteilung liegt die Bauordnung des Landes Baden-Württemberg (LBO) in der Fassung vom 8. August 1995 zugrunde.

Die Produktions- und Lagerbereiche sowie die damit unmittelbar verbundenen Bürobereiche sind auf der Basis der Muster-Industriebaurichtlinie (M IndBauRL) in der Fassung vom März 2000 zu beurteilen.

2 Brandschutzkonzept

2.1 Allgemeine Angaben

Das Lager- und Betriebsgebäude hat maximale Außenmaße von 240 m in der Länge und 130 m in der Breite. Die zugehörige Grundfläche beträgt ca. 25000 m². Das Gebäude wird in

mehrere Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte unterteilt. Der Grundriss des Gebäudes ist in Bild 1 und der Schnitt in Bild 2 dargestellt.

Das Gebäude ist durch zwei Zufahrten von öffentlichen Straßen aus zugänglich.

Um das Bauwerk muss nach der M IndBauRL eine Feuerwehrumfahrt angeordnet werden. An der Umfahrt werden in Abständen von höchstens 100 m Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr angeordnet.

Zufahrten und Umfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen (mind. 5 m breit) für die Feuerwehr werden gekennzeichnet und für Feuerwehrfahrzeuge ausreichend befestigt und tragfähig (Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von 17 t) hergestellt.

Jeder Brandbekämpfungsabschnitt ohne selbsttätige Feuerlöschanlage muss mit mindestens einer Seite an einer Außenwand liegen und dort für die Feuerwehr zugänglich sein. Die für die Brandbekämpfung relevanten Zugänge müssen jederzeit von der Feuerwehr ohne Gewalteinwirkung geöffnet werden können. Dazu werden entsprechende Schließsysteme verwendet. Die Schlüssel werden in Absprache mit der Feuerwehr in Schlüsselkästen hinterlegt. Die vorgenannten Anforderungen sind bzw. werden alle erfüllt. Das Gebäude ist von allen vier Seiten für die Einsatzkräfte der Feuerwehr gut zugänglich.

Es werden 7 Brandabschnitte (BA) bzw. Brandbekämpfungsabschnitte (BBA) gebildet. Diese sind:

	BA bzw. BBA	Fläche in m ²	Geschossigkeit
Lager	BA 1	6480	erdgeschossig
Technikräume am Rohwarenlager	BA 2	540	zweigeschossig
Produktion mit Büroräumen	BBA 3	17040	erdgeschossig
Büro, Bereich 1	BA 4	1350	zweigeschossig
Büro, Bereich 2	BA 5	900	zweigeschossig
Büro, Bereich 3	BA 6	900	zweigeschossig
Büro, Bereich 4	BA 7	540	zweigeschossig

Es sind F 90 Abtrennungen für Sprinkler und Technikräume im Bereich des Rohwarenlagers (BA 2) vorgesehen.

Unter brandschutztechnischen Gesichtspunkten gemäß den Definitionen in DIN 18230-1 und der LBO sind die Brandabschnitte BA 2 und BA 4 bis BA 7 zweigeschossig. Die übrigen Abschnitte sind erdgeschossig. Das gilt auch für die Produktion, weil die Teilbereiche mit

ihrer gesamten Geschoßfläche auf Bühnen weniger als 50 % der Grundfläche betragen. Diese enthält in den mehrgeschossigen Verbindungsbauten offene, d. h. brandschutztechnisch nicht abgetrennte Verbindungen zur Produktion. (Hinweis: Nach den Regelungen der Norm DIN 18230-1 brauchen Aufbauten und Einrichtungen für haustechnische Anlagen ebenfalls nicht auf die Geschoßfläche des Brandbekämpfungsabschnittes angerechnet werden.)

Die Silos im Außenbereich erhalten einen Sprinklerschutz, bei dem von außen eine Kühlung der Außenwand sowie im Siloinneren ein Sprinklerkopf zur Löschung von evtl. Bränden im Silo vorgesehen ist. Die Löschwassereinspeisung soll von außen manuell durch die Feuerwehr über Schlauchanschlusskupplungen erfolgen.

Das geplante Gebäude steht frei. Zu den Grundstücksgrenzen und zwischen den einzelnen Gebäuden werden die erforderlichen Gebäudeabstände nach § 5 LBO eingehalten. Es befinden sich keine weiteren Gebäude in einem Abstand von weniger als 20 m. Zur Grundstücksgrenze wird ein Abstand von mindestens 2,5 m eingehalten. Brandwände sind daher an der Grundstücksgrenze nicht erforderlich.

Das Bürogebäude ist als Gebäude geringer Höhe einzustufen, weil in keinem Geschoß Arbeitsplätze in einer Höhe von mehr als 7 m über der mittleren Geländeoberfläche liegen.

2.2 Nutzung, Brandlasten

Das Gebäude ist für die Herstellung und den Vertrieb bzw. die Zwischenlagerung von Zubehörteilen geplant. Es werden Kunststoffspritzgussteile hergestellt und montiert. Das Rohmaterial wird in seiner fertigen Zusammensetzung angeliefert und in Silos bzw. in Behältern oder in Säcken gelagert. Zum Spritzen wird das Material auf eine automatische Fördereinrichtung aufgegeben, zu den Spritzgussmaschinen gefördert und dort geformt. Aus den Spritzgussteilen sowie aus weiteren von externen Stellen angelieferten Halbfertigwaren werden die Endprodukte montiert. Die Teile werden im Lager für den Abtransport zwischengelagert und kommissioniert. Der Materialfluss bzw. der Produktionsgang erfolgt in Kurzfassung wie folgt:

- Anlieferung der Rohwaren (Granulate) für die Fertigung in Silos vor dem Rohwarenlager oder in das Rohwarenlager in Containern oder in Säcken.
- Über spezielle Fördereinrichtungen erfolgt der Transport der Granulate an die Spritzgussmaschinen. Dort werden in einem oder in mehreren Spritzvorgängen die Halbfertigwaren hergestellt.

- Die Zwischenlagerung vor der Montage erfolgt teilweise im Lager und teilweise in einem Pufferlager innerhalb des gleichen Brandbekämpfungsabschnittes.
- Anschließend werden die Spritzgussteile im Bereich der Montage zusammen mit weiteren von externen Stellen gelieferten Halbfertigwaren zum fertigen Endprodukt montiert.
- Danach erfolgt die Bereitstellung für den Abtransport und die Kommissionierung im Lager.
- Neben der direkten Herstellung der Fertigprodukte ist in dem Brandbekämpfungsabschnitt noch ein Bereich zur Herstellung der Werkzeuge für die Spritzgussmaschinen vorgesehen.

Aufgrund der vorgesehenen Nutzung werden neben den Kunststoffen für den Spritzguss und dem vorgesehenen Verpackungsmaterial (Kartonagen) weitere brennbare Stoffe behandelt. Die Transporthilfsmittel bestehen aus Metall, Holzpaletten und Kunststoffbehältern. Es werden danach folgende Brandlasten anzufinden sein:

- Verpackungsmaterial (Kartonagen),
- Holz,
- die vorgesehenen Kunststoff-Produkte mit ihrem Anteil an brennbaren Stoffen,
- Öle in Maschinen,
- brennbare Stoffe aus Installation (i. w. Kabel der E-Installation).

2.3 Bauliche Brandschutzeinrichtungen

Die Trennwände zwischen den benachbarten Brandabschnitten bzw. Brandbekämpfungsabschnitten werden in der Feuerwiderstandsklasse F90-A nach Absch. 4.3 in DIN 4102-3, errichtet.

Die Wände werden mindestens 50 cm über die Dachoberkante geführt und in einem Abstand von 5 m von diesen Wänden werden keine Öffnungen im Dach angeordnet. Bauteile mit brennbaren Baustoffen dürfen die Wände nicht überbrücken.

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des Lagers und der Produktion werden in Stahlskelettbauweise ohne Nachweis einer Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-2 (ungeschützte Stahlkonstruktion) errichtet.

Die tragenden und aussteifenden Bauteile im Bereich der zweigeschossigen Gebäudeteile werden in Massivbauweise der Feuerwiderstandsklasse F 90 errichtet. Dies gilt auch für das Bürogebäude.

Die Decken im Bürobereich sowie in den zweigeschossigen Zwischenbauten werden in der Feuerwiderstandsdauer F 90 errichtet.

Die Feuerüberschlagswege sind durch die Führung der Trennwände der Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte über Dach mit einem ausreichenden Überstand über Dach (50 cm) bzw. durch die feuerbeständige Ausführung der Dächer der Zwischenbauten gesichert.

Nach der baden-württembergischen Bauordnung (§26 LBO und § 8 LBOAVO) ist für Brandwände verlangt, dass diese mindestens bis unter die Dachhaut geführt werden müssen. Öffnungen in Brandwänden sind unzulässig bzw. müssen mit feuerbeständigen selbstschließenden Abschlüssen versehen sein.

Die Industriebau-Richtlinie fordert in Abschnitt 2.2, dass Trennwände von Brandabschnitten oder von Brandbekämpfungsabschnitten mindestens 50 cm über Dach zu führen sind. Anforderungen an den Abstand von Öffnungen im Dach zu diesen Trennwänden werden nicht gestellt.

Nach der LBO bzw. der LBOAVO muss bei Gebäuden, an denen Außenwände im Bereich von Brandwänden bzw. Trennwänden von Brandbekämpfungsabschnitten in einem Winkel von weniger als 120 ° aufeinandertreffen, ein Feuerüberschlagsweg von mindestens 5 m vorgesehen werden. Diese Ausführung ist für das Erdgeschoß und das Obergeschoß vorgesehen.

Die tragenden Teile der Dachkonstruktion (Hauptträger einschließlich Pfetten) werden als ungeschützte Stahlkonstruktion errichtet.

Die Bedachungen (Aufbau z. B. bestehend aus: Dachhaut, Wärmedämmung, Dampfsperre, Träger der Dachhaut u. ä.) sind nach der M IndBauRL so auszubilden, dass eine Brandausbreitung innerhalb eines Brandabschnitts oder eines Brandbekämpfungsabschnitts über das Dach behindert wird. Dies gilt z. B. als erfüllt bei Dächern

- nach DIN 18234-1 einschließlich Beiblatt 1 oder
- mit tragender Dachschiene aus mineralischen Baustoffen (wie Beton und Porenbeton) oder

- mit Bedachungen aus nichtbrennbaren Baustoffen.

Als Wärmedämmung ist eine mineralische Dämmung (A1/A2 nach DIN 4102) vorgesehen. Der Dachaufbau, insbesondere die Verlegung der Wärmedämmung, wird nach DIN 18234-1 ausgeführt. An den Durchdringungen der Dachfläche sind konstruktive Vorsorgemaßnahmen vorgesehen, d. h. brennbare Stoffe werden dort nicht verwendet..

An die nichttragende Bauteile werden keine Anforderungen gestellt.

Die nichttragenden Außenwände bestehen aus PU-geschäumten Iso-Paneelen oder aus Trapezblech-Paneelfassaden-Elementen mit nichtbrennbarer (A1/A2 nach DIN 4102) Wärmedämmung. Beide Ausführungen erfüllen die zu stellenden Anforderungen.

Die Feuerschutzabschlüsse werden in Trennwänden zwischen Brandabschnitten oder Brandbekämpfungsabschnitten in der Feuerwiderstandsklasse T 90, R 90, S 90 ausgeführt. Die Feuerschutzabschlüsse in den übrigen Bauteilen mit der Feuerwiderstandsklasse F 90 werden in der Feuerwiderstandsklasse T 30, R 30, S 30 ausgeführt.

2.4 Rettungswege

Nach der Muster Industriebaurichtlinie Abschnitt 5.4.3 muss von jedem Punkt eines Produktions- oder Lagerraumes ein Rettungsweg nach höchstens 15 m erreichbar sein.

Nach Abschnitt 5.5.5 sind bei Gebäuden mit einer flächendeckenden Sprinkleranlage und einer Alarmierungseinrichtung mit einer lichten Raumhöhe von mindestens 5 m in Produktions- und Lagerräumen Rettungswege in der Luftlinie gemessen von 50 m zulässig, wenn die Räume durch Trennwände nicht unterteilt sind. Bei einer Raumhöhe von mindestens 10 m ist eine Rettungsweglänge von 70 m zulässig. Die tatsächliche Lauflänge darf nicht mehr als das 1,5fache der Rettungsweglänge ergeben.

In den einzelnen Räumen werden maximale Rettungsweglängen von ca. 70 m erreicht. Die Anforderungen der M IndBauRL sind damit eingehalten. Im Zuge der Ausführungsplanung wird sichergestellt, dass sich durch die Planung der Einrichtung keine tatsächlichen Lauflängen von mehr als 75 m bzw. 105 m ergeben.

Die Regelungen der M IndBauRL gehen über die Festlegungen der Arbeitsstättenrichtlinie ASR 10/1 hinaus. In dieser Richtlinie, Ausgabe September 1985, müssen in begehbaren Räumen Türen und Tore so angeordnet werden, dass die in der Luftlinie gemessene

Entfernung zum nächstgelegenen Ausgang eine Entfernung von 35 m nicht überschreiten sollen. In Räumen mit erhöhter Gefährdung werden geringere Entfernungen von 10 bis 20 m zugelassen. Die Regelungen für die zulässigen Rettungsweglängen nach der ASR richten sich im allgemeinen an das Bauordnungsrecht. Sie gehen über diese Anforderungen hinaus, wenn in den betreffenden Räumen eine erhöhte Gefahr durch z. B. Explosionen oder im Brandfall freiwerdende gefährliche Gase und Dämpfe besteht.

Gemäß Kommentar zur ASR werden für drei Bereiche Ausnahmen bzw. Überschreitungen der zulässigen Rettungsweglängen angegeben. Diese sind:

- Regallager (bei entsprechender brandschutztechnischer Infrastruktur),
- Industriebauten und
- Kernkraftwerke.

Für Regallager werden bestimmte Voraussetzungen an vorhandene Brandschutzmaßnahmen (z. B. Sprinklerung in mehreren Ebenen, Brandmelder, Alarmierungsanlage, Sicherheitsbeleuchtung) gestellt, bei deren Vorhandensein Rettungsweglängen bis zu 60 m zugelassen werden können.

Für Kernkraftwerke wird unter Bezug auf den Abschlußbericht des Forschungsvorhabens SR 144 darauf hingewiesen, dass z. B. im Reaktorsicherheitsbehälter Rettungsweglängen von bis zu 50 m zugelassen werden können.

Für Industriebauten wird leider nur auf einen veralteten Entwurf aus dem Jahr 1982 Bezug genommen. Es wird auf darin zulässige Rettungsweglängen von maximal 70 m für eingeschossige Industriegebäude hingewiesen. Der Kommentar ist an die derzeit aktuelle Fassung der M IndBauRL noch nicht angepasst worden. Es spricht also nichts dagegen, die Regelungen der von der Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU verabschiedeten M IndBauRL auch unter den Gesichtspunkten des Arbeitsrechtes zu gestatten. Die Erarbeitung der M indBauRL erfolgte unter Mitarbeit der Gewerbeaufsicht. In den Erläuterungen zur M IndBauRL ist die Begründung für die Festlegung der zulässigen Rettungsweglängen zu finden. Diese lautet:

„Die zulässige Rettungsweglänge wurde ausgehend von rechnerischen Untersuchungen von einer eigenen Arbeitsgemeinschaft (AGB), die Grundlage für die Leitlinie zur Festlegung von zulässigen Rettungsweglängen in der Automobilindustrie waren, für hohe Räume und für Räume mit Alarmierungsanlagen in Verbindung mit Brandfrüherkennungseinrichtungen

gegenüber der alten Fassung auf maximal 70 m erhöht. Die Beschränkung auf maximal 70 m erfolgte aufgrund der spezifischen Gegebenheiten in der Automobilindustrie, die im allgemeinen Industriebau nicht immer gegeben sind. Insofern können unter besonderen Bedingungen auch größere Rettungsweglängen gestattet werden, wenn dies im Einzelfall nachgewiesen wird.“

Bezüglich der Anpassung des Arbeitsstättenrechts, d. h. der ASR, an die Anforderungen der M IndBauRL wird im übrigen in den Erläuterungen zur M IndBauRL folgendes ausgeführt:

„Das Land Nordrhein-Westfalen wird nach erfolgter Verabschiedung der Muster-Industriebaurichtlinie beim hierfür zuständigen Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung die Initiative ergreifen zur Überarbeitung der Anforderungen an die Länge der Rettungs- bzw. Fluchtwege im Arbeitsstättenrecht.“

Nach den Anforderungen der M IndBauRL müssen Räume mit Flächen von mehr als 200 m² mindestens 2 Ausgänge haben. Diese geforderten Ausgänge müssen nicht unmittelbar auf Rettungswege führen; es reicht, wenn sie in einen anderen Raum führen.

Flure sind baurechtlich nur im Erd- und Obergeschoß des Bürobereichs erforderlich, in dem einzelne Räume abgetrennt werden, wenn die Fläche des betreffenden Brandabschnittes größer als 400 m² ist.

Auf den Geschossen der Brandabschnitte entstehen Büroeinheiten mit Flächen von maximal ca. 800 m². Damit wird die zulässige Fläche auf einem Geschoß nach § 12 LBOAVO von 400 m² für Nutzungseinheiten von Büro- oder Verwaltungseinheiten um 100 % überschritten. Für die Büroeinheiten ist für die Nutzung eine große Flexibilität erforderlich. Es kann wegen der

- weitgehend geringen Rettungsweglänge,
- flächendeckende Brandmeldeanlage und
- der ebenfalls flächendeckende Alarmierungseinrichtung

akzeptiert werden, dass in dem Bürogebäude keine notwendigen Flure ausgebildet werden. Die Bauteile der Verkehrswege für die Erschließung der Räume (Flure, Gänge) werden aus nichtbrennbaren Baustoffen erstellt.

Treppenträume sind nur für die zweigeschossigen Zwischenbauten und den Bürobereich erforderlich. Die Treppenträume sind in einem Gebäude geringer Höhe angeordnet. Die Wände werden daher feuerhemmend ausgeführt. Die Treppenträume an einer Außenwand haben einen direkten Ausgang ins Freie.

Zwei Treppenträume im Zwischenbau zwischen Lager und Produktion liegen nicht an einer Außenwand. Die Ausgänge der Treppenträume werden so angeordnet, dass ein Ausgang ins Lager (benachbarter Brandabschnitt) möglich entsteht.

Die Konstruktion wird statisch so ausgelegt, dass die unter Temperatureinwirkung zu erwartenden Längenänderungen der Bauteile aufgenommen werden können.

2.5 Brandschutzeinrichtungen

In Abständen von ca. 35 m bzw. an allen Ausgängen oder Notausgängen der einzelnen BBA werden zur Brandbekämpfung von Entstehungsbränden vor Auslösung der Sprinkleranlage jeweils ein **Hydrantenschrank** mit Schlauchanschlüssen (C-Rohr) und Schlauchmaterial (mind. 30 m) bzw. formbeständige Schläuche (D-Rohr) sowie einem Handfeuerlöscher PG 12 eingebaut.

Die Produktions- und Lagerbereiche werden mit einem Sprinklervollschutz nach dem Stand der Technik versehen.

Das Bürogebäude (BA 4 bis BA 7) wird nicht geprüfkt.

Tragbare Feuerlöscher werden vorgehalten, so dass in Entfernungen von maximal 30 m ein Feuerlöscher erreichbar ist. Die Aufstellungsorte werden entsprechend gekennzeichnet.

Zur Rauchfreihaltung der Rettungswege und zur Verzögerung des Feuerübersprungs im Brandfall (Flashover) sind zur Unterstützung der manuellen Brandbekämpfung in großen Räumen mit Flächen über 1600 m² Rauch- und Wärmeabzugsanlagen erforderlich. Es werden hierzu Rauchabzugsanlagen bzw. -öffnungen im Dach installiert. Nach der M IndBauRL ist es ausreichend, wenn unter Berücksichtigung der Sprinklerung Rauchabzugsanlagen mit einer aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche in der Größe von 0,5 % der Grundfläche angeordnet werden. Mit dieser bezogenen Fläche ergibt sich aus Tabelle 1 der DIN 18232, Teil 2 eine RWA-Ausführung zwischen "Bemessungsgruppe 2" und „Bemessungsgruppe 3“, bei denen eine rauchfreie Schicht von 50 % der Hallenhöhe angestrebt wird.

In die vorgesehenen Oberlichter werden in den eingeschossigen Bereichen im Lager und in der Produktion RWA-Geräte in einer aerodynamisch wirksamen Fläche von 0,5 % der Grundfläche des entsprechenden Gebäudebereiches installiert. Damit werden die Anforderungen der M IndBauRL eingehalten.

Aus den Berechnungen ergibt sich die Anforderung, dass im Lager und in der Produktion Öffnungen in den Wänden in einer Fläche von mindestens $17,2 \text{ m}^2$ angeordnet werden müssen, wenn diese von außen oder von gesicherter Stelle aus gruppenweise manuell öffnbar sind. Bei einer automatischen Auslösung der Zuluftöffnungen bei Aktivierung mindestens eines der RWA-Geräte genügt in jedem Brandabschnitt bzw. Brandbekämpfungsabschnitt eine Fläche von $11,4 \text{ m}^2$. Die RWA-Anlagen müssen nach DIN 18232-2 ausgeführt werden.

Eine Steuerung kann elektrisch oder pneumatisch erfolgen. Aus brandschutztechnischer Sicht ist die Anforderung zu stellen, dass die Öffnungen bei Ausfall der Steuermedien automatisch in Offenstellung gehen. Die Auslösung kann rauchmeldergesteuert oder automatisch thermisch erfolgen. Bei thermischer Auslösung darf die Auslösetemperatur der RWA-Geräte maximal 18 °C höher sein als die Auslösetemperatur der Sprinkler. An der Bedienvorrichtung muss erkennbar sein, ob Öffnungen betätigt worden sind und welchem Brandbekämpfungsabschnitt sie zugeordnet werden müssen. Zusätzlich zur automatischen Öffnung der RWA-Geräte müssen diese auch von sicherer Stelle aus von Hand geöffnet werden können.

Räume in den Verbindungsbauten, die größer als 200 m^2 sind, erhalten offenbare Fenster in einer Fläche von mindestens 2 % der Grundfläche des Raumes. Diese werden vorzugsweise in der oberen Raumhälfte angeordnet.

Im Bürogebäude sind offenbare Fenster vorgesehen, so dass zusätzliche Maßnahmen zur Entrauchung nicht erforderlich sind.

Die flächendeckende Installation einer Brandmeldeanlage ist in den nicht gesprinklerten Räumen vorgesehen. Dies betrifft ausschließlich das Bürogebäude.

Das Gebäude wird mit einer **Brandmeldeanlage** (BMA) mit Aufschaltung zur Leitstelle der Feuerwehr bzw. der zuständigen Rettungsdienste ausgestattet, die den einschlägigen VDE-Bestimmungen und DIN-Vorschriften entspricht. Die Brandmeldeanlage wird außerhalb des Bürogebäudes nicht als flächendeckende automatische Anlage ausgeführt. Rauchmelder sollen in den gesprinklerten Bereichen nicht angebracht werden. Auf die Brandmeldeanlage aufgeschaltet sind Meldungen aus der Sprinkleranlage, insbesondere die Alarmeinrichtung, und die vorgesehenen Handfeuermelder. Die BMA wird mit einem Bedienfeld nach DIN 14661 ausgestattet, für dessen Schloß eine Feuerwehrschießung verwendet wird.

Handfeuermelder sind an den Ausgängen und Wandhydranten im Lager- und Produktionsgebäude vorgesehen.

2.6 Sonstige sicherheitstechnische Einrichtungen

Das Gebäude wird mit einer **Blitzschutzanlage** ausgestattet, die nach DIN 57185 bzw. VDE 0185 ausgelegt wird. Die Blitzschutzanlage wird in regelmäßigen Abständen überprüft und dauerhaft in Funktion gehalten.

Eine Ersatzstromanlage wird aus sicherheitstechnischer Sicht zur Versorgung der Sprinklerpumpen und der Alarmierungsanlage installiert.

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist nach den Anforderungen der M IndBauRL nicht erforderlich. Nach arbeitsrechtlichen Gesichtspunkten wird eine Sicherheitsbeleuchtung vorgesehen, weil die Flächen der Arbeitsstätten mehr als 2000 m² betragen.

Die Löschwasserversorgung für den Grundbedarf erfolgt nicht über die öffentliche Wasserversorgung. Im Sprinklerbecken wird ständig eine ausreichende Menge vorgehalten, so dass für einen Zeitraum von mindestens 1 Stunde die Entnahme von mindestens 192 m³/h sichergestellt wird. Damit wird die erforderliche Löschwassermenge von mindestens 96 m³/h (1600 l/min) für gesprinkelte Objekte nach der M IndBauRL übertroffen.

Es wird organisatorisch sichergestellt, dass der Wasservorrat in den Wasserspeichern ständig mindestens der vorgesehenen Löschwassermenge entspricht.

Daneben steht einer Löschwasserentnahme aus dem öffentlichen Netz für die Feuerwehr zur Verfügung. Es steht dabei eine Löschwassermenge von ca. 192 m³/h zur Verfügung.

Druckerhöhungsanlagen sind für die Versorgung der internen Löschwasserleitungen vorgesehen.

Um das geplante Gebäude wird zur Versorgung der Feuerwehr mit Löschwasser für die Brandbekämpfung von außen sichergestellt. Dazu werden in Absprache mit der zuständigen Feuerwehr Überflurhydranten entlang einer Feuerwehrumfahrt bereitgestellt. Der Abstand der Hydranten beträgt nicht mehr als 120 m.

Das Gebäude wird mit einer **Alarmierungsanlage** (Elektrische Lautsprecheranlage) ausgestattet. Das Alarmsignal oder die Durchsage unterscheiden sich unmißverständlich von anderen Signalen und ist in allen Räumen wahrnehmbar. Die Alarmierungsanlage wird auch im Bürogebäude installiert.

2.7 Abwehrender Brandschutz

Die Brandbekämpfung erfolgt durch die öffentliche Feuerwehr.

Der Betreiber unterhält eine nach Landesrecht anerkannte Werkfeuerwehr. Diese ist in der Nachbargemeinde stationiert. Im geplanten Gebäude wird ein Feuerwehreinsatzraum zur Erstausrüstung der Feuerwehrleute vor Ort eingerichtet. Während der Arbeitszeit steht eine Staffel (1/5) zur Erstbekämpfung zur Verfügung. Die Werkfeuerwehr wird bei einem Brand alarmiert und rückt zum Objekt aus.

Da im Werk nur während der Arbeitszeit eine Werkfeuerwehr innerhalb von 5 min zur Verfügung steht, wird diese bei der Bewertung nach der M IndBauRL bzw. nach DIN 18230-1 nicht in Ansatz gebracht. Ihre Anwesenheit ist dennoch ein wesentlicher Bestandteil des Brandschutzkonzeptes.

Die Alarmierung der Feuerwehr erfolgt über die Leitstelle des Landkreises.

Die Stützpunktfeuerwehr, bzw. die nächste Feuerwache, ist in der Nähe der Innenstadt stationiert. Die Anfahrt erfolgt über eine Entfernung von ca. 5 km.

2.8 Umweltschutz

Wassergefährdende Stoffe werden in geringer Menge gelagert bzw. befinden sich im Produktionsgang. Es werden folgende Stoffe im Gefahrstoffraum gelagert:

Stoffe	Menge in l	Menge in kg	WGK	WGK 1 in kg	WGK 2 in kg	WGK 3 in kg
Dielektrikum	800	632	1	632	-	-
Kühlschmiermittel	200	206	2		206	
Zerspanung	200	176	1	176		
Kühlschmiermittel	200	226	1	226		
Schleifen	200	196	3			196
Maschinenöl	150	134	1	134		
Bettpanöl	400	356	1	356		
Hydrauliköl	400	350	1	350		
Gleitöl	200	178	1	178		
Verdünnung	60	52	2		52	

Reiniger	200	210	2		210	
Summe				2052	468	196

Die LÖRüRL ist anzuwenden, wenn in *baulichen Anlagen* Stoffen in größeren Mengen gelagert werden als:

- $M_1 \leq 100$ t je Lagerabschnitt in WGK 1
- $M_2 \leq 10$ t je Lagerabschnitt in WGK 2
- $M_3 \leq 1$ t je Lagerabschnitt in WGK 3

bei unterschiedlichen Klassen gilt: $M = M_1 + M_2 \cdot 10 + M_3 \cdot 100 \leq \text{zul } M_1$

Im vorliegenden Fall werden $M = 2,05 + 0,468 \cdot 10 + 0,196 \cdot 100 = 26,3$ t WGK 1 äquivalente wassergefährdende Stoffe im Gefahrstoffraum gelagert. Dies ist weniger als die zulässige Menge von 100 t, ab der besondere Maßnahmen erforderlich werden. Daher werden keine Maßnahmen zwingend erforderlich.

In der Produktion befinden sich jeweils nur die erforderlichen Mengen in den Maschinen sowie für Umgangsstoffe maximal der Tagesbedarf.

Giftige Stoffe werden nicht gelagert. Im Produktionsgang befinden sich ebenfalls keine giftigen Stoffe.

Die wesentliche Menge der brennbaren Stoffe in dem Gebäude besteht aus ungeschäumten Kunststoffen. Im Brandfall ist damit zu rechnen, dass größere Mengen übelriechende und stark russhaltige Rauchgasmengen entstehen.

2.9 Betrieblicher (organisatorischer) Brandschutz

Für das Bauobjekt wird ein **Verantwortlicher für den Brandschutz** (Brandschutzbeauftragter) benannt, der einerseits die Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes koordiniert und überwacht und gleichzeitig den Behörden als Ansprechpartner zur Verfügung steht.

Es werden **Rettungswegpläne** mit Kennzeichnung der freizuhaltenden Flächen sowie der Aufstellungsorte der Feuermelde- und -löscheinrichtungen erstellt und am Haupteingang an gut sichtbarer Stelle zusammen mit der Brandschutzordnung angebracht.

Die Beschäftigten werden regelmäßig mit der Brandschutzordnung sowie den vorhandenen Flucht- und Rettungswegen vertraut gemacht.

Die Flucht- und Rettungswege werden so ausgewiesen und gekennzeichnet, dass sie stets freigehalten werden. Die Markierung der Rettungswege, Ausgänge und Notausgänge erfolgt durch dauerhafte Hinweisschilder gemäß DIN 4844, die beleuchtet sind.

Im Einvernehmen mit der Feuerwehr und der zuständigen Bauaufsichtsbehörde oder der Brandschutzbehörde werden **Feuerwehrpläne** nach DIN 14095 erstellt.

Für die Beschäftigten wird eine **Brandschutzordnung** erarbeitet, die insbesondere Hinweise enthält zu:

- Verhaltensmaßnahmen im Brand- und Gefahrenfall,
- Maßnahmen zur Gewährleistung des vorbeugenden Brandschutzes (z. B. Rauchverbot, zulässige Lagergüter hinsichtlich Art und Menge für die Brandbekämpfungsabschnitte, Einhaltung der Vorschriften zur Verhinderung explosiver Gemische etc.),
- Hinweise für die Handhabung von Selbsthilfeeinrichtungen.

Die Beschäftigten werden regelmäßig mit der Brandschutzordnung sowie den vorhandenen Flucht- und Rettungswegen vertraut gemacht.

Folgende Einrichtungen werden bei Inbetriebnahme sowie jährlich wiederkehrend geprüft. Die Prüfungen erfolgen durch Sachkundige bzw. durch Sachverständige.

- Sprinkleranlage,
- Brandmeldeanlage,
- Alarmierungsanlage,
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.

Nach Fertigstellung der Rauchabzugsanlage wird die Funktionsfähigkeit und Betriebsbereitschaft durch die ausführende Firma bestätigt. Über die Prüfung wird ein Prüfbericht angefertigt und der Baurechtsbehörde auf Verlangen vorgelegt. Die Baurechtsbehörde kann auch die erstmalige Abnahme durch einen anerkannten Sachverständigen verlangen.

In regelmäßigen Zeitabständen nach Angaben des Herstellers, mindestens jedoch jährlich, werden Rauchabzugsanlagen sowie ihre Betätigungs- und Steuerelemente, Öffnungsaggregate, Energiezuleitungen usw. auf Funktionsfähigkeit und Betriebsbereitschaft geprüft, gewartet und ggf. instand gesetzt. Die Prüfungen und deren Ergebnis werden in einem Prüfbuch vermerkt.

3 Nachweise nach DIN 18230-1 und M IndBauRL

3.1 Berechnung für den Brandbekämpfungsabschnitt

Die Brandabschnitte Lager (BA 1) und das Rohwarenlager (BA 2) haben eine Fläche von weniger als 10000 m². Daher ist eine Bemessung nach DIN 18230-1 nicht erforderlich.

Im Rahmen der Planung wurden die Brandlasten für den Brandbekämpfungsabschnitt BBA 3 (Produktion) ausgewertet. Es erfolgt daher im folgenden eine Bemessung dieses Bereiches auf der Basis der M IndBauRL.

Die anrechenbaren Flächen sind im folgenden zusammengestellt. Danach ergibt sich für den Brandbekämpfungsabschnitt BBA 3 folgende Fläche:

Brandbekämpfungs- abschnitt	anrechenbare Fläche in m ²	Anzahl der Geschosse
BBA 3	17040	1

Eine Erfassung der brennbaren Stoffe ist aufgrund der Produktionsabläufe vergleichsweise klar, weil sich die Zusammensetzung der eingelagerten und verwendeten Waren im Verlauf der vorgesehenen Nutzung kaum ändert. Daher wurde aufgrund der Angaben des Betreibers eine Erfassung der Gesamtlagerkapazität und einer repräsentativen Zusammensetzung der eingelagerten Waren vorgenommen.

Die im folgenden angegebenen Mengen sind Maximalmengen und erfüllen somit die Vorgaben der DIN 18230, nach der für die Bemessung die Brandbelastung zugrunde zu legen ist, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % nicht überschritten wird, bzw. in höchstens 10 % der Nutzungszeit geringfügig überschritten wird.

Für die Installation wird ein pauschaler Ansatz von 10 kWh/m² und für die Fördertechnik von 5 kWh/m² gemacht, der für die Elektroinstallation in Industriebetrieben mit einer mittleren Automatisierung ermittelt wurde.

Bei der Brandlastberechnung wird für den Produktions-/Versandbereich ein Zuschlag von 10 % der angebbaren Brandlasten zur erfaßbaren Brandbelastung vorgenommen.

Die Brandbelastungen sind für die Produktionsabläufe angebbar. Soweit sich die Nutzung ändert und größere Brandlasten auftreten können als im folgenden angenommen, ergeben sich im Hinblick auf die Grundlage der Baugenehmigung für das geplante Objekt andere Anforderungen. In diesem Fall ist die Überprüfung der Randbedingungen und ggf. eine Nachrüstung von Brandschutzeinrichtungen (z. B. Bekleidung, Brandmeldeanlage, zusätzliche Öffnungsflächen) erforderlich.

Mit den erläuterten Planungsgrundlagen ergibt sich für den BBA 3 folgende rechnerische Brandbelastung:

Brandbekämpfungs- abschnitt	rechnerische Brandbelastung q_R in kWh/m ²
BBA 3	172

Der Umrechnungsfaktor c gemäß Tabellen 2 und 8 in DIN 18230-1 ergibt sich unter Berücksichtigung der Wärmedämmung im Dach und des Wandaufbaus zu 0,20. Für die Sandwichelemente mit Wärmedämmung wird im folgenden ein Wert von 0,20 angesetzt. Im kalten Zustand ergibt sich dafür ein Wert von 0,25 (wegen der Wärmedämmung). Diese Dämmung ist an Metallblechen befestigt, die sich bei einer größeren Wärmeentwicklung verformen, so dass es auch zu Undichtigkeiten in der Wärmedämmung kommt. Der angenommene c -Faktor entspricht z. B. dem eines 30 cm dicken Mauerwerkes und wird daher als angemessen erachtet vor dem Hintergrund, dass eine äquivalente Branddauer von mehr als 30 min berechnet wird.

In den einzelnen Brandabschnitten sind nach DIN 18230-1 Öffnungen je nach deren Ausführung anrechenbar. Es geht die tatsächlich vorhandene geometrische Öffnungsfläche ein, wobei es zulässig ist, für diese 90 % der Fläche anzusetzen, die sich aus den Rohbau- bzw. vergleichbaren Konstruktionsmaßen ergibt. Es ist zu beachten, dass die vorgesehene Isolierverglasung nicht in allen Fällen vollständig anrechenbar ist.

Tabelle 3-1: Vorgesehene Öffnungen und w-Faktoren für den Brandbekämpfungsabschnitt

Brandbekämpfungsabschnitt	Grundfläche A	vertikale Öffnungen A _v	vertikale Öffnungen A _h	w-Faktor
	m ²	m ²	m ²	-
BBA 3	17040	648	778	1,08

Nach diesen Ausführungen sind im vorliegenden Fall die in Tabelle 3-1 angegebenen Öffnungsflächen anrechenbar. Dies ergibt die maßgebenden w-Faktoren von 1,08. Im übrigen ist mit der Mindestventilation von 2,5 % zu rechnen.

Die äquivalente Branddauer $t_{\text{ä}}$ ergibt sich für die einzelnen Brandbekämpfungsabschnitte als Produkt aus

- rechnerischer Brandbelastung q_R ,
- Umrechnungsfaktor c ,
- w-Faktor

für den Brandbekämpfungsabschnitt zu:

$$t_{\text{ä}} = q_R \cdot c \cdot w.$$

Die Auswertung der äquivalenten Branddauer für den Brandbekämpfungsabschnitt ist in Tabelle 3-2 enthalten.

Tabelle 3-2: Rechnerische Brandbelastung q_R und äquivalente Branddauer im Brandbekämpfungsabschnitten

Brandbekämpfungsabschnitt	rechnerische Brandbelastung q_R	Faktor c	w-Faktor	äquivalente Branddauer $t_{\text{ä}}$
	kWh/m ²	-	-	min
BBA 3	172	0,20	1,08	37

Der Sicherheitsbeiwert γ für die Brandsicherheitsklasse SK_b3 ergibt sich zu

- 1,17 für den BBA 2 (Fläche 17040 m²)

Der Zusatzbeiwert α_L ergibt sich zu 0,6. Dabei ist die Brandbekämpfung durch die Sprinkleranlage und die öffentliche Feuerwehr berücksichtigt.

Die erforderliche Feuerwiderstandsdauer t_f für Bauteile der Brandsicherheitsklasse SK_b3 ergibt sich als Produkt aus:

$$\text{erf } t_f = t_{\ddot{a}} \cdot \gamma \cdot \alpha_L$$

In Tabelle 3-3 sind die wesentlichen Eingangsgrößen und die Ergebnisse für die erforderliche Feuerwiderstandsdauer t_f für Bauteile der Brandsicherheitsklasse SK_b3 im Brandbekämpfungsabschnitt zusammengestellt.

Tabelle 3-3: Äquivalente Branddauer $t_{\ddot{a}}$ und erforderliche Feuerwiderstandsdauer für Bauteile der SK_b3 im Brandbekämpfungsabschnitt

Brandbekämpfungsabschnitt	Äquivalente Branddauer $t_{\ddot{a}}$	Sicherheitsbeiwert γ	Zusatzbeiwert α_L	Erforderliche Feuerwiderstandsdauer	Zusatzbeiwert $\gamma \cdot \alpha_L$	Erforderliche Feuerwiderstandsdauer
	min	-	-	min	-	min
BBA 3	37	1,17	0,6	26	1,0	37

Es ergibt sich nach Tabelle 3-3 eine erforderliche Feuerwiderstandsdauer von

- < 30 min für Bauteile des BBA 3.

Bauteile, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen, sind mindestens für den größeren Wert aus erforderlicher Feuerwiderstandsdauer und äquivalenter Branddauer auszulegen. Damit darf eine günstige brandschutztechnische Infrastruktur ($\alpha_L < 1$) bei der Bemessung von Decken bzw. Wänden als trennende Bauteile zwischen Brandbekämpfungsabschnitten nur soweit berücksichtigt werden wie eine flächenbezogene Erhöhung des Sicherheitsbeiwertes γ wirksam wird. Im vorliegenden Fall müssen die Bauteile zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 60 entsprechen ($\text{erf } t_F = 37 \text{ min}$). Da alle angrenzenden Brandschutzbereiche als Brandabschnitte ausgebildet

werden, müssen die betreffenden Wände als Brandwände (F 90 nach DIN 4102-3) ausgebildet werden.

Analog zu den Bauteilen der Brandsicherheitsklasse SK_{b3} ergeben sich für Bauteile von untergeordneter Bedeutung entsprechend mittlere bzw. geringe Anforderungen an die erforderliche Feuerwiderstandsklasse unter Berücksichtigung des Beiwertes α_L . Dabei werden entsprechend Tabelle 4 aus DIN 18230-1 geringere Sicherheitsbeiwerte angesetzt. Diese Werte sind kleiner als 1,00, d. h. für diese Bauteile kann entsprechend dem Sicherheitskonzept der DIN 18230-1 ein begrenztes Versagen akzeptiert werden.

Tabelle 3-4: Erforderliche Feuerwiderstandsdauer für Bauteile der Brandsicherheitsklassen SK_{b1} und SK_{b2} im Brandbekämpfungsabschnitt

		Bauteile SK_{b2}		Bauteile SK_{b1}	
Brandbekämpfungsabschnitt	äquivalente Branddauer $t_{\text{ä}}$	Beiwert δ	erf t_F	Beiwert δ	erf t_F
	min	-	min	-	min
BBA 3	37	0,77	17	0,50	11

Aufgrund der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer nach obiger Berechnung von $15 < \text{erf } t_F \leq 30 \text{ min}$ ist der BBA 3 (Produktion) in die maßgebende Brandschutzklasse II einzuordnen.

3.2 Maximal zulässige Flächen

Nach Abschnitt 7 der M IndBauRL ist für eine ungeschützte Stahlkonstruktion für den BBA 3 bei einer äquivalenten Branddauer $t_{\text{ä}} = 37 \text{ min}$ eine maximale Fläche von 17611 m^2 zulässig. Die tatsächlich vorhandene Fläche beträgt 17040 m^2 und liegt somit unter der zulässigen Maximalfläche. Anforderungen bezüglich der zulässigen Breite und nach einer Mindestwärmeabzugsfläche werden nicht gestellt, weil der Brandbekämpfungsabschnitt mit einer automatischen Feuerlöschanlage ausgestattet ist.

Die jeweils zulässigen Flächen der übrigen Brandabschnitte liegen unter der zulässigen Fläche von $10\,000 \text{ m}^2$ für gesprinkelte Brandabschnitte.

Es ist auch festzustellen, dass bei der Überarbeitung von DIN 18230-1 insbesondere bei der Festlegung der w-Faktoren für Hallen ohne Dachöffnungen teilweise deutliche Verschärfungen gegenüber der Vornorm aus dem Jahr 1987 erfolgt sind. Insofern ist die Anwendung von DIN 18230-1 insbesondere in Verbindung mit den Regelungen der M IndBauRL in der überarbeiteten Fassung für die Praxis wichtig.

Im Bürogebäude werden die zulässigen Abstände der Brandwände von 40 m überschritten. Dagegen bestehen keine Bedenken, weil

- es sich um ein Gebäude geringer Höhe handelt,
- in keinem Abschnitt eine Fläche von 1600 m² überschritten wird,
- das Gebäude mit einer flächendeckenden automatischen Brandmeldeanlage versehen wird und
- eine Alarmanlage installiert wird.

4 Zusammenfassung

Das Bauobjekt bzw. Bauvorhaben wird im folgenden unter Berücksichtigung der in Abschnitt 2 dargestellten brandschutztechnischen Maßnahmen unter den relevanten Brandschutzaspekten bewertet.

Durch die Anordnung von Brandwänden innerhalb des Bauobjektes wird eine Brandausbreitung über das gesamte Gebäude verhindert. Die Größen der dabei entstehenden Brandabschnitte liegen unter den nach der M IndBauRL zulässigen Größen.

Die im Brandfall unter den nach DIN 18230 ermittelten erforderlichen Feuerwiderstandsdauern zu erwartenden Bauteilbeanspruchung für tragende und aussteifende Bauteile liegen für den Brandbekämpfungsabschnitt Produktion (BBA 3) über den Widerstandszeiten von ungeschützten Stahlkonstruktionen. Die baulich vorgesehene ungeschützte Konstruktion ist unter Sicherheitsaspekten bauaufsichtlich zulässig, weil die betreffenden Brandbekämpfungsabschnitt erdgeschossig ist und die Anordnung einer wirksamen Sprinkleranlage vorgesehen ist.

Die Gefahren für eine großflächige Verrauchung der Brandbekämpfungsabschnitte und damit für eine Gefährdung der Flucht- und Rettungsmöglichkeiten sowie für eine eingeschränkte Brandbekämpfung durch die Feuerwehr, werden durch eine frühzeitige Einleitung von Brandbekämpfungsmaßnahmen sowie durch RWA-Anlagen und manuell öffnbare Öffnungen an den Seitenwänden reduziert.

Bedingt durch die automatische Feuerlöschanlage und die ausreichende Aufstellung von Selbsthilfeeinrichtungen ist eine frühzeitige Bekämpfung von Entstehungsbränden sichergestellt. Die Brandbekämpfung innerhalb des Gebäudes wird in den Bereichen mit vergleichsweise geringen Brandlasten durch in dem Gebäude angebrachte Wandhydranten erleichtert. Die Brandsicherheit in den Lagerbereichen stützt sich weitgehend auf die selbsttätige Löschanlage ab, weil dort die Möglichkeiten für einen manuellen Innenangriff stark eingeschränkt sind.

Es stehen ausreichende Zeiten für die Durchführung von Flucht- und Rettungsmaßnahmen zur Verfügung. Im gesamten Gebäude können diese Maßnahmen von Ausgängen aus oder zu Ausgängen hin durchgeführt werden, die in der Luftlinie gemessen in fast allen Bereichen nicht weiter als 60 m entfernt sind. In keinem Fall werden Längen von 70 m überschritten. Diese sind unter Berücksichtigung der automatischen Löschanlage und der vergleichsweise großen Hallenhöhe von 12 m nach der M IndBauRL zulässig. Diese Längen gehen über die nach der ASR 10/1 zulässigen Rettungsweglängen hinaus. Die Rettungsweglängen nach ASR werden im allgemeinen aus bauordnungsrechtlichen Anforderungen abgeleitet. Der Überschreitung der zulässigen Rettungsweglänge nach ASR kann zugestimmt werden. Es ist für die praktische Anwendung allerdings dringend ein Abgleich der ASR mit der M IndBauRL erforderlich. Dies wurde durch die Mitarbeit der Gewerbeaufsicht bei der Erarbeitung der M indBauRL sichergestellt.

Es stehen jeweils mehrere Fluchtmöglichkeiten zur Verfügung. In den meisten Fällen enden diese Rettungswege direkt an einem Ausgang ins Freie. In einigen Fällen werden Ausgänge in benachbarte Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte erreicht.

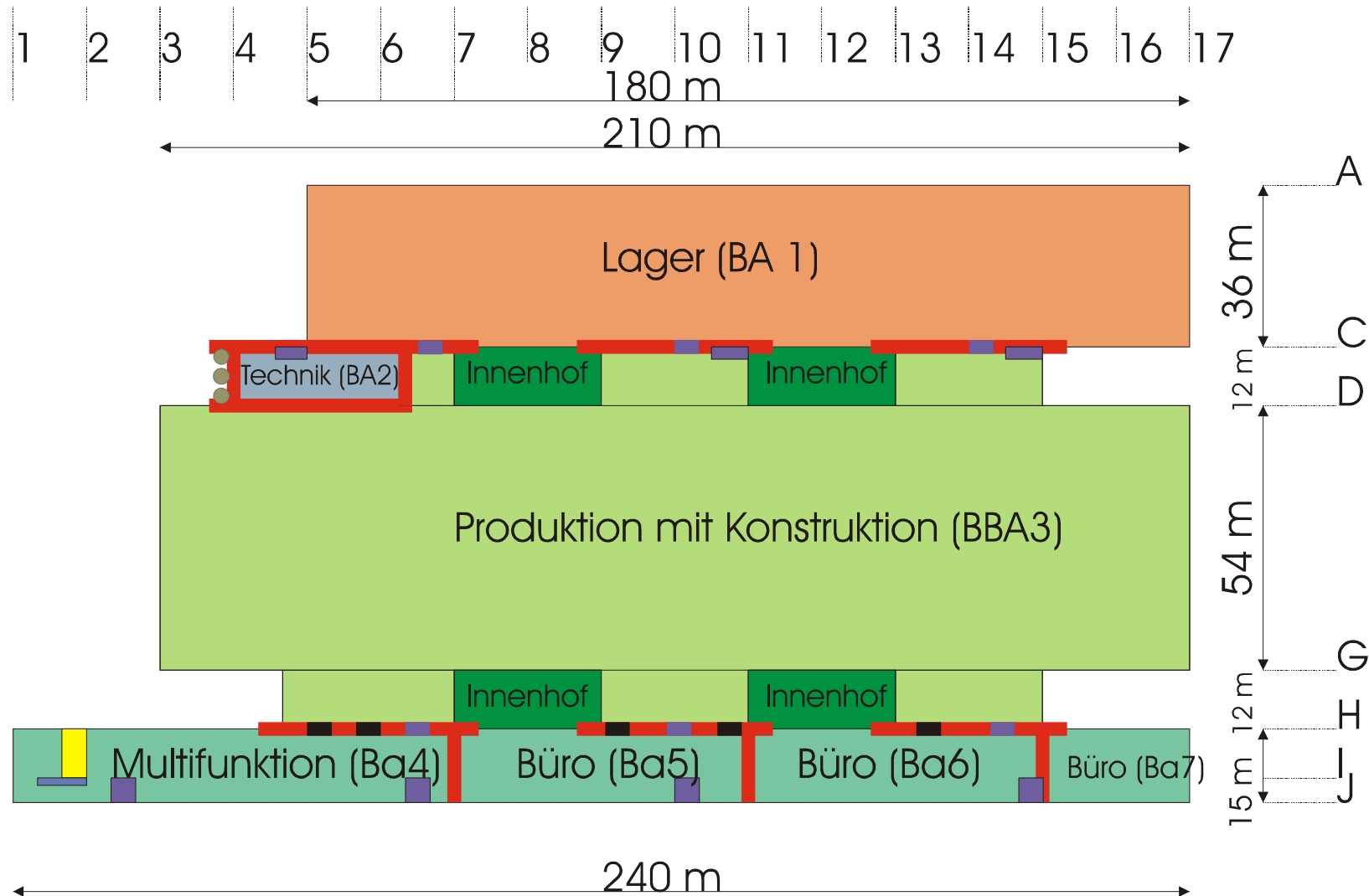
Bild 1: Grundriss des Produktions-, Lager- und Bürogebäudes

Bild 2: Schnitt durch das Produktions-, Lager- und Bürogebäude