

November 2009

Präsentation – Industrieprojekt

Brandschutzkonzept
für die Nutzungsänderung
und
bauliche Erweiterung
einer

zweigeschossigen Lagerhalle!

Architektenentwurf

Brandrisiko – Analyse

Baurechtliche Einordnung

Ziele des Brandschutzes

Verfahren nach IndBauRL

Bemessung der Brandabschnitte

Festlegung der Rettungswege

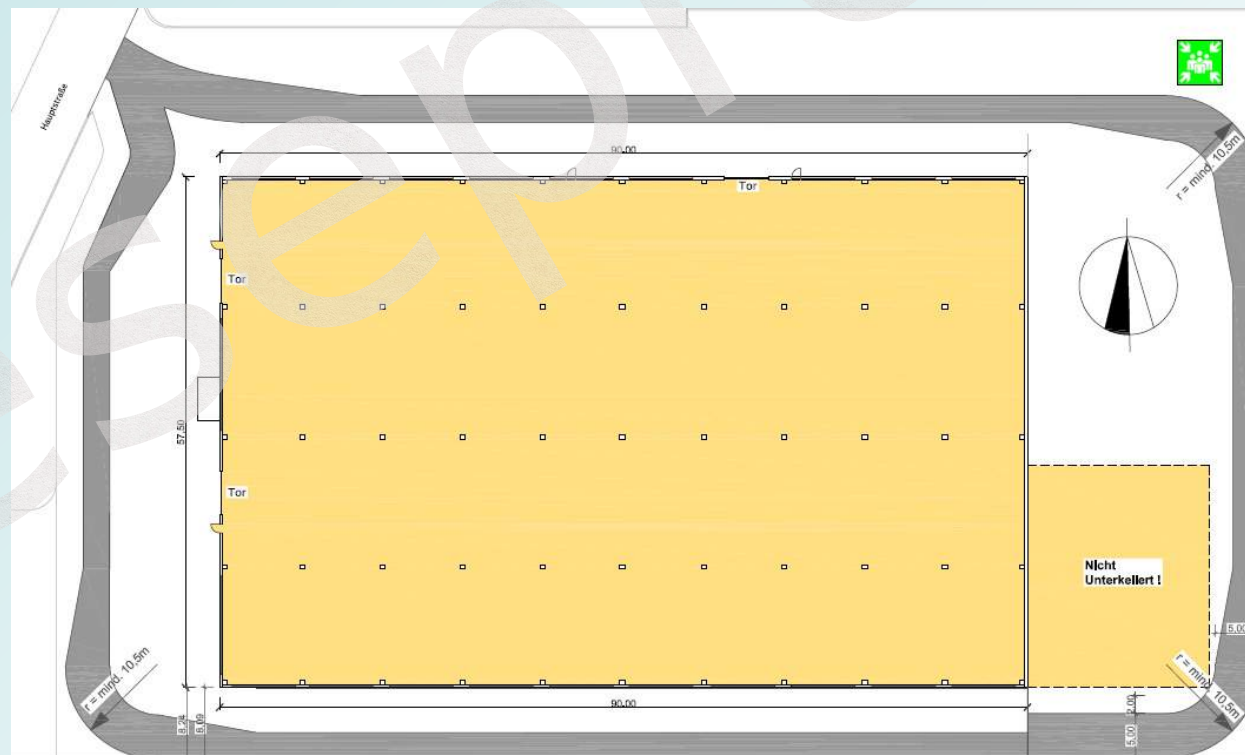
Rauch- und Wärmeabzugsflächen

Sonstige Anforderungen

Objekt: Lageplan mit Zufahrten



- **Bundesland:** Rheinland Pfalz
- **Ort:** Kaiserslautern
- **Gewerbegebiet:** Objekt ohne Nachbarbebauung
- **Grundstück:** in leichter Hanglage
- **Zugänglichkeit:** Bestandsgebäude ist vom öffentlichen Verkehrsweg zugänglich und der gewaltfreie Zugang wird durch ein Feuerwehrschrüsseldepot garantiert
- **Umfahrung:** bei Gebäudeflächen >5000m² notwendig, wird aber durch Böschungswand unterbrochen
- **Zufahrten:** Aufstell- und Bewegungsflächen entsprechen den Richtlinien für die Feuerwehr (RLP,1998)
Die Feuerwehruzufahrt ist mit Schilder nach DIN 4066 gekennzeichnet.
- **Sammelplatz:** auf Nordost- Seite der Grundstücks, ist ausgeschildert



Objektbeschreibung

Neuplanung:

Aufstockung der
bestehenden
eingeschossigen
Halle

Bestand:

Produktionsgebäude
und
eingeschossige Stahlbetonhalle
in Flachdachausführung

Gebäude:

Grundfläche: $57,5\text{m} \times 90,0\text{m} = 5175\text{m}^2$

Gebäudehöhe: 13,5m (EG-Höhe: 6,0m , OG-Höhe: 7,5m)

Feuerwehr:

Der abwehrende Brandschutz ist durch die örtliche Feuerwehr sichergestellt.

Löschwasser:

Die Stadtwerke

können $96\text{m}^3/\text{h}$ für die Dauer von 2 Stunden ($1600\text{l}/\text{min}$) zur Verfügung stellen.

Gebäudenutzung:

In der bereits bestehende Produktionshalle ist keine Nutzungsänderung geplant.

Der zukünftig zweigeschossige Gebäudeteil ist als Lager für Kunststoffschaumstoffe und Verpackungsmaterial vorgesehen.

Gelagerte Produkte:

Erdgeschoss: 50% der Fläche Materiallager und Verpackungen

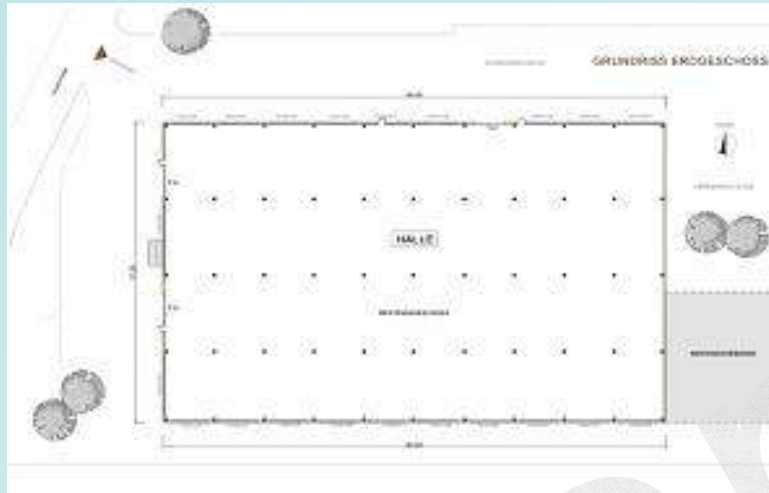
50% der Fläche Fertigprodukte der Trittschalldämmung

Obergeschoss: Zwei PE- und PP- Schaumstoffrollen werden übereinander gelagert.

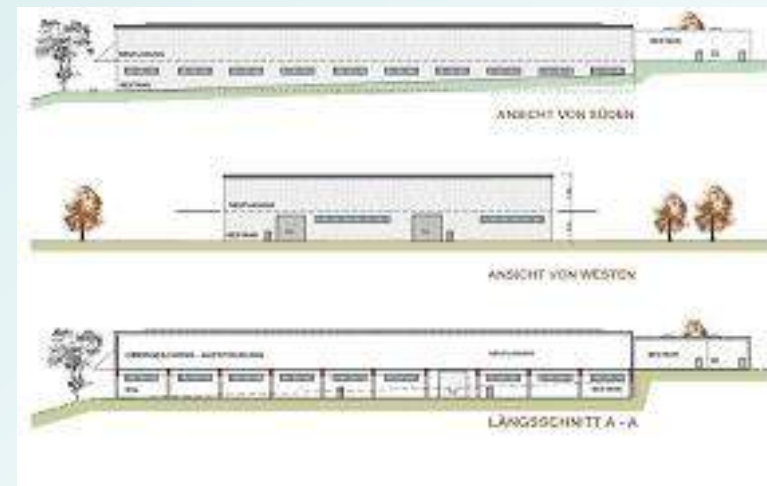


Konstruktionsentwurf

Erweiterungsbau zweigeschossige Lagerhalle



EG – Tragkonstruktion und Geschossdecke:	Bestand Stahlbeton (F 90)
OG – Tragkonstruktion:	Stahlkonstruktion ohne Stützen und Stahltrapezblech (ohne Anforderung F 0)
OG - Dachhaut	Harte Bedachung (DIN 4102-7)
Dachwärmedämmung:	Brennbarkeit (A1)
Außenwände	Porenbeton (A1)
Feuerschutzabschlüsse In Brandwände:	Türe/Tore (T 90) Installation (R/S/K90)

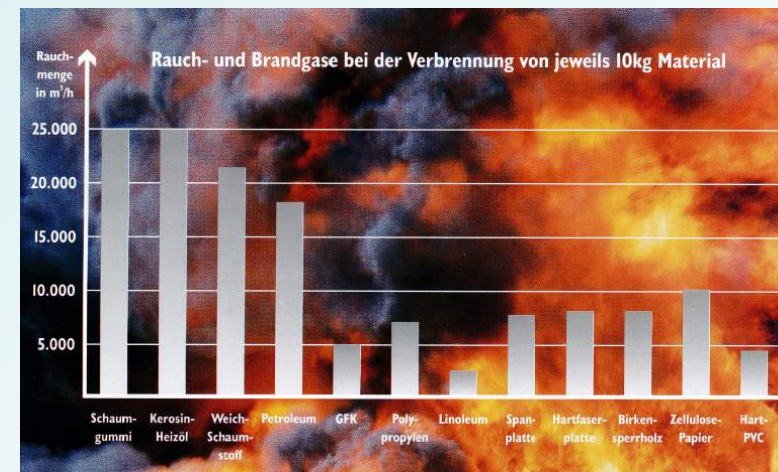


Brandrisiko – Analyse im Objekt

- Im Objekt können Brände entstehen durch **Fahrlässigkeiten** bzw. unsachgemäßer Umgang mit Zündquellen und Geräten.
- Bei Ausgasung des bei der Produktion verwendeten Butangases, das im Lager aus den Coils entweicht, kann ein **explosionsfähiges Gas** bilden.
- Die vorhandene Lagermasse der Kunststoffe mit einer Verbrennungswärme von ca. 46 MJ/kg stellt eine **hohe Brandlast** dar.
- Durch die Form, Oberflächenbeschaffenheit und Stoffdichte (30kg/m³) kann bei einer Entzündungstemperatur von ca. 350 °C ein Pyrolyseprozess in Gang gesetzt werden und zu einem **Flash-Over** führen.

Beispiel:

Ein Raum mit einer Grundfläche von 35m² und einer Höhe von 7m wird bei Verbrennung von nur 10kg Schaumgummi über 100 mal mit Rauch- und Brandgase gefüllt.



Konzept - Grundgedanken:

Der Warenwert der gelagerten Schaumstoffrollen ist relativ gering.
Die arbeitenden Menschen kennen die Örtlichkeit.

- **Deshalb anlagentechnischen Brandschutz beschränken.**

Trotz geringer Durchlaufzeit ist eine Lagerung in zwei Coilrollen á 2,00 m übereinander notwendig und bedeutet 4,00 m Lagerguthöhe.

- **Deshalb Sprinkleranlage vermeiden, weil nach VdS CEA 4001 nur maximal 3,00 m erlaubt sind.**

Im Lager gast das Butan aus den Coils aus und ist schwerer als Luft.
Es kann ein explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch entstehen.

- **Deshalb Gase über geschlitzte Wände abführen, die versetzt zu den Fenstern angeordnet werden.**

Große Gebäudefläche.

- **Deshalb Bildung von Brandabschnitten.**

Es sind die baurechtlichen Bestimmungen einzuhalten.

- **Deshalb Landesbauordnung LBauO RLP und Industriebau-Richtlinie IndBauRL beachten.**



Anforderungen an bauliche Anlagen nach § 3 Abs.1 LBauO RLP

Hiernach sind bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen
so
anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten,

dass

- **die öffentliche Sicherheit und Ordnung**
- und
- **die natürlichen Lebensgrundlagen**

nicht gefährdet werden.

Dies gilt entsprechend für die **Änderung ihrer Benutzung und den Abbruch.**

Bauprodukte dürfen nur verwendet werden,
wenn diese **gebrauchstauglich** sind und die Gesetzesanforderungen erfüllen.

Ziele des Brandschutzes nach nach § 15 Abs.1 LBauO RLP

Ziel muss sein, die bauliche Anlage so anzuordnen und auszurichten, dass

- **nach Möglichkeit kein Brand entstehen kann**
- **der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird**
- **Menschen und Tiere gerettet werden können**

und



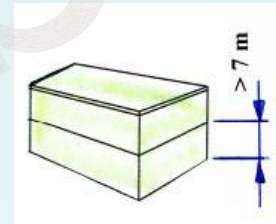
- **wirksame Löscharbeiten möglich sind.**

Baurechtliche Einstufung nach LBauO RLP

- Gemäß § 2 Abs.2 handelt es sich um ein Gebäude der

Gebäudeklasse 3

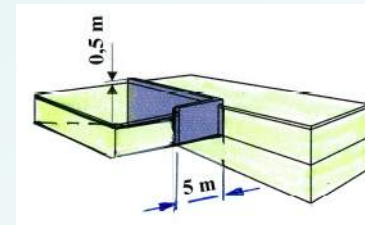
hierbei liegt der Fußboden keines Geschosses, in dem Aufenthaltsräume möglich sind, im Mittel mehr als 7,00 m über der Geländeoberfläche.



- Nach § 50 Abs. 2 handelt es sich um einen

Sonderbau

hierbei um eine bauliche Anlage besonderer Art, „Industriebau mit gewerblicher Nutzung“.



- Daher Anwendung der Industriebau-Richtlinie (IndBauRL).

Übersicht über die unterschiedlichen Verfahren

Anforderungen an Baustoffe und Bauteile von Industriebauten sowie an die Größe der BA bzw. BBA

Brandabschnitte

im Verfahren ohne
Brandlastermittlung

Nach Abschnitt 6
IndBauRL (Tabelle 1)

**Brandbekämp-
fungsabschnitt**

Unter Verwendung des
Rechenverfahrens nach
DIN 18230-1

Nach Abschnitt 7
IndBauRL
(Tabellen 2-9)

**Brandabschnitte
bzw. Brandbekämp-
fungsabschnitte**

Mit Hilfe von
Nachweisen mit
Methoden des
Brandschutz-
ingenierwesens

Nach Anhang 1
IndBauRL

Bemessungsverfahren nach (IndBauRL)

Das Bemessungsverfahren wird nach **Absatz 6 der IndBauRL** ohne Berücksichtigung der Brandlasten im **Tabellenverfahren** angewendet!

In Abhängigkeit von

der Geschossigkeit

und

der Sicherheitskategorien

(Brandschutz – Infrastruktur)

werden die

die Feuerwiderstandsklasse

(der tragenden und aussteifenden Bauteile)

und

die zulässige Brandabschnittsfläche

festgelegt.

Sicherheitskategorien nach IndBauRL

	Brandschutztechnische Infrastruktur
K 1	Keine besonderen Maßnahmen
K 2	Automatische Brandmeldeanlage
K 3	Werkfeuerwehr + autom. Brandmeldeanlage
K 4	Selbsttätige Löschanlage

Zulässige Größe der Brandabschnittsflächen
nach Tabelle der IndBauRL

Sicherheitskategorie	rdgeschossig	Anzahl der oberirdischen Geschosse							
		Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102 der tragenden und aussteifenden Bauteile							
		ohne Ausformungen	F 30	F 30	F 60	F 90	F 60	F 90	F 90
K 1		2.400 ¹⁾	3.000	1.230 ²⁾	1.600 ²⁾	2.400	1.200 ²⁾	1.100	1.500
K 2		1.200 ¹⁾	4.500	1.630 ²⁾	2.400 ²⁾	3.600	1.800 ²⁾	2.100	1.800
K 3.1		3.600 ¹⁾	3.400	1.830 ²⁾	2.900 ²⁾	4.300	2.000 ²⁾	3.300	2.700
K 3.2		4.000 ¹⁾	6.000	2.400 ²⁾	3.200 ²⁾	4.800	2.400 ²⁾	3.000	2.400
K 3.3		4.400 ¹⁾	7.000	2.600 ²⁾	3.600 ²⁾	5.500	2.600 ²⁾	3.500	2.800
K 3.4		4.800 ¹⁾	7.500	2.800 ²⁾	4.000 ²⁾	6.000	3.000 ²⁾	4.500	3.000
K 4		10.000	10.000	8.500	8.500	8.500	6.500	6.500	4.000

¹⁾ Breite des Industriebaus ≤ 40 m;
Wärmeabgabe: ≤ 5 % der Brandabschnittsfläche, sofern der Industriebau nicht von beiden
Längsseiten für die Feuerwehr zugänglich ist.
²⁾ Wärmeabgabe: ≤ 5 % der Brandabschnittsfläche pro Geschoss.
³⁾ Wärmeabgabe: ≤ 5 % der Brandabschnittsfläche, sofern der Industriebau nicht von beiden
Längsseiten für die Feuerwehr zugänglich ist.

Geschossigkeit und Sicherheitskategorie

Festlegung der Geschossigkeit:

Nach InBauRL Abs. 5.3 kann das zweigeschossige Gebäude als „erdgeschossiger Industriebau“ behandelt werden, da das untere Geschoss einschließlich der Decke aus Bauteilen der Feuerwiderstandsdauer **F90** und aus nicht brennbaren Baustoffen besteht und beide Geschosse eine **Zufahrt für die Feuerwehr** haben.

Festlegung der Sicherheitskategorie:

Nach IndBauRL Abs. 3.9

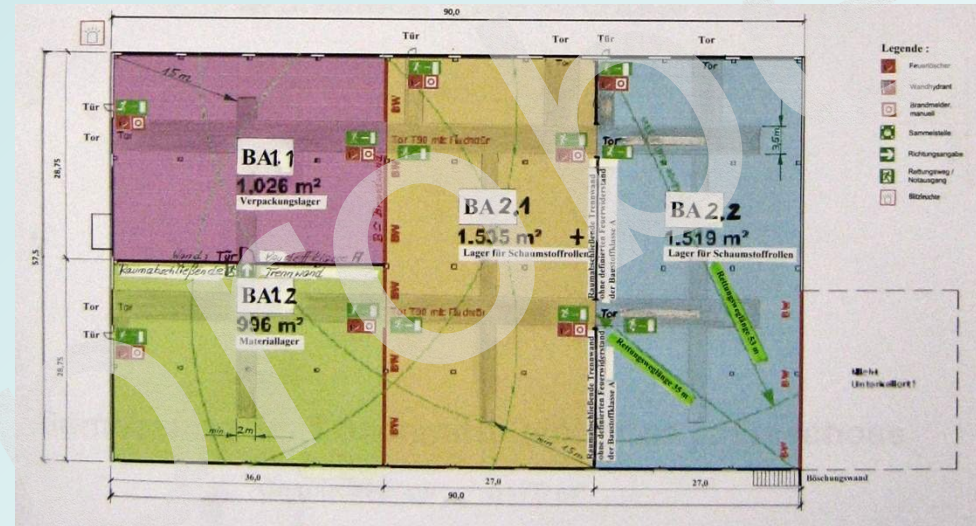
führt eine brandschutztechnische Infrastruktur mit der Wahl einer automatischen Brandmeldeanlage (in Gebäudetiefen von > 40,00 m)

ohne **Werkfeuerwehr** und ohne selbsttätige Feuerlöschanlage zur Festlegung der „Sicherheitskategorie **K2**“.



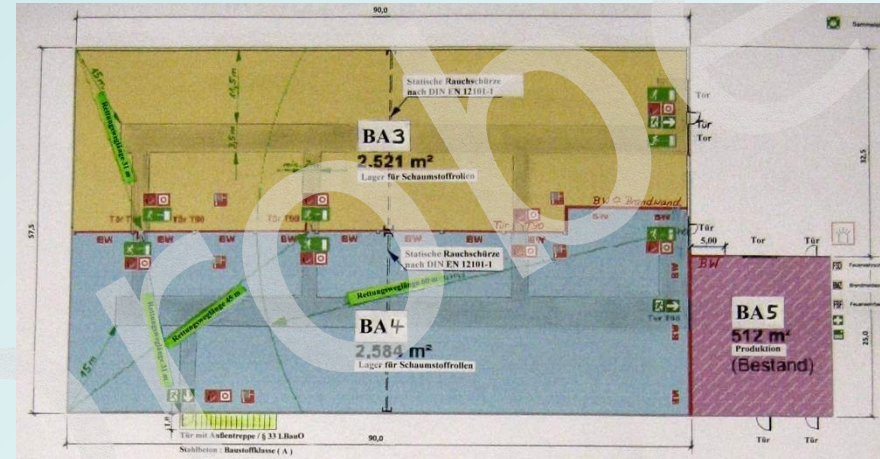
Bemessung der Brandabschnitte im Erdgeschoss

- Zweigeschossige Einstufung
- Sicherheitskategorie **K2**
(mit BMA)
- Konstruktion (**F90-A**)
- Decke (**F90-A**)
- Die Brandabschnitte sind nach Tabelle 1: IndBauRL
(**zweigeschossig, K2, F90**) **< 3.600 m²** gewählt.
Somit Nachweis der Wärmeabzugsfläche nicht notwendig!
- In Räumen **< 1.600 m²** ist eine Rauchabzugsfläche von **2 %** der Grundfläche
ohne die technischen Anforderungen nach EN 12101-2 und DIN 18232-2
und
kein Nachweis der raucharmen Schicht erforderlich.
Die Flächen können über Fenster, Türe und Tore realisiert werden.



Bemessung der Brandabschnitte im Obergeschoss

- Erdgeschossige Einstufung
- Sicherheitskategorie **K2**
(mit BMA)
- Anforderung (**F0**)
an tragende und aussteifende Bauteile
- Dach aus nicht brennbaren Baustoffen (**A**) nach DIN 18234
- Die Brandabschnitte sind nach Tabelle 1: IndBauRL (**erdgeschossig, K2, F0**) $< 3.200 \text{ m}^2$ gewählt.
Nachweis der Wärmeabzugsfläche $> 5 \%$ ist notwendig, da der Industriebau nicht von beiden Längsseiten für die Feuerwehr zugänglich ist.
- In Räumen $> 1.600 \text{ m}^2$ muss eine ausreichende Rauchableitung rechnerisch nachgewiesen sein, die eine raucharmen Schicht von mindestens **2,50 m** erfüllt.
Die Anlage muss den technischen Anforderungen nach EN 12101-2 und DIN 18232-2 entsprechen.



Rauch- und Wärmeabzug im OG

Bemessungsverfahren zur Rauchableitung nach DIN 18232-2 für Rauchabschnitte von max. 1600 m² :

Parameter : Raumhöhe 7 m ; Raucharme Schicht 2,5 m ; Bemessungsgruppe 5

Rauchabschnittsfläche : $A_w = 5,1$ / Rauchabschnitt

Erleichterung : bis max. Rauchabschnitt 2600 m² bei 1 m hoher Rauchschürze
je 100 m² Fläche, A_w um 10 % erhöhen.

Rauchabzugsfläche : bei 2600 m² $A_w = 10,2$ m² Geräteanzahl: $2600\text{m}^2 / 200\text{m}^2 = \text{min. } 13$ Stück

Gewählt : 14 Geräte je $A_w = 0,729$ m² ; $A_g = A_w / c_v = 0,729 / 0.65 = 1,12$ m²/Gerät

Zuluftfläche : 1,5 fache der A_w -Fläche

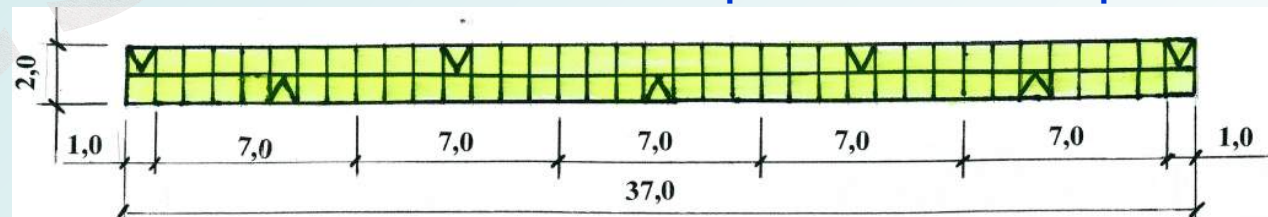
Wärmeabzug nach DIN 18230 :

Brandabschnitt 5 : 5 % von 2521 m² = 126,05 m² = 2 Stück PC-Satteloberlichtband 2m x 37m

Brandabschnitt 6 : 5 % von 2584 m² = 129,20 m² = 2 Stück PC-Satteloberlichtband 2m x 37m

Einbau von Rauch- und Wärmeabzug pro Rauchabschnitt:

1 Stck. Satteloberlichtband 2m x 37m mit 7 Stck. NRWG entspricht 1 Stck. NRWG pro 200m²



Automatische Auslösung, Handauslösung und Fernauslösung für alle NRWG im Rauchabschnitt
Bedienstellen sind zu Kennzeichnen und müssen den Schaltzustand erkennen lassen.

NRWG – Abstände: min. 5m, max. 10m von Außenwand und min. 4m, max. 20m untereinander

Bemessung der Rettungswege

Die Länge der Rettungswege ist nach IndBauRL Abschn. 5.5.5 bei Vorhandensein einer automatischen Brandmeldeanlage und bei Räumen mit einer mittleren Raumhöhe von bis zu 5,00 m mit 50,00 m und bis zu 10,00 m mit höchstens 70,00 m angeben.

Zwischen den lichten Höhenmaßen darf zur Ermittlung der zulässigen Rettungsweglänge interpoliert werden.

Lauflänge maximal das 1,5-fache!!!

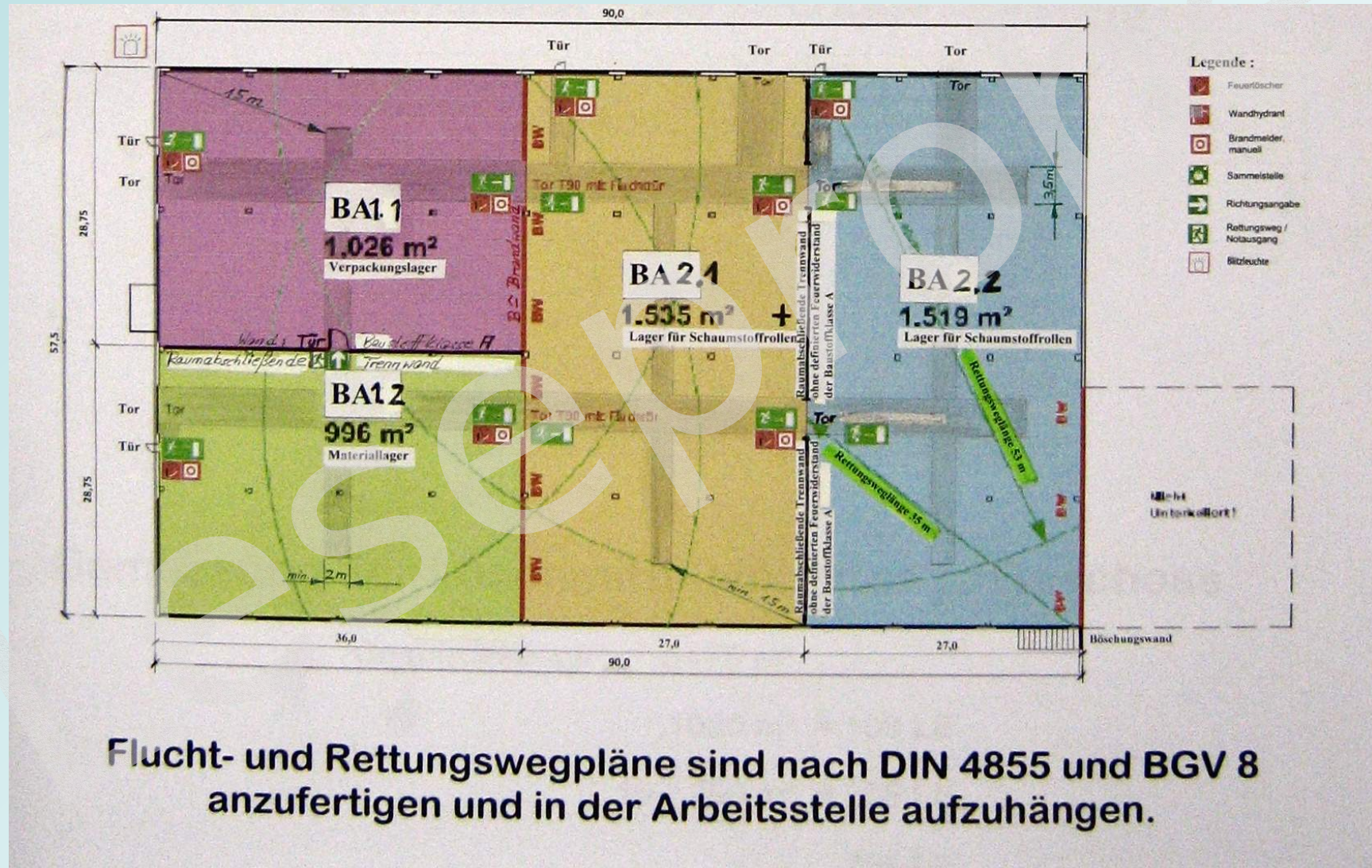
EG- Weglänge = 53 m / maximale Lauflänge = 80 m

OG- Weglänge = 60 m / maximale Lauflänge = 90 m

Im Objekt hat jeder Raum zwei Ausgänge und ist mindestens ein Ausgang ins Freie oder ein anderen Brandabschnitt erreichbar.

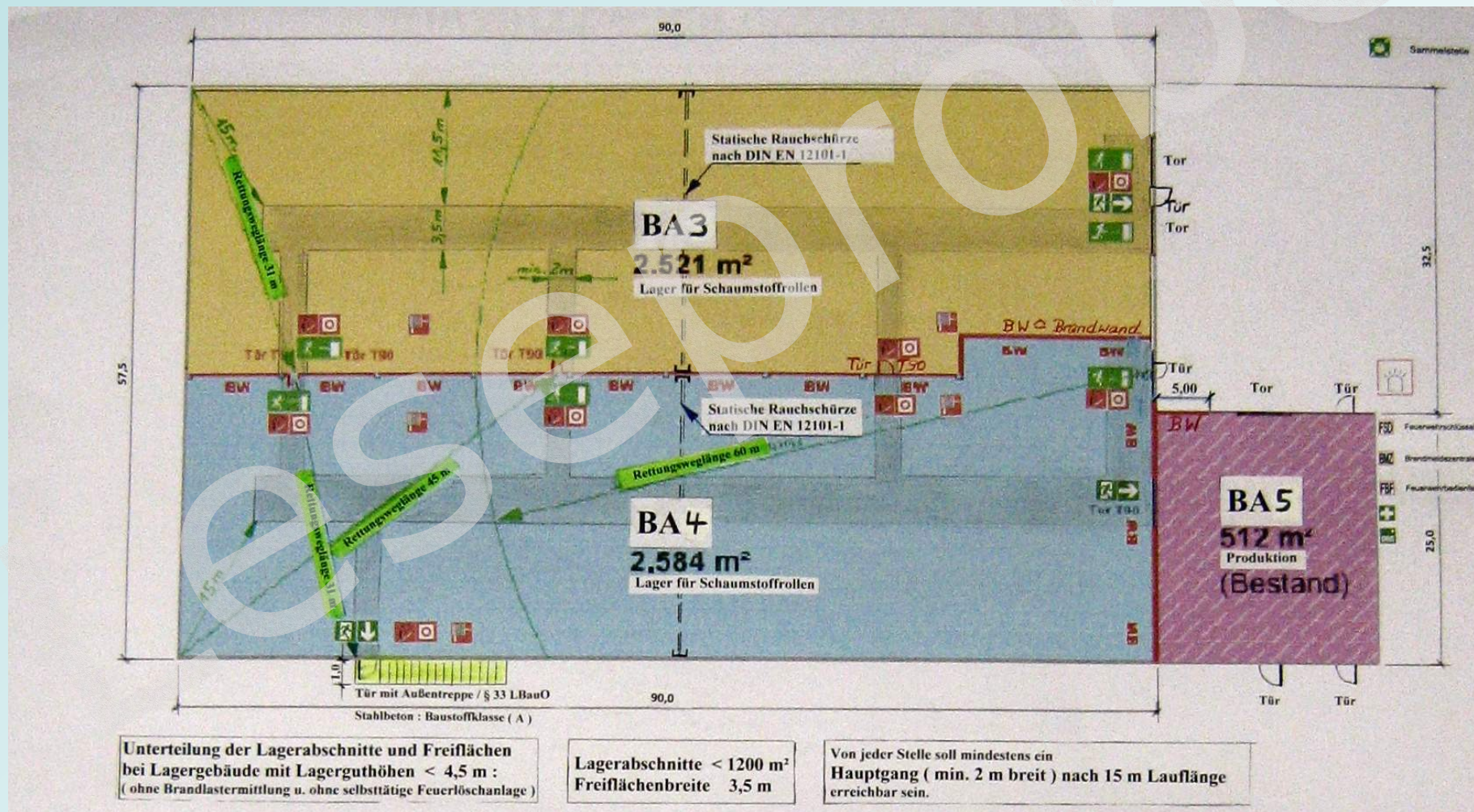
Von jeder Stelle soll mindestens ein Hauptgang (min. 2m breit) nach 15 Meter erreichbar sein.

Bemessung der Rettungswege im Erdgeschoss



Flucht- und Rettungswegpläne sind nach DIN 4855 und BGV 8 anzufertigen und in der Arbeitsstelle aufzuhängen.

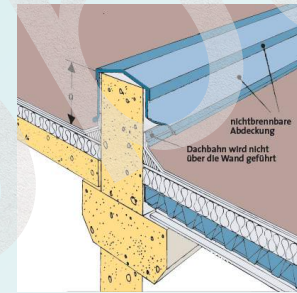
Bemessung der Rettungswege im Obergeschoss



Behinderung der Brandausbreitung über das Dach

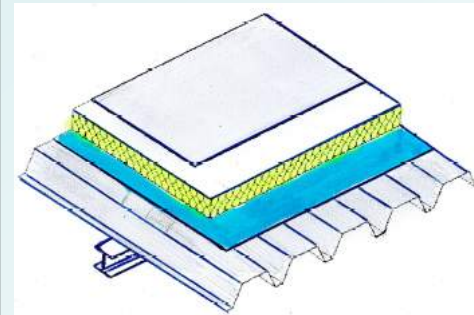
Gemäß IndBauRL soll im Obergeschoß zur Behinderung der Brandausbreitung

- die Brandwand 0,50 m über das Dach verlaufen,

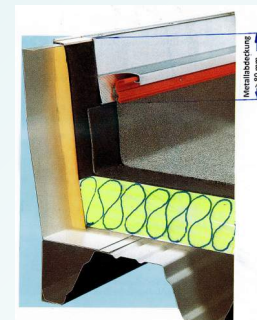


- die Bedachung der beiden Brandabschnitte von $> 2.500 \text{ m}^2$ müssen nach DIN 18234-1 ausgeführt sein (z.B. Bedachungen aus nicht brennbaren Stoffen)

und



- es sollen Dachdurchdringungen gewählt werden, die eine Brandweiterleitung von innen nach außen verhindern.



Sonstige Schutzmaßnahmen und Pflichten des Betreibers

- Neben den Pulverlöschern müssen in jedem Lagerraum mit einer Fläche von mehr als 1.600 m² Wandhydranten vorhanden sein.
Pro Geschossfläche 5175m² werden 396 Löscheinheiten (LE) benötigt.
- Die Brandmeldeanlage muss der DIN 14675 und DIN VdE 0833-2 entsprechen und in der Betriebsart (TM) zur Vermeidung von Falschalarm ausgerüstet sein.
- Hauptgänge, Flucht- und Rettungswege sind freizuhalten.
- Bei mehr als 2.000 m² Geschossfläche sind Feuerwehrpläne anzufertigen und eine Brandschutzordnung aufzustellen.
- Es ist ein Brandschutzbeauftragter bei mehr als 5.000 m² Geschossfläche notwendig.

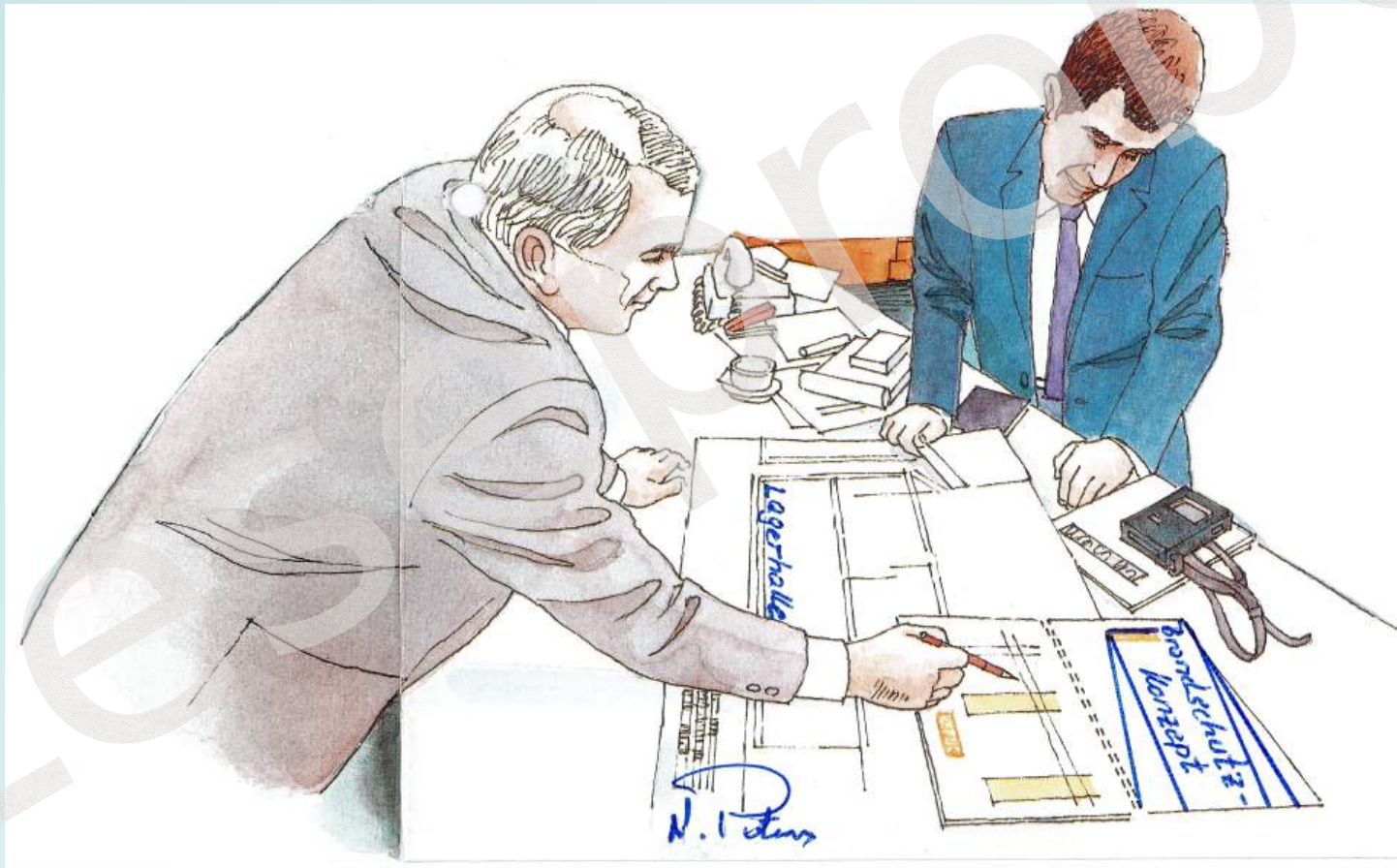


Die Betriebsangehörigen sind bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach in Abständen von zwei Jahren zu unterweisen.

Investition in Brandschutzplanung ist mit Sicherheit die beste Brandschutzmaßnahme!

Vielen Dank für Ihr Zuhören.

Für Fragen stehe ich gerne zur Verfügung!



Änderungen der Infrastruktur und Nutzung erfordern ein neues Brandschutzkonzept