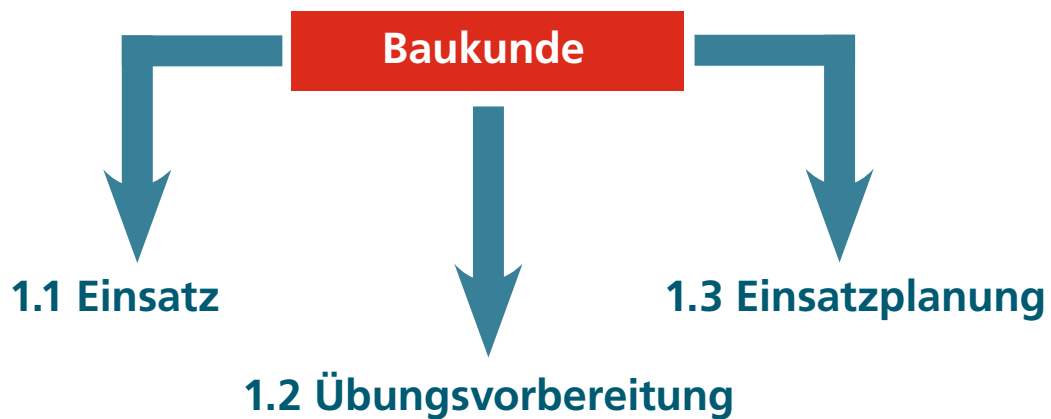


Gebäudebeurteilung / Baukunde

Inhaltsverzeichnis

1. Zweck	3
1.1 Einsatz	3
1.2 Übungsvorbereitung	3
1.3 Einsatzplanung	4
2. Grundsätzliches	4
2.1 Orts- und Gebäudekenntnisse	4
2.2 Grundsätze bei Gebäudebränden	6
2.3 Rauch- und Wärmeentwicklung	6
2.4 Verhalten von Gebäudeteilen	7
2.5 Beurteilung mit der Volumenmethode	8
3. Brandschutz für den Einsatzleiter	9
3.1 Brandschutzvorschriften	9
3.2 Baulicher Brandschutz	9
3.3 Technischer Brandschutz	10
3.4 Organisatorischer Brandschutz	10
4. Einführung in die Baukunde	11
4.1 Brandverhaltensgruppen	11
4.2 Gebäudekonstruktion	14
4.3 Brandabschnitte	17
4.4 Brandschutzkonzept	20
5. Beispiele von Gebäudebeurteilung	22
5.1 Chancen- und Risikolanalyse	22
5.2 Baulicher Brandschutz nach Gebäudekategorien	23

1. Zweck



1.1 Einsatz

Grundlegende Kenntnisse der Baukunde unterstützen in der Beurteilung der Gebäudekonstruktion.

Zweck

- Unfälle verhindern durch
 - Herabfallende Teile
 - Einsturz
 - Absturz
 - Chancen und Risiken nutzen, Eskalation verhindern



1.2 Übungsvorbereitung

Kenntnisse der Baukunde unterstützen in der Vorbereitung einer Einsatzübung in Gebäuden.

Zweck

- Realitätsnahes Szenario
- Voraussichtlicher Verlauf und mögliches Ausmass
- Schlüsselstellen und Gefahren
- Eskalationsmöglichkeiten



1.3 Einsatzplanung

Kenntnisse der Baukunde helfen bei der Erstellung eines Einsatzplanes.

Zweck

- Erstes Orientierungsdokument auf dem Schadenplatz
- Informationen über Zufahrt, Wasserbezugsorte, Nachbargebäude, Gefahren, Geschosse, Zugänge, usw.



2. Grundsätzliches

2.1 Orts- und Gebäudekenntnisse

Lage des Objektes



Freistehend



Angebaut



Zweiseitig angebaut



Terrassenlage



Unterirdisch

Zweck des Gebäudes



Hochhaus, usw.



Spital, Heim, usw.



Spezielle Bauwerke (z. B. Brücken, Verkehrsanlagen, usw.)



Industrie, Gewerbe, usw.



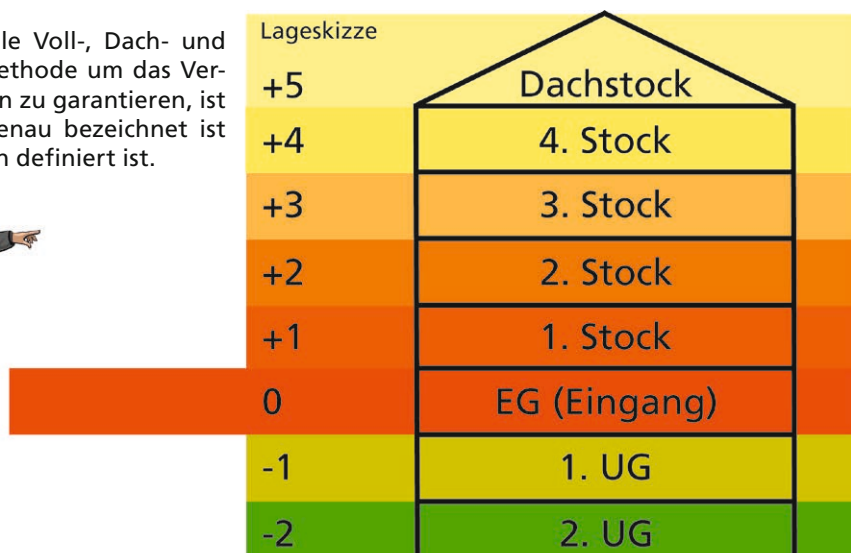
Wohnhaus, usw.



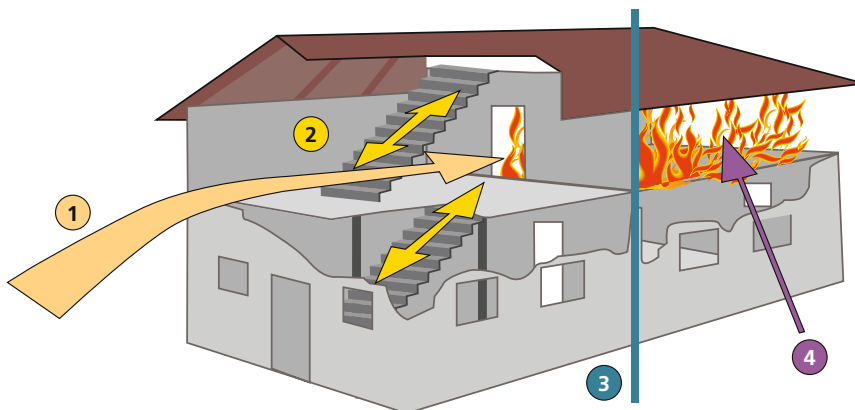
Landwirtschaftsbetrieb, usw.

Geschosse

Als Geschoss zählen im Einsatz alle Voll-, Dach- und Attikageschosse. Die einfachste Methode um das Verständnis zwischen allen Betroffenen zu garantieren, ist die gängige Sprache, bzw. was genau bezeichnet ist oder auf dem Einsatz- oder Bauplan definiert ist.



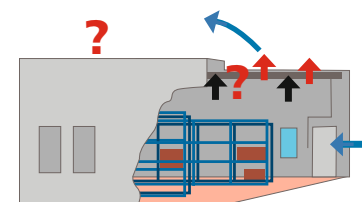
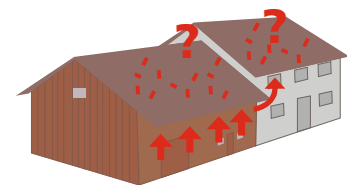
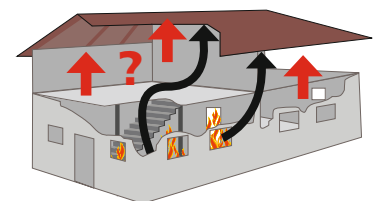
2.2 Grundsätze bei Gebäudebränden



- ① Innenangriff
- ② Treppenhaus sichern (Fluchtweg und Angriffsweg)
- ③ Halten von „gesunder“ Seite her
- ④ Mögliche Entwicklung voraussehen (Wenn..., dann...)

2.3 Rauch- und Wärmeentwicklung

- Temperaturanstieg und Brandgaseansammlung in oberen Räumen / unter dem Dach (Rauchschichtbildung)
 - Gefahr der Selbstentzündung / Durchzündung
- Wärmestau unter Dachvorsprung, unter dem Dach (starker Einfluss auf brennbare Materialien)
- Oberlichter / Öffnungen: Rauch- und Wärmeabzug entlasten den Wärmestau



- Im Brandfall ist die Statik (Einsturzgefahr) laufend zu beurteilen!

2.4 Verhalten von Gebäudeteilen

■ Dachkonstruktion, Zwischenböden

- Ausbreitung zwischen Isolation und Konstruktion

■ Brandmauer / Brandabschnitte

- Mögliche Haltelinie

■ Dach

- Einsturz nach Innen
- Einsturz nach Aussen

■ Stahlkonstruktion (Offen / Verdeckt)

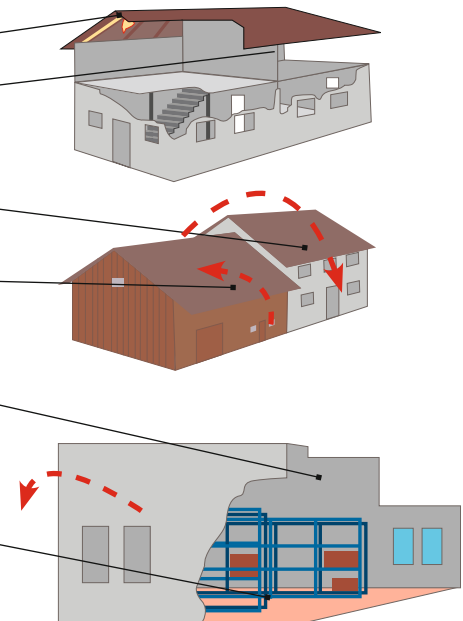
- Einsturzgefahr bei hohen Temperaturanstieg

■ Hallenwände

- Bei Einsturzgefahr Platzbedarf nach Aussen (Trümmerbereich)

■ Metallgestelle / Hochregallager

- Tragfähigkeit sinkt bei Temperaturanstieg (können einseitig einknicken / umkippen, usw.)



2.5 Beurteilung mit der Volumenmethode

Für den Einsatzleiter ist es eine Herausforderung die verschiedenen Faktoren, die zur Entwicklung des Ereignisses beitragen, präzise zu erfassen (Feuer, Rohrbruch, Gasaustritt usw.).

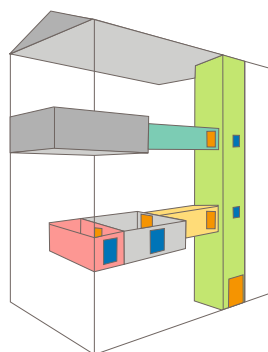
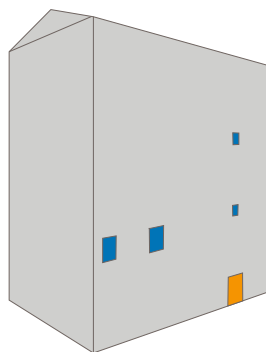
Beim Feuer können die verschiedenen Elemente „Strahlung“, „Entwicklung“ und „Übertragung“ kombiniert auftreten.

Äussere Umstände können den Vorgang beschleunigen oder verlangsamen (Wetterbedingungen, Ausbruch brennbarer Produkte, Einsturz von Trägerelementen oder Wänden usw.).

Austretende Flüssigkeiten oder Gase können unter Umständen kaum wahrnehmbar sein und sich zu einem komplexen Problem entwickeln. Durch die Beurteilung der betroffenen Volumen kann die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Elementen analysiert werden.

Bei einem Gebäude wird jeder Raum als ein Volumen (ein Kubus) mit Verbindungen (Türen, Fenster, verschiedenen Kanälen, elektrische Leitungen usw.) betrachtet.

In einer Anfangsphase kann das Gebäude als Gesamtvolumen betrachtet werden; mit zunehmendem Informationsstand wird das Ereignis auf einzelne betroffene Volumen eingegrenzt.



Wenn sich der Einsatzleiter diese Volumina mental vorstellen kann, wird er eher in der Lage sein, die Situation zu beurteilen und notwendige Handlungen einzuleiten.

3. Brandschutz für den Einsatzleiter

3.1 Brandschutzvorschriften

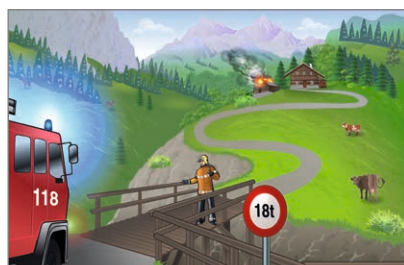
- Brandschutznorm / Brandschutzrichtlinien (VKF)
- Brandschutz-Erläuterungen und Brandschutz-Arbeitshilfen (VKF)
- Brandschutzregister (VKF)
- Kantonale Bestimmungen
- Stand der Technik Papiere
- Richtlinie für Feuerwehrezufahrten, Bewegungs- und Stellflächen FKS



3.2 Baulicher Brandschutz

■ Tragwerke

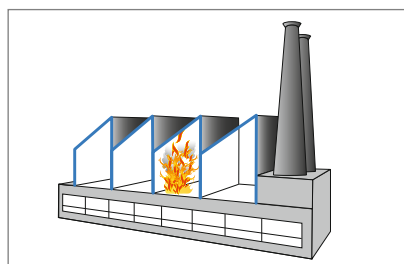
- Feuerwiderstand bezüglich Tragfähigkeit
- Lastaufnahme und Lastableitung



■ Brandabschnitte

Feuerwiderstand bezüglich Tragfähigkeit, Raumabschluss und Wärmedämmung

- Raumabschliessende Bauteile = Wände und Decken
- Bewegliche Bauteile = Türen und Fenster



■ Fluchtwege

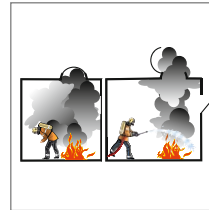
- Der Fluchtweg ist ein Rettungsweg und gleichzeitig für die Feuerwehr ein Angriffsweg
- Kürzester und sicherster Weg direkt ins Freie



3.3 Technischer Brandschutz



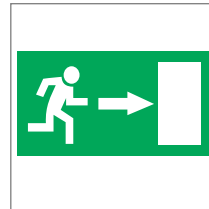
- Löscheinrichtungen
 - Wasserlöschposten
 - Handfeuerlöscher
 - Sprinkleranlage



- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
 - Natürliche Entrauchung (NRWA)
 - Maschinelle Entrauchung (MRWA)
 - Rauchschutz-Druckanlagen (RDA)
 - Durch die Feuerwehr (LRWA)



- Brandmeldeanlagen
 - Branddetektion / Alarmierung
 - Brandfallsteuerung

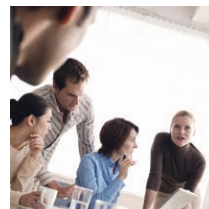


- Sicherheitsbeleuchtungen
 - Sicherheitseinrichtung
 - Notstromversorgung

3.4 Organisatorischer Brandschutz



- Organisatorische Einordnung / Planung
- Brandsicherheit im Betrieb



- Erstellung der Brandfallplanung
- Schulung und Instruktion



- Sicherstellen der Betriebsbereitschaft aller Brandschutzeinrichtungen
- Überwachung von Reparaturarbeiten



- Brandverhütung durch Sicherheitsbeauftragte
- Löschgruppe / Betriebsfeuerwehr

4. Einführung in die Baukunde

4.1 Brandverhaltensgruppen

Baustoffe werden über genormte Prüfungen oder andere VKF- anerkannte Verfahren klassifiziert. Massgebende Kriterien sind insbesondere Brand- und Qualmverhalten, brennendes Abtropfen und Korrosivität.

Baustoffe werden hinsichtlich ihres Brandverhaltens in die folgenden Brandverhaltensgruppen eingeteilt:

RF1	RF2	RF3	RF4
Kein Brandbeitrag	Geringer Brandbeitrag	Zulässiger Brandbeitrag	Unzulässiger Brandbeitrag
z. B. Stein, Metall etc.	z. B. Eichenholz Hartschaum- produkte aus PS, PIR, PUR	z. B. Nadelholz, Kunststoffolie, Sanitärrolle etc.	z. B. festes Papier, Karton etc.

Bei den Gruppen RF2 bis RF4 wird mit dem Zusatz (cr) auf kritische Eigenschaften hingewiesen. (RF = franz. reaction au feu / cr = franz. comportement critique).

Ist ein Baustoff sowohl nach VKF als auch nach EN klassifiziert und muss dadurch unterschiedlichen Brandverhaltensgruppen zugeordnet werden, ist die Anwendung unter beiden Gruppen ohne Einschränkung möglich.

Quelle: Textauszug aus Brandschutzrichtlinie 13-15

4.1.1 Klassierung von Baustoffen

■ Nach VKF

Brandverhaltensgruppe	Kritisches Verhalten	Klassierung nach VKF (BKZ)
RF1		6.3 6q.3
RF2		5(200 °C).3 5(200 °C).2 5.2
	cr	5(200 °C).1 5.1
RF3		4.3 4.2
	cr	4.1
RF4		3.3 3.2
	cr	3.1
kein Baustoff		2.3 2.2 2.1 1.3 1.2 1.1

Die Brandkennziffer x.y ergibt sich aus dem ermittelten:

- **Brennverhalten** x
- **Qualmverhalten** y

In die Beurteilung können weitere Verhalten im Brand wie brennendes Abtropfen, Toxizität und Korrosivität einbezogen werden.

Beispiel: 6.3 = Baustoff ist nicht brennbar und schwach qualmend (z. B. Stein, Metall etc.)

Brennverhalten 1 – 6

1 sehr leicht brennbar, 6 nicht brennbar
Zusatz „q“ Klasse 6: quasi nicht brennbar

Leicht entzündbare Stoffe (1, 2) sind als Baustoffe nicht zugelassen.

Qualmverhalten 1 – 3

1 stark qualmend, 3 schwach qualmend

■ Nach EN-Norm (SN EN 13501-1) Auszugsweise

Brandverhaltensgruppe	Kritisches Verhalten	Klassifizierung nach SN EN 13501-1		
		Bau- produkte	Lineare Rohr- isolationen	Boden- beläge
RF1		A1 A2-s1,d0	A1 _L A2 _L -s1,d0	A1 _{fl} A2 _{fl} -s1
RF2	cr	A2-s1,d1 B-s1,d0 C-s2,d1	A2 _L -s1,d1 B _L -s1,d0 C _L -s2,d1	B _{fl} -s1
		A2-s1,d2 B-s1,d2 B-s3,d1 C-s1,d2 C-s2,d2 C-s3,d2	A2 _L -s1,d2 B _L -s1,d2 B _L -s3,d1 C _L -s1,d2 C _L -s2,d2 C _L -s3,d2	B _{fl} -s2 C _{fl} -s2
		D-s1,d0 D-s1,d1 D-s2,d1	D _L -s1,d0 D _L -s1,d1 D _L -s2,d1	D _{fl} -s1
		D-s1,d2 D-s2,d2 D-s3,d0 D-s3,d2	D _L -s1,d2 D _L -s2,d2 D _L -s3,d1 D _L -s3,d0	D _{fl} -s2 E _{fl}
RF4	cr	E E-d2	E _L E _L -d2	
kein Baustoff		F	F _L	F _{fl}

Die Klassierung erfolgt aufgrund des ermittelten:

- **Brandverhalten** A - F
- **Rauchentwicklung** s1 - s3
- **brennenden Abtropfen** d0 - d2

In die Beurteilung können weitere Verhalten im Brand wie Toxizität und Korrosivität einbezogen werden.

Beispiel: A2-s1,d0 = Baustoff ist nicht brennbar, hat eine schwache Rauchentwicklung und kein brennendes Abtropfen (z. B. Stein, Metall etc.)

Brandverhalten A1 – F

A1 nicht brennbar,
E leicht brennbar
F als Baustoffe nicht zugelassen

Materialien der Gruppe F haben die Minimalanforderung für Baustoffe nicht erreicht oder wurden nicht geprüft.

Rauchentwicklung s1 – s3

s1 schwach rauchentwickelnd
s3 stark rauchentwickelnd

Brennendes Abtropfen d0 – d2

d0 schwaches brennendes Abtropfen
d3 starkes brennendes Abtropfen

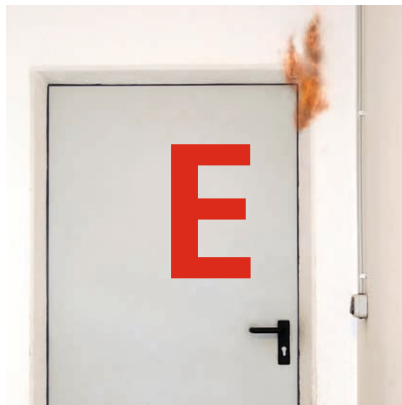
4.1.2 Klassierung von Bauteilen (EN)

■ **Tragfähigkeit**
(Résistance)



Kein Einsturz

■ **Raumabschluss**
(Etanchéité)



Kein Durchbrand

■ **Dämmung**
(Isolation)



Keine unzulässige Erwärmung

Feuerwiderstandsdauer in Minuten bezüglich der einzelnen Anforderungen R, E oder I

4.1.3 Feuerwiderstand von Mauerwerken

Feuerwiderstandsdauer; Tragende Wände gem. Norm SIA 266 (vereinfacht)

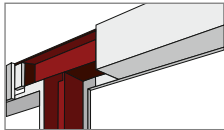
brandschnittbildend und unverputzt bis zu einer maximalen Höhe von 3m						
Feuerwiderstandsdauer (Minuten)	Minimale Wanddicken (mm)					
	30	60	90	120	180	240
Backstein (MB + MBL)	115	115	150	175	225	275
Zementstein (MC + MCL)	125	150	150	175	200	250
Kalksandstein (MK)	115	115	125	150	200	250
Porenbetonstein (MP + MPL)	115	115	125	150	175	225

Feuerwiderstandsdauer; Nicht tragende Wände gem. Norm SIA 266 (vereinfacht)

brandschnittbildend und unverputzt bis zu einer maximalen Höhe von 3m						
Feuerwiderstandsdauer (Minuten)	Minimale Wanddicken (mm)					
	30	60	90	120	180	240
Backstein (MB + MBL)	60	100	115	125	175	200
Zementstein (MC + MCL)	75	75	100	115	150	175
Kalksandstein (MK)	75	100	125	150	175	200
Porenbetonstein (MP + MPL)	75	75	100	115	125	150

4.2 Gebäudekonstruktion

4.2.1 Ziele im baulichen Brandschutz



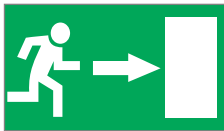
Feuerwiderstand Tragwerk

- Einsturz von Gebäude oder Gebäudeteilen verhindern / verzögern



Brandabschnitte

- Brandausbreitung und Brandausdehnung verhindern / verzögern



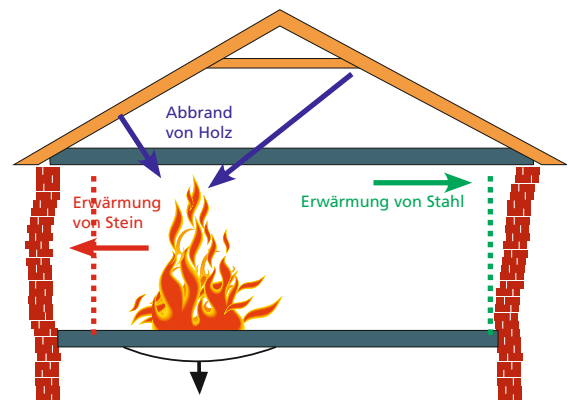
Flucht- und Rettungswege

- Flucht von Personen und Sicherheit der Rettungskräfte gewährleisten

4.2.2 Tragwerke

■ Ursachen:

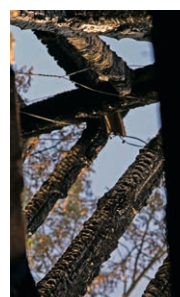
- Querschnittsverlust (Abbrand von Holz)
- Festigkeitsverlust (Erhitzung von Stahl)
- Wärmedehnung (Erwärmung von Stahl)
- Lockerung des Gefüges (Strukturveränderung Stein)
- Versagen von Verankerungen (Sprengwirkung)
- Überlastung von Bauteilen (Brandschutt, Löschwasser)
- Innendruck (quellfähige Stoffe in Silos)
- Witterungseinfluss (Windangriff)



Ziel ist es: Einsturz verhindern / verzögern!

Holz-Tragwerke

- Brennbar
- Inkohlung ab 100 °C
- Verkohlung beim Abbrand
- Schutzschicht / Glutbildung!
- Abbrandrate ca. 1 mm / Min.
 - nach 30 Min.: ca. 3 cm
 - nach 60 Min.: ca. 6 cm



Vor dem Brand



Nach 30 min Abbrand



Nach 60 min Abbrand



Holz-Tragwerke mit Nagelplattenbinder

- Spannweite bis 35 m möglich
- Länge der Nägel 7-21 mm
- Stumpfes stosssägerauhes Bauholz
- Holzquerschnitte B: 5-6 cm, H: 8-24 cm
- Alle Dachformen möglich!

Statische Auslastung:

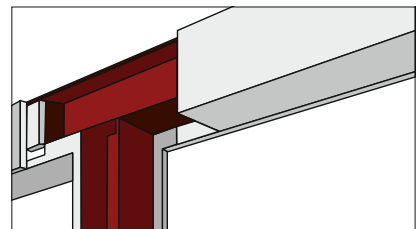
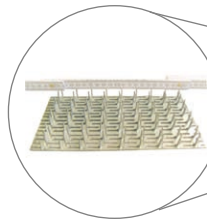
- Holz > 80 %
- Nagelplattenbinder > 90 %
- Dachlatten statisch notwendig
- Beim Versagen eines Nagelplattenbinders ist keine Lastumlagerung möglich; es folgt fast immer ein **Totaleinsturz!**

Stahl-Tragwerke

- Nicht brennbar
- Festigkeitsverlust ab 470 °C
- Längenausdehnung (Stossen)
- Wärmeleitung
- Brandschutz-Verkleidungen:
 - Gips faserarmiert
 - Gipskarton
 - Fibersilikat
 - Bläglimmer
 - Zementgebundene Spanplatte
 - Leichtbeton, Gasbeton
- Verkleidungsstärken:
 - R 30-RF1 ca. 2 – 2,5 cm
 - R 60-RF1 ca. 3 – 4 cm
 - R 90-RF1 ca. 4 – 5 cm
- Brandschutzanstrich:
 - nur R 30-RF1 und R 60-RF1
 - Zustimmung der Behörde
 - Qualitätssicherung

Feuerwiderstand:

- ungeschützt: < R 30-RF1
- nicht ausgenützt: max. R 30-RF1
- verkleidet: bis R 180-RF1



Tragwerke aus Mauerwerk und Stahlbeton

- Temperaturspannungen, Dampfdruck und Ausdehnung des Armierungsstahls führen:
 - zu Abplatzungen (Beton)
 - zum Festigkeitsverlust (Stahl)



- Feuerwiderstand:
erforderliche Beton-Überdeckung
 - min 2 cm: R 30 / R 60-RF1
 - min 3 cm: R 90-RF1



■ Generell zu Tragwerken:

Der Feuerwiderstand von Tragwerken in Untergeschossen beträgt mindestens R60 (BSR 15-15 Ziffer 3.2.3.3).

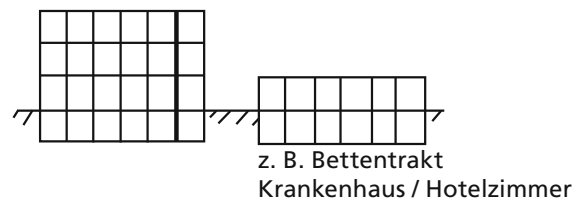
Keine Anforderungen an den Feuerwiderstand von Tragwerken werden gemäss BSR 15-15 Ziffer 3.2.3 gestellt bei:

- eingeschossigen Bauten und Anlagen über Terrain
- dem obersten Geschoss von Bauten und Anlagen geringer und mittlerer Höhe
- Gebäuden mit geringen Abmessungen
- Einfamilienhäusern inkl. deren Untergeschosse

4.3 Brandabschnitte

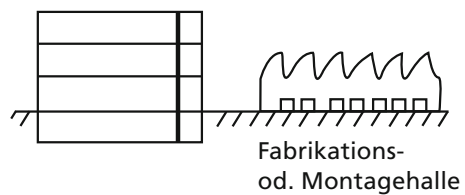
Gebäudetyp Z

Brandabschnitt: Zelle



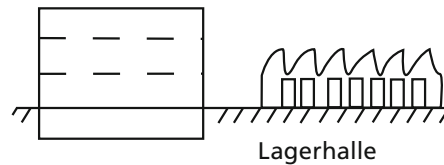
Gebäudetyp G

Brandabschnitt: Geschoss



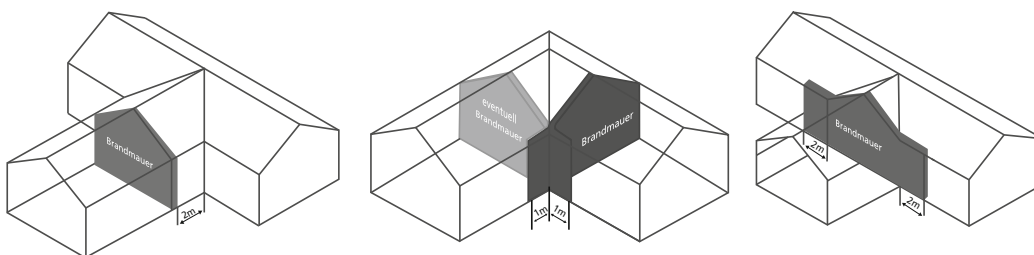
Gebäudetyp V

Brandabschnitt: mehrgeschossig



4.3.1 Brandmauern

- Brandmauern sind mit entsprechendem Feuerwiderstand gemäss BSE „Brandmauern“ zu erstellen:
 - Aus armiertem Beton
 - Mauerwerk aus Backstein, Kalksandstein, Betonsteinen
 - Leichtbetonsteinen oder –platten
 - Anderen zugelassenen Konstruktionen



4.3.2 Brandschutz-Abschlüsse

Nur geschlossene Brandschutztüren schützen!



BrS-Türe EI 30 mit Dämmung



BrS-Türe E 30 ohne Dämmung
Glas: Ätz-Stempel



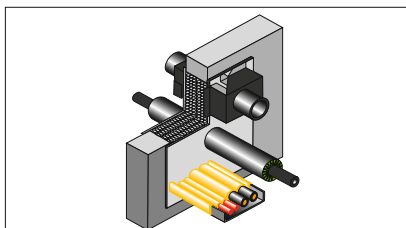
BrS-Tor EI 30 mit Servicetüre
Ansteuerung

4.3.3 Abschottungen

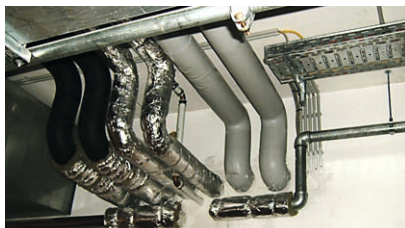
- Systeme:
 - Aussparungen mit Baustoffen der RF1 dicht verschlossen
 - VKF anerkanntes Abschottungssystem
 - Brennbare Dämmungen unterbrochen

Feuerwiderstand min. EI 30

Fehlende Abschottungen zerstören den Brandabschnitt!



Kombischott



Rohrleitungsschott



Kabelschott

4.3.4 Fluchtwege



Ausgänge, Korridore und Treppenräume

- Anforderungen:
 - Rasch und sicher benützbar
 - Beschränkte Länge
 - Breite je nach Anzahl Personen
 - Nicht brennbarer Ausbau
 - Türen in Fluchtrichtung öffnend
 - Markierung mit Rettungszeichen
 - Wo nötig Sicherheitsbeleuchtung
 - Wo nötig Notöffnungssysteme
 - Führt an einen sicheren Ort



Fluchtwege sind auch ... Rettungs- und Angriffswege



Versperre Fluchtwege können Menschenleben fordern!

4.4 Brandschutzkonzept

4.4.1 Mobile Brandbelastung

Brennbare Substanz des Gebäudeinhaltes

klein



Sitzungszimmer, Empfang

mittel



Wohnen, Büro, Hotel, Spital

gross



Archiv, Lagerräume

4.4.2 Immobille Brandbelastung

■ Brennbare Substanz am Gebäude



– Tragwerk



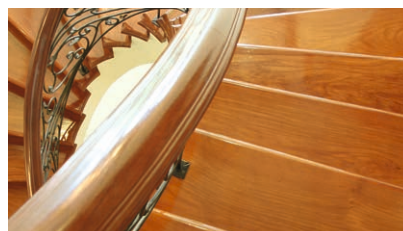
– Fassaden



– Bedachung



– Wände und Decken



– Innenausbau



– Installationen

4.4.3 Brandschutzmassnahmen

	Prävention (Vorbeugender Brandschutz)	Intervention (Abwehrender Brandschutz)
<p>Bauliche Massnahmen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tragkonstruktionen ■ Brandabschnitte ■ Fluchtwege ■ Haustechnik ■ Ausbau von Räumen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ idR langlebige Massnahmen ■ Brandschutztüren? ■ Schottungen? → Bausubstanz spielt in jedem Fall eine wichtige Rolle!
<p>Technische Massnahmen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Löscheinrichtungen ■ Brandmeldeanlagen ■ Sprinkleranlagen ■ Rauch- und Wärmeabzug ■ Sicherheitsbeleuchtung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ frühzeitige Alarmierung ■ evtl. automatische Löschung ■ Personenschutz → Rauch- und Wärmeabzug (Bedienung durch Feuerwehr!)
<p>Organisatorische Massnahmen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ordnung + Instandhaltung ■ Vermeiden von Zündquellen ■ Si-Be, Eigenkontrolle ■ Personalinstruktion ■ Brandfallplanung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereitete Einsatzplanung? ■ Löschgruppe, Lotsendienst ■ BrS-Einrichtungen Betriebsbereit? → Stark vom richtigen Verhalten der Personen abhängig!

5. Beispiele von Gebäudebeurteilung

5.1 Chancen- und Risikoplananalyse

Die 5 Fragen die sich der Einsatzleiter stellen muss!

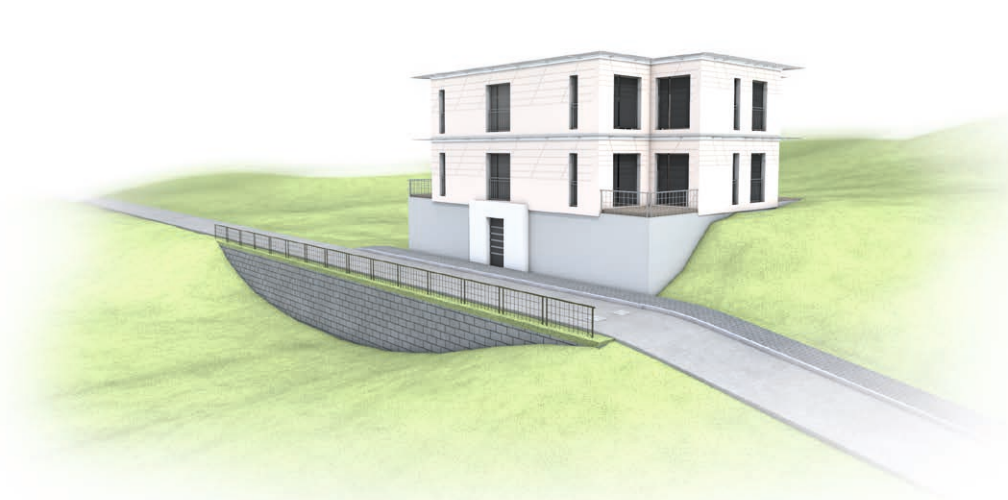
- Wie komme ich hin / hinein / hinauf / hinunter?
- Risiken und Gefahren?
- Schlüsselstellen / sensible Zonen
- Tragwerk und Brandabschnitte
- Was passiert in x Minuten?



5.2 Baulicher Brandschutz nach Gebäudekategorien

Quelle: Tabellen aus Brandschutzrichtlinie VKF, Brandschutzabstände Tragwerke Brandabschnitte / 15-15de

5.2.1 Gebäude mit geringen Abmessungen



Als Gebäude mit geringen Abmessungen gelten Gebäude mit:

- max. 2 Geschossen über Terrain
- max. 1 Geschoss unter Terrain
- einer Summe aller Geschossflächen bis 600 m²

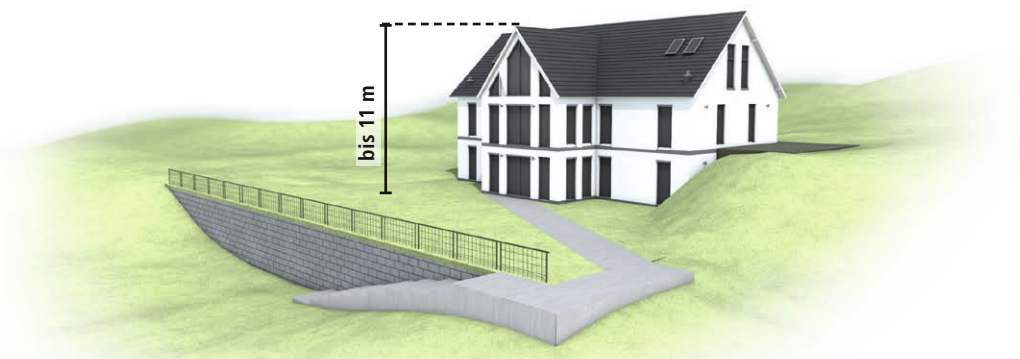
Das Gebäude darf mit Ausnahme einer Wohnung nicht für schlafende Personen und nicht als Kinderkrippe genutzt werden.

Räume mit grosser Personenbelegung dürfen nur im Erdgeschoss vorhanden sein.

Für Gebäude mit geringen Abmessungen werden keine Anforderungen an den Feuerwiderstand von Tragwerken und an die Brandabschnittsbildung gestellt.

Ausnahmen: Bereiche und Räume mit erhöhten Anforderungen (z.B. grosse Brandlast, Brandrisiko, technische Anlagen wie Heizungsanlagen etc.)

5.2.1 Gebäude geringer Höhe bis 11 m Gesamthöhe



Gebäude geringer Höhe (bis 11 m Gesamthöhe)					
Nutzung	Konzept	Tragwerk [1]	Brandabschnittsbildende Geschossdecken	Brandabschnittsbildende Wände und horizontale Fluchtwege	Fluchtweg vertikal
Wohnen MFH Büro Schule Verkaufsräume (Brandabschnittsfläche ≤ 1'200 m ² und Personenbelegung ≤ 300 Personen) Parking [3] Industrie- und Gewerbe q bis 1'000 MJ / m² Landwirtschaft	Baulich	R 30 [5]	REI 30	EI 30	REI 30
	Löschanlage	k.A	EI 30	EI 30	REI 30
Beherbergungsbetriebe [a] z. B. Krankenhäuser z. B. Alters- und Pflegeheime	Baulich	R 60	REI 60	EI 60	REI 60
	Löschanlage	R 30	REI 30	EI 30	REI 60

k. A.: An den Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen werden keine Anforderungen gestellt.

[1] Bei eingeschossigen Bauten und im obersten Geschoss von mehrgeschossigen Bauten wird keine Anforderung an den Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen gestellt.

[3] Wenn die Umfassungswände mindestens 25 % unverschiessbare Öffnungen aufweisen, gelten folgende, minimale Anforderungen an Bauteile die Konstruktionen der RF1 entsprechen:
 - keine Anforderungen an den Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen in Bereichen, die maximal 35 m von einer unverschiessbaren Öffnung entfernt liegen.

[5] Bei zweigeschossigen Bauten mit einer gesamten Geschossfläche von maximal 2'400 m² kann der Feuerwiderstand um 30 Minuten reduziert werden.

Weitere für den Feuerwehreinsatz relevante Anforderungen Beispiel Mehrfamilienhaus

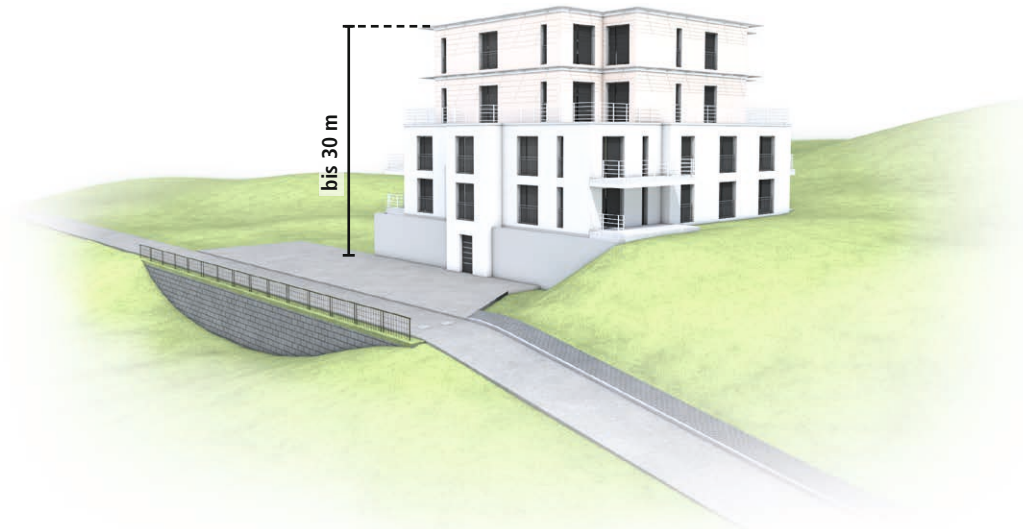
■ **Feuerwehrezufahrten:**

- Bauten und Anlagen müssen für den raschen und zweckmässigen Einsatz der Feuerwehr jederzeit zugänglich sein
- die abgewinkelte Schlauchlänge vom Löschfahrzeug bis zum Gebäudeeingang darf max. 80 m betragen

■ **Löschwasserversorgung:**

- mit Hydranten genügend erschlossen (Distanz < 80 m)

5.2.2 Gebäude mittlerer Höhe bis 30 m Gesamthöhe



Gebäude mittlerer Höhe (bis 30 m Gesamthöhe) [7]					
Nutzung	Konzept	Tragwerk [1]	Brandabschnittsbildende Geschossdecken	Brandabschnittsbildende Wände und horizontale Fluchtwege	Fluchtweg vertikal
Wohnen MFH Büro Schule Verkaufsräume (Brandabschnittsfläche ≤ 1'200 m ² und Personenbelegung ≤ 300 Personen) Parking [6] Industrie- und Gewerbe q bis 1'000 MJ / m² Landwirtschaft	Baulich	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
	Löschanlage	R 30	REI 30	EI 30	REI 60
Beherbergungsbetriebe [a] z. B. Krankenhäuser z. B. Alters- und Pflegeheime	Baulich	R 60	REI 60	EI 60	REI 60
	Löschanlage	R 30	REI 30	EI 30	REI 60

[1] Bei eingeschossigen Bauten und im obersten Geschoss von mehrgeschossigen Bauten wird keine Anforderung an den Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen gestellt.

[6] Wenn die Umfassungswände mindestens 25 % unverschiebbare Öffnungen aufweisen, gelten folgende, minimale Anforderungen an Bauteile die Konstruktionen der RF1 entsprechen:

- Tragwerk R 30;
- Brandabschnittsbildende Bauteile EI 30 (ausgenommen Brandabschnitt Treppenhaus);
- keine Anforderungen an den Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen in Bereichen, die maximal 35 m von einer unverschiebbaren Öffnung entfernt liegen.

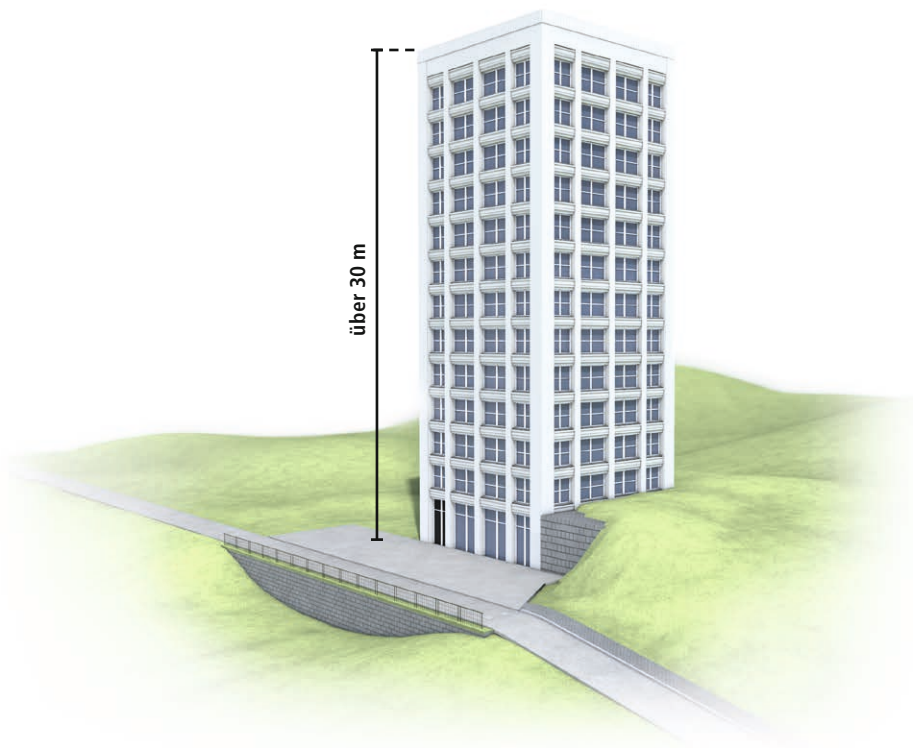
[7] Bei zweigeschossigen Bauten mit einer Gesamthöhe über 11 m und einer Erdgeschosshöhe von maximal 8 m gelten für die tragenden und brandabschnittsbildenden Bauteile die Anforderungen für Gebäude geringer Höhe

Weitere für den Feuerwehreinsatz relevante Anforderungen

Beispiel Bürogebäude:

- Feuerwehzufahrten, Bewegungs- und Stellflächen:
 - das Gebäude hat auf einer Gebäudeseite eine Feuerwehzufahrt
 - Bewegungsfläche für ein Löschfahrzeug und Stellfläche entlang einer Fassade zum Anleitern mit einem Hubrettungsfahrzeug
- Löschwasserversorgung:
 - mit Hydranten genügend erschlossen (Distanz < 80 m)
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) im Treppenhaus:
 - wenn im Treppenhaus nicht in allen Geschossen genügend grosse Lüftungsflügel (mind. 0.3 m²) vorhanden sind, ist eine Rauch- und Wärmeabzugsanlage einzubauen
 - die freie geometrische Lüftungsfläche der Abströmöffnungen (z. B. Oblichtkuppel) hat mind. 0.5 m² zu betragen
 - die Entrauchungsöffnung muss von der Eingangsebene aus in Betrieb gesetzt werden können. Die Betriebsbereitschaft ist auch bei Stromunterbruch zu gewährleisten
- Spüllüftungen von Flucht- und Rettungswegen in Untergeschossen
 - wenn Treppenhäuser von Gebäuden drei oder mehr Untergeschosse erschliessen

5.2.3 Hochhäuser bis 100 m Gesamthöhe



Hochhäuser (bis 100 m Gesamthöhe)					
Nutzung	Konzept	Tragwerk [8] [9]	Brandabschnitts- bildende Geschossdecken	Brandabschnittsbildende Wände und horizontale Fluchtwege	Fluchtweg vertikal
Wohnen MFH Büro Schule Verkaufsräume (Brandabschnittsfläche $\leq 1'200 \text{ m}^2$ und Personenbelegung ≤ 300 Personen) Parking Industrie- und Gewerbe q bis $1'000 \text{ MJ} / \text{m}^2$ Landwirtschaft	Baulich	R 90	REI 90	EI 60	REI 90
	Löschanlage	R 60	REI 60	EI 30	REI 90
Beherbergungsbetriebe [a] z. B. Krankenhäuser z. B. Alters- und Pflegeheime	Baulich	R 90	REI 90	EI 60	REI 90
	Löschanlage	R 60	REI 60	EI 30	REI 90

[8] Der Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen im obersten Geschoss kann um 30 Minuten reduziert werden.

[9] Bei eingeschossigen Bauten (z. B. Hochregallager, Hallen) wird keine Anforderung an den Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen gestellt.

Weitere für den Feuerwehreinsatz relevante Anforderungen
Beispiel Mehrfamilienhaus:

- Feuerwehzufahrten, Bewegungs- und Stellflächen:
 - das Gebäude hat auf einer Gebäudeseite eine Feuerwehzufahrt
 - Bewegungsfläche für ein Löschfahrzeug
- Löschwasserversorgung:
 - mit Hydranten genügend erschlossen (Distanz < 80 m)
- Flucht- und Rettungswege:
 - Geschosse über Terrain sind mit Sicherheitstreppenhäuser erschlossen
 - verfügt über eine Rauchschutz-Druckanlage (RDA)
- Beförderungsanlagen:
 - die Anzahl Feuerwehraufzüge wird im Brandschutzkonzept festgelegt
 - Feuerwehraufzüge sind in einem separaten Schacht angeordnet und mit einer Sicherheitsstromversorgung ausgerüstet
 - der Schacht ist mit einer Rauchschutz-Druckanlage (RDA) gegen eindringenden Rauch geschützt
- Löscheinrichtungen:
 - Löscheinrichtung (nasse oder trockene) Steigleitungen
 - Wasserlöschposten mit Innenhydranten