

Brandschutz im Bestand – Herausforderungen in der Planung und Ausführung

Markus Zimmermann
IHT Ingenieurbüro für Holz + Technik AG
Schaffhausen, Schweiz



Brandschutz im Bestand – Herausforderungen in der Planung und Ausführung

1. Einstieg, Brand von Glarus 1861

Begünstigt durch den Föhn, brannte ca. 2/3 der Stadt Glarus vom 10. auf den 11. Mai 1861 nieder. Zum Glück brach der Brand am Abend und nicht in der Nacht aus. So bemerkten viele Menschen die Gefahr rechtzeitig und konnten sich in Sicherheit bringen.

Dennoch gab es Tote zu beklagen und rund 47% der Bevölkerung war obdachlos.

In der damals noch jungen Eidgenossenschaft war die Solidarität sehr gross und es wurden innert kurzer Zeit Spendengelder im Betrag von über 2.7 Millionen Schweizerfranken zusammengetragen. Die Stadt wurde danach innerhalb von nur 3 Jahren wieder aufgebaut. Dieser Brand hat einige Auswirkungen bis in die Bauordnungen und letztlich auch in die Brandschutznormen. Es wurde unter Anderem verboten die Häuser mit Holzschindeln zu beschlagen. Ebenfalls war es fortan im Ortskern verboten Holzbauten zu erstellen. Mitunter kämpfen wir bis heute mit diesen Ansichten, dass Holz in Bauwerken gefährlich sein soll.



Abbildung 1: Brand von Glarus mit Kirche

Wie konnte es so weit kommen? Bis heute ist nicht restlos geklärt, was die Ursache war. Die Fakten erhärteten sich aber, dass es Brandstiftung war. Aber nicht der Auslöser interessiert uns heute, sondern wie es soweit kommen konnte, dass 2/3 einer kleinen Mittelalterlichen Stadt abbrannte?

Kurz zusammengefasst, kann festgehalten werden, dass es entweder niemandem bewusst war, was passieren kann oder man hat es als akzeptiertes Risiko hingenommen.

Heute würde man sagen, es wurden keine vernünftigen Schutzziele definiert, geschweige den umgesetzt.

2. Brandschutz in der Schweiz

2.1. Übersicht

In der Schweiz werden von der Interkantonalen Organisation für Handelshemmnisse [IOTH] Aufträge an die Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen [VKF] erteilt. Die VKF erstellt innerhalb dieser Aufträge unter anderem Normen, Richtlinien, Erläuterungen, Arbeitshilfen, Merkblätter, Reglemente und Formulare.

Wie schon aus dem Namen ersichtlich handelt es sich dabei um eine Vereinigung von Versicherungen. Neben einem moralischen Auftrag geht es bei Versicherungen aber immer um Geld.

Beim Erstellen der Brandschutzvorschriften gilt es einige Herausforderungen zu bewältigen. Frei interpretiert kann man diese wie folgt beschreiben:

- Bauen soll nicht unnötig verteuert werden
- Es sind alle Baumaterialien und Bauprodukte fair und neutral zu behandeln
- Bei Sachwerten ist eine sinnvolle und wirtschaftliche Grenze festzulegen
- Beim Personenschutz sind Risikoabwägungen mit grösster Sorgfalt zu definieren

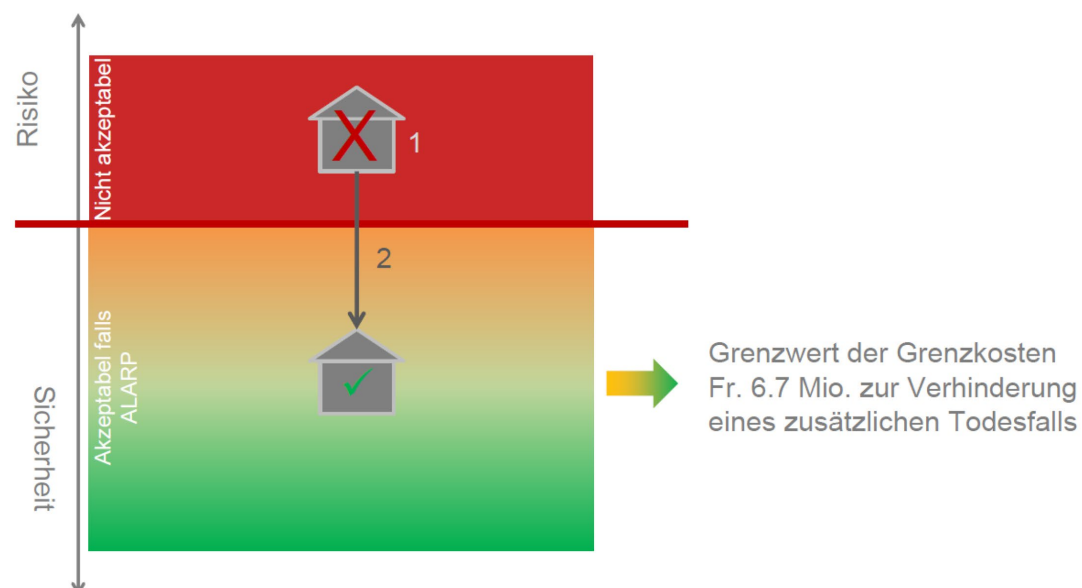


Abbildung 2: Grenzwert und Grenzkostenprinzip (Graphik: Risk& Safty / Matrisk)

Die Resultate daraus sind eine grosse Anzahl von Dokumenten mit einer festgelegten Hierarchie. Die VKF legt Schutzziele fest, welche es beim Bauen und Nutzen von Gebäude zu beachten gilt.

a - IOTH	+
b - Norm	+
c - Richtlinien	+
d - Verzeichnisse	+
e - Erläuterungen	+
f - Arbeitshilfen	+
g - Merkblätter	+
h - Musterweisungen	+
i - Reglemente	+
j - Formulare	+

Abbildung 3: Aktuelles Dokumentverzeichnis bsvonline.ch

2.2. Einordnung, Brand von Glarus

Was ist nun in Glarus falsch gelaufen?

Die Schutzziele für eine dichte Bebauung wurden nicht erkannt und folglich auch nicht richtig umgesetzt.

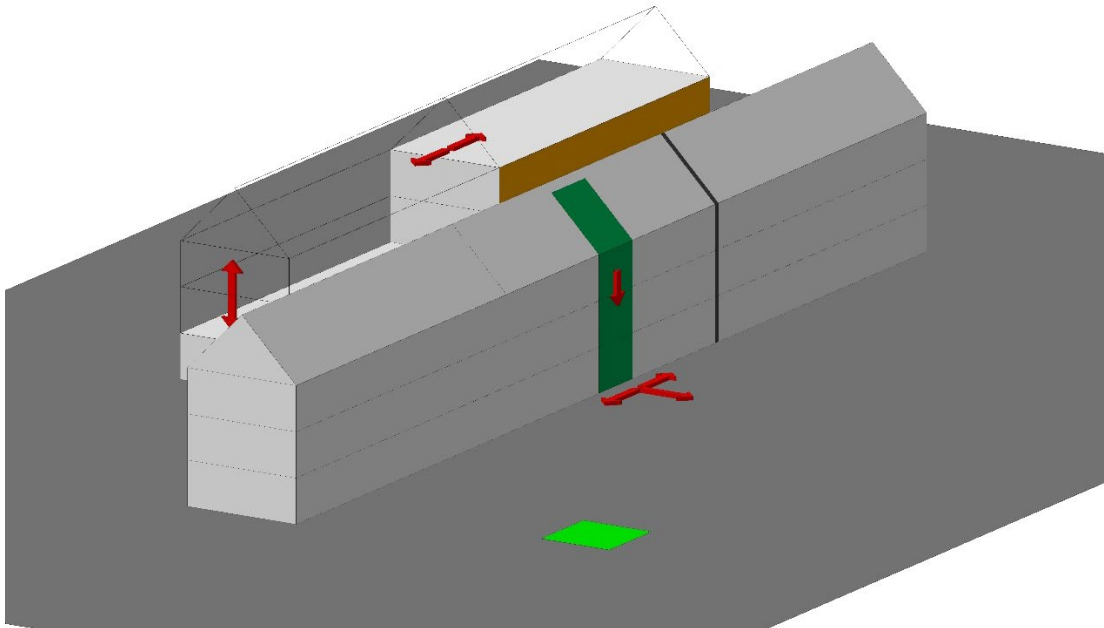


Abbildung 4: Schemaskizze Schutzziele, Ursachen

Ungenügende Definition oder Umsetzung der Schutzziele:

- Brandausbreitung in der Stadt
- Brandausbreitung innerhalb von Häuserzeilen
- Brandausbreitung innerhalb der Gebäude
- Personenschutz in den Gebäuden
- Personenschutz aus den Gebäuden
- Konzept für Einsatzkräfte

Die Aufzählung ist nicht abschliessend. Werden aber diese sechs Punkte für bewohnte Gebiete berücksichtigt und angemessen umgesetzt, funktioniert der Brandschutz für die meisten Gebäude, Überbauungen, Quartiere und Ortschaften.

3. Praxis Beispiele

3.1. PHZ, Pädagogische Hochschule Zug

Die Pädagogische Hochschule in Zug befindet sich im Wandel. Das Knabenpensionat St. Michael mit Internat wird am 20. November 1872 als Aktiengesellschaft gegründet. Seit dem 1. August 2013 ist die PH Zug eine eigenständige, kantonale Hochschule.

Das ursprüngliche Internatshaus mit Beherbergung wird vermehrt in eine Schule mit Tagesstrukturen umgebaut.

Die Sanierung und der Umbau erfolgten unter laufendem Betrieb inkl. Beherbergung von Jugendlichen in 3 Etappen.



Abbildung 5: Ansicht saniertes Hauptgebäude PHZ

Es mussten einige Anforderungen während dem Bau, für die Dauer einer 12-monatigen Bauunterbrechung und für den Endzustand berücksichtigt werden.

Nachfolgend einige der Randbedingungen:

- Denkmalgeschütztes Bauwerk
- BMA, welche während dem Bau zeitweise ausser Betrieb gesetzt wurde
- Umbau des Fluchttreppenhauses [vertikaler Fluchtweg]
- Ertüchtigung der Brandabschnitte
- Ertüchtigung der Lastabtragung und Erbebenstatik
- Nutzung durch Schule/Internat, Bauhandwerker
- Bauunterbrechung, Bauetappen
- Leitungsführung mit Küchenabluft vom EG bis über Dach
- Verhältnismässigkeit

Bei diesem Projekt lohnt sich ein Schritt zurück für eine Betrachtung aus der Distanz ohne gleich zu Beginn die Bauteilanforderungen zu betrachten. Zuerst stellen sich die Fragen was für Ziele die Normen und Richtlinien haben. Dabei resultieren ein paar wichtige Anforderungen.

1. Die bewohnten Zimmer müssen am Tag und in der Nacht sicher sein und im Brandfall muss man es erfahren und flüchten können.
2. Die Benutzer des Gebäudes und die Bauarbeiten sollten so weit als möglich getrennt werden. Zeiten mit gemeinsamer Nutzung klein/kurz halten.
3. Was kann das bestehende Bauwerk bereits heute.
4. Wie wird mit Anforderungen der Denkmalpflege und des Schallschutzes umgegangen.

Aufgrund dieser Betrachtung kam bei diesem Bau für ein paar Wochen eine Sicherheitsperson (Securitas) für die Nacht zum Einsatz. Auf diese Weise konnte für die kurze Zeit, wo weder die BMA in Betrieb war, noch genügend sichere Brandabschnitte vorhanden waren, die Sicherheit der Personen verbessert und gewährleistet werden.

Für die Brandabschnittsbildung gibt es in der Schweiz eine grosse Anzahl an Dokumentationen für den baulichen Brandschutz. Dazu gehören die bekannten Lignum Dokumentationen für den Brandschutz im Holzbau. Daneben gibt es ein weiteres Dokument aus dem Jahr 2017 mit dem Titel: Allgemein anerkannte Bauprodukte. Darin sind wichtige Hinweise zu Bauprodukten zu finden, welche in älteren Bauwerken zu finden sind. Wichtig ist dabei zu beachten, dass diese Angaben nicht dazu da sind, um bei Neubauten beigezogen zu werden!

Tabelle Verputze

	Minimale Verputzdicke [mm]		
Feuerwiderstandsdauer [Minuten]	30	60	90
Kalk-, Zement-, und Gipsmörtel	20	30	50
Mineralfaser-, Spritzputze	20	30	45
Perlite-, Vermiculitemörtel	20	25	35

Abbildung 6: Beispiel Tabelle zu «Allgemein anerkannte Bauprodukte» Verputze

Für die Geschossdecken musste für den Bauunterbruch eine Lösung gesucht werden, die als akzeptiertes Risiko betrachtet werden konnte. Mit der Lignum Dokumentation verfügen wir über ein hilfreiches Instrument, welches ermöglicht Bauteile auf Abbrand und hinsichtlich Brandabschnittsbildung zu berechnen. Es geht dabei nicht um die ganz exakte Wissenschaft wenn man alte Bauteile betrachtet sondern um ein möglichst verlässliches abschätzen.

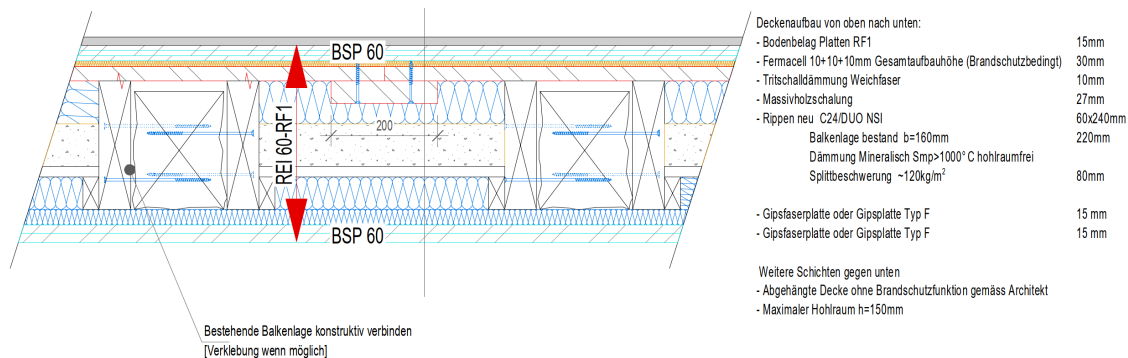


Abbildung 7: Bodenaufbau im vertikalen Fluchtweg PHZ

Abbrand Bemessung

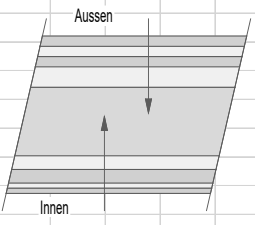
Eingabe:						
Material	d [mm]	t _{prot A-I}	t _{prot I-A}			
Gipsfaserplatte	10	18.4	4.3			
Gipsfaserplatte	10	11.6	5.9			
Gipsfaserplatte	10	8.9	5.1			
Massivholzplatte	24	12.9	16.7			
Mineralwolle Smp >1000°C	140	0.0	0.0			
Holzständer C24 140 x 220 mm	-/-	-/-	-/-			
-/-						
Gipsfaserplatte	15	11.4	14.4			
Gipsfaserplatte	15	8.9	30.0			

Abbildung 8: Abbrandbemessung nach Lignum Dokumentation 7.3

Nachweis: Zeit bis zum Versagen der Brandabschnittsbildenden Funktion t _{ins} :						
t _{ins, A → I}	72.2 min	≥	60 min			i.O
t _{ins, I → A}	76.3 min	≥	60 min			i.O
Nachweis: Zeit bis zum Versagen der Holzständer:						
t _{max, A → I}	53.9 min	<	60 min			n.i.O
t _{max, I → A}	46.4 min	<	60 min			n.i.O

Abbildung 9: Ergebnisdokumentation

3.2. Schloss Steinegg, Hüttwilen

Als zweites Beispiel betrachten wir ein Projekt, welches ebenfalls in Etappen ausgebaut werden soll. Jedoch befindet sich das Gebäude in unterschiedlichen Ausbaustufen. Das Dachgeschoss ist bewohnbar und fertig ausgebaut. Die Entfluchtung führt über eine Wohnungsinterne Treppe zu einem Vorplatz im 3. OG, dort über eine Trennwand ohne Brandschutzfunktion zu einem alten Treppenhaus, welches nach 3 gewunden Läufen in einen

Korridor mündet. Durch einen weiteren Durchgang gelangt man in das Untergeschoss, von wo dann über die Baustelle, der neu zu erstellenden Tiefgarage, der Aussenbereich erreicht wird. Nun geht es darum, eine vernünftige und praktikable Lösung zu suchen.



Abbildung 10: Historische Aufnahme sw

Obwohl das Gebäude nur von wenigen Personen bewohnt wird, kann man sich nicht so gut vorstellen, das Gebäude als Einfamilienhaus zu bezeichnen und auf diese Weise, die Brandschutzanforderungen zu umgehen. Es bedarf einer Betrachtung von ein paar Schutzzielen.

Aufgaben Brandschutz:

- vertikaler Fluchtweg muss gelöst werden.
 - Brandabschnittsbildung Bauphase und fertiges Bauwerk.
 - Für die Bauzeit muss die bewohnbare Wohnung sicher sein.
 - Geschossweiser Umbau, wenn weitere Bereiche bewohnt werden.
-
- 1. Priorität ist der vertikale Fluchtweg
 - 2. Priorität hat der Ausbau

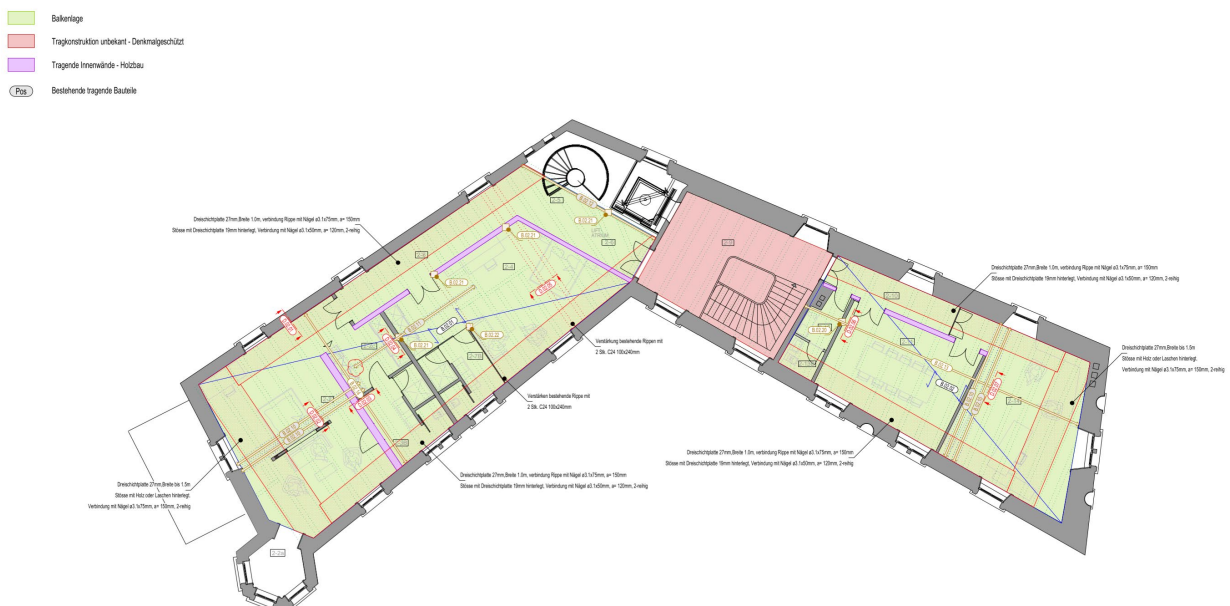


Abbildung 11: Statisches Konzept Lastfall Brand / Positionsplan Ostflügel, Stufe Bauprojekt

4. Zusammenfassung

Wie gelingt es im Bestand Projekte vernünftig und zielorientiert zu realisieren? Es müssen alle Anforderungen bekannt sein und richtig gewertet werden. Keine Fronten aufbauen, sondern die vertretbaren Grenzen definieren.

- Anforderungen an das Gebäude und Umfeld definieren [alle Gewerke]
- Schutzanforderungen/Ziele definieren
- Verhältnismässigkeit bewerten
- Massnahmen festlegen und kommunizieren
- Qualitätssicherung
- Korrektes Übergeben an den Nutzer [und auch an die Feuerwehr]



Abbildung 12: Kulturhaus Obere Stube, Stein am Rhein