



Gebäudeerneuerung Oberwallis

Optimierung von Bauprozessen und Erarbeitung von standardisierten technischen Lösungen für die Altbausanierung in teilweise geschützten, historischen Dorfkernen und Altstädten

Teil 6

Brandschutz

Impressum

Projektleitung

Andreas Müller, Berner Fachhochschule AHB

Thomas Näher, Berner Fachhochschule AHB

Steuergruppe

Pascal Abgottspon, Abgottspon Werlen Architekten GmbH

Markus Aeschbach, SRP Ingenieur AG

Monika Holzegger, ARGE Dorfkerneuerung Oberwallis

Andreas Müller, Berner Fachhochschule AHB

Thomas Näher, Berner Fachhochschule AHB

Ulrich Weger, Holzbau Weger AG

Regionale Wirtschaftspartner

Pascal Abgottspon, Bernard Werlen, Abgottspon Werlen Architekten GmbH

Markus Aeschbach, SRP Ingenieur AG

Hannes Biffiger, Simon Summermatter, Lauber IWISA AG

Stefan Imhof, P. Imhof AG Metallbau

Willy Jossen, Farbe+ Gips AG

Kurt Karlen, Kurt Karlen AG Bau- und Möbelschreinerei

Christoph Noll, Holzbau Noll AG

Reinhard Perren, Schreinerei Perren AG

David Ritz, Thomas Summermatter, Atelier Summermatter Ritz GmbH

Philipp Truffer, Truffer Ingenieurberatung AG

Ulrich Weger, Holzbau Weger AG

Oliver Zurbriggen, Anton Imhof Ingenieurbüro GmbH

Fördergeber

Innosuisse - Schweizerische Agentur für Innovationsförderung

Innovationsprojekt 28941.1 IP-SBM, Laufzeit Januar 2019 bis Februar 2022

Herausgeber

Berner Fachhochschule AHB und VETA/NOVA

Editorial Franziska Hänni, Bettina Franke, Berner Fachhochschule AHB

1. Auflage, September 2022

Urheberrecht

Die Leitfäden von VETA/NOVA sind urheberrechtlich geschützt. Sofern Dritte die Leitfäden oder Teile daraus nutzen wollen, muss vorgängig die Zustimmung der Geschäftsstelle VETA/NOVA eingeholt (Mail: info@vetanova.ch) und dann entsprechend referenziert werden.

Brandschutz

Teil 6 der 9-teiligen Schriftenreihe «Gebäudeerneuerung Oberwallis»

<https://doi.org/10.24451/x1jb-eq68>



Nationale Wirtschaftspartner

Markus Keller, GUTEX Schweiz GmbH

Peter Ehrenbogen, Peter Kammer, JOMOS Brandschutz AG

Damian Kilchör, James Hardie Europe GmbH

Niklaus Sägesser, Fisolan AG

Jörg Wollnow, SIGA Cover AG

Mitglieder Sounding Board

Andreas Gattlen, Naturpark Pfyn-Finges

Dionys Hallenbarter, Energieregion Goms

Tamar Hosennen, Roger Michlig, Regions- und Wirtschaftszentrum AG

Dominik Roos, Schweizerische Berghilfe

Norbert Russi, Dienststelle für Raumentwicklung, Kanton Wallis

Klaus Troger, Denkmalpflege Oberwallis

Adeline Zumstein, Landschaftspark Binntal

Arbeitsgemeinschaft Dorfkernerneuerung Oberwallis – VETA/NOVA

Monika Holzegger, ARGE Dorfkernerneuerung Oberwallis

Vorwort

Die typischen historischen Holzgebäude in Oberwalliser Dörfern sollen nicht ungenutzt verfallen. Mit effizienteren Planungsprozessen und reduzierten Umbaukosten gelingt es, ihnen neues Leben einzuhauchen. Für jeden thematischen Bereich der Umbauten wurde im Rahmen des Projekts ein Leitfaden entwickelt, um mit standardisierten und abgestimmten Musterlösungen den heutigen Anforderungen gerecht zu werden. Die Prozesse und Musterlösungen wurden dabei intensiv untereinander sowie mit den Gemeinden und Behörden abgestimmt und nach Möglichkeit vereinheitlicht.

Im Namen der nationalen und regionalen Wirtschaftspartner sowie der Forschungspartnerin Berner Fachhochschule möchten wir uns ganz herzlich bei allen beteiligten Personen, Institutionen, Arbeitsgruppen, fachlichen Stellen und Gremien sowie Unternehmen für die äusserst konstruktive Zusammenarbeit bedanken, ohne die dieses Projekt nicht in diesem Rahmen umsetzbar gewesen wäre. Der Dank gilt insbesondere den Partnern des Soundingboards sowie den kantonalen Stellen und nicht zuletzt allen Eigentümerschaften und Architekturbüros der Objekte, die als Forschungsobjekte in natura oder in Bildern und Plänen verwendet werden durften und so zum Gelingen dieser umfangreichen Aufgabe beigetragen haben.

Die ausführlichen Leitfäden können im Rahmen dieses Dokuments oder auf der Homepage von VETA/NOVA unter www.vetanova.ch eingesehen werden. Es sind die folgende acht Leitfäden verfügbar:

Projektdokumentation

- 1 **Gestaltungsleitfaden**
- 2 **Bewilligungsprozesse**
- 3 **Gebäudeanalyse**
- 4 **Umbaukonzepte, Verstärkung**
- 5 **Erdbebensicherheit**
- 6 **Brandschutz**
- 7 **Bauphysik und Schallschutz**
- 8 **Detailkatalog**

Inhalt

Projektdokumentation

1 Gestaltungsleitfaden

2 Bewilligungsprozesse

3 Gebäudeanalyse

4 Umbaukonzepte, Verstärkung

5 Erdbebensicherheit

6 Brandschutz

▶ 6.1 Brandschutz Grundlagen	6
Ausgangslage und Zielsetzung	6
Brandschutzvorschriften	6
▶ 6.2 Bauprozess	9
Vorgehen	9
Qualitätssicherung	9
Qualitätssicherungsprozess	11
Bestandsaufnahme	11
Projektkonzept	11
Vorprojekt	11
Schutzziele und Verhältnismässigkeit (Nachweis Art. 2 & 11)	12
Brandschutztechnische Massnahme	12
▶ 6.3 Lösungsansätze	15
Lösung	15
Brandschutzkonzept und Brandschutzpläne	15
Bauliche Brandschutzmassnahmen	15
Technische Brandschutzmassnahme	26
Organisatorischer Brandschutzmassnahmen	28
Abwehrender Brandschutz	29
Erweiterte Lösungsansätze	30
▶ Literatur	32
▶ Anhang	33
Checkliste Bestandsaufnahme	33
Verantwortlichkeiten im Qualitätssicherungskonzept	37

7 Bauphysik, Baukonstruktion

8 Detailkatalog



6

Brandschutz

Autoren

Christoph Renfer, Berner Fachhochschule AHB
Hanspeter Kolb, Berner Fachhochschule AHB

Nicolas Seidlitz, Berner Fachhochschule AHB

Arbeitsgruppe

Pascal Abgottspon, Abgottspon Werlen Architekten GmbH
Markus Aeschbach, SRP Ingenieur AG
Peter Ehrenbogen, Peter Kammer, JOMOS Brandschutz AG
Isabel Engels, Berner Fachhochschule AHB
Stefan Imhof, P. Imhof AG Metallbau
Willy Jossen, Farbe+ Gips AG
Kurt Karlen, Kurt Karlen AG Bau- und Möbelschreinerei

Damian Kilchör, James Hardie Europe GmbH
Christoph Noll, Holzbau Noll AG
Reinhard Perren, Schreinerei Perren AG
David Ritz, Atelier Summermatter Ritz GmbH
Thomas Summermatter, Atelier Summermatter Ritz GmbH
Niklaus Sägesser, Fisolan AG
Ulrich Weger, Holzbau Weger AG

Expertengruppe

Reinhard Wiederkehr, Makiol Wiederkehr AG
Marcel Donzé, Vereinigung Kantonalen Feuerversicherung
Christian Mathieu, Lonza

Jean-Pierre Jungo, GVB Gebäudeversicherung
Hugo Cina, Kantonales Amt für Feuerwesen

Brandschutz

Brandschutz bei Altbauten ist immer ein Abwägen zwischen Nutzungsänderung, Grösse des Eingriffes und Bestandsschutz. Das Arbeiten in Varianten erleichtert die Zusammenstellung der möglichen Lösungen und dem Vergleich des Erfüllungsgrades der Schutzziele.

6.1

Brandschutz Grundlagen

Die schweizerischen VKF-Brandschutzvorschriften VKF-BSN (2015) definieren die Anforderungen an Bauten und Anlagen. Diese hängen im Wesentlichen von der Gebäudenutzung und den Gebäudeabmessungen ab und richten sich an neu zu erstellenden Bauten und Anlagen.

Ausgangslage und Zielsetzung

Bestehende Bauten sind verhältnismässig an die Brandschutzvorschriften anzupassen, wenn:

- ▶ wesentliche bauliche oder betriebliche Veränderungen, Erweiterungen oder Nutzungsänderungen vorgenommen werden oder
- ▶ die Gefahr für Personen besonders gross ist.

Für die Erneuerung von Holzbauten in den Dorfkernen bedeutet dies, dass in einem ersten Schritt der Bauherr mit dem Planerteam zusammen mit der Brand- schutzbehörde klärt, ob in Abhängigkeit der Tiefe eines Eingriffes in die Nutzung und die Struktur eines Gebäudes eine brandschutztechnische Ertüchtigung erforderlich ist oder nicht.

- ▶ Bei Umnutzungen können sich die Anforderungen an die Brandschutzmassnahmen wesentlich erhöhen. Beispiel: Einbau einer Kinderkrippe in ein Wohnhaus führt zu einer Fluchtweglänge von neu maximal 20 m.
- ▶ Bei reinen Unterhaltsarbeiten oder Modernisierungen ist eine Anpassung an die aktuellen Vorschriften nicht vorgeschrieben. Falls Anlagen betroffen sind, die direkt der Personensicherheit dienen, ist eine verhältnismässige Ertüchtigung vorgesehen.
- ▶ Bei bestehenden Gebäudeteilen, welche nicht vom Umbau betroffen sind und keine Nutzungsänderung angedacht ist, hängt eine Anpassung an die aktuellen Brandschutzvorschriften vom jeweiligen Objekt und der Personengefährdung ab. Grundsätzlich gilt der Besitzstand. Gerade bei Betriebsbewilligungen für Hotels und Restaurants kann die Erteilung von einem funktionierendem Brandschutzkonzept abhängig gemacht werden.

Bei allenfalls erforderlicher, verhältnismässiger Anpassung an die aktuellen Brandschutzvorschriften ist ein Mittelweg zwischen den Anforderungen des Brand-

schutzes, der Denkmalpflege, des Kulturgüterschutzes, des Schutzes eines erhaltenswerten Dorfbildes und den Bedürfnissen der Besitzer und Nutzer anzustreben.

Aus brandschutztechnischer Sicht steht der Schutz von Personen vor den Gefahren eines Brandes im Vordergrund. Diese gesetzliche Vorgabe ist in Einklang zu bringen mit den übrigen Vorgaben, Bedürfnissen und Wünschen.

Dieser Leitfaden soll bei der Beurteilung von vorhandenen und neu zu entwickelnden Brandschutzmassnahmen in einzelnen Gebäuden oder ganzen Anlagen helfen. In erster Linie werden berücksichtigt:

- ▶ die Personengefährdung
- ▶ die Nutzung
- ▶ die Fluchtwegsituation
- ▶ der Standort und die Nachbarschaftsgefährdung
- ▶ die vorhandene Überwachung sowie Alarmierungs- und Interventionszeit
- ▶ die baulichen Voraussetzungen wie Abmessungen, Bauart und Materialisierung

Er soll Bauherrschaften, Planende und Behörden bei der Suche nach einem gemeinsamen Weg unterstützen, um den Brandschutz der bestehenden Baute nach deren Ertüchtigungen zu gewährleisten.

Brandschutzvorschriften

Ziele und Grundsätze

Die erforderlichen Brandschutzmassnahmen sind in den VKF-Brandschutzvorschriften VKF-BSN (2015) festgelegt. Sie gelten grundsätzlich für die ganze Schweiz und sind verbindlich. Sie richten sich an Eigentümer- und Nutzerschaft von Bauten und Anlagen sowie an alle Personen, die bei deren Planung, Bau, Betrieb oder Instandhaltung tätig sind. In Tabelle T1 und T2 werden einige grundlegenden Bestimmungen zitiert.

Bestehende Bauten

Für bestehende Bauten gelten gemäss Art 2, Abs. 2 und in Bezug auf Unterhalt Art 20 folgende Vorgaben:

- ▶ Es gilt nur ein Bestandesschutz, wenn die Personengefährdung auf einem akzeptierten Niveau gehalten werden kann und keine wesentlichen Änderungen an der Nutzung oder am Gebäude vorgenommen werden.

- ▶ Der Bauherr hat sein Gebäude und die darin verbaute Haustechnik aus brandschutztechnischer Sicht regelmässig zu warten und die Betriebsbereitschaft zu gewährleisten.

Es ist somit vor Beginn der Planung der Massnahmen zu klären, ob Änderungen vorliegen, die eine Anwendung der aktuellen Richtlinien rechtfertigen oder die Unterhaltspflicht vernachlässigt wurde. In allen anderen Fällen bietet der vorliegende Leitfaden Lösungsvorschläge, um die Brandsicherheit zu verbessern.

T 1 Grundlegende Bestimmungen der VKF-BSN (2015)

Art. 2 Geltungsbereich

- 1 Die Brandschutzvorschriften gelten für neu zu errichtende Bauten und Anlagen sowie für solche Fahrnisbauten sinngemäss.
- 2 Bestehende Bauten und Anlagen sind verhältnismässig an die Brandschutzvorschriften anzupassen, wenn:
 - a wesentliche bauliche oder betriebliche Veränderungen, Erweiterungen oder Nutzungsänderungen vorgenommen werden;
 - b die Gefahr für Personen besonders gross ist.

Art. 8 Schutzziel

- Bauten und Anlagen sind so zu erstellen, zu betreiben und instand zu halten, dass:
- a die Sicherheit von Personen und Tieren gewährleistet ist;
 - b der Entstehung von Bränden und Explosionen vorgebeugt und die Ausbreitung von Flammen, Hitze und Rauch begrenzt wird;
 - c die Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauten und Anlagen begrenzt wird;
 - d die Tragfähigkeit während eines bestimmten Zeitraums erhalten bleibt;
 - e eine wirksame Brandbekämpfung vorgenommen werden kann und die Sicherheit der Rettungskräfte gewährleistet wird.

Art. 9 Kriterien für Brandschutzanforderungen

- 1 Die Anforderungen an den Brandschutz in Bauten und Anlagen werden bestimmt nach Massgabe von:
 - a Bauart, Lage, Nachbarschaftsgefährdung, Ausdehnung und Nutzung;
 - b Gebäudegeometrie und Geschosshöhe;
 - c Personenbelegung;
 - d Brandbelastung und Brandverhalten der Materialien sowie Verqualmungsgefahr;
 - e Aktivierungsgefahr aufgrund der Nutzungen und Tätigkeiten;
 - f Brandbekämpfungsmöglichkeit durch die Feuerwehr.
- 2 Wo aus der Bundesgesetzgebung für behindertengerechtes Bauen bezüglich Brandschutzes zusätzliche Sicherheitsstandards gewährleistet sein müssen, sind sie im Einzelfall mit der zuständigen Behörde festzulegen.

Art. 10 Standardkonzepte

- In Standardkonzepten der Brandschutzvorschriften werden die Schutzziele mit vorgeschriebenen Massnahmen erreicht.
- a Bauliches Konzept:
die Schutzziele werden durch bauliche Massnahmen erreicht. Zusätzlich können nutzungsbezogene technische Brandschutzmassnahmen erforderlich sein;
 - b Löschanlagenkonzept:
bei einem Löschanlagenkonzept werden zu den baulichen Brandschutzmassnahmen VKF-anerkannte, stationäre Löschanlagen berücksichtigt.

T2 Fortsetzung grundlegende Bestimmungen der VKF-BSN (2015)

Art. 11 Abweichungen von Standardkonzepten

- 1 Im Rahmen von Standardkonzepten können anstelle dieser vorgeschriebenen Massnahmen Alternativen als Einzellösungen treten, soweit für das Einzelobjekt die Schutzziele gleichwertig erreicht werden. Über die Gleichwertigkeit entscheidet die Brandschutzbehörde (VKF-BSN 1-15 (2015); Art. 11, Abs. 1).
- 2 Weicht die Brandgefahr im Einzelfall so vom Standardkonzept der Brandschutzvorschriften ab, dass vorgeschriebene Anforderungen als ungenügend oder als unverhältnismässig erscheinen, sind die zu treffenden Massnahmen angemessen zu erweitern oder zu reduzieren.

Art. 13 Abweichungen von Standardkonzepten

- 1 Soweit in den Brandschutzvorschriften Anforderungen aufgrund der Nutzung, Gebäudegeometrie und Geschosszahl festgelegt werden, gelten die Definitionen gemäss Ziffer 2, 3, und 4.
- 2 Nutzungen
 - a Beherbergungsbetriebe:
 - ▶ insbesondere Krankenhäuser, Alters- und Pflegeheime, in denen dauernd oder vorübergehend 20 oder mehr Personen aufgenommen werden, die auf fremde Hilfe angewiesen sind;
 - ▶ insbesondere Hotels, Pensionen und Ferienheime, in denen dauernd oder vorübergehend 20 oder mehr Personen aufgenommen werden, die nicht auf fremde Hilfe angewiesen sind;
 - ▶ insbesondere abgelegene, nicht vollständig erschlossene Beherbergungsbetriebe, in denen dauernd oder vorübergehend 20 oder mehr berggängige Personen aufgenommen werden;
 - b Verkaufsgeschäfte:
 - ▶ solche mit einer gesamten, brandabschnittsmässig zusammenhängenden Fläche von mehr als 1'200 m²;
 - c Räumen mit grosser Personenbelegung:
 - ▶ in denen sich mehr als 300 Personen aufhalten können, insbesondere Mehrzweck-, Sport- und Ausstellungshallen, Säle, Theater, Kinos, Restaurants und ähnliche Versammlungsstätten sowie Verkaufsräume bis 1'200 m² Verkaufsfläche;
- 3 Gebäudegeometrie:
 - a Gebäude geringer Höhe: bis 11 m Gesamthöhe;
 - b Gebäude mittlerer Höhe: bis 30 m Gesamthöhe;
 - c Hochhäuser: mehr als 30 m Gesamthöhe;
 - d Gebäude mit geringen Abmessungen: Gebäude geringer Höhe
 - ▶ max 2 Geschosse über Terrain
 - ▶ max. 1 Geschoss unter Terrain
 - ▶ Summe aller Geschossflächen max. 600 m²
 - ▶ keine Nutzung für schlafende Personen mit Ausnahme einer Wohnung;
 - ▶ keine Nutzung als Kinderkrippe;
 - ▶ Räume mit grosser Personenbelegung nur im Erdgeschoss;
 - e Nebenbauten:
 - ▶ eingeschossige Bauten, die nicht für den dauernden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, keine offenen Feuerstellen aufweisen und keine gefährlichen Stoffe in massgebender Menge gelagert werden (z. B. Fahrzeugunterstände, Garagen, Gartenhäuser, Kleintierställe, Kleinlager) wenn ihre Grundfläche 150 m² nicht übersteigt.
- 4 Geschosszahl
Als Geschosse zählen alle Voll-, Dach- und Attikageschosse über Terrain. Geschosse, welche mehr als 50 % der Summe der Aussenwandfläche der Umfassungswände unter Terrain liegen, gelten als Untergeschosse. Zwischengeschosse deren Fläche mehr als 50 % der Geschossfläche betragen gelten als Vollgeschosse.

Art. 20 Unterhaltspflicht

Die Eigentümer- und Nutzerschaft von Bauten und Anlagen sind dafür verantwortlich, dass Einrichtungen für den baulichen, technischen und abwehrenden Brandschutz sowie haustechnische Anlagen bestimmungsgemäss in Stand gehalten und jederzeit betriebsbereit sind.

Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich auf die brandschutztechnisch notwendigen Schritte. Weitere Aspekte wie Bauphysik, Denkmalpflege, Lastabtragung und Stabilität usw. sind nicht Gegenstand dieses Leitfadens.

Vorgehen

Grundsätzlich ist folgendes Vorgehen sinnvoll, siehe auch ergänzend Abschnitt «Bestandsaufnahme»:

1. Definition des Projektziels und der brandschutztechnischen Rahmenbedingungen
2. Frühzeitige Kontaktaufnahme mit der Brandschutzbehörde
3. Zustandsanalyse der vorhandenen baulichen, technischen und/oder organisatorischen Brandschutzmassnahmen (Ist-Zustand)
4. Generelle Klärung der Notwendigkeit von Brandschutzmassnahmen (Soll-Zustand) gemäss den aktuell gültigen Vorschriften
5. Vergleich IST - Soll und definitive Festlegung der erforderlichen Brandschutzmassnahmen in Zusammenarbeit mit der Brandschutzbehörde
6. Erarbeitung der Unterlagen Brandschutz für die Baueingabe
7. Baubewilligung (mit definitiver Verfügung der Brandschutzbehörde)
8. Ausführungsplanung, Ausschreibung, Detailplanung
9. Realisierung (Produktion und Montage)
10. Abnahme

Bei allen Schritten ist eine Qualitätssicherung gemäss VKF-BSN (2015) «Qualitätssicherung im Brandschutz» beziehungsweise der Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation 2.1 «Bauen mit Holz – Qualitätssicherung im Brandschutz», Kolb et al. (2019) erforderlich..

Qualitätssicherung

Die Schweizerischen VKF-Brandschutzvorschriften VKF-BSN (2015) geben für die Qualitätssicherung (QS) im Brandschutz für alle Bauten und Bauweisen einheitliche Anforderungen vor. Die VKF-BSN (2015) 11-15 «Qualitätssicherung im Brandschutz» legt die Massnahmen zur Qualitätssicherung im Brandschutz über alle Phasen fest, definiert die Prozesse und regelt die Zusammenarbeit zwischen allen Betroffenen und der Brandschutzbehörde.

Für alle Neubau-, Mieterausbau-, Umbau-, Sanierungs- und Umnutzungsprojekte ist eine entsprechende Projektorganisation aufzubauen, in welcher der QS-Verantwortliche Brandschutz eine zentrale Rolle spielt (Bild B1). Je nach Komplexität der Bauprojektes (Qualitätssicherungsstufen) muss dieser über eine entsprechende Qualifikation verfü-

gen. Tabelle T3 gibt einen Überblick über mögliche Einstufungen in Abhängigkeit von Komplexität und Notwendigkeit der Risikoreduktion durch die Sicherstellung der Umsetzung der geplanten Brandschutzmassnahmen.

Die Qualitätssicherungsstufe wird durch die Brandschutzbehörde in den Brandschutzaufgaben im Baubewilligungsverfahren festgelegt. Für die Optimierung der Brandschutzmassnahmen und einer schlanken Umsetzung der Qualitätssicherung empfiehlt es sich jedoch, bereits zu Beginn des Bauprozesses die erforderliche Qualitätssicherungsstufe zu ermitteln, den QS-Verantwortlichen Brandschutz zu definieren und in Form einer Voranfrage von der Brandschutzbehörde bestätigen zu lassen.

Ein grosser Teil der Umbauobjekte in den Dorfkernen des Oberwallis können der QS-Stufe 1 zugeordnet werden. Dies bedeutet, dass der Gesamtleiter die Funktion des QS-Verantwortlichen übernehmen kann und keinen zusätzlichen fachspezifischen Abschluss nachweisen muss. Für diese Aufgabe sollte er folgende Anforderungen erfüllen, Kolb et al. (2019):

- ▶ angewandtes Wissen in der Qualitätssicherung bei Projektierung und Realisierung;
- ▶ gute Kenntnisse der Brandschutzvorschriften und der behördlichen Abläufe;
- ▶ Fachkenntnisse für das Erstellen von Brandschutzplänen und die projektspezifische Umsetzung der Brandschutzvorschriften.

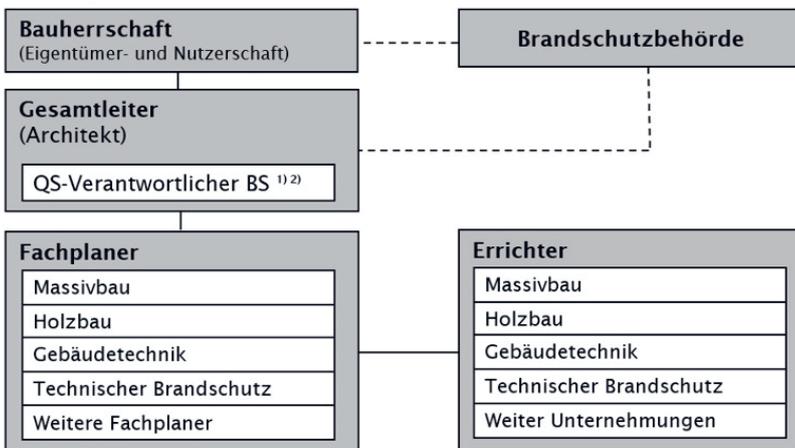
Aus Tabelle T3 wird ersichtlich, dass Bauten und Anlagen mit gleichen Nutzungen und ähnlichen Abmessungen in unterschiedliche Qualitätssicherungsstufen eingeteilt werden können. Auch die daraus resultierenden Brandschutzvorgaben können im Detail unterschiedlich sein. Eine klare Festlegung der Nutzungen und der Gebäudehöhenkategorien zu Beginn des Prozesses ist deshalb äusserst wichtig. In einer frühen Phase kann zudem das Kosten - Nutzenverhältnis von Brandschutzmassnahmen am stärksten beeinflusst werden (Bild B2).

T3 Überblick über mögliche Einstufungen der Qualitätssicherung

QS-Stufe	Gebäudehöhenkategorie	Nutzung (nicht abschliessend)	Beispiele (nicht abschliessend)	QS-Verantwortlicher
1	Geringe Abmessungen/ Einfamilienhaus	Wohnen Büro; Schule Industrie und Gewerbe ($q \leq 1000 \text{ MJ/m}^2$) Landwirtschaft	Werkstatt / Atelier / Bürogebäude Schulhaus Alpgebäude Gebäude mit Restaurant / Verkauf Dorfmuseum	Gesamtleiter*in
1	Geringe Höhe	Wohnen Büro; Schule Industrie und Gewerbe ($q \leq 1000 \text{ MJ/m}^2$) Landwirtschaft	Mehrfamilienhaus Gewerbebetrieb / Werkstatt Bürogebäude Schulhaus Bauernhof mit B&B	Gesamtleiter*in
2	Mittlere Höhe	Wohnen Büro, Schule Industrie und Gewerbe ($q \leq 1000 \text{ MJ/m}^2$) Landwirtschaft	Mehrfamilienhaus Gewerbebetrieb / Werkstatt Bürogebäude Schulhaus	Gesamtleiter*in
2	Geringe Höhe	Beherbergungsbetriebe [a], [b], [c], Räume mit grosser Personenbelegung, Verkaufsgeschäfte, Industrie und Gewerbe ($q \geq 1000 \text{ MJ/m}^2$)	Altersheim, Krankenhaus Hotel, SAC-Hütte Museum Einkaufszentrum Industriebetrieb	Brandschutzfachmann/-frau mit eidg. Fachausweis
2	Mittlere Höhe	Wohnen Büro, Schule Beherbergungsbetriebe [b], [c] Räume mit grosser Personenbelegung Verkaufsgeschäfte Industrie und Gewerbe ($q \geq 1000 \text{ MJ/m}^2$)	Bauten mit tragenden oder brandabschnittsbildenden Bauteilen aus Holz Bauten mit Fassaden und/oder Dämmungen in Aussenwandbekleidungen aus brennbaren Baustoffen	Brandschutzfachmann/-frau mit eidg. Fachausweis
3	Mittlere Höhe	Beherbergungsbetriebe [a], Bauten mit unbekannter Nutzung	Altersheim, Spital	eidg. dipl. Brandschutzexperte/-expertin

10

Bauherr/Planer



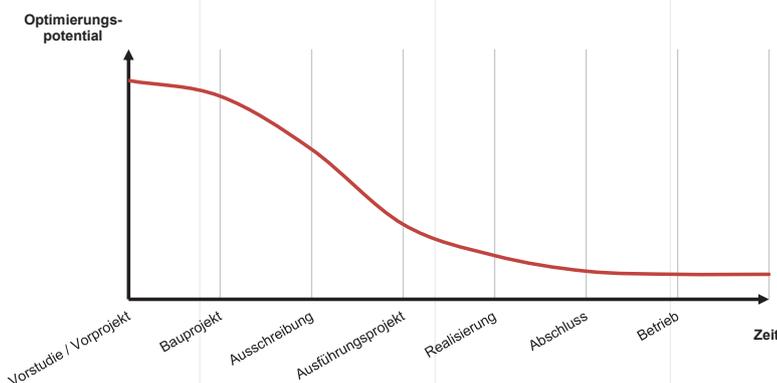
B1 Mögliche Projektorganisation (Quelle: [6])

¹⁾ QS-Stufe 1: Gesamtleiter

QS-Stufe 2: Brandschutzfachmann mit eidg. Fachausweis oder gleichwertig

QS-Stufe 3: eidg. dipl. Brandschutzexperte

²⁾ Bei fehlenden holzbauspezifischen Fachkenntnissen zieht der QS-Verantwortliche Brandschutz einen Fachspezialisten bei (z.B. anerkannter Fachspezialist Brandschutz im Holzbau der Lignum [12]).



B2 Monetäres und betriebliches Optimierungspotential der Brandschutzmassnahmen in Abhängigkeit des Bauprozesses

Quelle: Brandschutzmerkblatt

Qualitätssicherungsprozess

Der Lignum-Dokumentation Brandschutz 2.1 «Bauen mit Holz - Qualitätssicherung im Brandschutz» Kolb et al. (2019) kann eine detaillierte Darstellung des Bauprozesses mit den konkreten Aufgaben aller Beteiligten hinsichtlich der im Brandschutz relevanten Aufgaben entnommen werden. Tabelle T19 im Anhang, Abschnitt «Verantwortlichkeiten im Qualitätssicherungskonzept» zeigt einen Bauprozess im Überblick. Es werden die für den Brandschutz wichtigsten Schritte - Prozessschritt, Arbeitsschritt Zuständigkeit, allfällige Hilfsmittel - dargestellt.

Bestandsaufnahme

Bestehende Bauten wurden in der Regel gemäss den zu ihrer Bauzeit geltenden Brandschutzvorschriften, soweit vorhanden, erstellt. Mit der Bestandsaufnahme werden die vorhandenen Brandschutzmassnahmen erfasst und in einem nächsten Schritt mit den aktuell geltenden Brandschutzmassnahmen verglichen. Als Hilfsmittel kann dabei die Checkliste im Anhang Abschnitt «Erstaufnahme durch Bauherrschaft» dienen. Folgende Punkte sind unter Beizug des QS-Verantwortlichen zu beachten:

- ▶ Allgemeine Kennwerte zum Gebäude (Gebäudehöhe, Anzahl Geschosse; Nutzung usw.)
- ▶ Geometrische Gegebenheiten (Schutzabstände, Fluchtwege usw.)
- ▶ Gefährliche Stoffe und Haustechnik (Lagerung, Schutzmassnahmen, Wärmerzeugung, Abgasanlage, usw.)
- ▶ Baulicher Brandschutz (Tragwerk, Wände, Dach, Decken, Türen, Teppen usw.)
- ▶ Technischer Brandschutz
- ▶ Organisatorischer Brandschutz (Brandschutzkonzepte, Sicherheitsbeauftragte usw.)
- ▶ Abwehrender Brandschutz (Zugänglichkeit von Interventions- und Rettungskräften, Alarmierungskonzepte usw.)

Projektkonzept

Im Rahmen des Projektkonzeptes sind die Nutzungen einzelner Räume bzw. Nutzungseinheiten klar zu definieren. Wichtige Punkte sind hier die Personenbelegung (quantitativ und in Bezug auf Mobilität), spezielle Sachgüter oder betriebliche Einrichtungen und individuelle Schutzbedürfnisse. Daraus können die Vorgaben an den Brandschutz konkret abgeleitet werden.

Definition Schutzziele

Die Schutzziele müssen im Rahmen des objektspezifischen Brandschutzkonzepts definiert werden. Dabei gilt es zwischen öffentlich- und privatrechtlichen Schutzziele zu unterscheiden. Die öffentlich-rechtlichen Schutzziele sind in der VKF-BSN (2015) 1-15, Art. 8 aufgeführt und gelten als Minimalanforderungen, die (bei Neubauten) zwingend erfüllt werden müssen. Dazu gehört einerseits der Schutz von Personen und Tieren, andererseits auch der Gebäudeschutz.

Die privatrechtlichen Schutzziele sind auf die individuellen Bedürfnisse objektspezifisch festzulegen. Sie beziehen sich auf Einrichtungen, wie zum Beispiel Produktionsanlagen, Werkstattanlagen Kunstwerke, Lagergüter etc., aber auch auf drohende Produktionsausfälle. Deren Definition obliegt der Bauherrschaft, welche dabei von den QS-Verantwortlichen Brandschutz und den Gesamtplaner*innen unterstützt werden sollten.

Basierend auf der Schutzzieldefinition wird im Brandschutzkonzept ausgearbeitet, wie die Schutzziele erreicht werden sollen. Dazu ist es gerade in Bestandsbauten wichtig, verhältnismässige Massnahmen zu treffen. Dabei gilt es die denkmalpflegerische Bedeutung des Bestandes miteinzubeziehen und den notwendigen Schutzgrad zu definieren.

Vorprojekt

Vorprojekt Brandschutz

Im Rahmen des Vorprojekts werden Brandschutzmassnahmen vorgeschlagen und anschliessend deren Machbarkeit mit der Brandschutzbehörde besprochen. Das Schutzziel wird durch eine Kombination von baulichen, technischen und organisatorischen bzw. betrieblichen Massnahmen erreicht. Die Massnahmen können dabei unterschiedlich gewichtet werden und teilweise auch kompensatorisch eingesetzt werden (Bild B4).

Sind Standardkonzepte möglich, ist die klare Definition der Nutzung des Gebäudes bzw. Gebäudeteile (Nutzungseinheiten, Brandabschnitte, Räume) wichtig. Bei Bürobauten, Schulen, Gewerbe- und Industrie sowie in der Landwirtschaft können mehrere Räume mit zuordenbaren Nutzungen zu Brandabschnitten bis zu 3600 m² zusammengefasst werden. In Beherbergungsbetrieben ist dies nicht möglich, jedes Gästezimmer

ist ein eigener Brandabschnitt. Bei Objekten mit nicht mehr als zwei Geschossen sollte immer überprüft werden, ob es nicht der Kategorie «Gebäude mit geringer Abmessung» zugeordnet werden kann (→ keine brandschutztechnischen Anforderungen an Tragwerk und Brandabschnittsbildung).

Sind Standardkonzepte nicht mehr möglich, müssen die Schutzziele allenfalls mit alternativen Brandschutzmassnahmen erreicht werden. Über die Gleichwertigkeit entscheidet die Brandschutzbehörde.

Vergleich IST - SOLL

Im Ist - Soll-Vergleich wird analysiert, inwiefern das vorhandene Brandschutzgrad (Ist) mit dem, im Brandschutzkonzept angestrebten, Brandschutzgrad (Soll) übereinstimmt und wo es Schutzdefizite gibt. Dabei werden die geforderten Massnahmen gemäss Konzept mit den vorhandenen Massnahmen verglichen. Dies kann anhand der Ampelliste im Anhang aufgestellt werden.

- ▶ Grün bedeutet: Die geplanten Massnahmen und allfällige objektbezogene Schutzziele werden erreicht.
Es sind keine zusätzlichen Brandschutzmassnahmen erforderlich.
- ▶ Gelb bedeutet: Die geplanten Massnahmen sind nur teilweise eingehalten. Allfällige objektbezogene Schutzziele werden nicht vollständig erreicht, es liegen Abweichungen vor.
Es sind Ertüchtigungsmassnahmen an einzelnen Bauteilen erforderlich. Grössere Eingriffe an der Gebäudestruktur sind jedoch nicht erforderlich.
- ▶ Rot bedeutet: Die geplanten Massnahmen sind nicht eingehalten. Allfällige objektbezogene Schutzziele werden nicht erreicht. *Es sind konzeptionelle Eingriffe erforderlich, wie zum Beispiel bei fehlenden Fluchtwegen, bei der Anordnung von Brandabschnitten oder bei der Zugänglichkeit der Rettungskräfte.*

Die definierten Schutzziele, die detaillierte Bauaufnahme und das mit den Behörden abgestimmte Brandschutzkonzept stellen für den Ist – Soll Vergleich die Grundlage dar.

Schutzziele und Verhältnismässigkeit (Nachweis Art. 2 & 11)

Bei Umnutzungen, Umbauten und Erweiterungen wird eine verhältnismässige Anpassung der Brandschutzmassnahmen an die aktuell gültigen Brandschutzvorschriften gefordert. Mit «verhältnismässig» geht es dabei nicht darum, die in den VKF-Brandschutzvorschriften VKF-BSN (2015) geforderten Massnahmen zu umgehen, da sie nur mit viel Aufwand (Kosten) oder allenfalls technisch gar nicht zu realisieren sind. Die Frage ist, in welchem Verhältnis steht der Aufwand zu

einem möglichen Schaden (Personensicherheit, Denkmalschutz usw.). Bezogen auf die zuvor definierten Schutzziele (Personen-, Tier- und Sachwertschutz, etc.) soll ein vertretbarer bzw. sinnvoller Aufwand zur Sicherstellung des notwendigen Schutzniveaus angestrebt werden.

Das Schutzziel lässt sich auch durch eine Kombination von baulichen, technischen und organisatorischen Massnahmen erreichen. Die Massnahmen können bis zu einem gewissen Grad unterschiedlich gewichtet und kompensatorische eingesetzt werden. Die Nachweisführung des OSV Brandschutz wird dabei durch die Behörde auf ihre Plausibilität und Nachvollziehbarkeit geprüft.

Brandschutztechnische Massnahmen

Bei der Umnutzung und Sanierung bestehender Bauten können verschiedene Massnahmen (oder Kombinationen davon) eingesetzt werden, um das Schutzniveau der heute gültigen Brandschutzvorschriften zu erreichen:

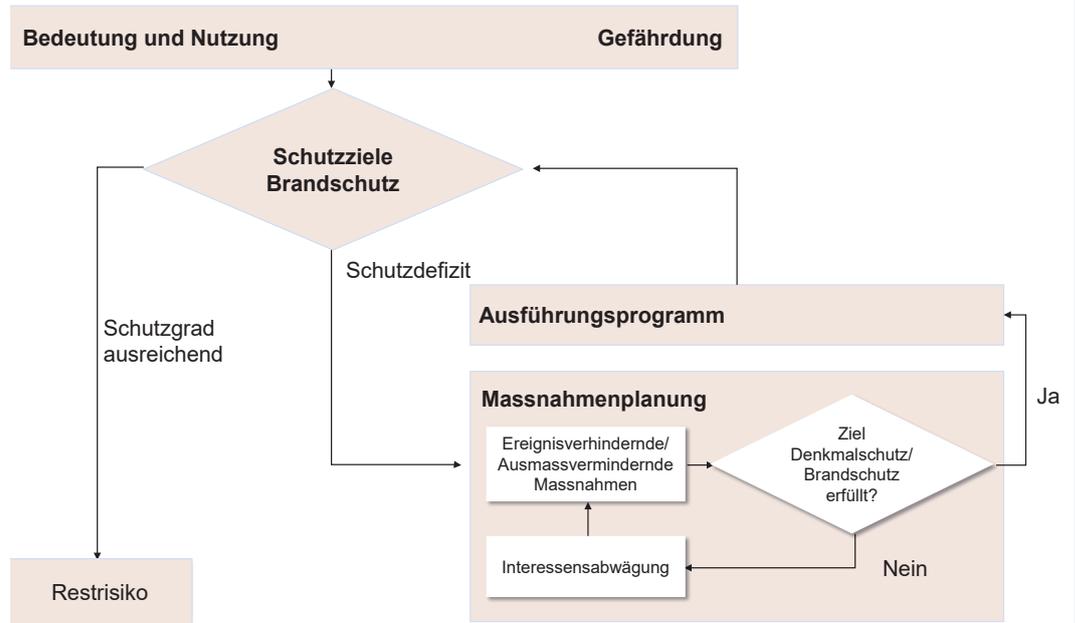
Bauliche Brandschutzmassnahmen

Mit baulichen Massnahmen soll eine Brandausbreitung räumlich eingegrenzt werden. Zudem sollen Flucht- und Rettungswege möglichst lang gesichert werden. Bauliche Massnahmen verhindern eine Brandentstehung nicht, sie wirken aber passiv mit einer hohen Zuverlässigkeit. Die Umsetzung baulicher Brandschutzmassnahmen hat oft grössere Eingriffe bei bestehenden Bauten und Bauteilen zur Folge. Die Bildung von Brandabschnitten und sicheren Flucht- und Rettungswegen ist jedoch meist unumgänglich zur Erreichung des minimalen Schutzniveaus. Bei schützenswerten Bauten oder Anlagen sind Teilabbrüche oft schädlicher als das Hinzufügen neuer Elemente. Eine frühzeitige Einbindung der Denkmalpflege ist bei baulichen Massnahmen sinnvoll. Bauliche Massnahmen können sein:

- ▶ Vergrösserung vor Brandschutzabständen (z.B. durch entfernen von ungenutzten Nebenbauten)
- ▶ Ertüchtigen von Bauteilen der Gebäudehülle (Aussenwand, Dach)
- ▶ Erstellen von zusätzlichen oder Ertüchtigen bestehender Flucht- und Rettungswege
- ▶ Bildung von Brandabschnitten (Decken und Wände)
- ▶ Ertüchtigung von tragenden und brandabschnittsbildenden Bauteilen (Geschossdecken, Zwischenwände)
- ▶ Einbau bzw. Ertüchtigung von Brandschutzabschlüssen (Türen, Tore, Fenster usw.)
- ▶ Anpassung von Materialien (Bodenbeläge, Wand- und Deckenbekleidungen, Bedachungen)

Technische Brandschutzmassnahmen

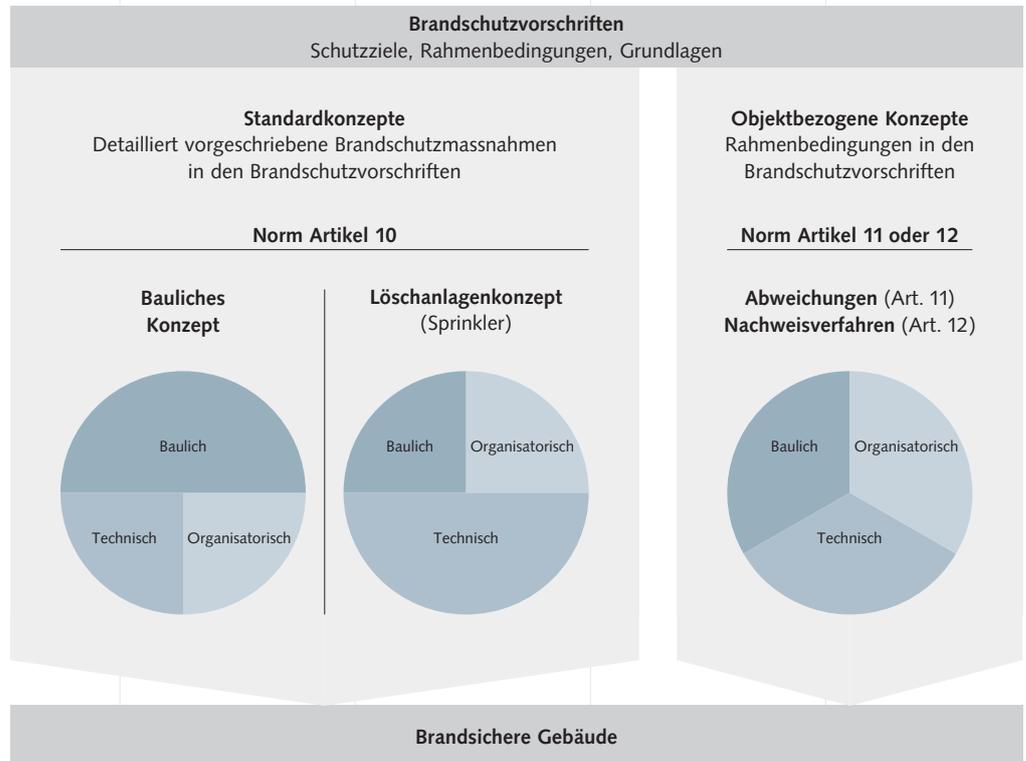
Technische Massnahmen wirken aktiv, sind effektiv und können mittels zum Teil Brände bereits in der Entstehungsphase erkennen (und allenfalls bekämpfen). Oft kann die Sicherheit eines Gebäudes mit wenig Aufwand



B3 Prozess brandschutz-technische Bestandsaufnahme (Idee: GVB)

B4 Brandschutzkonzepte mit unterschiedlicher Gewichtung

Quelle: Wiederkehr (2017)



verbessert werden. Bauliche Anpassungen und Eingriffe in die Gebäudestruktur können reduziert und Abweichungen vom Standardkonzept bei der Brandabschnittsbildung, dem Feuerwiderstand und der Materialisierung kompensiert werden (Art. 11, VKF-BSN (2015)). Technische Brandschutzmassnahmen bei Umbauten oder Umnutzungen sollten so geplant und realisiert werden, dass der Einbau möglichst substanzschonend erfolgt.

Technische Massnahmen können sein:

- ▶ Brandmeldeanlagen
- ▶ Löscheinrichtungen und Löschanlagen
- ▶ Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
- ▶ Blitzschutzsystem
- ▶ Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgung

Organisatorische Massnahmen

Organisatorische Massnahmen greifen am wenigsten in eine bestehende Gebäudesubstanz ein. Ihre Möglichkeiten sollten deshalb immer frühzeitig, vor weitergehende Massnahmen, geprüft werden. Organisatorischen Massnahmen können allenfalls helfen, im Einvernehmen mit den Brandschutzbehörden den baulichen und technischen Brandschutz anzupassen (Art. 11, VKF-BSN (2015)). Organisatorische Massnahmen liegen in der Verantwortung von Personen und sind so weder passiv noch automatisch. Sie sind somit nicht so robust wie die technischen und baulichen Brandschutzmassnahmen.

Organisatorische Massnahmen können sein:

- ▶ Bestimmen einer kompetenten, sicherheitsbeauftragten Person (oder Personengruppe)
- ▶ Erstellen von Alarmierungs- und Evakuationsplänen
- ▶ Schulung und Instruktion von Eigentümer- und Nutzerschaft inkl. regelmässiger Übungen
- ▶ Massnahmen zur Erleichterung der Intervention (Lösch- und Rettungsarbeiten)
- ▶ Einrichtung von Löschruppen
- ▶ Begrenzung der Brandlasten durch geeignete Möblierung, Inneneinrichtungen und/oder Entrümpelungen
- ▶ Schutzbestimmungen bei Arbeiten am Objekt
- ▶ Nutzungseinschränkungen

Mögliche kompensatorische Massnahmen zu Standardmassnahmen

In Tabelle T4 werden einige mögliche brandschutztechnische Massnahmen im Überblick dargestellt. Die Auflistung ist nicht abschliessend und soll lediglich einige Gedankenanstösse vermitteln. Im Vordergrund stehen dabei Situationen in den Dorfkernen des Oberwallis. Detaillierte Massnahmen werden im Abschnitt 5.3 aufgezeigt.

T4 Brandschutz Massnahmen (Standardkonzept) und mögliche Alternativen

Situation	Bestand	Massnahmen Standardkonzept	Alternative Massnahmen
Sanierung Wohnhaus (4 Wohnungen) mittlere Höhe	Treppenhaus in Holzbauweise: Wände: EI 30 Treppenlauf: Eiche Türen: EI 00	Ertüchtigung: Wände REI 60-RF1 Treppenkonstruktion RF1 Türen: EI 30	Nutzungsänderung ja/nein? Kombination baulicher und technischer Massnahmen im Treppenhaus Schaffung zusätzlicher Flucht- und Rettungswege
Sanierung Hotel mit DZ (12 → 15 Zi) Beherbergungsbetrieb [b], geringe Höhe	Brandabschnitte Gästezimmer: FWST Decken EI 30 FWST Wände EI 00	Ertüchtigung: Decken REI 60 Wände EI 30	Kombination bauliche und technische Massnahmen (Löschanlage, Brandmeldeanlage)
Sanierung Wohngebäude mit Nebenbau (Atelier)	Brandschutzabstand $a = 1.80 \text{ m}$ Aussenwände Holz (Blockbau)	Ersatzmassnahmen bei Aussenwand (VKF-BSR 15-15, Art. 2.4)	Klare Definition: Gebäude geringer Abmessung; Nebenbau? Möglichkeit Arealfläche ausschöpfen Nutzungseinschränkung Nebenbau
Sanierung Wohngebäude mittlerer Höhe	Brandschutzabstände zu Nachbargebäude: 3.50 m Blockbauweise Fenster im Bereich des Unterabstandes	Ersatzmassnahme bei Aussenwand (VKF-BSR-15-15, Art. 2.4): Einseitige Massnahme: Aussenwand: EI 60 Fenster: EI 30 (dürfen nur für Unterhalt geöffnet werden)	Kombination mit technischen Massnahmen: «Löschanlage» Fassade Brandschutzmassnahmen bei Fenstern Kombination mit organisatorischen Massnahmen
Sanierung Abgasanlage in Einfamilienhaus	Schwedenofen (keine VKF-Anerkennung); Temperaturklasse voraus. T400; Verbindungsrohr Stahl; Sicherheitsabstände und Brandschutzelemente ungenügend	Sicherheitsabstand Verbindungsrohr - brennbare Baustoff $x_2 \geq 200 \text{ mm}$ Brandschutzelemente (ausserhalb Aufstellungsraum): EI-30-RF1	Ersatz der Abgasanlage Feuerwiderstand (bis zum Ofen geführt). x_2 gemäss VKF-Anerkennung (falls $x_2 \leq 50 \text{ mm}$ dürfen Bodenbeläge, Wand- und Deckenbekleidungen und Sockelleisten bis an die Abgasanlage geführt werden)

Die im Folgenden vorgestellten Varianten sollen die Brandsicherheit in Bezug auf die bauliche Situation im Bestand gewährleisten. Wichtig ist dabei, dass die Schutzziele aus der VKF-BSN (2015) grundsätzlich eingehalten sein müssen. Der Spielraum besteht darin, wie sie erreicht werden.

Lösung

Die Lösungsansätze lassen sich in drei Kategorien einteilen:

► Variante 1:

Die Massnahmen erfüllen die Anforderungen der VKF-Brand-schutzvorschriften VKF-BSN (2015) oder allfälliger Stand der Technik Papiere. Der Nachweis ist gemäss heutiger Dokumenta-tion möglich.

► Variante 2:

Die Massnahmen werden als gleichwertig akzeptiert, obwohl diese eventuell nicht mehr den aktuellen Vorschriften und Stand der Technik entsprechen.

► Variante 3:

Die Massnahmen dienen als Diskussionsgrundlage für die Abstimmung zwischen dem QS-Verantwortlichem Brandschutz und der Brandschutzbehörde. Die Gleichwertigkeit kann nicht nachgewiesen werden und Artikel 2, Absatz 2 der VKF-BSN (2015) «eine verhältnismässige Anpassung» wird angewendet. Je nach Situation sind sie ergänzend zu den Massnahmen in den Varianten 1 oder 2 oder als kompensatorische Massnahmen zu verstehen. Werden sie ergänzend eingesetzt besteht die Möglichkeit, brand-schutztechnische Defizite in anderen Bereichen zu kompensieren. Die Schutzzielerfüllung muss im Prozess geklärt werden.

Zusätzlich zu den Lösungsansätzen werden die Argumente ausgeführt, mit denen eine Kompensation oder gleichwertige Massnahme begründet werden kann.

Brandschutzkonzept und Brandschutzpläne

Brandverhütung umfasst alle Vorsorgemassnahmen wie bau-licher, technischer, organisatorischer und betrieblicher Brand-schutz bei Bauten und Anlagen. Im Brandschutzkonzept werden diese Einzelkomponenten und ihre Verknüpfungen beschrieben. Es stellt somit eine zielorientierte Gesamtbe-wertung des Brandschutzes für ein betreffendes Bauobjekt.

Brandschutzpläne visualisieren detailliert die baulichen, technischen und vorbeugenden Brandschutzmassnahmen eines Brandschutzkonzeptes. Je nach Komplexität eines

Bauvorhabens können alle Brandschutzmassnahmen auf den Brandschutzplänen dargestellt werden. Detaillierte Angaben zur Notwendigkeit von Brandschutzkonzepten und -plänen sowie deren Ausführung können dem VKF-Brandschutzmerkblatt 2003-15 «Brandschutzpläne - Flucht- und Rettungswegpläne - Feuerwehrpläne» VKF-BSN (2015) entnommen werden.

Brandschutzpläne und -konzepte haben immer einen Bezug zu einer bestimmten Phase des Bauprozesses. Wesentliche Änderungen sind laufend, geringe Änderungen spätestens aber mit der Schlussabnahme zu überprüfen nachzuführen. Nachgeführte und aktuelle Brandschutzpläne und -konzepte sind Teil der Revisionsunterlagen Brandschutz.

Bauliche Brandschutzmassnahmen

Fluchtwege

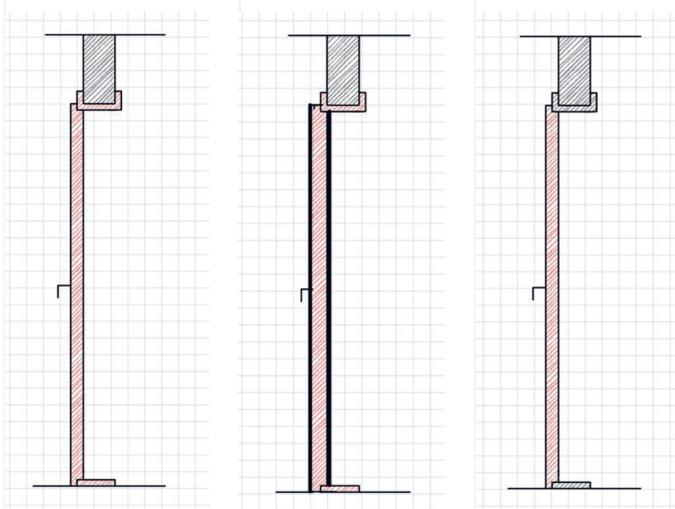
Flucht- und Rettungswege sind so anzulegen, zu bemessen und auszuführen, dass sie jederzeit rasch und sicher benutz-bar sind. Sie sind jederzeit freizuhalten und dürfen ausserhalb der Nutzungseinheit keinen anderen Zwecken dienen. Fluchtwege führen an einen sicheren Ort im Freien oder im Gebäude. Die Anforderungen an Fluchtwege betreffend Brandabschnittbildung, Materialisierung und Bemessung sind darauf ausgelegt, dass sich Nutzer eigenständig retten können, ohne sich dabei einer weiteren Gefährdung auszusetzen oder dass sie durch die Rettungskräfte gerettet werden können.

Hier besteht Handlungsspielraum:

- Falls die bestehenden Fluchtwege die Anforderungen nicht erfüllen, aber keine Nutzungsänderung stattfindet oder die Personengefährdung nicht besonders gross ist, sind gemäss VKF-BSN (2015) keine Massnahmen vorgesehen. Freiwillige Eingriffe sollten sich danach orientieren, die Flucht- und Rettungswege rauchfrei zu halten. Das bedeutet, brandabschnittsbildende Wände und deren Öffnungen so weit zu ertüchtigen, dass kein Rauch aus den angrenzenden Nutzungseinheiten in die gemein-sam genutzten Flucht- und Rettungswege gelangt. Siehe auch Abschnitt «Entrauchung».

T5 Lösungsansätze Türen zu Flucht- und Rettungswegen

Kategorie	Beschreibung
Variante 1.1	Einbau neuer Türen, siehe Bild B5 (links)
Variante 1.2	Vorsatztüre EI30
Variante 1.3	Ertüchtigung bestehender Türen, damit sie EI30 erfüllen (altes Türblatt verwenden, evtl. als Doppel), siehe Bild B5 (mitte) gemäss Lignum Dokumentation 8.1, Scheidegger et al. (2021)
Varianten 2.1	Neues Türblatt auf Sanierungsrahmen (nicht geprüfetes System, ca. 30 min Feuerwiderstand), siehe Bild B5 (rechts) Bewertung gemäss Lignum Dokumentation 8.1, Scheidegger et al. (2021)
Varianten 3.1	Türen ertüchtigen, damit sie rauchdicht ist
Variante 3.2	Türschliesser anbringen
Argumentation	Ein Hauptziel der Türen in Flucht- und Rettungswegen ist die Rauchfreihaltung. Durch die Rauchfreihaltung kann je nach Gebäudesituation das Schutzziel «Personenschutz» bereits gewährleistet werden.



B5 Bauliche Brandschutzmassnahmen Türen

Links: Einbau neuer Türen

Mitte: Ertüchtigung bestehender Türen

Rechts: Neues Türblatt auf Sanierungsrahmen

16

T6 Lösungsansätze (Innen)-Wände gegen Flucht- und Rettungswege inkl. Laubengänge

Kategorie	Beschreibung	Skizze/Zeichnung
Variante 1.1	Bauteil REI tt-RF1 gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation. 4.1, Angehrn et al. (2017)	
Variante 2.1	Brandschutzplatte BSP 30-RF1 gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation. 4.1, Angehrn et al. (2017) beidseitig der bestehenden Wand	
Variante 3.1	Brandschutzplatte BSP 30-RF1 gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation. 4.1 Angehrn et al. (2017) fluchtwegseitig	

Fortsetzung Tabelle T 6: Lösungsansätze (Innen)-Wände gegen Flucht- und Rettungswege inkl. Laubengänge

Kategorie	Beschreibung	Skizze/Zeichnung
Variante 3.2	Brandschutzplatte BSP 30 gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation. 4.1, Angehrn et al. (2017) fluchtwegseitig	
Variante 3.3	Brandschutzplatte BSP 30 gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation, 4.1 Angehrn et al. (2017), nutzungsseitig	
Variante 3.4	Lehmputz (RF1) vollflächig + Armierung aus Naturfaser fluchtwegseitig anbringen. Entspricht von der Nutzungsseite her ca. einem Feuerwiderstand von 30 min., gemäss Versuchsergebnisse von Giroud & Tschopp (2021) Lt. Liblik et al. (2020) sind für eine BSP 30 ca. 30 mm und für BSP 60 ca. 45 mm Lehmputz notwendig.	
Variante 3.5	Lehmputz (RF1) vollflächig + Armierung aus Naturfaser nutzungsseitig anbringen. Entspricht von der Nutzungsseite her ca. einem Feuerwiderstand von 30 min. gemäss Versuchsergebnisse von Giroud & Tschopp (2021) Lt. Liblik et al. (2020) sind für eine BSP 30 ca. 30 mm und für BSP 60 ca. 45 mm Lehmputz notwendig.	
Variante 3.6	Lehmputz (RF1) vollflächig + Armierung aus Naturfaser beidseitig anbringen Entspricht ca. einem Feuerwiderstand von 30 min, gemäss Versuchsergebnisse von Giroud & Tschopp (2021)	
Variante 3.7	Innenliegende Dämmplatte RF3 (Weichfaserplatte oder Schafwolle) feucht in Lehmputz gepresst (entspricht ca. einem Feuerwiderstand von 30 min), gemäss Versuchsergebnisse von Giroud & Tschopp (2021), zusätzlich Verbesserung des Schallschutzes möglich	
Argumentation für Varianten 2 und 3	An Wänden und Decken werden in Flucht- und Rettungswegen mit wenigen Ausnahmen nichtbrennbare Baustoffe gefordert (VKF-BSR (2022) 14-15, Verwendung von Baustoffen). Mit einer Oberfläche aus Baustoffen der RF1 (z.B. Lehmputz; BSP 30-RF1) wird dies erreicht. Zudem wird die Luftdichtigkeit bestehender Blockbauwände verbessert, wodurch der Abbrand reduziert wird. In Realbrandversuchen von Giroud & Tschopp (2021) konnte die Wirksamkeit (z.B. eines Lehmputzes) aufgezeigt werden.	
Umsetzungshinweise	Varianten können auch kombiniert werden. Beispiel: Fluchtwegseitig; Lehmputz (RF1) vollflächig + Armierung aus Naturfaser; Nutzungsseitig: BSP 30 Allenfalls ist auch eine Kombination mit technischen Massnahmen sinnvoll.	

Gebäudehülle

Die Gebäudehülle erhält in Unterabständen als Ersatzmassnahme Anforderungen an die Brandabschnittsbildung. Dabei wird unterschieden zwischen einseitigen oder beidseitigen (betrifft auch das Nachbargebäude) Massnahmen in Abhängigkeit verschiedener Abstände. Einseitige Massnahmen erfordern EI 60, bei beidseitigen Massnahmen sind je nach Abstand auch EI30 möglich sind. Dies entspricht im Ansatz einer Brandmauer bei Einfamilienhäusern, Kolb & Wiederkehr (2021).

Technische Massnahmen, die als Ersatzmassnahmen für unterschrittene Brandschutzabstände angewendet werden können, sind Leitfaden anschliessend aufgeführt.

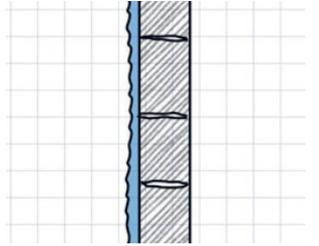
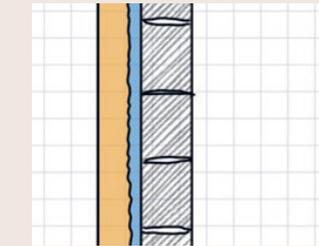
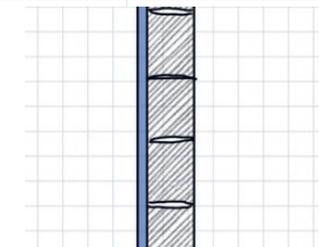
T7 Lösungsansätze für unterschrittene Brandschutzabstände

Kategorie	Beschreibung	Skizze/Zeichnung																																									
Variante 1.1	<p>Ersatzmassnahmen gemäss VKF-BSR (2022) 15-15, siehe Anhang</p> <p>Brandschutzabstand ≥ 2.0 m</p> <p>Brandschutzabstand < 2.0 m</p> <p>— Massnahmen bei Aussenwandkonstruktion erforderlich x = Brandschutzabstand gemäss Ziffer 2.2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Gebäudeabstand</th> <th colspan="6">Varianten der Ersatzmassnahmen</th> </tr> <tr> <th colspan="3">beidseitig</th> <th colspan="3">einseitig</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C^[1]</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$x \geq 5.0$ m</td> <td>●^[2]</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>$x \geq 2.0$ m</td> <td>▼</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>$x < 2.0$ m</td> <td>▼</td> <td>▼</td> <td>▼</td> <td>●</td> <td>▼</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table> <p>● Variante als Ersatzmassnahme geeignet ▼ Variante als Ersatzmassnahme nicht geeignet [1] benachbarte äusserste Schichten der Aussenwandkonstruktion aus Baustoffen der RF1 [2] bei reduzierten Brandschutzabständen gemäss Ziffer 2.2 Abs. 3 geeignet für Brandschutzabstände $x \geq 4.0$ m</p>	Gebäudeabstand	Varianten der Ersatzmassnahmen						beidseitig			einseitig				A	B	C ^[1]	D	E	F	$x \geq 5.0$ m	● ^[2]	●	●	●	●	●	$x \geq 2.0$ m	▼	●	●	●	●	●	$x < 2.0$ m	▼	▼	▼	●	▼	●	<p>Ersatzmassnahmen beidseitig</p> <p>Variante A</p> <p>Variante B</p> <p>Variante C</p> <p>Variante D</p> <p>Ersatzmassnahmen einseitig</p> <p>Variante E</p> <p>Variante F</p> <p>x = Brandschutzabstand gemäss Ziffer 2.2 1 Ausserste Schicht brennbar 2 Ausserste Schicht aus Baustoffen der RF1 3 Brandschutzplatte mit 30 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 4 Wand ohne Feuerwiderstand 5 *Wand EI 30 6 *Wand EI 60 bzw. Feuerwiderstand wie Brandabschnitt gemäss Tabelle zu Ziffer 3.7.1</p>
Gebäudeabstand	Varianten der Ersatzmassnahmen																																										
	beidseitig			einseitig																																							
	A	B	C ^[1]	D	E	F																																					
$x \geq 5.0$ m	● ^[2]	●	●	●	●	●																																					
$x \geq 2.0$ m	▼	●	●	●	●	●																																					
$x < 2.0$ m	▼	▼	▼	●	▼	●																																					
Variante 2.1	<p>Brandschutzvorhänge (Fibershield) bei Fenstern und Türen zur Verzögerung des Flammendurchbruchs nach aussen (EI30) oder Eintritt von Strahlungswärme nach innen</p>																																										
Variante 3.1	<p>Fenster festverglast, evtl. mit Feuerwiderstand</p>																																										

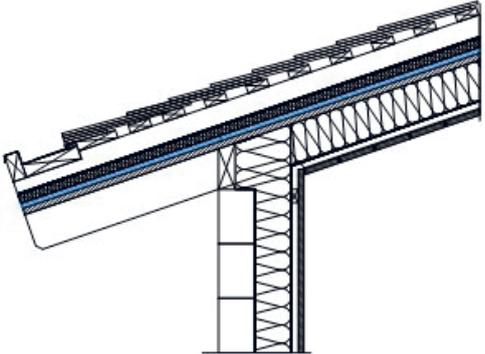
Bemerkung zur Schnittstelle Bauphysik und Brandschutz:

Die äusserste Schicht einer Konstruktion mit Wärmedämmung muss den Dampfdurchgang gewährleisten gegenüber den anderen Schichten. Gleichzeitig wird bei Holzwerkstoffen mit Dampfbremsfunktion eine Überdeckung mit Dämmung empfohlen -> siehe Leitfaden Bauphysik und Detailkatalog.

Fortsetzung Tabelle T 7 Lösungsansätze für unterschrittene Brandschutzabstände

Kategorie	Beschreibung	Skizze/Zeichnung
Variante 3.2	Innen Lehmputz vollflächig 3 - 4 mm + Armierung aus Flachs anbringen; mit Abbrand des Holzes ist ein Feuerwiderstand von 30 min möglich, gemäss Versuchsresultate von Giroud & Tschopp (2021) Lt. Liblik et al. (2020) sind für eine BSP30 ca. 30 mm und für BSP60 ca. 45 mm Lehmputz notwendig	
Variante 3.3	Innenliegende Dämmplatte RF3 (Weichfaserplatte oder Schafwolle) feucht in Lehmputz gepresst; mit Abbrand des Holzes ist ein Feuerwiderstand von 30 min möglich, gemäss Versuchsresultate von Giroud & Tschopp (2021)	
Variante 3.4	BSP30-RF1 (Brandschutzplatte) hinter der äussersten Schicht, falls diese brennbar ist. Entspricht ca. einem Feuerwiderstand von 60 min bei Verhindern der Konvektion (unten, oben und seitlich muss rauchdicht abgeschlossen werden, Giroud & Tschopp (2021)	
Argumentation	Ziel ist, die Aussenwände feuerwiderstandsfähig zu ertüchtigen, um den Brandüberschlag auf Nachbargebäude zu verhindern. Durch die aufgezeigten Massnahmen kann der Durchbrand durch die sanierte Wand verzögert werden, indem die Luftdichtigkeit der Wand verbessert wird. Die Wirksamkeit der Massnahmen (z.B. Lehmputz) konnte in einem Realbrandversuch von Giroud & Tschopp (2021) aufgezeigt werden.	
Umsetzungshinweis	Ausführungen nur mit Dämmung (ohne zusätzliche Luftdichtigkeitsschicht) sind nicht robust, da die Sauerstoffzufuhr nicht genügend unterbrochen werden kann. Die Wirksamkeit der Luftdichtigkeitsschicht ist am effizientesten, wenn unkontrollierte Luftströmungen innerhalb der Wände vermieden werden. Das heisst, sie ist direkt auf der Blockbauwand anzubringen. Die Luftdichtigkeitsschicht ist möglichst direkt auf der Blockbauwand anzubringen (idealerweise mit Baustoffen der RF1). Leckstellen in der Luftdichtigkeit können zu einem Ausfall der Massnahme führen. Wird die Luftdichtigkeitsschicht innen am Gebäude angebracht (z.B. Dampfbremse als Folie ausgeführt), sind die Bauteilübergänge luftdicht auszuführen (z.B. durch eingetütetes Brett, da keine Folie möglich wegen Spalten und Fugen). Aussendämmungen bei Holz und Bruchsteinmauern können direkt mit brandschutztechnisch wirksamer Dämmung ausgeführt werden und sind nicht weiter relevant.	

T8 Lösungsvorschläge für Schindeldächer

Kategorie	Beschreibung	Skizze/Zeichnung
Variante 1.1	Einbau einer BSP 30-RF1 gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation. 4.1, Angehrn et al. (2017) als Unterdachplatte	
Variante 1.2	<p>Klassierungsprüfung gemäss SN EN 13501-5, entspricht VKF-BSR (2022) 15-15, Tab.3.3.2 mit Flächenbegrenzung auf 600 m²</p> <p>Für den Neubau mit System Tavillon (9 Schichten überlappend) gibt es bestehende Prüfungen, diese entsprechen aber nicht dem Aufbau, wie er im Wallis verwendet wird (3 Überlappungen). Eine eigene Prüfung ist notwendig.</p>	
Variante 2.2	Ausführung des Dachaufbaues in EI30 gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation. 4.1, Angehrn et al. (2017)	
Variante 2.2	Einbau einer BSP 30 gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation. 4.1, Angehrn et al. (2017) als Unterdachplatte, in Anlehnung an Varianten 4, 7, und 9 in VKF-BSR (2022) 14-15, Tab. 3.3.2	
Argumentation	<p>Die geforderte BSP30-RF1 in den Richtlinien verhindert die direkte Weiterleitung des Feuers in den Innenraum von aussen während ca. 25 – 30 min (da die Platte nicht die EI30 Anforderung erfüllt). Bei einem Brand von aussen behält die Struktur während mindestens 30 min die Tragfähigkeit und ermöglicht die Selbstrettung allfälliger Bewohner. Der Löschangriff findet von aussen statt. Für die Erlangung dieses Schutzzieles benötigt es keine zusätzliche Anforderung an die Schicht betreffend Brennbarkeit. Bei einem Brand von innen wird davon ausgegangen, dass die Struktur sehr schnell nachgibt und zusammenbricht. In diesem Fall wird die Schicht in jeder Ausführung obsolet.</p> <p>Einfluss Brennbarkeit des Unterdaches: Bei einer Entzündung der Schindeln leiten diese zusammen mit der Hinterlüftung den Brand über die gesamte Dachfläche. Ein brennbares Unterdach erhöht die Brandlast zwar, was in einer grösseren Flamme mündet, jedoch erhöht sich weder die Temperatur, noch die Dauer, noch die Schnelligkeit in der Ausbreitung des Feuers. Für diese Punkte sind die aktuelle Windsituation und der Feuchtigkeitsgehalt der Schindeln massgebend. Somit hat die Brennbarkeit des Unterdaches keinen massgebenden Einfluss auf die Weiterleitung des Brandes über die Dachfläche.</p> <p>Mit dieser Argumentation ist die Verhältnismässigkeit der Varianten 2.1 und 2.2 gemäss der VKF BSN (2015) 1-15 gegeben (keine Tangierung von Fluchtwegen ausserhalb der Nutzungseinheit).</p> <p>Eine Einschränkung in der Grösse des Daches ist durch die Einsatzmöglichkeit der Feuerwehr gegeben, die gemäss VKF BSR (2022) 14-15, Tab. 3.3.2 Variante 6/7 600 m² beträgt ((brennbare Deckung und Dämmung, keine definierte Brandlast). Diese kritische Grösse wird in den meisten Schindeldächern nicht erreicht.</p>	
Umsetzungshinweis	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kombinationen von Varianten sind möglich ▶ Detailanschlüsse an die Wände sind besonders zu beachten 	

Tragwerke

Tragwerke sind so zu bemessen und zu erstellen, dass diese die über die Nutzung und Gebäudeabmessung definierte Zeit ausreichend standsicher sind und es zu keinen unverhältnismässigen Schäden in angrenzenden Brandabschnitten kommt.

Sofern die Anforderungen aus der Tragwerksplanung im Kaltfall erfüllt sind, werden die Brandschutzanforderungen an das Tragwerk weitestgehend erfüllt. Entsprechende Nachweise erfolgen gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikationen «3.1 Rechnerischer Nachweis» (Frangi et al. 2019), «4.1 Feuerwiderstand Bauteile» (Angehrn et al. 2017) und «4.2 Feuerwiderstand Anschlüsse» Angehrn et al. (2018).

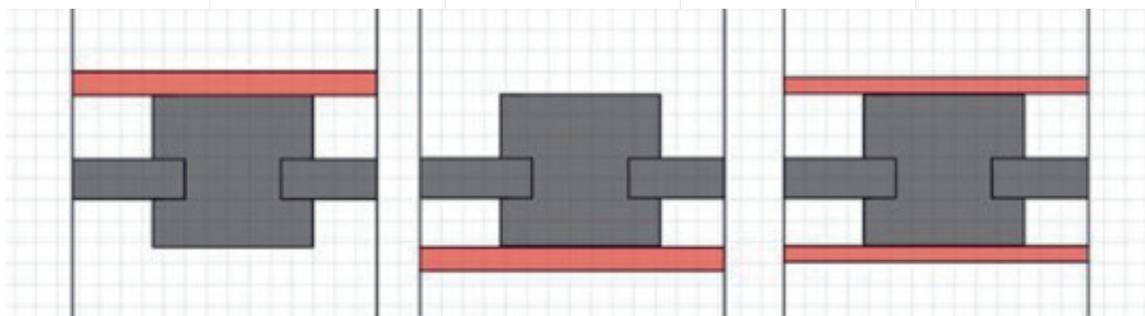
Durch die Bauweise in Vollholz sind in der Regel bei den Wänden ausreichend Reserven in Bezug auf die Tragsicherheit vorhanden. Die Herausforderungen liegen im Raumabschluss und der Hitzeübertragung (siehe «Brandabschnitte»). Der Fokus in Bezug auf das Tragwerk liegt daher

auf den Geschossdecken und insbesondere den Auflagern. Ebenfalls gilt den linearen, tragenden Bauteilen eine besondere Aufmerksamkeit. Grundsätzlich ist eine Sanierung sowohl von oben als auch von unten (und beidseitig) möglich (Bild B6), die Sanierung von oben wird jedoch am häufigsten praktiziert, da die bestehende Decke von unten sichtbar bleiben kann. Der Fokus der Sanierungsvorschläge liegt deshalb auf dieser Seite, die Lösungsvorschläge können allerdings sinngemäss auch für die Sanierung von unten übernommen werden.

Bemerkung zur Schnittstelle Brandschutz, Tragwerk, Bauphysik:

Wie Bild B7 zu entnehmen ist, ist die brandschutztechnische Anforderung mit 80 mm gefordertem Brettstapel in der tragwerkstechnischen Anforderung von 160 mm bereits enthalten. Bei bauphysikalischer oder tragwerkstechnischer Erfüllung ist der Brandschutz somit gleichzeitig ohne Mehrkosten umsetzbar.

B6 Sanierungsrichtungen bei Geschossdecken

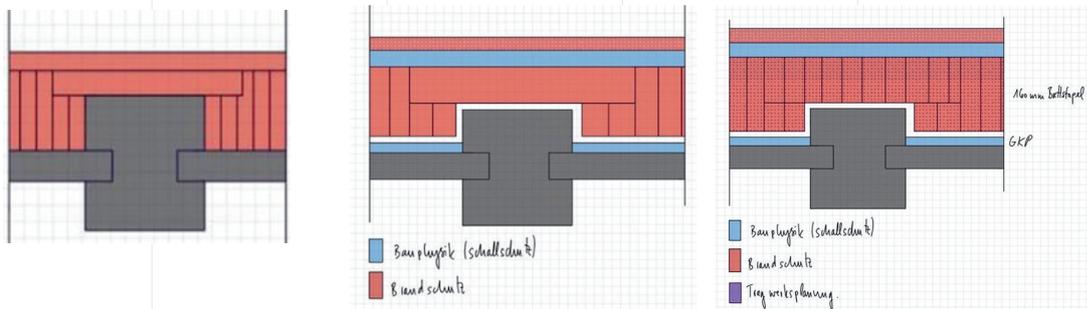


B7 Anforderungen

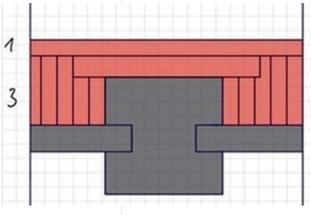
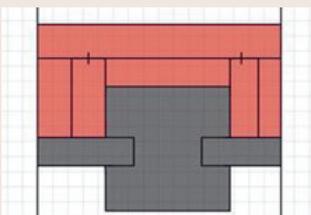
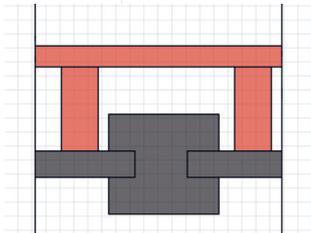
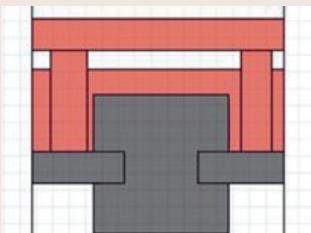
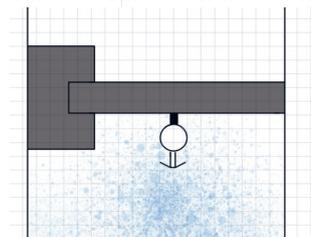
Links: Nur brandschutztechnische Anforderungen

Mitte: Brandschutztechnische + bauphysikalische Anforderungen

Rechts: Brandschutztechnische, bauphysikalische und tragwerkstechnische Anforderungen



T9 Lösungsansätze für unterschrittene Brandschutzabstände

Kategorie	Beschreibung	Skizze/Zeichnung
Variante 1.1	<p>Brandschutztechnische Ertüchtigung mit Brettstapeldecke</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ REI 30 Lig. Dok. 4.1, Tab. 434-1, Variante A (Angehrn et al. 2017) <p>Konstruktionshöhe: $\geq 95\text{mm}$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ REI 60 Lig. Dok. 4.1, Tab. 434-1, Variante E (Angehrn et al. 2017) ▶ Konstruktionshöhe: $\geq 155\text{mm}$ 	
Variante 1.2	<p>Brandschutztechnische Ertüchtigung mit Rippendecke</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ REI 30 Lig. Dok. 4.1, Tab. 432-1, Var. A, B, D, H (Angehrn et al. 2017) <p>Konstruktionshöhe: $\geq 160\text{mm}$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ REI 60 Lig. Dok. 4.1, Tab. 432-2, Var. A, E, H (Angehrn et al. 2017) <p>Konstruktionshöhe: $\geq 270\text{mm}$</p>	
Variante 1.3	<p>Brandschutztechnische Ertüchtigung mit Balkendecke ohne brandschutztechnisch wirksamen Unterbau</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ REI 30 Lig. Dok. 4.1, Tab. 432-1, Var. A - F (Angehrn et al. 2017) <p>Konstruktionshöhe: $\geq 240\text{mm}$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ REI 60 Lig. Dok. 4.1, Tab. 432-1, Var. G-M (Angehrn et al. 2017) <p>Konstruktionshöhe: Berechnung gemäss Lig. Dok. 4.1, Kap. 4.5.2.1 (Angehrn et al. 2017)</p>	
Variante 1.4	<p>Brandschutztechnische Ertüchtigung mit Balkendecke mit technisch wirksamem Unterbau</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ REI 30 Lig. Dok. 4.1, Tab. 431-1, Var. B, E, J (Angehrn et al. 2017) <p>Konstruktionshöhe: $\geq 160\text{mm}$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ REI 60 Lig. Dok. 4.1, Tab. 431-3, Var. J (Angehrn et al. 2017) <p>Konstruktionshöhe: $\geq 270\text{mm}$</p>	
Variante 3.1	<p>Reduktion der Feuerwiderstandsanforderung in Kombination mit technischen Massnahmen</p>	
Umsetzungshinweis	Detailanschlüsse/-ausführungen sind speziell zu beachten.	

Brandabschnitte

Brandabschnitte sind gemäss Bauart, Lage, Ausdehnung, Gebäudegeometrie und Nutzung zu definieren. Dabei sind insbesondere Räume mit haustechnischen Anlagen, Fluchtwege und verschiedene Nutzungseinheiten untereinander abzutrennen.

Der Fokus liegt in diesem Kapitel auf den Lösungsansätzen für brandabschnittsbildende Wände und wird in folgende Bauteile eingeteilt:

- ▶ Brandabschnittsbildende Bauteile zwischen Wohnungen (Tabelle T10)
- ▶ Brandabschnittsbildende Bauteile zu Räumen mit haustechnischen Anlagen (Tabelle T11)
- ▶ Brandabschnittsbildende Bauteile zu Fluchtwegen (Tabelle T5, Tabelle T6)
- ▶ Installationsschächte
- ▶ Brandschutzabschlüsse

Installationsschächte dienen der vertikalen Erschliessung haustechnischer Anlagen. Diese wird in einem Installationskonzept durch Fachplaner*innen situationsbezogen festgelegt. Die vorgegebenen Massnahmen bedeuten für die Situation im Oberwallis keinen Mehraufwand im

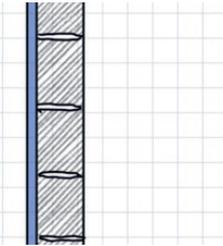
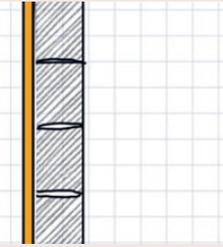
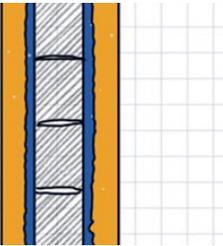
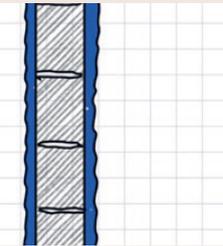
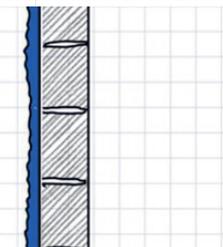
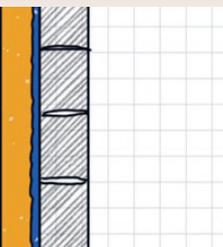
Vergleich zu anderen Regionen. Folglich entstehen keine unverhältnismässigen Massnahmen, das heisst, die haustechnischen Installationen und Durchführungen können gemäss VKF-BSR (2022) und Stand der Technik (Lignum Publikation 6.1, Brühwiler et al. (2020) standardmässig ausgeführt werden.

Unter Brandschutzabschlüsse fallen Türen, Fenster Tore und (Revisions)- Deckel. Türen können gemäss Tabelle T 5 ausgeführt werden, Fenster gemäss Tabelle T 7. (Revisions)-Deckel können gemäss den VKF-BSR (2022) standardmässig eingebaut werden, weshalb hier keine massnahmenreduzierenden Regelungen für die Situation im Oberwallis verhältnismässig sind.

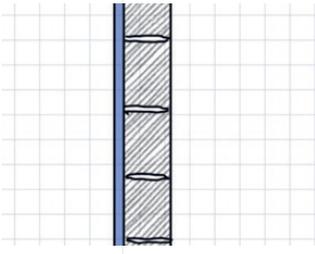
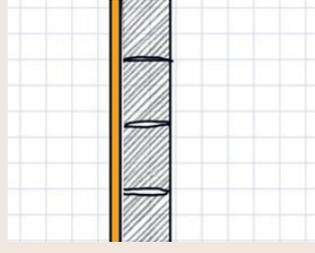
Bemerkung zur Schnittstelle Bauphysik und Brandschutz:

Zwischen Wohnungen muss ein Minimum an Schallschutz gewährleistet sein, was mit dem Variante Lehmputz + Dämmplatte erfüllt ist. Damit lassen sich Brandschutz und Schallschutz mit der gleichen Massnahme gewährleisten. Vorgesetzte Schalen eignen sich besser für den Schallschutz.

T 10 Lösungsvorschläge für brandabschnittsbildende Wohnungstrennwände (Tragfähigkeit muss gewährleistet sein)

Kategorie	Beschreibung	Skizze/Zeichnung
Variante 1.1	<p>Einseitige Beplankung mit BSP 30 – RF1</p> <p>Gemäss Lig. Dok. 4.1 Angehrn et al. 2017) Fuge in der Beplankung ≤ 2 mm</p> <p>Gemäss Lig. Dok. 4.2 Angehrn et al. 2018) Fuge zwischen Wandbalken ≤ 10 mm</p> <p>Wanddicke ≥ 60mm oder gemäss Anforderung an Tragwerk (R). Hohlräume zwischen Blockbauwand und BSP 30 – RF1 mit Baustoffen RF1 ausgedämmt, angelehnt an Lignum Dok 4.2 (Angehrn et al. 2018) , Variante D</p>	
Variante 1.2	<p>Einseitige Beplankung mit BSP 30</p> <p>Gemäss Lig. Dok. 4.1 (Angehrn et al. 2017) Fuge in der Beplankung ≤ 2mm</p> <p>Gemäss Lig. Dok. 4.2 (Angehrn et al. 2018) Fuge zwischen Wandbalken ≤ 10 mm</p> <p>Wanddicke ≥ 60mm oder gemäss Anforderung an Tragwerk (R) Hohlräume zwischen Blockbauwand und BSP 30 mit Baustoffen RF1 ausgedämmt (angelehnt an Lignum Dok 4.2, Variante D (Angehrn et al. 2018)</p>	
Variante 2.1	<p>Beidseitig Dämmplatte RF3 (Weichfaserplatte oder Schafwolle) feucht in Lehmputz gepresst, gemäss Versuchsergebnisse von Giroud & Tschopp (2021); im Innenbereich eher unüblich</p>	
Variante 3.1	<p>Beidseitig Lehmputz (3 - 4 mm) vollflächig + Armierung aus Flachs anbringen. Entspricht ca. einem Feuerwiderstand von 30 min, gemäss Versuchsergebnisse von Giroud & Tschopp (2021)</p>	
Variante 3.2	<p>Einseitig Lehmputz (3 - 4 mm) vollflächig + Armierung aus Flachs anbringen (kein Schallschutz); entspricht ca. einem Feuerwiderstand von 30 min, gemäss Versuchsergebnisse von Giroud & Tschopp (2021)</p>	
Variante 3.3	<p>Einseitig Dämmplatte RF3 (Weichfaserplatte oder Schafwolle) feucht in Lehmputz gepresst; entspricht ca. einem Feuerwiderstand von 30 min, gemäss Versuchsergebnisse von Giroud & Tschopp (2021)</p>	
Argumentation	<p>Das Schutzziel ist der Personenschutz, weshalb die Rauchdichtigkeit gewährleistet werden muss. Dies kann, wie in Realbrandversuchen gezeigt, mit einem Lehmputz erreicht werden (Giroud & Tschopp 2021). Dieser gewährleistet die Luftdichtigkeit, wodurch dem Feuer zudem die nötige Sauerstoffzufuhr fehlt und ein Feuerwiderstand bis zu EI 60 (z. Bsp. Dämmplatte + Lehmputz) erreicht werden kann.</p>	
Umsetzungshinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kombinationen von Varianten sind möglich ▶ Detailanschlüsse besonders beachten. 	

T 11 Lösungsvorschläge für brandabschnittsbildende Wände zu Räumen mit haustechnischen Anlagen

Kategorie	Beschreibung	Skizze/Zeichnung
Variante 1.1	<p>Einseitige Beplankung mit BSP 30 – RF1</p> <p>Gemäss Lig. Dok. 4.1 (Angehrn et al. 2017) Fuge in der Beplankung $\leq 2\text{mm}$</p> <p>Gemäss Lig. Dok. 4.2 (Angehrn et al. 2018) Fuge zwischen Wandbalken $\leq 10\text{mm}$</p> <p>Wanddicke $\geq 60\text{mm}$ oder gemäss Anforderung an Tragwerk (R)</p> <p>Hohlräume zwischen Blockbauwand und BSP 30 mit Baustoffen RF1 ausgedämmt, angelehnt an Lig. Dok. 4.2 Variante D, 1e, 2b (Angehrn et al. 2018)</p>	
Variante 1.2	<p>Einseitige Beplankung mit BSP 30</p> <p>Gemäss Lig. Dok. 4.1 (Angehrn et al. 2017) Fuge in der Beplankung $\leq 2\text{mm}$</p> <p>Gemäss Lig. Dok. 4.2 (Angehrn et al. 2018) Fuge zwischen Wandbalken $\leq 10\text{mm}$</p> <p>Wanddicke $\geq 60\text{mm}$ oder gemäss Anforderung an Tragwerk (R)</p> <p>Hohlräume zwischen Blockbauwand und BSP 30 mit Baustoffen RF1 ausgedämmt, angelehnt an Lig. Dok. 4.2 Variante D, 1e, 2b (Angehrn et al. 2018)</p>	
Variante 1.3	<p>Vorgesetzte Wand gemäss Lig.-Dok. 4.1, Kap. 4.4.1 ff. (Angehrn et al. 2017) «Einseitig beplankte Ständerkonstruktion»</p>	
Umsetzungshinweis	<p>Brandabschnittsbildende Bauteile (insbesondere Wände gemäss Tabelle T 11) zu Räumen mit haustechnischen Anlagen sollten mit Konstruktionen gemäss Stand der Technik (u.a. Lignum Dokumentation Brandschutz) ausgeführt werden. Grund dafür ist einerseits die erhöhte Aktivierungsgefahr, wodurch das Schutzziel «Personenschutz» bei Nichteinhaltung nicht erreicht werden könnte. Andererseits sind die gestalterischen Anforderungen an diese Räume geringer, weshalb alternative Massnahmen weder sinnvoll noch begründbar sind.</p> <p>Bei Aussenwand sollte die EI Anforderung erreicht werden (Verhindern der weiteren Ausbreitung, Übergriff auf andere Gebäude). Andernfalls sind einfache Löschanlagen einzusetzen mit Alarmierung der Nutzer und Bauherrschaft.</p>	

Technische Brandschutzmassnahmen

Brandmeldeanlage

Die Notwendigkeit von Brandmeldeanlagen (BMA) wird in der VKF-BSR (2022) 20-15, Ziffer 2 geregelt. Für die Mehrheit der Gebäude, auf die sich dieser Leitfaden bezieht, sieht die VKF-BSR (2022) 20-15 keine BMA vor. Daraus folgt, dass der Einbau einer BMA in Kombination mit anderen baulichen und technischen Massnahmen als Ersatzmassnahme eingesetzt werden kann, wenn damit die erforderliche Sicherheit erreicht werden kann.

Löschgeräte

Die Notwendigkeit von Löschgeräten (Wasserlöschposten und Handfeuerlöscher) werden in der VKF-BSR (2022) 18-15, Ziffer 2 geregelt. Für die Mehrheit der Gebäude, auf die sich dieser Leitfa-

den bezieht, sieht die VKF-BSR (2022) 18-15 keine Löschgeräte vor. Daraus folgt, dass der Einsatz von Löschgeräten freiwillig und damit in Kombination mit anderen baulichen und technischen Massnahmen als kompensatorische Massnahme, insbesondere im Bestand, eingesetzt werden kann.

Vorschläge für Einsatz von Löschgeräten:

- ▶ Von aussen zugängliche Löschgeräte bereitstellen (Wasserlöschposten, Handfeuerlöscher), speziell im Zusammenhang «Quartier-Alarmierung» (Missbräuchliche Nutzung durch Vandalismus ist zu beachten).
- ▶ Löschgeräte (Löschdecken, Handfeuerlöscher) dort wo Personen mit hoher Wahrscheinlichkeit beim Entstehungsbrand anwesend sind (z.B. Küche).

T 12 Lösungsansätze mit Brandmeldung

Kategorie	Beschreibung
Variante 3.1	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vollüberwachung gemäss VKF-BSR (2022) 20 - 15, Ziffer 3.2.1, Abs. 1, unter Berücksichtigung der zulässigen Ausnahmen gemäss Ziffer 3.2.2. ▶ Angestrebte Reduktion der Feuerwiderstandsanforderung um 30 Minuten und minimale Anforderung bei der Materialisierung (RF3). ▶ Die Rauchdichtigkeit der brandabschnittsbildenden Bauteile ist zu gewährleisten.
Variante 3.2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Teilüberwachung der Fluchtwege und Räume mit erhöhtem Brandrisiko gemäss VKF-BSR (2022) 20 - 15, Ziffer 3.2.1, Abs. 2, unter Berücksichtigung der zulässigen Ausnahmen gemäss Ziffer 3.2.2. ▶ Brandfallsteuerung für RWA im Fluchtweg. ▶ Angestrebte Reduktion der Feuerwiderstandsanforderung um 30 Minuten und minimale Anforderung bei der Materialisierung (RF3). ▶ Die Rauchdichtigkeit der brandabschnittsbildenden Bauteile ist zu gewährleisten.
Variante 3.3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rauchwarnmelder mit akustischem Signal zur internen Alarmierung als Kompensation für nicht vorschriftskonforme Fluchtwegsituation (Materialisierung, Feuerwiderstand, Abmessung). Die Grenzen der Abweichung sind im Rahmen des Objektes mit der Behörde zu vereinbaren. ▶ Die Rauchdichtigkeit der brandabschnittsbildenden Bauteile ist zu gewährleisten.
Variante 3.4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkverbundene Rauchwarnmelder mit akustischem Signal (z.B. CasaSecura (GVB), Feuerwächter (GVL) zur internen und externen Alarmierung. ▶ Nebst der Feuerwehr können auch bestimmte Personen wie Nachbarn alarmiert werden. ▶ Kompensation für nicht vorschriftskonforme bauliche Situation (Materialisierung, Feuerwiderstand, Abmessung, Brandschutzabstände, etc.).
Variante 3.5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkverbundene CO₂-Warnmelder mit akustischem Signal (z.B. CasaSecura, Feuerwächter) zur internen und externen Alarmierung. ▶ Nebst der Feuerwehr können auch bestimmte Personen wie Nachbarn alarmiert werden. ▶ Kompensation für nicht vorschriftskonforme bauliche Situation (Materialisierung, Feuerwiderstand, Abmessung, Brandschutzabstände, etc.).
Variante 3.6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkverbundene Wärmedetektoren mit akustischem Signal (z.B. CasaSecura, Feuerwächter) zur internen und externen Alarmierung. ▶ Nebst der Feuerwehr können auch bestimmte Personen wie Nachbarn alarmiert werden. ▶ Kompensation für nicht vorschriftskonforme bauliche Situation (Materialisierung, Feuerwiderstand, Abmessung, Brandschutzabstände, etc.).
Argumentation	Für eine effiziente und effektive (Selbst-)Rettung und Brandbekämpfung ist die frühzeitige Alarmierung von zentraler Bedeutung. Auch wenn mit einer BMA kein Brand bekämpft werden kann und sie daher klassischerweise nicht als Ersatzmassnahme eingesetzt werden darf, kann sie zur Erreichung des Schutzziels «Personenschutz» erheblich beitragen und andere fehlende Massnahmen kompensieren.
Umsetzungshinweis	Die freiwilligen BMA (oder BMA-artige Systeme) zeigen ihre Wirkung vor allem in der Kombination mit weiteren baulichen und technischen Brandschutzmassnahmen.

Löschanlagen

Für die Mehrheit der Gebäude, auf die sich dieser Leitfaden bezieht, sieht die VKF-BSR 19-15 0 keine Löschanlage vor. Sie können zur Reduktion der nach Standardkonzept notwendigen Feuerwiderstände (z.B. von Geschossdecken) schutzzielwirksam eingesetzt werden. Durch Löschanlagen kann der Entstehungsbrand in einer frühen Phase gelöscht werden und verhindert so eine Brandausbreitung und eine Personengefährdung. Der Schaden (Wasser & Rauch) kann somit im Brandereignis minimal gehalten werden. Das Tragwerk und alle anderen Bauteile werden nicht durch grosse Hitze belastet.

T 13 Lösungsvorschläge für Löschanlagen

Kategorie	Beschreibung
Variante 2.1	<ul style="list-style-type: none">▶ Sprinklervollschutz gemäss VKF-BSR (2022) 19 - 15, Ziffer 3.2.1, Abs.1, unter Berücksichtigung der zulässigen Ausnahmen gemäss Ziffer 3.2.2▶ Angestrebte Reduktion: keine weiteren Ertüchtigungsmassnahmen notwendig
Variante 2.2	<ul style="list-style-type: none">▶ Sprinklerteilschutz gemäss VKF-BSR (2022) 19-15, Ziffer 3.2.1, Abs.2-4, unter Berücksichtigung der zulässigen Ausnahmen gemäss Ziffer 3.2.2▶ Angestrebte Reduktion: keine weiteren Ertüchtigungsmassnahmen in geschützten Bereichen notwendig
Variante 3.1	<ul style="list-style-type: none">▶ Berieselungsanlage bei Unterschreitung der geforderten Brandschutzabstände.▶ Angestrebte Reduktion der Feuerwiderstandsanforderung um 30 Minuten und minimale Anforderung bei der Materialisierung (RF3).
Variante 3.2	<ul style="list-style-type: none">▶ Berieselungsanlage in der Hinterlüftungsebene bei brennbaren Dachaufbauten.▶ Angestrebte Reduktion: keine BSP30-RF1 erforderlich, minimale Anforderung bei der Materialisierung (RF3).
Variante 3.3	<ul style="list-style-type: none">▶ Berieselungsanlage bei Laubengängen, die als Fluchtwege dienen▶ Ersatzmassnahme für nicht vorschriftskonforme Fluchtwegssituation (Materialisierung, Feuerwiderstand, Abmessung).
Variante 3.4	<ul style="list-style-type: none">▶ Berieselungsanlage wenn der Fluchtweg durch den Unterabstand führt.▶ Ersatzmassnahme für nicht vorschriftskonforme Fluchtwegssituation (Materialisierung, Feuerwiderstand, Abmessung).
Argumentation	Berieselungsanlagen bekämpfen gleichermassen wie Sprinkleranlagen den Brand direkt und kühlen effizient. Deshalb kann schnell auf einen Brand reagiert werden, wodurch die Brandschutzmassnahme sehr effektiv ist.
Umsetzungshinweis	Die Auslösung einer Berieselungsanlage muss sowohl für den Fall, dass jemand manuell eingreifen kann als auch wenn niemand vor Ort ist, funktionieren. Dazu können sowohl Handventile, Handtaster oder Brandmelder sowie Rauchwarnmelder dienen (siehe dazu auch Tabelle 12). Im Aussenbereich ist es sinnvoll, Trockenleitungen zu installieren. Situationsbezogen ist abzuklären, ob der Hauswasseranschluss ausreichend ist oder ob die Feuerwehr den Anschluss gewährleisten kann. Für die Einspeisung muss ein sicherer Ort vorhanden sein. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Brandschutzmassnahme (z.B. Berieselungsanlage) auch unter Brandeinwirkung funktionstüchtig bleibt. Insbesondere sind die Verbindungsmittel der Funktionserhalt durch eine ausreichende Dimensionierung zu gewährleisten. Mögliche Ausführungen sind in der Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation 4.2 Kapitel 4.2.10 (Angehrn et al. 2018) aufgeführt.

Entrauchung

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) werden gemäss VKF-BSR 21-15; Ziff 3.3.1 0 in vertikalen Fluchtwegen bei Gebäuden mittlerer Höhe gefordert. Bei Beherbergungsbetrieben, Räumen mit grosser Personenbelegung und Verkaufsgeschäften gilt dies auch für Gebäude geringer Höhe.

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen haben zum Ziel, den vertikalen Fluchtweg rauchfrei zu halten. Die Ausführung kann gemäss Tabelle T14 erfolgen.

Organisatorischer Brandschutzmassnahmen

Organisatorische Brandschutzmassnahmen sind in ihrer Zuverlässigkeit vom Nutzer abhängig. Dies unterscheidet sie grundsätzlich von den passiv wirkenden baulichen sowie aktiv wirkenden technischen Massnahmen.

Sie bilden damit die Massnahmenkategorie, bei der die geringsten Eingriffe in die Bausubstanz erfolgen. Ihre Zuverlässigkeit steigt, indem mehrere Gebäude oder ganze Quartiere in einem gemeinsamen Konzept betrachtet werden. Organisatorische Massnahmen sind insbesondere:

Qualitätssicherungsmassnahmen, Schulungen und Instruktionen

- ▶ Schutzbestimmungen bei handwerklichen Arbeiten
- ▶ Einrichtung einer Löschgruppe mit regelmässigem Training
- ▶ Massnahmen zur Erleichterung der Löscharbeiten
- ▶ Bestimmung einer kompetenten sicherheitsbeauftragten Person

T 14 Lösungsansätze Entrauchung

Kategorie	Beschreibung
Variante 1.1	<ul style="list-style-type: none">▶ Manuell öffnenbares Fenster als natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA).▶ Öffnungsfläche / Geschoss $\geq 0.3 \text{ m}^2$
Variante 1.2	<ul style="list-style-type: none">▶ Manuell öffnenbares Fenster als natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA).▶ 1 Öffnung zuoberst $\geq 0.5 \text{ m}^2$▶ (Der Fenstersturz muss höher liegen als der Türsturz.)
Variante 3.1	<ul style="list-style-type: none">▶ Maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage (MRWA) im EG für den vertikalen Fluchtweg. Im obersten Geschoss muss eine ansteuerbare Öffnung angeordnet werden, bei der der Rauch entweichen kann.▶ Kompensation für die Ertüchtigung der EI-Anforderung der Wände in vertikalen Fluchtwegen und zu kleinen Abströmöffnungen.
Variante 3.2	<ul style="list-style-type: none">▶ Türschliesser bei den Wohnungstüren anbringen.▶ Verhinderung der Verrauchung des Fluchtwegs, Kompensation für zu kleine Abströmöffnungen
Argumentation	Die Rauchfreihaltung von Fluchtwegen ist hinsichtlich des Personenschutzes (Selbst-, Fremddrettung, Intervention) unumgänglich. Mit einer MRWA wird die Minimalanforderung klar überschritten, das heisst die Entrauchung erfolgt effizienter und effektiver. Das heisst, der Personenschutz kann durch eine MRWA besser gewährleistet werden als durch eine NRWA, auch wenn die Wände hinsichtlich ihrer EI-Anforderung ertüchtigt werden.
Umsetzungshinweis	Besondere Beachtung ist der Positionierung des Fensters bei der Variante 1.1 «Öffnung zuoberst» zu schenken, da die Entrauchung auch im Winter funktionieren muss. Bei der MRWA-Lösung ist ausserdem zu beachten, dass die R-Anforderung in jedem Fall gewährleistet sein muss. Ausserdem wird mit dieser Variante der Optik den Vorrang vor dem Gebäudeschutz gegeben.

Alarmierungskonzepte

- ▶ Erstellen von Alarmierungs- und Evakuationsplänen

Nutzungseinschränkungen

- ▶ Begrenzungen der Brandlast durch geeignete Möblierung, regelmässige Inspektion und/oder Entrümpelung etc.
- ▶ Reduktion der maximalen Personenbelegung
- ▶ Nutzungsvereinbarung

Qualitätssicherungsmassnahmen in der Planung und Ausführung

Die Qualitätssicherungsmassnahmen bestehen darin, dass gemäss definiertem Prozess Kontrollen, und Aufgaben durchgeführt werden. Gemäss VKF-BSR (2022) 11 - 15 ist für ein Bauprojekt ein QS-Konzept zu erstellen, worin die Verantwortlichkeiten klar geregelt werden. Eine Vorlage bietet hier die Lignum-Dokumentation 1.2 Furrer & Wiederkehr (2017). Ein Prozessvorschlag ist im Anhang zu finden.

Qualitätssicherung durch die Vollzugsbehörde

Die Aufgabe der Brandschutzbehörde ist im Rahmen des organisatorischen Brandschutzes die einer zweiten Qualitätssicherung. Das heisst, ihr obliegt die Überprüfung, ob die geforderten Brandschutzmassnahmen getroffen wurden und bis zu einem gewissen Grad deren sachgemässe Umsetzung (Zwischen- und Schlussabnahmen, Teilnahme an Integralen Tests, etc.). Ihre Aufgaben sind in der VKF-BSR (2022) 11 - 15, Ziffer 4.1.7 geregelt. Sie überprüft das Brandschutzkonzept auf Nachvollziehbarkeit und Vollständigkeit.

Alarmierungs- und Evakuationskonzepte

In einem Alarmierungskonzept wird festgelegt, wer in welchem Fall alarmiert wird. Dabei muss die Alarmierung einerseits für das Gebäude optimal ausgelegt sein, wobei die Lage entscheidend ist. Gebäude im Dorfkern werden anders behandelt als solche an der Peripherie. Andererseits ist auch die Nutzung (Personenbelegung) je nach Uhrzeit und Jahreszeit unterschiedlich. Das Alarmierungskonzept nimmt Bezug auf die definierten Schutzziele.

Schulung und Instruktion

Um die Wirksamkeit der getroffenen baulichen und technischen Massnahmen maximal zu gewährleisten, müssen Nutzer*innen der Gebäude geschult und instruiert werden. Ebenfalls mit der Schulung und Instruktion geht die Sensibilisierung für brandschutztechnische Anliegen einher, die vielleicht unbekannt oder aber deren potenzielle Gefahren unterschätzt werden. Die Sensibilisierung gehört in jedem Fall zum organisatorischen Brandschutz dazu. Eine effektive Umsetzung hilft das Risiko einer Brandentstehung zu minimieren.

Abwehrender Brandschutz

Wenn der Zugang für die Feuerwehr gewährleistet ist, dann lässt sich wichtige Zeit bei der Intervention gewinnen. Deshalb muss bei der Raumplanung genügend Freiraum für die Feuerwehrzugänge eingeplant werden. Dabei ist die örtliche Feuerwehr in den Planungsprozess miteinzubeziehen, da die Fahrzeuge und Geräte voneinander abweichen können. Dadurch können effiziente Zugänge geschaffen werden.

T 15 Lösungsvorschläge für Löschanlagen

Kategorie	Beschreibung
Variante 3.1	► Freiwillige BMA, Alarm geht direkt an die Feuerwehr. Brandfallsteuerung für RWA im Fluchtweg. Angestrebte Reduktion der Feuerwiderstandsanforderung um 30 Minuten und minimale Anforderung bei der Materialisierung (RF3).
Variante 3.2	► Quartiere miteinander durch funkgesteuerte Rauchwarnmelder (CasaSecura, Feuerwächter) vernetzen. Alarm kann innerhalb von 3 Min. quittiert werden, bevor er an die Feuerwehr geht. Alarm geht an alle Personen aus dem Quartier. ► Kompensation für unterschrittene Brandschutzabstände. Je nach gewährleitetester Quittierzeit, resp. Zeit, bis die Feuerwehr vor Ort ist, können mehr oder weniger technische und bauliche Massnahmen kompensiert werden.
Argumentation	Für eine effiziente und effektive (Selbst-)Rettung und Brandbekämpfung ist die frühzeitige Alarmierung von zentraler Bedeutung. Auch wenn mit einer BMA kein Brand bekämpft werden kann und sie daher klassischerweise nicht als Kompensationsmassnahme eingesetzt werden darf, kann sie zur Erreichung des Schutzziels «Personenschutz» erheblich beitragen.
Umsetzungshinweis	Konzepte müssen objektspezifisch angepasst und auf bauliche und technische Massnahmen abgestimmt werden

T 16 Schulungen und Instruktionen

Instruktion bzgl.	Beschreibung
baulichen Massnahmen	► Die Funktionstüchtigkeit von Türen zu Fluchtwegen muss jederzeit gewährleistet sein. Das heisst, sie müssen stets freigehalten werden, Keile zum Offenhaltung der Türen sind verboten, etc.
technischen Massnahmen	► Instruktion über die Anwendung der Berieselungsanlagen; wo ist der Wasseranschluss? ► In welchen Fällen müssen Personen aus dem entsprechenden Gebäude gerettet werden? ► Prozess bei Alarmierung schulen ► Funktionsprüfung für Detektion
Lagerung brennbarer Materialien	► Treibstoffe für Kleingeräte ► Düngemittel ► Farbe, Lacke ► Reinigungsmittel
Sensibilität für menschliches Verhalten	► Nutzer*innen für Rauchverbote sensibilisieren

Erweiterte Lösungsansätze

Was für die in diesem Leitfaden dargestellten Lösungsansätze im Allgemeinen gilt, gilt für die erweiterten Ansätze im ganz Speziellen: Es handelt sich nicht um allgemein gültige Lösungen, sondern sie müssen für die konkreten Situationen speziell evaluiert und angepasst werden. Was für ein Objekt funktioniert, heisst nicht, dass es für ein anderes gleichermassen sinnvoll funktioniert.

Wichtig ist dabei, die Schutzziele mit allen Beteiligten Partnern (Bauherrschaft, Planer, Behörden) zu Beginn gemeinsam zu definieren. In einem Brandschutzkonzept mit erweiterten Lösungsansätzen muss den Punkten Branddetektion, Alarmierung, Erstbekämpfung und Intervention besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. In Bild B 8 sind anhand dieser Punkte, beispielhaft Möglichkeiten zur Verbesserung der Brandsicherheit aufgezeigt.

Detektion und Alarmierung (Feuerwache/Kirchenglocken)

Die in Tabelle T12 vorgestellten Lösungsansätze mit Brandmeldung und Alarmierung sollen die Zeit einerseits zwischen Detektion und Intervention durch die Feuerwehr verkürzen und andererseits soll eine frühzeitige Erstbekämpfung durch die Bewohner*innen des Quartiers ermöglicht werden. Diese Alarmierung orientiert sich an der historischen Tradition der Feuerwache, wobei im Brandfall die feuerwachehaltende Person die Kirchenglocken läutete und so die Bewohner*innen des ganzen Dorfs informierte. Durch technische Hilfsmittel wie funkverbundene Rauchwarnmeldesysteme ist es möglich diesen Ansatz zu adaptieren.

Die Kernpunkte dieses Lösungsansatzes sind:

- ▶ Es werden mehr Leute alarmiert als nur die direkt betroffenen
- ▶ Die Alarmierung erfolgt über eine App oder per SMS, wobei eine Quittierungszeit von ca. 3-5 Minuten eingeplant wird. Wird in dieser Zeit der Alarm nicht quittiert, wird er direkt an die Feuerwehr weitergeleitet. Dafür benötigt es keine Zentrale.
- ▶ Die Bewohner*innen eines Quartiers nehmen die Erstbekämpfung vor, und weisen die Feuerwehr ein. Dazu sind diese vorgängig zu instruieren, siehe Tabelle T 16.
- ▶ Vorteil: Das System existiert bereits, das heisst, es muss nicht speziell entwickelt werden. Durch die Anwendung beispielsweise in der Altstadt Bern hat die Brandschutzbehörde Referenzobjekte, was zur erhöhten Akzeptanz führen soll.

Erstbekämpfung

Die Erstbekämpfung soll durch die Nutzer*innen, Nachbarn, etc. erfolgen. Erfolgt diese effektiv, das heisst bereits der Entstehungsbrand wird bekämpft, reduziert sich das Risiko der Brandausbreitung innerhalb des Gebäudes und der Übergriff auf andere Gebäude. Ausserdem benötigt die Feuerwehr weniger Löschwasser, wodurch der damit einhergehende Wasserschaden minimiert werden kann. Als Erstbekämpfungsmassnahmen gelten hier insbesondere:

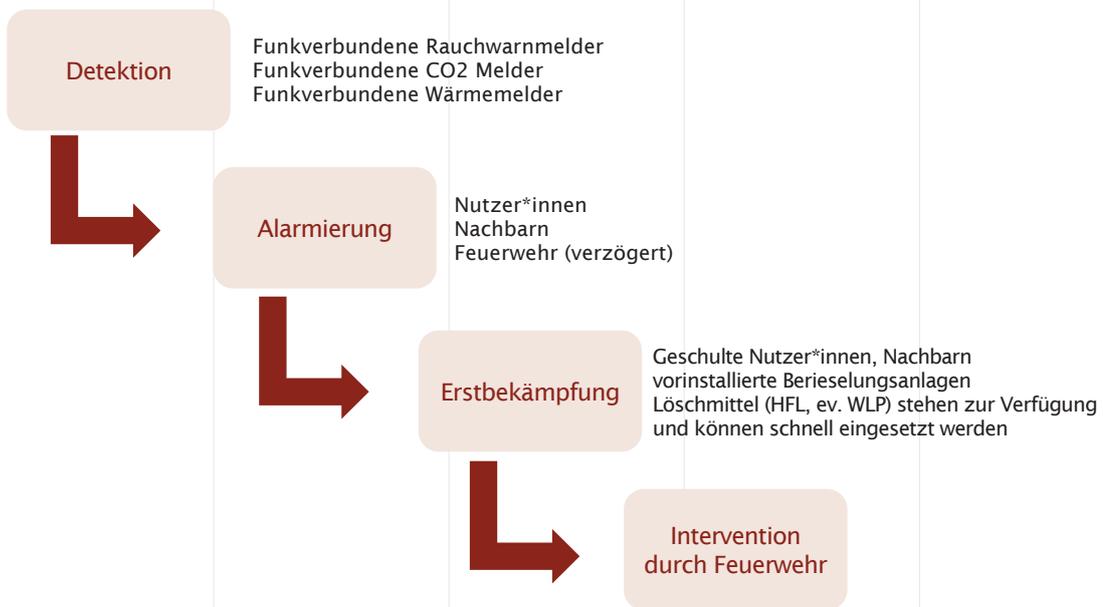
- ▶ Vorinstallierte Berieselungsanlagen (siehe Tabelle T13). Mit dieser Massnahme können bauliche Defizite (Materialisierung, Feuerwiderstand) kompensiert werden und das architektonische Erscheinungsbild kann erhalten bleiben. Berieselungsanlagen können bei unterschrittenen Brandschutzabständen, aber auch in Fluchtwegen zum Einsatz kommen. Sie dienen sowohl dem Sachwertschutz als auch dem Personenschutz.
- ▶ Öffentlich zugängliche Löscheinrichtungen wie Wasserlöschposten (WLP) oder Handfeuerlöcher (HFL). Zu beachten sind dabei die unterschiedlichen Ausgangslagen in den verschiedenen Jahreszeiten. Die Zugänglichkeit dazu muss jederzeit gewährleistet sein. Ebenfalls sind sie gegen Vandalismus und Missbrauch zu schützen.
- ▶ Löschdecken (gemäss EN 1869, mind. 120 x 180 cm). Diese haben ihren grössten Nutzen dort, wo immer jemand vor Ort ist, z.B. in der Küche. Das bedeutet, dass die Brandwahrscheinlichkeit mit der Nutzung korreliert und somit durch den Nutzer am effizientesten reduziert werden kann durch aktiven Eingriff in das Brandgeschehen. Solche Orte im und ums Gebäude sind mit Löschdecken auszurüsten.

Intervention durch die Feuerwehr

Die Feuerwehr ist bei der Erstellung der Konzepte einzubeziehen, damit sie effektiv intervenieren kann. Ihre Effektivität und Effizienz wird durch die Erstbekämpfenden ausserdem dadurch erhöht, dass bereits jemand vor Ort ist und über die Situation Auskunft geben kann.

Weitere effizienz- und effektivitätssteigernden Vorkehrungen sind:

- ▶ Signalisation/Einweisung
- ▶ Zugänglichkeit gewährleisten
- ▶ Löschmittelverfügbarkeit sicherstellen (z.B. Hydranten im Winter freistellen)



B 8 Wichtige Punkte für ein Brandschutzkonzept mit erweiterten Lösungsansätzen

Literatur

- Angehrn C., Brühwiler I., Frangi A., Wiederkehr R., (2017) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 4.1 Bauteile in Holz – Decken, Wände und Bekleidungen mit Feuerwiderstand, Lignum, Zürich
- Angehrn C., Brühwiler I., Wiederkehr R. (2018) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 4.2 Bauteile in Holz – Anschlüsse bei Bauteilen mit Feuerwiderstand, Lignum, Zürich
- Bart B., Kotthoff I., Wiederkehr R., (2019) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 7.1 Aussenwände - Konstruktion und Bekleidung, Lignum, ZürichBaugesetz (BauG) des Kantons Wallis vom 15.12.2016, Stand 01.01.2022, https://lex.vs.ch/app/de/texts_of_law/705.1
- Brühwiler I., Stiefel L., Studhalter J., Wiederkehr R., Kammer P. (2020) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 6.1 Haustechnik - Installationen und Abschottungen, Lignum, Zürich
- Gesetz zum Schutz gegen Feuer und Naturelemente (GSFN) vom 18.11.1977 (Stand 01.05.2018), https://lex.vs.ch/app/de/texts_of_law/540.1
- Giroud P., Tschopp J. G. (2021) Planification et réalisation d'un essai feu sur des parois en madrier, Semesterarbeit H/0801/1198/21/0, Berner Fachhochschule, AHB, Biel
- Frangi A., Brühwiler I., Wiederkehr R., Wiederkehr R. (2019) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 3.1 Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen, Lignum, Zürich
- Furrer B., Wiederkehr R. (2017) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 1.2 Bauten in Holz – Verwendung von Baustoffen, Lignum, Zürich
- Kolb J., Wiederkehr R., Furrer B. (2019) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 2.1 Bauen mit Holz - Qualitätssicherung im Brandschutz, Lignum, Zürich
- Kolb HP., Wiederkehr R. (2021) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 9.1 Brandmauern - Konstruktion und Anschlüsse, Lignum, Zürich
- Liblik J., Just A., Küppers J. (2020) Eigenschaften von Lehmputzen für den Brandschutz von Holzkonstruktionen, Tagungsbeitrag, 8. Internationale Fachtagung für Lehm, LEHM 2020, Weimar
- Scheidegger P., Steiner P., Wiederkehr R., (2021) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 8.1 Abschlüsse – Fenster, Tür- und Trennwandsysteme Lignum, Zürich
- VKF-BSN (2015) Schweizerische VKF-Brandschutzvorschriften, VKF-BSN 1-15, Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF, Bern, www.bsvonline.ch, 31.08.2022
- VKF-BSR (2022) Schweizerisches VKF-Brandschutzregister, Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF, Bern, www.bsvonline.ch, 31.08.2022
- Wiederkehr R. (2017) Lignum-Dokumentation Brandschutz, 1.1 Bauten in Holz – Brandschutzanforderungen, Lignum, Zürich

Weiterführende Hinweise

Weitere Publikationen VKF, Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF, Bern, www.bsvonline.ch

Liste der Anerkannten Fachspezialisten Brandschutz im Holzbau, Lignum, Online: www.Lignum.ch

Checkliste Bestandsaufnahme

Erstaufnahme durch Bauherrschaft

Gebäudeanalyse Brandschutz durch Bauherrschaft

Angaben zum Projekt		Nutzung aktuell	Nutzung zukünftig
Kontakt:	<input type="checkbox"/> Wohnen EFH; <input type="checkbox"/> Wohnen MFH	<input type="checkbox"/> Wohnen EFH; <input type="checkbox"/> Wohnen MFH
	<input type="checkbox"/> Büro; <input type="checkbox"/> Schule	<input type="checkbox"/> Büro; <input type="checkbox"/> Schule
Parzellen-Nr.	<input type="checkbox"/> Parking; <input type="checkbox"/> Gewerbe / Industrie	<input type="checkbox"/> Parking; <input type="checkbox"/> Gewerbe / Industrie
Adresse:	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft
Datum:	<input type="checkbox"/> Andere:	<input type="checkbox"/> Andere:

Thema	Werte	Hilfestellung zur Messweise
Umgebung		
Zufahrt zum Gebäude		
Breite:	..... m
Belagsmaterial:	.....
Nachbarsgebäude		
Abstände: m	
Fassadenmaterial:	.....
Gebäude		
massgebende Gebäudehöhe:	..... m
Geschossfläche m ²	Gebäudeabstand
Materialisierung		Gebäudehöhe
Dacheindeckung:	
Fassade:	.....
Erschließung		
<input type="checkbox"/> Aussenliegende Treppe		
<input type="checkbox"/> Innenliegende Treppe		
Breite der Treppe:	..... m
Breite der Korridore:	..... m
Durchgangshöhe der Treppe	..... m
Durchgangshöhe der Korridore	..... m
Anzahl Ausgänge:	.....Stk.
Haustechnik		
<input type="checkbox"/> Zentralheizung		
<input type="checkbox"/> Raumheizer		
<input type="checkbox"/> Keine Heizung		
<input type="checkbox"/> Abgasführung im Gebäude		
<input type="checkbox"/> Abgasführung ausserhalb des Gebäudes		
<input type="checkbox"/> Art der Heizung	.....

Bemerkungen:

Ampelliste für die Bewertung bestehender Brandschutzmassnahmen

Ziel der Checkliste: Beurteilungsinstrument für die brandschutztechnische Bestandsaufnahme. Sie ist kein Ersatz für ein Brandschutzkonzept.

Beurteilungsschema für den Brandschutz in Sanierungsobjekten

Thema		Beurteilung					Bemerkungen						
Allgemein	Gebäudegeometrie	nicht relevant	Vorschriften sind erfüllt	Vorschriften sind teilweise erfüllt	Vorschriften sind nicht erfüllt	nicht ersichtlich	bestehende Situation						
	Gebäudehöhe						zukünftige Situation						
	<input type="checkbox"/> geringe Höhe						m	Nutzung(en):					
	<input type="checkbox"/> mittlere Höhe						m						
	<input type="checkbox"/> Hochhaus						m						
	<input type="checkbox"/> geringer Abmessung												
	Anzahl Geschosse												
	über Terrain						Stk.					<input type="checkbox"/> Bauliches Konzept	<input type="checkbox"/> Bauliches Konzept
	unter Terrain						Stk.					<input type="checkbox"/> Löschanlagenkonzept	<input type="checkbox"/> Löschanlagenkonzept
	Fläche											Bauweise	
Grundrissfläche(n)	m2					<input type="checkbox"/> Holzbauweise	<input type="checkbox"/> Holzbauweise						
						<input type="checkbox"/> Massivbauweise	<input type="checkbox"/> Massivbauweise						
						<input type="checkbox"/> Mischbauweise	<input type="checkbox"/> Mischbauweise						
Flucht- und Rettungswege	Zugänglichkeit Feuerwehr												
		Zufahrt Hauptzugang											
		Zugänglichkeit Fassaden											
	vertikal	<input type="checkbox"/> Anzahl:	Stk.										
		<input type="checkbox"/> Breite:	m										
		<input type="checkbox"/> Ausgänge:	Stk.										
		Feuerwiderstand:											
		Wände/Decke: <input type="checkbox"/> RF1 <input type="checkbox"/> RF2 <input type="checkbox"/> RF3											
		Bodenbelag: <input type="checkbox"/> RF1 <input type="checkbox"/> RF2 <input type="checkbox"/> RF3											
	horizontal	Treppe und Podest: <input type="checkbox"/> RF1 <input type="checkbox"/> RF2 <input type="checkbox"/> RF3											
		<input type="checkbox"/> Längen:	m										
		<input type="checkbox"/> Breiten:	m										
		<input type="checkbox"/> Raumabfolge:	Stk.										
		<input type="checkbox"/> Zugang vertikaler Fluchtweg											
		Feuerwiderstand:											
	Wand-/Deckenbekleidung: <input type="checkbox"/> RF1 <input type="checkbox"/> RF2 <input type="checkbox"/> RF3												
	Bodenbelag: <input type="checkbox"/> RF1 <input type="checkbox"/> RF2 <input type="checkbox"/> RF3												
Teilauswertung Flucht- und Rettungswege													
Baulicher Brandschutz	Gebäudeabstände / Gebäudetrennung	zu Nachbargebäuden											
		innerhalb des Areal											
		Brandmauer											
	Dach:	Oberste Schicht: <input type="checkbox"/> RF1 <input type="checkbox"/> RF2 <input type="checkbox"/> RF3											
	Aussenwand:	Äusserste Schicht: <input type="checkbox"/> RF1 <input type="checkbox"/> RF2 <input type="checkbox"/> RF3											
		<input type="checkbox"/> Hinterlüftet; <input type="checkbox"/> Kompakt											
Brandschnittbildende Bauteile	Geschossdecken:												
	Wände:												
	Tragwerk:	Feuerwiderstand:											
	Materialisierung: <input type="checkbox"/> RF1 <input type="checkbox"/> RF2 <input type="checkbox"/> RF3												
Teilauswertung baulicher Brandschutz													
Technischer Brandschutz	Haustechnische Anlagen	Wärmeerzeugungsaggregate											
		Lagerung von Brennstoffen											
		Ableitung der Abgase											
		Sonstige Haustechnische Anlagen											
Teilauswertung technischer Brandschutz													
Besonderes	Atrien / Innenhöfe												
	Doppelfassaden												

Gestamtbeurteilung

	Brandschutzvorschriften sind erfüllt Aus der Perspektive des Brandschutzes bestehen keine Auflagen für die Sanierung.
	Brandschutzvorschriften sind teilweise erfüllt Aus der Perspektive des Brandschutzes bestehen einige Auflagen für die Sanierung. Diese sind jedoch mit Standardmassnahmen zu erreichen.
	Brandschutzvorschriften sind nicht erfüllt. Aus der Perspektive des Brandschutzes bestehen tiefgreifende Auflagen für die Sanierung. Deren Nachweise sind durch qualifizierte Fachpersonen zu erbringen. Der Eingriff in die Architektur und in den Bestand ist unter Umständen gross.

Empfehlung für die Weiterbearbeitung aus Sicht des Brandschutzes

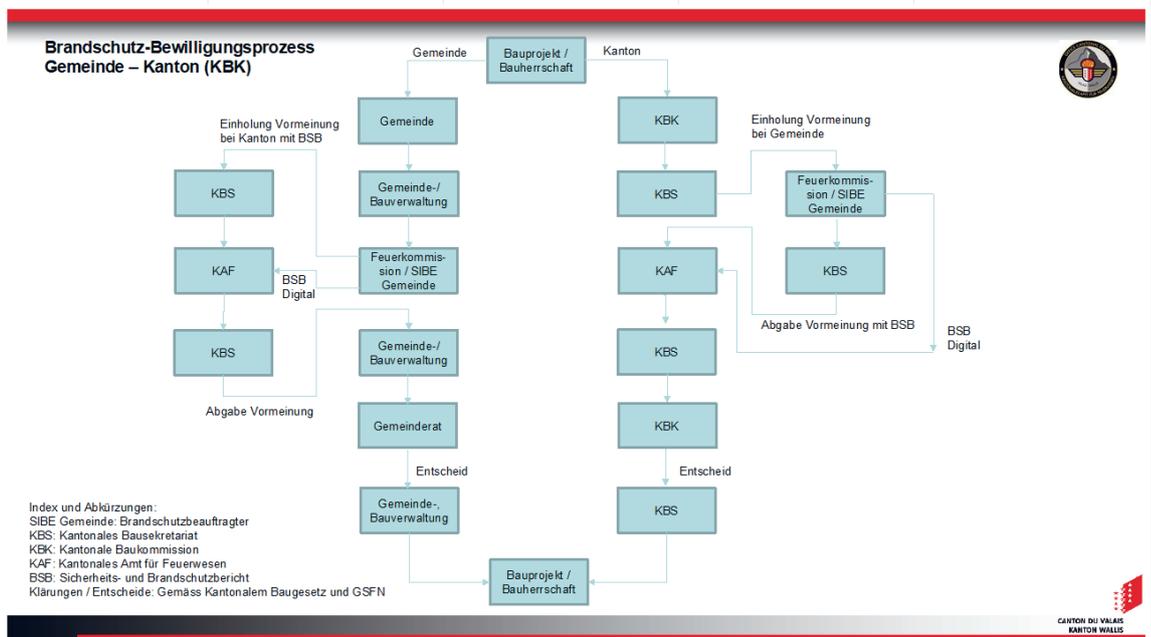
Baubewilligungsprozess und gesetzlicher Rahmen Kanton Wallis

Gemäss Baugesetz im Kanton Wallis (BauG 2016) liegt die Bewilligung in der Bauzone bei den Gemeinden. Ausserhalb der Bauzone und für gemeindeeigene Bauten ist die Kantonale Baukommission zuständig. Der Bewilligungsprozess in Bezug auf den Brandschutz ist in Bild B 9 ersichtlich. Eine genaue Auflistung der Zuständigkeiten von Kanton und Gemeinde gemäss Walliser Baugesetz (BauG2016), befindet sich ebenfalls im Anhang.

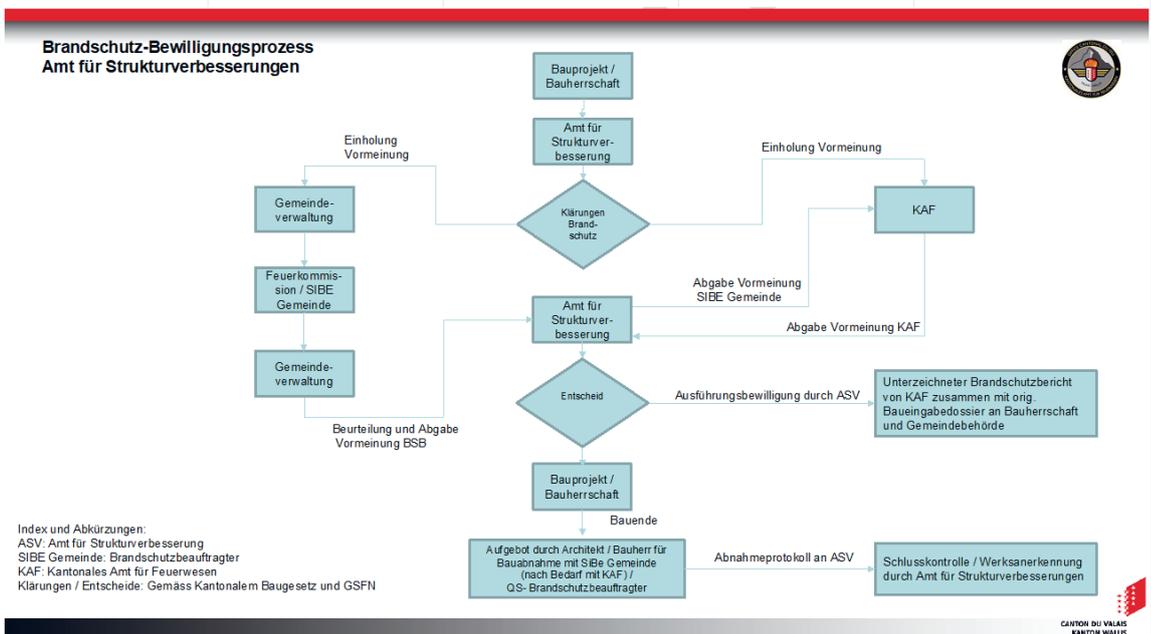
Bestehende Bauten können vielfach nicht über ein Standardkonzept der Brandschutzvorschriften der VKF abgewickelt werden. Es müssen Lösungen also alternativer Schutzmassnahmen im Sinne des Art. 11 der VKF-Brandschutznorm (VKF-BSN 2015) gesucht werden. Über deren Gleichwertigkeit entscheidet die Brandschutzbehörde, wobei die kommunalen Sicherheitsbeauftragten nicht überall die entsprechenden Kenntnisse haben, um die Gleichwertigkeit zu beurteilen. Darum werden Gesuche nach Art. 11 des Gesetzes zum Schutz gegen Feuer und Naturelemente (GSFN 2018) von der kantonalen Brandschutzbehörde beurteilt. Als Grundlage für den Entscheid dient der kantonalen Brandschutzbehörde dabei ein Brandschutzkonzept einer Brandschutzfachperson oder eines Brandschutzexperten.

Das Baugesetz (BauG) des Kantons Wallis (BauG 2022) bietet aus der Sicht des Brandschutzes einerseits Herausforderungen, andererseits auch Chancen. Insbesondere sind hier Art. 5 Besitzstandsgarantie (Tabelle 17) und Art. 6 Ausnahmen (Tabelle T 18) zu nennen. Beide stellen den Brandschutz vor Herausforderungen, da sie mit den Brandschutzanforderungen teilweise in einem Zielkonflikt stehen. Andererseits ermöglichen sie es, die brandschutztechnischen Massnahmen so zu dimensionieren, dass sie im Einklang mit den Bedürfnissen z.B. des Denkmalschutzes stehen.

B 9 Brandschutzbewilligungsprozess auf kantonaler und kommunaler Ebene



B 10 Brandschutzbewilligungsprozess



T 17 Besitzstandsgarantie (Quelle: Baugesetz Kanton Wallis (BauG(2016)))

Art. 5 Besitzstandsgarantie

1. Bestehende, nach altem Recht rechtmässig erstellte Bauten und Anlagen, die den geltenden Plänen oder Vorschriften widersprechen, dürfen unterhalten, umgebaut, erweitert, wieder aufgebaut oder umgenutzt werden.
2. Im Rahmen der Interessenabwägung ist dem Heimat- und Denkmalschutz und den öffentlichen oder privaten Interessen angemessen Rechnung zu tragen.
3. Die Besitzstandsgarantie ausserhalb der Bauzone wird durch das Bundesrecht geregelt.
4. Die Gemeinden können in ihren BZR vorsehen, dass das Vergrössern, der Wiederaufbau und die Zweckänderung nur auf der Grundlage eines Sondernutzungsplans möglich sind.

Für Bauvorhaben in der Nähe einer Kantonsstrasse bleibt die Bewilligung nach der Strassengesetzgebung vorbehalten.

T 18 Ausnahmen (Quelle: Baugesetz Kanton Wallis (BauG(2016)))

Art. 6 Ausnahmen

3. Bei Bauvorhaben mit traditionellem oder experimentellem Charakter (sowohl in architektonischer als auch in bautechnischer Hinsicht) können die zuständigen Behörden unter Beachtung der Rechte Dritter sowie des Landschafts- und Ortsbildschutzes Ausnahmen von den im vorliegenden Gesetz, in seinen Ausführungsbestimmungen und in den BZR festgelegten Vorschriften bewilligen

T 19 Zuständigkeiten von Kanton und Gemeinde

Art. 2 Zuständigkeiten

1. Der Gemeinderat ist für Bauvorhaben innerhalb der Bauzonen zuständig, insbesondere in:
 - a) Wohnzonen;
 - b) Kernzonen;
 - c) Gewerbezonen;
 - d) Industriezonen;
 - e) Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen;
 - f) Zonen zur Ausübung von Sport und Erholung innerhalb des Perimeters der Bauzonen oder direkt an diese angeschlossen, wenn sie eine Gesamtfläche von drei Hektaren nicht übersteigen.
2. Die Kantonale Baukommission (nachstehend: KBK) ist für Bauvorhaben ausserhalb der Bauzonen zuständig, insbesondere in:
 - a) Landwirtschaftszonen;
 - b) Schutzzonen;
 - c) Kleinsiedlungen ausserhalb der Bauzone wie Weiler- und Erhaltungszonen;
 - d) Gebiete mit traditioneller Streubauweise;
 - e) Zonen mit als landschaftsprägend geschützten Bauten wie Maiensässzonen;
 - f) Übrigen Zonen zur Ausübung von Sport und Erholung;
 - g) Zonen für Abbau und Deponien;
 - h) Waldarealen;
 - i) Übrigen Nutzungszonen.

Die KBK ist ebenfalls für Bauvorhaben zuständig, bei denen sich die Gemeinde in einem Interessenkonflikt befindet, insbesondere, weil sie Eigentümerin des Grundstücks ist oder durch ein anderes dingliches Recht am Bauvorhaben beteiligt ist.

Verantwortlichkeiten im Qualitätssicherungskonzept

T20 Bauprozess hinsichtlich brandschutztechnisch relevanter Aufgaben

		Bauherrschaft	Gesamtleiter ¹⁾	OS-Verantwortlicher	Errichter	Brandschutzbehörde	
Start	Beschreibung, Arbeitsschritt						Hilfsmittel
Projektdefinition	Definition Projektziel und Nutzung	o	x				
Projektorganisation	Bestimmung Gesamtleiter, OS-Verantwortlicher, Fachplaner	o	x				
Bestandesaufnahme	Aufnahme der Ist-Situation Brandschutz	x	x	o			Ampelliste
Projektkonzept	Zuordnung der Nutzungen Festlegung der Schutzziele		x	o			
Vorprojekt	Vergleich Ist-Soll	x	x	o			Ampelliste
	Erarbeitung Vorprojekt Brandschutz						
	Entwurf der Brandschutzpläne		x	o	x		
	Abklärung Machbarkeit Brandschutz Vorbesprechung mit Brandschutzbehörde						
Bauprojekt	Erarbeitung und Überprüfung des vollständigen Bauprojekts Brandschutz		x	o			
Baugesuch	Erarbeitung und Einreichung der vollständigen Baugesuchs-Unterlagen Brandschutz (Brandschutzpläne; ev. Brandschutzkonzept)		x	o			
Baubewilligung	Prüfung des Baugesuchs bezüglich Brandschutzes Festlegung OS-Stufe Definition der Brandschutzauflagen					o	
Ausschreibung	Erarbeitung der Ausschreibungsunterlagen, Offertenvergleich, Vergabe		o	x			
Ausführungsplanung	Detailplanung Brandschutz Erstellen und Einreichen der Nachweise Brandschutz Erstellen der Ausführungspläne Brandschutz Ausarbeiten der Kontrollpläne Brandschutz		o	x	x		
Freigabe der Ausführungspläne	Überprüfen der Ausführungspläne Brandschutzes			o			
Produktions- und Montageplanung	Erarbeiten von Produktions- und Montageplänen (inkl. Konzept Brandsicherheit auf Baustellen)			x	o		
Produktion und Montage	Produktion und Montage mit laufender interner Kontrolle der Arbeiten				o		OS- System Errichter
	Laufendes Kontrollieren (Stichproben) der Ausführung bezüglich Brandschutzes			o			
Abnahme	Abnahme der ausgeführten Arbeiten bezüglich Brandschutzes		x	o	x		
	Behördliche Abnahme			x		o	
Instruktion / Dokumentation	Sicherstellung der Instruktion zu Wartung und Unterhalt der Brandschutzeinrichtungen Ausarbeitung und Übergabe der erforderlichen Dokumentation Brandschutz			o	x		
Abschluss	Erstellen und Einreichen der Übereinstimmungs-erklärung			o	x		
Bewirtschaftung	Gewährleistung der Brandsicherheit durch laufendes Kontrollieren und Instandhalten der Brandschutzeinrichtungen	o				x	

¹⁾ in OS-Stufe 1 kann der Gesamtleiter die Funktion des OS-Verantwortlichen übernehmen
o verantwortlich; x beteiligt

Kontakt

ARGE Dorfkernerneuerung Oberwallis
p.a. Monika Holzegger
Geschäftsstelle

info@vetanova.ch
www.vetanova.ch

Dieses Projekt wurde gefördert durch
Innosuisse - Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Innosuisse - Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung

Nationale Partner

fermacell®

fisolan.ch
Die Dämmstoffe aus Schafwolle
L'isolation de la laine des moutons



GUTEX®

JOMOS
Fire Protection Solutions

SIGA 1966

Regionale Partner

**abgottspon
werlen
architekten**

**anton imhof
ingenieurbüro**
Dipl. Ing. ETH-ISA 3993 Grangols
Tel. 027 927 10 07
zurbruggen.oliver@bluewin.ch

ATELIER SUMMERMATTER RITZ
ARCHITEKTEN ETH-ISA
FURKASTRASSE 7
3900 BRIG
SCHWEIZ
www.summermatterritz.ch
info@summermatterritz.ch

farbe + gips ag
JOSEF W. WALDEN WÄLKER

**holzbau
weger**

HN
HOLZBAU NOLL

imhof lax

KK
KURTKARLENAG
BAU- UND MÖBELSCHREINEREI

**Lauber
IWISA**

Gebäudetechnik, die verbindet.

Perren AG
SCHREINEREI
IDEEN IN HOLZ

SRP SRP INGENIEUR AG

TRUFFER
ingenieurberatung

Forschungspartnerin



Berner
Fachhochschule