

Brandschutz im Holzbau – Die Schweiz setzt Massstäbe

Fire protection in wood construction:
the Swiss benchmark

Protection incendie et construction bois :
quand la Suisse pose les jalons

Reinhard Wiederkehr
Dipl. Holzbau-Ing. HTL/SISH
Makiol + Wiederkehr
CH-Beinwil am See



Brandschutz im Holzbau – Die Schweiz setzt Massstäbe

1. Einleitung

Mit der Einführung schweizerischer VKF-Brandschutzvorschriften 2003 erfolgte ein grosser Schritt für die Holzanwendung im mehrgeschossigen Bauen. Holzbauten bis 6 Geschosse für die Nutzung Wohnen, Schule, Büro sind seit 2005 zulässig. Die kommenden Brandschutzvorschriften 2015 setzen aufgrund der bisherigen positiven Erfahrungen diesen Weg konsequent fort und verzichten auf die Benachteiligung von Holzbauteilen. Zukünftig können Holzbauteile in allen Gebäudekategorien und Nutzungen für Anforderungen an den Feuerwiderstand bis 90 Minuten eingesetzt werden. Die Anwendungsmöglichkeiten für das Holz werden damit deutlich erweitert.

Die Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF überarbeitet alle zehn Jahre die Brandschutzvorschriften. Das neue, komplett überarbeitete VKF-Vorschriftenwerk wird am 1.1. 2015 in Kraft treten. In der neuen Vorschriftengeneration werden der aktuelle Stand der Technik und die sich in der Zwischenzeit weiter entwickelte europäische Normung abgebildet. Das heutige Sicherheitsniveau bezüglich Personenschutz wird beibehalten. Beim Sachwertschutz konnte auf der Grundlage der Ergebnisse aus dem ETH-Forschungsprojekt „Wirtschaftliche Optimierung im vorbeugenden Brandschutz“ eine Reduktion des Sicherheitsniveaus und damit eine wirtschaftliche Optimierung erreicht werden. Die neuen Brandschutzvorschriften 2015 sind unter www.praever.ch einsehbar.

Die neuen Regelungen bringen für das Holz aufgrund der positiven Erfahrungen in den letzten 10 Jahren bemerkenswerte Änderungen. Brandschutztechnisch robuste Holzbauteile werden der nicht brennbaren Bauweise gleichgestellt. Auf der Grundlage der in der Brandschutznorm vorgegebenem, materialunabhängigem Sicherheitsniveau wurde die Verwendung brennbarer Baustoffe neu geregelt und die Anwendung von Holz u.a. bei Aussenwandbekleidungen, Bedachungen und der Innenanwendung erweitert. Die Brandschutzbehörden anerkennen die Erkenntnisse aus umfangreichen Untersuchungen, die Nachweise, dass die Brennbarkeit eines Baustoffes nicht das massgebende Kriterium ist, sondern die brandschutztechnisch korrekte Ausführung einer Konstruktion einen grösseren Einfluss auf das Brandverhalten hat. Holzbau wird somit normal (siehe auch Referat von Christoph Starck am Freitag-Morgen an dieser Tagung).

2. Qualitätssicherung im Brandschutz

Aufgrund der steigenden Komplexität der Bauten sowie infolge des Einsatzes von Nachweisverfahren und der steigenden Bedeutung des technischen und organisatorischen Brandschutzes steigen die Anforderungen an die Projektbeteiligten in der Projektierung und Realisation. Da massgeschneiderte Brandschutzkonzepte mit hoher gegenseitiger Abhängigkeit von Brandschutzmassnahmen keine Fehler zulassen, wurde für die Qualitätssicherung im Brandschutz eine eigene Richtlinie erarbeitet, welche in Abhängigkeit der Komplexität eines Bauvorhabens Anforderungen an die Projektorganisation und die Prozesse formuliert. Die Qualitätssicherung im Brandschutz gilt somit, nach der Einführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen für mehrgeschossige Holzbauten vor 10 Jahren, in der neuen Vorschriftengeneration bei sämtlichen Bauvorhaben.

3. Brandschutzkonzepte

Grundsätzlich ist es möglich, die Brandsicherheit in einem Gebäude mit verschiedenen Konzepten zu erreichen. Die Brandschutzvorschriften beschreiben zwei Möglichkeiten als Standardkonzepte:

- Brandschutzkonzept mit vorwiegend baulichen Massnahmen (Bauliches Konzept)
- Brandschutzkonzept mit vorwiegend technischen Massnahmen (Löschanlagenkonzept)

Bei der Mehrheit der Bauten dürften die in den Vorschriften definierten Standardkonzepte Anwendung finden, da die Umsetzung der Schutzziele mit diesem System sehr wirtschaftlich ist. Im Rahmen von Standardkonzepten können anstelle vorgeschriebener Brandschutzmassnahmen alternative Brandschutzmassnahmen als Einzellösung treten, soweit für das Einzelobjekt die Schutzziele gleichwertig erreicht werden (Art. 11 der Brandschutznorm).

Für spezielle Projekte mit steigender Komplexität, für die das Standardkonzept ungeeignet ist, werden Alternativkonzepte auf dem risikobasierten Ansatz (Nachweisverfahren im Brandschutz) verbindlich verankert.

4. Gebäudekategorien

Neu werden erforderliche Brandschutzmassnahmen nicht mehr aufgrund der Anzahl Geschosse bestimmt, sondern die Gebäudegeometrie ist das entscheidende Kriterium. Die Gebäudehöhe wird für einen Grossteil der Anforderungen als die relevante Grösse erachtet, weil dieses Mass für die Brandbekämpfung durch die Feuerwehr massgebend ist.

Es gibt 3 Höhenkategorien:

- Gebäude geringer Höhe (bis 11 m Gesamthöhe)
- Gebäude mittlerer Höhe (bis 30 m Gesamthöhe)
- Hochhäuser (mehr als 30 m Gesamthöhe)

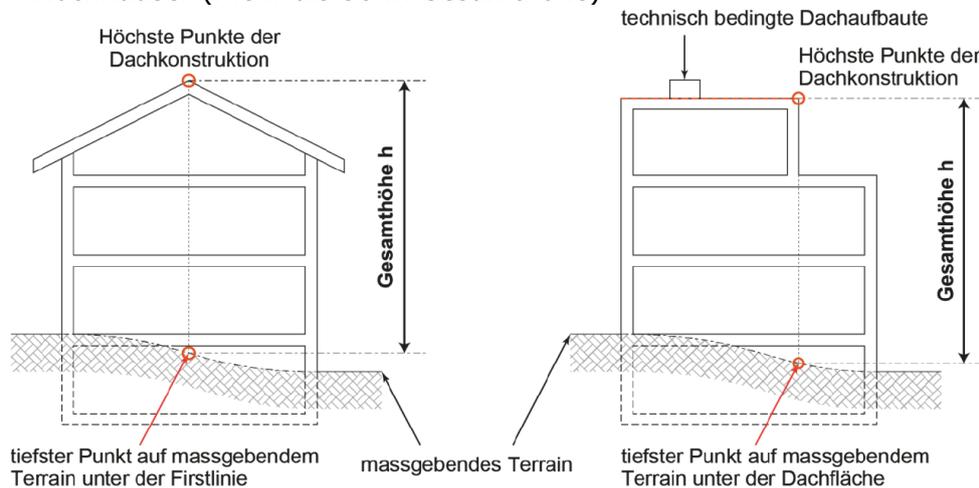


Abbildung 1: Messweise der Gesamthöhe

Neben der vereinfachten Einteilung der Gebäudekategorien in Abhängigkeit der Gebäudehöhe wurden zwei neue Kategorien für kleine Gebäude geschaffen. Diese Kategorien ermöglichen es reduzierte Anforderungen zu definieren.

- Gebäude mit geringen Abmessungen: Gebäude geringer Höhe mit maximal zwei Geschossen über Terrain und maximal einem Geschoss unter Terrain sowie eine beschränkte Geschossfläche von insgesamt 600 m^2 . Die Nutzung für schlafende Personen ist mit Ausnahme einer Wohnung nicht möglich
- 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, mit einer maximale Grundfläche von 150 m^2 .

5. Klassifikation von Baustoffen und Bauteilen

5.1. Baustoffe

Bei den Baustoffen werden neben den weiterhin anwendbaren nationalen, schweizerischen Brandkennziffern (BKZ), neu die europäischen Baustoffklassifikationen integriert. Zu den bestehenden 18 BKZ-Klassen, kommt damit neu eine grosse Anzahl von über 250 möglichen EN-Klassifikationen hinzu.

Die Regelung der Anwendung von nach EN-Normen klassifizierten Baustoffen infolge der grossen Anzahl an Klassifikationsmöglichkeiten erforderte die Einführung eines für die Anwendung praktikablen Klassierungssystem unter Berücksichtigung der Schweizer Klassifikation (BKZ) und allgemein anerkannter Bauprodukte. Dies wurde erreicht mit der Bildung von Brandverhaltensgruppen. Die vier neu eingeführten Brandverhaltensgruppen (RF1 bis RF4) ermöglichen eine einfache Definition von Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen. Mit der Einführung des Zusatzkriterium „kritisches Verhalten“ (cr) können Baustoffe zudem aufgrund ihrer Rauchentwicklung und/oder dem brennenden Abtropfen/Abfallen und/oder deren Korrosivität, welche im Brandfall zu nicht akzeptierten Brandauswirkungen führen können, auf einfache Art ausgeschlossen werden.

Über Zuordnungstabellen werden den Brandverhaltensgruppen die anwendbaren Klassifikationen nach nationalen und europäischen Normen zugeteilt.

Sind Baustoffe sowohl nach EN als auch nach VKF klassifiziert und müssen dadurch unterschiedlichen Brandverhaltensgruppen zugeordnet werden, ist die Anwendung unter beiden Gruppen ohne Einschränkung möglich. Die Zuordnung der einzelnen Klassifikationen zu den Brandverhaltensgruppen ist in der Brandschutzrichtlinie „Baustoffe und Bauteile“ geregelt.

Brandverhaltensgruppen	
RF1	Kein Brandbeitrag
RF2	Geringer Brandbeitrag
RF2 (cr)	Geringer Brandbeitrag mit kritischem Verhalten
RF3	Zulässiger Brandbeitrag
RF3 (cr)	Zulässiger Brandbeitrag mit kritischem Verhalten
RF4	Unzulässiger Brandbeitrag
RF4 (cr)	Unzulässiger Brandbeitrag mit kritischem Verhalten

• Einführung von Verwendungsgruppen in Folge der grossen Anzahl an Klassifizierungsmöglichkeiten

Anwendungsbeschränkung aufgrund des kritischen Verhaltens im Brandfall resp. aufgrund des unzulässigen Brandbeitrages.

12.09.2014 BSR 13-15 © 18

Legende:

- Baustoffe RF1 sind nicht brennbar und können deshalb kein kritisches Verhalten entwickeln.
- Innerhalb RF2 und RF3 werden Baustoffe mit kritischem Verhalten in der Anwendung eingeschränkt.
- Baustoffe der RF4 sind bereits aufgrund des unzulässigen Brandbeitrages eingeschränkt in der Anwendung.

Abbildung 2: Brandverhaltensgruppen RF1 bis RF4

5.2. Bauteile

Die Beurteilung von Bauteilen erfolgt weiterhin nach der europäischen Klassierung aufgrund der Kriterien Tragfähigkeit (R), Raumabschluss (E) und Wärmedämmung (I).

Das Brandverhalten der verwendeten Baustoffe für ein Bauteil mit Feuerwiderstand ist gemäss der europäischen REI-Klassierung kein Beurteilungskriterium. Der Anwendungsbereich für Bauteile mit Holzanteilen erweitert sich über alle Feuerwiderstandsklassen. Bei Holzbauteilen kann der Nachweis über das Gesamtbauteil erfolgen.

Wenn in den Schweizerischen Brandschutzvorschriften Bauteile aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen müssen, wird die Darstellung der Klassierung durch den Hinweis „-RF1“ ergänzt. Mehrschichtige, feuerwiderstandsfähige Bauteile mit brennbaren Anteilen entsprechen als Gesamtkonstruktion der RF1, wenn das Bauteil mit Baustoffen der RF1 gekapselt ist. Der minimale Feuerwiderstand K der Kapselung beträgt 30 Minuten weniger als der Feuerwiderstand des gesamten Bauteils, jedoch mindestens K30-RF1. Zwischenräume sind mit Baustoffen der RF1 hohlraumfrei zu füllen.

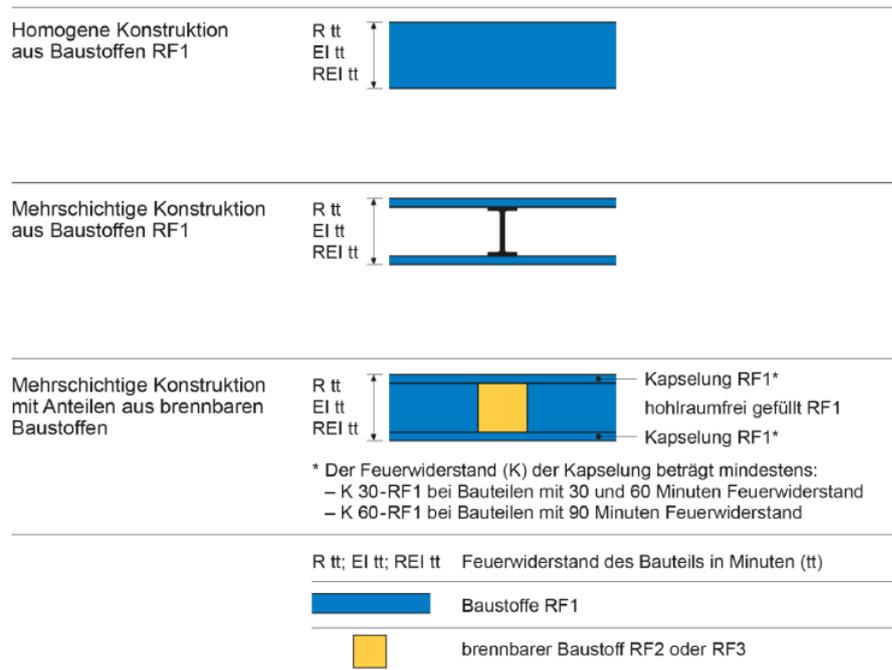


Abbildung 3: Anforderung an Aufbau, Materialisierung und Schichtigkeit von feuerwiderstandsfähigen Bauteilen, die Konstruktionen de RF1 entsprechen

Der Feuerwiderstand von Holzbauteilen RF1 (REI 30-RF1, REI 60-RF1, REI 90-RF1) wird durch Konstruktion und Bekleidungen K erbracht. RF1 Bauteile weisen eine höhere brandschutztechnische Robustheit auf und werden in sicherheitstechnisch sensiblen Bereichen wie bei vertikalen Fluchtwegen, Beherbergungsbetrieben [a] (z. B. Krankenhäuser, Altersheime) sowie Hochhäuser gefordert.

Diese neue Regelung berücksichtigt die brandschutztechnische Robustheit bei Bauteilen mit Holzanteilen, die während der geforderten Feuerwiderstandsdauer nicht entflammen können.

6. Anforderungen an Tragwerke und Brandabschnitte für bestimmte Nutzungen und Gebäudearten

Eine wesentliche Änderung der Richtlinie „Brandschutzabstände, Tragwerke und Brandabschnitte“ ist die materialneutrale Angabe zu den Feuerwiderstandsanforderungen bei Tragwerken und brandabschnittsbildenden Bauteilen. Neu wird nicht mehr zwischen brennbarer und nicht brennbarer Konstruktion unterschieden. Die Anforderungen betreffend Brennbarkeit sind in der Richtlinie „Verwendung von Baustoffen“ geregelt (siehe Punkt 8.2 bzw. Abbildung 7 in diesem Manuskript).

Für Gebäude geringer Höhe (bis 11m), Gebäude mittlerer Höhe (bis 30 m) und Hochhäuser werden unterschiedliche Anforderungen gestellt. Die Anforderungen in den nachfolgenden Abbildungen 4 und 5 gelten als Standardlösungen. Abweichungen von diesen Standardlösungen sind gestützt auf Art. 11 der Brandschutznorm und mit entsprechendem Nachweis möglich.

6.1. Brandschutzkonzept bei Gebäuden geringer Höhe

Die Anwendung von tragenden und brandabschnittsbildenden Bauteilen mit brennbaren Anteilen ist in allen Nutzungen möglich. Im Vergleich zur BSV 2003 können somit neu mit der BSV 2015 bei Gebäude geringer Höhe auch Beherbergungsbetriebe in Holzbau realisiert werden.

Beim baulichen Brandschutzkonzept sind Beherbergungsbetriebe [a] sowie vertikale Fluchtwegen mit Holzbauteilen RF1 auszuführen. Beim Konzept mit Löschanlage (Sprinkler)

entfällt die Anforderung RF1 auch für die Beherbergungsbetriebe und vertikale Fluchtwege. In Abbildung 4 sind die Anforderungen an Feuerwiderstand und Konstruktion von Tragwerk und brandabschnittsbildende Bauteile für Gebäude geringer Höhe ersichtlich:

Gebäudehöhenkategorie	Konzept	Gebäude geringer Höhe (bis 11 m Gesamthöhe)			
		Tragwerk [1]	Brandabschnittsbildende Geschossdecken	Brandabschnittsbildende Wände und horizontale Fluchtwege	Fluchtweg vertikal
<ul style="list-style-type: none"> • Wohnen MFH • Büro • Schule • Verkaufsräume (Brandabschnittsfläche $\leq 1'200 \text{ m}^2$ und Personenbelegung ≤ 300 Personen) • Parking [3] • Industrie- und Gewerbe q bis $1'000 \text{ MJ/m}^2$ • Landwirtschaft 	Baulich	R 30 [5]	REI 30	EI 30	REI 30
	Löschanlage	*k. A.	EI 30	EI 30	REI 30
<ul style="list-style-type: none"> • Industrie- und Gewerbe q über $1'000 \text{ MJ/m}^2$ 	Baulich	R 60 [5]	REI 60 [5]	EI 60 [2][5]	REI 60
	Löschanlage	R 30 [5]	REI 30	EI 30	REI 60
<ul style="list-style-type: none"> • Beherbergungsbetriebe [a] z. B. Krankenhäuser z. B. Alters- und Pflegeheime 	Baulich	R 60	REI 60	EI 60	REI 60
	Löschanlage	R 30	REI 30	EI 30	REI 60
<ul style="list-style-type: none"> • Beherbergungsbetriebe [b] z. B. Hotels • Abgelegene Beherbergungsbetriebe[c][5] z. B. Berghütten • Räume mit grosser Personenbelegung • Verkaufsgeschäfte 	Baulich	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
	Löschanlage [4]	R 30	REI 30	EI 30	REI 60

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

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

[2] Bei eingeschossigen Bauten und im obersten Geschoss von mehrgeschossigen Bauten kann der Feuerwiderstand brandabschnittsbildender Wände auf 30 Minuten reduziert werden.

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

[4] Bei Beherbergungsbetrieben kann auf den Einbau einer Brandmeldeanlage verzichtet werden.

[5] Bei zweigeschossigen Bauten mit einer gesamten Geschossfläche von maximal $2'400 \text{ m}^2$ kann der Feuerwiderstand um 30 Minuten reduziert werden.

Abbildung 4: Anforderung an den Feuerwiderstand von Tragwerken und brandabschnittsbildenden Bauteilen für Gebäude geringer Höhe

6.2. Brandschutzkonzept bei Gebäuden mittlerer Höhe

Die Anwendung von tragenden und brandabschnittsbildenden Bauteilen mit brennbaren Anteilen ist auch bei Gebäude mittlerer Höhe in allen Nutzungen möglich.

Beim baulichen Brandschutzkonzept sind vertikale Fluchtwege (Treppenhäuser) sowie Beherbergungsbetriebe [a] mit Holzbauteilen RF1 auszuführen. Wird in einem Gebäude eine Sprinkleranlage installiert, kann der Feuerwiderstand für tragende und/oder brandabschnittsbildende Bauteile 30 Minuten reduziert werden. In Abbildung 5 sind die Anforderungen an den Feuerwiderstand und Konstruktion von Tragwerk und brandabschnittsbildende Bauteile für Gebäude mittlerer Höhe ersichtlich:

Gebäudehöhenkategorie		Gebäude mittlerer Höhe (bis 30 m Gesamthöhe) [7]			
Nutzung	Konzept	Tragwerk [1]	Brandabschnittsbildende Geschossdecken	Brandabschnittsbildende Wände und horizontale Fluchtwege	Fluchtweg vertikal
<ul style="list-style-type: none"> • Wohnen MFH • Büro • Schule • Verkaufsräume (Brandabschnittsfläche $\leq 1'200 \text{ m}^2$ und Personenbelegung ≤ 300 Personen) • Parking [6] • Industrie- und Gewerbe q bis $1'000 \text{ MJ/m}^2$ • Landwirtschaft 	Baulich	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
	Löschanlage	R 30	REI 30	EI 30	REI 60
<ul style="list-style-type: none"> • Industrie- und Gewerbe q über $1'000 \text{ MJ/m}^2$ 	Baulich	R 90	REI 90	EI 60 [2]	REI 90
	Löschanlage	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
<ul style="list-style-type: none"> • Beherbergungsbetriebe [a] z. B. Krankenhäuser z. B. Alters- und Pflegeheime 	Baulich	R 60	REI 60	EI 60	REI 60
	Löschanlage	R 30	REI 30	EI 30	REI 60
<ul style="list-style-type: none"> • Beherbergungsbetriebe [b] z. B. Hotels • Abgelegene Beherbergungsbetriebe [c] z. B. Berghütten • Räumen mit grosser Personenbelegung • Verkaufsgeschäfte 	Baulich	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
	Löschanlage	R 30	REI 30	EI 30	REI 60

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

[2] Bei eingeschossigen Bauten und im obersten Geschoss von mehrgeschossigen Bauten kann der Feuerwiderstand brandabschnittsbildender Wände auf 30 Minuten reduziert werden.

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

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

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

Abbildung 5: Anforderung an den Feuerwiderstand von Tragwerken und brandabschnittsbildenden Bauteilen für Gebäude mittlerer Höhe

6.3. Hochhäuser

Die Anwendung von tragenden und brandabschnittsbildenden Bauteilen mit brennbaren Anteilen ist auch bei Hochhäusern möglich. Für brandabschnittsbildende Bauteile mit Anforderungen an Feuerwiderstand bis und mit 90 Minuten können Holzbauteile – RF 1 angewendet werden. Wird in einem Gebäude eine Sprinkleranlage installiert, kann der Feuerwiderstand für tragende und/oder brandabschnittsbildende Bauteile im Vergleich zum baulichen Brandschutzkonzept insbesondere bei den brandabschnittsbildenden Geschossdecken 30 Minuten reduziert und bei linearen, tragenden Bauteilen auch Holzbauteile verwendet werden.

6.4. Gebäude mit geringen Abmessungen

Für Gebäude mit geringen Abmessungen gelten reduzierte Brandschutzanforderungen. So werden zum Beispiel für diese Gebäude keine Anforderungen an den Feuerwiderstand von Tragwerken und an die Brandabschnittsbildung gestellt. Keine Anforderungen an den Feuerwiderstand von Tragwerken und an die Brandabschnittsbildung werden auch bei Einfamilienhäusern gestellt.

7. Brandabschnitte

Die Grenzwerte der Brandabschnittsfläche wird deutlich erhöht. Die zusammenhängende Brandabschnittsfläche wird bei der Nutzung Büro, Industrie und Gewerbe sowie Landwirtschaft von 2400 m^2 auf 3600 m^2 angehoben. Zuordenbare Nutzungen können im glei-

chen Brandabschnitt zusammengefasst werden. Die Unterscheidung bei Tragwerken mit brennbarem oder nicht brennbarem Material entfällt.

Bei Räumen mit grosser Personenbelegung können neu einzelne Räume mit einer gesamthaft max. Belegung von 300 Personen im gleichen Brandabschnitt zusammengefasst werden

Bei Einfamilienhäuser und Gebäuden geringer Abmessung werden für Räume zum Einstellen von Motorfahrzeugen bis 600 m² keine Anforderung an die Brandabschnittsbildung gestellt.

8. Verwendung von Baustoffen

Durch die Integration der EN-Klassierungen von Baustoffen wurde die Richtlinie von Grund auf überarbeitet. Dabei nimmt sie Bezug auf die Brandverhaltensgruppen (RF1 – RF4, siehe Punkt 5.1 bzw. Abbildung 2), welche in der Richtlinie „Baustoffe und Bauteile“ geregelt ist. Folgerichtig wurde die konsequente Trennung der Anforderungen an die Brennbarkeit – welche in dieser Richtlinie geregelt ist – und den Anforderungen an den Feuerwiderstand – welche in der Richtlinie „Brandschutzabstände Tragwerke Brandabschnitte geregelt ist“ – der verwendeten Bauprodukte umgesetzt.

Weiter wurden die neuesten brandschutztechnischen Erkenntnisse zu brennbaren Baustoffen berücksichtigt. Nachfolgend werden die für die Holzanwendung wesentlichen Punkte kurz erläutert.

8.1. Gebäudehülle

Hinterlüftete Fassaden an Gebäuden mittlerer Höhe, deren Aussenwandbekleidungen und/oder Dämmstoffe im Hinterlüftungsbereich aus brennbaren Materialien bestehen, müssen mit einer von der VKF anerkannten oder gleichwertigen Konstruktion ausgeführt werden. Als VKF anerkannte Konstruktion gelten Konstruktionen, welche das geforderte Schutzziel – der Brand darf sich vor dem Beginn des Löschangriffes über die Fassade um nicht mehr als zwei Geschosse oberhalb des Brandgeschosses ausbreiten – erreichen. Die grundlegenden konstruktiven Vorgaben können dabei aus einer VKF-Anerkennung, einem VKF anerkannten Stand der Technik-Papier oder den konstruktiven Vorgaben in den Brandschutzrichtlinien stammen. Holz-Aussenwandbekleidungen sind für Gebäude mittlerer Höhe neu nutzungsunabhängig möglich, wenn sie gemäss der von der VKF als Stand der Technik anerkannten Lignum-Dokumentation Brandschutz „Aussenwände – Konstruktion und Bekleidungen“ ausgeführt werden. Aussenwandbekleidungen bei Hochhäusern müssen aus Baustoffen RF 1 sein. Bei einer brennbaren obersten Schicht der Bedachung, sowie bei brennbaren Aussenwandbekleidungen und/oder Wärmedämmungen muss die Zugänglichkeit für die Feuerwehr für den Löscheinsatz gewährleistet sein.

		Gebäude geringer Höhe				Gebäude mittlerer Höhe				Hochhäuser			
		Klassifiziertes System	Aussenwandbekleidung	Wärmedämmschicht, Zwischenschicht	Lichtbänder	Klassifiziertes System	Aussenwandbekleidung	Wärmedämmschicht, Zwischenschicht	Lichtbänder	Klassifiziertes System	Aussenwandbekleidung	Wärmedämmschicht, Zwischenschicht	Lichtbänder
Beherbungs- betriebe [a]	Bauliches Konzept	RF1	cr	RF1	RF1	cr [2]	RF1	RF1	RF1	RF1	RF1	RF1	RF1
	Löschanlagenkonzept	RF1	cr	RF1	RF1	cr	RF1	RF1	RF1	RF1	RF1	RF1	RF1
Übrige Nutzungen	Bauliches Konzept	cr [1]	cr	cr	RF1	cr [1] [2]	cr [2]	cr [2]	RF1	RF1	RF1	RF1	RF1
	Löschanlagenkonzept	cr [1]	cr	cr	RF1	cr [1]	cr	cr	RF1	RF1	RF1	RF1	RF1

[1] Raumseitige Abdeckung gemäss [Ziffer 2, Abs. 2](#) erforderlich.

[2] In VKF-erkannten oder gleichwertigen Konstruktionen sind Baustoffe der RF3 zulässig.

Abbildung 6: Anforderungen an das Brandverhalten von Aussenwandbekleidungs-systemen

Bei einer brennbaren obersten Schicht der Bedachung sowie bei brennbaren Aussenwandbekleidungen und/oder Wärmedämmungen muss die Zugänglichkeit für die Feuerwehr für den Löscheinsatz gewährleistet sein.

8.2. Gebäudeausbau

Die Anforderungen an die Materialisierung von vertikalen und horizontalen Fluchtwegen werden differenziert betrachtet. Für horizontale Fluchtwege, welche der Flucht innerhalb des Geschosses dienen gelten teilweise geringere Anforderungen als für vertikale Fluchtwege, welche der Flucht aus mehreren Geschossen dienen.

Beim Löschanlagenkonzept werden die Anforderungen gegenüber dem rein baulichen Konzept teilweise reduziert.

		Gebäude geringer und mittlerer Höhe							Hochhäuser								
		Wände, Decken und Stützen mit Feuerwiderstandsanforderung	Wände, Decken und Stützen ohne Feuerwiderstandsanforderung	Dämm- / Zwischenschichten	Wand- und Deckenbekleidungen, abgehängte Decken, Doppelböden	Klassifizierte Systeme	Deckenbespannungen	Bodenbeläge	Treppen- und Podestkonstruktionen	Wände, Decken und Stützen mit Feuerwiderstandsanforderung	Wände, Decken und Stützen ohne Feuerwiderstandsanforderung	Dämm- / Zwischenschichten	Wand- und Deckenbekleidungen, abgehängte Decken, Doppelböden	Klassifizierte Systeme	Deckenbespannungen	Bodenbeläge	Treppen- und Podestkonstruktionen
Fluchtwege	Vertikale Fluchtwege	Bauliches Konzept	RF1	[1]	[1] [5]	[2]	[2]	[3]	[3]				[2]	[2]			
		Löschanlagenkonzept	[1]	[1]	[1]	[2]	[2]		[3]				[2]	[2]			
	Horizontale Fluchtwege	Bauliches Konzept	[1] [6]	[1]	[1]	[2]	[2]	[4]					[2]	[2]	[4]		
		Löschanlagenkonzept						[4]					[2]	[2]	[4]		
Übrige Innenräume	Beherberungsbetriebe [a]	Bauliches Konzept			[5]		[5]	[4]				[5]		[5]	[4]		
		Löschanlagenkonzept						[4]				[5]		[5]	[4]		
	Räume mit grosser Personenbelegung	Bauliches Konzept						[4]				[5]		[5]	[4]		
		Löschanlagenkonzept						[4]				[5]		[5]	[4]		
	Übrige Nutzungen	Bauliches Konzept							cr			[5]		[5]	[4]	cr	
		Löschanlagenkonzept							cr		[7]		[5]			cr	

- [1] Bauteile, welche brennbare Baustoffe enthalten, müssen auf der Sichtseite des betrachteten Raumes mit einer Brandschutzplatte mit 30 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 bekleidet werden.
- [2] Der Flächenanteil von brennbaren Materialien (Flächenleuchten, Pinnwände, Bekleidungen, Geländerfüllungen usw.) beträgt in vertikalen Fluchtwegen pro Geschoss max. 10 % der Treppenhausegrundfläche und in horizontalen Fluchtwegen max. 10 % der Grundfläche des betrachteten horizontalen Fluchtweges. Teilflächen dürfen max. 2 m² gross sein und müssen untereinander einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m aufweisen. Flächenanteile von Türen, Fenster, Handläufen usw. sowie einzelne lineare tragende Holzbauteile werden bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt.
- [3] In Gebäuden geringer Höhe dürfen an Stelle von Baustoffen der RF1 solche der RF2 resp. für Baustoffe der RF2 solche der RF3 eingebaut werden.
- [4] Sofern die Deckenbespannungen mehr als 5 m über begehbaren Flächen liegen, dürfen an Stelle von Deckenbespannungen der RF1 solche der RF2 resp. an Stelle von Deckenbespannungen der RF2 solche der RF3 eingesetzt werden. Einlagige Membranbauten gelten nicht als Deckenbespannungen.
- [5] Für Wände und Decken ohne Feuerwiderstandsanforderungen sind Bauprodukte der RF3 zulässig.
- [6] In Beherberungsbetrieben [a] müssen feuerwiderstandsfähige Innenwände, Decken und Stützen aus Baustoffen der RF1 bestehen.
- [7] Für lineare tragende Bauteile sind Baustoffe der RF3 zulässig.

Abbildung 7: Anforderungen an das Brandverhalten von Fluchtwegen und Innenräumen

In Fluchtwegen werden neu geringe Anteile an brennbaren Materialien akzeptiert. Der Flächenanteil von brennbaren Materialien (Flächenleuchten, Pinnwände, Bekleidungen, Geländerfüllungen, Schallschutzelemente usw.) beträgt in vertikalen Fluchtwegen pro Geschoss max. 10% der Treppenhausgrundfläche und in horizontalen Fluchtwegen max. 10% der Grundfläche des betrachteten horizontalen Fluchtweges. Teilflächen dürfen max. 2m² gross sein und müssen untereinander einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m aufweisen. Flächenanteile von Türen, Fenster, Handläufe usw. sowie einzelne lineare tragende Holzbauteile sind erlaubt und werden bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

Dämm- und Zwischenschichten können bei Wände und Decken mit Feuerwiderstandsanforderungen neu auch bei Gebäude mittlerer Höhe mit brennbaren Dämmstoffen der RF3 ausgeführt werden. Ausnahme sind vertikale Fluchtwege sowie Beherbergungsbetriebe. In Hochhäuser können Dämm- und Zwischenschichten der RF3 bei Wände und Decken ohne Feuerwiderstandsanforderungen eingesetzt werden.

In Innenräumen können bei Innenwänden, Decken und Stützen ohne Feuerwiderstandsanforderungen, mit Ausnahme von Fluchtwegen für Gebäude geringer und mittlerer Höhe sowie für Hochhäuser in sämtlichen Nutzungen Baustoffe der RF3 verwendet werden.

Sind für Baustoffe von Innenwänden, Decken und Böden Baustoffe der RF 1 gefordert, können raumseitig brennbare Beschichtungen wie Anstriche, Tapeten, Furniere usw. angewendet werden, sofern ihre Dicke 1.5 mm nicht übersteigt.

9. Neue Brandschutzvorschriften wichtig für die Weiterentwicklung des Holzbaus

Die Schweizer Holzwirtschaft hat in den letzten 10 Jahren ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis gestellt. Mit dem Projekt „Brandsicherheit und Holz“ konnten in breiter Abstützung technische und methodische Grundlagen sowie sichere Konstruktionen für Bauteile in Holz erarbeitet werden. Das seit längerer Zeit vorangetriebene System der Entwicklung von Musterlösungen, welche von den Behörden als „Stand der Technik“ zugelassen sind und die als „Lignum-Dokumentation Brandschutz“ verbreitet werden, hat sich bewährt. In der ganzen Schweiz werden anspruchsvolle, grossvolumige Holzbauten unter Einhaltung hoher Qualitätssicherungsansprüche errichtet.

Dank den VKF-Brandschutzvorschriften 2003 (in Kraft seit 2005), die bereits eine Öffnung für die Holzanwendung am Bau ermöglichten, kann sich das mehrgeschossige Bauen mit Holz stetig etablieren. Hinsichtlich Tragkonstruktionen bei Neubauten von Mehrfamilienhäusern besetzt die Holzbauweise mit nach wie vor erst eine Nische – sie hat aber ihren Marktanteil seit 2005 fast verdoppelt. Das Potenzial für den mehrgeschossigen Holzbau ist jedoch bei weitem nicht ausgeschöpft.

Die VKF hat die von der Lignum-Holzwirtschaft Schweiz eingebrachten Vorschläge zur besseren Umsetzung des Werkstoffes Holz in die neuen Brandschutzvorschriften aufgenommen und den aktuellen Stand der Technik im Holzbau sowie in der Brandsicherheit dieser Bauweise berücksichtigt. Mit der neuen VKF-Vorschriftengeneration 2015 werden bisherige Einschränkungen für die Holzanwendung beseitigt sowie, die für den Holzbau teilweise komplizierten Regelungen für die Planung und Ausführung vereinfacht.

Für das Holz eröffnen sich neue Anwendungsmöglichkeiten und Vereinfachungen, die sich auf Stufe Planung und Ausführung auswirken. Es liegt nun an der Holzbranche die erweiterten Perspektiven und Massstäbe verantwortungsbewusst und qualitativ hochstehend umzusetzen.

10. Literatur

- [1] Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen, VKF-Brandschutzvorschriften Ausgabe 2015; VKF; gültig ab 01.01.2015, Bern, www.praever.ch
- [2] Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen, VKF-Brandschutzvorschriften Ausgabe 2003, VKF, gültig seit 01.01.2005; VKF; Bern; www.praever.ch

- [3] SIA/Lignum Dokumentation 83, Ausgabe 1997 „Brandschutz im Holzbau“; Lignum, Zürich
- [4] Lignum-Dokumentation Brandschutz, Bauten in Holz – Brandschutz-Anforderungen, Lignum, 2005, Zürich; www.lignum.ch
- [5] Lignum-Dokumentation Brandschutz, 4.1 Bauteile in Holz – Decken, Wände und Bekleidungen mit Feuerwiderstand, Lignum, 2007, Zürich; www.lignum.ch
- [6] Lignum-Dokumentation Brandschutz, 7.1 Aussenwände – Konstruktion und Bekleidungen, Lignum, 2009, Zürich; www.lignum.ch
- [7] Lignum-Dokumentation Brandschutz, Bauen mit Holz – Qualitätssicherung und Brandschutz, Lignum, 2005, Zürich; www.lignum.ch
- [8] Wiederkehr R.: Holzbau-Beispiele in der Schweiz, 8. DGFH Brandschutztagung 1998 in Nürnberg, DGFH München
- [9] Kotthoff I.: Brandausbreitung an Fassaden, Verwendung von Holz an der Aussenwand aus brandschutztechnischer Sicht, 9. DGfH-Brandschutztagung 2001, DGfH, München
- [10] Wiederkehr R.: Brandschutz im mehrgeschossigen Holzbau, Brandschutzkonzepte für Holzbauten in der Schweiz, 9. DGFH Brandschutztagung 2001 in Würzburg, DGFH München
- [11] Wiederkehr R., Kotthoff I.: Brandverhalten von Holzfassaden, 10. DGfH Brandschutztagung 2004 in Berlin, DGfH, München
- [12] Bart B.: Brandschutz: Forschung und Entwicklung, 36. Fortbildungskurs SAH – Gebäudehüllen in Holz, SAH, Dübendorf 2004
- [13] Wiederkehr R.: Brandschutzanforderungen an Holzfassaden, 36. Fortbildungskurs SAH – Gebäudehüllen in Holz, SAH, Dübendorf 2004
- [14] Fontana M., Starck Ch.: Brandschutz im Holzbau – Grundlagen, Forschung und Umsetzung, 37. Fortbildungskurs SAH – Brandschutz im Holzbau, SAH, Dübendorf 2005
- [15] Kolb J.: Neue Schweizerische Brandschutzvorschriften – Neuerungen und Fortschritte, 37. Fortbildungskurs SAH – Brandschutz im Holzbau, SAH, Dübendorf 2005
- [16] Wiederkehr R.: Umsetzung Fassadenkonstruktionen, 37. Fortbildungskurs SAH – Brandschutz im Holzbau, SAH, Dübendorf 2005
- [17] Kotthoff I., Wiederkehr R.: Brandschutz im Holzbau, Brandsichere Anwendung von Holz an der Fassade, 10. Internationales Holzbau-Forum, Garmisch-Partenkirchen, 2004
- [18] Furrer B., Kolb J., Wiederkehr R.: Neues für den Holzbau in den Schweizerischen Brandschutzvorschriften, im Schweizer Holzbau Ausgabe 2/2005; AG Verlag Hoch- und Tiefbau, Zürich
- [19] Diverse Autoren: Berichte zu MFH Holzhausen in Steinhausen, im Schweizer Holzbau Ausgabe 9/2006, AG Verlag Hoch- und Tiefbau, Zürich
- [20] Diverse Autoren: Projektdokumentation zu MFH Holzhausen in Steinhausen, Renggli AG, 2006 Sursee (CH)
- [21] Makiol + Wiederkehr; Konstruieren mit Holz 1992-2007, Lignum, Zürich 2008
- [22] Makiol + Wiederkehr; Konstruieren mit Holz 1992-2012, Lignum, Zürich 2012
- [23] Wiederkehr R.: Der mehrgeschossige Holzbau – eine Schweizer Domäne, 16. Internationales Holzbau-Forum, Garmisch-Partenkirchen, 2010
- [24] Starck Ch.: Holz wird normal, 20. Internationales Holzbau-Forum, Garmisch-Partenkirchen, 2014