6.2024
Dezember

FeuerTrutz

www.feuertrutz.de

Brandschutz-Magazin für Fachplaner
Problemlösungen, Planungshilfen und Insiderwissen

FDS 7: Modellierung komplexer Geometrien
Brandschutzinspektion: KI-Objekterkennung
Brandzerstörungen in historischen Bauten

Neu:
FeuerTrutz Podcast
S. 61



Schokofabrik im Bauernhof

Brandschutzkonzept für einen Vierseitenhof

RM Rudolf Müller



Abb. 1: Vierseitenhof Goldhelm Wülfershausen

Schokofabrik im Bauernhof: Brandschutz, die zarteste Versuchung

Die Nutzung vorhandener Gebäude für neue Funktionen gehört zu den häufiger werdenden Aufgaben von Brandschutzplanern. Diese Gebäude können an alle Beteiligten anspruchsvolle Anforderungen stellen. Gleichzeitig ist der Umgang mit dem Bestand ein wichtiger Beitrag zur Einsparung von Ressourcen und zum Erhalt kultureller Identität.

Dipl.-Ing. Sebastian Schuttwolf, Prof. Dr.-Ing. André Spindler

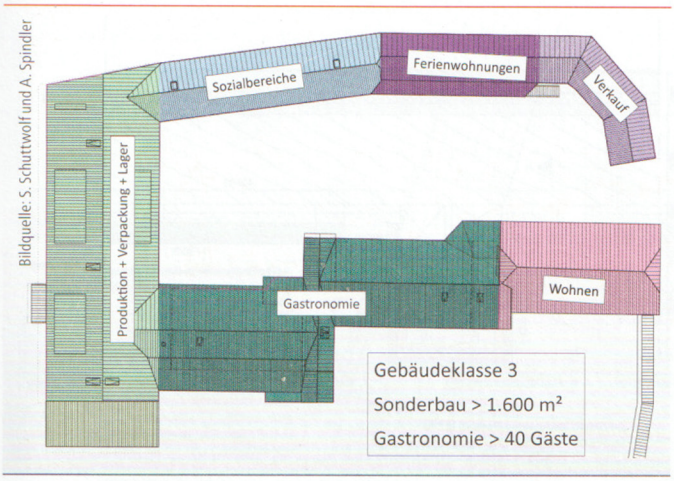


Abb. 2: Nutzung und baurechtliche Gebäudeeinordnung

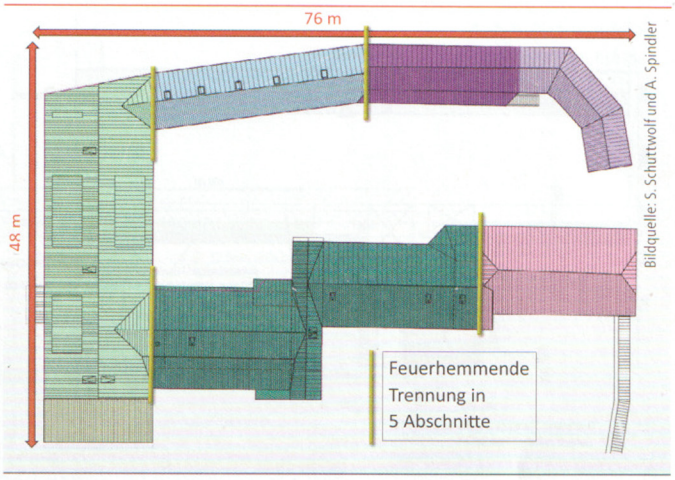


Abb. 3: Abschnittsbildung

Die Geschichte der Goldhelm Schokoladenmanufaktur begann 2005 in Erfurt im „Haus zum güldenen Helm" auf der historischen Krämerbrücke. Dort startete der Chocolatier Alex Kühn seine Reise in die Welt der Schokoladenkunst. Mit traditionellen Handwerkstechniken und eigenen Rezepturen begann er handgemachte Schokoladen zu fertigen.

Heute zählt Goldhelm zu den größten Schokoladenmanufakturen Deutschlands. Mit drei Läden in Erfurt, zwei weiteren in Leipzig sowie einem florierenden Onlineshop und über 200 Händlern, die die Produkte deutschland- und europaweit vertreiben, ist Goldhelm weit über die Stadtgrenzen hinaus bekannt.

Neues Leben zwischen alten Wänden

Im Einklang mit seiner Philosophie der Nähe zur Natur und regionalen Zutaten erwarb Goldhelm einen Vierseitenhof in Wülfershausen bei Erfurt (Abb. 1). Der 1720 errichtete und mehrfach umgebaute Bauernhof bietet nicht nur Raum für die Schokoladenproduktion, sondern auch die Möglichkeit, in enger Verbindung mit der Natur zu arbeiten und zu leben. Dort können Zutaten direkt vor Ort angebaut und geerntet werden, was den Schokoladen eine besondere Note und Einzigartigkeit verleiht.



Abb. 4: Trennen brennbarer Bauteile



Abb. 5: Ortgang mit Dachlattung aus Stahlblech

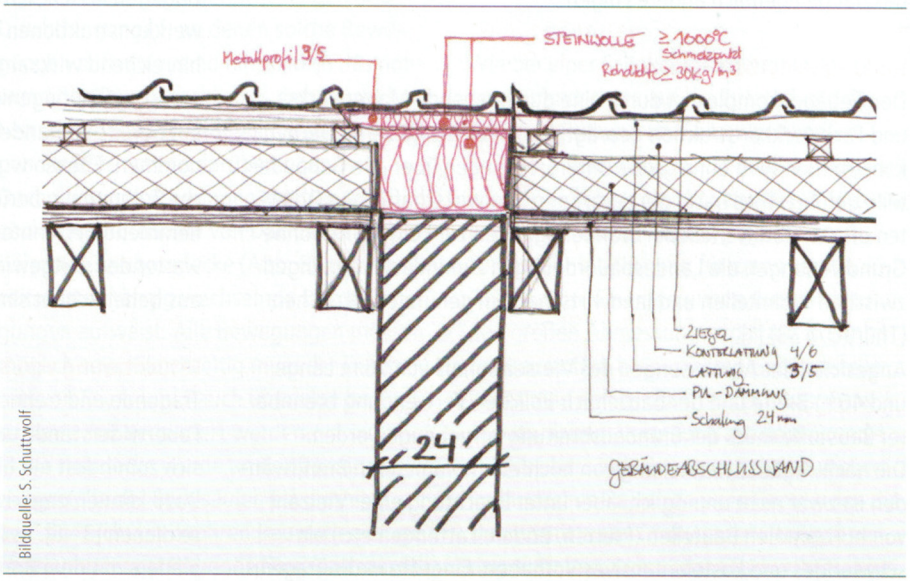


Abb. 6: Planungsskizze für Trennwandanschluss an Dach

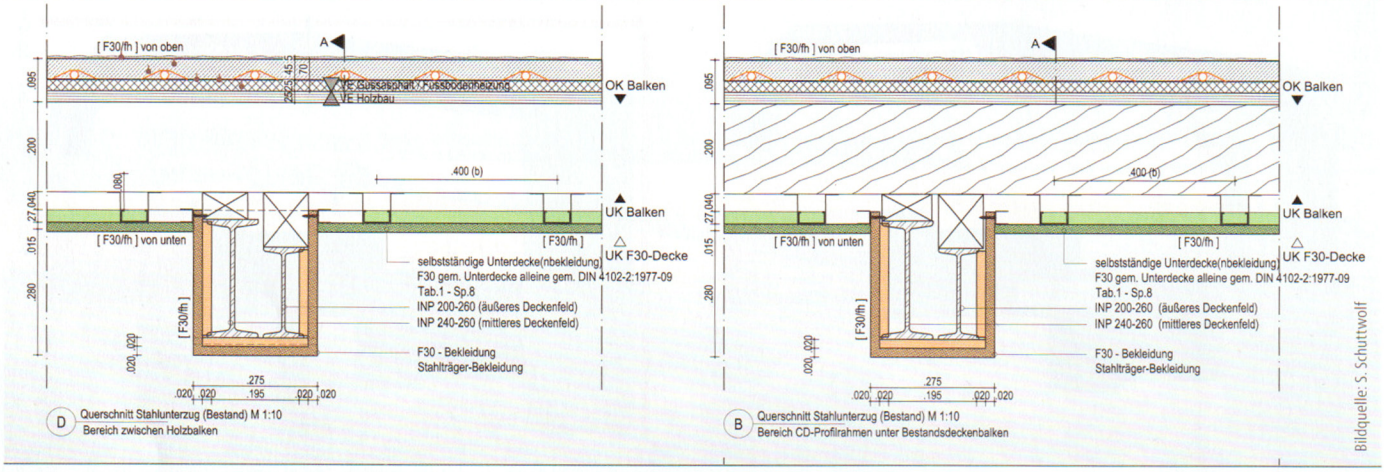


Abb. 7: Unterseitige feuerhemmende Bekleidung von Deckenbalken und Unterzügen

Die Neunutzung (Abb. 2) ist ein Beispiel für Nachhaltigkeit durch Nachnutzung eines früher landwirtschaftlich genutzten Vierseitenhofs, für Erhalt traditioneller Kulturlandschaften und Denkmale, Ressourcenschonung durch behutsamen Umgang mit dem Bestand, Wirtschaftlichkeit mit regionaler Wirkung und unternehmerisches Engagement im ländlichen Bereich.

Auch dieser im 18. Jahrhundert errichtete Hof blieb nicht vom Feuer verschont; das Stallgebäude brannte um 1912 vollständig ab. Umso wichtiger erschien es dem Bauherrn, bei einer Neunutzung den Brandschutzanforderungen nachzukommen, denn natürlich brennt auch Schokolade: Schokolade besteht aus organischen Substanzen wie Zucker, Fett und Eiweiß. Fette sind nach Erdöl die energiereichste Verbindungsgruppe. Sie verbrennen bei Entzündung zu Kohlendioxid, Wasser und Stickstoffverbindungen. Mit Brandschutz nichts zu tun hat das „Verbrennen" von Schokolade im menschlichen Körper – das hat gelegentlich andere Folgen.

Bildung von Abschnitten

Der Gebäudekomplex ist durch eine durchgehende Mauerwerks- und Fachwerkkonstruktion geprägt, und auch die hölzerne Dachkonstruktion wird ohne große Unterbrechungen über alle Gebäudeteile geführt. Dies hatte bei derartigen landwirtschaftlichen Objekten oft den Totalverlust bei Brandereignissen zur Folge. Nicht ohne Grund verlangen die Landesbauordnungen zumindest Trennungen zwischen Wohnteilen und landwirtschaftlich genutzten Bereichen (ThürBO, § 33) [1].

Angesichts der Abmessungen des Vierseitenhofs von 76 m Länge und 46 m Breite und der bauzeitlich üblichen Verwendung brennbarer Baustoffe muss der Brandausbreitung vorgebeugt werden.

Die nachträgliche Herstellung von hochfeuerhemmenden Brandwänden ist zwar nicht unmöglich, aber unter Beachtung einer Vielzahl von horizontalen Bauteilen (Pfetten, Böden, Lattungen etc.) ein schwieriges und kostenintensives Vorhaben. Eingriffe in die Tragwirkung durchlaufender hölzerner Trägersysteme wären die Folge. Auch die heute übliche Anordnung von Brandwänden kollidiert mit den in diesem Fall zu beachtenden funktionellen Anforderungen und dem Denkmalschutz.

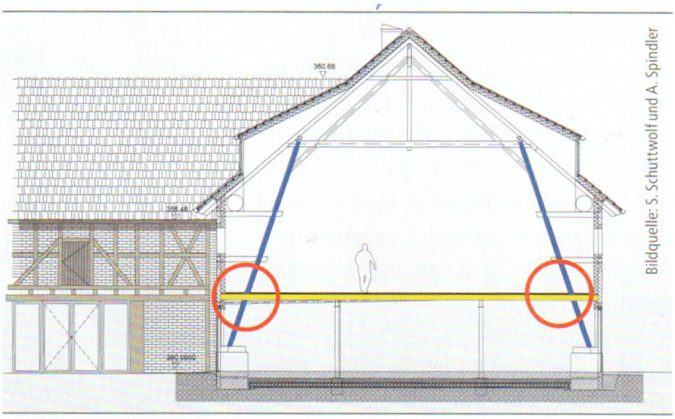


Abb. 8: Schnitt durch Scheune

Dagegen lassen sich feuerhemmende Trennwände bei Holzfachwerkkonstruktionen und Holzdachtragwerken leichter und dennoch hinreichend wirksam anordnen [2]. Dieser Weg wurde in Abstimmung mit Prüfingenieur und Bauaufsicht begangen. Rücksicht wurde auf bereits vorhandene Mauerwerks- und Fachwerktrennungen genommen. Ebenso wurden funktionale Zusammenhänge und mögliche Trennungen berücksichtigt. Im Ergebnis entstanden kleine feuerhemmend getrennte Abschnitte (Abb. 3 bis 6), die wegen des zu erwartenden Zeitgewinns für die örtliche Freiwillige Feuerwehr durchaus beherrschbar sind.

Ertüchtigung von Bauteilen

Tragende und trennende Bauteile im Bestand weisen regelmäßig Feuerwiderstände und Fähigkeiten des Raumabschlusses auf, die sich zumindest mit hinreichender Genauigkeit abschätzen lassen. Dazu können empirische, vergleichende oder rechnerische Nachweise dienen [3–6]. Es ist eine enge Zusammenarbeit des Tragwerksplaners mit dem Brandschutzplaner erforderlich.

Für Mauerwerks- und Fachwerkwände konnten feuerhemmende Qualitäten leicht nachgewiesen werden. Gusseiserne Stützen und Unterzüge aus Stahlprofilen wurden nach bauaufsichtlicher Zustimmung mit reaktiven Brandschutzbeschichtungen versehen.

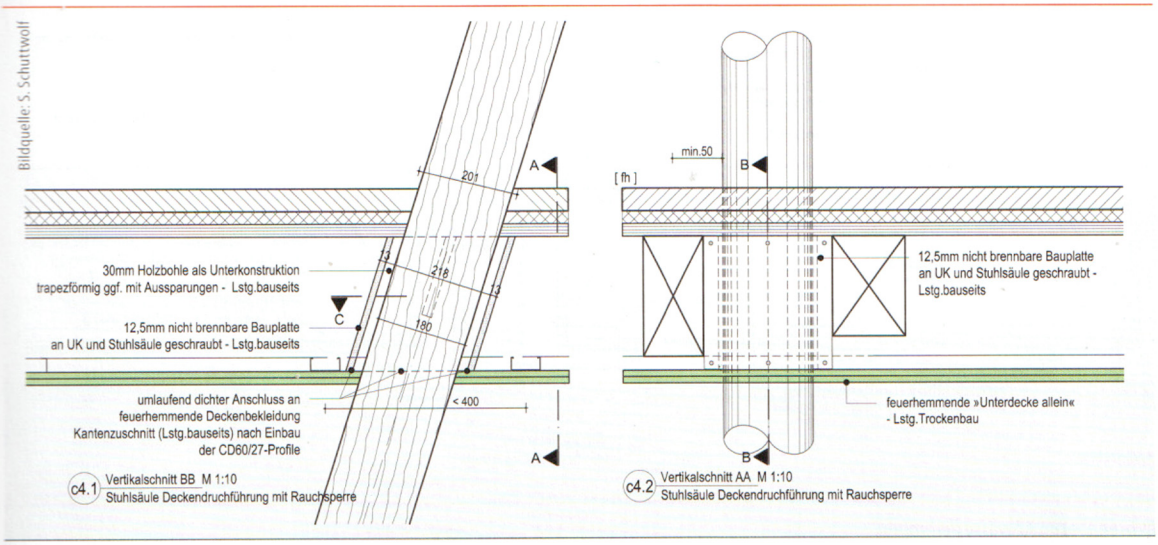


Abb. 9: Planungsdetail der Bauteildurchdringung



Abb. 10: Nicht brennbarer „Hohlkörper"



Abb. 11: Ausfüllen mit Mineralwolle

In Bereichen mit Flurförderfahrzeugen wurde jedoch von dieser Methode Abstand genommen, da Beschädigungen der Beschichtung zu befürchten waren.
Bei den Decken der Schokoladenmanufaktur waren hygienische Gründe für unterseitige Bekleidungen ausschlaggebend. Diese wurden dann auch gleich für brandschutztechnische Ertüchtigungen von Unterzügen und Deckenfeldern genutzt (Abb. 7). Mit den sogenannten Deckengräben – Verlegung von Leitungsanlagen in Deckenebene, aber sichtbar von unten – erschließt sich das haustechnische System, und gleichzeitig werden Schmutzablagerungen weitestgehend vermieden, Undichtigkeiten rasch erkannt und reparaturfreundliche Leitungen verarbeitet.

Notwendige Bewegung vs. starrer Abschluss

Hölzerne Dachtragwerke bewegen sich infolge von Windeinflüssen, hölzerne Deckenkonstruktionen bewegen sich bei wechselnden Verkehrslasten. Bereiche, Fugen und Durchdringungen, an denen solche Bewegungen auftreten, sind hinsichtlich des notwendigen Raumabschlusses nicht leicht beherrschbar. Bei den großvolumigen ehemaligen Stallflächen mit darüberliegenden Dachräumen durchdringen kräftige Stuhlsäulen zur Aufnahme von Dachlasten eine hölzerne Geschossdecke (Abb. 8), die ihrerseits lastabhängig wechselnde Durchbiegungen aufweist. Alle Bewegungen müssen möglich sein. Gleichzeitig muss der Durchtritt von Feuer und Rauch über eine bestimmte Zeit verhindert werden.
In die Holzdecke wurde an der Durchdringungsstelle der Stuhlsäulen ein „Hohlkörper" aus nicht brennbaren Baustoffen eingebaut, und der entstehende Ringspalt wurde mit Mineralwolle (Schmelzpunkt über 1.000 °C) dicht ausgestopft (Abb. 9 bis 11). Durch die Ausstopftiefe von ca. 40 cm wird ein Rauchdurchgang ausgeschlossen und ein hinreichender Feuerwiderstand erreicht.

Haustechnische Durchdringungen

Einerseits bestehen bei der Schokoladenherstellung hohe hygienische Anforderungen, andererseits können die dafür erforderlichen Bekleidungen und Oberflächen gleichzeitig Brandschutzaufgaben übernehmen. Dabei stellen die erforderlichen Durchdringungen von Leitungsanlagen besondere Herausforderungen, die vom Architekten in sogenannten Deckengräben (Abb. 12 bis 14) versteckt, aber zugleich auch gezeigt wurden. Wichtig bei derartigen Arbeiten sind sorgfältige Planung und Baukontrolle sowie das Ineinandergreifen der unterschiedlichen Gewerke auf der Baustelle.

Weitere Zutaten

Wie bei einer Schokolade kommt es auch beim Brandschutz auf die Zutaten und die richtige Mischung an. Selbstverständlich wurden alle Rettungswege baulich nachgewiesen. Sichtbare Holzkonstruktionen lassen ein Warten auf die Rettungsgeräte der Feuerwehr letztlich nur für einen kurzen Zeitraum zu. Einen gewissen Ausgleich zu den großen Abmessungen der aus brennbaren Baustoffen hergestellten Gebäudeteile bildet eine neuinstallierte Löschwasserbevorratung und -verteilung auf dem Grundstück selbst. Zudem zeigen sich Schwächen im ländlichen Raum, da viele Gemeinden die Querschnitte der Trinkwasserleitungen verringert haben, womit das Löschwasserangebot gemindert wurde. Der Objektschutz war deshalb Aufgabe des Bauherrn.

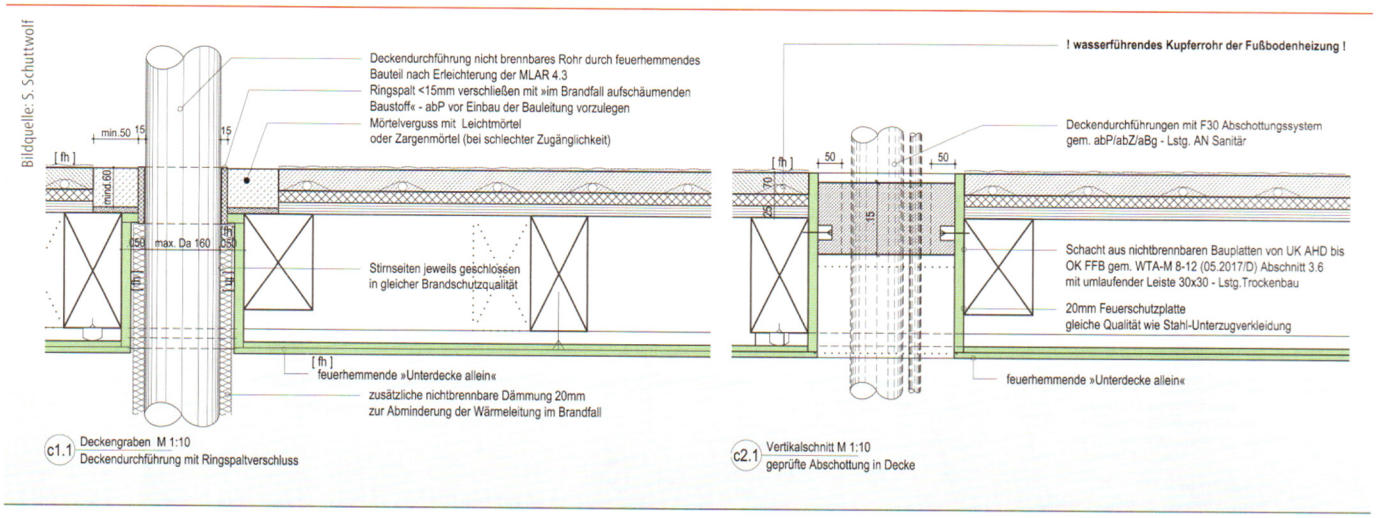


Abb. 12: Schottung von nicht brennbaren Abwasserleitungen

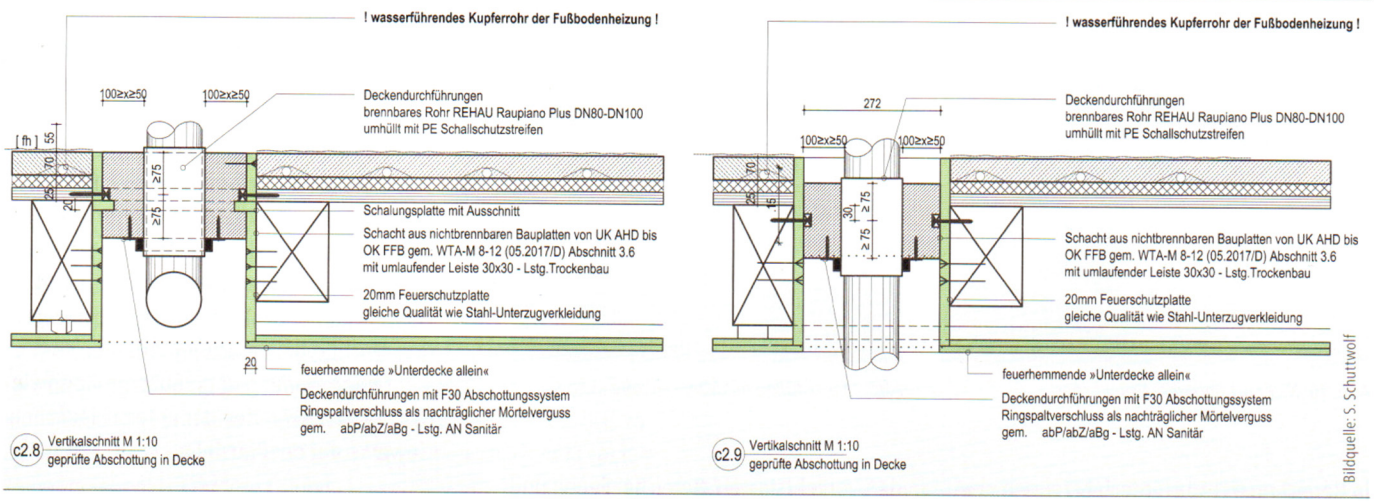


Abb. 13: Schottung von brennbaren Abwasserleitungen

Eine frühzeitige Branderkennung und die Alarmierung von Beschäftigten und Gästen übernimmt eine Brandwarnanlage, die sich über alle Gebäudeteile erstreckt.

Konstruktion sichtbar lassen

Bis zu 130 Gäste werden das gastronomische Angebot einmal nutzen können. Die Räumlichkeiten dafür befinden sich gegenwärtig im Bau (Abb. 15). Dabei wird besonderer Wert auf die Erlebbarkeit der historischen Konstruktionen gelegt. Eine Vorstellung davon, wie diese „zarteste Versuchung" aussehen kann, vermittelt der bereits fertiggestellte Bereich der Verpackung (Abb. 16).

Fazit: Symbiose aus funktionellem und ästhetischem Anspruch und Belangen des Brandschutzes

Der Bauherr sagte einmal: *„Ein einfacher Zweckbau im Gewerbegebiet wäre wohl einfacher gewesen, aber ich will etwas Besonderes".* Das vorgestellte Beispiel zeigt, dass dies gelingen kann. Erforderlich waren dafür ein Bauherr, der eine solche Herausforderung annimmt, ein Architekt, der Funktion und Gestaltung unter Beachtung des Denkmalschutzes umzusetzen versteht, sich über viele Details Gedanken macht und sie zu Papier bringt, ein Brandschutzplaner, der mit Gefühl für das tatsächlich Notwendige und Mögliche entsprechende Vorschläge macht, und ein Prüfingenieur sowie Behörden und Feuerwehr, die mit ihrem fachlich fundierten Ermessenspielraum diese Vorschläge mittragen. ■

Quellen

[1] Thüringer Bauordnung vom 02.07.2024
[2] DIN 4102-4:2016-05, Abschnitt 10.4 Klassifizierte Fachwerkwände mit ausgefülltem Gefache
[3] WTA Merkblatt 8-12 „Brandschutz in Fachwerkgebäuden und Holzbauteilen"
[4] Holzbau Handbuch Teile R7, T3, F1
[5] Beilicke: „Holzkonstruktionen in bestehenden Gebäuden", BBV Beilicke Brandschutz Verlag Leipzig 2010
[6] Kordina, Meyer-Ottens u. a.: „Holz Brandschutz Handbuch", DGfH 1994

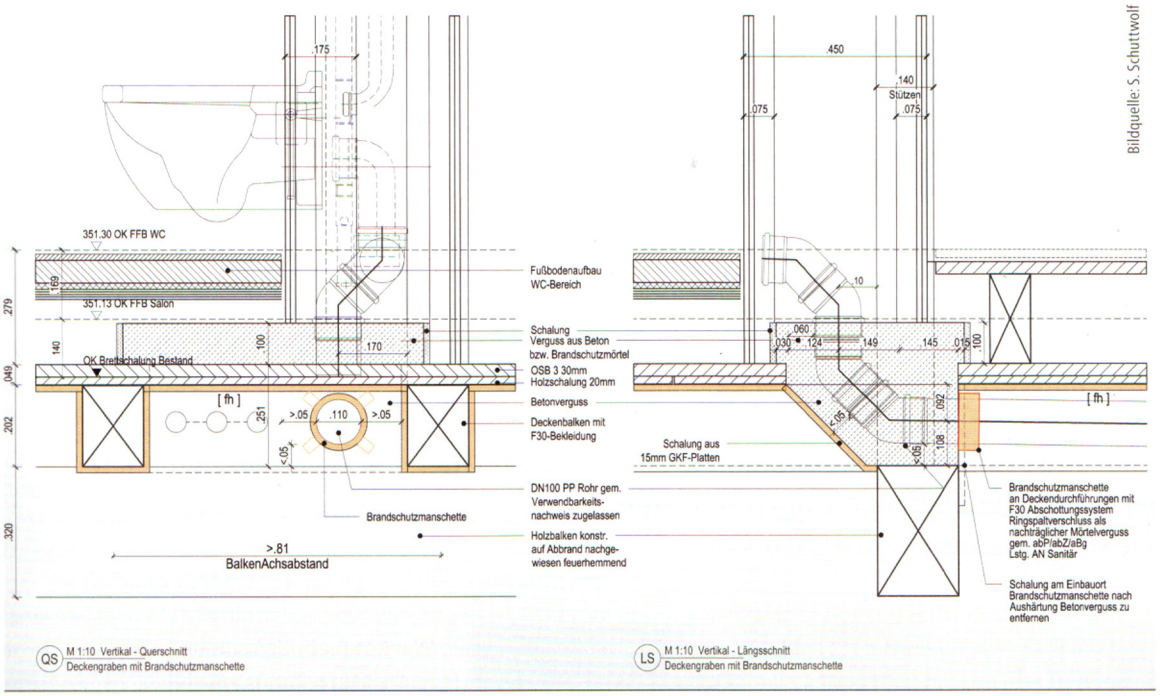


Abb. 14: Schottung von brennbaren Sanitärleitungen

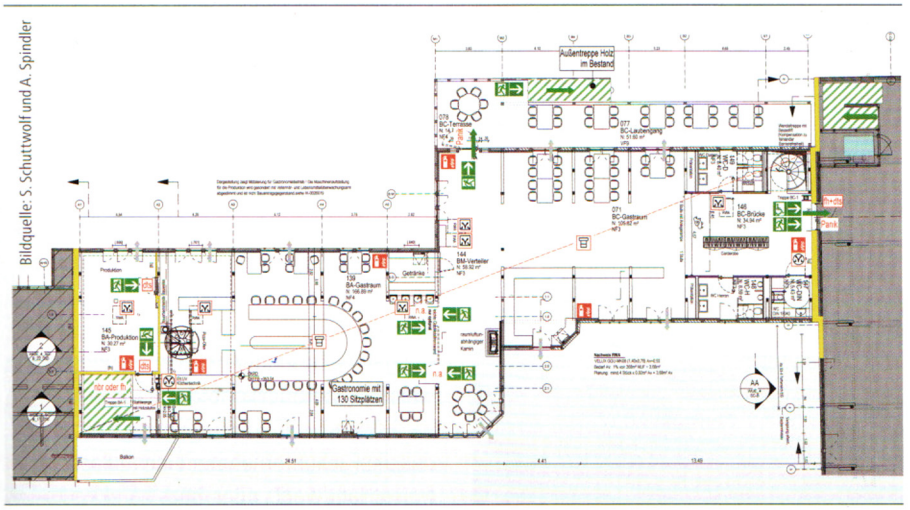


Abb. 15: Gastronomiebereich



Abb. 16: Verarbeitung/Verpackung der fertigen Produkte

Über die Autoren



Dipl.-Ing. Sebastian Schuttwolf
Freiberuflicher Architekt; Jahrgang 1982; Studium 2002 bis 2006 an der Fachhochschule Erfurt, Schwerpunkt Bauen im Bestand



Prof. Dr.-Ing. André Spindler
Freiberuflicher Architekt und Prüfingenieur für Brandschutz VPI; Jahrgang 1955; vormalige Professur für Baukonstruktion, Bauen im Bestand und Brandschutz an der Fachhochschule Erfurt, Schwerpunkt Sanierung im Bestand; Vortragstätigkeit bei EIPOS und weiteren Bildungsträgern; Mitarbeit beim WTA