



# Ökobau und Brandschutz

**Das Thema Energieeinsparung/Wärmschutz ist heute ein bestimmender Faktor im Hochbau und insbesondere im Wohnbau mit Niedrigenergie- und Passivhäusern geworden. Der vorbeugende und der abwehrende Brandschutz stehen damit vor neuen Herausforderungen.**

Der Großteil des Wohnbaus wird heute noch mit Massivbaustoffen errichtet. Mittlerweile hat sich aber auch das sogenannte „Niedrigenergiehaus“ (NEH) als Stand der Technik in weiten Teilen Europas etabliert. Zunehmend wird auch das sogenannte „Passivhaus“ (PH) propagiert. Solche Passivhäuser können im Regelfall ohne konventionelles Heizungssystem oder mit Kleinstheizungen betrieben werden und zeichnen sich neben dem geringen Energieverbrauch auch durch eine hervorragende Qualität des Innenraumklimas aus.

Jedoch ist auch der vorbeugende und abwehrende Brandschutz von diesen Entwicklungen im Wohnbau und den damit verbundenen wesentlichen Abweichungen zur „konventionellen“ Bauweise unmittelbar betroffen und mehr denn je gefordert. Diese Erkenntnis kommt auch bei der einen oder anderen Brandschutzbehörde oder Feuerwehr langsam an. Bei vielen Feuerwehren werden jedoch diese neuen Herausforderungen noch nicht erkannt oder unterschätzt.

Haben die Feuerwehren doch erst in den letzten 20 Jahren mit einer praxisnahen Ausbildung und Verbesserungen in der Persönlichen Schutzausrüstung sowie veränderter Einsatztaktik versucht, den veränderten Brandbedingungen, z. B. Flashover, Rechnung zu tragen. Diese veränderten Gegebenheiten – u. a. durch die rasante Zunahme von Kunststoffen im täglichen Leben – hatten dazu geführt, dass die Feuerwehren zunehmend schon bei Zimmerbränden mit Vollbränden zu tun bekamen. Der Einsatz von Lüftern, Sprühstrahlrohren und Netzmittel musste sich zum Teil gegen erhebliche Widerstände von konservativen Kreisen in den Feuerwehren durchsetzen. Hinzu kamen „Turbo-Löscher“, Übungsanlagen und Brandhäuser

und eine stetig verbesserte Persönliche Schutzausrüstung.

Nur wenige Jahre nach diesen einschneidenden Veränderungen ergibt sich aus den besseren Wärmedämmungen, neuen Verglasungen und durchgängigen Lüftungssystemen beispielsweise bei Passivhäusern eine Reihe von neuen Problemen. Hand in Hand gehen damit neue Herausforderungen hinsichtlich des Löscheinsatzes und der Personenrettung im Brandfall.

## Gefahren durch Backdraft

Ein zentrales Problem ist die zunehmende Gefahr der Konfrontation der Löschkräfte mit Backdrafts (Rauchgasexplosionen) bei den Brandeinsätzen. Denn ein wesentlicher Aspekt bei der „Nachrüstung“ von konventionellen Massivhäusern sowie dem Bau von NEH und PH ist, dass Wärmeverluste durch eine entsprechende Luftdichtheit vermieden werden sollen. Luftdichtheit ist die Dichtheit gegen Luftströmung (Konvektion). Schon bei der Planung wird deshalb eine durchgehende Luftdichtheit vorgesehen. Ein solches Dichtheitskonzept führt jedoch auch zu einer verstärkten Verrauchung des Innenraums, ohne dass Rauch nach außen dringt.

Bei einem Brand in einem Passivhaus kommt es schneller zur Entstehung von großen Rauchmengen und hohen Temperaturen, weil der Rauch wegen der besseren und fast vollständigen Isolierung nicht abziehen kann.

Wenn Außenwände, Boden, Dach, Türen und Fenster zusammen eine luftdichte Gebäudehülle bilden, sind die Folgen eine verspätete oder gar keine Branderkennung von außen. Durch die Verzögerung der Branderkennung, die Behinderung des Abströmens von Brandrauch verbunden mit



**Rasant:** In nur 35 s stand diese Fasadendämmung in Vollbrand und der Flammenüberschlag auf das Dach erfolgte. Trotz Riegelstellung konnte die Feuerwehr den Flammenüberschlag verbunden mit der Brandausbreitung über das Dach in das Gebäude nicht verhindern. Deutlich erkennbar die „Klebe“-Wülste – trotz richtiger „Verklebung“ kam es zu dem rasanten Abbrand.

dem zunehmenden Sauerstoffmangel im Brandsystem, erhöhen sich die Gefahren für die Einsatzkräfte durch einen Backdraft.

Ein weiteres Problem zeigt sich oft erst Stunden nach dem Brandausbruch bei den Nachlöscharbeiten. Immer wieder müssen dann noch Glutnester in Hohlräumen von Dachstühlen durch die Feuerwehr gelöscht werden. Dabei erschweren die dicken Dämmschichten sowie häufig verwendete „alternative“ Dämmstoffe (wie Flachs, Zellulose) die Brandbekämpfung. Auch hier führen die schlechte Be- und Entlüftung sowie die hohen Temperaturen und der hohe Schadstoffgehalt zu einer Erhöhung des Gefahrenpotenzials für die Feuerwehr.

Hinzu kommen die hohen Temperaturen. Früher hatte ein „normaler“ Zimmerbrand nach 15 min meist nur Temperaturen zwischen 400 und 600 °C erreicht. Die derzeit im Brandeinsatz verwendete Feuerwehrschutzkleidung nach HUPF ist für die kurzzeitige Beaufschlagung von Temperaturen bis zu 800 °C ausgelegt. Doch die Temperaturen können heute schon nach wenigen Minuten im brennenden Raum zwischen 1.000 bis 1.200 °C liegen. Gegen die bei einem Backdraft explosionsartig auftretenden hohen Drücke bietet die Einsatzkleidung somit fast keinen Schutz.

### Gefahr für Bewohner wächst rapide

Am 21. April 2005 kam es in Berlin-Pankow zu einem folgenschweren Brand mit zwei Toten und drei Verletzten. Die Flammen breiteten sich dramatisch schnell über die gedämmte Außenfassade eines mehrstöckigen, neu errichteten Wohnhauses aus. Die Ursachen waren Mängel in der Bauausführung der Dämmung der Fassade und Überlastung des Gebäudes mit Brandlast.

Bedingt durch den nicht unerheblichen Anteil der Dämmstoffe an der Brandlast, die hohen Temperaturen und die ebenfalls sehr hohe Konzentration an zum Teil hochtoxischen Rauchgasen (CO, HCN, NO<sub>x</sub>, HCl usw.) – verbunden mit der verspäteten Brandentdeckung sowie der schlechten Be- und Entlüftung – wächst auch die Gefährdung für die Personen im Brandfall im Gebäude. Hinzu kommt, dass sich in diesem Zusammenhang die Interventionszeiten der Feuerwehr für eine erfolgreiche Personenrettung dramatisch verkürzen.

Im Massivbau bieten sich im Bereich der Wärmedämmung u. a. einschaliges Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem oder vorgesetzter Leichtbaufassade, Zweischalenmauerwerk sowie Mischbaukonstruktionen an. Jedoch sind der Brandschutz und die Brandbekämpfung bei Außenwand-Wärmedämm-Verbundsystemen sowie bei vorgehängten und hinterlüfteten Fassaden (siehe EN 1364-4 „Vorhangfassaden“) nicht problemlos. Es kommt immer wieder vor, dass sich die Verbrennungswärme unter der Isolierung staut.

### Rauchgasexplosion/Backdraft

Eine Rauchgasexplosion oder auch ein Backdraft (engl.) ist ein explosionsartiges Entzünden von Rauchgasen.

Kommt es in einem geschlossenen Raum zu einem Brand, der jedoch mangels Sauerstoff als Schwelbrand weitergeht oder fast verlischt, verbleiben durch die vorhergehende Pyrolyse (Verbrennung) noch brennbare Gase und Dämpfe. Durch langsame Abkühlung des Raumes verlieren diese Gase an Volumen, es entsteht ein Unterdruck.

Bei Öffnung saugt der Unterdruck frische Luft (Sauerstoff) von außerhalb in den Raum und die Rauchgase entzünden sich schlagartig – die Rauchgase sind brennbares Material und Zündquelle. Dieses Gemisch explodiert mit einer enormen Volumenausdehnung und verheerender Gewalt. Bei einer Rauchgasexplosion breitet sich eine Flammenwalze mit bis zu 20 m/s und einer Temperatur weit über 1.000 °C aus.

## Wachsende Gefahren für Bewohner und Löschkräfte

Auf der Grundlage von Analysen verschiedener Brandereignisse zeigt sich, dass die größere Ansammlung von Rauch und Hitze bei einem Brand in einem Passivhaus zusätzliche Gefahrenquellen für Bewohner und Einsatzkräfte darstellten. Weil das Brandverhalten ein ganz anderes ist, kann derzeit noch nicht abschließend das gegenwärtige und zukünftige Risiko im Brandfall umfassend eingeschätzt werden. Besonders das Risiko, mit einem Backdraft beim Löscheinsatz konfrontiert zu werden, ist für die Feuerwehr schon jetzt erheblich höher geworden.

Erst nachdem die Außenwände geöffnet worden sind, kann der Brand weiter bekämpft werden. Ursache für derartige Probleme sind nicht selten Mängel in der Bauausführung, die Überlastung der Gebäudefassaden mit Brandlast sowie verzögerte Brandmeldungen.

### Probleme durch falsch ausgeführte Dämmungen

Eine Brandausbreitung durch die Fassadenbekleidung aus den vom Brand betroffenen in die darüberliegenden Geschosse sowie die Gefährdung der Feuerwehr durch das Herabfallen großer Teile der Fassadenverkleidung stellen ein erhebliches Gefahrenpotenzial dar.

Unter einer Außenwand versteht man ein vertikales Bauteil, das das Innere eines Gebäudes von der äußeren Umgebung trennt. An die äußere Oberfläche der Gebäudeaußenwände – die Fassaden – werden brandschutztechnische Anforderungen erhoben, die eine unkontrollierte Brandausbreitung an der Außenwandoberfläche verhindern sollen. Außenwandbekleidungssysteme werden daher baurechtlich als Baustoffe eingeordnet.

Um fachgerecht zu dämmen, ist jedoch fundiertes Know-how dringend erforderlich. Als Dämmstoff stehen expandiertes Polystyrol, Mineralwolle, Dämmkork und Mineralschaumplatten zur Verfügung.

Wärmedämm-Verbund-Systeme (WDVS) mit einer Dämmstoffschicht aus Steinwolle erreichen die Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1. Sie haben die Eigenschaft „nicht brennbar“. Sie dürfen daher ohne Höhenbeschränkung angebracht werden. Besondere Beachtung erfordern allerdings Dämmstoffplatten aus Polystyrol-Partikelschaum (auch als EPS-Hartschaum bezeichnet).

Die Anforderungen an eine Fassade und somit die Einordnung in die Feuerchutzklasse wird in der Regel von der zuständigen Baubehörde unter Berücksichtigung der Baustoffklasse mit der dazugehörigen Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen bzw. DIN EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten festgelegt.

Wärmedämm-Verbund-Systeme bestehen aus der Befestigung, dem Dämmstoff und der Deckschicht. Ein WDVS ist nur so gut wie seine Detailausbildungen. Die häufigsten brandbegünstigenden Fehlerquellen treten bei der nicht fachgerechten Verarbeitung bzw. Anbringung von Wärmedämm-Verbund-Systemen an der Außenwand auf. Zwei Beispiele sollen das belegen.

In der Verarbeitungsanweisung des Herstellers heißt es: „Bei teilflächigem Auftragen muss der Klebemörtel so auf die Wand gespritzt werden, dass mindestens 50 % der Fläche durch Mörtelstreifen bedeckt sind. Die Kleberwülste müssen ca. 5 cm breit und in Wulstmitte mindestens 10 mm dick sein; der Achsabstand darf 10 cm nicht überschreiten“. In der Praxis werden jedoch keine „Wülste“, sondern nur „Kleckse“ aufgebracht (siehe Foto).

Oder über den Fenstern, Balkontüren u. ä. müssen Stürze (A1) in die Dämmung eingesetzt werden. Dies wird oft unterlassen (siehe Foto).

Und auch ein zivilrechtlicher Aspekt ist zu beachten. Kommt es zum Brand eines Hauses, hat der Eigentümer des durch den Brand geschädigten Nachbarhauses in analoger Anwendung des § 906 Abs. 2 Satz 2 BGB einen Ausgleichsanspruch. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn bei Reihenhäusern die Fassaden mit brennbarem Material – z. B. Polystyrol – gedämmt sind und im Brandfalle eine Brandausbreitung auf das angrenzende Nachbargebäude erfolgen kann, weil eine vertikale Brandbarriere aus nicht brennbarem Material, wie es die Landesbauordnungen vorschreiben, nicht ausgeführt ist [BGH-Urteil vom 1. April 2011 (V ZR 193/10)].

### Probleme durch Lüftungssysteme

Zum Grundkonzept von Passivhäusern gehört ein durchgängiges Lüftungssystem, das einen kontinuierlichen Luftwechsel in allen Räumen sicherstellt. Aus diesem Grund haben energieeffiziente Wohnhäuser kontrollierte Lüftungsanlagen. Derart kontrollierte Lüftungsanlagen benötigen in mehrgeschossigen Wohnhäusern oft Brand- und Rauchschutzklappen. Dabei wird in jede Luftleitung, die Räume aus verschiedenen Abschnitten miteinander verbindet, eine solche Vorrichtung eingebaut.

Nicht selten steht ein solches System jedoch den Anforderungen des Brandschutzes entgegen. Das trifft vor allem auf größere Gebäude zu, weil solche Vorrichtungen immer potenzielle Fehlerquellen im Brandschutzsystem darstellen – falscher Einbau, mangelnde Wartung und fehlende wiederkehrende Prüfungen durch Sachverständige nach der Technischen Prüfverordnung (TprüfVO).

### Autor:

Frank D. Stolt  
Sachverständiger für Vorbeugenden Brandschutz und Sachverständiger für Brand- und Explosionsursachenermittlung



**Mangel 1:** Die Kleberwülste müssen ca. 5 cm breit und in Wulstmitte mindestens 10 mm dick sein. Der Achsabstand darf 10 cm nicht überschreiten. In der Praxis werden oft keine „Wülste“, sondern nur „Kleckse“ aufgebracht.



**Mangel 2:** Über den Fenstern, Balkontüren u. ä. müssen Stürze (A1) in die Dämmung eingesetzt werden. Dies wird oft unterlassen.



**Mangel 3:** Verkleben einer Fassade mit PUR-Schaum, die elektrischen Leitungen liegen ungeschützt hinter der Polystyrol-Dämmung.