

5. Holzbauteile

1. Zum Nachweis der Klassifizierung (F 30-B) + (F 90-B) von Gebäudeabschlußwänden bei niedrigen Gebäuden in Holztafelbauart wurde ein Abschnitt mit Randbedingungen für derartige Wände neu aufgenommen. Er enthält Angaben, wie sie aus der Literatur schon bekannt sind.
2. Da immer häufiger Wände aus Vollholz-Blockbalken beurteilt werden müssen, wurde ein Abschnitt über derartige Wände (F 30-B) eingefügt. Die Angaben entsprechen in erweiterter Form den bekannten Randbedingungen, wie sie in der Literatur enthalten sind.
3. Der Abschnitt über Holzbalkendecken wurde redaktionell verbessert, wobei zusätzlich zwei neue Deckentypen (F 30-B) aufgenommen wurden.
4. Für Dächer wurden zur Klarheit für die Praxis und zur Vermeidung von vielen Querverweisen zum Abschnitt Decken mehrere Tabellen mit den notwendigen Änderungen/Ergänzungen wiederholt. Zusätzlich wurden mehrere Tabellen neu aufgenommen.
Auch wenn diese Erweiterungen äußerlich den Anschein der größeren Bedeutung erwecken, sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß Dächer nach bauaufsichtlichen Vorschriften nur selten einer Feuerwiderstandsklasse angehören müssen.

*Dr.-Ing. C. Meyer-Ottens
Institut für Baustoffe,
Massivbau und Brandschutz
(iBMB) der Technischen
Universität Braunschweig*

5. Die Tabellen über Balken, Stützen und Zugglieder lassen auf der Grundlage von DIN 1052, Ausgabe April 1988, für die Lastkombination Druck und Biegung bzw. Zug und Biegung bessere Interpolationsmöglichkeiten zu und gestatten für die Praxis eine schnelle Ermittlung der Mindestquerschnittsgrößen in Abhängigkeit vom Ausnutzungsgrad.
6. Der Abschnitt 5.8 „Feuerwiderstandsklassen von Verbindungen nach DIN 1052 Teil 2“ wurde vollständig überarbeitet, neu gegliedert, auf den Eurocode 5 Teil 10 (6/90) abgestimmt und mit zahlreichen Beispielen versehen.

6. Stahlbauteile/ Unterdecken

Die Abschnitte über Stahlbauteile und Unterdecken wurden nur redaktionell überarbeitet. Der Anhang C der Fassung 03.81 wurde in den Abschnitt 6.1. eingearbeitet (siehe Inhaltsaufstellung).

7. Verbundbauteile

Der Abschnitt 7 „Klassifizierte Verbundbauteile“ wurde neu aufgenommen. Er bezieht sich auf

- DIN 18 806 Teil 1 (03.84) und die
- Richtlinien für Stahlverbundträger (1981/84/91).

Die in den Mitteilungen des Instituts für Bautechnik (1988, H. 4) im Vorgriff auf die Neufassung von DIN 4102 Teil 4 veröffentlichten Bemessungsregeln für F 30 bis F 180 wurden verbessert; sie werden zukünftig durch die Neufassung der Norm ersetzt.

8. Sonderbauteile

Der Abschnitt 8 „Klassifizierte Sonderbauteile“ wurde erweitert; er enthält jetzt

- Angaben über G-Verglasungen,
- erweiterte Klassifizierungen zum Abschnitt von Lüftungsleitungen und geänderte, auf den derzeitigen Stand gebrachte Angaben zu „Gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachungen“.

9. Zitierte Normen, andere Unterlagen, Änderungen

Der Abschnitt über zitierte Normen und andere Unterlagen (Richtlinien) – und damit zusätzlich geltende, grundlegende Bestimmungen – wurde auf den derzeitigen, für diese Normausgabe maßgebenden Stand gebracht. In der Norm wurde auf die detaillierte Erläuterung der einzelnen Festlegungen verzichtet. Hierzu wird auf die Literatur verwiesen.

Die wichtigsten Änderungen gegenüber der Ausgabe 03.81 werden im Abschnitt „Änderungen“ aufgezählt.

Schlußbemerkung

Die Neuausgabe wird über einen langen Zeitraum große Bedeutung besitzen und in der Bundesrepublik Deutschland – auch im harmonisierten europäischen Binnenmarkt – (mindestens für eine längere Übergangszeit) die maßgebende brandschutztechnische Nachweismöglichkeit darstellen.

Kontinuierliche Raumüberwachung brennbarer Gase

Technischer Betriebswirt Eberhard Wulf

Durch Umbau und Renovierungsarbeiten tritt die Energiequelle Gas auch im privaten Bereich immer mehr in den Vordergrund und auch die Umstellung von Stadtgas auf Erdgas bringt Probleme mit sich, da die Versorgungseinrichtungen

*Eberhard Wulf
Technischer Betriebswirt
MINIMAX GmbH
Bad Oldesloe*

gen höheren Drücken ausgesetzt sind, alte Geräte und Installationen jedoch zum Teil weiterhin genutzt werden.

Gas ist eine saubere, gut beherrschbare Energiequelle, die nicht nur in der Industrie Verwendung findet.

Im privaten Bereich wird Gas für Kochzwecke und in Heizungsanlagen mit vorwiegend automatischer Regelung angewendet. Dieses gilt für Flüssiggas genauso wie für Erdgas.

Methan (CH₄), welches im Erdgas den Hauptanteil bildet, ist ein brennbares Gas und kann mit Luft ein explosionsfähiges Gasgemisch bilden. Es ist nicht giftig, geruch- und geschmacklos. Methan, etwa halb so schwer wie Luft, vermischt sich sehr gut mit dieser und reduziert dadurch deren Sauerstoffgehalt, was eine erstickende Wirkung beim Einatmen zur Folge haben kann.

Viel gefährlicher ist aber die Explosionsgefahr, die von ausgetretenen Erdgas-Luft-Mischungen ausgeht. Um evtl. ausgeströmtes Erdgas zu erkennen, wird dieses im Gaswerk odorisiert. D. h., es wird dem Gas ein Duftstoff beigemischt, damit Leckagen wahrgenommen werden können. Tritt das Gas aber durch das Erdreich aus, so verliert es einen großen Teil dieses Odorierungsmittels und ist dann nicht mehr so leicht wahrzunehmen.

Da Erdgas leichter als Luft ist, steigt es in geschlossenen Räumen schnell in den Deckenbereich und vermischt sich auf dem Weg dorthin mit der Umgebungsluft. Dadurch kann sich ein explosives Gas-Luft-Gemisch bilden.

Nun ist bekannt, daß für Explosionen ein bestimmter Mischungsbereich vorliegen muß. Diese Bereiche sind für viele brennbare Gase ermittelt und in der Fachliteratur festgehalten.

Die Grenzen innerhalb derer explosive Mischungen bestehen, bezeichnet man als „untere Explosionsgrenze (UEG)“ und als „obere Explosionsgrenze (OEG)“.

Die Grenzen werden in Vol. % angegeben. Hiervon ist die UEG die wichtigere, da sich Gemische meistens von unten aufbauen und der Gehalt an brennbaren Gasen in der Luft schneller erreicht ist.

Die UEG für Erdgas (Methan) liegt bei 5 Vol. %.

Diesen Bereich teilt man der besseren Verständigung wegen in 100 Teile und spricht von 100 % UEG.

So bedeuten 5 Vol. % Methan = 100 % UEG.

Ähnlich sieht es auch mit dem Flüssiggas aus.

Hier sind z. B. für Propan 2,1 Vol. % = 100 % UEG, für Butan 1,5 Vol. % = 100 % UEG.

Bei Flüssiggas ist aber weiterhin wichtig zu wissen, daß es schwerer als Luft ist und somit auch in tiefergelegene Räume, wie z. B. Schächte und Keller, gelangt und bei einem Schadenereignis als gefährlicher anzusehen ist.

Beim Vorliegen eines Gas-Luft-Gemisches oberhalb der UEG kann es durch ein ausreichendes Zündpotential zu einer Explosion kommen. Diese Zündung wird z. B. durch den Schaltfunken eines elektrischen Schalters, Zündflamme der Heizung, Schaltung einer Automatik wie an einer Kühltruhe oder Kühlschrank, oder auch durch Wärmestrahlung einer warmen Oberfläche herbeigeführt. In Werkstattbereichen kann auch der Funkenflug beim Schweißen, Schleifen oder von einem metallischen Werkzeug ausreichend sein.



Da die Gasleitungen meist durch die Kellerwände verlegt werden, sind diese tieferliegenden Räume besonders stark gefährdet. Aber auch andere Räume, in denen Gaseinrichtungen vorhanden sind, wie Küchen, Bäder oder Heizräume, sind gefährdet.

Vielen Bränden ist eine Gasexplosion vorangegangen!

Wie kann man sich vor Gasexplosionen schützen?

Hier gilt als primärer Schutz, einen unkontrollierten Gasaustritt zu vermeiden. Beispielsweise ist durch regelmäßige Kontrollen sicherzustellen, daß Leckagen erkannt werden. Außerdem ist die Überwachung durch ständige Messungen in gefährdeten Bereichen angeraten.

Als Meßbereich darf bei der Überwachung max. die UEG angesetzt werden. Besser noch ist es, den Meßbereich kleiner zu wählen, damit schon kleinste Leckagen angezeigt werden können. So kann der Meßbereich z. B. bis 50 % UEG oder 25 % UEG erfassen.

Es ist davon auszugehen, daß die Meßstelle nicht unbedingt in unmittelbarer Nähe der Leckage liegt, und daß sich bei der Verteilung das Gas noch mit der Umluft vermischt. Daher kann im Bereich der eigentlichen Leckage schon Explosionsgefahr vorliegen. Ist der Meßbereich zu hoch gewählt, würde dann das Meßgerät noch keine Gefahr anzeigen. Bei tiefer liegendem Meßbereich kann die Gefahr rechtzeitig erkannt werden.

Eine generelle Ausführungsrichtlinie ist nicht zu nennen, da die Überwachungssysteme in der Regel den Örtlichkeiten angepaßt werden, um eine optimale Überwachung zu erreichen.

Zur Gasfassung und -wartung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Man kann das Gas z. B. im Überwachungsbereich absaugen und einem Analysator auf Infrarotbasis oder einem Flammenionisationsdetektor (FID) zuführen.

Beide Systeme zeichnen sich durch hohe Meßgenauigkeit und kleine Meßbereiche aus. Doch müssen auch Kosten, Aufwand und Ziel gegeneinander abgewogen werden.

Als kostengünstiger, einfacher und ausreichend empfehlen sich Diffusionsgasmelder, die im Überwachungsbereich (Heizraum, Küche, Maschinenraum) montiert sind.

Diese Melder enthalten den Sensor, die Aufbereitungselektronik, evtl. eine Flammensperre sowie die Anschlußklemmen.

Durch die Luftbewegung gelangt die Umgebungsatmosphäre an den Sensor. Dieser gibt sein Signal über die Melder-elektronik an die Auswerteeinheit weiter.

Als Sensoren sind im Gasmelder wieder mehrere Arten möglich.

Für große Meßbereiche kann die Umgebungsluft mit Wärmeleitfähigkeitssensoren überwacht werden. Diese erfassen die Gase in der Luft aufgrund ihrer spezifischen Wärmeleitfähigkeit. Für diesen Sensortyp muß der Abstand der spezifischen Wärmeleitfähigkeit der gesuchten Gase zu Luft möglichst groß sein, so daß der Einsatz bezüglich brennbarer Gase und Dämpfe eingeschränkt ist. Sehr vorteilhaft ist dieser Sensortyp zur Überwachung von Wasserstoff in Luft.

Einen weiteren Sensortyp stellen die Pellistoren dar.

Diese arbeiten nach dem Prinzip der Wärmetönung (katalytische Verbrennung). Brennbare Gase und Dämpfe in Luft erzeugen an den aufgeheizten Pellistoren eine Temperaturerhöhung. Diese Temperaturerhöhung verändert den elektrischen Leitwert der Meßwendel in den Pellistoren, und diese Änderung ist das Maß für die vorhandene Gaskonzentration.

Die Widerstandsänderung wird durch die Elektronik im Gasmelder aufbereitet und als ein verwertbares Signal an die Auswerteeinheit gegeben.

Ein weiterer und sehr vielfältig einsetzbarer Sensortyp ist der Chemosorptionssensor.



Auch dieser Sensor reagiert wie die beiden zuvor beschriebenen nur im aufgeheizten Zustand. Die Reaktionsschicht besteht aus einem Zinnoxid-Halbleitermaterial, das durch die Dotierung mit Palladium, Rhodium oder Platin in seiner Empfindlichkeit beeinflusst werden kann und somit für den jeweiligen Einsatzfall ausgesucht wird.

Die in der Umgebungsluft vorhandenen Moleküle von brennbaren Gasen und Dämpfen bewirken durch Anlagerung an der Sensoroberfläche eine Wanderung von Elektronenfreistellen, wodurch der Sensor seine elektrische Leitfähigkeit ändert, die dann wieder das Maß für die Gaskonzentration ist.

Da die Heiztemperatur konstant gehalten und die Empfindlichkeit auf das gesuchte Gas auch durch die Sensorbeschichtung beeinflusst wird, ist es mit diesem Sensor möglich, einen Gasmelder mit hoher Empfindlichkeit und kleinem Meßbereich, bei guter Stabilität, herzustellen. Der Chemosorptionssensor ist lageunabhängig, relativ staubunempfindlich und zudem noch preisgünstig.

Der günstige Preis resultiert aus den hohen Stückzahlen, in denen der Sensor hergestellt wird.

Die Auswahl des Sensortyps für die jeweilige Überwachung und vor allem die Art der Schaltung ergeben den geeigneten Gasmelder.

Wie bei den anderen physikalischen Meßprinzipien ist auch der Halbleitertyp gewissen Querempfindlichkeiten unterworfen, so daß auch diese bei der Projektierung berücksichtigt werden müssen.

Dabei steht als erstes die Sicherheit im Vordergrund. Es müssen die Gasmelder in Ihrer Anzahl wie auch in der Platzierung dem Überwachungszweck angepaßt werden.

So sind z. B. die Gasmelder zur Überwachung von leichteren Gasen wie Erdgas (Methan), Wasserstoff, Ammoniak oder Acetylen im Deckenbereich zu montieren; Gasmelder dagegen zur Überwachung von schweren Gasen und Dämpfen wie z. B. Propan, Butan, Benzin- und Lösemitteldämpfen, im Bodenbereich.

Auch Kohlendioxid und Halone sind schwerer als Luft und somit erfolgt auch ihre Überwachung im Bodenbereich. Dieses gilt gleichfalls für die FCKW's, die z. B. in Kühlanlagen benutzt werden.

Die Auswahl der Meßbereiche erfolgt entsprechend dem jeweiligen Zweck und der Gefährlichkeit der Gase und Dämpfe. So muß der Meßbereich z. B. für Ammoniak im ppm-Bereich liegen (10.000 ppm $\hat{=}$ 1 Vol. %), während das Erdgas (Methan) im Vol. %-Bereich überwacht werden kann.

Was gehört alles zu einem Gasmeldesystem?

Zunächst werden Gasmelder (GMX) gebraucht, die im Überwachungsbereich montiert werden.

Die Gasmelder sind an eine Gasmeldezentrale anzuschließen, die deren Signale auswertet und in abgreifbare umsetzt. Dieses können sein: Grenzwertmelder mit potentialfreien Kontakten, Analogausgänge als Strom- oder Spannungsschnittstelle oder andere definierte Schnittstellen.

Bei den Gasmeldezentralen (GMZ) unterscheidet man in Ein- und Mehrkanal- sowie in Ein- und Mehrlinien-gasmeldezentralen.

Bei den Kanalanlagen wird immer ein Gasmelder von einem Kanaleinschub oder Kanalsteckplatz ausgewertet.

Bei den Linienanlagen werden ein oder mehrere Melder an einer Linienkarte oder einem Linieneinschub ausgewertet.

Beim Kanalsystem wird zwischen dem Gasmelder und der Gasmeldezentrale ein jeweiliges Kabel erforderlich.

Beim Liniensystem sind die Gasmelder untereinander und mit der Zentrale über nur ein Kabel verbunden. Die Meß-

signale (Liniensignale), welche von den Gasmeldern kommen, werden so ausgewertet, daß immer nur das höchste Signal zum Alarm führt. Es erfolgt keine Kumulierung. Welcher Gasmelder den Alarm ausgelöst hat, kann mittels einer Leuchtdiode am Melder erkannt werden.

Es ist auch bei einigen Gasmeldern möglich, durch ein Melderkenntnismodul diese an der Zentrale anzuzeigen.

Der Umfang an Kabel und Auswerteelektronik bedingt den Unterschied der beiden Systeme bezüglich der Kosten. Die Elektronik ist bei dem Kanal- und Liniensystem fast gleich.

Bei dem Kabelsystem ist der Kabelaufwand größer, weil von der Zentrale zu jedem Melder ein Kabel gezogen werden muß.

Gerade für großflächige Objekte bietet sich das Liniensystem an. So kann ein Raum, in den mehrere Melder installiert werden müssen, durch ein bis zwei Linien überwacht werden. Weitere Räume gehen auf andere Linien.

Kleinobjekte, wozu auch Ein- und Mehrfamilienhausheizungen zählen, können ggf. durch eine Linie überwacht werden, so daß sich daraus ein preiswertes Überwachungssystem ergibt.

Die GMZ wird in einem gut zugänglichen Bereich montiert. Die Gasmelder im Überwachungsbereich, wie z. B. Heizraum, Reglerraum, Übergaberaum, sind mit nur einem Kabel untereinander und mit der GMZ verbunden.

Im Alarmfalle können Eingangsventile geschlossen bzw. Belüftungskappen geöffnet werden. Potentielle Zündquellen werden abgeschaltet, bis die alarmauslösende Quelle gefunden und der Fehler bzw. Schaden beseitigt ist.

An der GMZ wird der Alarm optisch und akustisch angezeigt, die Signalhöhe ist ebenfalls abzulesen.

Die den Alarmpunkten zugeordneten potentialfreien Kontakte leiten die vorgenannten Maßnahmen ein und können auch Meldungen an andere ständig besetzte Stellen weiterleiten.

Jedes Überwachungssystem wird den Örtlichkeiten entsprechend angepaßt, wobei GMZ und GMX Standardbauteile sind. Die Gasmelder sind beim Hersteller auf das Überwachungsmedium kalibriert und somit erfolgt nur noch die Montage der Bauteile und der Verbindungskabel vor Ort.

Die Montage kann durch geeignetes Fachpersonal (Elektriker) nach Werkangaben durchgeführt werden. Eine Inbetriebnahme und Einweisung erfolgt dann durch das Fachpersonal des Herstellers. So lassen sich auch die Montagekosten minimieren.