

Brandschutztechnik bei Kälteanlagen

Der Weg zu einer qualifizierten Planung und Ausführung (Teil 1)

Die folgenden Schritte einer qualifizierten Planung und Ausführung werden in diesem Beitrag vorgestellt:

- die Aufgabenstellungen
- das Brandschutzkonzept
- die Planung und Ausschreibung
- die Ausführung
- die Bauleitung / Fachbauleitung
- die Abnahme

1.) Aufgabenstellungen

Durch die moderne Bauweise von Gebäuden mit Glasfassaden, dem hohen Dämmstandard, die Nutzung und gehobene Ansprüche an die Temperierung von z.B. Büros, Konferenzräumen, Hotelzimmern und Ausstellungshallen müssen Klimatisierungskonzepte realisiert werden.

Eine Vielzahl von Anwendungen und möglichen Werkstoffkombinationen Rohr/Dämmstoff macht die bauliche Anwendung unter den Gesichtspunkten des vorbeugenden Brandschutzes relativ kompliziert. Doch die Produktentwicklung, insbesondere im Bereich der Abschottungen in R30- bis R120-Qualität, hat in letzter Zeit die bestehenden Probleme erheblich reduziert, vorausgesetzt die Systeme sind bekannt und werden entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (ABP) und Zulassungen (ABZ) eingesetzt. Die folgenden Aufzählungen sollen die in der Praxis üblichen Anforderungen und Werkstoffe aufzeigen.

Die Anzahl der Kältezentralen und Kälte-

Die Aufgabenstellung dieser Veröffentlichung ist die Planung und Ausführung von Kältezentralen und -leitungen unter Berücksichtigung der bauphysikalischen und brandschutztechnischen Gesichtspunkte. Die technische Realisierbarkeit, Funktionalität und Wirtschaftlichkeit wird von den Autoren als wesentlichste Grundlage vorausgesetzt.

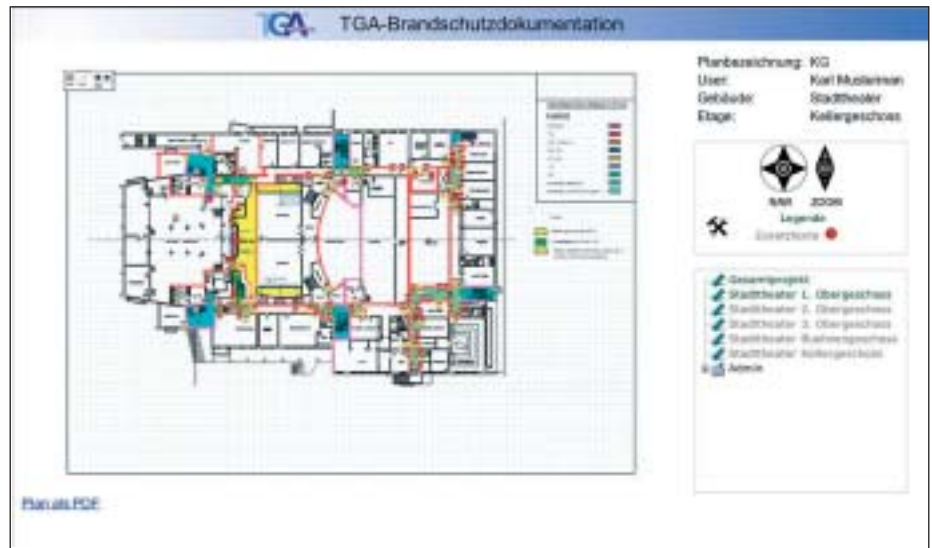


Bild 1: Darstellung eines Brandschutzplanes mit Eintragung der Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen und notwendigen Fluren, notwendigen Treppenräumen und ggf. Ausgängen ins Freie

leitungen steigt in den letzten Jahren sprunghaft an. Dabei unterscheidet man z.B. die folgenden Anwendungen:

- Kältezentralen und -leitungen zur Kühlung von Messe- und Ausstellungshallen,
- Kältezentralen und -leitungen zur Kühlung von Büro- und Verwaltungsgebäuden,
- Kältezentralen und -leitungen zur Kühlung von Lagerbereichen,
- Kältezentralen und -leitungen zur Versorgung von Raumkühlgeräten in Hotelzimmern,
- Splitgeräte mit Kälte- und Tauwasserableitungen für Einzelanwendungen.

Alle Anwendungen benötigen geschlossene zellige diffusionshemmende Dämmstoffe zur Verhinderung der Tauwasserbildung an den Leitungsanlagen und damit auch die Verhinderung von bauphysikalischen Problemen auf Grund von Durchfeuchtungen. Für Kälteleitungen eignen sich insbesondere die Rohrwerkstoffe:

- Stahl als nichtbrennbarer Werkstoff der Baustoffklasse A,

- Kupfer als nichtbrennbarer Werkstoff der Baustoffklasse A,
- Mehrschichtverbundrohre als brennbare Werkstoff der Baustoffklasse B2,
- Kunststoffrohre PE-HD, PP, PB bei Herstellerfreigabe für diese Anwendung als brennbare Werkstoffe in der Baustoffklasse B2.

Als Dämmstoffe für diese Anwendung finden i.d.R. die folgenden Dämmstoffe Anwendung:

- Schaumglas (Handelsname z.B. Foamglas) als nichtbrennbarer Dämmstoff der Baustoffklasse A,
- Synthetischer Kautschuk (Handelsname z.B. Armaflex, Typ AF) als brennbarer Dämmstoff der Baustoffklasse B1,
- Mineralische Hartschaumdämmung mit Alugrobkorn Ummantelung (Handelsname z.B. OKAFOAM A2 Thermoline) als nichtbrennbarer Dämmstoff der Baustoffklasse A2,
- PUR Hartschaum i.d.R. als vorgedämmte Leitungen in der Baustoffklasse B2,
- Vorgefertigte Kälteleitungen aus Kupfer

fer(Handelsname z.B. wicu®Frio/wicu®Clim) mit brennbarem Dämmstoff der Baustoffklasse B2.

Aus Sicht des vorbeugenden Brandschutzes werden insbesondere in Sonderbauten hohe Ansprüche an den vorbeugenden Brandschutz gestellt:

- Brandlastfreiheit von Kälte­dämmungen in Sonderbauten, wenn dies im Brandschutzkonzept gefordert wird,
- Zulässige Brandlasten in Sonderbauten bzw. deren brandschutztechnische Behandlung,
- Betrachtung der Brandlasten in den Kältezentralen,
- Führung von brandschutztechnisch gekapselten Kälte­dämmungen in notwendigen Fluren, notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie,
- Brandschutztechnische Abschottung bei der Durchführung von Kälteleitungen durch Bauteile mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer.

2.) Brandschutzkonzept als Grundlage der TGA-Planung

Eine Grundlage für die Planung und Ausführung von Kälteanlagen und -leitungen sind die Festlegungen des Brandschutzkonzeptes an die Brandabschnittsbildung, die Lage der Bauteile mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer (F30 bis F90), die Lage der notwendigen Flure, der notwendigen Treppenräume und der Ausgänge ins Freie.

In Sonderbauten hat der Fachplaner für die Technische Gebäudeausrüstung einen fachlichen Anspruch an die Bereitstellung eines Brandschutzkonzeptes, weil er sonst nicht in der Lage sein kann, die Planung unter brandschutztechnischen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Wenn das Brandschutzkonzept ihm nicht vorliegt, dann sollte es der Fachplaner anfordern.

Das Brandschutzkonzept soll eine umfassende Darstellung der brandschutztechnischen Anforderungen der vier folgenden Schutzbereiche dokumentieren:

- Vorbeugender Brandschutz (z.B. Bauteile, Bauarten, Brandabschnitte, Technische Gebäudeausrüstung (hier sind die Kälteanlagen und -leitungen brandschutztechnisch verankert), Löschwasserversorgungsanlagen),
- Anlagentechnischer Brandschutz (z.B. Brandmelde-, Alarmierungs-, Sprinkleranlagen),
- Organisatorischer Brandschutz (z.B. Fluchtwegpläne, Brandschutzordnungen, Brandschutzübungen),
- Abwehrender Brandschutz (Einsatz der Feuerwehr inkl. aller Anforderungen an Aufstellflächen, Löschwasserversorgung, u.s.w.).

Die BauPrüfVO in NRW regelt die Inhalte des Brandschutzkonzeptes. In den anderen Bundesländern gelten ähnliche Regelungen:

Verordnung zur Änderung der Verordnung über bautechnische Prüfungen (BauPrüfVO) vom 20.02.2000.

Die kursiven Texte stellen die notwendigen brandschutztechnischen Informationen für die Planung und Ausführung von Kälteanlagen und -leitungen dar. Informativ sind die gesamten Vorgaben des § 9 abgedruckt.

§ 9 Brandschutzkonzept

(1) Das Brandschutzkonzept ist eine zielorientierte Gesamtbewertung des baulichen und abwehrenden Brandschutzes bei Sonderbauten. Gemäß § 58 Abs. 3 BauO NRW soll das Brandschutzkonzept von staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung des Brandschutzes aufgestellt werden. Die gemäß § 36 der Gewerbeordnung öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für den baulichen Brandschutz sind ihnen insoweit gleichgestellt.

(2) Das Brandschutzkonzept muss insbesondere folgende Angaben enthalten:

- Zu- und Durchfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr,
- den Nachweis der erforderlichen Löschwassermenge sowie den Nachweis der Löschwasserversorgung,
- Bemessung, Lage und Anordnung der Löschwasser-Rückhalteanlagen,
- *das System der äußeren und der inneren Abschottungen in Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte sowie das System der Rauchabschnitte mit Angaben über die Lage und Anordnung und zum Verschluss von Öffnungen in abschottenden Bauteilen,*

- Lage, Anordnung, Bemessung (ggf. durch rechnerischen Nachweis) und *Kennzeichnung der Rettungswege* auf dem Baugrundstück und *in Gebäuden* mit Angaben zur Sicherheitsbeleuchtung, zu automatischen Schiebetüren und zu elektrischen Verriegelungen von Türen,
- die höchstzulässige Zahl der Nutzer der baulichen Anlage,
- *Lage und Anordnung haustechnischer Anlagen, insbesondere der Leitungsanlagen, ggf. mit Angaben zum Brandverhalten im Bereich von Rettungswegen,*
- Lage und Anordnung der Lüftungsanlagen mit Angaben zur brandschutztechnischen Ausbildung,
- Lage, Anordnung und Bemessung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen mit Eintragung der Querschnitte bzw. Luftwechselraten sowie der Überdruckanlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen,
- die Alarmierungseinrichtungen und die Darstellung der elektro-akustischen Alarmierungsanlage (ELA-Anlage),
- Lage, Anordnung und ggf. Bemessung von Anlagen, Einrichtungen und Geräten zur Brandbekämpfung (wie Feuerlöschanlagen, Steigeleitungen, Wandhydranten, Schlauchanschlussleitungen, Feuerlöschgeräte) mit Angaben zu Schutzbereichen und zur Bevorratung von Sonderlöschmitteln,
- Sicherheitsstromversorgung mit Angaben zur Bemessung und zur Lage und brandschutztechnischen Ausbildung des Aufstellraumes, der Ersatzstromversor-

gungsanlagen (Batterien, Stromerzeugungsaggregate) und zum Funktionserhalt der elektrischen Leitungsanlagen,

- Hydrantenpläne mit Darstellung der Schutzbereiche,
- Lage und Anordnung von Brandmeldeanlagen mit Unterzentralen und Feuerwehrtableaus, Auslösestellen,
- Feuerwehrpläne,
- betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen (wie Werkfeuerwehr, Betriebsfeuerwehr, Hausfeuerwehr, Brandschutzordnung, Maßnahmen zur Räumung, Räumungssignale),
- Angaben darüber, welchen materiellen Anforderungen der Landesbauordnung oder in Vorschriften aufgrund der Landesbauordnung nicht entsprochen wird und welche ausgleichenden Maßnahmen stattdessen vorgesehen werden,
- verwendete Rechenverfahren zur Ermittlung von Brandschutzklassen nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens.

Das genehmigte Brandschutzkonzept bildet die gestalterische Grundlage für alle weiteren Planungen in allen betroffenen Gewerken.

Das Brandschutzkonzept besteht i.d.R. aus einer brandschutztechnischen Beschreibung der projektspezifischen Anforderungen und den Brandschutzplänen, die als Grundlage für alle weiteren brandschutztechnischen Planungsschritte der Abschottungen und Trassenführungen dienen.

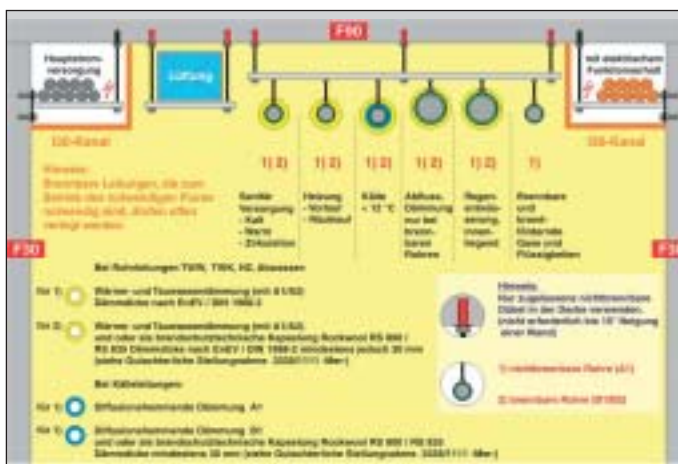


Bild 2: Leitungsinstallationen in notwendigen Fluren mit offener Verlegung, die Kälteleitungen sind brandschutztechnisch mit der Rockwool Dämmschale RS 800, Schmelzpunkt > 1000 °C, Dicke min. 30 mm gekapselt (Quelle: Kommentar zur MLAR/LAR/RbALei)

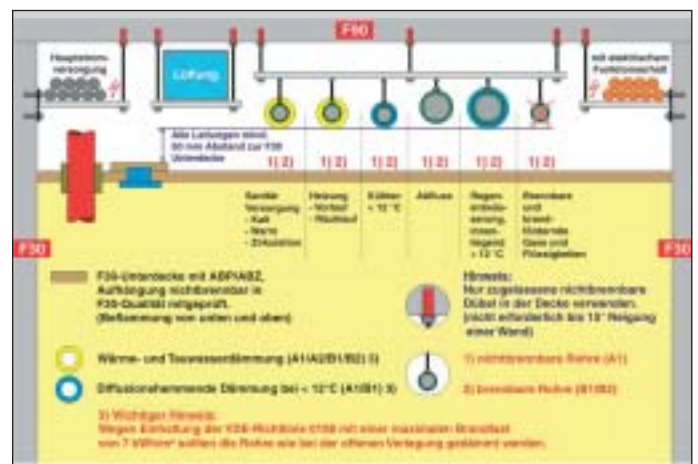


Bild 3: Verlegung von Leitungsanlagen in einem notwendigen Flur oberhalb einer F30-Unterdecke (Quelle: Kommentar zur MLAR/LAR/RbALei)

3.) Planung und Ausschreibung

Die fachliche Planung der Kälteanlagen und -leitungen erfolgt auf Basis der a.R.d.T. und der einschlägigen technischen Regelwerke. Die Auslegung der Kälteabdämmung erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2055.

Die brandschutztechnische Planung und Ausführung der Trassenführungen und Abschottungen muss auf Grundlage der in den Bundesländern baurechtlich eingeführten Landesbauordnung und der Leitungsanlagen-Richtlinie erfolgen.

Die brandschutztechnische Planung und Ausführung der Leitungsabschottungen erfolgt auf Grundlage der Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR/RbALei) und den allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (ABP) und Zulassungen (ABZ).

3.1 Kältezentrale

Die Kältezentrale stellt i.d.R. eine Technikzentrale dar und muss deshalb als eigenständiger Nutzungsbereich mit umfassenden

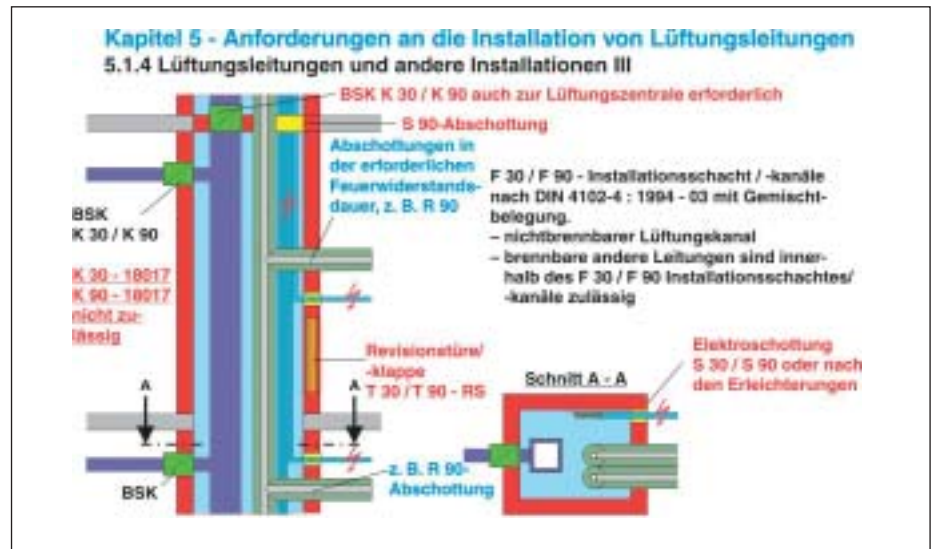


Bild 4: Gemischtbelegung innerhalb eines F90-Installationsschachtes

den Bauteilen in F90-Qualität erstellt werden. Alle Aus- und Einfädungen von Leitungsanlagen und Kälteleitungen müssen in der entsprechenden Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten abgeschottet werden.

3.2 Führung von Kälteleitungen in notwendigen Fluren, notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie

Die Dämmung von Kälteleitungen in diesen notwendigen Flucht- und Rettungswegen

müssen brandlastfrei verlegt oder brandschutztechnisch gekapselt werden. Die Anforderungen ergeben sich aus Kapitel 3 der Leitungsanlagen-Richtlinien (LAR/RbALei). Wenn dies nicht möglich ist, dann dürfen die Kälteleitungen nicht in diesen notwendigen Flucht- und Rettungswegen verlegt werden.

Die Verlegung von Kälteleitungen in notwendigen Flucht- und Rettungswegen ist unter folgenden Voraussetzungen möglich:

- Verlegung von nichtbrennbaren Rohren (Kupfer, Stahl) mit nichtbrennbaren, diffusionshemmenden Dämmstoffen (Schaumglas (A), mineralische Hartschäume (A1 / A2))
- Verlegung von nichtbrennbaren Rohren (Kupfer, Stahl) d bis 160 mm mit brennbaren, diffusionshemmenden Dämmstoffen und einer brandschutztechnischen Kapselung mit der Rockwool Dämmschale RS 800, Schmelzpunkt > 1000 °C, Dicke min. 30 mm (siehe Bild 2). Diese Verlegeart wurde über eine gutachterliche Stellungnahme der MPA BS unter der Nummer 3315/1111 -Mer- nachgewiesen (Download unter www.MLPartner.de > Download > Herstellerdokumente > Rockwool > gutachterliche Stellungnahme zu Rohrleitungen in Rettungswegen). Dabei ist wichtig, dass eine Taupunktberechnung auf Grund der zweiten Dämmschicht durchgeführt wird (siehe gleicher Downloadbereich – Taupunktberechnung)
- wie vor, jedoch Kälteleitungen mit größeren Durchmessern. Diese besonderen Anwendungen müssen im Einzelfall gutachterlich bewertet werden. Der Autor Dipl.-Ing. Manfred Lippe hat hier schon Anlagen mit Stahlrohren bis 326 mm gemeinsam mit der MPA BS begutachtet und eine baurechtliche Zustimmung eingeholt.
- wie vor, jedoch abweichende Lösungen. In diesen Fällen muss eine gutachterliche Bewertung zur brandschutztechnischen Kapselung und Erfüllung der Schutzziele der Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR/RbALei) erfolgen. Eine pauschale Lösung ist im Rahmen dieses Fachartikels nicht darstellbar. Dies gilt auch bei der Verwendung von brennbaren Rohren in Verbindung mit nichtbrennbaren und

brennbaren diffusionshemmenden Dämmstoffen mit und ohne Blechummantelung. Grundsätzlich sind solche Lösungen möglich, wenn durch entsprechende Maßnahmen die Schutzziele der Leitungsanlagen-Richtlinien erfüllt werden.

- Alle abweichenden Lösungen und Materialkombinationen sind in notwendigen Fluren auch mit brennbaren Rohren und Dämmstoffen möglich, wenn die Brandlasten innerhalb einem I 30 Installations-schacht oder oberhalb einer F 30 Unterdecke verlegt werden (siehe Bild 3).
- wie vor, jedoch in notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie innerhalb von I 90 Kanälen bzw. hinter F 90 Verkleidungen,
- Die Befestigungen der Kälteleitungen müssen grundsätzlich mit nichtbrennbaren Befestigungen inkl. der Dübel erfolgen, damit ein Herabfallen im Brandfall verhindert wird. Besondere darüber hinaus gehende Anforderungen sind zu beachten.

Eine Verlegung von nicht brandschutztechnisch gekapselten Brandlasten ist in den notwendigen Flucht- und Rettungswegen nicht zulässig.

Alle Ein- und Ausfädelungen durch die Flurtrennwände sind je nach Anforderung der Wände im Brandschutzkonzept (F30 bis F90) in der entsprechenden Feuerwiderstandsdauer abzuschotten.

3.3 Führung von Kälteleitungen in Installationsschächten und -kanälen

Die Verlegung von brennbaren und nichtbrennbaren Kälteleitungen mit brennbaren und nichtbrennbaren Dämmstoffen in gemischt belegten Installationsschächten und -kanälen mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer ist zulässig, wenn alle Ein- und Ausfädelungen durch die Schachtwandungen klassifiziert abgeschottet werden.

Das gilt nach der Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie, Kapitel 5, auch für gemischt belegte Installationsschächte (siehe Bild 4) mit integrierten Lüftungskanälen aus Blech, wenn die Schachtwandungen z.B. in F90-Qualität ausgeführt werden (gilt nicht für Anlagen nach DIN 18017-3). Innerhalb von z.B. L90-Schächten ist die

Verlegung von brennbaren Leitungs- und Dämmstoffen nicht zulässig (siehe Lüftungsanlagen-Richtlinie, Kapitel 5).

3.4 Führung von Kälteleitungen in anderen Bereichen

In allen anderen Bereichen gibt es i.d.R. keine brandschutztechnischen Begrenzungen der Brandlasten, z.B. in Tiefgaragen, Großraumbüros, Büros, Lagerbereiche, u.s.w., wenn bei der Durchführung durch Bauteile mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer (F30 bis F90) alle Abschottungen entsprechend eingeplant und ausgeführt werden.

Einschränkungen der Brandlasten im Zuge von Brandschutzkonzepten sind selten.

Einige ältere Sonderbauverordnungen beschreiben noch die Verwendung von ausschließlich nichtbrennbaren Installationswerkstoffen. Diese Forderung sollte im Rahmen der Brandschutzkonzepte zu Gunsten der planerischen Auswahl zwischen Dämmstoffen mit den Brandschutzklassen A1, A2 und B1 relativiert werden. Im Zuge des erhöhten Anteils an Kälteleitungen würde eine Beibehaltung der veralteten Anforderung zugunsten von nichtbrennbaren Kältegedämmstoffen das Bauen unnötig verteuern. Der synthetische Kautschuk hat sich in der Praxis sehr gut bewährt. Die positiven Eigenschaften werden insbesondere bei Brandversuchen im Rahmen von Abschottungszulassungen sehr deutlich. Es bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, wenn die Verlegung von brennbaren oder nichtbrennbaren Kälteleitungen mit brennbaren oder nichtbrennbaren Dämmstoffen im Rahmen des Brandschutzkonzeptes akzeptiert bzw. befürwortet wird.

In den bereits überarbeiteten Sonderbauvorschriften sind solche Einschränkungen inzwischen entfallen.

Der Beitrag wird in der KKA 1/2006 fortgesetzt.

**Dipl.-Ing. Manfred Lippe,
Lothar Allhenn,**

*ML Sachverständigen Gesellschaft mbH,
Krefeld*