

Rohrdurchführungen: Dämmung, Aufhängung, Rohrwandstärke und Konfiguration der Rohrenden

Die Marke Intumex ist Teil der Etex Building Performance GmbH. Seit mehr als 20 Jahren vertriebt die Firma Jud Bau-Stoffe + Systeme GmbH Intumexprodukte für Abschottungen und für Brandschutztüren in der Schweiz. In diesem Artikel geht es um Intumex Produkte für Brandabschottungen, im Speziellen um Rohrdurchführungen. Die gezeigten Abschottungslösungen sind europäisch geprüft, zertifiziert und in der Schweiz über die VKF zugelassen.

Durchbrüche und Leitungsdurchführungen

Der moderne architektonische Brandschutz basiert auf der Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte. Dabei wird das Gebäude vertikal und horizontal in Brandabschnitte unterschiedlicher Dimension segmentiert. Da moderne Gebäude elektrische und mechanische Rohrsysteme enthalten, müssen die brandabschnittbildenden Wände und Decken lokal durchbrochen werden. Das Zusammenfassen von Leitungen in Installationsschächte ermöglicht, dass weniger Durchbrüche entstehen. Wenn diese Wand- und Deckendurchbrüche mit einem VKF-anerkannten Abschottungssystem verschlossen werden, kommt automatisch ein System zur Anwendung, welches nach der europäischen Prüfnorm EN 1366-3 geprüft und nach der Norm EN 13501-2 klassifiziert wurde. Für die Schweiz kann für die verschiedenen Abschottungslösungen eine VKF Brandschutzanwendung oder technische Anerkennung beantragt werden, welche im Brandschutzregister www.bsronline.ch zu finden sind. Dieser Artikel soll das Bewusstsein für wiederkehrende Fragen schärfen und die zertifizierten Intumex-Lösungen vorstellen. Aufgrund der grossen Anzahl von möglichen Durchführungen ist es nicht so einfach, geeignete Abschottungslösungen zu entwickeln und in Verkehr zu bringen. Auf den ersten Blick erscheint eine Abschottung als ein simples Bauteil, aber wie schon manche bemerkt haben, liegt auch hier der Teufel im Detail.

Die Schweizer Brandschutzrichtlinie beschreibt die Brandabschnittsbildung und den Verschluss von Durchbrüchen und Leitungsdurchführungen in den Richtlinien 15-15 3.5 sowie im Brandschutzmerkblatt 2004-15. Die Mindestanforderung an VKF-erkannte Abschottungssysteme ist EI30 (VKF BSR 15-15 3.5 Abs. 3 Ziff. b). Aufgrund der unterschiedlichen Materialeigenschaften ist es offensichtlich, dass die Durchdringung eines brennbaren Rohres oder eines Metallrohres anders abgeschottet werden muss. Darüber hinaus muss eine eventuelle Dämmung des durchdringenden Rohrs mitberücksichtigt werden. Oft hat eine Brandabschottung auch noch andere Anforderungen zu erfüllen, z.B. Schalldämmung oder Verhinderung von Kondensatbildung. Die Prüfnorm EN 1366-3 deckt eine Vielzahl von Durchführungsarten ab. Die nachstehende Liste enthält einige Prüfanordnungen als Funktion des Rohrtyps:

Metallrohre	Kunststoffrohre
Seite an Seite, linear angeordnete Rohre	Rohrverschlussysteme
Rohrbündel	Rohr-in-Rohr-Systeme
Brennbare oder nicht brennbare Dämmung	Brennbare Dämmung
Rohrdurchmesser oder Rohrwanddicke	Rohrdurchmesser oder Rohrwanddicke
Rohrendverschluss	Rohrendverschluss
Rohrmaterial	Rohrmaterial

Abbildung 1. Prüfanordnungen für Metall- und Kunststoffrohre

In diesem Artikel werden die folgenden Anordnungen behandelt: Durchmesser und Wanddicke von Rohren, Rohrdämmung und Rohrendkonfiguration. Weitere Themen werden in späteren Artikeln erläutert.

Isolierte Metallrohre

Unabhängig vom Brandverhalten der Dämmung werden in der Prüfnorm EN 1366-3 folgende Dämmungsarten unterschieden:

- Dämmungen, die ohne Unterbrechung durchgehen (gekennzeichnet mit S)
- Unterbrochene Dämmungen (gekennzeichnet mit I)
- Durchgehende Dämmung (gekennzeichnet mit C)
- Lokale Dämmung, nur bei der Rohrdurchführung (gekennzeichnet mit L)

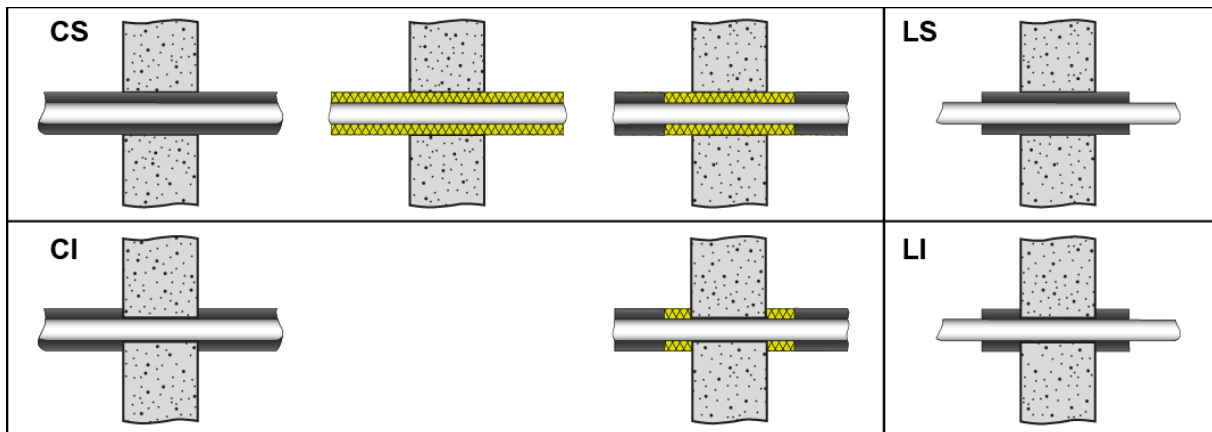


Abbildung 2. Darstellung der möglichen Dämmungsvarianten

Daraus ergeben sich vier mögliche Kombinationen:

- CS (Continued Sustained): Die gesamte Länge der Rohrleitung ist gedämmt und die Dämmung geht durch die Durchdringung.
- CI (Continued Interrupted): Die gesamte Länge der Rohrleitung ist gedämmt, aber die Dämmung ist in der Durchdringung unterbrochen.
- LS (Local Sustained): Die Rohrleitung ist nur bei der Durchdringung isoliert und die Dämmung führt durch.
- LI (Local Interrupted): Die Rohrleitung ist bei der Durchdringung gedämmt und die Dämmung ist in der Durchdringung unterbrochen.

Die Dämmung kann je nach Prüfung im Abschottungssystem verwendet werden und ist dann Teil des Systems. Es kann auch sein, dass eine zusätzliche Dämmung nötig ist, um die Anforderungen an die Abschottung zu erfüllen. Die VKF Zulassungen, technischen Handbücher und Montageanleitungen der Hersteller enthalten diese Details.

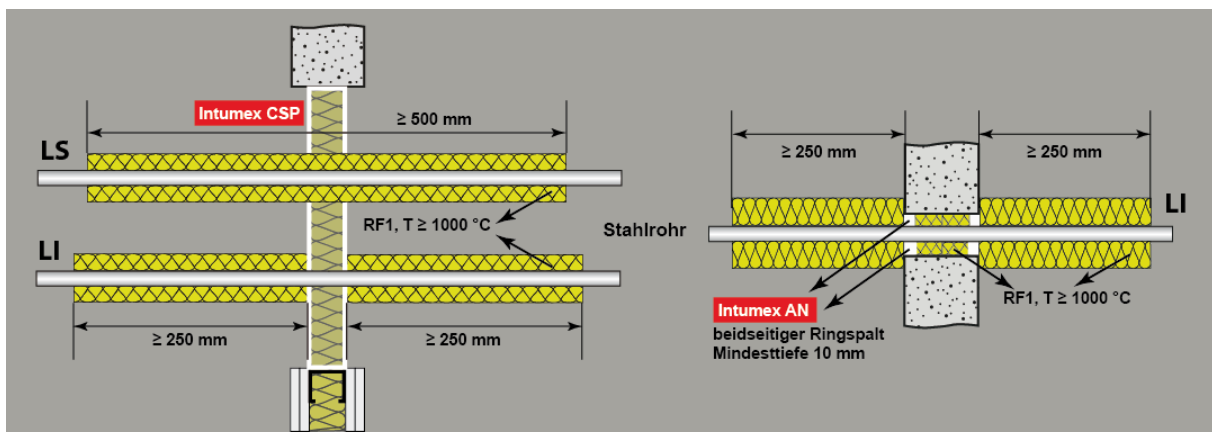


Abbildung 3. Mögliche Dämmungsvarianten im Einplattenschott Intumex CSP 1 x 50 mm (links) oder in einer Kernbohrung (rechts). Die genauen Angaben dieser Abschottungsvarianten sind nicht abschliessend. Weitere Informationen finden sich in den Datenblättern.

Eine lokale Dämmung finden wir in Weichschottsystemen, typischerweise bei Heizleitungen. Ein nicht gedämmtes Metallrohr leitet die Wärme direkt auf die andere Abschottungsseite und dehnt sich im Brandfall aufgrund der erheblichen Wärmeausdehnung aus. Das Gewicht des Rohres darf die eingeklebten Mineralwollplatten des Weichschotts aber nicht belasten. Darum werden Metallrohre mit einer lokalen Dämmung aus Steinwolle RF1 geschottet. Der Hersteller muss die Eigenschaften dieser nicht brennbaren Dämmung genau definieren, z.B. den Typ der Rohrschale. Alternativ gilt es allgemeinere Mindestkriterien zu erfüllen, z.B. die Dämmdicke, die Dämmdichte oder die

Isolationslänge. Auch der maximale geprüfte Durchmesser als Funktion des Rohrwerkstoffs (Stahl oder Kupfer) ist dabei zu beachten. Weitere Kriterien sind die Alukaschierung oder ob die Steinwolldämmung eine Beschichtung benötigt.

Rohrwanddicke und Isolierung

Generell eignet sich eine kürzere Dämmung für Metallrohre mit kleinerem Durchmesser, geringerer Wanddicke und geringerer Wärmeleitfähigkeit: Im Weichschott Intumex CSP 2 x 50 mm benötigen Metallrohre mit geringer Wärmeleitfähigkeit ($\lambda \leq 58 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$), z.B. Stahl) und Rohrwanddicken von 2,0 mm - 14,2 mm und Rohraußendurchmesser bis 42,0 mm eine nicht brennbare lokale Dämmung LS von mind. 500 mm. Stahlrohre mit größerer Rohrwanddicke oder größerem Rohraußendurchmesser benötigen eine mindestens 1000 mm lange lokale Dämmung. Nach der Norm EN 13501-1 beträgt die Klassifizierung des Brandverhaltens der lokalen Dämmung im Intumex CSP 2 x 50 mm Kombischott mindestens A2-s1,d0 oder A2L-s1,d0 → dies entspricht RF1. Ihr Schmelzpunkt liegt bei mindestens 1000°C, die Rohdichte zwischen 40 und 150 kg/m³ und die Dicke zwischen 30 und 100 mm. Achtung: Diese Daten sind nicht die Materialeigenschaften der Mineralwolleplatten, die das Weichschott selbst bilden. Für Kupferrohre mit größerer Wärmeleitfähigkeit ($\lambda \leq 380 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$), einer Rohrwanddicke bis zu 14,2 mm und einem Rohraußendurchmesser bis zu 42 mm beträgt die erforderliche lokale Dämmlänge mindestens 1000 mm. Kupferrohre mit einem größeren Rohraußendurchmesser (bis zu 88.9 mm) benötigen eine mindestens 2000 mm lange lokale Dämmung.

Rohreigenschaft	Stahlrohre	Kupferrohre
Rohrdurchmesser aussen	17 – 114 mm	18 – 88.9 mm
Rohrwanddicke	2 – 14.2 mm	1 – 14.2 mm
Mindestdämmlänge	Bis 42 mm: 500 mm Bis 114 mm: 1000 mm	Bis 42 mm: 1000 mm Bis 88.9 mm: 2000 mm

Abbildung 4. Anforderung an die Länge der nicht brennbaren Streckendämmung als Funktion des Rohrdurchmessers, der Rohrwanddicke im Weichschott Intumex CSP 2 x 50 mm. Diese Daten finden sich auch in den VKF Zulassungen Nr. 26606 und Nr. 26608, als auch Nr. 31019.

Rohrendkonfiguration

Gemäß der Prüfnorm EN 1366-3 werden auf der Grundlage der Konstruktion der Metall- oder Kunststoffrohrenden, die durch die geprüfte Durchdringung geführt werden, vier Fälle definiert. Diese unterscheiden sich dahingehend, ob das Ende des geprüften Rohres innerhalb und außerhalb des Ofens geschlossen (mit Rohrverschluss, gekennzeichnet mit C) oder offen (ohne Verschluss, gekennzeichnet mit U) war. Damit bestehen vier Varianten, die theoretisch geprüft werden könnten: U/U, U/C, C/U und C/C.

Prüfbedingung	Rohrende		Rohrtyp und Anwendung
	Innerhalb Prüfkörper = feuerzugewandte Seite	Ausserhalb Prüfkörper = feuerabgewandte Seite	
U/U	offen	offen	Kunststoff: Regenwasser-, Abwasserrohr belüftet, Entlüftungsleitung
U/C	offen	geschlossen	Kunststoff: Abwasserrohr unbelüftet, Gas-, Trinkwasserrohr, Heizrohr Metall: nicht brandsichere Aufhängung/ Verbindungssysteme
C/U	geschlossen	offen	Metall: brandsichere Aufhängung/ Verbindungssysteme
C/C	geschlossen	geschlossen	

Abbildung 5. Rohrendkonfiguration und Anwendungsfälle dieser Konfigurationen

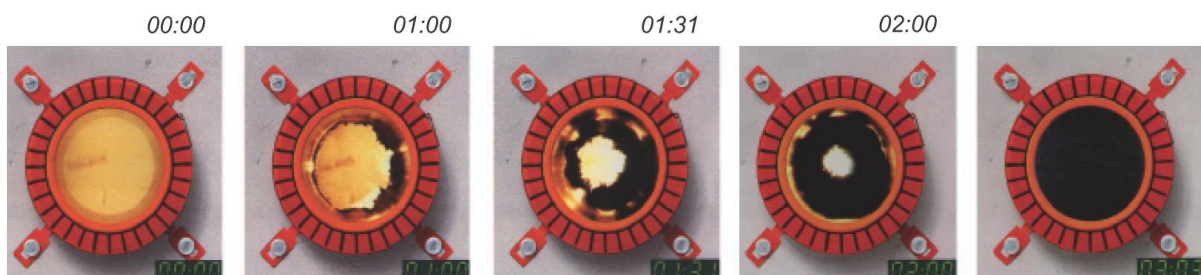


Abbildung 6. Brandprüfung nach EN 1366-3 mit der Brandschutzmanschette Intumex RS10 in einer U/U Konfiguration. Während das Kunststoffrohr schmilzt, schäumt die Manschette auf und verschliesst die entstandene Öffnung innerhalb von 3 Minuten.

Das Verhalten der Rohrdurchführung während des Brandversuchs wird grundlegend durch die

Konstruktion des Rohrendes bestimmt. Druck und Durchfluss heißer Gase sind in einem (offenen) Rohr, das mit der Atmosphäre in Kontakt steht, anders als in einem einseitig verschlossenen Rohr. Daher muss bei der Auswahl der geeigneten Abschottungsmassnahme auch die richtige Konfiguration des Rohrendes berücksichtigt werden und nicht nur die übliche Brandklassifizierung EI XX. Vielleicht ist Ihnen eine U/U- oder U/C-Kennzeichnung in der Brandklassifizierung einer modernen Brandmanschette schon aufgefallen? Ein offenes Rohr mit einer U/U-Konfiguration ist die am schwierigsten zu bestehende Variante, d.h. eine U/U-Prüfung deckt die anderen drei Fälle ab, jedoch nicht umgekehrt. Des Weiteren kann die Klassifizierung der Rohrenden in der Leichtbauwand, in der Massivwand, im Weichschott, in einer Kernbohrung, in Wand- oder Deckendurchdringungen unterschiedlich sein. In der Prüfnorm EN 1366-3 werden die verschiedenen Rohrendkonfigurationen beschrieben. Sie werden hier in Abbildung 5 gezeigt. In der Praxis werden oft Brandschutzmanschetten für belüftete Regenwasserrohre oder Abwasserrohre verwendet. Folglich muss die verwendete Brandschutzmanschette mit offenen Rohrenden geprüft sein, d.h. U/U.

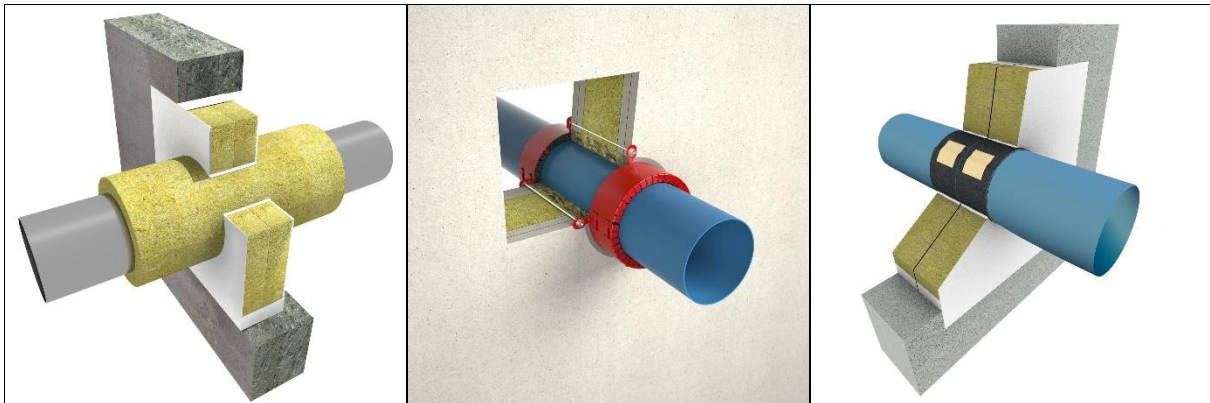


Abbildung 7. Abschottung von Metallrohr in Weichschott Intumex CSP 2 x 50 mm in einer Massivwand (links). Abschottung Kunststoffrohr mit Brandschutzmanschette Intumex RS10 in einer Kernbohrung in einer Leichtbauwand (Mitte). Abschottung Kunststoffrohr mit Brandschutzband Intumex Wrap in Weichschott Intumex CSP 2 x 50 mm in einer Massivwand (rechts).

Rohrabhängungen

Alle Rohrdurchführungen sind in der Lage, ihre Brandschutzfunktion zu erfüllen, solange sie unbeschädigt sind. Dies erfordert eine geeignete, stabile Aufhängung oder Abstützung. Bei der Prüfung bestimmt der Hersteller den Abstand der ersten Hilfskonstruktion von der Oberfläche der Abschottung. Dieser Abstand darf in der Praxis nicht vergrößert werden. Im Fall des Weichschotts Intumex CSP 2 x 50 mm müssen die Rohre in einem Abstand von ≤ 250 mm auf beiden Seiten der Wand oder von der Oberseite des Bodens abgehängt werden, um eine übermäßige Belastung der Weichabschottung zu vermeiden. Der maximale Abstand der Abhängung muss für jedes Produkt im entsprechenden Datenblatt oder der Montageanleitung überprüft werden.

Was soll bei einer Rohrdurchführung berücksichtigt werden?

Abschliessend werden die wichtigsten Elemente nochmals zusammengefasst, damit die Planung, die Montage und die Kontrolle der Rohrabhängung klappt.

- Dicke, Rohdichte, Klassifizierung des Brandverhaltens und Schmelzpunkt der Mineralwolleplatten bei Weichabschottungen: z.B. 2 x 50 mm, mind. 150 kg/m³, RF1
- Die erforderliche Dicke der aufgetragenen Beschichtung bei Weichabschottungen: z.B. 1 mm
- Länge, Dicke, Rohdichte, Klassifizierung des Brandverhaltens und Schmelzpunkt der lokalen Dämmung bei Metallrohren; z.B. 500 mm, 30 mm, 40 kg/m³, RF1, T > 1000 °C
- Kontrolle, ob die Rohrendkonfiguration für das abgeschottete Kunststoffrohr geprüft worden ist, z.B. EI90-U/U
- Abstand der ersten Aufhängung/Abstützung von der weichen Durchdringung: z.B. 250 mm

Artikel ist ursprünglich auf Englisch erschienen und wurde für die Schweiz angepasst. <https://www.promat-see.com/en/knowledge-centre/articles/pipe-penetration-seals-insulation-hanging-pipe-wall-thickness-end-configuration>