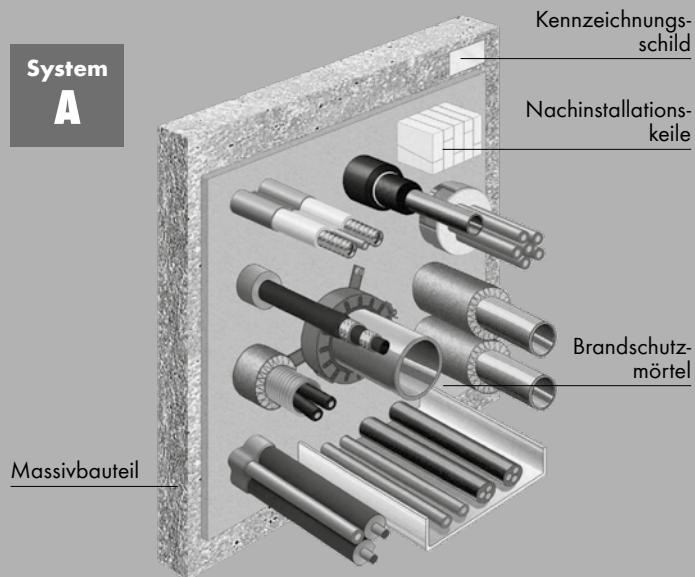


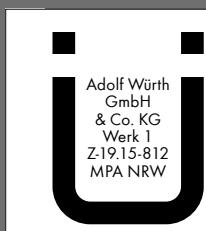
ZULASSUNG KOMBISCHOTT 90

Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständig

System
A



12



Adolf Würth
GmbH
& Co. KG
Werk 1
Z-19.15-812
MPA NRW

Mit allgemeiner
bauaufsichtlicher
Zulassung

Allgemeine Bauartgenehmigung
Z-19.53-2499

INHALT

Montageanleitung	3-20
System-Steckbrief	21
Produkt-Steckbrief	22-23
Zulassung Z-19.53-2499	24-54

Zulassung abgelaufen?

Aktuelle Version im Internet unter
<http://www.wuerth.de/brandschutz/abrufbar>.

MONTAGEANLEITUNG KOMBISCHOTT, SYSTEM A

Allgemeine Bauartgenehmigung Z-19.53-2499, feuerbeständig.

Abschottungssystem aus Spezialmörtel für die Durchführung von Kabeln, Elektro-Installationsröhren, Hohleiterkabeln, brennbaren bzw. nichtbrennbaren Rohren, brennbarer und nichtbrennbarer Isolierung und einiger Sonderanwendungen.



Hinweis

- Bei der Verarbeitung des Brandschutzmörtels als Kombischott (gemischte Belegungen im Durchbruch, Bsp. Rohre, Kabel und Sonderanwendungen), fordert der Gesetzgeber eine Schulung der Verarbeiter durch den Hersteller. Wenden Sie sich bitte an unsere Akademie unter www.wuerth.de/seminare.

Verwendung der Anleitung

- Lesen Sie vor Beginn der Arbeiten diese Einbauanleitung einmal ganz durch. Beachten Sie insbesondere die nachfolgenden Sicherheitshinweise.
- Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, übernimmt der Zulassungsinhaber keine Haftung.
- Bildhafte Darstellungen dienen lediglich als Beispiele. Montageergebnisse können optisch abweichen.
- Bei der Verarbeitung muss zur Montageanleitung immer die allgemeine Bauartgenehmigung Z-19.53-2499 vorliegen und beachtet werden.

Sicherheitshinweise

- Bei der Verarbeitung vom Brandschutzmörtel/Brandschutzzement sind die Sicherheitsdatenblätter zu Rate zu ziehen.
 - Persönliche Schutzausrüstung:
- Atenschutz – Staubmaske
Bei Überschreitung der Expositionsgrenzwerte (z.B. beim Anmachen möglich) partikelfiltrende Halbmaske FFP 1 (weiß) verwenden.



Handschutz – Schutzhandschuhe
Wasserdichte, abrieb- und alkaliesistente Nitrilhandschuhe gemäß BGR 195 verwenden.



Augenschutz - Schutzbrille
BGR 192 „Regeln für die Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ ist zu beachten.



Körperschutz - Arbeitsschutzkleidung
BRG 189 „Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung“ ist zu beachten.

Sicherheitshinweise zum Einbau von Deckenabschottungen

- Der Bereich unterhalb der Deckenabschottung ist während der Abschottungsarbeiten und während der Ausährungszeit (28 Tage) gegen Betreten abzusperren (Warn-Absperrband und Schild: Warnung vor möglichen herabfallenden Gegenständen, Bereich nicht betreten, Mörtelarbeiten in Deckenbauteilöffnungen!)
- Der Auftraggeber für die Herstellung von Deckenabschottungen hat den Auftraggeber schriftlich (zur Weiterleitung an den Bauherren bzw. bestellten Stellvertreter) darauf hinzuweisen, dass nach der Herstellung der Brandabschottungen in Decken diese bauseits gegen Belastungen, insbesondere gegen das Betreten, durch geeignete Maßnahmen zu sichern sind (z. B. durch Umwehrung oder durch Abdeckung mittels Gitterrost).



Seite

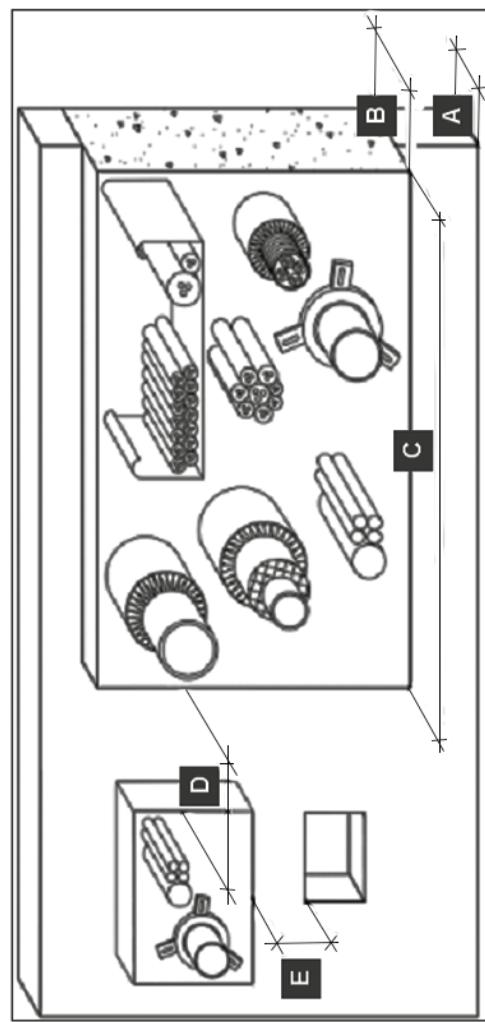
2	Verwendung und Sicherheitshinweise
3	Anwendungsbereich
4-7	Zulässige Belegung Kabel/Rohre
8	Zulässige Belegung Kabelröhre
9-10	Abstandregeln Wand/Decke
11-13	Produkte zur Neu- und Nachinstallation
14	Ausführungsbestimmungen und -varianten Wand/Decke
15	Anordnung der ersten Halterung
16	Kabel/Kabelbündel/Kabeltragekonstruktionen
17	Elektro-Installationsröhre [EIR] einzeln oder gebündelt mit Brandschutzgewebe DBU 1.5
18	Elektro-Installationsröhre [EIR] einzeln – Ausführung mit Mineralfasermatte
19	Gabocom speedpipes mit PE-Mantralohr (für Glasfaserkabel und Mikrokabel)
20	Hohleiterkabel
21-22	Brennbare Rohre
23-27	Nichtbrennbare Rohre
28	Klimasplit-Leitungs kombinationen
29	Doppel-Solarrohre „NanoSUN ² “
30	Hydraulikschräuche mit Drahtgeflechteinlage „HANSA FLEX AG“
31-34	Nachinstallationsmaßnahmen mit Kabelrohre KR/KT
35	Montageschritte
36	Übereinstimmungsbestätigung

Anwendungsbereich (Bauteil- und Schottstärken, Schottabstände)

- Massive Decken aus Beton bzw. Sichtbeton nach DIN 1045 oder Porenbeton gemäß DIN 4223 und nach allgemeiner baufachlicher Zulassung mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90.
- Massive Wände aus Mauerwerk nach DIN 1053-1, Beton bzw. Stahlbeton nach DIN 1045 oder Porenbeton-Bauplatten nach DIN 1066 mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90.

Abmessungen

Pos.	Bezeichnung	Wand [mm]	Decke [mm]
A	Baufeilstärke	≥ 100	≥ 150
B	Schottstärke	≥ 150	≥ 150
C	Maximale Abmessung der Bauteilöffnung (Breite x Höhe)	1.000 x 2.000 oder 2.000 x 1.000	1.000 x ∞
D	Abstand zu anderen Kabel- oder Rohrabschlüpfungen eine/ beide Öffnungen > 400 x 400 mm beide Öffnungen ≤ 100 x 400 mm	≥ 200	≥ 200
E	Abstand zu anderen Öffnungen oder Einbauten eine/ beide Öffnungen > 200 x 200 mm beide Öffnungen ≤ 100 x 200 mm	≥ 100	≥ 100



Zulässig Belegung Kabel

	Kabel Elektrokabel und Leitungen aller Arten (auch Lichtwellenleiter), ohne Begrenzung der Größe des Gesamtleiterquerschnitts der einzelnen Kabel.
	Kabelbündel Kabelbündel, bis Ø ≤ 100 mm mit Einzelkabeln Ø ≤ 21 mm. Keine Zwickelverfüllung notwendig bei fest gepackten, verschraubten Kabelbündeln.
	Kabelbündel , bis Ø ≤ 100 mm mit Einzelkabeln Ø ≤ 21 mm. Keine Zwickelverfüllung notwendig bei fest gepackten, verschraubten Kabelbündeln.
	Einzelne Leitungen für Steuerungszwecke Rohre aus Stahl oder Kunststoff mit Außendurchmesser Ø ≤ 15 mm.
	Elektro-Installationsrohre (EIR) Einzel aus Kunststoff nach DIN EN 50086/61386 bis AußenØ ≤ 100 mm, mit/ohne Kabelbeliegung, Einzelkabel Ø ≤ 50 mm.
	Elektro-Installationsrohre (EIR) Bündel aus Kunststoff nach DIN EN 50086/61386 bis AußenØ ≤ 100 mm, mit Einzelrohren AußenØ ≤ 32 mm, mit und ohne Kabelbeliegung, Einzelkabel Ø ≤ 2 mm.
	Bündelrohre „speed pipe“ (für Glasfaserkabel und Mikrokabel) der Firma Gabocom Systemtechnik GmbH gebündelt oder einzeln, mit oder ohne Glasfaserkabel (siehe Tabelle, Seite 19).
	Einzelne Hohlleiter (Hochfrequenz-Antennenkabel) der Marke „HELIFFEX“, Typ „HCA...J“ der Firma „RFS Radio Frequency Systems GmbH“ Hohlleiterkabel AußenØ ≤ 61,4 mm Wandeneinbau Hohlleiterkabel AußenØ ≤ 14,3 mm bei Deckeneinbau.

Zulässige Belegung – Brennbare Rohre

	Ausführung mit Brandschutzmanschette RK I [gemäß abG Z.19.53-2379] Senkrecht zur Schottoberfläche angeordnete Röhre für Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare Flüssigkeiten und für nichtbrennbare Gase (mit Ausnahme von Lüftungsleitungen), Rohrpostanlagen (Fahrröhrer) oder für Staubsauganlagen. Rohrleitungsanlagen gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 600 Rohrleitungsanlagen für brennbare Gase gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 260 mit Betriebsdrücken bis 100 mbar (Niederdruck).
--	---

		Ausführung mit Brandschutzmanschette RK II [gemäß abG Z.19.53-2447] Senkrecht zur Schottoberfläche angeordnete Röhre für Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare Flüssigkeiten und für nichtbrennbare Gase (mit Ausnahme von Lüftungsleitungen), Rohrpostanlagen (Fahrröhrer) oder für Staubsauganlagen. Rohrleitungsanlagen gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 600 Rohrleitungsanlagen für brennbare Gase gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 260 mit Betriebsdrücken bis 100 mbar (Niederdruck).
--	--	--

Brandschutzmanschette RK I						
Rohrwerkstoffe	Decke			Wand		
	Rohraußen-Ø [mm]	Rohrwanddicke [mm] min.	Rohrwanddicke [mm] max.	Rohraußen-Ø [mm]	Rohrwanddicke [mm] min.	
Rohrgruppe A Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U, PVC-H), chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) und Polypropylen (PP)	≥ 32 - ≤ 160	1,8	12,3	≥ 32 - ≤ 160	1,8	
	180	3,6	10,6	≥ 110 - ≤ 160	3,2	
	200	4,0	9,6	180	3,6	
				200	4,0	
Rohrgruppe B Rohre aus Polyethylens hoher Dichte (PE-HD), Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), Polypropylen (PP), Acrylnitril- Styrol (ABS) oder Acrylester-Styrol-Acrylnitril (ASA), Styrol- copolymeraten, vernetztem Polyethylen (PE-X), Syrilben (PB) sowie Röhre aus mineralverstärkten Kunststoffen nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z.42.1-217, Nr. Z.42.1-218, Nr. Z.42.1-220, Nr. Z.42.1-228 und Nr. Z.42.1-265	≥ 32 - ≤ 110	1,8-2,7 2,7-3,9 4,5 4,9	9,1 9,1 8,3 7,7	≥ 32 - ≤ 110 ≥ 110 - ≤ 160	1,8-2,7 2,7-3,9	10,0 10,9 10,6 9,6
„Rehau Ruopiano Plus“ Abwasserrohre aus mineralverstärktem PP gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z.42.1-223	40	1,8	40	40	1,8	
	50	1,8	50	50	1,8	
	75	1,9	75	75	1,9	
	90	2,2	90	90	2,2	
	110	2,7	110	110	2,7	
	125	3,1	125	125	3,1	
Kunststoffverbundrohre mit einer bis zu 150 µm dicken Aluminumschicht, die auf ein Trägerrohr aus PP aufgebracht sowie mit einer dünnen PP-Schicht geschützt	≥ 32 - ≤ 110	5,49	18,4	≥ 32 - ≤ 110	5,49	
	Ø	≤ 63 mm bei Rohrleitungsanlagen gemäß DVGW-Arbeitsblatt	18,4		18,4	

	Aluminiumverbundrohr „HENCO Pipes“ Rohre in einem mehrlagigen Verbund aus Aluminium und vernetztem PE der Firma HENCO mit einem Außen-Ø ≤ 63,0 mm wird.
--	--

Zulässige Belegung – Nichtbrennbare Rohre

	Nichtbrennbare Rohre senkrecht zur Schottoberfläche angeordnete Rohre aus Stahl, Edelstahl, Stahlguss oder Kupfer auch mit zusätzlichen Anforderungen, die für Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare oder brennbare Flüssigkeiten und für Gase (mit Ausnahme von Lüftungsleitungen), Rohrpostanlagen (Fahrohre) oder für Staubsaugerleitungen bestimmt sind.
Außen-Ø [mm]	
≤ 108,0	Kupfer ohne bauzeitige Isolierung oder mit Streckenisolierung aus Mineralfaser-matten oder -schalen gemäß Seite 23).
≤ 323,9	Stahl, Edelstahl, Stahlguss ohne bauzeitige Isolierung oder mit Streckenisolierung aus Mineralfasermaten oder -schalen genügt Übersicht (siehe Seite 23);
≤ 108,0	Kupfer mit Streckenisolierung aus FEF gemäß Übersicht (siehe Seite 24).
≤ 219,1	Stahl, Edelstahl, Stahlguss mit Isolierung aus FEF oder FOAMGLAS (siehe Seite 24–27).

Zulässige Belegung in der Kabelröhre

	Kabelröhre mit dämmsschichtbildendem Bausstoff gemäß ETA-13/06/25 Bau längen T 50, 200 und 300 mm Hinweise zum Einbau sind der entsprechenden Montageanleitung „WÜRTH KABELRÖHRE SYSTEM B2“ zu entnehmen.
Außen-Ø [mm]	
≤ 80	Elektrokabel und -leitungen aller Arten (auch Lichtwellenleiter) bis Ø ≤ 80 mm
≤ 21	Kabelbündel bis Ø ≤ 107 mm mit Einzelkabeln Ø ≤ 21 mm
≤ 32	Elektro-Installationsröhre (EIR) aus Kunststoff (flexibel), einzeln bis Außen-Ø ≤ 32 mm in Wänden bzw. ≤ 63 mm in Decken, mit/ohne Einzelkabel Ø ≤ 21 mm. Gebündelt bis Bündel-Ø ≤ 107 mm, Einzelohr-Ø ≤ 32 mm mit/ohne Einzelkabel Ø ≤ 21 mm.
≤ 45	Brennbare Röhre mit Begleitkabeln max. 4 Kunststoffrohre aus PVC, davon 2 Röhre mit einem Außen-Ø 20 mm bis Außen-Ø 32 mm und 2 Röhre mit einem Außen-Ø bis 20 mm sowie max. 3 Begleitkabeln bis Ø 14 mm sind zulässig.
≤ 55	Klimasplit-Leitungskombinationen, Doppel- oder Einzelkupferrohr (Rohr 1/Rohr 2 Außen-Ø 6–10 mm/10–18 mm) und Rohr-isolierung von 9 mm Dicke aus PE-Schaum gemäß EN14313 mit optionalen Begleiteisungen (ein Kunststoffrohr (U/U) aus PVC-U, Außen-Ø 25 mm und Rohrwanddicke 1,5 mm, gemäß EN 1453-1 oder EN 1452-1 und DIN 806 / DIN 806/2 und bis zu 3 Manilleitungen mit max. 5 Adern Ø ≤ 5 mm ² , Ø ≤ 14 mm) im Nullabstand*.
≤ 63	Doppel-Solarrohre „NanoSUN [®] “ Rohre aus gewaltem Edelstahl mit einer Isolierung, einem Begleitkabel und einem PVC-Schutzmantel der Firma Altarus Group Srl für Anwendungen der Solarthermie, bis Außen-Ø ≤ DN 25.
≤ 75	Hydraulikschläuche mit Drähtigeflechteinlage „HANSA-FLEX“. Vom Typ „HD 200/2 SN“ entsprechend DIN EN 853 für mineralische Öle, mit Außen-Ø ≤ 55,9 mm.
≤ 100	Der gesamte zulässige Querschnitt der Installationen (Außenabmessungen) beträgt ≤ 60 % der Rohrauflöffnung
≤ 120	Für Einzelkabel bis Ø ≤ 50 mm Vollbelegung (mit geschwungenen Kabelbündeln, Einzelkabel bis Ø ≤ 21 mm), EIR bis Außen-Ø 32 mm (mit/ohne Kabelbelegung, Kabel Ø ≤ 21 mm) und leer als „Reserveabschaltung“.

* einige der Anwendungen sind bereits erfolgreich geprüft und die Eignung ist beim DIBt beantragt.

Tabelle Abstandsrегел Wand

Abstandsrегелungen - Wand											
• Abstand zwischen Rohren mit PE-Schlaum Isolierung und „Doppelisolationsrohre“ Schutzisolierung											
• Abstand zwischen Rohren mit PE-Schlaum Isolierung und „Doppelisolationsrohre“ Schutzisolierung											
Kabelröhre	≥ 15										
"HANSA FEX"	≥ 85										
„Speed Pipes“	≥ 25										
Doppelisolationsrohre	≥ 30										
Kombidichtenen	≥ 40										
Klimaspülflügelungs-	≥ 50										
Niederspannungs-	≥ 100										
Kombidichtenen	≥ 100										
Mischdruckverbindungen	≥ 20										
Brennbarer Rohr	≥ 100										
Elektroisolationsrohre	≥ 100										
Hohlleiterkabel	≥ 100										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0										
Einzelkabel	≥ 0										
Kabelbündel	≥ 0										
Kabelmanagement	≥ 0	</									

Produkte zu Neu- und Nachinstallation

<p>Brandschutzmörtel Gebinde 20 kg VE 12/24 Art.-Nr. 0893 302 20</p> <p>Auf den 20 kg Sack ca. 6 l Wasser geben, dies ergibt ca. 20 l Nassmörtel. Mörtel trocken vermischen. Beim Anrühren immer erst Wasser dann Brandschutzmörtel in den Mischbehälter geben. 3 Min. mischen bei 300–400 U/min.</p>	<p>Brandschutzzement Gebinde 5 kg VE 42 Art.-Nr. 0893 307 25</p> <p>Auf den 25 kg Sack ca. 4,5–5 l Wasser geben, dies ergibt ca. 15 l Nassmörtel. Zement trocken vermischen. Erst Wasser und dann Zement in den Mischbehälter geben. 3 min mischen bei 300–400 U/min.</p>	<p>Brandschutzwolle DBU 1,5 Rolle 10 m x 125 mm VE 1 Art.-Nr. 0893 304 540</p> <p>Wickeldraht Art.-Nr. 0874 111 100</p>	<p>Brandschutzspachtel Kartusche 310 ml VE 1/12 Art.-Nr. 0893 306</p>
---	---	---	---

Rohmanschette RKI

RKI	Ø mm innen	Ø mm außen	Höhe mm	Art.-Nr.	VE/St.
32	36	50	26	0893 304 033	2/40
50	54	68	26	0893 304 050	2/40
63	67	94	26	0893 304 063	2/14
75	79	106	26	0893 304 075	2/32
90	94	132	26	0893 304 090	2
110	114	155	26	0893 304 110	2
125	129	172	40	0893 304 125	2
140	144	200	40	0893 304 140	2
160	164	220	40	0893 304 160	2
180	184	264	40	0893 304 180	2
200	204	284	40	0893 304 200	2

Rohmanschette RKII

RKII	Ø mm innen	Ø mm außen	Höhe mm	Art.-Nr.	VE/St.
32	38	47	26	0893 304 034	2
40	46	55	26	0893 304 041	2
50	56	65	26	0893 304 051	2
63	69	82	26	0893 304 063	2
75	81	94	26	0893 304 075	2
90	96	114	26,6	0893 304 090	2
110	116	134	26,6	0893 304 110	2
125	132	150	40	0893 304 125	2

Kabelröhre

<p>Länge 300 mm Art.-Nr. 0893 305 750 VE 1/2 200 mm Art.-Nr. 0893 305 751 VE 1/3 150 mm Art.-Nr. 0893 305 752 VE 1/4 Abluftschächte 1 460 gr. Art.-Nr. 0893 305 755 VE 1/12 Kabellummel 65 x 200 mm Art.-Nr. 0893 305 754 VE 1/5</p>
<p>Intrusivzierender Streifen selbstkleben Rolle 5 m x 15 mm VE 1 Art.-Nr. 0893 304 505</p>

Intrusivzierender Streifen selbstkleben
Rolle 5 m x 15 mm VE 1
Art.-Nr. 0893 304 505



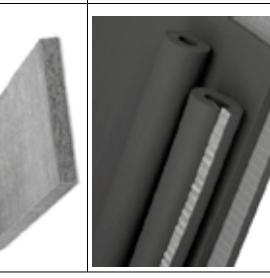
Mineralwollisolierung ROCKWOOL 800
für Rohraußendurchmesser 15 mm-159 mm
Art.-Nr. 0871 030 015-0871 060 159*



Mineralwollisolierung ROCKWOOL Klimarock
Dämmstärke 20 mm-50 mm
Art.-Nr. 0871 200 120-0871 200 150



FLEXEN®Kältelektauschuk Plus Art.-Nr. 5258 ...
* FLEXEN®Heizungskautschuk Plus Art.-Nr. 5258 ...



Nachinstallationskali
Länge 300 mm Höhe 25/75 mm VE 16
Art.-Nr. 0893 302 100



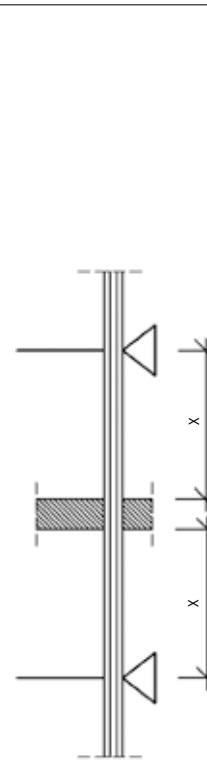
Montageset System A 12 Kennzeichnungsschilder Zulassung und Montageeinschaltung Art.-Nr. 0893 310 001 VE 20



WÜRTH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
BRANDSCHUTZSCHÜTTUNG Die Kaliat zur Absicherung von Leitungen	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>2</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>3</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>4</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>5</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>6</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>7</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>8</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>9</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>10</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>11</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>12</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>13</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>14</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>15</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>16</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>17</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>18</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>19</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>20</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>21</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>22</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>23</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>24</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>25</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>26</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>27</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>28</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>29</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>30</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>31</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>32</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>33</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>34</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>35</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>36</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>37</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>38</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>39</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>40</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>41</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>42</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>43</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>44</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>45</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>46</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>47</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>48</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>49</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>50</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>51</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>52</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>53</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>54</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>55</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>56</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>57</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>58</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>59</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>60</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>61</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>62</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>63</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>64</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>65</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>66</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>67</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>68</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>69</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>70</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>71</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>72</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>73</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>74</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>75</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>76</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>77</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>78</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>79</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>80</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>81</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>82</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>83</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>84</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>85</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>86</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>87</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>88</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>89</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>90</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>91</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>92</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>93</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>94</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>95</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>96</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>97</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>98</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>99</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>100</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>101</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>102</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>103</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>104</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>105</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>106</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>107</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>108</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>109</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>110</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>111</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>112</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>113</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>114</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>115</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>116</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>117</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>118</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>119</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>120</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>121</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>122</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>123</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>124</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>125</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>126</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>127</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>128</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>129</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>130</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>131</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>132</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>133</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>134</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>135</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>136</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>137</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>138</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>139</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>140</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>141</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>142</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>143</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>144</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>145</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>146</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>147</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>148</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>149</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>150</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>151</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>152</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>153</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>154</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>155</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>156</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>157</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>158</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>159</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>160</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>161</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>162</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>163</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>164</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>165</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>166</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>167</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>168</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>169</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>170</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>171</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>172</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>173</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>174</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>175</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>176</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>177</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>178</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>179</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>180</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>181</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>182</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>183</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>184</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>185</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>186</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>187</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>188</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>189</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>190</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>191</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>192</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>193</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>194</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>195</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>196</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>197</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>198</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>199</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>200</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>201</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>202</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>203</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>204</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>205</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>206</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>207</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>208</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>209</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>210</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>211</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>212</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>213</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>214</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>215</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>216</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>217</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>218</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>219</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>220</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>221</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>222</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>223</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>224</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>225</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>226</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>227</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>228</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>229</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>230</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>231</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>232</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>233</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>234</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>235</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>236</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>237</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>238</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>239</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>240</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>241</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>242</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>243</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>244</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>245</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>246</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>247</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>248</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>249</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>250</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>251</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>252</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>253</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>254</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>255</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>256</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>257</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>258</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>259</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>260</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>261</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>262</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>263</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>264</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>265</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>266</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>267</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>268</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>269</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>270</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>271</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>272</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>273</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>274</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>275</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>276</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>277</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>278</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>279</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>280</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>281</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>282</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>283</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>284</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>285</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>286</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>287</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>288</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>289</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>290</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>291</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>292</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>293</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>294</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>295</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>296</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>297</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>298</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>299</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>300</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>301</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>302</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>303</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>304</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>305</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>306</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>307</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>308</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>309</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>310</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>311</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>312</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>313</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>314</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>315</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>316</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>317</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>318</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>319</td><td>10-12</td><td>100</td></tr> <tr> <td>320</td><td>10-12</td><</tr></table>	1	10-12	100	2	10-12	100	3	10-12	100	4	10-12	100	5	10-12	100	6	10-12	100	7	10-12	100	8	10-12	100	9	10-12	100	10	10-12	100	11	10-12	100	12	10-12	100	13	10-12	100	14	10-12	100	15	10-12	100	16	10-12	100	17	10-12	100	18	10-12	100	19	10-12	100	20	10-12	100	21	10-12	100	22	10-12	100	23	10-12	100	24	10-12	100	25	10-12	100	26	10-12	100	27	10-12	100	28	10-12	100	29	10-12	100	30	10-12	100	31	10-12	100	32	10-12	100	33	10-12	100	34	10-12	100	35	10-12	100	36	10-12	100	37	10-12	100	38	10-12	100	39	10-12	100	40	10-12	100	41	10-12	100	42	10-12	100	43	10-12	100	44	10-12	100	45	10-12	100	46	10-12	100	47	10-12	100	48	10-12	100	49	10-12	100	50	10-12	100	51	10-12	100	52	10-12	100	53	10-12	100	54	10-12	100	55	10-12	100	56	10-12	100	57	10-12	100	58	10-12	100	59	10-12	100	60	10-12	100	61	10-12	100	62	10-12	100	63	10-12	100	64	10-12	100	65	10-12	100	66	10-12	100	67	10-12	100	68	10-12	100	69	10-12	100	70	10-12	100	71	10-12	100	72	10-12	100	73	10-12	100	74	10-12	100	75	10-12	100	76	10-12	100	77	10-12	100	78	10-12	100	79	10-12	100	80	10-12	100	81	10-12	100	82	10-12	100	83	10-12	100	84	10-12	100	85	10-12	100	86	10-12	100	87	10-12	100	88	10-12	100	89	10-12	100	90	10-12	100	91	10-12	100	92	10-12	100	93	10-12	100	94	10-12	100	95	10-12	100	96	10-12	100	97	10-12	100	98	10-12	100	99	10-12	100	100	10-12	100	101	10-12	100	102	10-12	100	103	10-12	100	104	10-12	100	105	10-12	100	106	10-12	100	107	10-12	100	108	10-12	100	109	10-12	100	110	10-12	100	111	10-12	100	112	10-12	100	113	10-12	100	114	10-12	100	115	10-12	100	116	10-12	100	117	10-12	100	118	10-12	100	119	10-12	100	120	10-12	100	121	10-12	100	122	10-12	100	123	10-12	100	124	10-12	100	125	10-12	100	126	10-12	100	127	10-12	100	128	10-12	100	129	10-12	100	130	10-12	100	131	10-12	100	132	10-12	100	133	10-12	100	134	10-12	100	135	10-12	100	136	10-12	100	137	10-12	100	138	10-12	100	139	10-12	100	140	10-12	100	141	10-12	100	142	10-12	100	143	10-12	100	144	10-12	100	145	10-12	100	146	10-12	100	147	10-12	100	148	10-12	100	149	10-12	100	150	10-12	100	151	10-12	100	152	10-12	100	153	10-12	100	154	10-12	100	155	10-12	100	156	10-12	100	157	10-12	100	158	10-12	100	159	10-12	100	160	10-12	100	161	10-12	100	162	10-12	100	163	10-12	100	164	10-12	100	165	10-12	100	166	10-12	100	167	10-12	100	168	10-12	100	169	10-12	100	170	10-12	100	171	10-12	100	172	10-12	100	173	10-12	100	174	10-12	100	175	10-12	100	176	10-12	100	177	10-12	100	178	10-12	100	179	10-12	100	180	10-12	100	181	10-12	100	182	10-12	100	183	10-12	100	184	10-12	100	185	10-12	100	186	10-12	100	187	10-12	100	188	10-12	100	189	10-12	100	190	10-12	100	191	10-12	100	192	10-12	100	193	10-12	100	194	10-12	100	195	10-12	100	196	10-12	100	197	10-12	100	198	10-12	100	199	10-12	100	200	10-12	100	201	10-12	100	202	10-12	100	203	10-12	100	204	10-12	100	205	10-12	100	206	10-12	100	207	10-12	100	208	10-12	100	209	10-12	100	210	10-12	100	211	10-12	100	212	10-12	100	213	10-12	100	214	10-12	100	215	10-12	100	216	10-12	100	217	10-12	100	218	10-12	100	219	10-12	100	220	10-12	100	221	10-12	100	222	10-12	100	223	10-12	100	224	10-12	100	225	10-12	100	226	10-12	100	227	10-12	100	228	10-12	100	229	10-12	100	230	10-12	100	231	10-12	100	232	10-12	100	233	10-12	100	234	10-12	100	235	10-12	100	236	10-12	100	237	10-12	100	238	10-12	100	239	10-12	100	240	10-12	100	241	10-12	100	242	10-12	100	243	10-12	100	244	10-12	100	245	10-12	100	246	10-12	100	247	10-12	100	248	10-12	100	249	10-12	100	250	10-12	100	251	10-12	100	252	10-12	100	253	10-12	100	254	10-12	100	255	10-12	100	256	10-12	100	257	10-12	100	258	10-12	100	259	10-12	100	260	10-12	100	261	10-12	100	262	10-12	100	263	10-12	100	264	10-12	100	265	10-12	100	266	10-12	100	267	10-12	100	268	10-12	100	269	10-12	100	270	10-12	100	271	10-12	100	272	10-12	100	273	10-12	100	274	10-12	100	275	10-12	100	276	10-12	100	277	10-12	100	278	10-12	100	279	10-12	100	280	10-12	100	281	10-12	100	282	10-12	100	283	10-12	100	284	10-12	100	285	10-12	100	286	10-12	100	287	10-12	100	288	10-12	100	289	10-12	100	290	10-12	100	291	10-12	100	292	10-12	100	293	10-12	100	294	10-12	100	295	10-12	100	296	10-12	100	297	10-12	100	298	10-12	100	299	10-12	100	300	10-12	100	301	10-12	100	302	10-12	100	303	10-12	100	304	10-12	100	305	10-12	100	306	10-12	100	307	10-12	100	308	10-12	100	309	10-12	100	310	10-12	100	311	10-12	100	312	10-12	100	313	10-12	100	314	10-12	100	315	10-12	100	316	10-12	100	317	10-12	100	318	10-12	100	319	10-12	100	320	10-12
1	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
12	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
14	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
18	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
19	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
21	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
22	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
23	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
24	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
26	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
30	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
31	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
32	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
33	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
34	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
35	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
36	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
37	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
38	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
39	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
40	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
41	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
42	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
43	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
44	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
45	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
46	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
47	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
48	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
49	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
50	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
51	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
52	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
53	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
54	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
55	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
56	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
57	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
58	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
59	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
60	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
61	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
62	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
63	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
64	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
65	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
66	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
67	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
68	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
69	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
70	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
71	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
72	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
73	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
74	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
75	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
76	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
77	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
78	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
79	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
80	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
81	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
82	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
83	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
84	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
85	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
86	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
87	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
88	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
89	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
90	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
91	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
92	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
93	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
94	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
95	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
96	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
97	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
98	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
99	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
100	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
101	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
102	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
103	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
104	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
105	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
106	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
107	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
108	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
109	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
110	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
111	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
112	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
113	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
114	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
115	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
116	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
117	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
118	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
119	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
120	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
121	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
122	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
123	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
124	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
125	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
126	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
127	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
128	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
129	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
130	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
131	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
132	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
133	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
134	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
135	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
136	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
137	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
138	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
139	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
140	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
141	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
142	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
143	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
144	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
145	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
146	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
147	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
148	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
149	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
150	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
151	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
152	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
153	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
154	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
155	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
156	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
157	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
158	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
159	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
160	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
161	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
162	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
163	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
164	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
165	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
166	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
167	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
168	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
169	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
170	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
171	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
172	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
173	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
174	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
175	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
176	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
177	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
178	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
179	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
180	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
181	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
182	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
183	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
184	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
185	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
186	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
187	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
188	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
189	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
190	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
191	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
192	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
193	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
194	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
195	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
196	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
197	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
198	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
199	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
200	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
201	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
202	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
203	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
204	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
205	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
206	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
207	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
208	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
209	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
210	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
211	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
212	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
213	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
214	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
215	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
216	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
217	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
218	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
219	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
220	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
221	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
222	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
223	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
224	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
225	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
226	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
227	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
228	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
229	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
230	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
231	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
232	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
233	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
234	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
235	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
236	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
237	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
238	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
239	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
240	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
241	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
242	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
243	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
244	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
245	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
246	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
247	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
248	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
249	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
250	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
251	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
252	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
253	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
254	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
255	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
256	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
257	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
258	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
259	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
260	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
261	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
262	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
263	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
264	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
265	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
266	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
267	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
268	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
269	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
270	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
271	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
272	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
273	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
274	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
275	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
276	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
277	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
278	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
279	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
280	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
281	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
282	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
283	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
284	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
285	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
286	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
287	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
288	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
289	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
290	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
291	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
292	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
293	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
294	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
295	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
296	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
297	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
298	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
299	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
300	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
301	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
302	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
303	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
304	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
305	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
306	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
307	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
308	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
309	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
310	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
311	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
312	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
313	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
314	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
315	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
316	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
317	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
318	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
319	10-12	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
320	10-12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Anordnung der ersten Halterungen (Unterstützungen)

- Die Halterungen/Unterstützungen der Installationen vor dem Wandschott müssen in wesentlichen Teilen nichtbrennbar (Baustoffklasse DIN 4102-A) und beidseitig in einem Abstand gemäß Übersicht angeordnet sein.
- Für weitere Angaben ist die allgemeine Bauartgenehmigung Z-19.53-2499 verbindlich.



Erste Halterung (Unterstützung) der Installationen vor dem Wandschott aus Stahl oder gleichwertig

Erste Halterungen bei Wandmontage	
Kabel, Kabelbefestigungsstrukturen, Steuerungsleitungen, Elektroinstallationsrohre	
Brennbare Rohre	≤ 500 mm
Nichtbrennbare Rohre - Streckenisolierungen aus Mineralfasermaten oder -schalen	≤ 775 mm
Nichtbrennbare Rohre - Streckenisolierungen aus FEF *	≤ 500 mm
Hohlleiterkabel (Hochfrequenz-Antennenkabel) der Marke „HEUFLUX“, Typ „HCA,...“J“	≤ 300 mm
Kabelröhre mit Installationen	**
„speed pipes“ für Glasfaserkabel und Mikrokabel	≤ 500 mm
Mehrschichtverbundrohre „HENCO STANDARD“	
Doppel-Solarrohre „NANO-SUN“	
Klimasplit-Leitungskombinationen	≤ 500 mm
Hydraulikschläuche mit Drahtgeflechteinlage „HANSA-FLEX“	

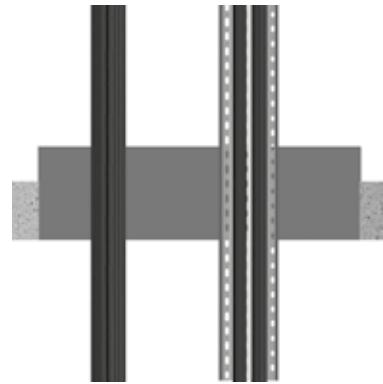
* Flexible Bastionenschuh (flexible Abschirmung [com])

** Abstand nach Herstellerangaben

Kabel/Kabelbündel/Kabeltragkonstruktionen

- Die Durchführung von Kabeln oder Kabelbündeln ist ohne und mit Kabeltrassen zulässig.
- Kabelbündel dürfen ungeöffnet durch die Abschottung geführt werden.
- Kabelbündel müssen im Innern (Zwickel) nicht mit Bausstoffen verspachtelt werden, sofern sie aus dicht gepackten und miteinander fest verschraubten, vernieten oder verschweißen parallel laufenden Kabeln bestehen.
- Die Tragekonstruktionen der Kabeltrassen ist so auszubilden, dass im Brandfall keine zusätzliche mechanische Beanspruchung der Abschottung auftreten kann.
- Bei Kabeltragkonstruktionen aus Stahlblech- oder Aluminium-Hohlprofilen sind die Holme anzubohren und mit dem Brandschutzspachtel im Schottholzbereich auszufüllen (Beuseitige Abschaltung der Maßnahmen erforderlich).

Ausführung bei Wand und Deckenabschottung



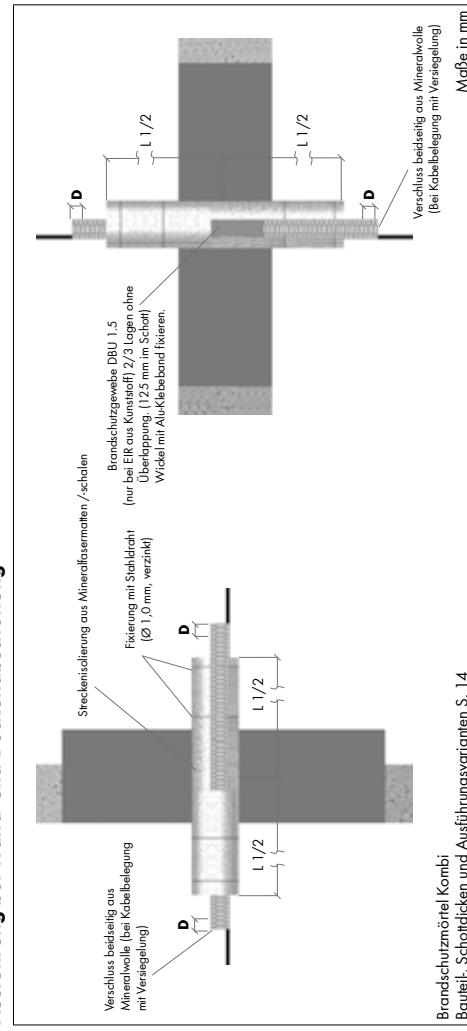
Brandschutzspachtel [bei Kabel-/Kombibedschottung]
Bauteil-, Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14

Elektro-Installations-Rohre (EIR) einzeln oder gebündelt Ausführung mit Brandschutzwickel

Brandabschutzzwecke DAB II 1.5

- Elektroinstallsrohre einzeln aus Kunststoff nach DIN EN 50086/61386 bis Außen- \varnothing ≤ 100 mm, mit und ohne Kabelbelegung [Einzelkabel \varnothing ≤ 50 mm].
 - Elektroinstallsrohre gebündelt aus Kunststoff nach DIN EN 50086/61386 bis Außen- \varnothing ≤ 100 mm, mit Einzelröhren Außen- \varnothing ≤ 32 mm, mit und ohne Kabelbefiegung [Einzelkabel \varnothing ≤ 21 mm].
 - Die Enden der EIR sind auf beiden Schottseiten mit Mineralwolle [nicht brennbar, Baustoffklasse DIN 4102-A, Schmelzpunkt > 1000 °C] zu verschließen. Bei belegten EIR ist die Mineralwolle zusätzlich mit den dämmsschichtbildenden Baustoffen Brand-schutzspachtel Ablationsbeschichtung I oder mit Silikon zu versiegeln.
 - Bei Deckeneinbau sind die EIR aus Kunststoff mit Brandschutztgewebe DBU 1,5 (Breite ≥ 125 mm) in der Schottmitte zu umwickeln. Anzahl der Wickellagen - siehe Tabellenübersicht! Der Wickel ist mit Aluminium-Klebeband zu fixieren.
 - Die Enden der EIR sind auf beiden Schottseiten mit Mineralwolle [nicht brennbar, Baustoffklasse DIN 4102-A, Schmelzpunkt > 1000 °C] zu verschließen. Verschlussfalte - siehe Tabellenübersicht! Bei belegten EIR ist die Mineralwolle zusätzlich mit den dämmsschichtbildenden Baustoffen Brandschutzspachtel oder mit der Ablationsbeschichtung I oder mit Silikon zu versiegeln.

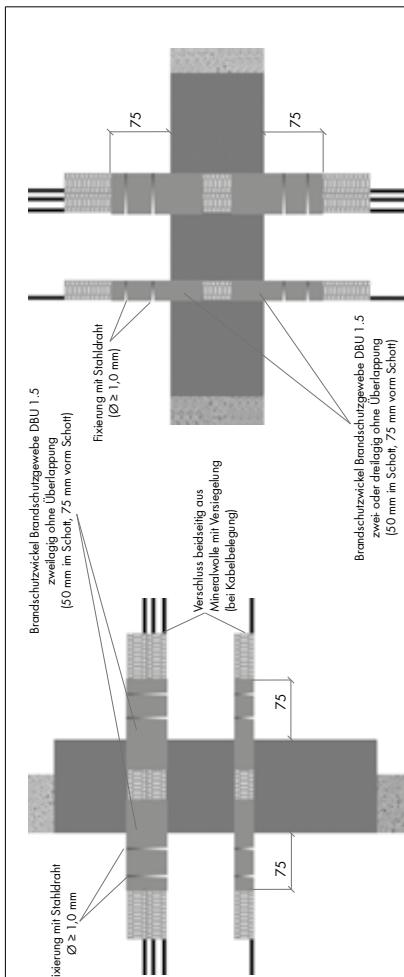
Der Brandauslöszwischen Drahtseilzug gewebe DBU () ist einsichtig beschleierter und mit einer Schutzzone versehen. Diese ist zu



BrandschutzmörTEL Kombi
Bauteil- Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14

EIR-Werkstoff	Einbau in	EIR Außen-Ø [mm]	Brandschutzgewebe DBU 1,5	Anzahl Wickelbreite [mm]	Anzahl Wickel [n]	Überlappung [mm]	Im Schott [mm]	Vorm Schott [mm]	Streckenisolierungen	Isolier-längte L [mm]	Verschluss-tiefe D [mm]
Kunststoff starr oder biegsam	Wand	16,0 - 25,0	-						$\geq 1 \times 20$	≥ 25	
		32,0 - 63,0							$\geq 1 \times 30$	≥ 500	
	Decke	16,0 - 25,0	2	1	2	0	125	0	$\geq 1 \times 20$	≥ 25	
		32,0 - 63,0							$\geq 1 \times 30$	≥ 40	
Stahl, starr	Wand	16,0 - 25,0							≥ 500	≥ 25	
		32,0 - 63,0							≥ 1000	≥ 40	
	Decke	16,0 - 25,0	-						≥ 500	≥ 25	
		32,0 - 63,0							≥ 1000	> 25	

Ausführung bei Wand- und Deckengeschüttung



Brandschutzmörtel (bei Kabel-/Kombiabschottung)
Rauten-, Schottdicken und Ausführungsvarianten S 14

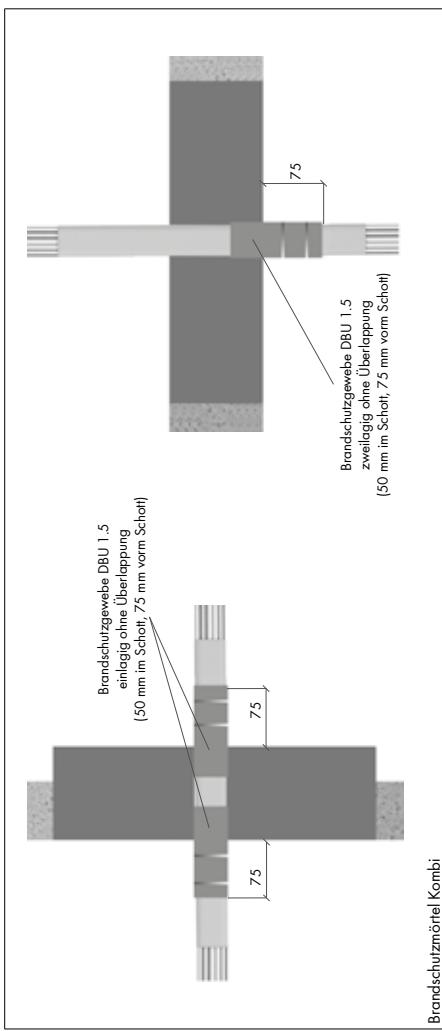
Einbau in	Abmessungen [mm]	Brandschutzgewebe DBU 1.5					Vorm Schott [mm]
		Wickel- breite [mm]	Anzahl Wickel [n]	Anzahl Lagen [n]	Über- lappung [mm]	Im Schott [mm]	
Wand/ Decke	EIR aus Kunststoff, einzeln	EIR Ø ≤ 63 KabelØ ≤ 21	BündelØ ≤ 100 EIR Ø ≤ 32 KabelØ ≤ 21	125	2	0	50
	EIR aus Kunststoff, gebündelt						75
	Decke	FIR aus Kunststoff einzeln*	EIR Ø ≤ 100			3	

Ruddell

Gabocom speedpipes mit PE-Mantelrohr (für Glasfaserkabel und Mikrokabel)

- Das Brandschutzzgewebe DBU 1.5 ist einseitig beschichtet und mit einer Schutzfolie versehenen. Diese ist zu entfernen, bevor der Wickel mit der beschichteten Seite nach innen angeordnet und mit Stahldrähten fixiert wird.

Ausführung bei Wand- und Deckenabschottung

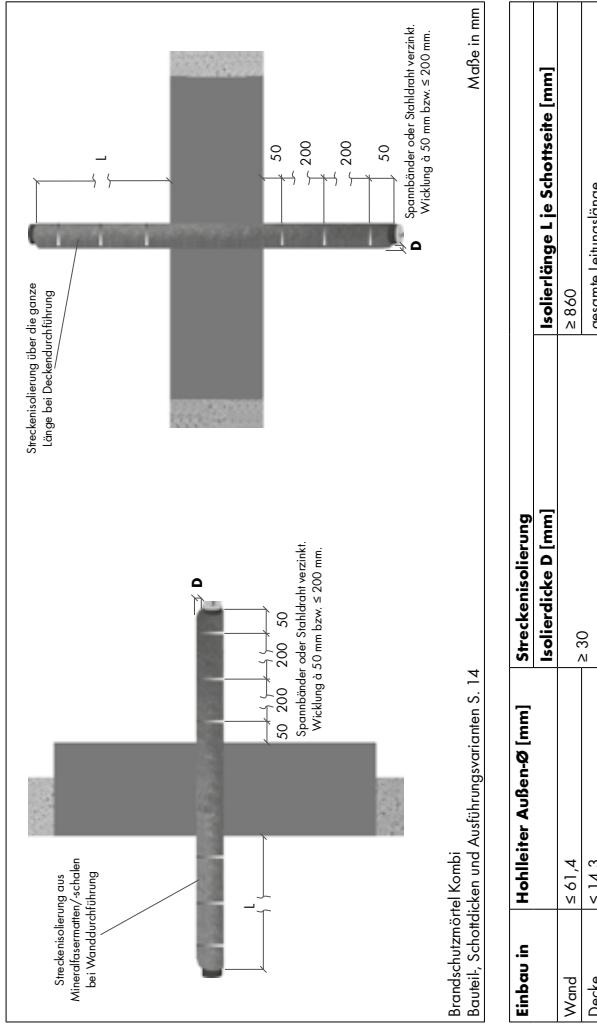


Einbau in	Anordnung Speedpipes	Wandstärke s [mm]	Brandschutzzgewebe DBU 1.5				Streckenisolierung	Isolierdicke D [mm]	Isolierlänge Lie Schottseite [mm]
			Wickelbreite [mm]	Anzahl Wickel [n]	Anzahl Lagen [n]	Überlappung [mm]			
Wand	Ø 7,0 mm x 24 Stück	≥ 1,5	125	2	1	0	75	≥ 61,4	≥ 800
	Ø 10,0 mm x 7 Stück	≥ 2,0						≥ 30	
	Ø 12,00 mm x 5 Stück	≥ 2,0						≤ 14,3	
Decke	Ø 7,0 mm x 24 Stück	≥ 1,5	1	2	0	50	75	≤ 61,4	≤ 200
	Ø 10,0 mm x 7 Stück	≥ 2,0						≤ 30	
	Ø 12,00 mm x 5 Stück	≥ 2,0							≤ 200

Hohlleiterkabel

- Ausschließlich Hohlleiterkabel der Marke HEUFLEX der Firma RFS GmbH, 30179 Hannover, TYP HCA ... - "J" sind in der Wand bis AußenØ 61,4 mm, in der Decke bis AußenØ 14,3 mm zulässig.
- An Hohlleiterkabel ist eine Streckenisolierung aus Mineralfasermaten oder -schalen erforderlich. Die Streckenisolierung ist mit Spannbändern oder Draht zu befestigen.
- Bei Deckeneinbau sind Hohlleiterkabel vollständig über die gesamte Länge mit Streckenisolierung zu isolieren.

Ausführung bei Wand- und Deckenabschottung

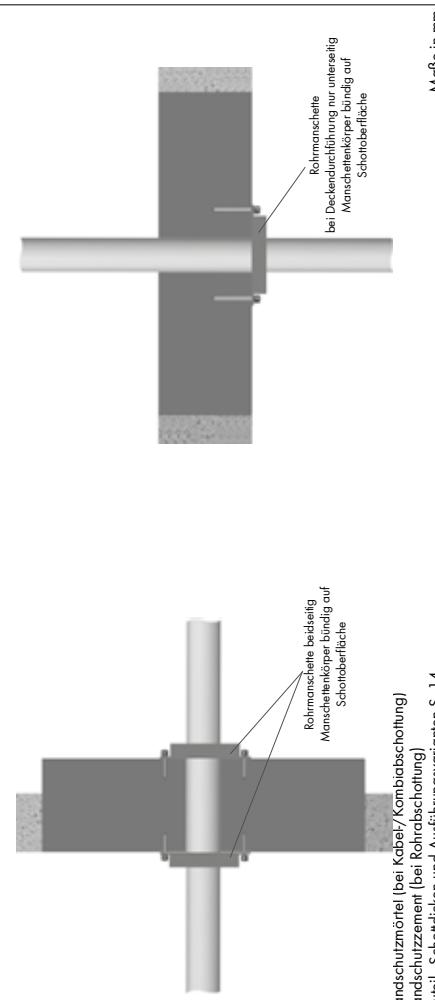


Einbau in	Hohlleiter AußenØ [mm]	Streckenisolierung		Isolierdicke D [mm]	Isolierlänge Lie Schottseite [mm]
		Wand	Decke		
				≥ 61,4	≥ 800

Brennbare Rohre Ausführung mit Brandschutzmanschette

- Es dürfen brennbare Rohre bis zu einem Außen- $\varnothing \leq 200$ mm durchgeführt werden.
- Bei Vandabschottung die Rohrmanschetten beidseitig der Wand montieren, bei Deckenabschottung die Rohrmanschette nur deckenunterseitig montieren.
- Schräg- oder Mehrfachdurchführungen durch eine Rohrmanschette sind nicht zulässig.
- Rohrwahlweise zur Körperschalldämmung mit 10 mm dicker, nicht brennbarer Mineralfasermatte in Schottdicke ummanteln.
- Die Abschottung darf an Rohrleitungen für brennbare Gase gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 260 nur dann angewendet werden, wenn die Leitungen durch Sicherheitseinrichtungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt 600 im Brandfall abgeschaltet wird.
- Die Abschottung darf an pneumatischen Förderanlagen, Druckluftleitungen o. Ä. nur dann angewendet werden, wenn die Rohrleitungsanlage im Brandfall abgeschaltet wird.

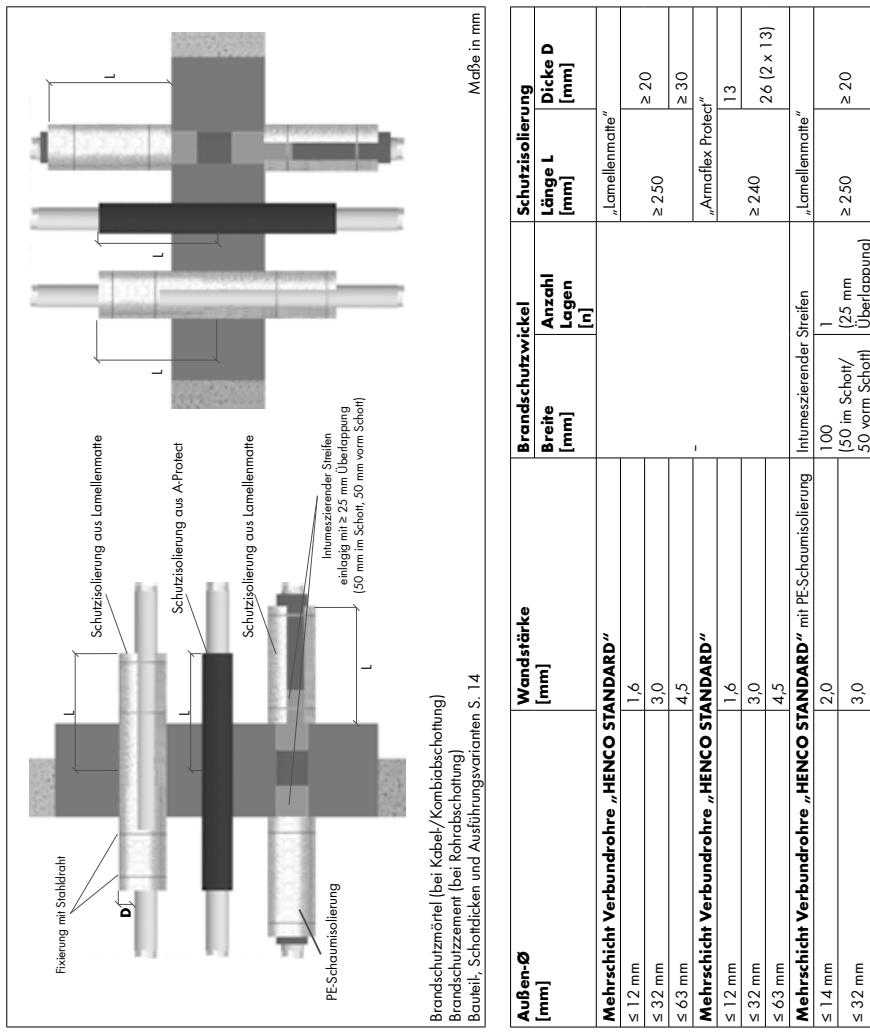
Ausführung bei Wand- und Deckenabschottung



Brandschutzmörtel [bei Kabel-/Kombibeschaltung]
Brandschutzzement [bei Rohrabschaltung]
Bauteil-, Schottdicken- und Ausführungsvarianten S. 14
Maße in mm

Brennbare Rohre Mehrschichtverbundrohre „HENCO Pipes“

Ausführung bei Wand- und Deckenabschottung



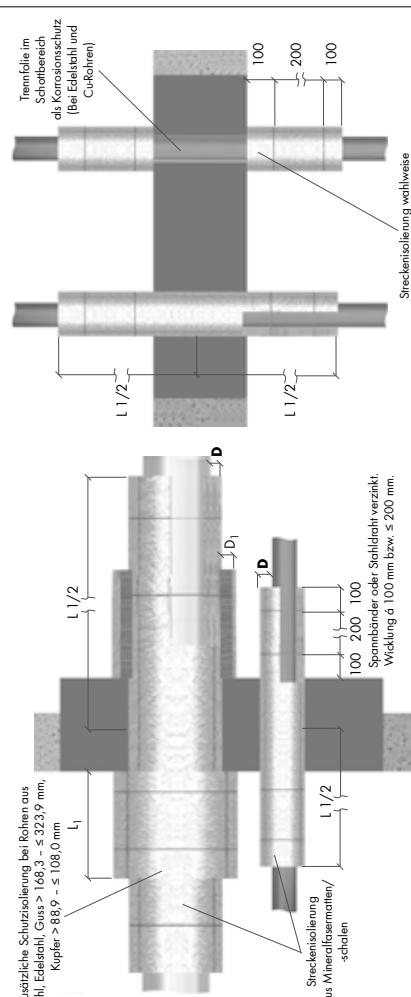
Befestigung:

Befestigung in der Schottfläche mit Brandschutz-Schraubankern („Betonschrauben“ mit geringerem Spreizdruck) $\varnothing \geq 6$ mm, Länge ≥ 50 mm oder mit durchgehenden Gewindestangen M6 - M8 und Muttern auf Konter. Eine weitere Möglichkeit ist die Befestigungslaschen umbiegen und in den Frischmörtel vollständig einmörfern.

Nichtbrennbare Bohre Streckenisolierung aus Mineralfasermatte oder -schalen

- An nichtbrennbaren Rohren müssen Streckenisolierungen aus Mineralfasermaten oder -schalen angeordnet werden.
 - Wahlweise Blechabdeckung aus 0,6–1,0 mm dicken, korrosionsschützendem Stahlblech (darf nicht durch die Abschottung geführt werden!).
 - Die Isolierung darf wahlweise durch das Schott ausgeführt werden. Bei Edelstahl- und Cu-Rohren ist jedoch mindestens eine Trennfolie als Korrosionsschutz im Schottbereich erforderlich.
 - Streckenisolierung und Stahlblechabdeckung sind am Rohr mit Spannbändern oder Draht zu fixieren.
 - Bei Deckeneinbau ist ein Abrutschen der Streckenisolierungen durch geeignete Fixierungs-Maßnahmen zu verhindern.
 - Abstand zwischen isolierten Rohren und Decken-einbau ≥ 0 mm.**

Ausführung bei Wand- und Deckenabschottung



Brandschutzmörtel (bei Kabel/Kombiabschottung)
Brandschutzsegment (bei Rohrabschottung)

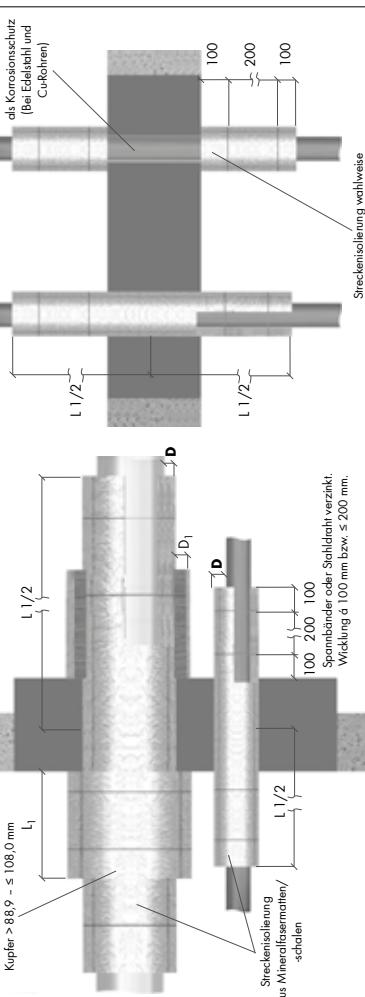
Wand/Decke		Rohrmaterial	Rohraußen-Ø [mm]	Rohrwanddicke s [mm]	Isolierlänge L 1/2 [mm]	Isolierdicke D [mm]
Kupfer	3 x ≤ 15,0 in Reihe (nur Wand)		≤ 15,0	≥ 0,8	≥ 500 ≥ 250	≥ 30 ≥ 20
	> 15,0 - ≤ 28,0		> 15,0 - ≤ 28,0	≥ 0,9	≥ 250	≥ 20
	> 28,0 - ≤ 54,0		> 28,0 - ≤ 54,0	≥ 1,2	≥ 500	≥ 30
	> 54,0 - ≤ 168,9		> 54,0 - ≤ 168,9	≥ 1,5	≥ 700	2 x ≥ 30 oder 1 x ≥ 60
	> 88,9 - ≤ 108,0		> 88,9 - ≤ 108,0	≥ 2,3	≥ 1000*	≥ 40*
	3 x ≤ 15,0 in Reihe (nur Wand)		≤ 15,0	≥ 0,8	≥ 500 ≥ 250	≥ 30 ≥ 20
	> 15,0 - ≤ 28,0		> 15,0 - ≤ 28,0	≥ 0,9	≥ 250	≥ 20
	> 28,0 - ≤ 54,0		> 28,0 - ≤ 54,0	≥ 1,2	≥ 500	≥ 30
	Edelstahl Guss		> 54,0 - ≤ 114,3 > 114,3 - ≤ 159,0	≥ 2,0 ≥ 4,5	≥ 400	2 x ≥ 30 oder 1 x ≥ 60
	> 159,0 - ≤ 168,3		> 159,0 - ≤ 168,3	≥ 4,5	≥ 750 ≥ 500	≥ 50
	> 168,3 - ≤ 323,9		> 168,3 - ≤ 323,9	≥ 3,0	≥ 1000*	≥ 40*

- * mit zusätzlicher Schutzisolation Klimarock ($L_1 \geq 500$ mm, $D_1 \geq 30$ mm)
- ** mit zusätzlicher Schutzisolation Klimarock ($L_1 \geq 500$ mm, $D_1 \geq 40$ mm)

Nichtbrennbare Bohre mit Streckenisolierung aus flexiblem Elastomerschaum (FEF)

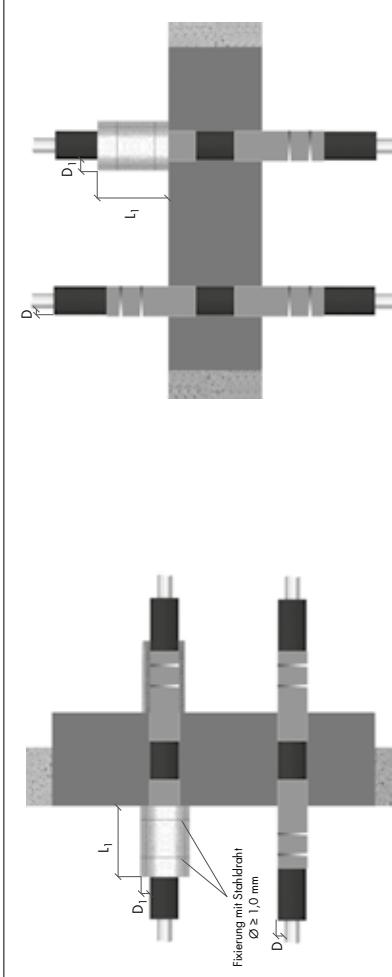
- Streckenisolierung aus FEF muss durch die zu verschließende Bauteilöffnung hindurchgeführt werden.
 - Beim Verschließen der Restöffnung ist darauf zu achten, dass die FEF-Isolierung nicht eingedrückt wird.
 - Der Brandschutzwolle DBU 1.5 ist einseitig beschichtet und mit einer Schutzfolie versehen. Diese ist zu entfernen, bevor der Wickel mit der beschichteten Seite nach innen angeordnet und mit Stahldrähten fixiert wird.
 - Bei mehrreihigen Anordnungen darf die innerste Lage aus einem min. 200 mm langen (Rest)streifen Brandschutzwolle DBU 1.5 (Breite 125 mm) bestehen, der durch Gevölbelebbaond mit dem anschließenden Wickel verbunden wird.
 - Abhängig von Rohwanddicke und Rohraußendurchmesser ist ggf. eine zusätzliche Schutzisolierung aus Mineralfasermatten oder FEF notwendig.
 - Diese ist am Rohr mit Spannbändern oder Draht zu fixieren und bei Deckeneinbau durch geeignete Fixierungs-Maßnahme gegen Abrutschen zu sichern.

Trennfolie i



1

Ausführung bei Wands und Deckenschotzung mit Streckenisolierung - NH/Armaflex®



Maße in mm

* bei Deckenabschottung

Nichtbrennbare Rohre, Erleichterungen für kleinere Ø – Streckenisolierung aus FEF „FLEXEN Kältekautschuk Plus“ oder „AF/Armaflex“

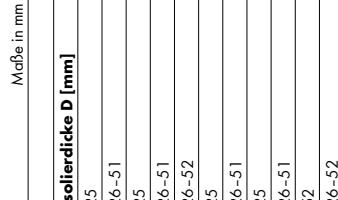
Nichtbrennbare Rohre mit Streckenisolierung aus FEF „Armaflex Protect“

Zulässige Belegung bei Isolierung aus FEF „FLEXEN Kältekautschuk Plus“ oder „AF/Armaflex“				
Einbau in Rohr-	Material	Nennweite DN	Außen-Ø [mm]	Wandstärke
Wand	Stahl	≤ 25	≤ 33,7	≥ 2,6
		≤ 80	≤ 88,9	≥ 3,2 - ≤ 14,2
	Kunststoff	≤ 50	≤ 60,3	≥ 2,9
	Decke	≤ 8	≤ 10,0	≥ 1,0
Decke	Stahl	≤ 40	≤ 48,3	≥ 2,6
		≤ 50	≤ 60,3	≥ 3,2
		≤ 32	≤ 42,4	≥ 2,9
				Fixierung mit Stahldraht Ø ≥ 1,0 mm

Zulässige Belegung bei Isolierung aus FEF „FLEXEN Heizungskautschuk Plus“ oder „SH/Armaflex“				
Einbau in Rohr-	Material	Nennweite DN	Außen-Ø [mm]	Wandstärke
Wand	Stahl	≤ 32	≤ 42,4	≥ 2,6
		≤ 20	≤ 26,9	≥ 1,0
Decke	Stahl	≤ 32	≤ 42,4	≥ 2,6
				≥ 9,0 - ≤ 24,0

Brandschutzmörtel [bei Kabel / Kombibeschichtung]
Brandschutzzement [bei Rohrschaltung]
Bauteil; Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14

Ausführung bei Wand- und Deckenabschaltung				
Einbau in Rohr-	Material	Innen-Ø [mm]	Isolierdichte D [mm]	Isolierung aus FEF
Wand	Stahl	≤ 26	36,0 - 38,0	6,5 - 7,5
		≥ 3,2 - ≤ 14,2	9,0 - 12,0	
	Kunststoff	≥ 2,9	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0
		≥ 1,0	9,0 - 10,5	19,0 - 26,0
Decke	Stahl	≥ 2,6	36,0 - 38,0	9,0 - 12,0
		≥ 3,2	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0
		≥ 2,9	43,5 - 45,5	19,0 - 26,0
				Fixierung mit Stahl draht Ø ≥ 1,0 mm



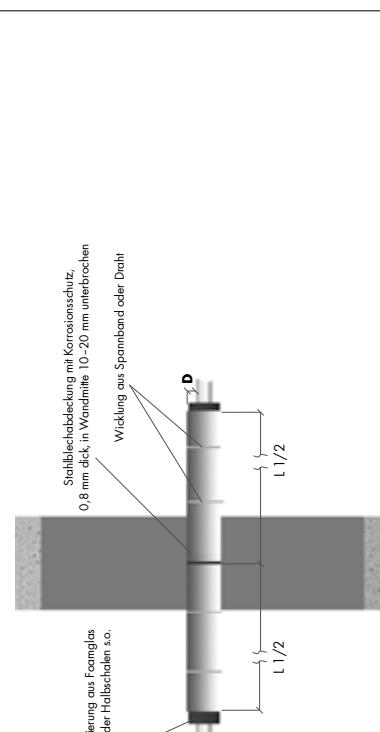
* Zusätzliche Schutzisolierung aus Mineraldämmstoff (L ≥ 5,00 mm × D ≥ 40 mm)

Rohrmaterial	Einbau in	Rohraußendurchmesser [mm]	Isolierlänge L [mm]	Isolierdicke D [mm]
Kupfer		Ø ≤ 28,0	≥ 250	25
	Wand/Decke	Ø ≤ 28,0	≥ 500	26 - 51
Stahl		Ø > 28,0 - ≤ 88,9	≥ 1000	25
		Ø > 88,9 - ≤ 108,0*	≥ 1000	26 - 52
Edelstahl Guss		Ø ≤ 28,0	≥ 250	25
	Wand/Decke	Ø > 28,0 - ≤ 88,9	≥ 500	26 - 51
	Wand/Decke	Ø > 88,9 - ≤ 170,0	≥ 1000	52
		Ø > 170,0*	≥ 170,0	26 - 52

Nichtbrennbare Rohre mit Streckenisolierung aus „FOAMGLAS“

- Bei Einbau in Wände Stärke ≥ 150 mm darf an nichtbrennbaren Rohren wahlweise eine Streckenisolierung aus FOAMGLAS angordnet werden.
- Die FOAMGLAS-Isolierung muss durch die zu verschließende Bauteilöffnung hindurchgeführt werden.
- Die FOAMGLAS-Halbschalen sind mit dem Kleber „PC 56“ der Firma „Deutsche FOAMGLAS GmbH“ an den Längs- und Stoßflügen untereinander mit den Rohren zu verkleben.
- Die FOAMGLAS-Halbschalen sind innerhalb der zu verschließenden Bauteilöffnung vollflächig auf die Rohre aufzukleben.
- Eine Blechabdeckung mit Korrosionsschutz der Streckenisolierung ist auf längere Zeit erforderlich.

Ausführung bei Wandabschottung



Brandschutzmörtel [bei Kabel/Kombiabschottung]
Brandschutzzement [bei Rohreabschottung]
Beutel, Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14

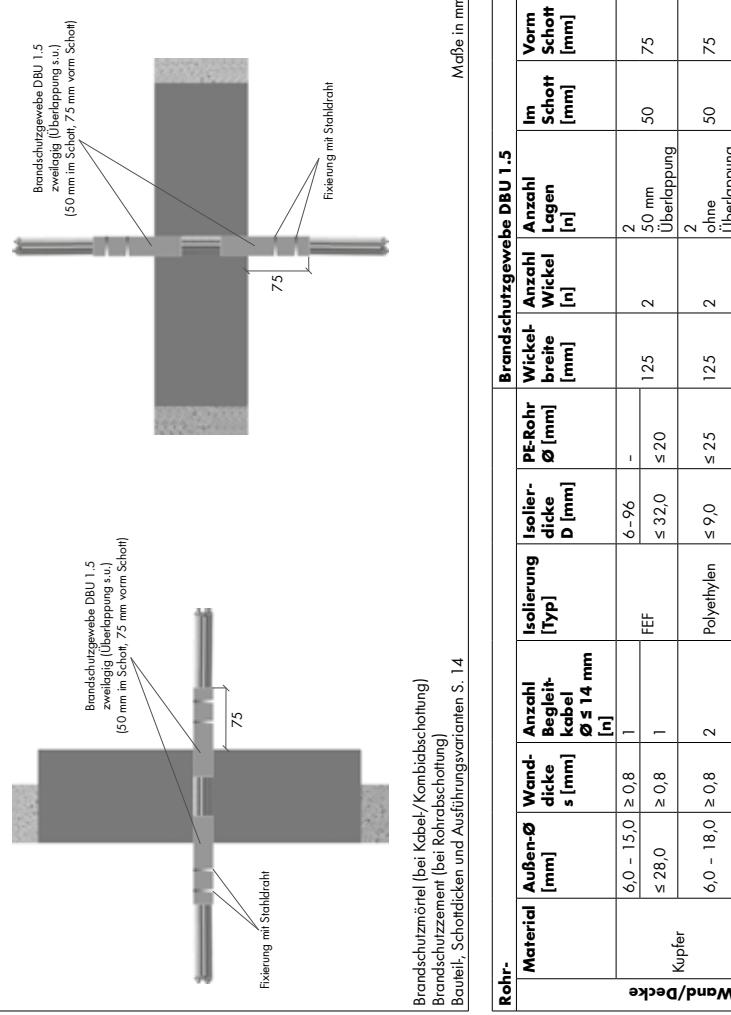
Rohr-/Decke	Material	Außen-Ø [mm]	Wand-dicke s [mm]	Anzahl Begleitkabel Ø ≤ 14 mm [n]	PE-Rohr Ø [mm]	Isolier-dicke D [mm]	Anzahl Wickel breite [mm]	Brandschutzmörtel DBU 1.5
Wand/Decke	Kupfer	≤ 33,7	≥ 2,6	6,0 - 15,0 ≥ 0,8 1	6 - 96	-	2	Brandschutzmörtel [bei Kabel/Kombiabschottung] Brandschutzzement [bei Rohreabschottung] Beutel, Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14
		≤ 60,3	2,9 - 14,2	≤ 28,0 ≥ 0,8 1	≤ 32,0	FEF	2	50 mm Überlappung

Maße in mm

Klimasplit-Leitungskombinationen

- Klimasplit Leitungskombinationen „Tubolit Duo Split“ (Kupferrohre mit PE-Isolation, ein Kunststoffrohr PE-100 und zwei Begleitkabeln), müssen senkrecht zur Bauteiloberfläche angeordnet sein.
- Die Klimasplit Leitungskombinationen sind beidseitig mit dem Brandschutzmörtel DBU 1.5 (Breite 125 mm, Dicke 1,5 mm) zu umwickeln.
- Der Brandschutzmörtel DBU 1.5 ist einseitig beschichtet und mit einer Schutzfolie versehen. Diese ist zu entfernen, bevor der Wickel mit der beschichteten Seite nach innen angeordnet und mit Stahldrähten fixiert wird.
- Der Brandschutzwinkel ist so anzordnen, dass sich 50 mm im Schott befinden.

Ausführung bei Wand- und Deckenabschottung



Brandschutzmörtel [bei Kabel/Kombiabschottung]
Brandschutzzement [bei Rohreabschottung]
Beutel, Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14

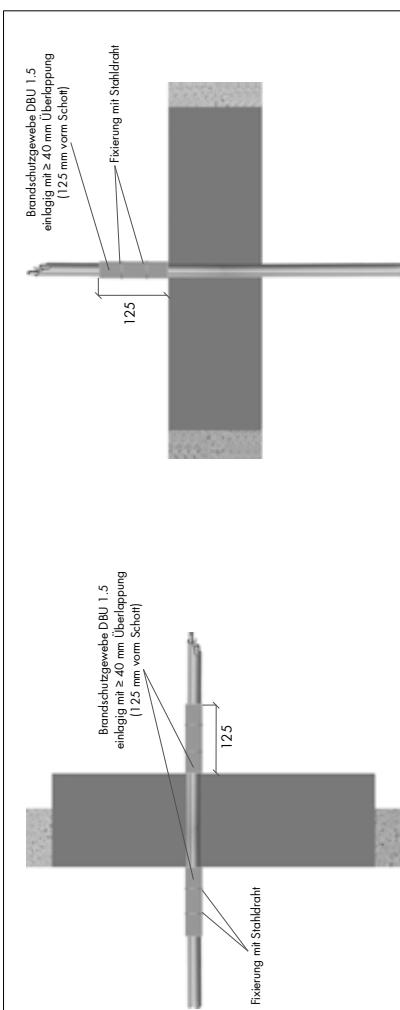
Rohr-/Decke	Material	Außen-Ø [mm]	Wand-dicke s [mm]	Anzahl Begleitkabel Ø ≤ 14 mm [n]	PE-Rohr Ø [mm]	Isolier-dicke D [mm]	Anzahl Wickel breite [mm]	Brandschutzmörtel DBU 1.5
Wand/Decke	Kupfer	≤ 33,7	≥ 2,6	6,0 - 15,0 ≥ 0,8 1	6 - 96	-	2	Brandschutzmörtel [bei Kabel/Kombiabschottung] Brandschutzzement [bei Rohreabschottung] Beutel, Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14
		≤ 60,3	2,9 - 14,2	≤ 28,0 ≥ 0,8 1	≤ 32,0	FEF	2	50 mm Überlappung

Maße in mm

DoppelSolarrohr „NanoSun“

- Die Rohre müssen senkrecht zur Bauteiloberfläche angeordnet sein.
- Bei Vandeinbau sind die Doppel-Solarrohre beidseitig, bei Deckeneinbau oberseitig, bei Deckeneinbau jeweils einlagig mit ≥ 40 mm Überlappung mit Brandschutzgewebe DBU 1.5 (Breite 125 mm, Dicke 1,5 mm) zu umwickeln.
- Der Brandschutzgewebe DBU 1.5 ist einseitig beschichtet und mit einer Schutzfolie versehen. Diese ist zu entfernen, bevor der Wickel mit der beschichteten Seite nach innen angeordnet und mit Stahlrädrchen fixiert wird.
- Der Wickel ist so anzurodnen, dass er auf die Schottobefläche stößt.

Ausführung bei Wand und Deckenabschottung



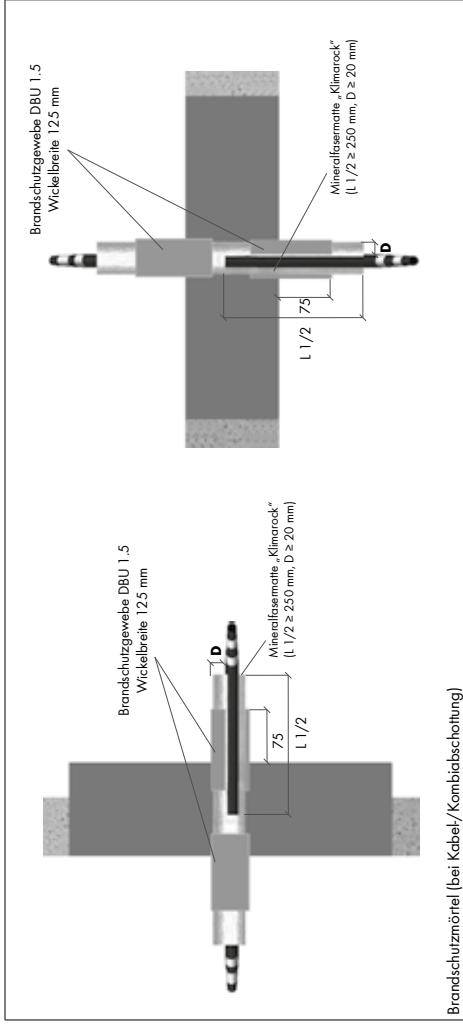
Brandschutzmörtel [bei Kabel/Kombidabschottung]
Brandschutzzement [bei Rohreabschottung]
Bauteil, Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14

Maße in mm

Hydraulikschläuche mit Drahtgeflechteinlage „HANSA-FLEX AG“

- Die Rohre müssen senkrecht zur Bauteiloberfläche angeordnet sein.
- Die Rohre sind mittig zur Bauteiloberfläche im Schottbereich mit der Mineralfasermatte „Klimarock“ (Länge ≥ 250 mm, Dicke ≥ 20 mm) einlagig zu umwickeln. Anschließend ist die „Klimarock“ je Seite einlagig ohne Überlappung mit dem Brandschutzgewebe DBU 1.5 (Breite 125 mm) zu umwickeln.
- Die Wickel sind so anzurodnen, dass je Schottseite ein Überstand von 75 mm gegeben ist.
- Der Brandschutzgewebe DBU 1.5 ist einseitig beschichtet und mit einer Schutzfolie versehen. Diese ist zu entfernen, bevor der Wickel mit der beschichteten Seite nach innen angeordnet und mit Stahlrädrchen fixiert wird.

Ausführung bei Wand und Deckenabschottung



Brandschutzmörtel [bei Kabel/Kombidabschottung]
Brandschutzzement [bei Rohreabschottung]
Bauteil, Schottdicken und Ausführungsvarianten S. 14

Einbau in	Rohr-aßen-Ø [mm]	Schutzisolierung aus Mineralfasermatte „Klimarock“		Brandschutzgewebe DBU 1.5					
		Länge L [mm]	Dicke D [mm]	Wickelbreite [mm]	Anzahl Wickel [n]	Anzahl Legen [n]	Überlappung [mm]	Im Schott [mm]	Vorm Schott [mm]
Wand/ Decke	≤ 55,9	≥ 250 mm	≥ 20 mm	125	2	1	0	50	75

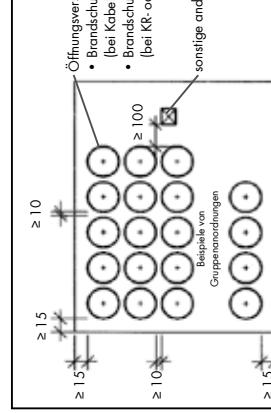
Nachinstallationsmaßnahmen – Kabelröhre KR

- Abhängig von den durchgeführten Medien dürfen die Kabelröhren Baulängen 150 mm, 200 mm und 300 mm eingesetzt werden.
- Bei Verwendung der Kabelröhre KR darf der Rest-Öffnungsverschluss bei Kabel- und Kombiabschottungen mit dem BrandschutzmörTEL bei reinen Rohrabschottungen mit dem Brandschutzzement erfolgen, unabhängig von den, durch die Kabelröhren geführten Leitungen.
- Die Kabel-Kabelbündel-Elektro-Installationsröhre (EIR) dürfen aneinander grenzen und innen an der Kabelröhre anliegen.
- Die Kabelröhre darf zum Schließen von Öffnungen ohne Installationen (Leerschott) verwendet werden.
- Detaillierte Anweisungen für die Montage der Kabelröhre KR sind der entsprechenden Zulassung zu entnehmen.

Anordnung in Bauteileöffnungen von Massivdecken

Länge Kabelröhre [mm]	150	200	300
Belegung	Zusatzmaßnahme		
Kabel bis Ø 21 mm	•	•	•
Kabel > Ø 21 mm bis Ø 50 mm+	-	•	•
Kabelbündel bis Ø 107 mm mit Kabeln bis Ø 14 mm+	-	•	•
Kabelbündel bis Ø 107 mm aus Einzellekabeln bis Ø 21 mm+	-	-	•
Kabelbündel bis Ø 107 mm aus Einzellekabeln bis Ø 21 mm+	•	•	•
Brandschutzgewebe DBU 1.5 Winkelstreifen 12 mm, einbaubar über oder unterhalb			
max. 3 x Elektro-Installationsröhre (EIR) aus Kunststoff, flexibel Ø 32 mm mit/ohne Kabel bis Ø 14 mm (max. 3 Begleitkabel) +	•		
Elektro-Installationsröhre (EIR) aus Kunststoff, flexibel Ø 16 mm-32 mm einzeln oder gebündelt bis Ø 107 mm, mit/ohne Kabel bis Ø ≤ 21 mm abstand+	-	-	•
Einzelne Elektro-Installationsröhre (EIR) bis Ø 63,0 mm	-	-	•
Klimaspül-Leitungskombination Rohr 1/2 Außen-Ø 9–10 mm/ Außen-Ø 25 mm + 9 mm Isolierung aus PE-Schlauch; Kunststoffrohr PVC-U, Außen-Ø 25 mm, s 1,5 mm + max 3 Kabel Ø 14 mm im Nullabstand+	•	•	•
Klimaspül-Leitungskombination Rohr 1/2 Außen-Ø 10–22 mm/ Außen-Ø 22 mm + 9 mm Isolierung aus PE-Schlauch; Kunststoffrohr PVC-U, Außen-Ø 25 mm, s 1,5 mm + max 3 Kabel Ø 14 mm im Nullabstand+	•	-	-
„speed pipe“ gebündelt oder einzeln, ohne Glasfaserkabel+ max 14 Stk. Rohraußen-Ø bis 7 mm max 7 Stk. Rohraußen-Ø bis 10 mm max 5 Stk. Rohraußen-Ø bis 12 mm	-	•	•

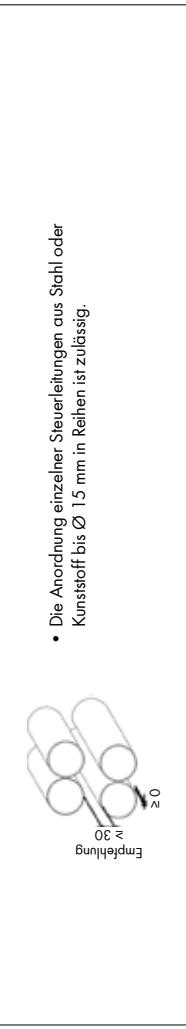
+ Bei Deckenhöhen \geq 200 mm kann ein Cable tube mit 300 mm aus zwei Cable tubes Ø 150 mm zusammengelegt werden (Verbindung aus Gewebeleibband als Montageteil).



Maximale Abmessung der Abschottung
Breite \leq 1000 x Länge ∞
alle Maße in mm

- Öffnungsverschluss mit Steinen mit
• Brandschutzmörtel
• Kabel/Kombiabschottungen
- Brandschutzzement
(bei KR oder Rohrabschottungen)

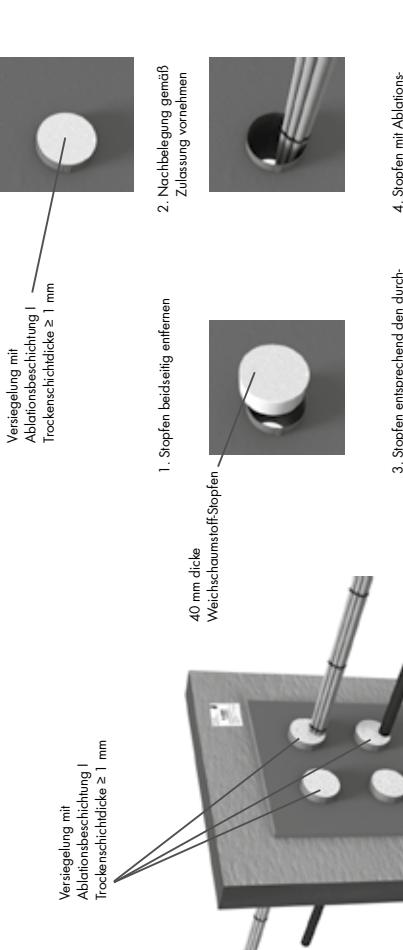
Einzelne Leitungen für Steuerungszwecke



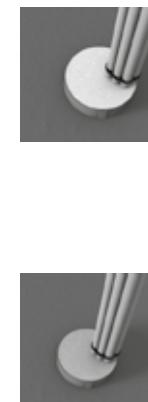
Nachinstallationsmaßnahmen - Kabelröhre KR

- Für die Nachinstallation sind die vorhandenen versiegelten Weichschamstoff-Stopfen zu entfernen.
- Es dürfen nur die auf den Seiten 31 und 32 genannten Leitungen durchgeführt werden - gegebenenfalls mit Zusatzausmaßnahmen.
- Die entstandenen Restöffnungen zwischen den Kabelröhren KR und den Installationen bzw. zwischen den Installationen sind mit den 40 mm dicken Weichschamstoffstopfen vollständig zu verschließen. Anschließend sind diese mit dem ablativen Baustoff Ablationsbeschichtung I zu versiegeln.
- Es gelten die Handlungsanweisungen in den entsprechenden Kapiteln dieser Anleitung.
- Detaillierte zum Einbau der Kabelröhren sind der entsprechenden Zulassung zu entnehmen.

Nachinstallationsmaßnahmen Kabelröhre



Bei Nachbelegung mit EIR (Elektro-Installationsrohren) ohne Kabelbelegung sind die Öffnungen der EIR mit Mineralwolle zu verstopfen und anschließend mit Ablationsbeschichtung I zu veriegeln.

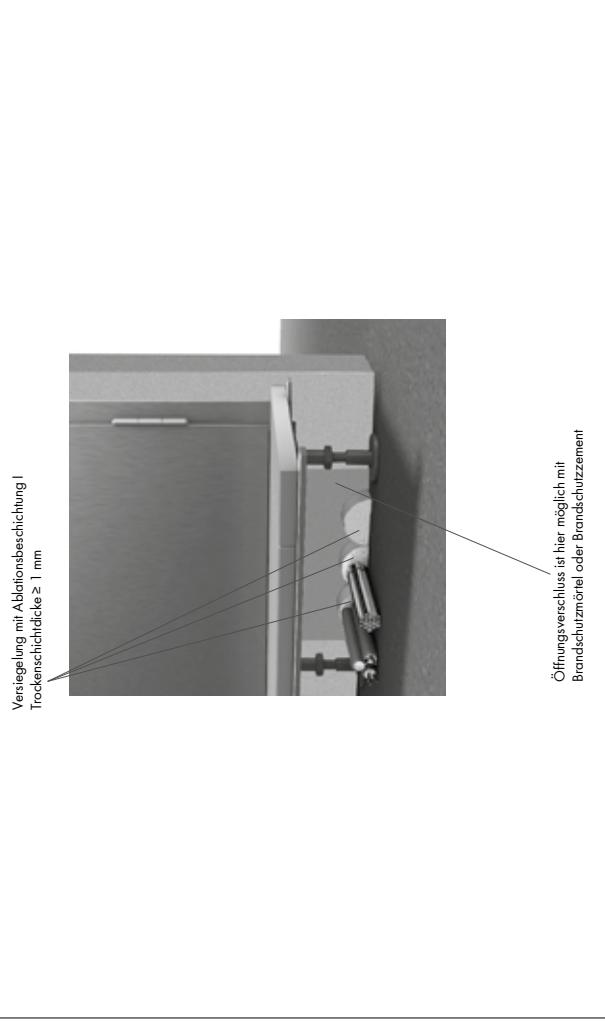


Öffnungsverschluss ist hier möglich mit Brandschutzmörtel oder Brandschutzzement

Kabelröhre KT - Ausführungsvariante „Systembodenabschottung“

- Die Kabelröhren KT dürfen vollständig mit Kabeln, Kabelbündeln oder Elektro-Installations-Rohren (EIR) gefüllt werden.
- Es darf eine Abschottung dort zum Schließen von Öffnungen ohne Installationen angewendet werden (sog. Reserveabschottung).
- Die Kabel, Kabelbündel, EIRs dürfen aneinanderliegen und innen am Kabelröhre KT anliegen.
- Der Abstand zu weiteren Belegungen (außerhalb des Kabelröhre KT) beträgt 100 mm.
- Bei Einbau der Abschottung in Bauteile mit geringerer Feuerwiderstandsklassifizierung sind trotzdem die Mindestbauteildicken der Zulassung einzuhalten. Die eventuell erforderliche Schottkennzeichnung muss dann mit der reduzierten Feuerwiderstandsklasse erfolgen.
- Detaillierte zum Einbau der Kabelröhre KT sind der entsprechenden Zulassung zu entnehmen.

Kabelröhre KT - Ausführungsvariante „Systembodenabschottung“



Öffnungsverschluss ist hier möglich mit
Brandschutzmörtel oder Brandschutzzement!

Einbau in	Schondicke [mm]	Max. Bauteilöffnung [mm]	Belegung
Wand/ITW/ unter Brandschutztüren	200	2.000 x 80 - 2.000 x 150	Kabel [bis Ø ≤ 50 mm] Kabelvollbelegung (geschweift Kabelbündel) mit Ø ≤ 21 mm der Einzalkabel Flexible Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff Ø ≤ 32 mm [mit/ohne Kabelbelegung; Einzalkabel Ø ≤ 21 mm] Leer (Reserveabschottung)



Übereinstimmungsbestätigung

Name und Anschrift des Abschottungsherstellers:

Bauteilabnahme und Installationen von Staub und Dreck befreien,

Baustelle/Gebäude:

das Brandschutzgewebe DBU 1.5 bzw. den intumeszierenden Streifen. Bei Kunststoffrohren die Rohrmanschette RKL/RKII.

Datum der Herstellung:

Darauf achten, dass immer zuerst das Wasser und dann der Mörtel in den Behälter kommt. Beachten Sie das Mischungsverhältnis auf der Ver-

Zulassungsgegenstand:

Brandschutzmörtel bzw. Brandschutz-

zement zum Verschluss des Schotts.

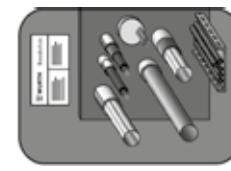
Darauf achten, dass immer zuerst das

Wasser und dann der Mörtel in den

Behälter kommt. Beachten Sie das

Mischungsverhältnis auf der Ver-

packung.



Geforderte Feuerwiderstandsklasse der Rohrabschottung(en)

Kombiabschottung(en):

Hiermit wird bestätigt, dass

die Kabelabschottung(en)/Kombiabschottung(en) der Feuerwiderstandsklasse feuerbeständig zum Einbau in Wänden * und Decken * der Feuerwiderstandsklasse F 90 hinsichtlich aller Einzelheiten fachgerecht und unter Einhaltung aller Bestimmungen der allgemeine Bauartgenehmigung Z-19.53-2499 das Deutschen Instituts für Bautechnik vom _____ und ggf. Änderungs- und Ergänzungsbescheide vom _____ sowie den Bestimmungen der nachfolgenden Auflistung für erweiterte Belegungsmöglichkeiten hergestellt und eingebaut sowie gekennzeichnet wurde(n) und

die für die Herstellung des Zulassungsgegenstands verwendeten Bauprodukte entsprechend den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gekennzeichnet waren.

Wichtig!

Die Brandschutzwirkung der Kombiabschottung Würth Kombischott 90 ist auf Dauer nur dann sichergestellt, wenn die Kombiabschottung stets in ordnungsgemäßem Zustand gehalten und nach evtl. vorgenommener Belegungsänderung der bestimmungsgemäße Zustand der Kombiabschottung wieder hergestellt wird.

Ort/Datum

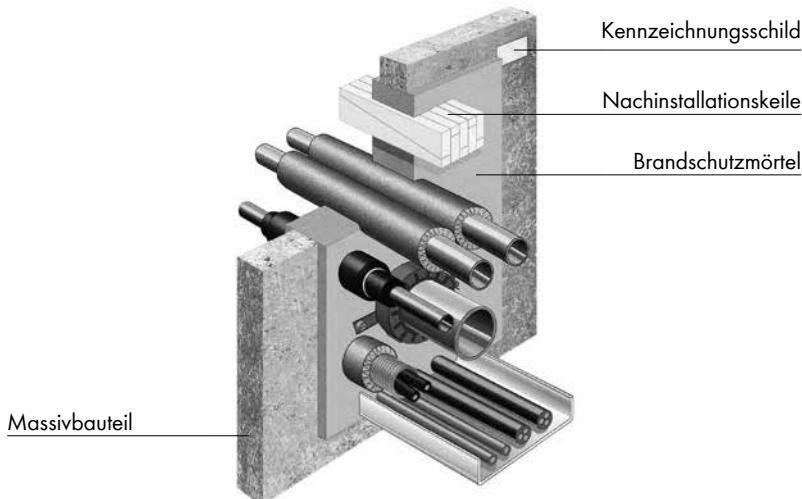
Firma/Unterschrift

(Diese Bescheinigung ist dem Bauherren zur ggf. erforderlichen Weitergabe an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.)

* Nichtzutreffendes bitte streichen

Zur Verarbeitung sind auch die Angaben der allgemeine Bauartgenehmigung Z-19.53-2499 zu beachten.

KOMBISCHOTT



Zur Neuinstallation werden benötigt

11	= Brandschutzzement	43	= Mineralwolle A1
12	= Brandschutzmörtel	62	= Brandschutzspachtel
21	= Brandschutzmanschette RKI	68	= intumeszierender Streifen
39	= Kabelröhre	68.2	= Brandschutzgewebe DBU 1.5
42	= Mineralfaser-Rohrisolierung	44	= flexen® Steinwolle Matten
44	= Mineralfaser-Isolierung	48	= flexen® Kältekautschuk plus Heizungskautschuk plus
71	= Nachinstallationskeile		
22	= Rohrmanschette RKII		

Die oben aufgeführten Produkte finden Sie im Brandschutz-Produkte-Steckbrief.

Prüfberichte und Zulassungen für folgende Anwendungen

Wand- und Deckendurchführungen
feuerbeständig
Z-19.53-2499

Eigenschaften

Dicht gegen Feuer und Rauchgase, temperaturabbauend, raumabschließend, spritzwasserfest, löschräfffest, alterungsbeständig

Einsatzbereiche

Durch die Abschottung dürfen Elektrokabel und -leitungen aller Art (auch Lichtwellenleiter), Kabelbündel, Kabeltragesysteme, einzelne Hohlleiter, einzelne Leitungen für Steuerungszwecke, Elektroinstallationsrohre, brennbare und nicht brennbare Rohre durchgeführt werden. Sonderanwendungen wie Klimasplit-, Staubsauger-, Rohrpost- oder Gasleitungen sind möglich.

Hinweise

- Eine Nachbelegung der Schottung ist jederzeit möglich, zusätzlich können bei Erstellung des Schotts Nachinstallationskeile oder Kabelröhren eingebaut werden, die die Nachbelegung erleichtern
- Nachträglich eingebaute Kabel müssen mit Brandschutzspachtel und Mineralwolle A1 abgedichtet werden
- Geeignete Kunststoffrohre: PVC-U, PVC-HI, PVC-C, PP, PE-HD, LDPE, ABS, ASA, PE-X, PB, PVDF, für Rohre aus mineralverstärkten Kunststoffen nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-42.1-217, Nr. Z-42.1-220, Nr. Z-42.1-228 und Nr. Z-42.1-265, Rehan Raupiano Plus, Kunststoffverbundrohre
- Rohrisolierungen aus Mineralwollsäcken oder Kautschuk
- Befestigung der Rohrmanschetten mittels Gewindestange, Schraubendreher oder die Befestigungslaschen umbiegen und mit einmörteln
- Nähere Angaben entnehmen Sie bitte der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-19.53-2499

Anwendungsbereiche

Feuerwiderstandsdauer nach DIN 4102, Teil 9	feuerbeständig
In Wänden und Decken aus	Beton und Mauerwerk der Feuerwiderstandsklasse F90
Für Kabel und Rohre	aller Arten
Maximale Belegung	60 % der Rohbauöffnung

Abmessungen

Baumaße	feuerbeständig
Wandstärke	≥ 100 mm
Deckenstärke	≥ 150 mm
Maximale Rohbauöffnung Wand	1.000 mm x 2.000 mm 2.000 mm x 1.000 mm
Maximale Rohbauöffnung Decke	1.000 mm (Breite) x Länge nicht begrenzt

Schottstärke

Wand	≥ 150 mm
Decke	≥ 150 mm

Nachbelegungsmöglichkeiten

Mineralwolle + beidseitig Brandschutzspachtel	≥ 130 ≥ 10
--	---------------

BRANDSCHUTZMÖRTEL

12



Eimer	10 kg
Sack	20 kg
Montageset	

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / Prüfberichte

Wand- und Decken-Durchführungen
S120
Z-19.15-812

Wand- und Decken-Durchbrüche
feuerbeständig
Z-19.53-2499

schläuche, Doppelsolarrohre, Klimasplit-, Staubsauger-, Rohrpost- und Gasleitungen sind möglich.

- Für mittlere bis große Durchführungen mit Nachbelegungsmöglichkeit bei Verwendung von Nachinstallationskeilen

1. Einsatzbereich

- Zur Verarbeitung im System **A** + **B** + **B2** + **F** + **F2** + **G2** + **G3** + **H** + **H1** + **H2** + **H3**
 - Kombischott **A**
 - Brandschott M **B**
 - Rohrabschottung dB **G2**
 - Rohrabschottung Z **H**
- Verschließen von Wand- und Deckendurchführungen der Feuerwiderstandsdauer feuerbeständig und S 120 nach DIN 4102, Teil 9, für Kabel, Kabelbündel und Kabeltragesysteme und für Kombiabschottungen
- Durch die Abschottung dürfen Elektrokabel und -leitungen aller Art (auch Lichtwellenleiter), Kabelbündel, Kabeltragesysteme, einzelne Hohlleiter, einzelne Leitungen für Steuerungszwecke, Elektroinstallationsrohre, brennbare und nicht brennbare Rohre durchgeführt werden. Sonderanwendungen wie Hydraulik-

2. Vorteile

- Hohe Ergiebigkeit
- Gute Standfestigkeit – dadurch geringer Schalungsaufwand

3. Eigenschaften

- Dicht gegen Feuer und Rauchgase, temperaturabbauend, raumabschließend, spritzwasserfest, löschwasserstrahlfest
- Verursacht keine Korrosion an Betonstahlbewehrungen
- Verhält sich neutral gegenüber PVC-Kabeln
- Geeignet zum Pumpen und für den Handeinbau
- Alterungsbeständig
- Gewebehygienisch neutral
- Frei von toxischen, haut- und umweltschädlichen Stoffen
- Sehr gute Untergrundhaftung auf Stahl, Beton, Mauerwerk
- Nähere Angaben entnehmen Sie bitte der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-19.53-2499 oder der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-19.53-2298.

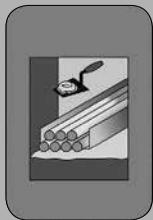
Verarbeitungshinweis



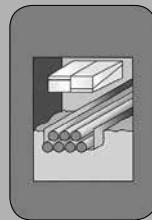
Öffnung reinigen und Bauteillaibung vornässen.



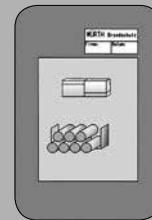
Mörtel trocken vermischen. Erst Wasser, dann Mörtel in den Mischbehälter. 3 Min. mischen bei 300-400 U/min.



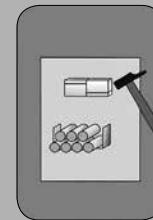
Einbau des Brandschutzmörtel: Größere Durchführungen einseitig verschalen.



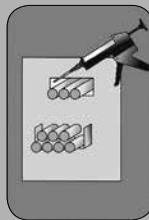
Einbau von Nachinstallationskeilen für spätere Nachinstallation.



Kennzeichnungsschild anbringen.



Zur Nachinstallation: mit leichten Hammerschlägen die Nachinstallationskeile entfernen.



Kabel nachinstallieren: Restöffnung wieder verschließen.

BRANDSCHUTZMÖRTEL

12

Abmessungen

Folgende Maße müssen beim Einbau von Brandschutzmörtel eingehalten werden:

	Wandschott	Deckenschott
Mindestdicke des Bauteils		
Max. Schottgröße: Breite Höhe / Länge	siehe System-Steckbrief	siehe System-Steckbrief
Mindestarbeitsraum Kabeltrasse zur oberen Bauteillaibung		
Abstand Kabeltrassen untereinander (horizontal)	System A und B	
Mindestabstand der Kabeltrasse (vertikal)		
Mindestabstand zum nächsten Schott		

Technische Daten

Rohstoffbasis	Zement und mineralische Zuschlagstoffe	Verarbeitungstemperatur	$\geq 5^{\circ}\text{C}$
Lagerfähigkeit	mindestens 1 Jahr	Biegezugfähigkeit	ca. 0,8-1,5 N/mm ²
Mischungsverhältnis	10 kg: 3 Liter	Verarbeitungszeit	ca. 60 Minuten
Rohdichte	ca. 1,05 kg $\pm 0,1 \text{ dm}^3$	Druckfestigkeit	ca. 2,5-5,0 N/mm ²

Ergiebigkeit

- Auf 20-kg-Sack ca. 6 Liter Wasser, auf 10-kg-Eimer ca. 3 Liter Wasser zugeben.
- 20 kg Trockenmörtel ergeben ca. 20 l Nassmörtel.
- Lagerfähigkeit:** Kühl und trocken mindestens 1 Jahr.

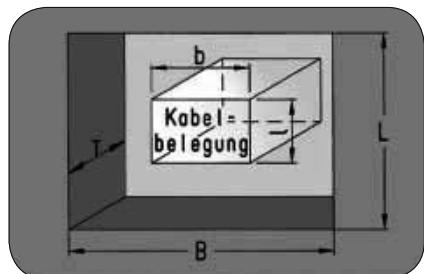
Bedarfsermittlung

Beispiel: Kabelschott L x B 25 x 30 cm
Kabelbelegung l · b ca. 10 x 7 cm
Schottdicke T ca. 20 cm

$$\begin{array}{lcl} F_1 & \text{Kabelschott} = l (25) \text{ cm} * B (30 \text{ cm}) & = 750 \text{ cm}^2 \\ - F_2 & \text{Kabelbelegung} = l (10 \text{ cm}) * b (7 \text{ cm}) & = 70 \text{ cm}^2 \\ F & \text{Zu verschließende Fläche} & = 680 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Schottdicke } T (20) * \text{ zu verschließende Fläche } F (680) & = 13.600 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ kg Trockenmörtel} & \triangleq 1.000 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} 1.000 \text{ cm}^3 & = 1 \text{ kg Mörtel} \\ 13.600 \text{ cm}^3 & = X \\ X = \frac{13.600 \times 1}{1.000} & = 13,6 \text{ kg} \end{array}$$



Berechnungsgrundlage: Kabelschott L x B cm
Kabelbelegung l · b cm
Schottdicke T cm

$$\begin{array}{lcl} F_1 & \text{Kabelschott} = l (25) \text{ cm} * B (30 \text{ cm}) & = \text{ cm}^2 \\ - F_2 & \text{Kabelbelegung} = l (10 \text{ cm}) * b (7 \text{ cm}) & = \text{ cm}^2 \\ F & \text{Zu verschließende Fläche} & = \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Schottdicke } T (.....) * \text{ zu verschließende Fläche } F (.....) & = \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ kg Trockenmörtel} & = 1.000 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} 1.000 \text{ cm}^3 & = 1 \text{ kg Mörtel} \\ \text{ cm}^3 & = X \\ X = \frac{..... \times 1}{1.000} & = \text{ kg} \end{array}$$

Bestelldaten

Bezeichnung	Packform	Inhalt	Art.-Nr.	VE/St.
Brandschutzmörtel	Eimer	10 kg	0893 302	1
	Sack	20 kg	0893 302 20	12/24
Montageset	Polybeutel	2 Kennzeichnungsschilder, Zulassung und Montageanleitung	0893 302 1	1

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prifant
Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEArc und der WFTAO

Allgemeine Bauartgenehmigung

Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-19.53-2499

Seite 2 von 17 | 9. September 2020

Geschäftszeichen:

Geschäftszeichen:
III 65-1.19.53-331/19

Datum:
09.09.2020

ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN
- 1 Mithilfe der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
 - 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
 - 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
 - 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
 - 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
 - 6 Dieser Bescheid wird weder öffentlich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
 - 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
 - 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

Gegenstand dieses Bescheides:
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 17 Seiten und 44 Anlagen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

- 1.1 Die allgemeine Bauartgenehmigung (abG) gilt für die Errichtung der Abschottung, "Würth Kombischott 90" genannt, als Bauart zum Verschließen von Öffnungen in feuerverwiderstähnlichen Wänden und Decken nach Abschnitt 2.2, durch die elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen nach Abschnitt 2.3 hindurchgeführt wurden (sog. Kombiabschottung), wobei die Aufrrechterhaltung der Feuerwiderstandsfähigkeit im Bereich der Durchführungen bei einseitiger Brandbeanspruchung – unabhängig von deren Richtung – für 90 Minuten als nachgewiesen gilt (feuerbeständig).
- 1.2 Die Kombiabschottung besteht im Wesentlichen aus einem Verschluss der Bauteilöffnung unter Verwendung eines Brandschutzmörtels sowie – in Abhängigkeit von den durchgeföhrten Installationen – aus dämmsschichtbildenden Baustoffen, Rohrmanschetten und/oder Streckenisolierungen. Die Kombiabschottung ist gemäß Abschnitt 2.5 aus den Bauprodukten nach Abschnitt 2.1 zu errichten.
- 1.3 Die Abschottung darf im Innern von Gebäuden – auch zu Aufenthaltsräumen und zugehörigen Nebenräumen hin – errichtet werden.
- 1.4 Die in dieser allgemeinen Bauartgenehmigung beschriebenen und in den Anlagezeichnungen dargestellten Ausführungen stellen Mindestanforderungen zur Erfüllung der Anforderungen an den Brandschutz dar. Die Vorschriften anderer Rechtsbereiche bleiben unberührt. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurden insbesondere keine Nachweise zum Wärme- oder Schallschutz sowie zur Dauerhaftigkeit der aus den Bauprodukten errichteten Abschottung geführt.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Bestimmungen für die zu verwendenden Bauprodukte

2.1.1 Brandschutzmörtele und Nachinstallationskeile

Der BrandschutzmörTEL "Würth BrandschutzmörTEL" und die "Würth Nachinstallationskeile" müssen den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-19.15-812 entsprechen. Der BrandschutzmörTEL "Würth Brandschutzzement MG III" muss den Angaben der Leistungserklärung Nr. LE_089330715_00 M_Brandschutzzement MGIII vom 25.06.2014, basierend auf der zugehörigen ETA, entsprechen.

2.1.2 Rohrmanschetten

Die Rohrmanschette, "RK I" und "RK I plus" genannt, müssen den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-19.17-1374 entsprechen. Die Rohrmanschette, "RK I light" genannt, müssen den Angaben der Leistungserklärung Nr. LE_0893304034_01 M_Würth System RK I/RK I light vom 20.04.2020, basierend auf der zugehörigen ETA, entsprechen. Die Befestigung der Rohrmanschette muss mit dafür geeigneten Befestigungsmitteln (Dübeln/Stahlschrauben/Gewindestangen M6 bzw. M8) erfolgen.

2.1.3 Mineralwolle-Matten oder Mineralwolle-Schalen

Die Mineralwolle-Matten oder Mineralwolle-Schalen müssen der DIN EN 14303¹ sowie Tabelle 1 entsprechen. Die Isolierdicke muss – abhängig von Leitungsart und -abmessungen – den Angaben der Anlagen 12 bis 15, 20 und 26 entsprechen.

1 DIN EN 14303:2016-08

Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebs-technische Anlagen in der Industrie - Werkfäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) – Spezifikation

- Im Genehmigungsverfahren wurden Mineralwolle-Matten bzw. Mineralwolle-Schalen mit folgenden Kennwerten als geeignet nachgewiesen: nichtbrennbar², Nennrohdicke nach Tabelle 1, Schmelzpunkt $\geq 1.000^{\circ}\text{C}$ nach DIN 4102-17³.
- Wahlweise dürfen die Mineralwolle-Matten bzw. Mineralwolle-Schalen bei Verwendung an Metallrohren nach Abschnitt 2.3.5 mit einer äußeren Bekleidung (Oberflächenschutz) aus 0,6 mm bis 1,0 mm dickem und ausreichend gegen Korrosion geschütztem Stahlblech versehen werden.
- Tabelle 1

Bezeichnung/Firma	Rohdichte ⁴ [kg/m ³]	Leistungserklärung Nr./Datum
"KLIMAROCK" der Firma Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH, 45966 Gladbeck	40 - 50	DE0628071802 vom 13.07.2018
"ProRox PS 960" der Firma Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH, 45966 Gladbeck	95 - 150	PROPS960NL-03 vom 04.05.2017
"ROCKWOOL 800" der Firma Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH, 45966 Gladbeck	90 - 115	DE0721051701 vom 29.05.2017
"ProRox WM 950" der Firma Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH, 45966 Gladbeck	85	PROWM950D-01 vom 01.06.2013
"ProRox WM 960" der Firma Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH, 45966 Gladbeck	100	PROWM960D-03 vom 04.05.2017
"Conlit 150 U" der Firma Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH, 45966 Gladbeck	150	P-NDS04 - 417 vom 23.03.2016
"flexen Steinwolle" der Firma Adolf Würth GmbH & Co. KG, 74653 Künzelsau	75-95	LE_0871223015_00_M_flexen Steinwolle vom 30.06.2013
"U Tech Pipe Section MT 4.0"U Protect Section Alu2" der Firma SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG, 67059 Ludwigshafen	70 - 90	DE002-Pipe_Sections(de-en-fr) 002 vom 13.03.2015
"ISOVER Mineralwollematte MD24"//ISOVER Mineralwollematte MD2/A" der Firma SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG, 67059 Ludwigshafen	80	DE0002-TECH-Wired-Mats(de-e-fr) 005 vom 14.02.2018
"ISOVER Mineralwollematte MDD"/"ISOVER Mineralwollematte MDD/A" der Firma SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG, 67059 Ludwigshafen	115	DE0002-TECH-Wired-Mats(de-e-fr) 001 vom 31.08.2016
"ISOVER Protect BSR 90"/"ISOVER Protect BSR 90 alu Bandschutzzorschale" der Firma SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG, 67059 Ludwigshafen	150	DE0002-pipe-sections(de-en-fr) 002 vom 13.03.2015

2 Die Zuordnung der klassifizierten Eigenschaften des Brandverhaltens zu den bauaufsichtlichen Anforderungen erfolgt gemäß der Technischen Regel A 2.2.1.2., "Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten" der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Bauvorschriften (MVVTB) Ausgabe 2017/1, Anhang 4, Abschnitt 1 s. www.dtv.de).

3 DIN 4102-17:2017-12

4 Nennwert

2.1.4 Isolierungen aus flexilem Elastomerschaum (FEF)
Die Isolierungen aus flexilem Elastomerschaum⁵ müssen der DIN EN 14304⁶ entsprechen.
Es dürfen wahlweise die in der Tabelle 2 aufgeführten Bauprodukte verwendet werden.

Tabelle 2

Bezeichnung/Firma	Leistungserklärung Nr./ Datum
"AF/Armaflex" der Firma Armacell GmbH, 48153 Münster	0543-CPR-2013-001 vom 26.02.2020
"SH/Armaflex" der Firma Armacell GmbH, 48153 Münster	0543-CPR-2013-013 vom 19.08.2019
"NH/Armaflex" der Firma Armacell GmbH, 48153 Münster	0543-CPR-2013-015 vom 08.08.2018
"FEF KAIFLEX HTplus" der Firma Kaimann GmbH, 33161 Hövelhof	DoP HTplus 01032019001 vom 01.03.2019
"FEF KAIFLEX KKplus s1" der Firma Kaimann GmbH, 33161 Hövelhof	DoP KKplus s1 01032018001 vom 01.03.2018
"FEF KAIFLEX KKplus s2" der Firma Kaimann GmbH, 33161 Hövelhof	DoP KKplus s2 01032018001 vom 01.03.2018
"FLEXEN Heizungskautschuk Plus" der Firma Adolf Würth GmbH & Co. KG, 74653 Künzelsau	LE_5258006015_00_M_flexen Heizungs- kautschuk_Plus vom 30.06.2013
"FLEXEN Kältekautschuk Plus" der Firma Adolf Würth GmbH & Co. KG, 74653 Künzelsau	LE_5258501006_00_M_flexen Kälte- kautschuk_Plus vom 12.11.2014

2.1.5 "FOAMGLAS"-Isolierungen

Die Isolierungen aus "FOAMGLAS" der Firma Deutsche FOAMGLAS GmbH, 42781 Haan, müssen nichtbrennbar⁷ sein, eine Dicke von 27 mm bis 52 mm und eine Rohdichte von 110 kg/m³ bis 150 kg/m³ aufweisen sowie DIN 14024⁸ entsprechen. Der Erweichungspunkt muss mindestens 700 °C betragen. Für die Verklebung der "FOAMGLAS"-Isolierung auf den Metallrohren nach Abschnitt 2.3.5 muss der zugehörige Zweikomponentenkleber "PC 56" verwendet werden.
Die Rohrisolierungen müssen mit 0,8 mm dicken und ausreichend gegen Korrosion geschütztem Stahlblech ummantelt sein.

2.1.6 Dämmischichtbildende Baustoffe zum Fugenverschluss

Der dämmischichtbildende Baustoff "Würth Brandschutzschluss" muss den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-19.11-1116 entsprechen.

2.1.7 Dämmischichtbildende Baustoffe zur Entwicklung von Installationen

Die dämmischichtbildende Baustoffe "Brandschutzgewebe DBU" bzw. "Brandschutzgewebe DBU doppelt" müssen der Leistungserklärung Nr. LE_0893304540_00_M_DBU vom 07.05.2018, basierend auf der zugehörigen ETA, entsprechen.

⁵ Die Herstellung und Zusammensetzung der Bauprodukte muss den in der Prüfung verwendeten oder zu diesem Zeitpunkt bewilligten entsprechen (Produktionsstand vom 27.10.2014).

⁶ DIN EN 14304:2016-03: Die Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen zu den bauaufsichtlichen Anforderungen erfolgt gemäß der Technischen Regel A 2.2.1.2, "Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten" der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB) Ausgabe 2017/1, Anhang 4, Abschnitt 4 (s. www.dibt.de).

⁷ DIN 4102-4:2016-05: Die Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen zu den bauaufsichtlichen Anforderungen erfolgt gemäß der Technischen Regel A 2.2.1.2, "Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten" der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB) Ausgabe 2017/1, Anhang 4, Abschnitt 4 (s. www.dibt.de).

2.1.8 Ablationsbeschichtung
Die Ablationsbeschichtung "Ablationsbeschichtung I" (Konsistenz "streichbar") muss der Leistungserklärung Nr. LE_0893305755_00_S_Ablationsbeschichtung I vom 31.10.2018, basierend auf der zugehörigen ETA entsprechen.

2.1.9 Isolierungen "Armaflex Protect" und "K-FLEX R90"

Die für Brandschutzanwendungen vorgesehenen Isolierungen mit flexilem Elastomerschaum (FEF), "Armaflex Protect" genannt, der Firma Armacell GmbH, 48153 Münster und "K-FLEX R90" genannt, der Firma L'ISOLANTE K-FLEX S.p.A., Via F.lli Soliani 1, Roncello, Italien müssen dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-MPA-E-07-505 bzw. dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-2300/871/16-MPA BS entsprechen.

2.1.10 Rohrhülsen mit dämmischichtbildendem Baustoff

Die Rohrhülsen "Würth Kabelröhre" müssen der Leistungserklärung Nr. LE_0893305750_00_M_Kabel-Rohre vom 21.08.2020, basierend auf der zugehörigen ETA, entsprechen. Die Rohrhülsen müssen 150 mm, 200 mm oder 300 mm lang sein (siehe Anlagen 37 bis 42).

2.1.11 Weichschaumplatten

Die Formteile bestehen aus Weichschaum vom Typ "Weichschaum-Stopfen"⁹ ("Basotect G+") gemäß dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-HFM 024200.

2.1.12 Mineralwolle

Im Genehmigungsverfahren wurde lose Mineralwolle (Stopfwolle) mit folgenden Kennwerten als geeignet nachgewiesen: nichtbrennbar², Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C nach DIN 4102-17³. Tabelle 3

2.2 Wände, Decken, Öffnungen

2.2.1 Die Abschottung darf in Wänden und Decken errichtet werden, die den Angaben der Tabelle 3 entsprechen und die Öffnungen gemäß den Angaben der Tabelle 4 enthalten. Die Wände und Decken müssen den Technischen Baubestimmungen entsprechen.

2.2.2 Der Abstand der zu verschließenden Bauteilöffnung zu anderen Öffnungen oder Einbauten

muss den Angaben der Tabelle 4 entsprechen.

Bauteil	bauaufsichtliche Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit ⁹	Bauteildicke [cm]	max. Öffnungsgröße B x H [cm]
Massiwand ¹⁰	≥ 10 oder ≥ 15 ¹¹	100 x 200 bzw. 200 x 100	
Decke ¹⁰	feuerbeständig ≥ 15	Breite = 100 Länge unbegrenzt	

⁸ Die Herstellung und Zusammensetzung der Bauprodukte muss den in der Prüfung verwendeten oder zu diesem Zeitpunkt bewilligten entsprechen (Produktionsstand vom 27.10.2014).

⁹ Die Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen zu den bauaufsichtlichen Anforderungen erfolgt gemäß der Technischen Regel A 2.2.1.2, "Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten" der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB) Ausgabe 2017/1, Anhang 4, Abschnitt 4 (s. www.dibt.de).

¹⁰ Wände und Decken aus Beton bzw. Stahlbeton oder Porenbeton und Mauerwerkswände aus nichtbrennbaren Baustoffen ohne Hohlräume im Bereich der Durchführung
¹¹ Bei Durchführung von Hydraulikschläuchen nach Abschnitt 2.3.6 oder Doppel-Solarrohren nach Abschnitt 2.3.7.

2.1.8 Ablationsbeschichtung
Die Ablationsbeschichtung "Ablationsbeschichtung I" (Konsistenz "streichbar") muss der Leistungserklärung Nr. LE_0893305755_00_S_Ablationsbeschichtung I vom 31.10.2018, basierend auf der zugehörigen ETA entsprechen.

2.1.9 Isolierungen "Armaflex Protect" und "K-FLEX R90"

Die für Brandschutzanwendungen vorgesehenen Isolierungen mit flexilem Elastomerschaum (FEF), "Armaflex Protect" genannt, der Firma Armacell GmbH, 48153 Münster und "K-FLEX R90" genannt, der Firma L'ISOLANTE K-FLEX S.p.A., Via F.lli Soliani 1, Roncello, Italien müssen dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-MPA-E-07-505 bzw. dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-2300/871/16-MPA BS entsprechen.

2.1.10 Rohrhülsen mit dämmischichtbildendem Baustoff

Die Rohrhülsen "Würth Kabelröhre" müssen der Leistungserklärung Nr. LE_0893305750_00_M_Kabel-Rohre vom 21.08.2020, basierend auf der zugehörigen ETA, entsprechen. Die Rohrhülsen müssen 150 mm, 200 mm oder 300 mm lang sein (siehe Anlagen 37 bis 42).

2.1.11 Weichschaumplatten

Die Formteile bestehen aus Weichschaum vom Typ "Weichschaum-Stopfen"⁸ ("Basotect G+") gemäß dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-HFM 024200.

2.1.12 Mineralwolle

Im Genehmigungsverfahren wurde lose Mineralwolle (Stopfwolle) mit folgenden Kennwerten als geeignet nachgewiesen: nichtbrennbar², Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C nach DIN 4102-17³. Tabelle 3

2.2 Wände, Decken, Öffnungen

2.2.1 Die Abschottung darf in Wänden und Decken errichtet werden, die den Angaben der Tabelle 3 entsprechen und die Öffnungen gemäß den Angaben der Tabelle 4 enthalten. Die Wände und Decken müssen den Technischen Baubestimmungen entsprechen.

2.2.2 Der Abstand der zu verschließenden Bauteilöffnung zu anderen Öffnungen oder Einbauten

muss den Angaben der Tabelle 4 entsprechen.

Bauteil	bauaufsichtliche Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit ⁹	Bauteildicke [cm]	max. Öffnungsgröße B x H [cm]
Massiwand ¹⁰	≥ 10 oder ≥ 15 ¹¹	100 x 200 bzw. 200 x 100	
Decke ¹⁰	feuerbeständig ≥ 15	Breite = 100 Länge unbegrenzt	

⁸ Die Herstellung und Zusammensetzung der Bauprodukte muss den in der Prüfung verwendeten oder zu diesem Zeitpunkt bewilligten entsprechen (Produktionsstand vom 27.10.2014).

⁹ Die Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen zu den bauaufsichtlichen Anforderungen erfolgt gemäß der Technischen Regel A 2.2.1.2, "Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten" der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB) Ausgabe 2017/1, Anhang 4, Abschnitt 4 (s. www.dibt.de).

¹⁰ Wände und Decken aus Beton bzw. Stahlbeton oder Porenbeton und Mauerwerkswände aus nichtbrennbaren Baustoffen ohne Hohlräume im Bereich der Durchführung
¹¹ Bei Durchführung von Hydraulikschläuchen nach Abschnitt 2.3.6 oder Doppel-Solarrohren nach Abschnitt 2.3.7.

Tabelle 4

Abstand der Bauteilloffnung zu anderen Abschottungen	Größe der nebeneinander liegenden Öffnungen (B [cm] x H [cm])	Abstand zwischen den Öffnungen [cm]
eine/beide Öffnung(en)	> 40 x 40	≥ 20
beide Öffnungen	≤ 40 x 40	≥ 10
eine/beide Öffnung(en)	> 20 x 20	≥ 20
beide Öffnungen oder Einbauten	≤ 20 x 20	≥ 10

2.2.3 Der Sturz oder die Decke über der Bauteilloffnung dürfen eine oder mehrere der in den folgenden Abschnitten genannten Installationen (Leitungen, Tragekonstruktionen) hindurchgeführt sein/werden¹². Andere Teile oder Hilfskonstruktionen sowie andere Leitungen sind nicht zulässig.

2.3.1.1 Durch die zu verschließende Bauteilloffnung dürfen eine oder mehrere der in den folgenden Abschnitten genannten Installationen (Leitungen, Tragekonstruktionen) hindurchgeführt sein/werden¹². Andere Teile oder Hilfskonstruktionen sowie andere Leitungen sind nicht zulässig.

Der gesamte zulässige Querschnitt der Installationen (bezogen auf die jeweiligen Außenabmessungen), die durch die zu verschließende Bauteilloffnung gemeinsam hindurchgeführt werden dürfen, ergibt sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Größe der Rohbauöffnung unter Beachtung

- der geltenden Vorschriften der Elektrotechnik, insbesondere bezüglich der erforderlichen Mindestabstände zwischen den einzelnen Kabeln sowie
- der geltenden Abstandsforderungen zwischen elektrischen Anlagen und Rohrleitungsanlagen (nicht elektrische technische Anlagen), die so zu wählen sind, dass sich die Systeme gegenseitig nicht beeinflussen können.

Der gesamte zulässige Querschnitt der Installationen (bezogen auf die jeweiligen Außenabmessungen) darf jedoch insgesamt nicht mehr als 60 % der Rohbauöffnung betragen. Die Abschottung darf auch zum Schließen von Öffnungen angewendet werden, durch die noch keine Installationen hindurchgeführt wurden (sog. Reserveabschottungen). Nachträgliche Änderungen an der Schottbelegung dürfen vorgenommen werden (s. Abschnitt 3.2).

Bei Durchführungen von Kunststoffrohren gilt:

- a) Die Abschottung darf an pneumatischen Förderanlagen, Druckluftleitungen o.Ä. nur angewendet werden, wenn sichergestellt ist, dass die Rohrleitung im Brandfall abgeschaltet wird.
- b) Die Abschottung darf an Rohrleitungsanlagen für brennbare Gase gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 260 nur angewendet werden, wenn sichergestellt ist, dass die Rohrleitung im Brandfall durch die Sicherheitseinrichtungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 600 abgeschaltet wird.

2.3.1.5 Der Nachweis, dass der in den Rohrmanschetten nach Abschnitt 2 verwendete Baustoff speziellen Beanspruchungen wie der Beanspruchung von Chemikalien ausgesetzt werden darf, ist nicht geführt.

Die Ausführung der Abschottung unter Verwendung von Rohrmanschetten in Verbindung mit Rohrleitungssystemen, in denen eine Permeation des Mediums auftreten kann, ist mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nicht nachgewiesen.

¹² Technische Bestimmungen für die Ausführung der Leitungsanlagen und die Zulässigkeit von Leitungsdurchführungen bleiben unberüht.

2.3.1.6 Die Verhinderung der Brandübertragung über die Medien in den Rohrleitungen, die Verhinderung des Austretens gefährlicher Flüssigkeiten oder Gase bei Zerstörung der Leitungen unter Brandeinwirkung und die Verhinderung von Zerstörungen an den angrenzenden, raumabschließenden Bauteilen sowie an den Rohrleitungen selbst, hervorgerufen durch temperaturbedingte Zwängungskräfte, sind mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nicht nachgewiesen. Diesen Risiken ist durch Anordnung geeigneter Maßnahmen bei der Konzeption bzw. bei der Installation der Rohrleitung Rechnung zu tragen.

2.3.2 Kabel und Kabeltragekonstruktionen, Elektro-Installationsrohre

2.3.2.1 Werkstoffe und Abmessungen der Kabel

Durch die zu verschließende Bauteilloffnung dürfen Kabel aller Arten hindurchgeführt sein/werden, sofern sie im Innern keine Hohlräume aufweisen¹³. Der Außendurchmesser der Kabel darf maximal 80 mm betragen. Die Größe des Gesamtritterquerschnitts des einzelnen Kabels ist nicht begrenzt.

Abweichend davon dürfen Koaxialkabel "HELI-FLEX", Typ "HCA...-...J" der Firma RFS GmbH, -30179 Hannover mit einem Außendurchmesser ≤ 61,4 mm durch die zu verschließende Bauteilloffnung geführt werden.

2.3.2.2 Verlegungsarten

Die Kabel dürfen zu Kabellagagen zusammengefasst und auf Kabeltragekonstruktionen verlegt sein. Die Kabeltragekonstruktionen (Kabelbündeln, -pritschen, -leitern) dürfen aus Stahl-, Aluminium- oder Kunstsstoffprofilen bestehen.

Kabelbündel mit einem Durchmesser ≤ 100 mm aus parallel verlaufenden, dicht gepackten und miteinander fest verschraubten, vernahmten oder verschweißten Kabeln (Außendurchmesser des Einzelkabels ≤ 21 mm) dürfen ungeöffnet durch die zu verschließende Bauteilloffnung geführt werden.

Kabel mit einem Außendurchmesser ≤ 21 mm dürfen auch in biegsamen oder starren Elektro-Installationsrohren aus Kunstsstoff oder Stahl nach DIN EN 61 386-11¹⁴ bzw. DIN EN 50086¹⁵ durch die Öffnung führen. Ihr Außendurchmesser darf nicht mehr als 63 mm betragen. Die Elektro-Installationsrohre dürfen auch leer (ohne Kabelbelegung) durch die zu verschließende Öffnung führen.

Die Elektro-Installationsrohre müssen einzeln durch die Bauteilloffnung geführt sein, sofern der Bündeldurchmesser ≤ 100 mm gebündelt durch die Bauteilloffnung geführt werden. Elektrofaser- und Mikrokabel dürfen auch durch vorgefertigte Bündel aus biegsamen Elektro-Installationsrohren aus Polyethylen gemäß DIN EN 61 386-22¹⁶, die durch ein flexibles PE-Mantelrohr zusammengehalten werden, "speed pipe SRV-G 50 / 50x12", "speed pipe SRV-G 50 / 24x7" bzw. "speed pipe SRV-G 50 / 10x7" genannt, der Firma Gabo Systemtechnik GmbH, 94559 Niederwinkling geführt werden. Die vorgefertigten Bündel müssen einen Durchmesser ≤ 50 mm besitzen und den Angaben der Anlage 29 entsprechen.

2.3.3 Einzelne Leitungen für Steuerungszwecke

Durch die zu verschließende Bauteilloffnung dürfen Rohre aus Stahl oder Kunststoff mit einem Außendurchmesser ≤ 15 mm hindurchgeführt sein/werden.

¹³ Kabel mit metallischen oder nichtmetallischen elektrischen oder optischen Leitern, jedoch z.B. keine Hohlleiter oder Koaxialkabel mit hohlem Innenleiter bzw. mit Luftröhrchen

¹⁴ DIN EN 61386-1-2:2009-03 Allgemeine Anforderungen

¹⁵ DIN EN 50086 Information

¹⁶ DIN EN 61386-22-2011-12 Elektroinstallationsrohsysteme für elektrische Energie und für Informationen - Teil 22: Besondere Anforderungen für biegsame Elektroinstallationsrohsysteme

2.3.4 **Kunststoffrohre**

2.3.4.1 Die Werkstoffe und Abmessungen¹⁷ der Rohre müssen - unter Beachtung der Bauteilart - den Angaben des Anhangs 1 entsprechen.
Die Rohre müssen – abhängig vom Rohmaterial und den Rohrabmessungen –
a) für Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare Flüssigkeiten und für nichtbrennbare Gase (mit Ausnahme von Lüftungsleitungen), für Röhrpostleitungen (Fahrohre) oder für Staubsaugleitungen

b) für Rohrleitungsanlagen für Trinkwasser-, Kälte- und Heizleitungen
c) für Rohrleitungsanlagen gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 600 (Rohrleitungssanlagen für brennbare Gase gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 260 mit Betriebsdrücken bis 100 mbar (Niederdruck))

2.3.4.2 Die Rohre dürfen ggf. mit Isolierungen (Rohrisolierungen, die in Material, Isolierdicke und -länge den anzuordnenden Streckenisolierungen gemäß Abschnitt 2.5 entsprechen) versehen sein, sofern die Rohre für Trinkwasser-, Kälte- oder Heizleitungen bestimmt sind.
2.3.4.3 Die Rohre müssen senkrecht zur Bauteilloberfläche angeordnet sein.
2.3.4.4 Sonderdurchführungen von Rohren – z. B. Schrägdurchführung oder Mehrfachdurchführung von Rohren durch eine Rohmanschette – sind mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nicht nachgewiesen.

2.3.5 **Metallrohre**

2.3.5.1 Die Rohre dürfen aus Stahl, Edelstahl, Stahlguss oder aus Kupfer bestehen.
Die Abmessungen¹⁷ der Rohre müssen den Angaben des Anhangs 1 entsprechen.
2.3.5.2 Die Rohre müssen für Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare oder brennbare Flüssigkeiten oder Gase (mit Ausnahme von Luftungsleitungen), für Rohrpostleitungen (Fahrohre) oder für Staubaugleitungen bestimmt sein.

2.3.5.3 Die Rohre dürfen mit Isolierungen (Rohrisolierungen, die in Material, Isolierdicke und -länge den jeweils anzuordnenden Streckenisolierungen gemäß Abschnitt 2.5 entsprechen oder zulässige Rohrisolierungen gemäß Anlage 3) versehen sein. Sind Rohre mit anderen Isolierungen versehen, sind diese vor Errichtung der Abschottung auf der erforderlichen Länge (entsprechend der Länge der anzuordnenden Streckenisolierung) zu entfernen. Diese Rohre werden im Folgenden wie Metallrohre ohne Isolierungen behandelt.
2.3.5.4 Die Rohre müssen senkrecht zur Bauteilloberfläche angeordnet sein.

2.3.6 **Hydraulikschiüche mit Drahtgeflechteinlage "HANSA-FLEX"**

Durch die zu verschließende Bauteilöffnung dürfen Leitungen aus Gummi mit Drahtgeflechteinlage der Firma "HANSA-FLEX AG", 28307 Bremen, vom Typ "HD 200-2 SN" nach DIN EN 853¹⁸, für mineralische Öle, mit einem Außendurchmesser $\leq 55,9$ mm geführt werden. Die Leitungen müssen senkrecht zur Bauteilloberfläche angeordnet sein.

2.3.7 **Doppel-Solarrohre "NanosUN"**

Durch die zu verschließende Bauteilöffnung dürfen Rohre aus gewaltem Edelstahl mit einer Isolierung aus "AEROGLAS", einem Begleitkabel und einem PVC-Schutzmantel der Firma Aktarus Group Srl, 24033 Caruso d'Adda, Italien, für Anwendungen der Solarthermie, biegsam, mit einer Nennweite $\leq DN\ 40$ geführt werden. Die Leitungen müssen senkrecht zur Bauteilloberfläche angeordnet sein.

2.3.8 **Getränkeschiüche**

Durch die zu verschließende Bauteilöffnung dürfen Getränkeschiüche aus gebündelten PE- bzw. PVC-Schläuchen mit Isolierung aus flexiblem Elastomerschaum (FEF) gemäß Tabelle 2 geführt werden (siehe Anlage 3). Der Außendurchmesser der Getränkeschiüche muss ≤ 108 mm aufweisen. Zwischen der Isolierung und den gebündelten PE- bzw. PVC-Schläuchen darf ein Elektrokabel mit einem Außendurchmesser ≤ 14 mm angeordnet sein.

2.3.9 **Aluminium-Verbundrohre "HENCO STANDARD"**

Die Werkstoffe und Abmessungen der Rohre müssen den Angaben des DVGW Baumusterzertifikates Nr. DW-8241/AU2292 und der Anlage 2 entsprechen.

2.3.9.1 Die Rohre müssen für Trinkwasser-, Kälte- und Heizleitungen bestimmt sein.
2.3.9.2 Die Rohre dürfen mit Isolierungen (Rohrisolierungen, die in Material, Isolierdicke und -länge den jeweils anzuordnenden Streckenisolierungen gemäß Abschnitt 2.5 entsprechen bzw. eine werkseitig aufgebrachte PE-Isolierung gemäß DVGW Baumusterzertifikat Nr. DW-8241/AU2292 und Anlage 2) versehen sein. Sind Rohre mit anderen Isolierungen versehen, sind diese vor Errichtung der Abschottung auf der erforderlichen Länge (entsprechend der Länge der anzuordnenden Streckenisolierung) zu entfernen. Diese Rohre werden im Folgenden wie Rohre ohne Isolierungen behandelt.

Eine werkseitig aufgebrachte Isolierung muss vollständig durch die an das durchdringene Bauteil angrenzenden Brandabschnitte geführt sein.
2.3.10 **Abstände/Arbeitsräume innerhalb der Bauteilöffnung**

Die Abstände (Arbeitsräume) zwischen den Installationen bzw. zwischen den Installationen und den Öffnungsabgründen müssen – unter Berücksichtigung der Art der Installation – den Angaben der Anlagen 12 und 14 entsprechen.
2.3.11 **Halterungen (Unterstützungen)**

Die Befestigung der Leitungen/Kabeltragkonstruktionen muss an den umgebenden Bauteilen zu beiden Seiten des feuerverzweigfähigen Bauteils nach den einschlägigen Regeln erfolgen. Die Befestigung muss so ausgebildet sein, dass im Brandfall eine zusätzliche mechanische Beanspruchung der Abschottung nicht auftreten kann. Bei Errichtung der Abschottung in Wänden müssen sich die ersten Halterungen (Unterstützungen) der Installation beidseitig der Wand im Abstand ≤ 50 cm befinden. Bei Durchführung von kleinen Kabeln durch Rohrhülsen mit dämmtechnisch bindendem Baustoff "Würth Kabelbehöre" nach Abschnitt 2.1.10 ist ein Abstand ≤ 30 cm erforderlich. Die Halterungen müssen in ihren wesentlichen Teilen nichtbrennbar² sein.

2.4 **Voraussetzungen für die Errichtung der Abschottung**

2.4.1 **Allgemeines**

2.4.1.1 Die für die Errichtung der Abschottung zu verwendenden Bauprodukte müssen verwendbar sein im Sinne der Bestimmungen zu den jeweiligen Bauprodukten in der jeweiligen Landesbauordnung.
2.4.1.2 Die Errichtung der Abschottung muss gemäß der Einbauanleitung des Antragstellers (s. Abschnitt 2.4.2) erfolgen. Die für die Baustoffe/Bauprodukte angegebenen Verarbeitungsbedingungen sind einzuhalten.
2.4.1.3 Es ist sicherzustellen, dass durch die Errichtung der Abschottung die Standsicherheit des angrenzenden Bauteils – auch im Brandfall – nicht beeinträchtigt wird.

¹⁷ Rohraußendurchmesser (d_A) und Rohnwandstärke (s): Nennwerte nach den Normen bzw. allgemeinen bauteilspezifischen Zulassungen.
¹⁸ DIN EN 853:2016-09 Gummisschiüche und -schlauchleitungen – Hydraulikschiüche mit Drahtgeflechteinlage - Spezifikation

2.4.2 Einbauanleitung

Der Antragsteller dieser allgemeinen Bauartgenehmigung hat jedem Anwender neben einer Kopie der allgemeinen Bauartgenehmigung, eine Einbauanleitung zur Verfügung zu stellen, die er in Übereinstimmung mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung erstellt hat und die alle zur Montage und zur Nutzung erforderlichen Daten, Maßgaben und Hinweise enthält, z. B.:

- Art und Mindestdicken der Bauteile, in denen die Abschottung errichtet werden darf,
- Art und Abmessungen der Installationen, die durch die zu verschießende Bauteilöffnung führen bzw. geführt werden dürfen,
- Grundsätze für die Errichtung der Abschottung mit Angaben über die dafür zu verwendenden Bauprodukte,
- Hinweise auf zulässige Rohmanschetten und Aufstellung der Kunststoffrohre (Angaben zu Rohwerkstoffen, Rohraußendurchmesser, Rohwanddicke), die durch die jeweils verwendeten Rohmanschetten hindurchgeführt werden dürfen,
- Hinweise auf zulässige Isolierungen und Aufstellung der Metallrohre (Angaben zu Rohrwerkstoffen, Rohraußendurchmesser, Rohwanddicke) sowie Angaben zu Isolierdicken und -längen, bezogen auf die Rohrabmessungen,
- Aufstellung der zulässigen Rohrhülsen mit dämmsschichtbildendem Baustoff sowie Angaben zur zulässigen Belegung,
- Aufstellung der zulässigen Koaxialkabel (Angaben zu Typ, Hersteller, Größe) bzw. Elektro-Installationsrohre (Angaben zu Art und Rohraußendurchmesser) sowie Angaben zu zulässigen Streckenisolierungen (Isolierdicken und -längen) sowie ggf. erforderliche Zusatzaufnahmen, bezogen auf die Größenangaben bzw. Rohrabmessungen,
- Anweisungen zur Errichtung der Abschottung und Hinweise zu notwendigen Abständen,
- Hinweise auf zulässige Verankerungs- oder Befestigungsmittel,
- Hinweise auf die Reihenfolge der Arbeitsvorgänge,
- Hinweise auf zulässige Änderungen (z. B. Nachbelegung).

2.4.3 Schaltung

Der Antragsteller dieser allgemeinen Bauartgenehmigung muss die ausführenden Unternehmen (Erliechter) über die Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung unterrichten (schulen) und ihnen in ständigen Erfahrungsaustausch zur Verfügung stehen. Die ausführenden Unternehmen müssen zu diesem Zweck mit dem Antragsteller in Kontakt treten. Der Antragsteller hat eine Liste der Unternehmen zu führen, die aufgrund seiner Unterweisungen ausreichende Fachkenntnisse besitzen, den Genehmigungsgegenstand zu errichten. Diese Liste ist dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen; Änderungen daran sind ihm mitzuteilen.

2.5 Bestimmungen für die Ausführung

2.5.1 Allgemeines

2.5.1.1 Vor dem Verschluss der Restöffnung ist in jedem Fall zu kontrollieren, ob die Belegung der Abschottung den Bestimmungen des Abschnitts 2.3 entspricht.

2.5.1.2 Zum Verschluss der Bauteilöffnung ist der Brandschutzmörtel "Würth Brandschutzmörtel" gemäß Abschnitt 2.1.1 zu verwenden. Werden durch die Bauteilöffnung keine

- Kabel mit einem Durchmesser > 21 mm

– Kabeltragekonstruktionen

– Koaxialkabel

– Leitungen für Steuerungszwecke

2.4.4 Einbauanleitung

Der Antragsteller dieser allgemeinen Bauartgenehmigung hat jedem Anwender neben einer Kopie der allgemeinen Bauartgenehmigung, eine Einbauanleitung zur Verfügung zu stellen, die er in Übereinstimmung mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung erstellt hat und die alle zur Montage und zur Nutzung erforderlichen Daten, Maßgaben und Hinweise enthält, z. B.:

- Art und Mindestdicken der Bauteile, in denen die Abschottung errichtet werden darf,
- Art und Abmessungen der Installationen, die durch die zu verschließende Bauteilöffnung führen bzw. geführt werden dürfen,
- Grundsätze für die Errichtung der Abschottung mit Angaben über die dafür zu verwendenden Bauprodukte,
- Hinweise auf zulässige Rohmanschetten und Aufstellung der Kunststoffrohre (Angaben zu Rohwerkstoffen, Rohraußendurchmesser, Rohwanddicke), die durch die jeweils verwendeten Rohmanschetten hindurchgeführt werden dürfen,
- Hinweise auf zulässige Isolierungen und Aufstellung der Metallrohre (Angaben zu Rohrwerkstoffen, Rohraußendurchmesser, Rohwanddicke) sowie Angaben zu Isolierdicken und -längen, bezogen auf die Rohrabmessungen,
- Aufstellung der zulässigen Rohrhülsen mit dämmsschichtbildendem Baustoff sowie Angaben zur zulässigen Belegung,
- Aufstellung der zulässigen Koaxialkabel (Angaben zu Typ, Hersteller, Größe) bzw. Elektro-Installationsrohre (Angaben zu Art und Rohraußendurchmesser) sowie Angaben zu zulässigen Streckenisolierungen (Isolierdicken und -längen) sowie ggf. erforderliche Zusatzaufnahmen, bezogen auf die Größenangaben bzw. Rohrabmessungen,
- Anweisungen zur Errichtung der Abschottung und Hinweise zu notwendigen Abständen,
- Hinweise auf zulässige Verankerungs- oder Befestigungsmittel,
- Hinweise auf die Reihenfolge der Arbeitsvorgänge,
- Hinweise auf zulässige Änderungen (z. B. Nachbelegung).

2.5.2 Verschluss der Bauteilöffnung

2.5.2.1 Der Brandschutzmörtel nach Abschnitt 2.5.1.2 muss unter Zugabe von Wasser zu der für die jeweilige Verarbeitungsweise erforderlichen Konsistenz aufbereitet werden.

Die Schottmasse ist mit Hilfe von Pumpe und Lanzette oder von Hand so in die Bauteilöffnung einzubringen, dass ein fester und dichter Anschluss an das Bauteil entsteht. Alle Zwischenräume zwischen den Installationen/Rohrhülsen bzw. zwischen den Installationen/Rohrhülsen und den Öffnungsabläufern, insbesondere die Zwickel zwischen den Kabeln, müssen in einer Dicke von mindestens 150 mm dicht verschlossen werden; Schwundrisse sind nachzuverarbeiten.

2.5.2.2 Sind Rohrhülsen in der Öffnung angeordnet, so sind die darin vorhandenen Restöffnungen zwischen den Leitungen sowie zwischen den Leitungen und der Rohrhülse beidseitig bündig zu den Enden der Rohrhülse mit den zugehörigen 40 mm dicken Weichschaumstoff-Stopfen vollständig zu verschließen und mit "Ablationsbeschichtung I" gemäß Abschnitt 2.1.8 zu verkleben. Die Weichschaum-Stopfen müssen zuvor entsprechend der Belegung mit einem Schniedewerkzeug ausgeschnitten werden.

2.5.2.3 Kabelbündel nach Abschnitt 2.3.2.2 müssen im Innern nicht mit Baustoffen ausgefüllt werden.

2.5.3 Maßnahmen an Kabeltragekonstruktionen mit Hohlprofilen

Bei Verwendung von Kabeltragekonstruktionen mit Stahlblech- oder Aluminium-Hohlprofilen im mit Brandschutzmörtel verschlossenen Bereich sind die Holme anzubohren und mit der

- Ablationsbeschichtung "Ablationsbeschichtung I" nach Abschnitt 2.1.8 in Schottdicke vollständig auszufüllen.
- 2.5.4 Maßnahmen an Koaxialkabeln**
- Die Koaxialkabel nach Abschnitt 2.3.2.1 sind vor dem Verschluss der Bauteilöffnung mit Brandschutzmörtel mit Mineralwolle-Schalen bzw. -Matten gemäß Abschnitt 2.1.3 zu ummanteln. Die 30 mm dicken Isolierungen müssen gemäß den Angaben der Anlage 26 mit Hilfe von Spannbändern oder Stahlkörpern am Koaxialkabel befestigt werden. Die Länge der Ummantelung muss bei Errichtung in Wänden mindestens 1.720 mm betragen. Bei Errichtung in Decken müssen die Koaxialkabel in den an das durchdringende Bauteil angrenzenden Brandabschnitten auf voller Länge ummantelt werden.
- 2.5.5 Maßnahmen an Elektro-Installationsröhren**
- 2.5.5.1 An den Elektro-Installationsröhren nach Abschnitt 2.3.2.2 müssen vor dem Verschluss der Bauteilöffnung mit Brandschutzmörtele Streckenisolierungen aus Mineralwolle-Schalen bzw. -Matten gemäß Abschnitt 2.1.3 angeordnet werden. Die Streckenisolierungen müssen gemäß den Angaben der Anlagen 27 und 28 mit Hilfe von Spannbändern oder Stahldraht an den Elektro-Installationsröhren befestigt werden.
- 2.5.5.2 Bei Errichtung der Abschottung in Decken sind Elektro-Installationsröhre aus Kunststoff zuvor mit 50 mm breiten und 1,5 mm dicken Streifen aus dem dämmsschichtbildenden Baustoff "Brandschutzgewebe DBU" gemäß Abschnitt 2.1.7 zu umwickeln. Die Streifen sind in Deckenmitte zweilagig (Rohraußendurchmesser ≤ 25 mm) bzw. dreilagig (Rohraußendurchmesser > 25 mm) um das Rohr zu wickeln und mit Hilfe von Aluminium-Klebeband zu fixieren (s. Anlage 27 und 28).
- 2.5.5.3 Die Enden der Elektro-Installationsröhre müssen auf beiden Schottseiten mit nichtbrennbarer? Mineralwolle gemäß Abschnitt 2.1.12 verschlossen werden. Die Verschlussstelle muss bei einem Rohraußendurchmesser ≤ 25 mm mindestens 25 mm bzw. bei einem Rohraußendurchmesser > 25 mm mindestens 40 mm betragen (s. Anlage 27). Bei Belegung mit Kabeln sind die Röhrenden zusätzlich mit einem der dämmsschichtbildenden Bauteile nach Abschnitt 2.1.6, mit der Ablationsbeschichtung "I" nach Abschnitt 2.1.8 oder mit handelsüblichem Silikon zu versegeln.
- 2.5.5.4 An den vorgefertigten Bündeln aus Elektroinstallationsröhren nach Abschnitt 2.3.2.2 ("speed pipe") müssen zwei mindestens 120 mm lange einlängige Umlwicklungen aus jeweils einem Streifen des dämmsschichtbildenden Baustoffs "Brandschutzgewebe DBU" gemäß Abschnitt 2.1.7 angeordnet werden. Die Entwicklung ist gemäß den Angaben der Anlage 29 auszuführen. Im Bereich des Überstandes ist der Wickel mit Stahldraht zu fixieren.
- 2.5.6 Maßnahmen an Kunststoffröhren**
- 2.5.6.1 An den Kunststoffröhren nach Abschnitt 2.3.4 müssen Rohrmanschetten nach Abschnitt 2.1.2 angeordnet werden. Die Rohrmanschetten sind bei Errichtung der Abschottung in Wänden beidseitig der Wand und bei Errichtung in Decken deckenunterseitig anzordnen.
- 2.5.6.2 Es muss die zum jeweiligen Rohraußendurchmesser jeweils passende kleinste Rohrmanschette verwendet werden.
- 2.5.6.3 Die Rohrmanschetten müssen mit Hilfe von durchgehenden Gewindestangen M6 oder mit Stahlschrauben mit einem Durchmesser ≥ 6 mm und einer Länge ≥ 50 mm in der Schottfläche befestigt werden (s. Anlage 16). Wahlweise dürfen die Befestigungsschäden eingespart werden (s. Anlage 17).
- 2.5.6.4 Zwischen Rohr und Schottmasse darf ein maximal 10 mm dicker Streifen aus Mineralwolle-Matten gemäß Abschnitt 2.1.3 angeordnet werden (s. Anlagen 13 und 15). Der Streifen darf nicht über dem mit der Schottmasse verschlossenen Bereich überstehen.
- 2.5.6.5 Abweichend von Abschnitt 2.5.6.1 dürfen an Röhren nach Anlage 18 Streckenisolierungen "Armaflex Protect" bzw. nach Anlage 19 Streckenisolierungen "K-Flex R 90", jeweils gemäß Abschnitt 2.1.9 angeordnet werden.

- Abweichend von Abschnitt 2.5.6.1 dürfen an Kunststoffröhren nach Abschnitt 2.3.4 dämmsschichtbildende Wickel "Brandschutzgewebe DBU doppelt" gemäß Abschnitt 2.1.7 angeordnet werden. Der Wickel ist bei Errichtung in Wänden beidseitig der Wand und bei Errichtung in Decken deckenunterseitig anzordnen. Die Entwicklung ist gemäß Anlage 43 auszuführen.
- 2.5.7 Maßnahmen an Metallröhren**
- 2.5.7.1 Streckenisolierungen aus Mineralwolle-Matten oder Mineralwolle-Schalen An Metallröhren nach Abschnitt 2.3.5 muss eine ein- oder zweilagige Streckenisolierung aus Mineralwolle-Produkten nach Abschnitt 2.1.3 gemäß den Angaben der Anlage 20 angeordnet werden. Die Streckenisolierung darf wahlweise durch die zu verschließende Bauteilöffnung hindurchgeführt werden oder nach Einbau der Schottmasse beidseitig an den damit verfüllten Bereich angrenzen. Eine ggf. angeordnete Abdeckung aus Stahlblech muss im Bereich der Bauteilöffnung unterbrochen sein.
- Die Streckenisolierung und die Stahlblechabdeckung sind nach den Herstellerangaben am Rohr zu befestigen. Bei Errichtung in Decken sind zusätzliche Maßnahmen anzordnen, die ein Abrutschen der Streckenisolierung verhindern.
- 2.5.7.2 Streckenisolierungen aus flexiblem Elastomerschaum (FEF)
- Abweichend zu Abschnitt 2.5.7.1 darf an den Metallröhren eine Streckenisolierung aus flexiblem Elastomerschaum gemäß Abschnitt 2.1.4 entsprechend den Angaben der Anlage 21 angeordnet werden. Die Streckenisolierung muss durch die zu verschließende Bauteilöffnung hindurchgeführt werden und nach dem Verschluss der Restöffnungen mit der Schottmasse beidseitig eine Länge von ≥ 750 mm bzw. ≥ 700 mm aufweisen (s. Anlage 21). Es ist jeweils der zu dem Rohraußendurchmesser zugehörige Schlauchdurchmesser zu verwenden.
- Die Streckenisolierung ist zweilagig mit einem Streifen aus dem dämmsschichtbildenden Baustoff "Brandschutzgewebe DBU" gemäß Abschnitt 2.1.7 zu umwickeln. Die Entwicklung muss mindestens 250 mm lang sein und nach dem Verschluss der Restöffnungen mit der Schottmasse beidseitig mindestens 50 mm weit überstehen (s. Anlage 21). Die Entwicklung darf aus einem ≥ 250 mm breiten Streifen oder aus zwei nebeneinanderliegenden ≥ 125 mm breiten Streifen bestehen.
- Der Verschluss der Restöffnungen muss gemäß Abschnitt 2.5.2 so erfolgen, dass ein fester und dichter Anschluss gewährleistet ist und die Isolierung nicht eingedrückt werden. Abschließend ist an Röhren mit einem Durchmesser > 28.0 mm eine Schutzisolierung gemäß Abschnitt 2.1.4 entsprechend den Angaben der Anlage 21 anzordnen. Die Isolierung ist entlang der Längsnahrt zusammenzuwickeln und die Naht ist mit einem Selbstklebestreifen aus flexiblem Elastomerschaum zu überdecken. Bei Wandeinbau ist die Isolierung zur Sicherung gegen Aufgehören zusätzlich mit mindestens drei der vorgenannten Klebstreifen und Stahldraht mit einem Durchmesser von 0,6 mm bis 1,0 mm im Abstand von 50 mm zu dem mit der Schottmasse verfüllten Bereich umlaufend zu umwickeln.
- 2.5.7.3 Streckenisolierungen aus "FOAMGLAS"
- Abweichend zu Abschnitt 2.5.7.1 darf bei Wandeinbau an den Metallröhren eine Streckenisolierung aus "FOAMGLAS" gemäß Abschnitt 2.1.5 entsprechend den Angaben der Anlage 22 angeordnet werden. Die Streckenisolierung muss durch die zu verschließende Bauteilöffnung hindurchgeführt werden. Die "FOAMGLAS"-Halbschalen müssen mit Hilfe des Klebers "PC 56" nach Abschnitt 2.1.5 an den Längs- und Stoßfügen untereinander sowie an den Enden mit den Röhren verklebt werden. Innerhalb der zu verschließenden Bauteilöffnung müssen die "FOAMGLAS"-Halbschalen auf die Rohre vollflächig aufgeklebt werden.
- Die Streckenisolierung muss beidseitig mit 0,8 mm dickem Stahlblech ummantelt werden. Das Stahlblech ist mit Hilfe von Spannbändern oder Stahldraht am Rohr zu befestigen und muss in Wandmitte 10 mm bis 20 mm unterbrochen sein.

2.5.8 Maßnahmen an Hydraulikschläuchen mit Drahtgeflechteinlage "HANSA-FLEX"
An den Hydraulikschläuchen "HANSA-FLEX" gemäß Abschnitt 2.3.6 sind Streckenisolierungen aus mindestens 20 mm dicken, alukasierten Mineralwolle-Matten "ROCKWOOL KLIMAROCK" nach Tabelle 1 anzordnen. Die Streckenisolierung muss durch die zu verschließende Bauteilöffnung hindurchgeführt werden und nach dem Verschluss der Restöffnungen mit der Schottmasse beidseitig eine Länge von ≥ 50 mm aufweisen (s. Anlage 30). Die Streckenisolierung ist einlagig (ohne Überlappung) mit dem dämmsschichtbildenden Baustoff "Brandschutzgewebe DBU" gemäß Abschnitt 2.1.7 zu umwickeln. Die Umrückungen mit der Schottmasse mindestens 250 mm lang sein und nach dem Verschluss der Restöffnungen der Länge des Überstandes der Mineralwolle-Matte – übereinstehen. Die Umrückung muss aus zwei nebeneinanderliegenden ≥ 125 mm breiten Streifen (Dicke 1,5 mm) bestehen (s. Anlage 30).

Maßnahmen an Doppel-Solarrohren "NanoSUN"

An den Doppel-Solarrohren "NanoSUN" nach Abschnitt 2.3.7 mit einem Durchmesser bis 25 mm sind nach dem Verschluss der Restöffnungen gemäß Abschnitt 2.5.2 beidseitig der Wand bzw. oberseitig der Decke Umrückungen aus Streifen (Breite 125 mm, Dicke 1,5 mm, einlagig mit 50 mm Überlappung) aus dem dämmsschichtbildenden Baustoff "Brandschutzgewebe DBU" nach Abschnitt 2.1.7 anzordnen (s. Anlage 31 und 32).

An den Doppel-Solarrohren "NanoSUN" nach Abschnitt 2.3.7 mit einem Durchmesser bis 40 mm sind zusätzlich zu den vorgenannten Umrückungen Schutzisolierungen aus alukasierten Mineralwolle-Matten "ROCKWOOL KLIMAROCK" nach Tabelle 1 (Länge ≥ 250 mm, Dicke ≥ 30 mm) anzordnen. Die Isolierungen müssen bei Wanddeinbau beidseitig und bei Deckeneinbau deckenoberseitig an den mit Mörtel verfüllten Bereich anstoßen und sind mit einem Stahldraht (Deckeneinbau) bzw. zwei Stahlrähten (Wandeinbau) zu fixieren (s. Anlage 32).

Maßnahmen an Getränkeschläuchen

2.5.10.1 An Getränkeschläuchen nach Abschnitt 2.3.8 müssen Rohmanschetten nach Abschnitt 2.1.2 angeordnet werden. Die Rohmanschetten sind bei Errichtung der Abschottung in Wänden beidseitig der Wand und bei Einbau in Decken deckenunterseitig anzordnen (s. Anlage 16).

2.5.10.2 Bei Anordnung der Rohmanschetten an Getränkeschläuchen ist die Manschettengröße so zu wählen, dass der Restspalt zwischen der Isolierung und der Brandschutzeinlage der Rohmanschette eine Breite von 12 mm nicht überschreitet.

2.5.10.3 Die Getränkeschläuche dürfen wahlweise durch ein Hüllrohr hindurchgeführt werden. Für das Hüllrohr dürfen Rohre gemäß der Rohrgruppen A oder B des Anhangs 1 mit einem Rohraußendurchmesser bis 110 mm und Rohnwanddicken von 2,7 mm bis 8,2 mm in die Rohrauflöffnung des Bauteils eingehördet werden. Das Hüllrohr muss bündig mit den Bauteiloberflächen abschließen. Die Getränkeschläuche müssen unmittelbar an der Innenvorzung des Hüllrohrs anliegen, so dass kein Restspalt zwischen den Schläuchen und dem Hüllrohr entsteht.

2.5.10.4 Die Rohmanschetten nach Abschnitt 2.1.2 müssen mit Stahlschrauben mit einem Durchmesser ≥ 6 mm und einer Länge ≥ 50 mm oder mit durchgehenden Gewindestangen M6 bis M8 und Mutter auf Konter befestigt werden (siehe Anlage 16). In Decken kann die Befestigung durch einmörtein der umgebogenen Befestigungsschäften erfolgen (siehe Anlage 17).

Maßnahmen an Aluminium-Verbundrohren "HENCO-STANDARD"

An den nicht isolierten Rohren "HENCO STANDARD" nach Abschnitt 2.3.9 ist eine Streckenisolierung "KLIMAROCK" gemäß Abschnitt 2.1.3, Tabelle 1 (s. Anlage 33) oder "Armaflex Protect" gemäß Abschnitt 2.1.9 (s. Anlage 34) anzordnen.
An PE-vorisierten Rohren "HENCO STANDARD" ist eine Schutzisolierung aus "KLIMAROCK" gemäß Abschnitt 2.1.3, Tabelle 1 anzordnen. Zusätzlich muss der dämmsschichtbildende Baustoff "Brandschutzgewebe DBU doppelt" gemäß Abschnitt 2.1.7 zweimal

ausgelegt werden (s. Anlage 35).
Nachbelegungsvorkehrungen
Für spätere Nachbelegungen dürfen unbelegte Rohrhülsen nach Abschnitt 2.1.10 in der Schottfläche angeordnet werden, die gemäß Abschnitt 2.5.1.3 mit Stopfen verschlossen und mit der Ablationsbeschichtung gemäß Abschnitt 2.1.8 zu versehen sind (siehe Anlage 36).

Sicherungsmaßnahmen

Abschottungen in Decken sind gegen Belastungen, insbesondere auch gegen das Betreten, durch geeignete Maßnahmen zu sichern (z. B. durch Umwehrung oder durch Abdeckung mittels Gitterrost).
Kennzeichnung der Abschottung
Jede Abschottung nach dieser allgemeinen Bauartgenehmigung ist vom Errichter mit einem Schild dauerhaft zu kennzeichnen, das folgende Angaben enthalten muss:

- Feuerwidderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Metall oder Kunststoff "Würth-Kombischott 90" nach ABG Nr.: Z-19.53-2499
- Name des Errichters der Abschottung
- Monat/Jahr der Errichtung: ...

Das Schild ist jeweils neben der Abschottung an der Wand bzw. Decke zu befestigen.

2.6 Kennzeichnung der Abschottung
Der Unternehmer (Errichter), der die Abschottung (Genehmigungsgegenstand) errichtet oder Änderungen an der Abschottung vornimmt (z. B. Nachbelegung), muss für jedes Bauvorhaben eine Übereinstimmungserklärung aussstellen, mit der er bescheinigt, dass die von ihm errichtete Abschottung den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung entspricht (ein Muster für diese Erklärung s. Anlage 44). Diese Erklärung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weiterleitung an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.

Bestimmungen für die Nutzung

Allgemeines

Bei jeder Ausführung der Abschottung hat der Unternehmer (Errichter) den Auftraggeber schriftlich darauf hinzuweisen, dass die Brandschutzwirkung der Abschottung auf Dauer nur sichergestellt ist, wenn die Abschottung stets in ordnungsgemäßem Zustand gehalten und nach evtl. vorgenommener Belegungsänderung der bestimmungsgemäß Zustand der Abschottung wiederhergestellt wird.
Im Übrigen gelten die Bestimmungen gemäß Abschnitt 2.7.

Bestimmungen für die Nachbelegung
Bei jeder Ausführung der Abschottung am Rohrleitungskörpern für brennbare Gase gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 260 hat der Unternehmer den Auftraggeber schriftlich darauf hinzuweisen, dass die Abschottung nur angewendet werden darf, wenn die Leitungen mit Sicherheitseinrichtungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt 600 ausgeführt wurden.

Bestimmungen für die Nachbelegung
Für Nachbelegungen dürfen Öffnungen hergestellt werden, z. B. durch Bohrung, sofern die Belegung der Abschottung dies gestattet (s. Abschnitte 2.3 und 2.5.12).
Nach der Nachbelegung mit Leitungen (ggf. einschließlich der Tragekonstruktionen) gemäß Abschnitt 2.3 ist der bestimmungsgemäß Zustand der Abschottung wiederherzustellen (s. Abschnitt 2.5).

Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-19.53-2499

Seite 17 von 17 | 9. September 2020

- 3.2.3 Wahlweise dürfen bei nachträglichem Einbau einzelner Kabel maximal 10 cm x 10 cm große Öffnungen mit Mineralwolle gemäß Abschnitt 2.1.12 verstopft und mit einem der dämm-schichtbildenden Baustoffe nach Abschnitt 2.1.6 in einer Dicke von 10 mm bis 15 mm entsprechend den Angaben der Anlage 36 verschlossen werden.

Manuela Bernholz
Referatsleiterin

Begläubigt
Anja Herscheimann

Zulässige Installationen (I)

- Durch die zu verschließende Bauteilöffnung dürfen Leitungen nach Abschnitt 2.3 geführt sein, die – sofern erforderlich – im Folgenden näher spezifiziert werden.
- Kunststoffrohre für Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare Flüssigkeiten und für nichtbrennbare Gase (mit Ausnahme von Lüftungsleitungen), für Rohrpostleitungen (Fahrröhre) oder für Staubaugleitungen**

Rohrgruppe A

Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U, PVC-HI), chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) und Polypropylen (PP) gemäß den Ziffern 1 bis 7 der Anlage 4

- Rohrgruppe A-1:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I" in Wänden:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 200 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 12,3 mm (s. Anlage 5)
- Rohrgruppe A-2:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I" in Decken:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 200 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 11,9 mm (s. Anlage 6)
- Rohrgruppe A-3:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I light" in Wänden:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 125 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 8,2 mm (s. Anlage 7)
- Rohrgruppe A-4:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I light" in Decken:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 125 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 8,2 mm (s. Anlage 8)

Rohrgruppe B

Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD), Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), Polypropylen (PP), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder Acrylester-Styrol-Acrylnitril (ASA), Styrol-Copolymerisaten, vernetztem Polyethylen (PE-X), Polybuten (PB) sowie für Rohre aus mineralversstärkten Kunststoffen nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-42.1-217, Nr. Z-42.1-218, Nr. Z-42.1-220, Nr. Z-42.1-228 und Nr. Z-42.1-265 gemäß den Ziffern 8 bis 22 der Anlage 4

- Rohrgruppe B-1:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I" in Wänden:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 200 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 9,1 mm (s. Anlage 5)
- Rohrgruppe B-2:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I" in Decken:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 160 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 10,0 mm (s. Anlage 6)
- Rohrgruppe B-3:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I light" in Wänden:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 125 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 7,1 mm (s. Anlage 7)
- Rohrgruppe B-4:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I light" in Decken:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 125 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 10,0 mm (s. Anlage 8)

Rohrgruppe C

Rohre aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) nach ISO 10 931-2 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-40.23-224 gemäß den Ziffern 23 und 24 der Anlage 5

- Rohrgruppe C-1:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I" in Wänden:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 90 mm und Rohwanddicken von 2,4 mm bis 4,3 mm (s. Anlage 9)
- Rohrgruppe C-2:** Bei Anordnung von Rohmanschetten "RK I light" in Decken:
Rohre mit einem Rohraußen-Ø bis 125 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 3,1 mm (s. Anlage 10)

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Wüth-Kombischott 90"	Anlage 1
ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen) Übersicht der zulässigen Leitungen I (Rohrgruppen A bis C)	

Zulässige Installationen (II)

Rohrgruppe D ("Rehau Raupiano Plus")

Abwasserrohre aus mineralverstärktem PP gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-42.1-223 gemäß Ziffer 25 der Anlage 4 mit einem Rohraußendurchmesser von 125 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 3,1 mm (s. Anlage 9)

Rohrgruppe E

Kunststoffverbundrohre mit einer 150 µm dicken Aluminiumschicht, die auf ein Trägerrohr aus PP aufgebracht sowie mit einer dünnen PP-Schicht geschützt wird, mit einem Rohraußendurchmesser bis 110 mm und einer Rohwanddicke von 5,4 mm bis 18,4 mm (s. Anlage 9)

2. Kunststofffrohe/Aluminium-Verbundrohre für Trinkwasser-, Kälte- und Heizwasserleitungen

Rohrgruppe F

Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U, PVC-HI), chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) und Polypropylen (PP) gemäß den Ziffern 1 bis 7 der Anlage 4

Rohrgruppe F-1: Bei Anordnung von Streckenisolierungen "Armaflex Protect":

Rohre mit einem Rohraußendurchmesser bis 75 mm und Rohwanddicken von 1,5 mm bis 5,6 mm (s. Anlage 11)

Rohrgruppe F-2: Bei Anordnung von Streckenisolierungen "K-FLEX R90":

Rohre mit einem Rohraußendurchmesser bis 63 mm und Rohwanddicken von 3,6 mm bis 7,0 mm (s. Anlage 11)

Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD), Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), Polypropylen (PP), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder Acrylate-Styrol-Acrylnitril (ASA), Styrol-Copolymerisaten, vernetztem Polyethylen (PE-X), Polybutene (PB) sowie für Rohre aus mineralverstärkten Kunststoffen nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-42.1-217, Nr. Z-42.1-218, Nr. Z-42.1-220, Nr. Z-42.1-228 und Nr. Z-42.1-265 gemäß den Ziffern 8 bis 22 der Anlage 4

Rohrgruppe F-3: Bei Anordnung von Streckenisolierungen "Armaflex Protect":

Rohre mit einem Rohraußendurchmesser bis 75 mm und Rohwanddicken von 1,9 mm bis 6,8 mm (s. Anlage 11)

Rohrgruppe G ("HENCO STANDARD")

Kunststoffverbundrohre der Firma Henco Industries N.V., 2200 Herentals, Belgien gemäß nachfolgender Tabelle mit einer bis zu 12 mm dicken Aluminiumeinlage, die auf ein Trägerrohr aus Kunststoff (Polyethylen) aufgebracht wurde sowie mit einer dünnen PE-Schicht geschützt wird, gemäß DVGW Baumusterprüfzertifikat DW-8241AU2290 vom 08.04.2016, ggf. mit einer werkseitig aufgebrachten Dämmung aus PE-Schaum.

Rohraußendurchmesser [mm]	12	14	16 – 20	26	32	40	50	63
Rohwandstärke [mm]	1,6	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5	4,0	4,5
Aluminiumschichtdicke [mm]	0,2	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	1,2
PE-Isolierdicke [mm]	-	6,0	-	13,0	6,0 – 10,0	-	-	-

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würf-Kombischott 90"

ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen)
Übersicht der zulässigen Leitungen II (Rohrgruppen D bis G)

Anlage 2

Zulässige Installationen (III)

3. Rohre für Rohrleitungsanlagen gemäß DV-GW-Arbeitsblatt G 600 (Rohrleitungsanlagen für brennbare Gase gemäß DV-GW-Arbeitsblatt G 260 mit Betriebsdrücken bis 100 mbar (Niederdruck))

Rohrgruppe H

Rohre aus PE-X nach DIN 16 893 gemäß Ziffer 16 der Anlage 4, Rohrserien S 6,3 und S 5 bzw. SDR 13,6 und SDR 11, mit einem Rohraußendurchmesser bis 63 mm und Rohwanddicken von 1,8 mm bis 4,7 mm.

Rohrgruppe J

Kunststoffverbundrohre gemäß Rohrgruppe E mit einem Rohraußendurchmesser ≤ 63 mm.
Kunststoffverbundrohre gemäß Rohrgruppe E mit einem Rohraußendurchmesser ≤ 63 mm.
Ausnahme von Lüftungsleitungen), für Rohrpostleitungen (Fahrröhre) oder für Staubsaugleitungen

4. Metallrohre für Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare oder brennbare Flüssigkeiten oder Gase (mit Ausnahme von Lüftungsleitungen), für Rohrpostleitungen (Fahrröhre) oder für Staubsaugleitungen

Rohrgruppe K

Nicht isolierte Rohre – Anordnung von Streckenisolierungen (wahlweise entsprechend isolierte Rohre)

- Rohre aus Stahl, Edelstahl und Stahlguss mit einem Rohraußendurchmesser bis 219,1 mm und Rohwanddicken von 0,8 mm bis 14,2 mm (s. Anlagen 20, 23 und 24)
- Rohre aus Kupfer mit einem Rohraußendurchmesser bis 88,9 mm und Rohwanddicken von 0,8 mm bis 14,2 mm bei (s. Anlagen 20, 23 und 24)

4.2 Rohre mit Isolierungen aus flexiblem Elastomerschaum (FEF)

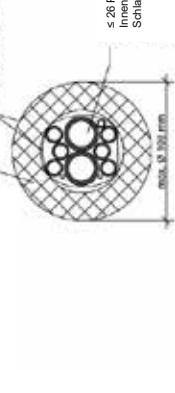
Die Rohre müssen vollständig isoliert durch die an das durchdringende Bauteil angrenzenden Brandabschnitte hindurchgeführt sein. Zulässig sind – abhängig von Rohrmaterial und -abmessung – die Isolierungen "AF/Armaflex", "FI/EXEN Kältekautschuk Plus", "SH/Armaflex" oder "FI/EXEN Kältekautschuk" gemäß Abschnitt 2.1.4, Tabelle 2. Die Isolierung (mit zum Rohrdurchmesser passendem Schlauchdurchmesser) muss gemäß Herstellerangaben am Rohr befestigt sein und den Angaben der Anlage 21 entsprechen.

- Rohre aus Stahl, Edelstahl und Stahlguss mit einem Rohraußendurchmesser bis 88,9 mm (Wand) bzw. 60,3 mm (Decke) und Rohwanddicken gemäß Anlage 21
- Rohre aus Kupfer (nur Wandeneinbau) mit einem Rohraußendurchmesser bis 10 mm und Rohwanddicken von 1,0 mm bis 14,2 mm (s. Anlage 21)

5. Getränkeschläuche

Getränkeschläuche mit einem Gesamtdurchmesser von maximal 108 mm, bestehend aus bis zu 26 dicht gebündelten flexiblen PE- bzw. PVC-Schläuchen mit einem Innendurchmesser von 4 mm bis 12,7 mm und Schlauchwanddicken bis 3 mm, einer Ummantelung aus einer dünnen PE- oder PVC-Folie sowie aus einem 9 mm bis 32 mm dicken Schaumplattenstreifen bzw. Schaumstoffschlauch sowie gemäß Abschnitt 2.1.4, Tabelle 2 sowie ggf. einer äußeren Lage PE- oder PVC-Folie und/oder ggf. mit einem Elektrokabel (maximaler Durchmesser: 14 mm) zwischen der Isolierung und den gebündelten Schläuchen

FEF-Patternstreifen oder -schläuche
gemäß Abschnitt 2.1.4, Tabelle 2



Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würf-Kombischott 90"

ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen)
Übersicht der zulässigen Leitungen III (Rohrgruppen H, J) Metallrohre, Getränkeschläuche

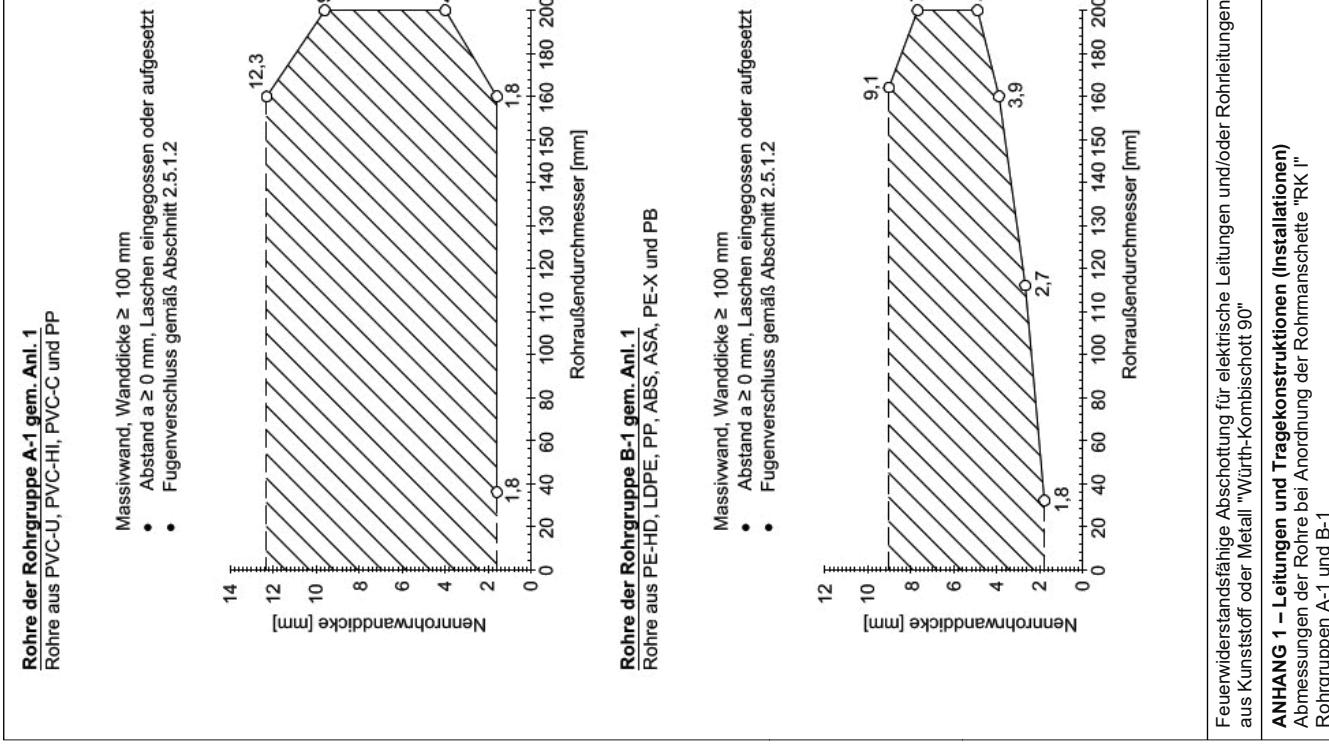
Anlage 3

Rohrwerkstoffe:

- 1 DIN 8062: Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U, PVC-HI); Rohrpost - Fahrrohre, Fahrrohrbohr und Muffen für Rohrpostanlagen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U)
- 2 DIN 6660: Rohr und Formstücke aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) mit Stecknipse für Abwasserleitungen innerhalb von Gebäuden; Maße, Technische Lieferbedingungen
- 3 DIN 19531: Rohrleitungsteile, Rohrverbindungen, Rohrliegungsteile: Technische Regel des DVW
- 4 DIN 19532: Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart, PVC-U) für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrliegungsteile; Technische Regel des DVW
- 5 DIN 8079: Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C); PVC-C 250; Maße
- 6 DIN 19538: Rohre und Formstücke aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVCC), mit Stecknipse, für heißwasserbeständige Abwasserleitungen (HT) innerhalb von Gebäuden; Maße, Technische Lieferbedingungen
- 7 DIN EN 1451-1: Kunststoff-Rohrleitungssysteme zum Ableiten von Abwasser (niedrige und hohe Temperatur) innerhalb der Gebäudestruktur - Polypropylen (PP); Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem
- 8 DIN 8074: Rohre aus Polyethylen (PE); PE 63 PE 80, PE 100, PE-HD; Maße
- 9 DIN 19533: Rohrleitungshart (PE hart) und Polyäthylen weich (PE weich) für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrliegungsteile
- 10 DIN 19535-1: Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für heißwasserbeständige Abwasserleitungen (HT), innerhalb von Gebäuden; Maße
- 11 DIN 19537-1: Rohre und Formstücke aus Polyäthylen hoher Dichte (HDPE) für Abwasserkanäle und -leitungen; Maße
- 12 DIN 8072: Rohre aus Polyäthylen weich (PE weich); Maße
- 13 DIN 8077: Rohre aus Polypropylen (PP); PP-H 100, PP-B 80, PP-R 80; Maße
- 14 DIN 16881: Rohre aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA); Maße
- 15 DIN V 19561: Rohre und Formstücke aus Styrol-Copolymerisaten mit Stecknipse für heißwasserbeständige Abwasserleitungen (HT) innerhalb von Gebäuden; Maße, Technische Lieferbedingungen
- 16 DIN 16893: Rohre aus vernebelt Polyäthylen (PE-X); Maße
- 17 DIN 16989: Rohre aus Polybuten (PB); PB 125; Maße
- 18 Z-421-217: Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem PP in den Nennweiten DN 50 bis DN 150 der Baustoffklasse B2 – normalentflammbar – nach DIN 4102-1 für Hausabflusseitungen
- 19 Z-421-218: Abwasserrohre ohne Stecknipse aus mineralverstärktem PP in den Nennweiten DN 50 bis DN 150 für Hausabflusseitungen
- 20 Z-421-220: Hauswasserleitungssystem mit der Bezeichnung "Friaphon" aus Styrol-Copolymerisaten in den Nennweiten DN 50 bis DN 150 der Baustoffklasse B2 – normalentflammbar – nach DIN 4102
- 21 Z-421-228: Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem PP in den Nennweiten DN 50 bis DN 200 der Baustoffklasse B2 – normalentflammbar – nach DIN 4102-1 für Hausabflusseitungen
- 22 Z-421-265: Glattwandige Abwasserrohre und Formstücke mit profiliert Wandung und glatter Innenfläche aus mineralverstärktem PE-HD DN 50 bis DN 125 der Baustoffklasse B2 – normalentflammbar – nach DIN 4102 für Hausabflusseitungen
- 23 ISO 10931-2: Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendung – Polyvinylidenfluorid (PVDF); Rohre (in der jeweils geltenden Ausgabe)
- 24 Z-4023-224: Rohre aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) Typ SYG-EF
- 25 Z-421-223: Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem PP in den Nennweiten DN/OD 40 bis DN/OD 160 mit der Bezeichnung "RAUPIANO Plus" für Hausabflusseitungen
- 26 DIN EN 853-2013-05 Gummischlaue und -schlauchleitungen – Hydraulikschläue mit Drahtgeflechteinlage – Spezifikation

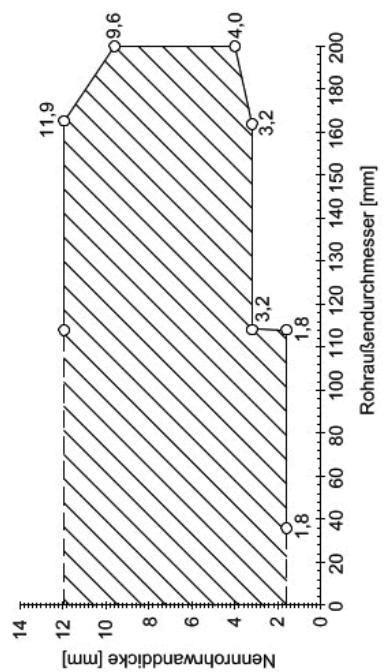
Bezug auf die Normen und die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen in der jeweils geltenden Ausgabe

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"	Anlage 4
ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen) Übersicht der Rohnwerkstoffe (Kunststoffrohre)	Anlage 5



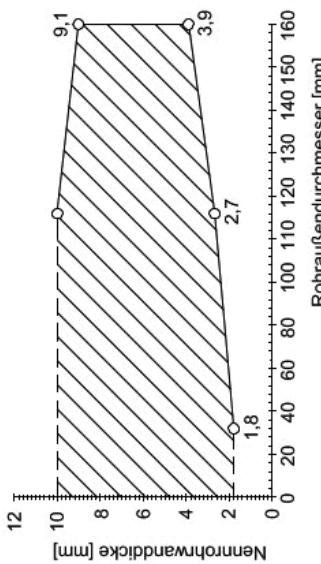
Rohre der Rohrgruppe A-2 gem. Anl. 1
Rohre aus PVC-U, PVC-HI, PVC-C und PP

Massivdecke, Deckendicke ≥ 150 mm
 • Abstand $a \geq 0$ mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
 • Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



Rohre der Rohrgruppe B-2 gem. Anl. 1
Rohre aus PE-HD, LDPE, PP, ABS, ASA, PE-X und PB

Massivdecke, Deckendicke ≥ 150 mm
 • Abstand $a \geq 0$ mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
 • Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



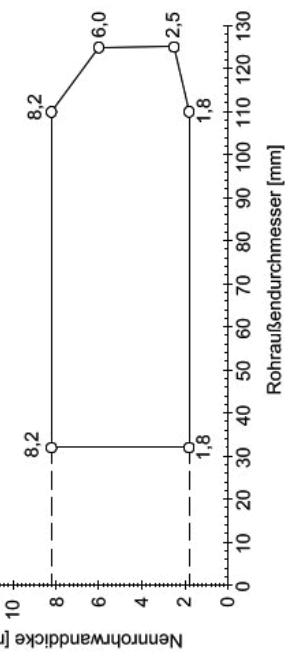
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen
aus Kunststoff oder Metall "Würf-Kombischott 90"

ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen)
Abmessungen der Rohre bei Anordnung der Rohmanschette "RK I light"
Rohrgruppen A-3 und B-2

Anlage 6

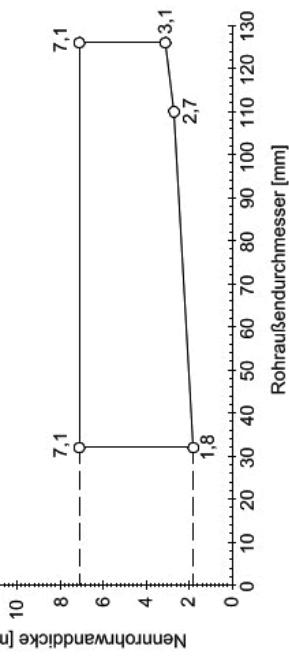
Rohre der Rohrgruppe A-3 gem. Anl. 1
Rohre aus PVC-U, PVC-HI, PVC-C und PP

Massivwand, Wanddicke ≥ 100 mm
 • Abstand $a \geq 0$ mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
 • Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



Rohre der Rohrgruppe B-3 gem. Anl. 1
Rohre aus PE-HD, LDPE, PP, ABS, ASA, PE-X und PB

Massivwand, Wanddicke ≥ 100 mm
 • Abstand $a \geq 0$ mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
 • Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



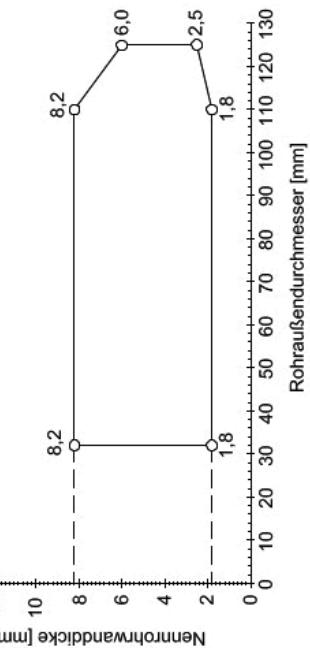
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen
aus Kunststoff oder Metall "Würf-Kombischott 90"

ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen)
Abmessungen der Rohre bei Anordnung der Rohmanschette "RK I light"
Rohrgruppen A-3 und B-3

Anlage 7

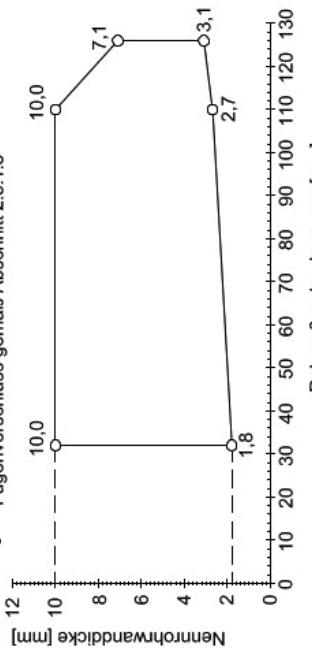
Rohre der Rohrgruppe A-4 gem. Anl. 1
Rohre aus PVC-U, PVC-HI, PVC-C und PP

Massivdecke, Deckendicke \geq 150 mm
• Abstand a \geq 0 mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
• Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



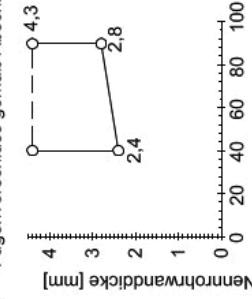
Rohre der Rohrgruppe B-4 gem. Anl. 1
Rohre aus PE-HD, LDPE, PP, ABS, ASA, PE-X und PB

Massivdecke, Deckendicke \geq 150 mm
• Abstand a \geq 0 mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
• Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.3



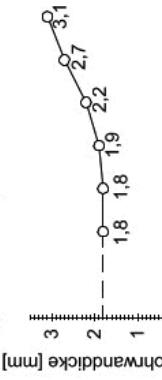
Rohre der Rohrgruppe C-1 gem. Anl. 1
Rohre aus PVDF

Einbau in Massivwand
• Abstand a \geq 100 mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
• Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



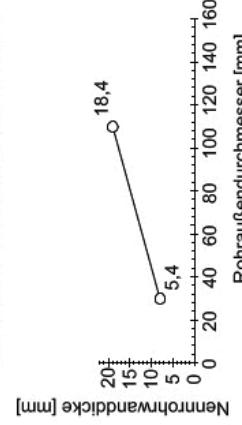
Rohre der Rohrgruppe D gem. Anl. 2
Rohre der Marke "RAUPIANO PLUS"

Einbau in Massivwand und Decke
• Abstand a \geq 100 mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
• Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



Rohre der Rohrgruppe E gem. Anl. 2
Kunststoffverbundrohre

Einbau in Massivwand und Decke
• Abstand a \geq 100 mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
• Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen
aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen)
Abmessungen der Rohre bei Anordnung der Rohmanschette "FRK I light"

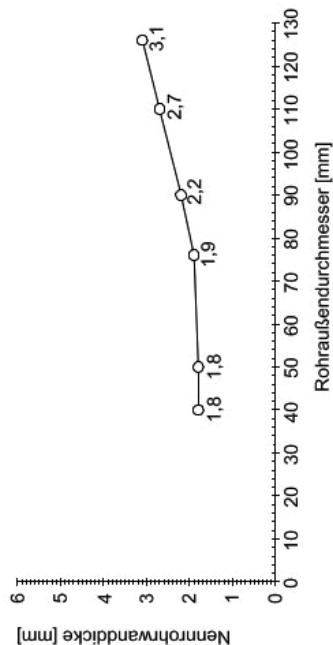
Rohrgruppen A-4 und B-4

Anlage 8

Anlage 9

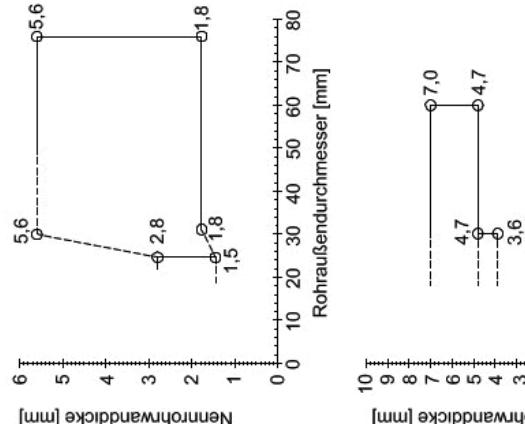
Rohre der Rohrgruppe C-2
Rohre aus PVDF

- Massivdecke, Deckendicke ≥ 150 mm
- Abstand a ≥ 100 mm, Laschen eingegossen oder aufgesetzt
- Fugenverschluss gemäß Abschnitt 2.5.1.2



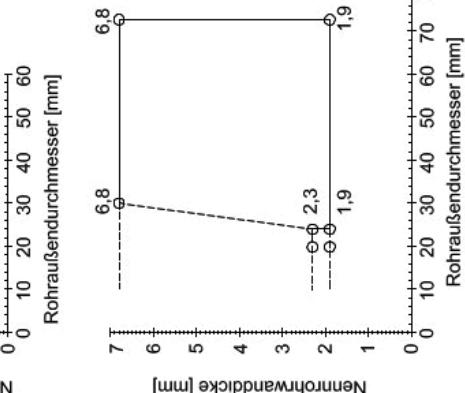
Rohre der Rohrgruppe F-1, gem. Anl. 2
Rohre aus PVC-U, PVC-HI, PVC-C und PP

- Einbau in Massivwand und Decke
- Steckenisolierung aus "Armaflex Protect"
- siehe Anlage 18



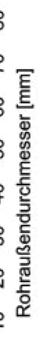
Rohre der Rohrgruppe F-2, gem. Anl. 2
Rohre aus PVC-U, PVC-HI, PVC-C und PP

- Einbau in Massivwand
- Steckenisolierung aus "K-Flex R90"
- siehe Anlage 19



Rohre der Rohrgruppe F-3, gem. Anl. 2
Rohre aus PE-HD, LDPE, PP, ABS, ASA, PE-X, PB sowie Rohre aus mineralverstärkten Kunststoffen nach den allgemeinen baunaufsichtlichen Zulassungen Z-42.1-217, Nr. Z-42.1-218, Nr. Z-42.1-220, Nr. Z-42.1-288 und Nr. Z-42.1-265

- Einbau in Massivwand und Decke
- Steckenisolierung aus "Armaflex Protect"
- siehe Anlage 18



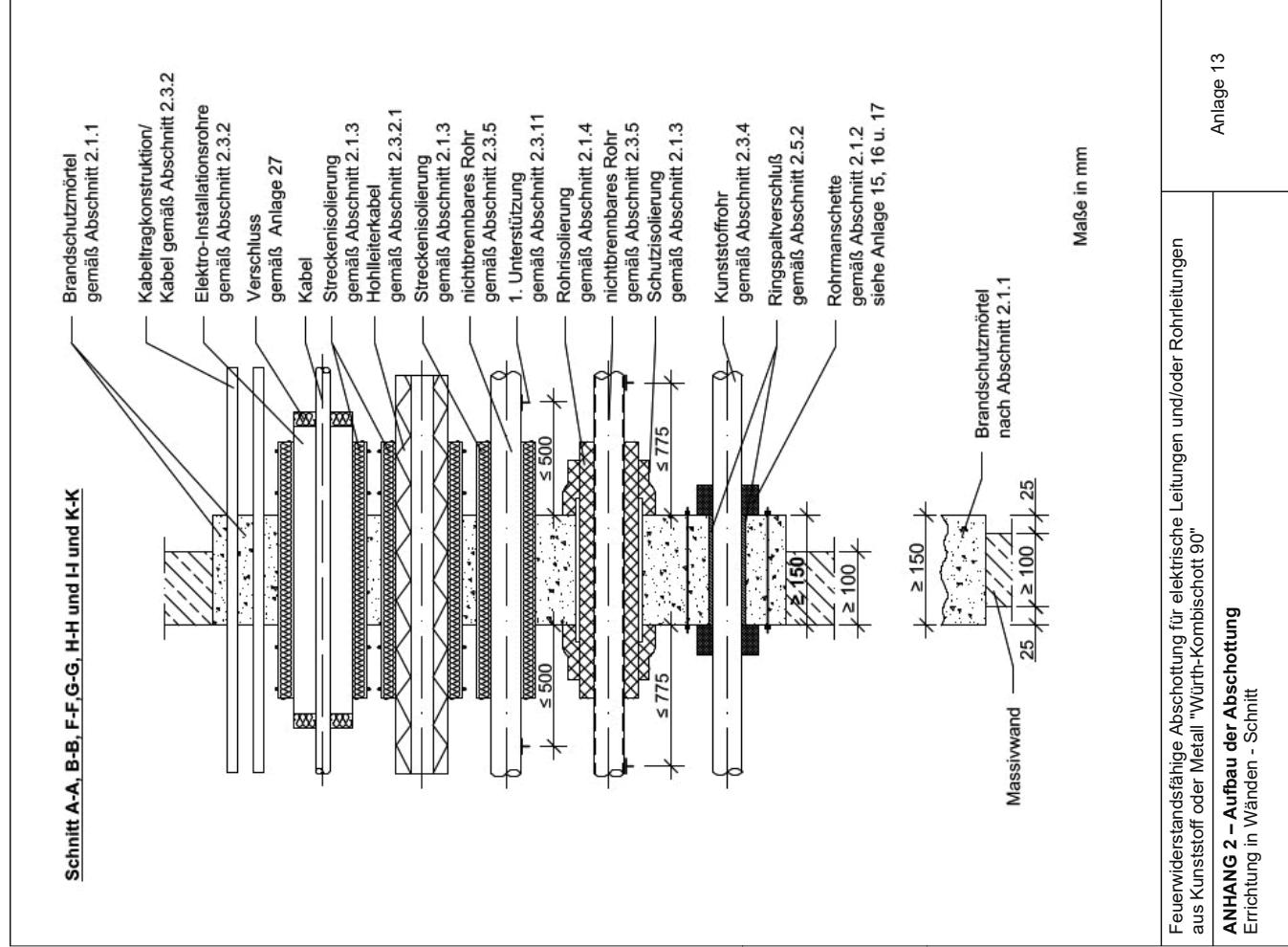
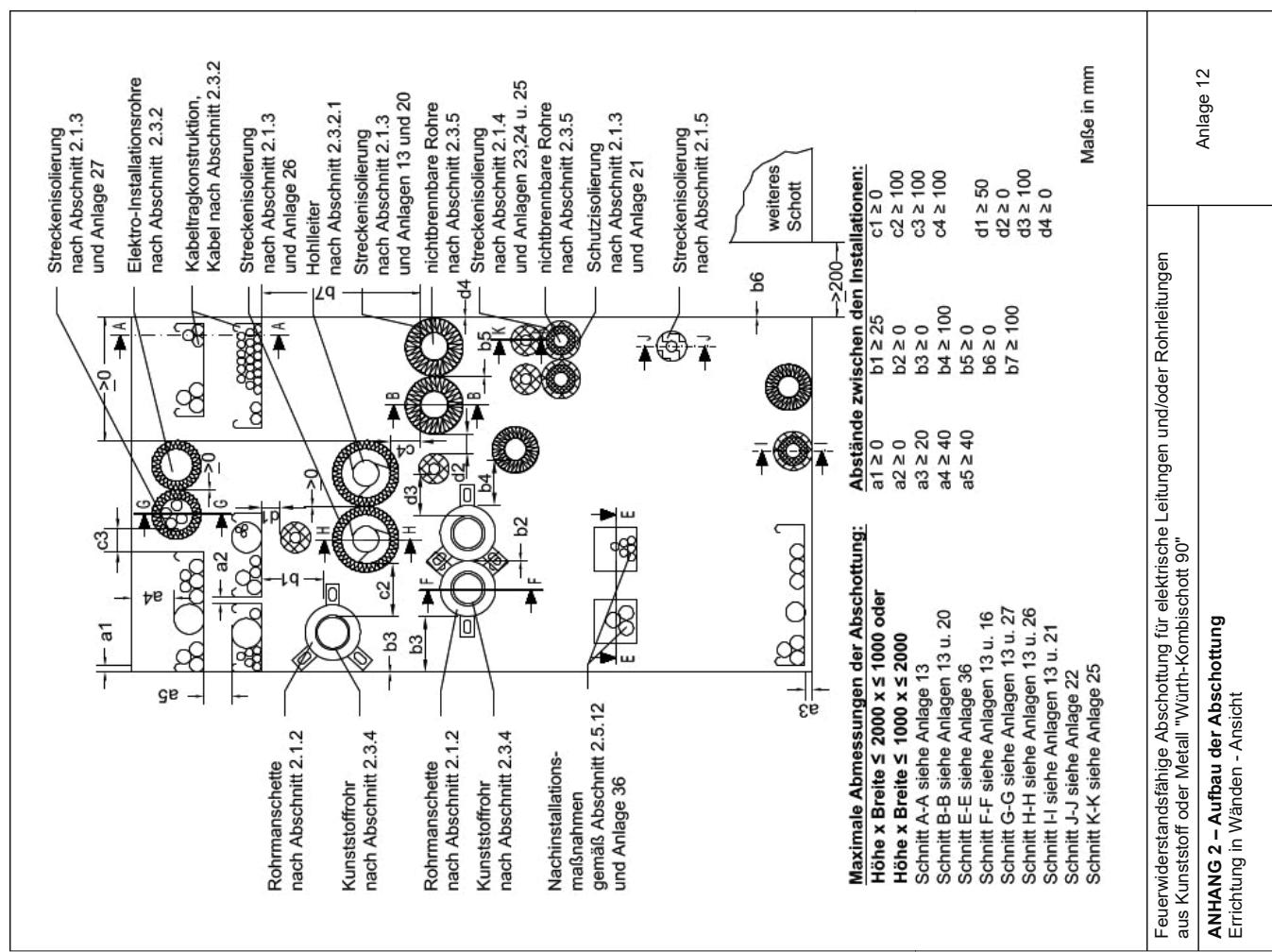
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

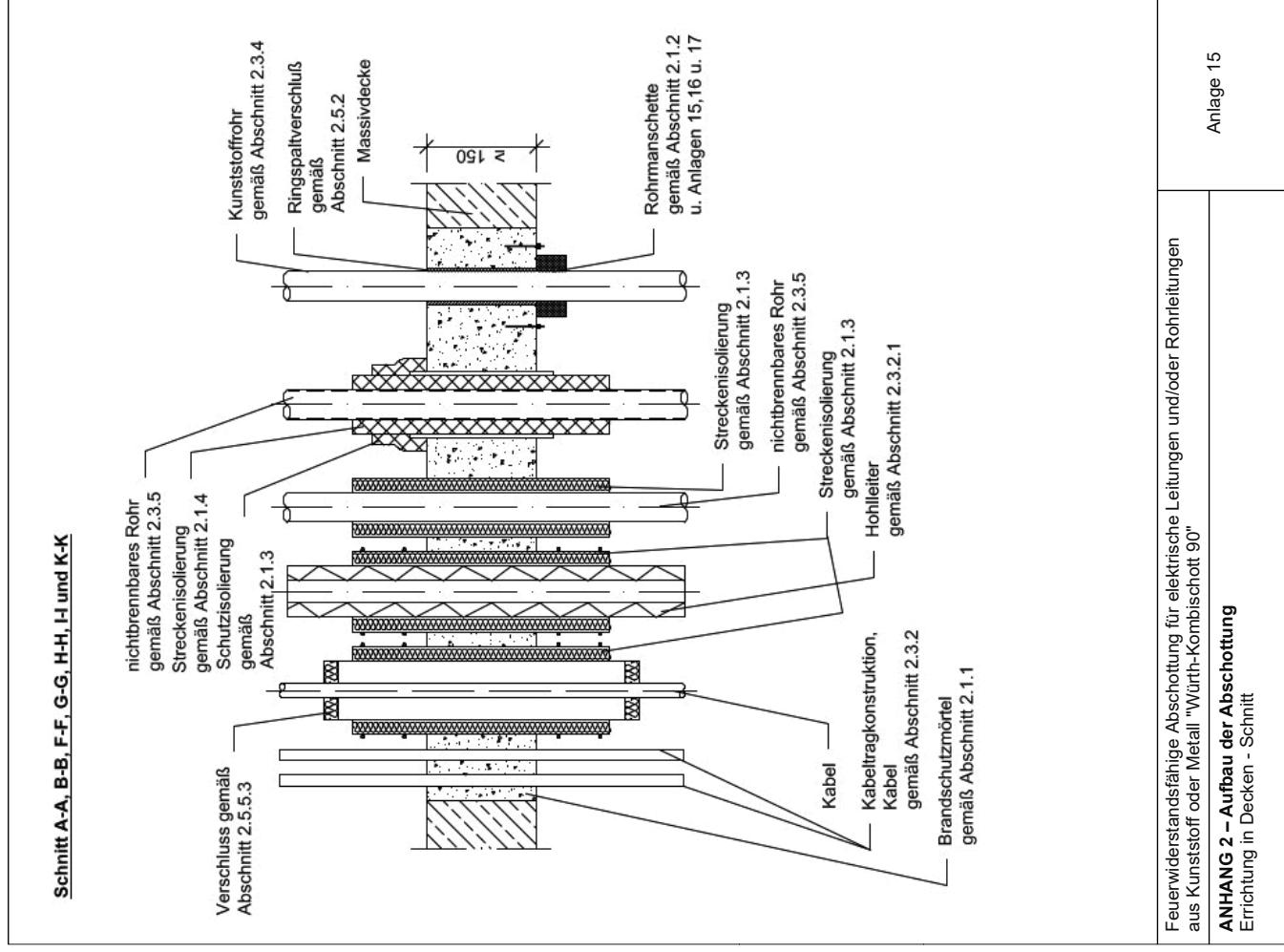
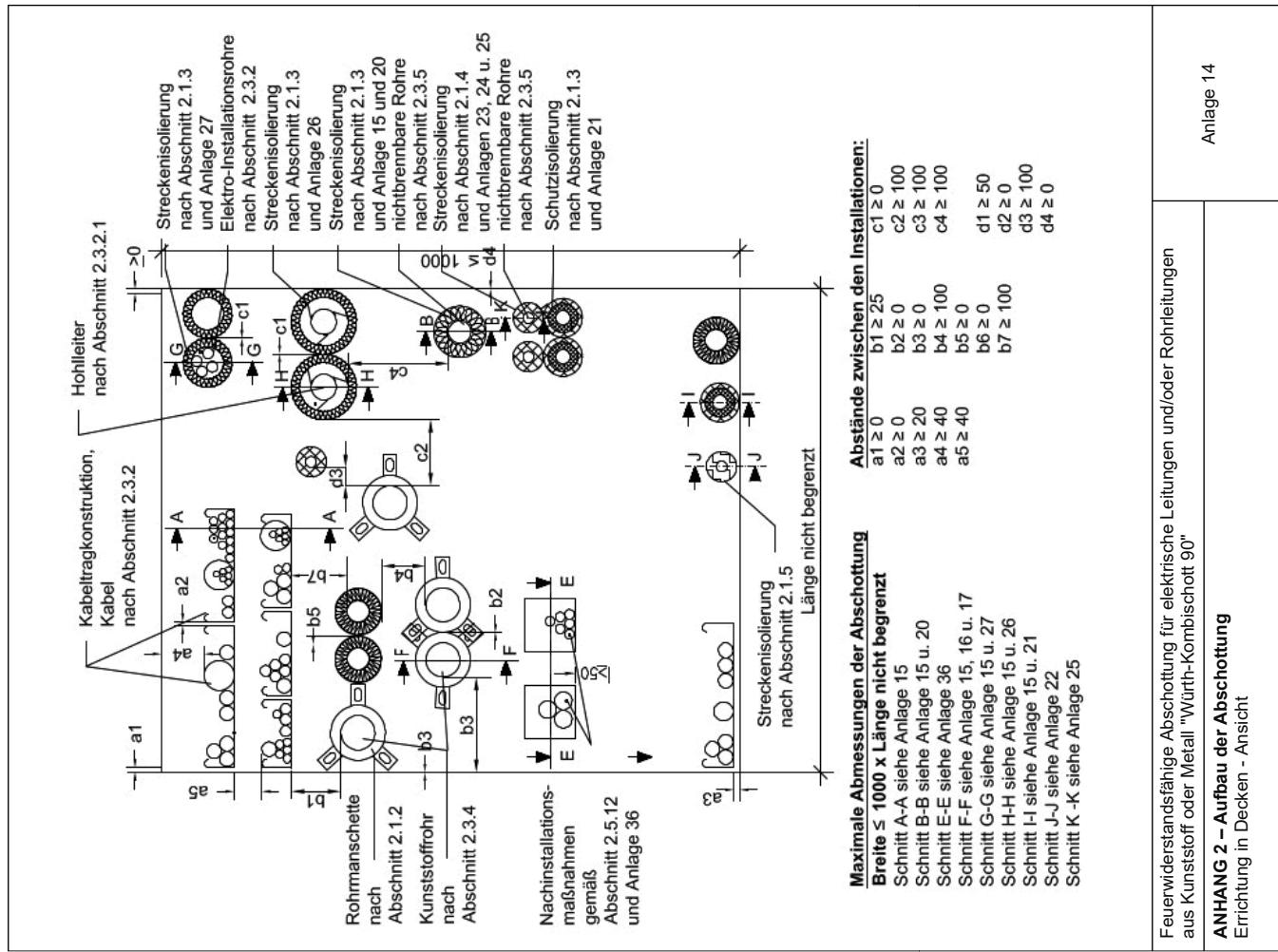
ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen)
Abmessungen der Rohre bei Anordnung der Rohmanschette "FRK I light"
Rohrgruppen C-2 (Decke)

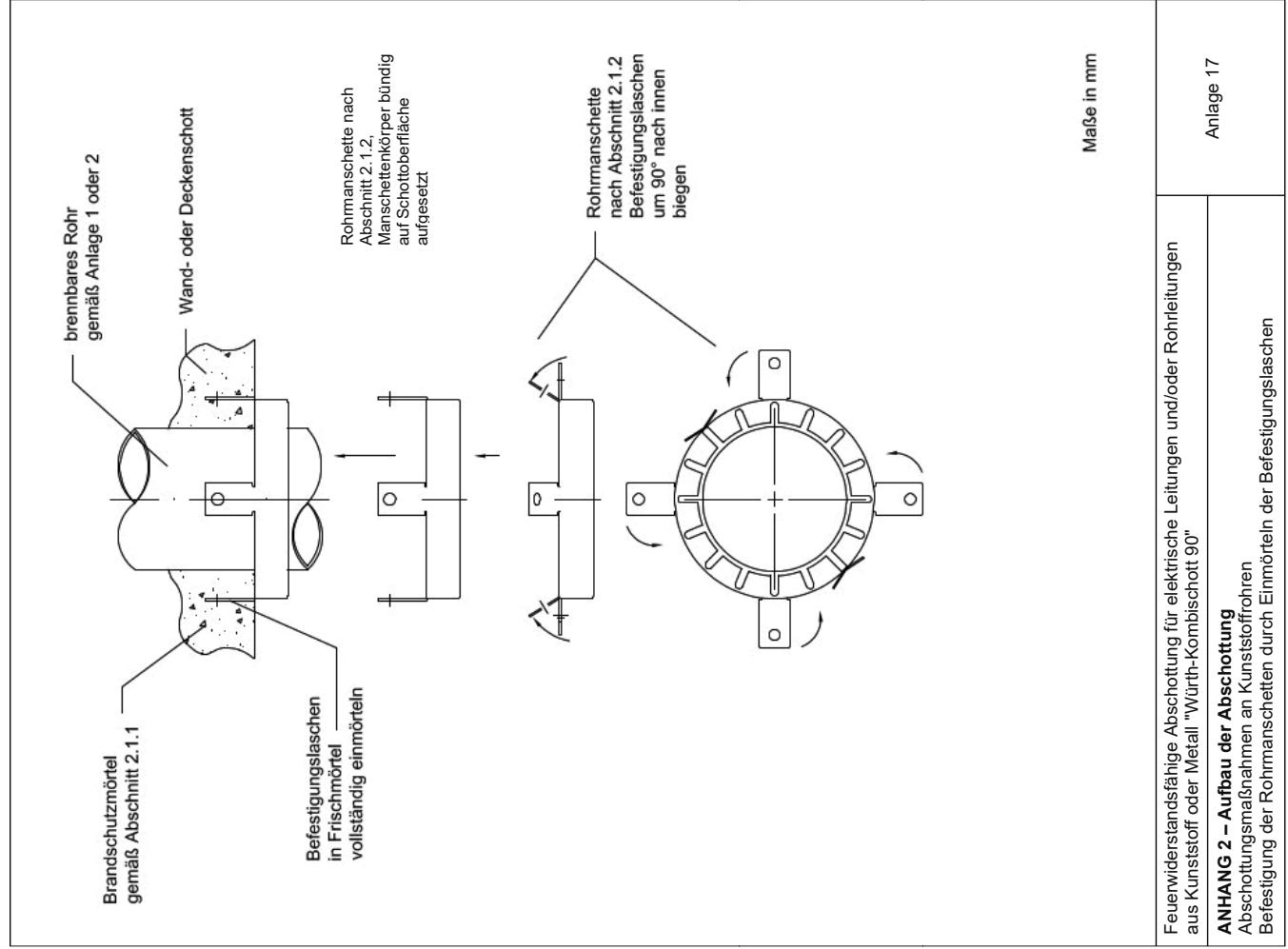
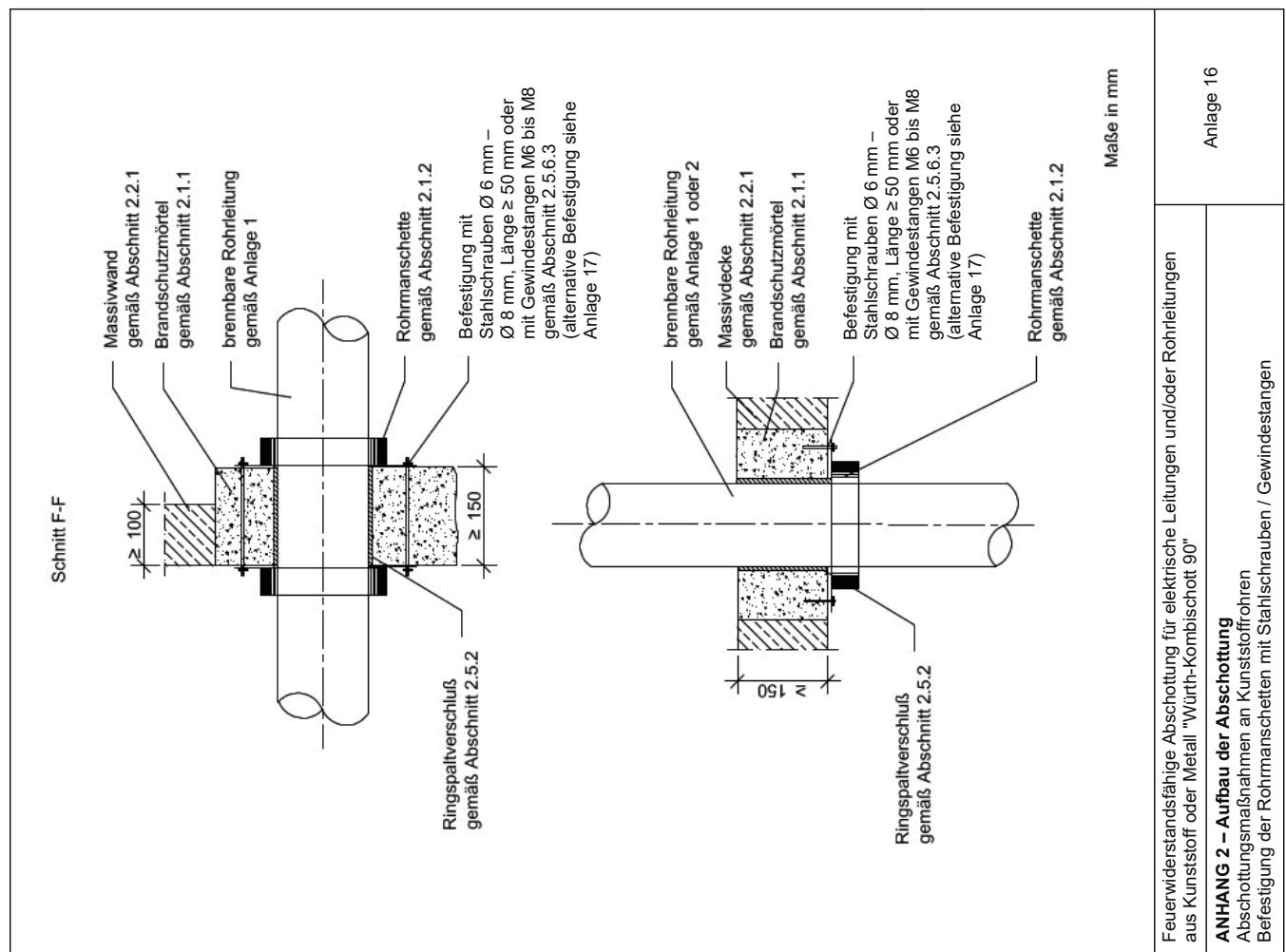
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 1 – Leitungen und Tragekonstruktionen (Installationen)
Abmessungen der Kunststoffrohre – Rohrgruppen F-1, F-2 und F-3
Streckenisolierungen aus FEF

Anlage 11

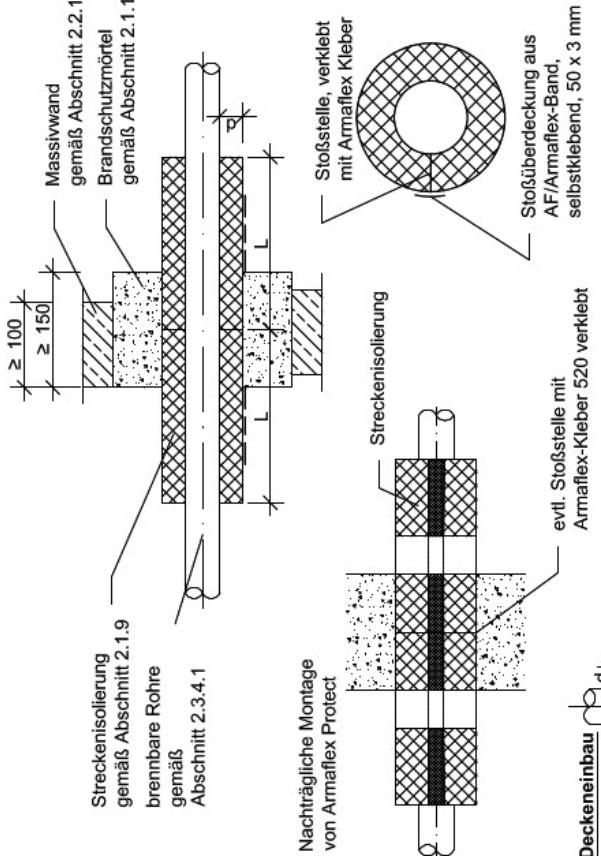






Schnitt K - K
Wandeinbau

Schnitt K - K



	Rohrgruppe	Rohraußen-Ø [mm]	Rohwanddicke s [mm]	Isolerläng L [mm]	Isolerdicke d [mm]
F1	< 25	1,5 - 2,8	1000	20	
	< 75	1,8 - 5,6	1000	25	
F3	< 25	1,9 - 2,3	1000	20	
	< 75	1,9 - 6,8	1000	25	

Deckenisolierung
mäß Abschnitt 2.1.9

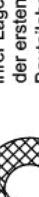
Maße in mm

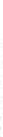
Schnitt K - K

(gemäß P-3550/001/10-MPA BS, L'isolante K-Flex S.r.l.)

Geschlitzte Schlitze sind zusätzlich mit einem Draht, $d > 1,4$ mm, mit 8 Umlenkungen je lfd. Meter in ihrer Lage zu sichern. Der Abstand der ersten Umlenkung zur Bauteiloberfläche bzw. zum Isolierende muss

ellen verklebt
Spezialkleber



 K-Flex ST-Tape, 3 mm dick,
auf allen Stößen
 Brandschutzmöbel
gemäß Abschnitt 2.1.1

Montage bei bereits verlegten Rohren

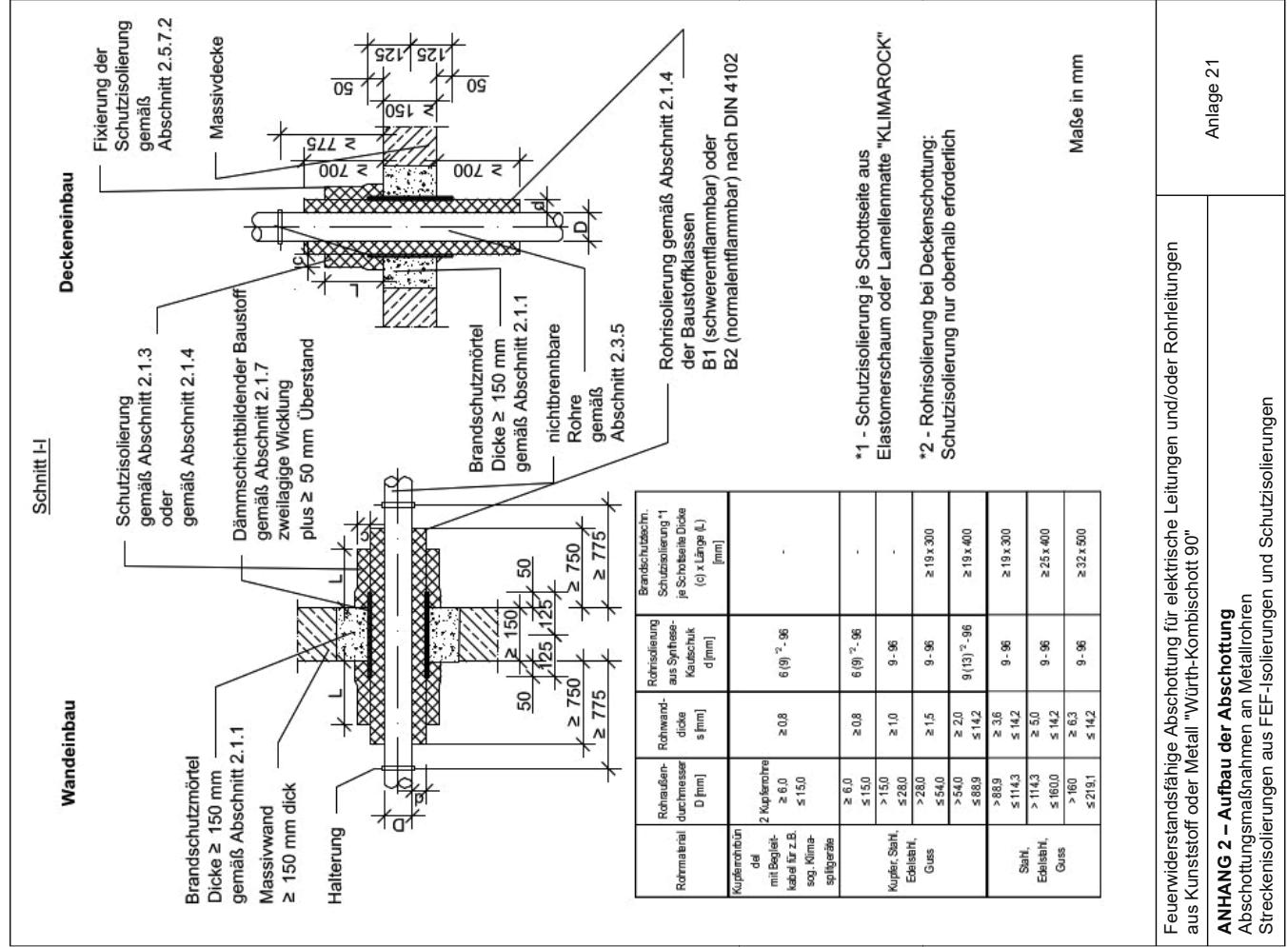
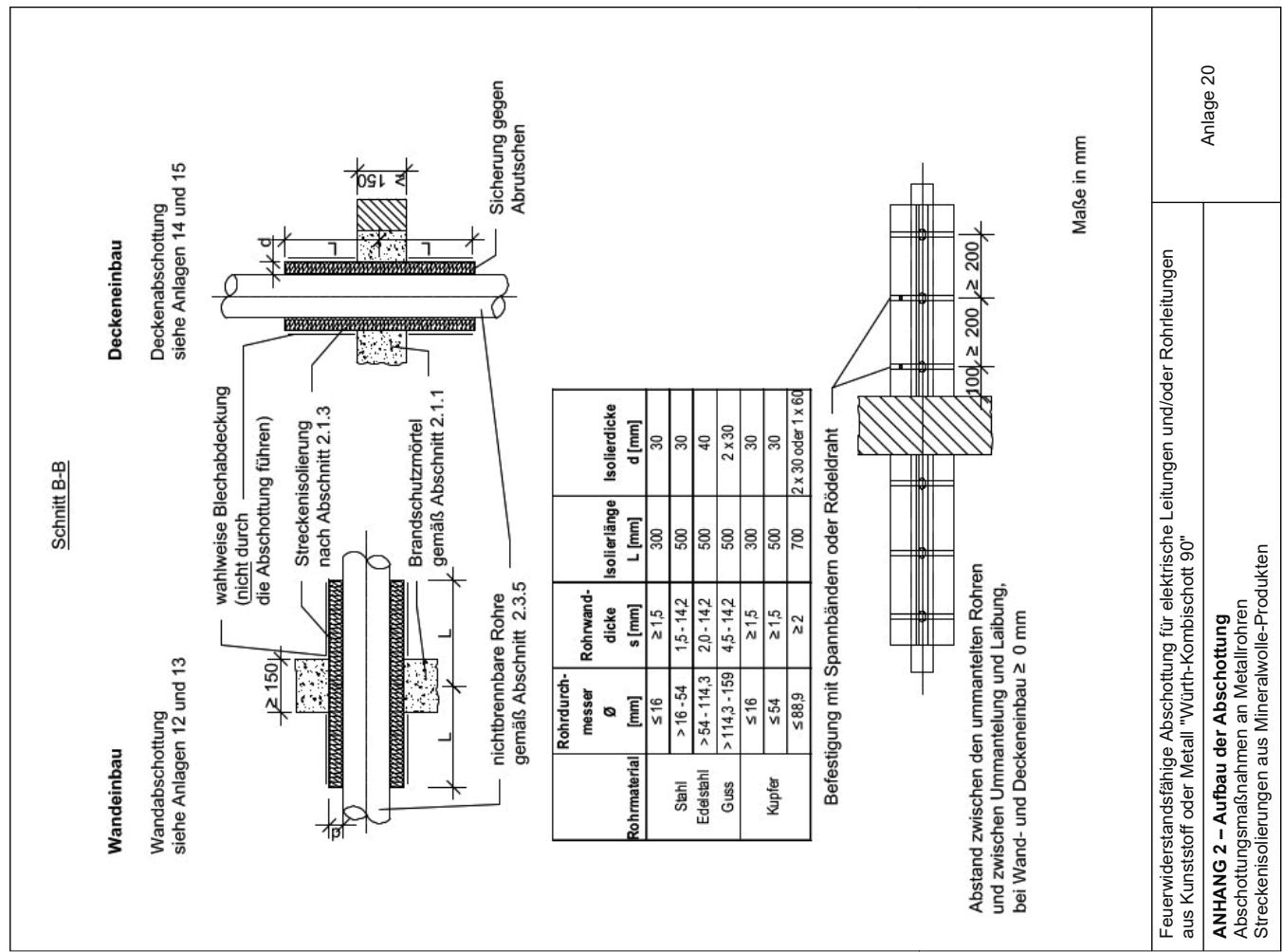
01/10-MPA BS, L'isolante K-Flex S.r.l.)
Geschlitzte Schläuche sind zusätzlich mit einem Draht, $d > 1.4 \text{ mm}$, mit 8 Umlenkungen je lfd. Meter in ihrer Lage zu sichern. Der Abstand der ersten Umwicklung zur Bauteiloberfläche bzw. zum Isolierungsende muss $< 50 \text{ mm}$ sein.

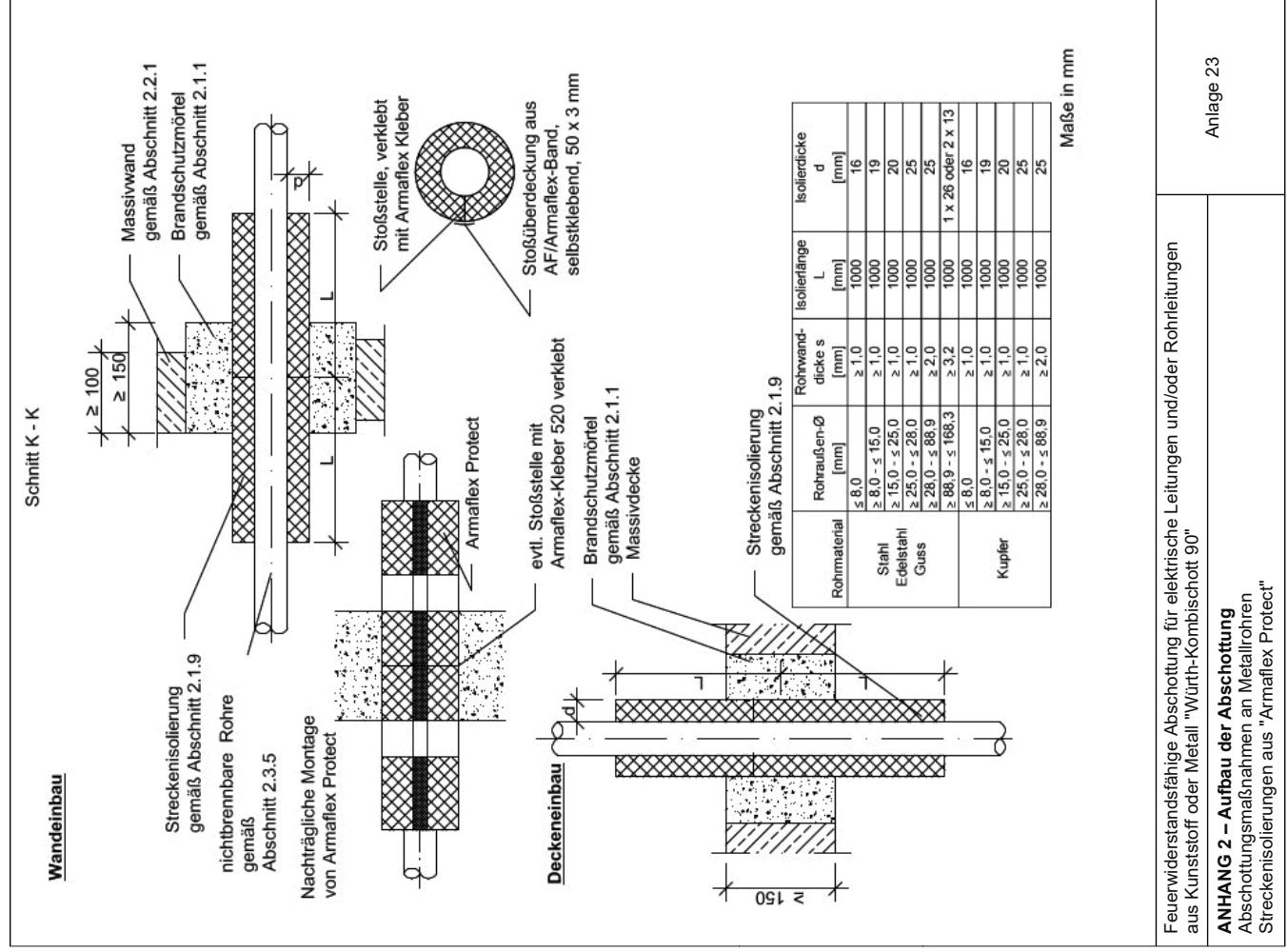
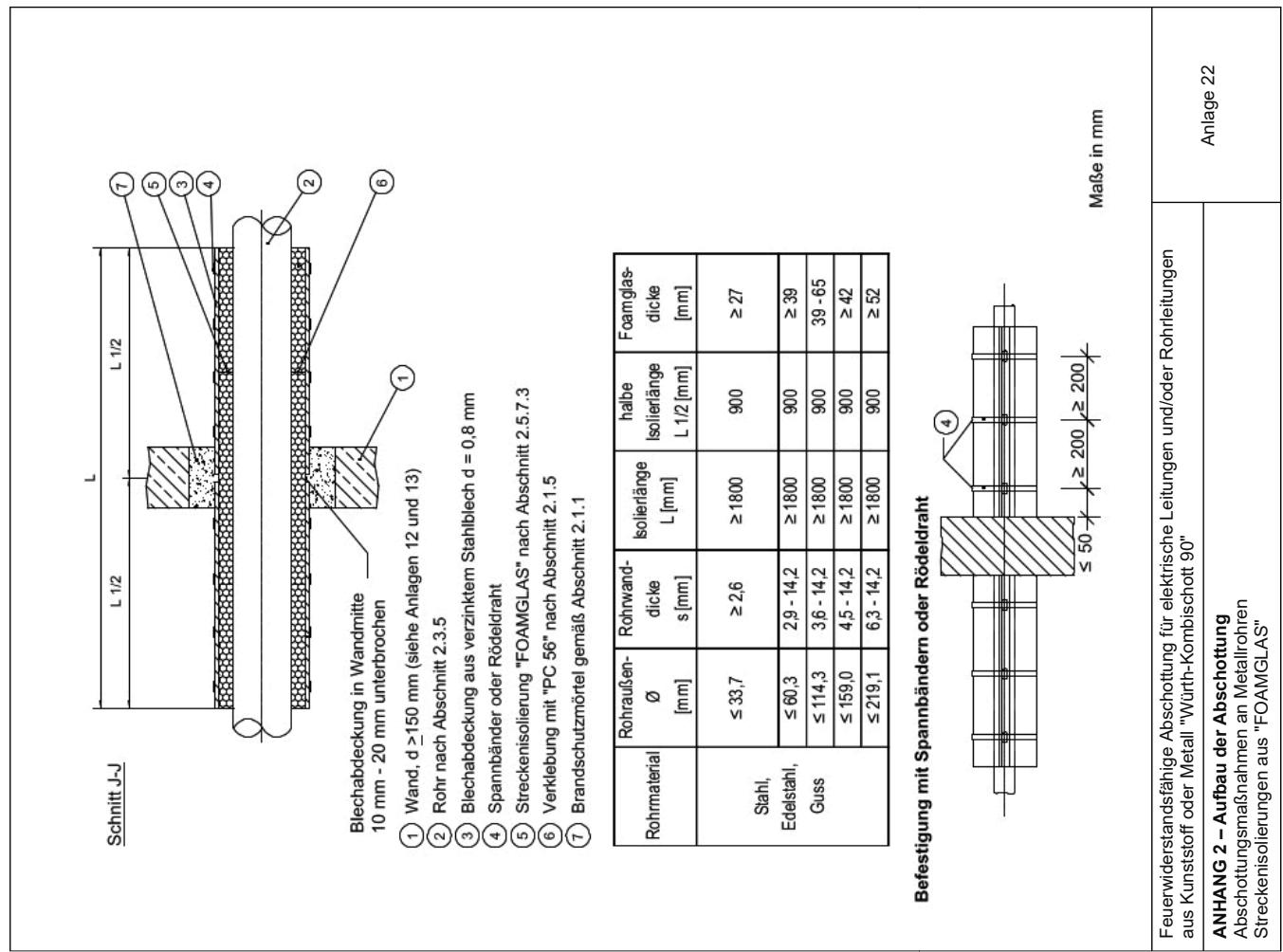
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Abschottungsmaßnahmen an Kunststoffrohren (Rohrgruppe F-2)
Stahlrohre einschließlich aus „K-Flex D 00“ Einbau in Massivwände
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und
aus Kunststoff oder Metall („Würth-Kombischott 90“)

1.1953-331/19
Z776644.20

1.19.53-331/19





Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Abschottungsmaßnahmen am Metallrohren
Streckenisolierungen aus "FOAMGLAS"

Anlage 22

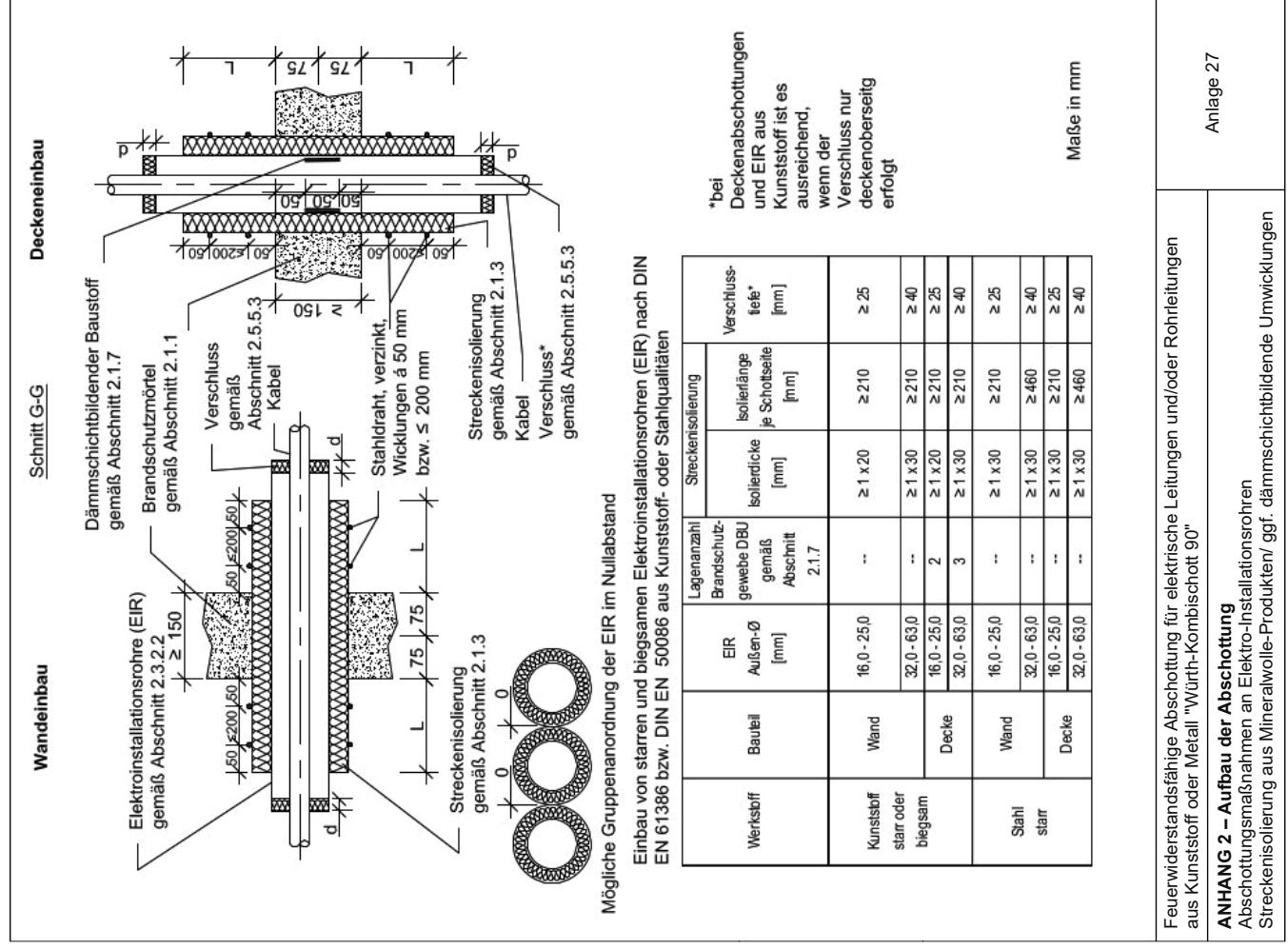
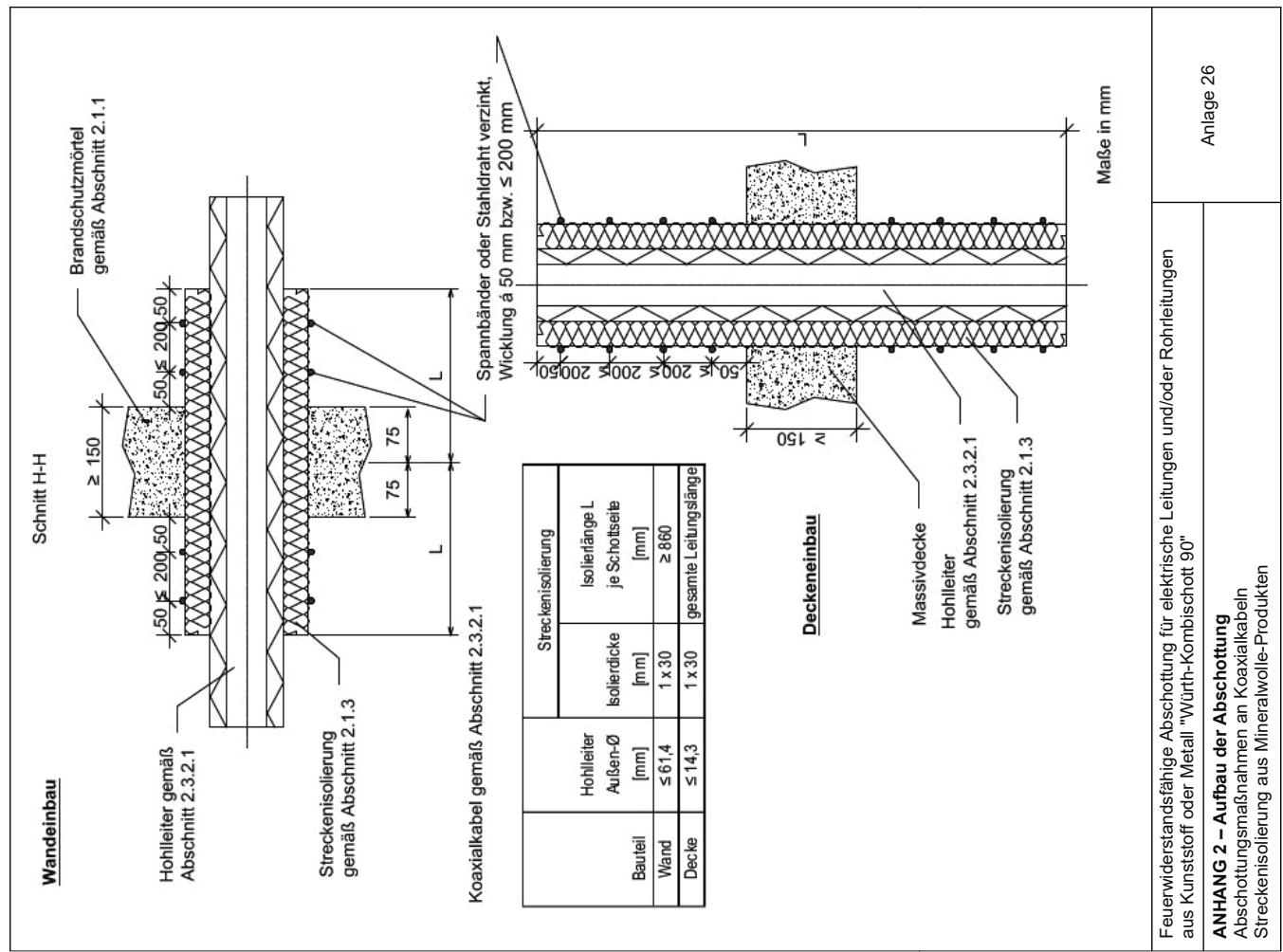
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

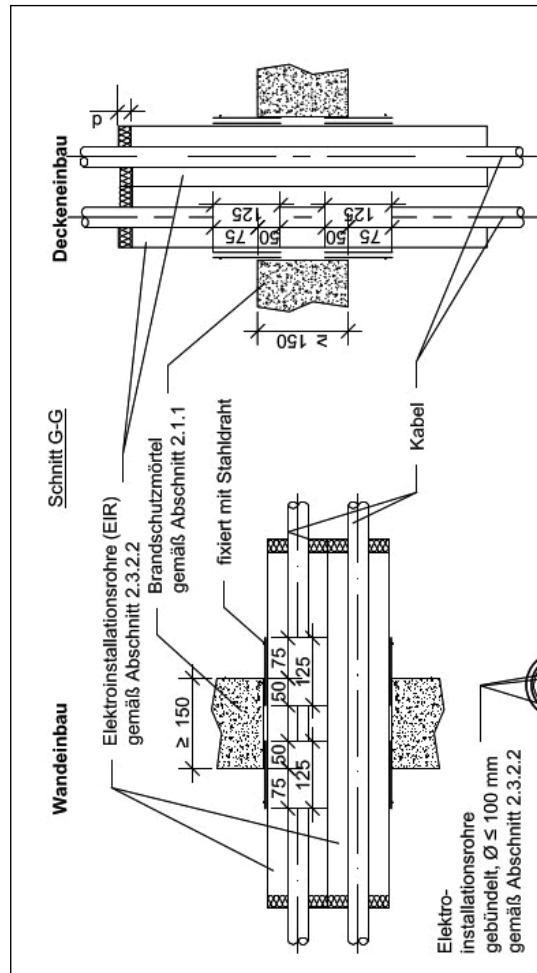
ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Abschottungsmaßnahmen am Metallrohren
Streckenisolierungen aus "Armaflex Protect"

Anlage 23

<p>Schnitt K - K</p> <p>"K-Flex R90°-Schlauche Brandschutzmörtel gemäß Abschnitt 2.1.1</p> <p>nichtbrennbare Rohre gemäß Abschnitt 2.3.5</p> <p>erste Unterstützung bei Wandneinbau > 500 mm von den Schottflächen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rohrmaterial</th> <th>Rohraußen-Ø [mm]</th> <th>Rohrwand-dicke s [mm]</th> <th>Isolierdistanz L [mm]</th> <th>Isolierdicke d [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stahl</td> <td>≤ 8,0</td> <td>≥ 1,0</td> <td>1000</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Edelstahl/Guss</td> <td>≥ 15,0 - ≤ 25,0</td> <td>≥ 1,0</td> <td>1000</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td></td> <td>≥ 25,0 - ≤ 28,0</td> <td>≥ 1,0</td> <td>1000</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>≥ 28,0 - ≤ 88,9</td> <td>≥ 2,0</td> <td>1000</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td></td> <td>≥ 88,9 - ≤ 168,3</td> <td>≥ 3,2</td> <td>1000</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Kupfer</td> <td>≤ 8,0 - ≤ 15,0</td> <td>≥ 1,0</td> <td>1000</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td></td> <td>≥ 15,0 - ≤ 25,0</td> <td>≥ 1,0</td> <td>1000</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td></td> <td>≥ 25,0 - ≤ 28,0</td> <td>≥ 1,0</td> <td>1000</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>≥ 28,0 - ≤ 88,9</td> <td>≥ 2,0</td> <td>1000</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>(gemäß P-3550/001/10-MPA BS, L'isolante K'Flex S.r.l.)</p> <p>Montage bei bereits verlegten Rohren</p> <p>alle Stoßstellen verklebt mit Kafiflex Spezialkleber</p> <p>K-Flex ST-Tape, 3 mm dick, auf allen Stößen</p> <p>Brandschutzmörtel gemäß Abschnitt 2.1.1</p>	Rohrmaterial	Rohraußen-Ø [mm]	Rohrwand-dicke s [mm]	Isolierdistanz L [mm]	Isolierdicke d [mm]	Stahl	≤ 8,0	≥ 1,0	1000	16	Edelstahl/Guss	≥ 15,0 - ≤ 25,0	≥ 1,0	1000	19		≥ 25,0 - ≤ 28,0	≥ 1,0	1000	20		≥ 28,0 - ≤ 88,9	≥ 2,0	1000	25		≥ 88,9 - ≤ 168,3	≥ 3,2	1000	25	Kupfer	≤ 8,0 - ≤ 15,0	≥ 1,0	1000	16		≥ 15,0 - ≤ 25,0	≥ 1,0	1000	19		≥ 25,0 - ≤ 28,0	≥ 1,0	1000	20		≥ 28,0 - ≤ 88,9	≥ 2,0	1000	25	<p>Schnitt K-K</p> <p>Massivwand</p> <p>Massivdecke</p> <p>Isolierungen gemäß Abschnitt 2.1.4 und Tabelle unten (vollständig im Brandabschnitt)</p> <p>Brandschutzmörtel gemäß Abschnitt 2.1.1 nichtbrennbare Rohre nach Abschnitt 2.3.5</p>	<p>Wandneinbau</p> <p>Deckeneinbau</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bau teil</th> <th>Material</th> <th>Nennweite DN</th> <th>Außen durchmesser [mm]</th> <th>Wandstärke s [mm]</th> <th>Typ **)</th> <th>Innen durchmesser [mm]</th> <th>Dämmdicke [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Stahl</td> <td rowspan="2"></td> <td>≤ 25</td> <td>≤ 33,7</td> <td>≥ 2,6</td> <td>1</td> <td>36,0 - 38,0</td> <td>6,5 - 7,5</td> </tr> <tr> <td>≤ 80</td> <td>≤ 88,9</td> <td>≥ 3,2 - ≤ 14,2</td> <td>1</td> <td>90,5 - 93,5</td> <td>9,0 - 12,0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Wand</td> <td rowspan="2">Stahl</td> <td>≤ 50</td> <td>≤ 60,3</td> <td>≥ 2,9</td> <td>1</td> <td>61,5 - 63,5</td> <td>13,0 - 16,0</td> </tr> <tr> <td>≤ 32</td> <td>≤ 42,4</td> <td>≥ 2,6</td> <td>2</td> <td>42</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Decke</td> <td rowspan="2">Stahl</td> <td>≤ 40</td> <td>≤ 48,3</td> <td>≥ 2,6</td> <td>1</td> <td>36,0 - 38,0</td> <td>9,0 - 12,0</td> </tr> <tr> <td>≤ 32</td> <td>≤ 42,4</td> <td>≥ 3,2</td> <td>1</td> <td>61,5 - 63,5</td> <td>13,0 - 16,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuge bei Nachbelegung *) Typ 1: "Af/Armaflex" oder "FLEXEN Kältekautschuk Plus" gemäß Abschnitt 2.1.4 und Typ 2: "Sh/Armaflex" oder "FLEXEN Heizungskautschuk Plus" gemäß Abschnitt 2.1.4</p> <p>Hinweis: Der Isolierschlauch darf beim Verschließen der Restöffnung nicht eingedrückt werden.</p> <p>Maße in mm</p>	Bau teil	Material	Nennweite DN	Außen durchmesser [mm]	Wandstärke s [mm]	Typ **)	Innen durchmesser [mm]	Dämmdicke [mm]	Stahl		≤ 25	≤ 33,7	≥ 2,6	1	36,0 - 38,0	6,5 - 7,5	≤ 80	≤ 88,9	≥ 3,2 - ≤ 14,2	1	90,5 - 93,5	9,0 - 12,0	Wand	Stahl	≤ 50	≤ 60,3	≥ 2,9	1	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0	≤ 32	≤ 42,4	≥ 2,6	2	42	9	Decke	Stahl	≤ 40	≤ 48,3	≥ 2,6	1	36,0 - 38,0	9,0 - 12,0	≤ 32	≤ 42,4	≥ 3,2	1	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0
Rohrmaterial	Rohraußen-Ø [mm]	Rohrwand-dicke s [mm]	Isolierdistanz L [mm]	Isolierdicke d [mm]																																																																																																		
Stahl	≤ 8,0	≥ 1,0	1000	16																																																																																																		
Edelstahl/Guss	≥ 15,0 - ≤ 25,0	≥ 1,0	1000	19																																																																																																		
	≥ 25,0 - ≤ 28,0	≥ 1,0	1000	20																																																																																																		
	≥ 28,0 - ≤ 88,9	≥ 2,0	1000	25																																																																																																		
	≥ 88,9 - ≤ 168,3	≥ 3,2	1000	25																																																																																																		
Kupfer	≤ 8,0 - ≤ 15,0	≥ 1,0	1000	16																																																																																																		
	≥ 15,0 - ≤ 25,0	≥ 1,0	1000	19																																																																																																		
	≥ 25,0 - ≤ 28,0	≥ 1,0	1000	20																																																																																																		
	≥ 28,0 - ≤ 88,9	≥ 2,0	1000	25																																																																																																		
Bau teil	Material	Nennweite DN	Außen durchmesser [mm]	Wandstärke s [mm]	Typ **)	Innen durchmesser [mm]	Dämmdicke [mm]																																																																																															
Stahl		≤ 25	≤ 33,7	≥ 2,6	1	36,0 - 38,0	6,5 - 7,5																																																																																															
		≤ 80	≤ 88,9	≥ 3,2 - ≤ 14,2	1	90,5 - 93,5	9,0 - 12,0																																																																																															
Wand	Stahl	≤ 50	≤ 60,3	≥ 2,9	1	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0																																																																																															
		≤ 32	≤ 42,4	≥ 2,6	2	42	9																																																																																															
Decke	Stahl	≤ 40	≤ 48,3	≥ 2,6	1	36,0 - 38,0	9,0 - 12,0																																																																																															
		≤ 32	≤ 42,4	≥ 3,2	1	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0																																																																																															

<p>Schnitt K-K</p> <p>Massivwand</p> <p>Massivdecke</p> <p>Isolierungen gemäß Abschnitt 2.1.4 und Tabelle unten (vollständig im Brandabschnitt)</p> <p>Brandschutzmörtel gemäß Abschnitt 2.1.1 nichtbrennbare Rohre nach Abschnitt 2.3.5</p>	<p>Wandneinbau</p> <p>Deckeneinbau</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bau teil</th> <th>Material</th> <th>Nennweite DN</th> <th>Außen durchmesser [mm]</th> <th>Wandstärke s [mm]</th> <th>Typ **)</th> <th>Innen durchmesser [mm]</th> <th>Dämmdicke [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Stahl</td> <td rowspan="2"></td> <td>≤ 25</td> <td>≤ 33,7</td> <td>≥ 2,6</td> <td>1</td> <td>36,0 - 38,0</td> <td>6,5 - 7,5</td> </tr> <tr> <td>≤ 80</td> <td>≤ 88,9</td> <td>≥ 3,2 - ≤ 14,2</td> <td>1</td> <td>90,5 - 93,5</td> <td>9,0 - 12,0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Wand</td> <td rowspan="2">Stahl</td> <td>≤ 50</td> <td>≤ 60,3</td> <td>≥ 2,9</td> <td>1</td> <td>61,5 - 63,5</td> <td>13,0 - 16,0</td> </tr> <tr> <td>≤ 32</td> <td>≤ 42,4</td> <td>≥ 2,6</td> <td>2</td> <td>42</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Decke</td> <td rowspan="2">Stahl</td> <td>≤ 40</td> <td>≤ 48,3</td> <td>≥ 2,6</td> <td>1</td> <td>36,0 - 38,0</td> <td>9,0 - 12,0</td> </tr> <tr> <td>≤ 32</td> <td>≤ 42,4</td> <td>≥ 3,2</td> <td>1</td> <td>61,5 - 63,5</td> <td>13,0 - 16,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuge bei Nachbelegung *) Typ 1: "Af/Armaflex" oder "FLEXEN Kältekautschuk Plus" gemäß Abschnitt 2.1.4 und Typ 2: "Sh/Armaflex" oder "FLEXEN Heizungskautschuk Plus" gemäß Abschnitt 2.1.4</p> <p>Hinweis: Der Isolierschlauch darf beim Verschließen der Restöffnung nicht eingedrückt werden.</p> <p>Maße in mm</p>	Bau teil	Material	Nennweite DN	Außen durchmesser [mm]	Wandstärke s [mm]	Typ **)	Innen durchmesser [mm]	Dämmdicke [mm]	Stahl		≤ 25	≤ 33,7	≥ 2,6	1	36,0 - 38,0	6,5 - 7,5	≤ 80	≤ 88,9	≥ 3,2 - ≤ 14,2	1	90,5 - 93,5	9,0 - 12,0	Wand	Stahl	≤ 50	≤ 60,3	≥ 2,9	1	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0	≤ 32	≤ 42,4	≥ 2,6	2	42	9	Decke	Stahl	≤ 40	≤ 48,3	≥ 2,6	1	36,0 - 38,0	9,0 - 12,0	≤ 32	≤ 42,4	≥ 3,2	1	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0
Bau teil	Material	Nennweite DN	Außen durchmesser [mm]	Wandstärke s [mm]	Typ **)	Innen durchmesser [mm]	Dämmdicke [mm]																																												
Stahl		≤ 25	≤ 33,7	≥ 2,6	1	36,0 - 38,0	6,5 - 7,5																																												
		≤ 80	≤ 88,9	≥ 3,2 - ≤ 14,2	1	90,5 - 93,5	9,0 - 12,0																																												
Wand	Stahl	≤ 50	≤ 60,3	≥ 2,9	1	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0																																												
		≤ 32	≤ 42,4	≥ 2,6	2	42	9																																												
Decke	Stahl	≤ 40	≤ 48,3	≥ 2,6	1	36,0 - 38,0	9,0 - 12,0																																												
		≤ 32	≤ 42,4	≥ 3,2	1	61,5 - 63,5	13,0 - 16,0																																												



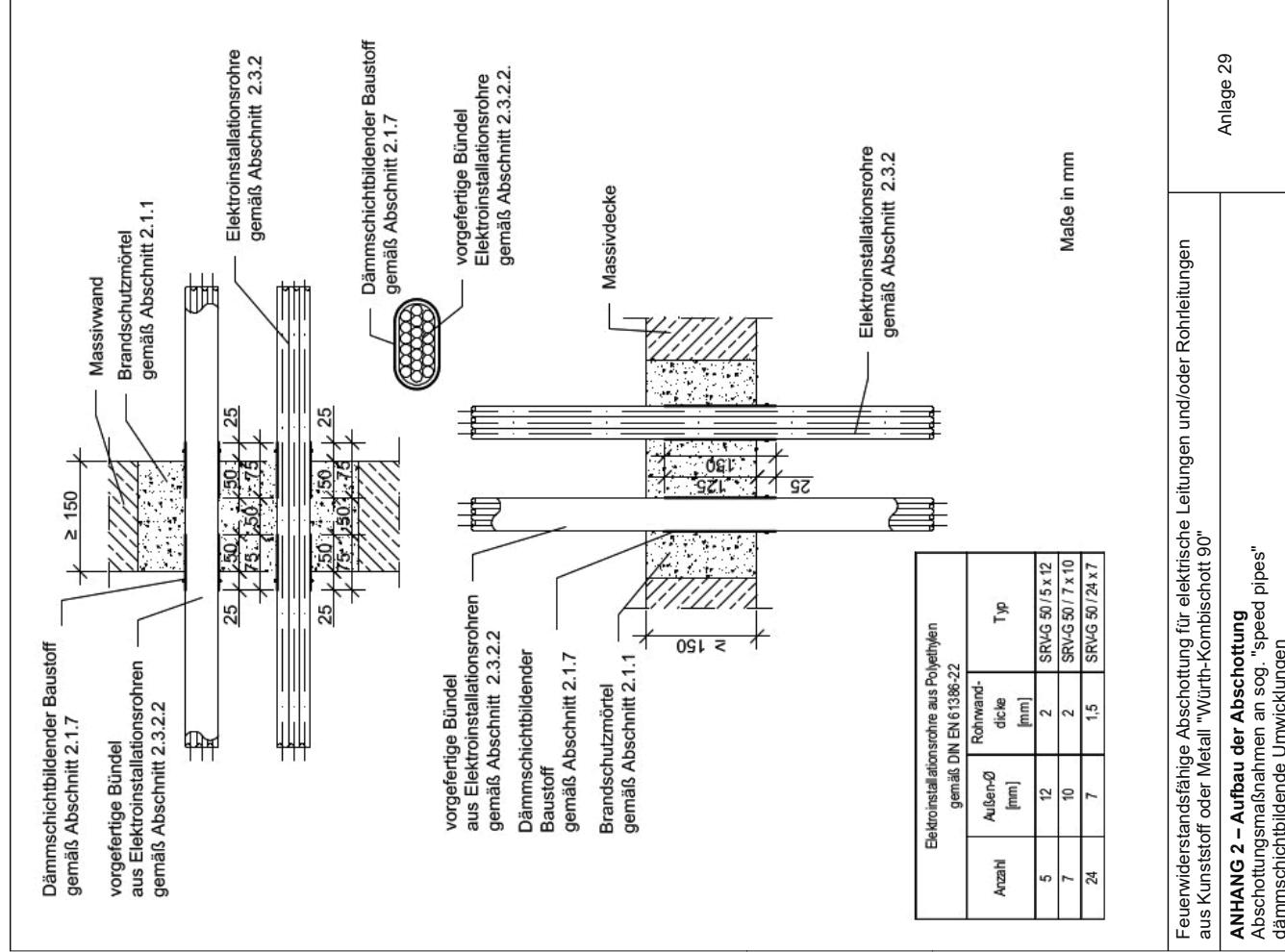


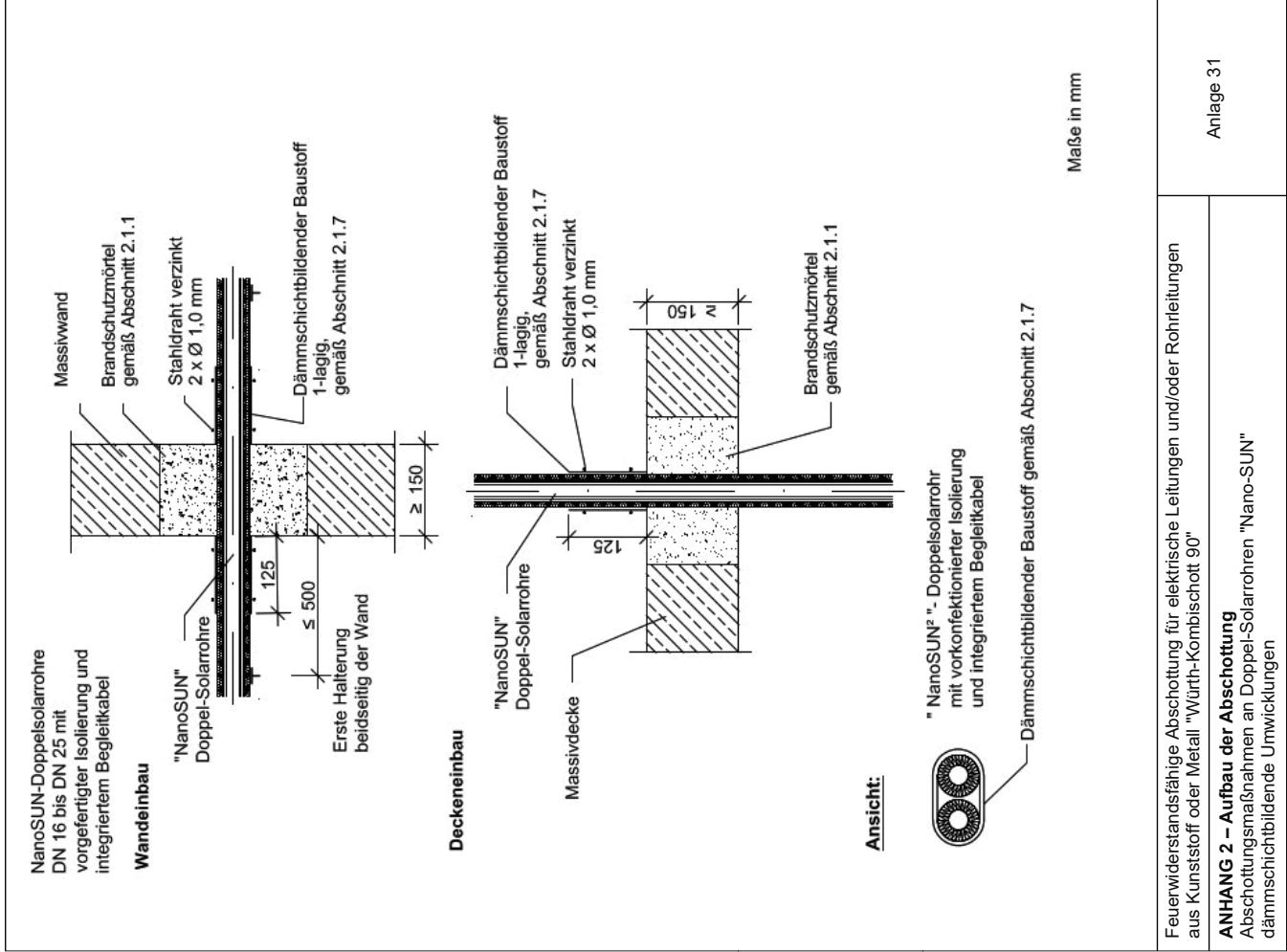
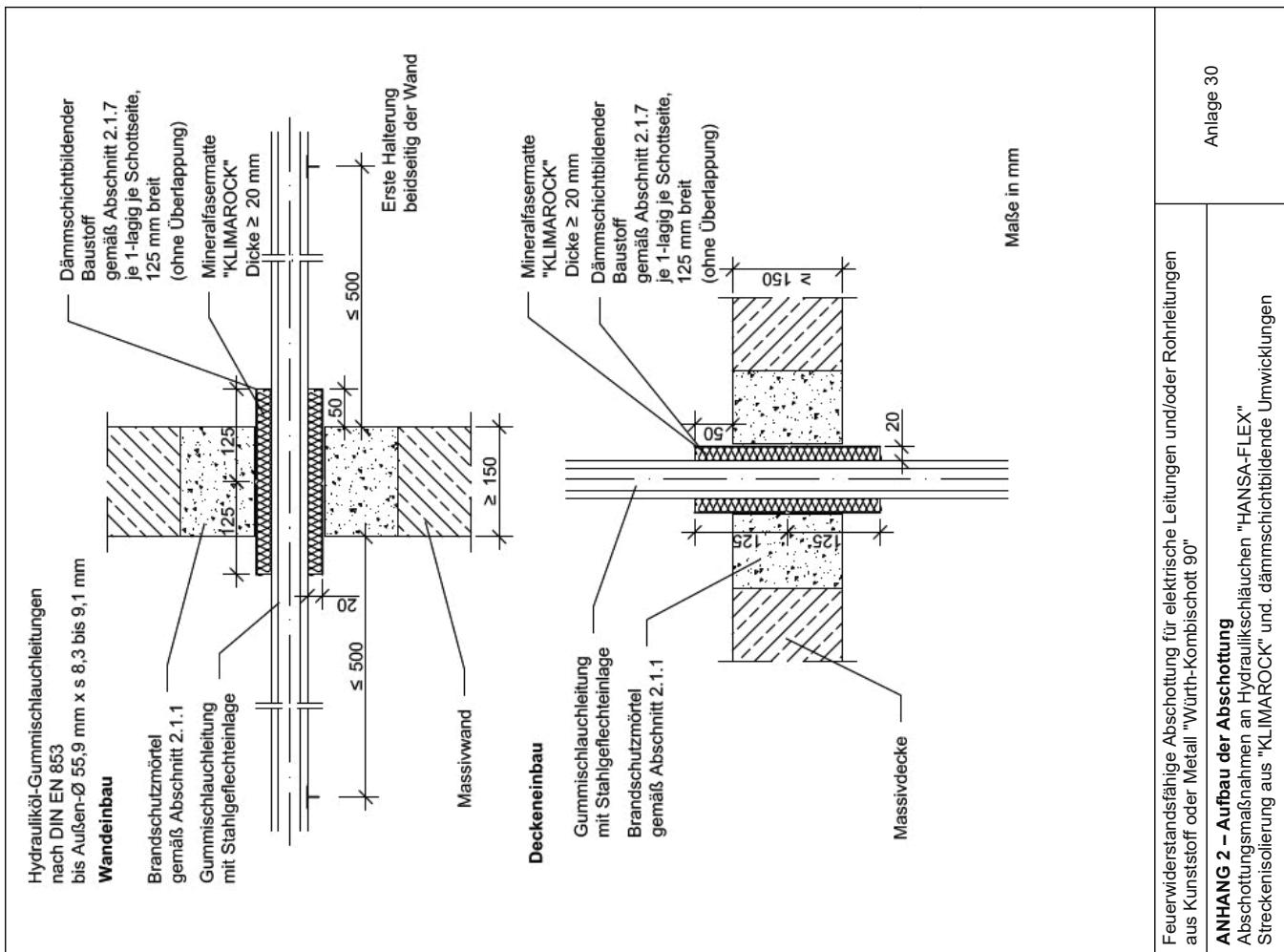
Einbau von starren und biegsamen Elektroinstallationsrohren (EIR) nach DIN EN 61386 bzw. DIN EN 50086 aus Kunststoff- oder Stahlqualitäten

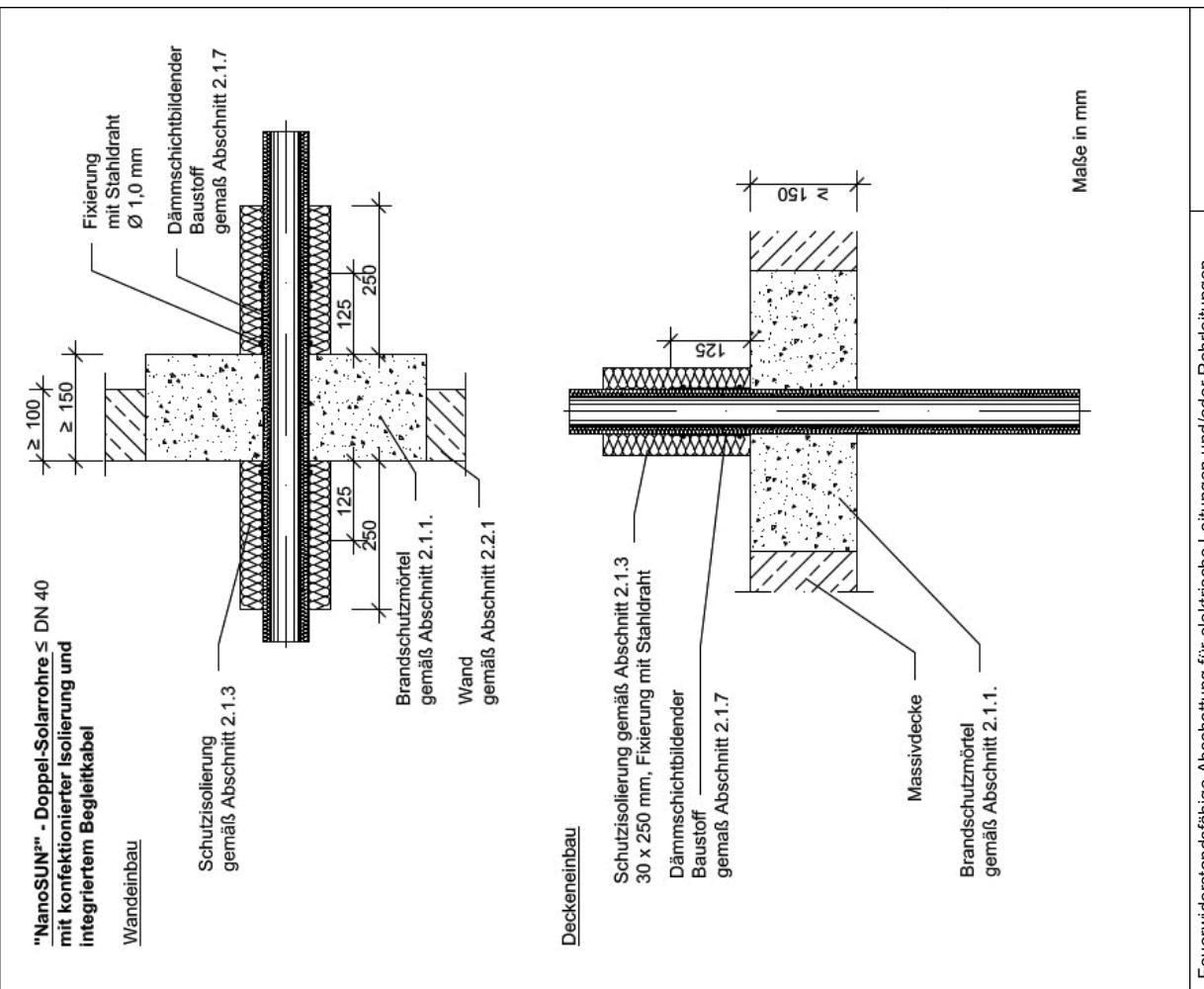
Bauteil	Abmessungen Ø [mm]	Brandschutzgewebe DBU
Wand/ Decke	EIR Ø ≤ 63 Kabel Ø ≤ 21 Bündel-Ø ≤ 100 EIR-Ø ≤ 32 Kabel-Ø ≤ 21	Wickelbreite [mm] Wickelanzahl Lagenanzahl
		125 2 2

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"
ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Abschottungsmaßnahmen an Elektroinstallationsrohren
dämmsschichtbildende Umwicklungen

Anlage 28







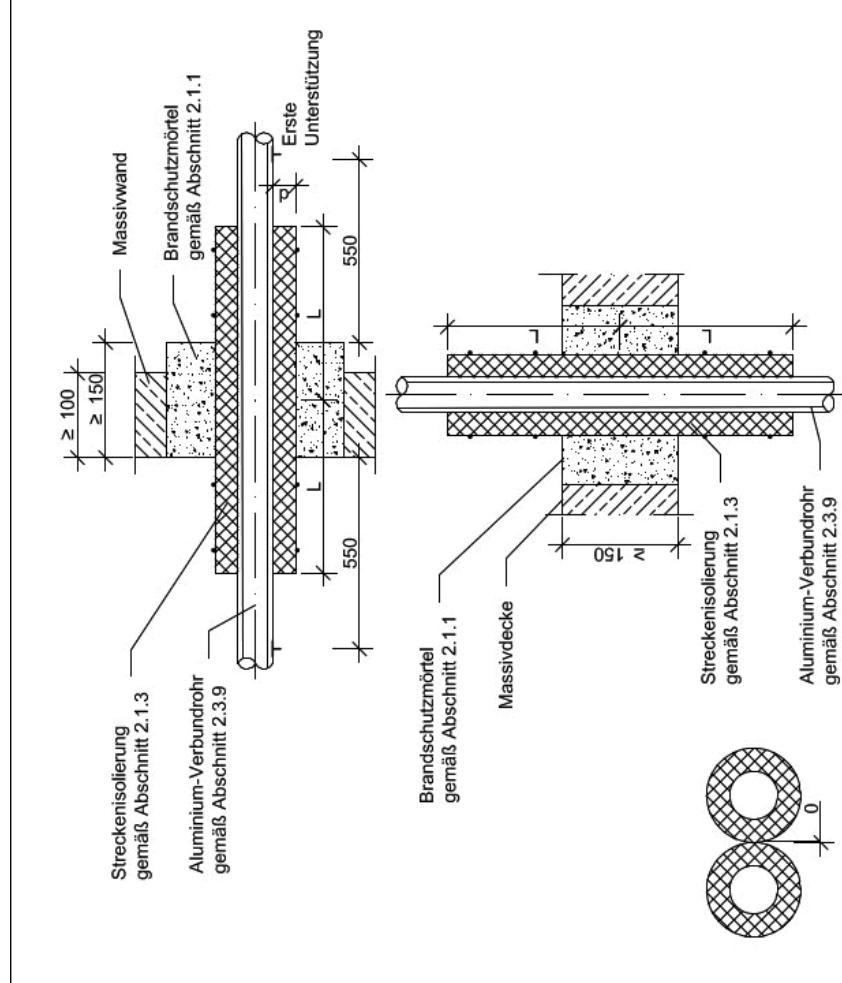
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth Komfort 00"

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen
aus Kunststoff oder Metall "Wirth Kombischott 00"

ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Abschottungsmaßnahmen an Doppel-Solarriohren „Nano-SUN“
durchsetzungsfähigende, beweisbare und Schutzeigenschaften aus Mineralwolle, Produkte

ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung

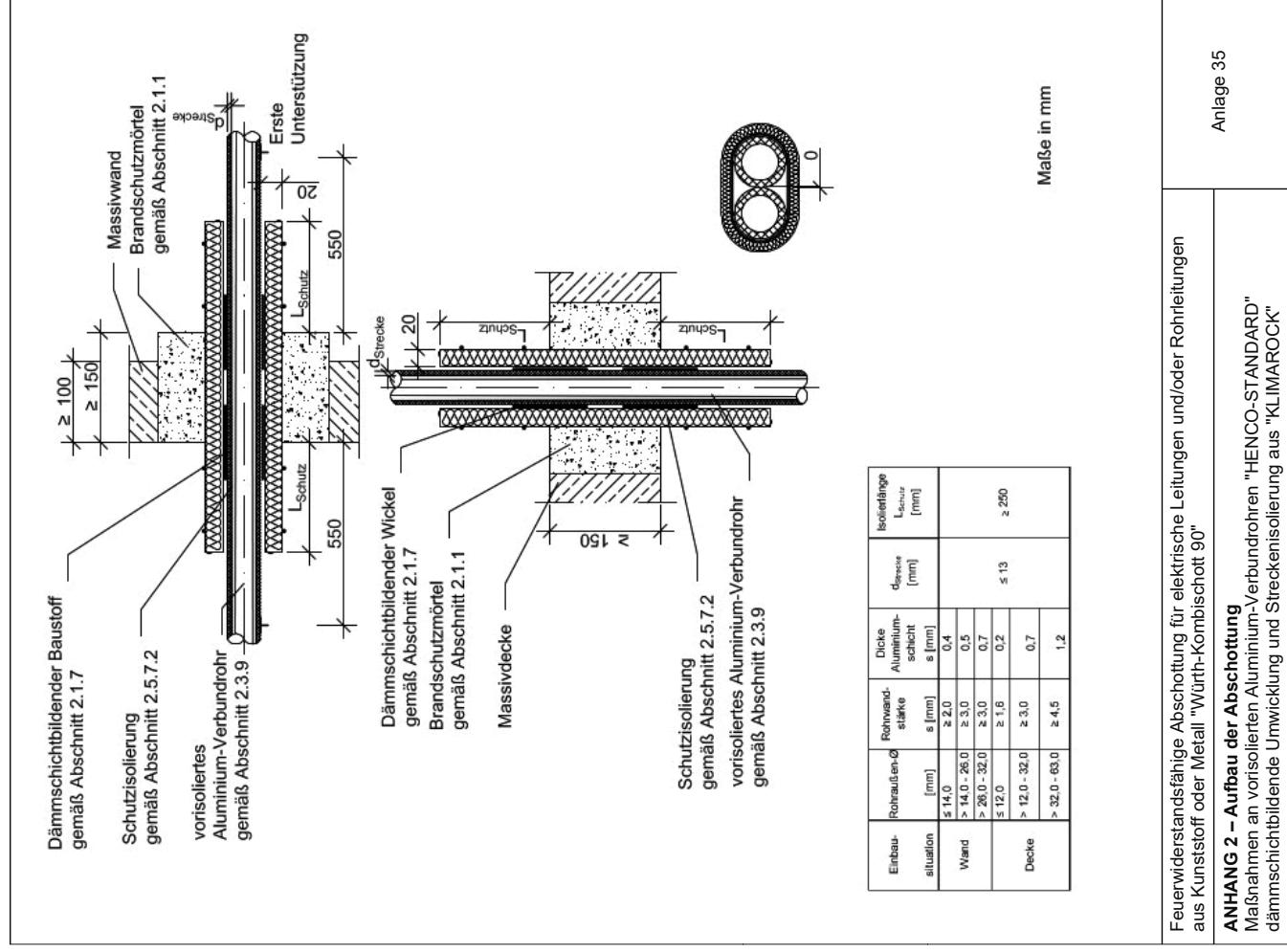
Abschottungsmaßnahmen an Aluminium-Verbundrohren "HENCO-STANDARD"
Streben-Klebefüllung aus "K1 MAPACK"



Einbau-situation	Rohrauß-Ø	Rohrwan-dstarke s [mm]	Dicke Aluminium-schicht FEF d [mm]	Isolierlänge FEF L [mm]	Isolierdicke FEF d [mm]
Wand	≤ 12,0	≥ 1,6	0,2	13	0,4
	> 12,0 - 32,0	≥ 3,0	0,7	26	0,5
	> 32,0 - 63,0	≥ 4,5	1,2	26	0,7
Decke	≤ 12,0	≥ 1,6	0,2	≥ 480	≥ 1,3
	> 12,0 - 32,0	≥ 3,0	0,7	13	0,7
	> 32,0 - 63,0	≥ 4,5	1,2	26	1,2

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"
ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Abschottungsmaßnahmen an Aluminium-Verbundrohren "HENCO-STANDARD"
Streckenisolierung aus "Armaflex Protect"

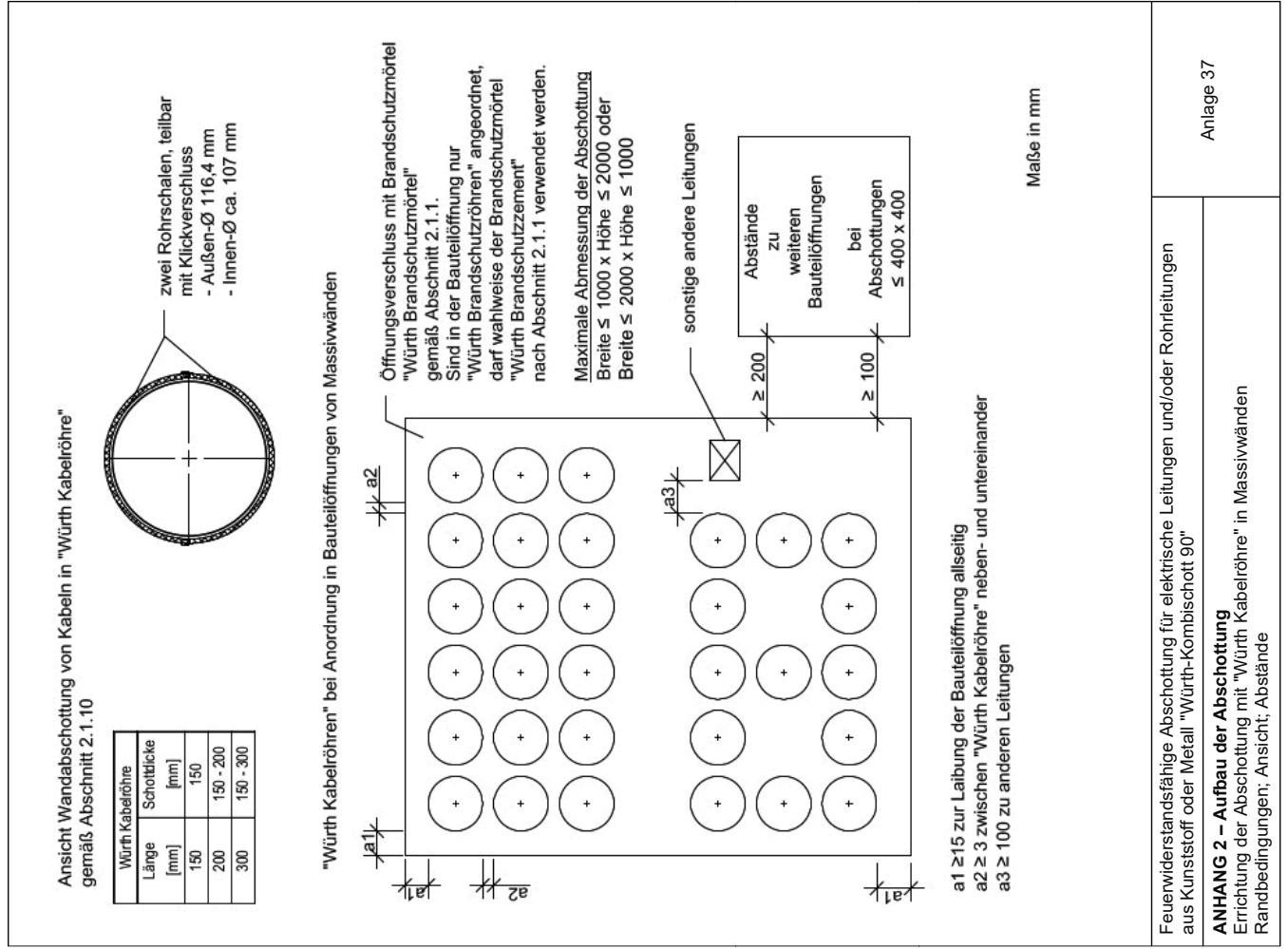
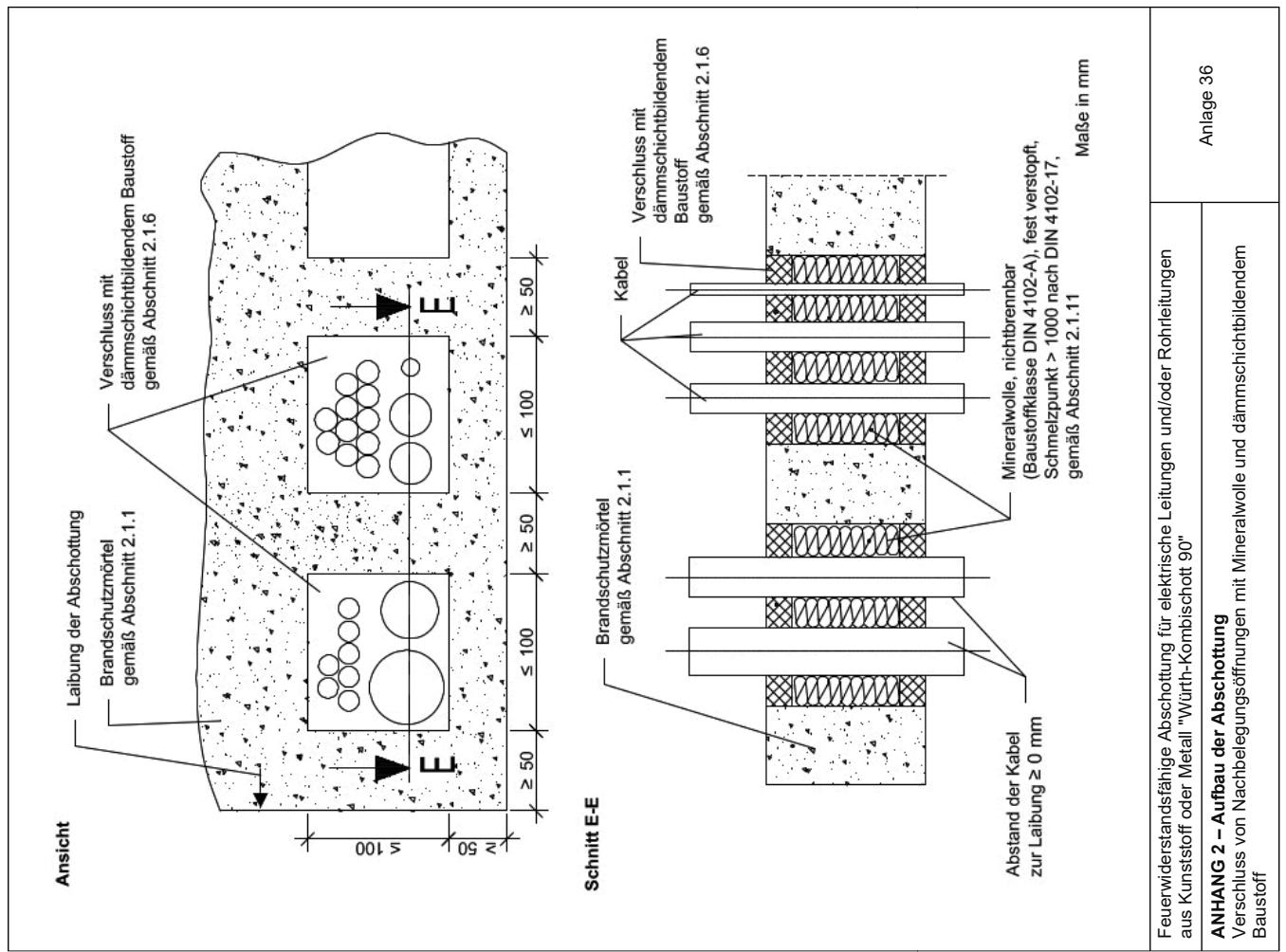
Anlage 34



Einbau-situation	Rohrauß-Ø [mm]	Rohrwan-dstärke s [mm]	Dicke Aluminium-schicht d _{Alu,zweiseitig} [mm]	Isolierdicke l _{d_{Alu,zweiseitig}} [mm]
Wand	≤ 14,0	≥ 2,0	0,4	
	> 14,0 - 26,0	≥ 3,0	0,5	
	> 26,0 - 32,0	≥ 3,0	0,7	≥ 250
Decke	≤ 12,0	≥ 1,6	0,2	
	> 12,0 - 32,0	≥ 3,0	0,7	
	> 32,0 - 63,0	≥ 4,5	1,2	

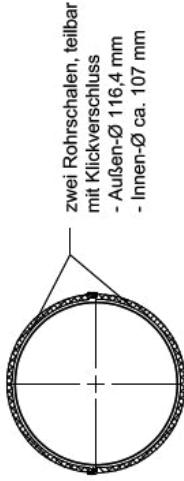
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"
ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Maßnahmen an vorisolierten Aluminium-Verbundrohren "HENCO-STANDARD"
dämmsschichtbildende Umwicklung und Streckenisolierung aus "KLIMAROCK"

Anlage 35

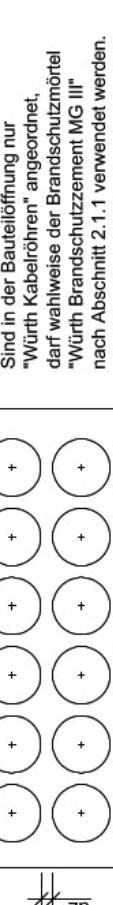


Ansicht Deckenabschottung von Kabeln in "Würth Kabelröhre" gemäß Abschnitt 2.1.10

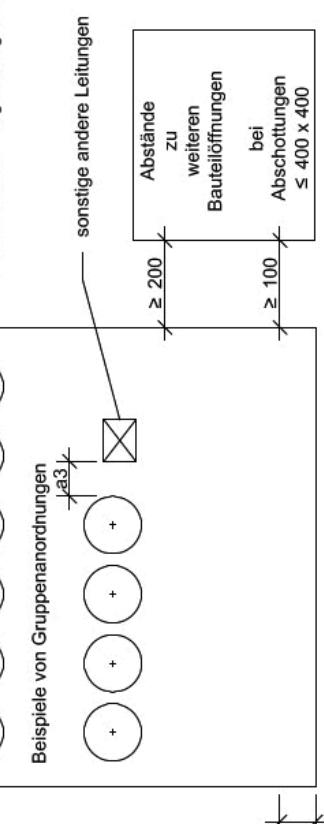
"Würth Kabelröhre"	Länge [mm]	Schottdicke [mm]
	300	≥ 150



"Würth Kabelröhre" bei Anordnung in Bauteilloffnungen von Massivdecken



Maximale Abmessung der Abschottung
Breite $\leq 1000 \times$ Länge unbegrenzt



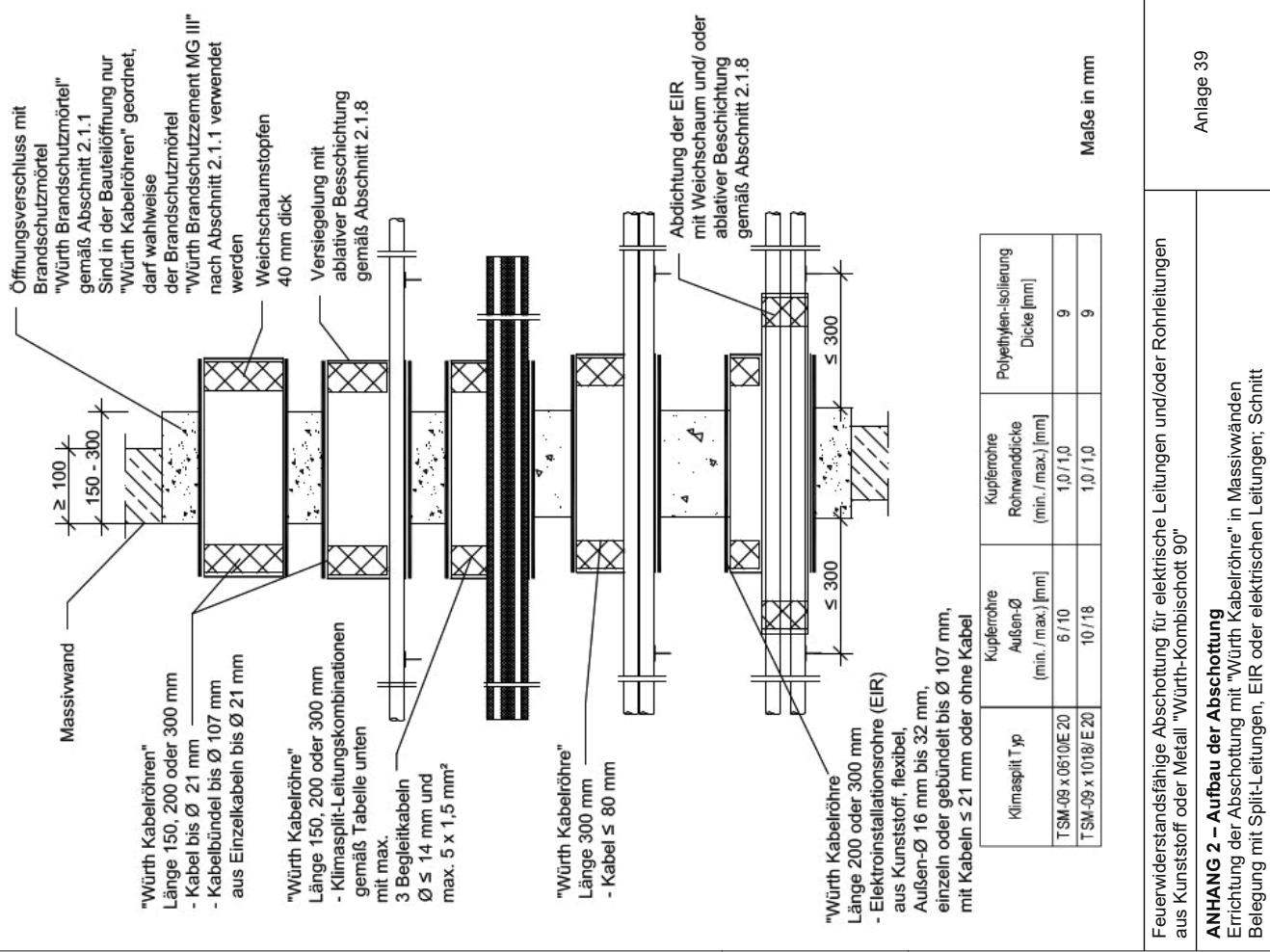
a1 ≥ 15 zur Laibung der Bauteilloffnung allseitig
a2 ≥ 10 zwischen "Würth Kabelröhre" neben- und untereinander
a3 ≥ 100 zu anderen Leitungen

Maße in mm

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Erichung der Abschottung mit "Würth Kabelröhre" in Massiwänden
Randbedingungen: Ansicht; Abstände

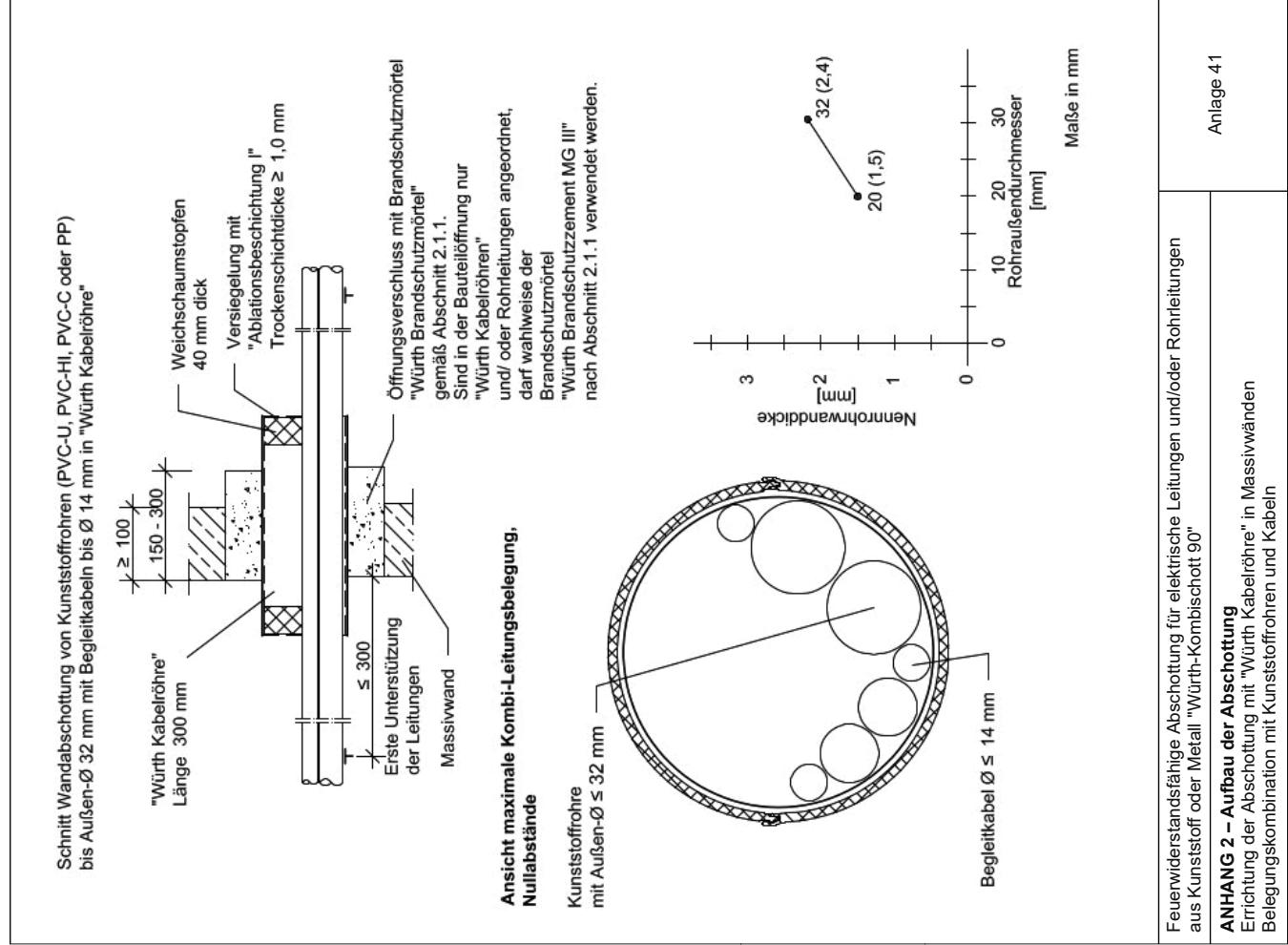
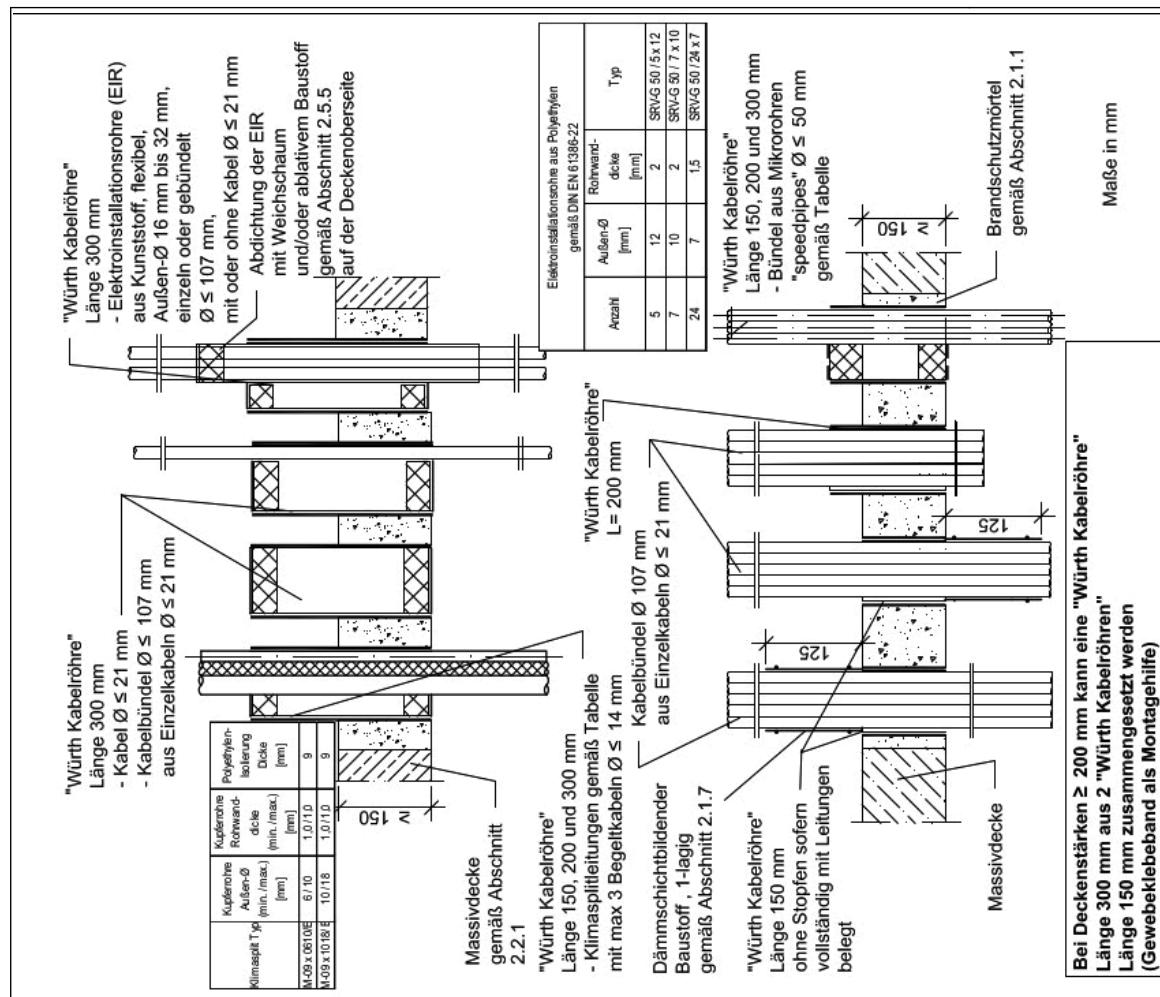
Anlage 38



Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Erichung der Abschottung mit "Würth Kabelröhre" in Massiwänden
Beliegung mit Split-Leitungen; EIR oder elektrischen Leitungen; Schnitt

Anlage 39



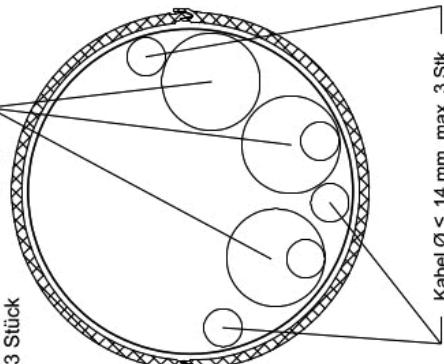
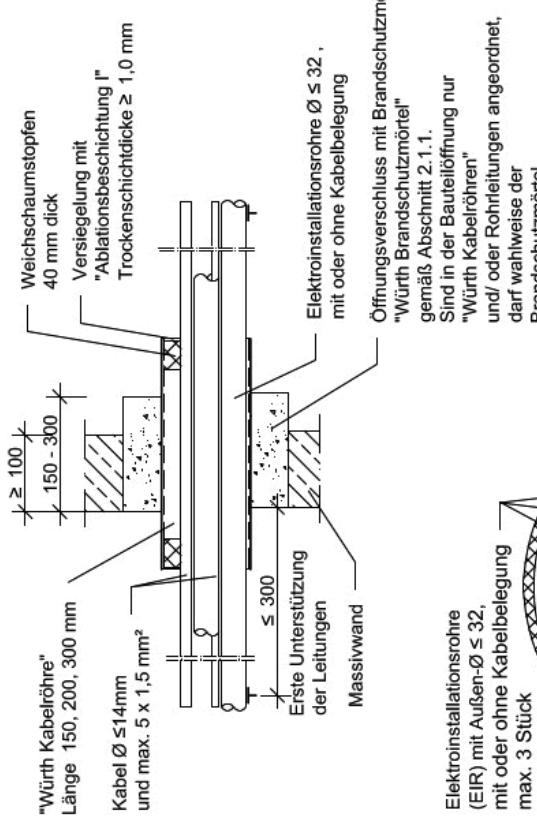
Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"
ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Erichung der Abschottung mit "Würth Kabelröhre" in Decken
Belegung mit Split-Leitungen, EIR oder elektrischen Leitungen; Schnitt

Anlage 40

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"
ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Erichung der Abschottung mit "Würth Kabelröhre" in Massivwänden
Belegungskombination mit Kunststoffrohren und Kabeln

Anlage 41

Schnitt Wandabschottung von Elektroinstallationsröhren Ø 32 mm,flexibel, mit oder ohne Kabel bis Ø 14 mm in "Würth Kabelröhre"

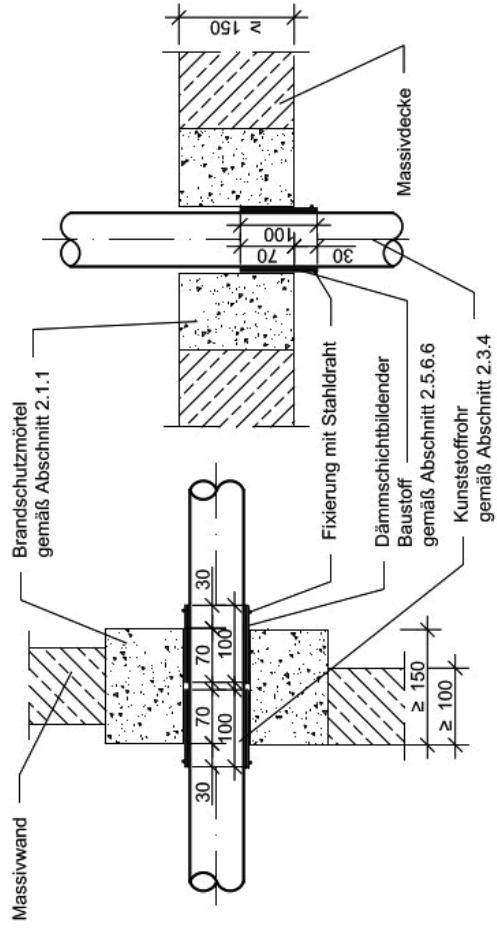


Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Errichtung der Abschottung mit "Würth Kabelröhre" in Massivwänden
Beliegungskombination mit Elektroinstallationsröhren mit und ohne Kabel

Anlage 42

Deckeneinbau



Einbausituation	Abrmessungen	Lagenzahl	Wickelbreite	Anzahl Wickel
Wand	≤ Ø 50 mm	1		
	> Ø 50 mm - Ø 80 mm	2		
	> Ø 80 mm - Ø 110 mm	3		
	> Ø 110 mm - Ø 135 mm	4		
Decke	> Ø 135 mm - Ø 160 mm	5		
	≤ Ø 50 mm	1		
	> Ø 50 mm - Ø 80 mm	2		
	> Ø 80 mm - Ø 110 mm	3		
	> Ø 110 mm - Ø 135 mm	4		
	> Ø 135 mm - Ø 160 mm	5		

Maße in mm

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 2 – Aufbau der Abschottung
Abschottungsmaßnahmen an Kunststoffrohren
Dämmflockenbildende Umrwicklungen mit "Brandschutzwolle DBU doppelt"

Anlage 43

Übereinstimmungserklärung

- Name und Anschrift des Unternehmens, das die **Abschottung(en)** (Genehmigungsgegenstand) errichtet hat
- Baustelle bzw. Gebäude: ...
- Datum der Errichtung: ...
- geforderte Feuerwiderstandsfähigkeit: ...

Hiermit wird bestätigt, dass

- die **Abschottung(en)** zur Errichtung in Wänden* und Decken* der Feuerwiderstandsfähigkeit ... hinsichtlich aller Einzelheiten fachgerecht und unter Einhaltung aller Bestimmungen der allgemeinen Bauartgenehmigung Nr.: Z-19.53-... des Deutschen Instituts für Bautechnik vom ... (und ggf. der Bestimmungen der Änderungs- und Ergänzungsbescheide vom ...) errichtet sowie gekennzeichnet wurde(n) und
- die für die Errichtung des Genehmigungsgegenstands verwendeten Bauprodukte entsprechend den Bestimmungen der allgemeinen Bauartgenehmigung gekennzeichnet waren.

* Nichtzutreffendes streichen

.....
(Ort, Datum)
.....
(Firma/Unterschrift)

(Die Bescheinigung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weitergabe an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhandeln.)

Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen und/oder Rohrleitungen
aus Kunststoff oder Metall "Würth-Kombischott 90"

ANHANG 3 – Muster der Übereinstimmungserklärung

Anlage 44

ZULASSUNG KOMBISCHOTT 90

Adolf Würth GmbH&Co. KG
74650 Künzelsau
T +49 (0)7940 15-0
F +49 (0)7940 15-1000
info@wuerth.de
www.wuerth.de

© by Adolf Würth GmbH & Co. KG
Printed in Germany
Alle Rechte vorbehalten
Verantwortlich für den Inhalt:
Abt. MCPD/Knut Roski
Redaktion: Abt. MCVP/Jana Lerch

Nachdruck nur mit Genehmigung

MCVP-SF-Co-1,5-01/23-EVME 893301

Wir behalten uns das Recht vor, Produktveränderungen, die aus unserer Sicht einer Qualitätsverbesserung dienen, auch ohne Vorankündigung oder Mitteilung jederzeit durchzuführen. Abbildungen können Beispielfotos sein, die im Erscheinungsbild von der gelieferten Ware abweichen können. Irrtümer behalten wir uns vor, für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen.