

Dokumentnummer / Document number: 17386

Version / Version:

Revision / Revision: 1, in Kraft seit / valid since: 27.11.2017

Verteilt an / Distributed to:

voestalpine Stahl GmbH

C FE FEI TSA TSI TT

voestalpine Giesserei Linz GmbH

025GTT-Q

Beschlagwortung / Key terms:

Isolierung, Dämmung

Status / Document Status:

Gültig / Valid

Sicherheitsstufe / Security Level:

frei zugänglich / Freely accessible

Unterweisungsintervall / Briefing Interval:

nicht unterweisungspflichtig / no briefing

Ersteller / Created by:

██████████ TSI, 21.02.2017

Prüfer / Checked by:

██ FEI, 10.11.2017

██ 18.10.2017

██ 025GTT-Q, 18.10.2017

Genehmiger / Approved by:

██ FE, 16.11.2017

██ TSI, 10.11.2017

██ TT, 22.11.2017

Wiedervorlageintervall / Resubmission Interval:

3-jährig / 3years

Verteiler, Unterverteiler / Distribution Changelog:

siehe Menü "Verteilstand anzeigen" / see "Verteilstand anzeigen"

Aktualität überprüft am / Currentness checked by:

n.v.

Isolierungen und Dämmungen in der Division Stahl

Inhaltsverzeichnis

1. Geltungsbereich
2. Zweck
3. Ausführungsspezifikationen
4. Skizzen, Ausführungsdetail
5. Allfällige Erklärungen
6. Dokumentation
7. Abgestimmt mit
8. Mitgeltende/Zusammenhängende Unterlagen
9. Anlagen

Änderungsverzeichnis

| Rev. Nr. | Erstellt Abteilung/Name/Datum | Überprüft Abteilung/Name/Datum | Genehmigt Abteilung/Name/Datum | |
|----------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 01 | TS [REDACTED] 14.04.2017 | TSI [REDACTED] 22.07.2017 | TS [REDACTED] | |
| | | FEI [REDACTED] 28.09.17 | FE [REDACTED] | |
| | | FE [REDACTED] 28.09.17 | | |
| | | | | |

1 Geltungsbereich

Diese Ausführungsvorschrift gilt als Mindeststandard für die Lieferung und Montage einer betriebsfertigen Dämmung für Rohrleitungen, Kanäle, Behälter, Apparate und sonstige Anlagenkomponenten die zu isolieren sind.

Wenn zum Bsp. einer der folgenden Fälle zutrifft:

- Es existiert eine wirtschaftliche Isolierdicke nach VDI 2055
- Es ist ohne Isolierung mit erhöhter Korrosionsgefahr durch generelle oder lokale Taupunkts Unterschreitungen zu rechnen
- Es kann zur Schwitzwasserbildung kommen
- Es ist ein Berührungsschutz (Oberflächentemperatur im Verkehrsbereich > 60 °C) notwendig
- Es ist eine Schallschutzdämmung erforderlich

1.1 Geltungsbereich / Anwendungsbereich Isolierung

2 Zweck

Diese Ausführungsrichtlinie dient als verbindliche Arbeitsunterlage für die Vorbereitung, Lieferung und Durchführung sämtlicher Isolierungs- / Dämmarbeiten an Rohrleitungen, sowie an mechanischen und technologischen Ausrüstungsteilen, Behältern, Wärmetauschern usw.

3 Ausführungsspezifikationen

3.1 Dämmung

3.1.1 GENERELLE FESTLEGUNGEN

3.1.1.1 Geltungsbereich / Anwendungsbereich

Rohrleitungen, Behälter und Apparate mit einer Betriebstemperatur über +60 °C und unter +10 °C erhalten aus wirtschaftlichen und verfahrenstechnischen Gesichtspunkten eine Dämmung.

Sollte vom Verfahren her die Notwendigkeit bestehen, einen Temperaturverlust bei niedrigeren Verfahrenstemperaturen zu vermindern, so wird schon knapp über der Umgebungstemperatur gedämmt. In notwendigen Bereichen wird eine Begleitheizung vorgesehen.

Bei der Auslegung von speziellen Anlagentypen oder von Kesselanlagen, aber auch von besonderen Armaturen, Regel- / Sicherheitsventilen oder Messgeräten können aufgrund besonderer Bedingungen zusätzliche Vorschriften und ergänzende Maßnahmen erforderlich sein. Diese besonderen

Bedingungen und technischen Notwendigkeiten zur Dämmung sind vom Lieferanten zu erstellen und zeitgerecht zur Überprüfung und Genehmigung zu übermitteln.

Diese zusätzlichen Vorschriften sind als Ergänzung zur dieser Ausführungsspezifikation und weiter als Montagedokumentation zu erstellen.

Ausrüstungen, Behälter und Rohrleitungen, bei denen eine Wärmeerhaltung nicht nötig ist oder eventuell ein Wärmeverlust erwünscht wird, erhalten, wenn ihre Oberflächentemperatur über +60°C liegt, in Verkehrs- und Bedienbereichen einen Berührungsschutz.

Der Bereich der Berührungsmöglichkeit erstreckt sich auf die Höhe von 2 m über begehbaren Flächen und auf einen seitlichen Abstand von 1m von Bühnen und Laufstegen.

Der Berührungsschutz ist so ausgelegt, dass die Oberflächentemperatur der Dämmung max. 20 °C über der Umgebungstemperatur / Lufttemperatur liegt. Die Mindestdicke der Dämmung beträgt 40 mm.

Schalldämmungen von örtlichen Emittenten im Arbeitsplatzbereich werden, sofern erforderlich und durchführbar, nach entsprechenden Vorgaben angebracht. Dabei ist auch die Anwendung einer Kombination von Wärmedämmung mit eventuell erforderlicher Schalldämmung möglich.

3.1.1.2 Normen und Vorschriften

Als Basis für die Auslegung und Ausführung der Dämmarbeiten gelten die Bestimmungen der ÖNORM B 2260-1 und die VDI - Richtlinie VDI 2055 Wärme- und Kälteschutz für betriebs- und haustechnische Anlagen, sowie die darin angeführten AGI – Vorschriften soweit nicht zusätzlich, besondere Ausführungen vereinbart sind.

In Verbindung mit den genannten Normen und der Ausführungsvorschrift sind die jeweils gültigen Ausgaben der in Österreich geltenden gesetzlichen Bestimmungen, Normen und Richtlinien zu beachten.

Treten zwischen den verschiedenen Richtlinien und Normen Abweichungen bzw. Widersprüche auf und erfolgt keine ausdrückliche Festlegung durch diese Vorschrift, so ist die jeweils strengste Formulierung anzuwenden. Wo sie einander ausschließen, gelten die gesetzlichen österreichischen Vorschriften.

Hat der Auftragnehmer Bedenken gegen eine getroffene Festlegung, so hat er den Auftraggeber unverzüglich und schriftlich davon in Kenntnis zu setzen.

Es liegt im Aufgabenbereich des Auftraggebers, die Eignung dieser Vorschrift für den vorgesehenen Zweck zu prüfen. Die Anwendung enthebt ihn nicht seiner Verantwortung als sachverständiger, eigenverantwortlicher Unternehmer.

3.1.2 MATERIALIEN ZUR DÄMMUNG

3.1.2.1 Dämmstoffe

Grundsätzlich sind sämtliche Dämmstoffe und Neben-/ Hilfsmaterialien neu und ungebraucht einzubauen. Sie müssen den Vorgaben und Richtlinien der VDI 2055 entsprechen.

Eigenschaften

Die Wärmeisolierung erfolgt vorzugsweise mit durch verzinkten Bindedraht auf verzinktem Drahtgewebe gesteppten Mineralwolleplatten, die Dämmstoffe müssen den zu erwartenden Beanspruchungen entsprechen:

- Wärmebeständigkeit ≥ 600 °C, bzw. mind. 300 K über max. Anwendungstemperatur
- Wärmeleitfähigkeit bei 200 °C kleiner 0,08 W/m²K
- nicht brennbar (DIN 4102)
- nicht hygroskopisch
- dürfen den zu dämmenden Untergrund nicht angreifen
- beständig gegen Fäulnisbildung, Schimmelbildung, Ungeziefer, UV-Strahlen, Strukturveränderungen, Wasser und Wasserdampf
- staubfrei
- chemisch inert, schwefelfrei, geruchsneutral und nicht toxisch, in Verbindung mit Metallen korrosionsstabil
- Formstabilität muss auch unter Einfluss von Wärme, Alterung und Durchfeuchtung gewahrt bleiben, Dämmstoff darf nicht versintern

Die Kälteisolierung erfolgt vorzugsweise mit direkt mit der zu isolierenden Fläche verklebten Schaumstoffelementen:

- Wärmebeständigkeit ≥ 70 °C
- nicht brennbar (DIN 4102)
- nicht hygroskopisch
- dürfen den zu dämmenden Untergrund nicht angreifen
- beständig gegen Fäulnisbildung, Schimmelbildung, Ungeziefer, UV-Strahlen, Strukturveränderungen, Wasser und Wasserdampf
- staubfrei
- chemisch inert, schwefelfrei, geruchsneutral und nicht toxisch, in Verbindung mit Metallen korrosionsstabil

- Formstabilität muss auch unter Einfluss von Wärme, Alterung und Durchfeuchtung gewahrt bleiben, Dämmstoff darf nicht versintern.

Durch die zu erwartende Temperatureinwirkung oder durch Temperaturschwankungen darf weder eine Volums-(Dicken-) Verminderung noch eine Hohlräumbildung durch Gefügeänderung (Zusammensinken der Fasern) erfolgen.

Wärmeleitfähigkeit

Die Anhaltswerte der praktischen Wärmeleitfähigkeit von Mineralfaserstoffen muss den Werten entsprechen, welche in der VDI 2055, Tafel 11, angegeben sind.

Die Wärmeleitfähigkeit bei den Mitteltemperaturen t_m und die Rohdichten (Raumgewichte) der Dämmstoffe. Sie sind auf dem Etikett und/oder im Produktdatenblatt anzugeben und zu gewährleisten.

Lieferung und Lagerung

- a. Lieferart:
als Rollen, Ballen, etc. mit einer Breite von 1 m oder 0,5 m ± 2 %.
Die geforderte Dicke (± 5 %) muss bei einer Flächenpressung von 1 kN/m² erreicht werden.
- b. Verpackung: PE-Säcke oder PE-Folien
- c. Lagerung: die Dämmstoffe müssen in jedem Fall trocken gelagert werden

3.1.2.1.1 Mineralfaser - Matten

Gesteinsfaser aus Schmelzen natürlicher Steine (Sediment- oder Eruptivgesteine)

Ausführung:

Die Mineralfasermatten sind einseitig auf einem Trägermaterial versteppt und müssen an allen Stellen gleich dick und gleich dicht sein. Weiters müssen sie eine gleichmäßige Struktur aufweisen und dürfen keine groben Bestandteile enthalten.

Brandverhalten / Baustoffklasse nichtbrennbar A 1

a) Trägermaterial:

- Drahtnetz, bzw. aus einem Drahtgeflecht aus verzinktem Stahldraht, oder auch aus Kunststoff - ummanteltem oder nicht rostendem Drahtnetz, Maschenweite max. 25 mm, Steppfäden aus verzinktem Stahldraht oder hitzebeständigem Glasgarn mit Messingseele, Drahtdicke min. 0,7 mm
- Armierte, bzw. gitternetzverstärkte Aluminium – Folie, einseitig aufgebracht

b) AS - Qualität:

- Für die Anwendbarkeit an Anlagenteilen aus nichtrostenden, austenitischen Stählen ist " AS – Qualität " erforderlich, d.h. der Mittelwert der Chlorid – Ionen darf nicht größer sein als 10 mg/kg.

c) Kennzeichnung:

Dämmstoffe sind vom Hersteller dauerhaft mit folgenden Angaben zu versehen:

- Dämmstoffkennziffer nach AGI Q 132
- Hersteller, Handelsname, Artikelnummer
- Typ der Mineralfaser, Rohstoffbasis

d) Rohdichte:

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| Wärmedämmung: | 80 kg / m ³ |
| kombinierte Wärme-/ Schalldämmung: | 100 kg / m ³ |
| Toleranzgrenzen generell: | max. ± 5 % |

e) Anwendungstemperatur:

- tiefster Anwendungsbereich - 10°C
- höchste Anwendungsbereich: +650°C

Die angegebene Beschreibung und die Kennwerte stellen die Materialanforderungen für die allgemeine Standard - Verwendung dar.

Nur in vereinbarten Ausnahmefällen kann die Qualität der Mineralfasermatten von diesen Vorgaben abweichen. Dabei können auch Matten mit reduzierter Anwendungstemperatur und Rohdichte - den jeweiligen Anforderungen angepasst - eingesetzt werden.

3.1.2.1.2 Mineralfaser - Rohrschalen

Zur Dämmung von Rohrleitungen sind auch Rohrschalen zugelassen, die Qualität der Rohrschalen muss den vorgenannten Anforderungen / Beschreibungen der Mineralfasermatten mind. gleichwertig sein.

- Konzentrisch gewickelte, kunstharzgebundene Steinwolle, ohne Kaschierung, bestehend aus min. 2 Halbschalen – Teilen
- geeignet für die jeweilige Temperaturbeanspruchung

3.1.2.1.3 Mineralfaser - Platten

Zur Verwendung bei Wärmedämmungen an Behältern, Kanälen und anderen ebenen oder fast ebenen Flächen

Die Qualität der Platten muss den vorgenannten Anforderungen / Beschreibungen der Mineralfasermatten mind. gleichwertig sein.

Mineralfaserplatten müssen an allen Stellen gleich dick und gleich dicht sein.

3.1.2.1.4 Mineralfaser - Stopfwohle

Grundsätzlich ist der Einsatz von Stopfwohle nicht gestattet und darf nur in Ausnahmefällen an Kleinfächen dort angewendet werden, wo aus konstruktiven Gründen eine Dämmung mit Matten nicht möglich ist. Die Stopfung ist dabei dicht und mit festem Druck auszuführen.

3.1.2.1.5 Keramikfaser – Matten / Platten

Keramikfaser als Aluminiumsilikatwolle aus Al_2O_3 und SiO_2 , beidseitig bzw. doppelt vernadelt und mit langen Fasern

Die Anwendung erfolgt ab einer Oberflächentemperatur von 500 °C

Grundsätzlich erfolgt der Einsatz von Keramikfaser - Matten / Platten nur als 1. Lage mit einer Dicke von max. 50 mm, danach werden die entsprechend erforderlichen, weiteren Lagen mit Mineralfasermatten aufgebracht. Die Festlegung der gesamten Dämmdicke erfolgt hier individuell.

Nur für im Fall von speziellen Erfordernissen, z.B. an Öfen, Kesselanlagen oder auch an Rohrleitungen wird für den gesamten Dämmbau Keramikfaser verwendet, spezielle Vorschriften erfolgen im Zuge der Montagedokumentation.

Die Auswahl und der Einsatz der richtigen Keramikfaser – Dämmstoffe erfolgt nach der jeweiligen Klassifizierungstemperatur und nach der erforderlichen Rohdichte.

3.1.2.2 Ummantelung

Nach dem Aufbringen der Dämmstoffe wird als Schutz vor mechanischen und / oder Umwelteinflüssen eine Ummantelung aus Blechen angebracht.

Grundsätzlich wird nach dem Aufbringen der Dämmstoffe eine Ummantelung aus Aluminiumblech angebracht. Alle Ummantelungsbleche in halbharter Qualität aus Reinaluminium (Al 99,5 %) oder Aluminiumlegierungen (z.B. AlMgMn halbhart)

Bei kombinierter Ausführung von Wärme-/ Schalldämmung ist die Ummantelung aus verzinktem Feinblech (ST 02 F) mit einer Zinkauflage von 275 g/m² vorzusehen.

An der Innenseite der Verblechung sind dabei zusätzlich Entdröhnungsmatten oder Beschichtungen (min. 2,6 mm), schwer entflammbar, anzubringen.

Rostfreies Blech wird nur in chemisch aggressiven Bereichen (z.B. Säuren oder Laugen) verwendet, die Qualität wird den jeweiligen Anforderungen entsprechend angepasst.

Die Dicke der Bleche ist abhängig vom Durchmesser der fertigen Dämmung.

für Aluminiumblech:

| | | |
|-------------|--------------|---------|
| bis | 1,0 m Umfang | 0,60 mm |
| von 1,0 bis | 1,5 m Umfang | 0,80 mm |
| über | 1,5 m Umfang | 1,00 mm |

für verzinktes Feinblech:

| | | |
|-------------|--------------|---------|
| bis | 1,0 m Umfang | 0,60 mm |
| von 1,0 bis | 3,0 m Umfang | 0,60 mm |
| über | 3,0 m Umfang | 1,00 mm |

für rostfreies Blech:

| | | |
|-------------|--------------|---------|
| bis | 1,0 m Umfang | 0,40 mm |
| von 1,0 bis | 3,0 m Umfang | 0,60 mm |
| über | 3,0 m Umfang | 0,80 mm |

Rohrleitungen

Erhalten grundsätzlich einen Wetterschutzmantel aus Glattblech, gerundet, gesickt und entsprechend zur Montage vorbereitet.

Großflächige Anlagenteile

z.B. Kesselanlagen, Filter, Tanks, Behälter, Kanäle etc. erhalten eine Verblechung aus Trapezblechen mit verstärkter, zwängungsfreier Unterkonstruktion, dabei ist auf eine entsprechend windsi-

chere Befestigung zu achten. Verblendungen und Profillfüller sind so anzubringen, dass ein Eindringen von Regen / Schlagregen sicher verhindert wird.

Bei der Verwendung von Glattblechen werden diese, wenn möglich, leicht diagonal gekantet montiert (Diamantblech ca. 1000 x 1000 mm)

3.1.2.3 Nebenmaterial

Generell sind bei der Werkstoffauswahl folgende Kriterien zu beachten:

- maximale Anwendungstemperatur
- Beeinflussung des Mantelwerkstoffes des zu dämmenden Teiles
- Kontaktkorrosion

Profilmaterial

- Bandstahl und Profileisen, C-Stahl - auf Verlangen auch verzinkt
- Dimension entsprechend den jeweiligen Anforderungen
- Haltestifte aus geglühtem Draht, 3 - 5 mm
- Mattenhaken, min. 95 mm lang
- Federdämmbügel aus warmgewalztem Flachstahl C 70
- Bindedraht (Stahldraht) kaltgezogen, verzinkt, min. Ø 0,6 mm

Verbindungselemente

- [Sechskantblechschrauben](#),
- Mindestqualität V2A - rostfrei, Dimension: 4,2 x 13; 4,8 x 16
- mit Unterlegscheiben aus öl-/ benzin-/ und UV- beständigem Kunststoff
- Gewindeschneidschrauben
- Spannschrauben M6 x 30 oder M8 x 50
- Schaftblindnieten (Pop-Nieten) mit Flanschrundkopf
- Linsennieten, aus Aluminium oder rostfreiem Stahl, min. Ø 3,2 mm
- Spannbänder rostfrei oder aus Kunststoff,
- Spannverschlüsse, verzinkt oder rostfrei, mit Sicherungssplint

Trennstoffe / Zwischenlagen

Die Zwischenlagen zur Reduzierung des Wärmeüberganges zwischen Abstandhaltern und Haltekonstruktionen müssen für die jeweilige Anwendungstemperatur und die zu erwartenden mechanischen Beanspruchungen geeignet sein.

Dicke der Zwischenlagen beträgt min. 3 mm

Zur Vermeidung von Kontaktkorrosion unterschiedlicher Werkstoffe sind an den Berührungsflächen Bänder aus Glasgewebe anzubringen.

Folien

Zur Erhaltung und Verteilung der Energie bei Begleitheizungen ist vor dem Aufbringen der Dämmstoffe eine Lage aus Aluminiumfolie vollflächig anzubringen:

- Reinaluminiumfolie (auch mit Glasfaserarmierung), Dicke min. 100 µm
- Reinaluminium - Selbstklebebänder

Dichtstoffe

Im Freien und in Bereichen mit Spritzwasserbildung ist die Ummantelung wasserdicht herzustellen, dazu sind entsprechende, thermoplastische Dichtmittel einzusetzen:

- als beidseitig klebendes Dichtband oder als spritzbare Dichtmasse
- dauerelastisch, nicht auflösbar, chemisch indifferent und fäulnisfest

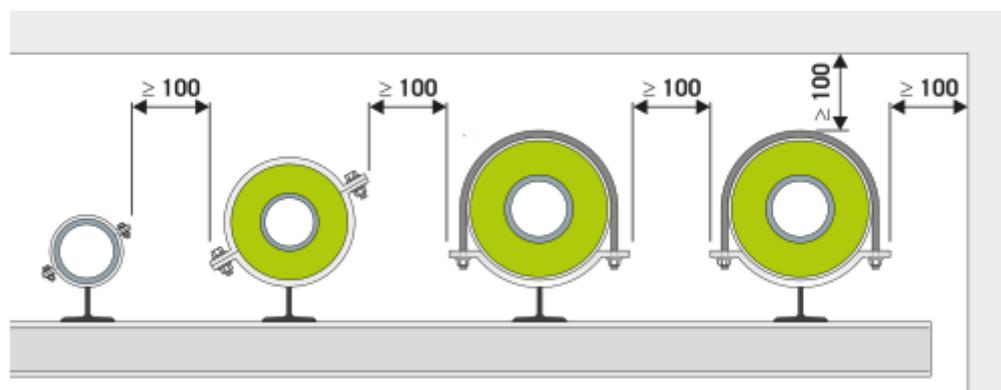
3.1.3 DÄMMARBEITEN

3.1.3.1 Vorbereitung

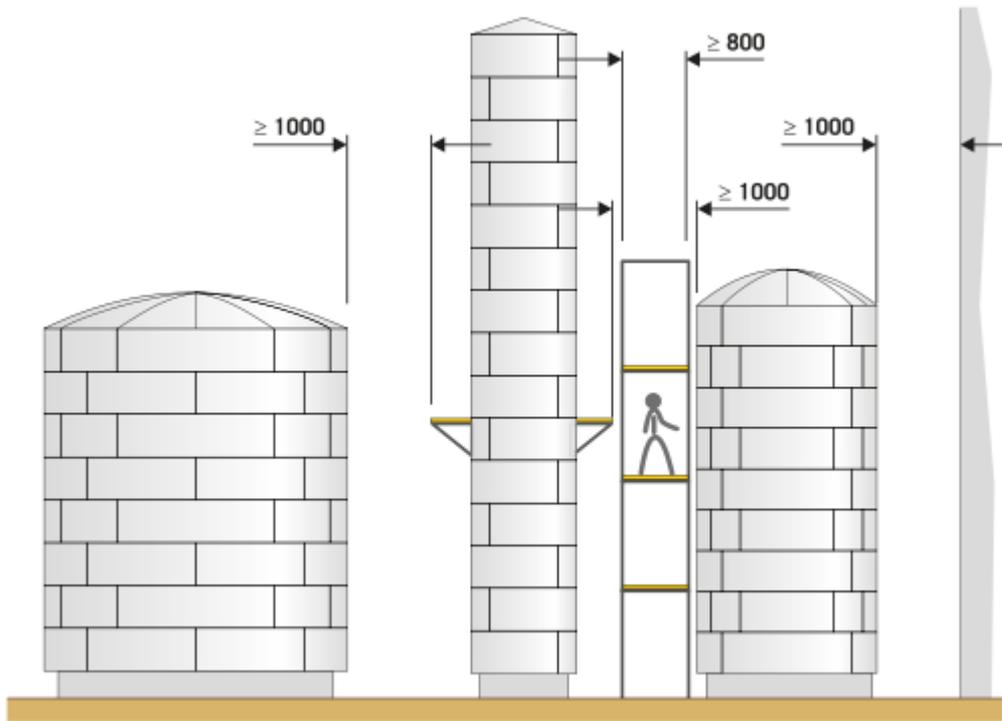
Freigabe

Rohrleitungen und Apparate werden grundsätzlich erst dann gedämmt, wenn die erforderlichen Abnahmen (z.B. Druckproben oder Röntgenprüfungen) durchgeführt, die entsprechenden Anstricharbeiten abgeschlossen sind und die Bauleitung die Rohrleitung oder die Anlagenteile zur Dämmung freigegeben hat.

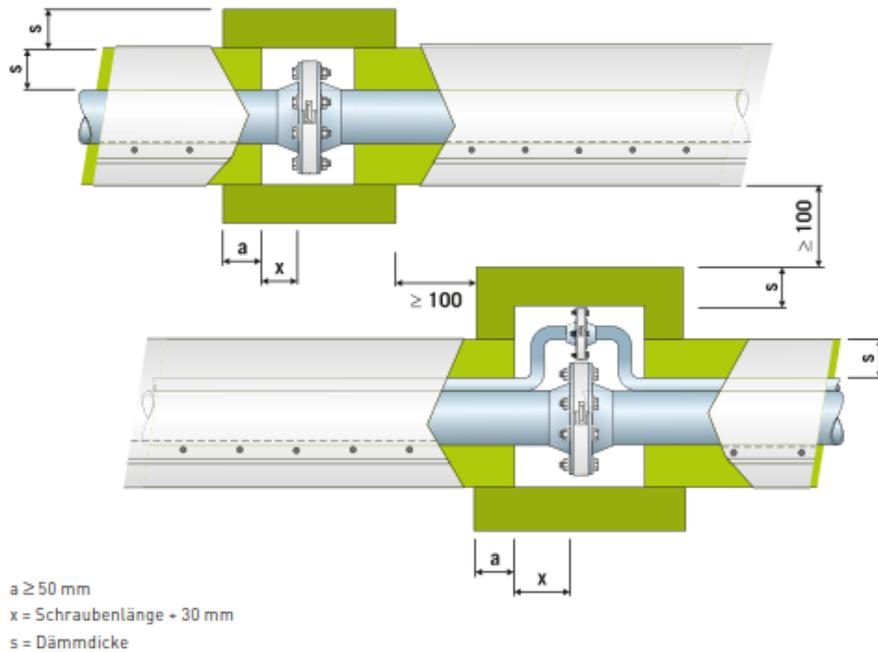
Die Mindestabstände (nach DIN 4140) sind einzuhalten.



Mindestabstände zwischen gedämmten Objekten sowie zwischen gedämmten Objekten und anderen Bauteilen bei Rohrleitungen



Mindestabstände zwischen gedämmten Objekten sowie zwischen gedämmten Objekten und anderen Bauteilen für Behälter, Einbauten, Kolonnen, Tanks



Mindestmaße und -abstände bei gedämmten Objekten, Rohrleitungen mit Flanschen

Oberflächenbeschaffenheit

Ein erforderlicher Korrosionsschutz wird bauseits aufgebracht. Die zu dämmenden Anlagenteile sind vor dem Anbringen der Dämmstoffe zu reinigen, Schmutz, Öl, Fett, Wasser und sonstige Verunreinigungen sind zu entfernen.

Durch Sichtkontrollen ist zu prüfen ob ein Korrosionsschutz aufgebracht wurde, bzw. besteht Korrosion, Blasen, lösen der Beschichtung. Ist der Arbeitsgang einzustellen und der zuständige Verantwortlich zu informieren. Erst nach Freigabe ist die Arbeit fortzusetzen.

Bestiftung

An allen großflächigen Anlagenteilen mit ebenen Flächen / Wänden sind Haltestifte mit einem Durchmesser von $> 3,5$ mm und einer Anzahl von 6-9 Stk./m² anzubringen. Die Bestiftung ist generell im Zuge der Fertigung der zu dämmenden Anlagenteile vom Lieferanten bzw. in den Herstellerwerken anzubringen.

Eventuell fehlende Haltestifte sind im Zuge der Dämmung - aber nur nach Rücksprache mit der Bauleitung - aufzuschweißen.

Anlagenteile mit Begleitheizung

In Bereichen von elektrisch oder mit Beirohr beheizten Rohrleitungen oder Anlagenteilen ist vor dem Aufbringen der Dämmstoffe eine Alufolie mit einer Dicke von mind. 100 µm anzubringen. In besonderen Fällen sind auch Wärmeleitbleche einzusetzen.

Zwischen Beheizung und den zu dämmenden Anlagenteilen dürfen keine Dämmstoffe gelangen, die den erforderlichen Wärmeübergang beeinträchtigen können.

Bei der Montage der Dämmung ist darauf zu achten, dass Heizkabeln nicht beschädigt werden und auch das elektrische Beheizungssystem nicht verändert wird.

Die Kabeldurchführungen durch den Blechmantel sind vom Lieferanten der Begleitheizung vorzusehen. Wenn erforderlich sind Öffnungen mit Blechrosetten und geeigneter Abdichtung zu versehen.

3.1.3.2 Trag- / Stützkonstruktionen

Distanzringe / Abstandshalter

Die Distanzringe für Rohrleitungen bestehen aus einem äußeren Ring aus Bandstahl min. 30 x 3 mm und einer Anzahl von Abstandsstege. Sie sind abhängig vom Umfang und von der jeweiligen Dämmdicke.

Für Rohrleitungen bis DN 100 mit Dämmdicken bis einschließlich 50 mm sind keine Distanzringe erforderlich, sofern die Dämmung aus Mineralfasermatten mit ausreichender Druckfestigkeit besteht. Auch bei der Verwendung von Rohrschalen oder Lamellmatten mit hoher Druckfestigkeit kann die Stützkonstruktion entfallen

Die Anzahl der Abstandsstege je Ring ist abhängig von der Nennweite:

| | | | |
|----|---------|--------------|-----------|
| ab | DN 100: | min. 5 Stk. | am Umfang |
| ab | DN 200: | min. 7 Stk. | am Umfang |
| ab | DN 300: | min. 9 Stk. | am Umfang |
| ab | DN 400: | min. 10 Stk. | am Umfang |
| ab | DN 600: | min. 13 Stk. | am Umfang |
| ab | DN 700: | min. 15 Stk. | am Umfang |

Bei Nennweiten über DN 700 darf der Abstand der Stege am äußeren Ring gemessen maximal 300 mm betragen

Die Abstandsstege sind gleichmäßig am Umfang verteilt anzubringen, der Ring aus Bandstahl ist mittels Sechskantschrauben zu schließen. Die Distanzringe sind in Abständen von 960 mm auf das Rohr aufzubringen.

SKR – Stützkonstruktionen für Rohrleitungen / GO – Ringe:

Als Alternative ist auch diese Art der Stützkonstruktion zulässig, bei der Dämmung von Rohrleitungen mit Temperaturen > 250 °C ist die Anwendung zwingend vorgeschrieben:

Tragkonstruktionen

Die Unterkonstruktion zur Befestigung der Verblechung ist nach Möglichkeit auf vorhandene Versteifungsrippen aufzuschweißen. Stützkonstruktionen für Apparate und Behälter bestehen aus Bandstahl und / oder Profileisen und sind so einzubauen, dass Wärmebrücken, sowie auch die Bildung von Kontaktkorrosion vermieden werden. Dabei ist darauf zu achten, dass eine thermische Trennung der Abstandsstege zur Stütz- und Tragkonstruktionen durch asbestfreie Trennstoffe, Dicke mind. 3,0 mm muss sichergestellt ist.

Bei Hochtemperaturen > 300 °C sind die Abstandsstege aus warmfestem Stahl anzufertigen, die Verwendung von geeigneten Materialien entsprechend der vorhandenen Einsatztemperatur ist dabei zu beachten.

Bei Schalldämmung oder bei einer von Kombination Wärme- und Schalldämmung ist die Stützkonstruktion als Träger der Ummantelung elastisch auszuführen. (Omegabügeln oder Federdämmbügeln), z.B. Gebläse, Kanäle, Klappen, Kompensatoren, etc.

Senkrechte Flächen erhalten zur Verhinderung des Absackens der Dämmung Abstützungen aus 50 mm breiten, verzinkten Stahlblechstreifen oder Aluminiumblechstreifen (Blechdicke 1 mm).

3.1.3.3 Verarbeitung der Dämmstoffe

a) **die Verarbeitung / Vorbereitung erfolgt durch Schneiden**

b) **Befestigungsarten:**

- verhaken, verbinden mit Mattenhaken
- umspannen mit Spannbändern
- aufstecken auf Haltestifte und befestigen mit rükrutschsicheren Clips

c) **Verarbeitungsrichtlinien:**

- Die Mineralfasermatten müssen so vorbereitet und zugeschnitten werden, dass die geforderte Dämmdicke nach der Montage an allen Stellen und am gesamten Umfang sicher gegeben ist.
- sie sind fugendicht aufzubringen und zu befestigen. Bei mehrlagiger Ausführung sind die Fugen zu versetzen.
- Nasse Matten dürfen nicht verarbeitet werden.
- Dämmarbeiten, die unterbrochen werden, sind zur Vermeidung von Feuchtigkeitsaufnahme mit Planen oder Folien abzudecken.

Die Längs- und Rundnähte der Mineralfasermatten bzw. Platten sind fugendicht zu verlegen. Die Längsnähte werden versetzt angeordnet, auch bei mehrlagiger Ausführung sind sämtliche Fugen zu versetzen. Der Versatz von Mattenstößen muss größer 100 mm sein. Nötigenfalls ist jede Lage an die Bestiftung mit verzinkten, rükrutschsicheren Clipsen zu befestigen.

Die auf Drahtgeflecht gesteppten Matten sind an den Längs- und Rundnähten mit Bindedraht oder mit Mattenhaken zu befestigen. Bei großflächigen Anlagenteilen wie z.B. Behälter, Tanks, Kanäle, Filter oder Rohrleitungen mit Dämmumfang > 2000 mm sind die Mineralfasermatten bzw. Platten zusätzlich mittels Kunststoff-/ oder Stahlbändern mit Patentverschlüssen zu fixieren.

Bei parallellaufenden Rohrleitungen mit etwa gleicher Temperatur - wenn sie so nahe nebeneinander laufen, dass sich die Dämmungen berühren - werden die vorgesehenen Matten um das ganze Bündel gelegt und entsprechend befestigt. Zwischenräume zwischen den Rohren werden nicht ausgefüllt.

Rohrleitungen mit unterschiedlichen Temperaturen werden einzeln gedämmt, Zwischenräume werden ausgefüllt, über das gesamte Bündel wird bei Bedarf nochmals eine Lage Dämmung aufgebracht. Die Leitungen werden aber gemeinsam verblecht.

Bei Rohrbögen, unregelmäßigen Oberflächen, zwischen Matten und Platten und wo bei der Dämmung Fugen und Hohlräume entstehen, wird eine Stopfdämmung angewendet. Der Anteil der Stopfdämmung ist aber auf ein geringes Maß zu reduzieren

Eine Reduzierung oder Einschnürung der Wärmedämmung wie z.B. über Profilsteifen, Ein- und Aufbauten, etc. ist unzulässig, soweit nicht mit verbesserten Wärmedämmeigenschaften die geforderte Qualität und Leistung des Regelaufbaues erreicht werden kann.

3.1.3.4 Ausführung der Ummantelung

Blehmäntel sind fest anliegend ohne Hohlräume zu verlegen und mit Spannvorrichtung festzuziehen, damit der Dämmstoff gepresst wird und die erforderliche Dichte erhält. Der Blechmantel ist grundsätzlich zwängungsfrei auf die Tragkonstruktion zu verschrauben. Bei Rohrleitungen sind Rund- und Längsnähte zu sickern. Die Bleche werden in den Längsnähten untereinander verschraubt, die Überlappung beträgt generell mind. 50 mm. Die Längsnähte sind immer an der unteren Hälfte des Rohres auszubilden und sollten aus der Hauptansicht (z.B. straßenseitig) nicht sichtbar angebracht werden.

Die Ummantelung wird so montiert, dass sie den Wärmedehnungen der Anlagenteile folgen kann. Bei der Aufnahme von Wärmedämmungen mit Temperaturen ab +100°C werden die Nähte der Verblechung als Schiebenaht ausgebildet

Im Freien ist die Ummantelung schlagregendicht und mit Regenabweisern auszuführen, auch entsprechende Dichtstoffe sind einzusetzen. Die Befestigung erfolgt ausschließlich mit Sechskantblechschrauben mit aufgesteckter Kunststoffscheibe (keine Pop-Nieten).

Ausschnitte in der Dämmung wie Konsolen, Stützen, Messstellen oder sonstige Durchdringungen der Dämmung sind mit Blenden oder Kappen, zusätzlich mit Wasserabweisern zu versehen und mit dauerplastischem Dichtungsband abzudichten. Regenabweiser sind auch im Bereich von Rohrhalterungen und Gleit-/ Führungslagern anzubringen, wenn die Gefahr des Eindringens von Wasser besteht.

Wird die Dämmdicke an zu dämmenden Objekten durch in zu geringem Abstand befindliche Konstruktionsteile (Stahlkonstruktionen, usw.) unterschritten, wird der Blechmantel auf die Länge der Behinderung abgeflacht.

Wärmebrücken sind durch Einbau entsprechender Dämmstoffe zu unterbinden.

Thermometer, Tauchhülsen, usw. müssen trotz der Dämmung gut zugänglich bleiben.

Rohrbögen werden aus Segmenten hergestellt. Die Verschraubung der einzelnen Segmente darf bei horizontal eingebauten Bögen nicht auf der Oberseite erfolgen. Die Anzahl der Segmente ist abhängig von der Länge des Bogens.

Bei Flanschverbindungen ist die Verblechung so abzuschließen, dass die Schraubverbindungen ohne Beeinträchtigung gelöst werden können

Wo mit wiederholter Abnahme der Dämmung während des Betriebes zu rechnen ist, z.B. bei Flanschverbindungen, dürfen nur Zylinderblechschrauben (keine Pop-Nieten) für die Befestigung der Dämmung verwendet werden.

Kessel- und Apparateschilder müssen auch nach Aufbringen der Dämmung sichtbar bleiben. Die Dämmung muss an dieser Stelle ausgeschnitten und gegen Eindringen von Feuchtigkeit gesichert werden.

Wo Dachseitige Isolierungen und Isolierdeckel an Kanälen und Apparaten, die gleichzeitig Verkehrsflächen sind, (z.B. Gewebefilter) sind begehbar, eben und trittfest (Verkehrslast 2 kN/m²) auszuführen.

Sonstige dachseitige Isolierungen sind so auszuführen, dass eine gelegentliche Begehung (Wartung / Revisionen) nicht zur Beschädigung der Isolierung führen kann. Die Blechdicken sind entsprechend zu wählen.

Kappen

Generell ist die Dämmdicke gleich der Dämmung der entsprechenden Anlagenteile.

Armaturen- und Flanschkappen als leicht abnehmbare Kappen in zwei- oder mehrteiliger Ausführung mit fest eingearbeitetem Dämmpolster. Befestigung durch selbsthemmende Klemmhebel (Kappenschlösser) zusätzlich gesichert mit einem Sicherungssplint

Die Kappen werden regendicht in die Leitungen oder Apparate eingebaut.

Bei allen Schieber- und Ventilkappen ist darauf zu achten, dass die Stopfbuchse ohne Abnahme der Kappe nachgezogen werden kann.

Kompensatorkappen mit Abstand zwischen Kompensator und Dämmung, dieser sollte bei allen Temperaturbereichen und Dehnungsausgleichungen 100 mm betragen. Befestigung durch Kap-

penschlösser und einseitig an der Ummantelung verschraubt, der Bewegungsspielraum darf nicht eingeengt werden.

Lagerfüße

Festlager erhalten Wärmedämmung mit Ummantelung mind. bis zur thermischen Lagertrennung, Unterkante Lagerfußplatte. Die Ummantelung ist so auszuführen, dass die Lager leicht zugänglich sind, gewartet oder ausgetauscht werden können. (wenn nicht anders vereinbart)

Führungslager sind zweiteilig, zur Aufnahme von Dehnungen (x, y) einzubauen, d.h. der eine Teil ist mit der Ummantelung verschraubt, der andere Teil am bauseitigen Stahlbau anzubringen.

Messstutzen, Schaugläser

Messstutzen sind entsprechend Stutzenkatalog in Form von Kappen oder Deckeln herzustellen, teilweise gefertigt aus 2 Teilen. Alle Mess-Stutzen sind vor der ersten Inbetriebnahme fertig zu stellen und zu montieren.

Bei Messeinrichtungen (z.B. Durchflussmesser) sind die Angaben der Hersteller zu berücksichtigen bzw. einzuhalten.

Schaugläser dürfen durch die Verblechung nicht beeinträchtigt werden, trotzdem sind Kältebrücken weitestgehend zu vermeiden.

Mannlochtüren

Die Dämmung ist aus Mineralwolle, eingehftet in der Türverkleidung, herzustellen, ebenso ist im seitlichen Randbereich des Mannloches zu verfahren. Der untere Eintritt des Mannlocheinstieges ist - wenn erforderlich - begehbar auszuführen.

Die Art und die Anzahl der Verriegelung (Schnellverschlüsse) ist nach betrieblichen Gesichtspunkten auszuführen.

Bei Kassettenbauweise der Türen ist das Deckblech thermisch umlaufend vom Kasten zu trennen. Die thermische Trennung ist ebenfalls zwischen Zarge und Kanalwand vorzusehen.

3.1.4 TABELLEN

3.1.4.1 Dämmdicken

Die folgende Tabelle dient als generelle Richtlinie und berücksichtigt keine speziellen anlagentechnischen Auslegungen oder außergewöhnliche Erfordernisse. Für spezielle Erfordernisse oder für andere, wirtschaftliche Vorgaben zur Reduzierung von Wärmeverlusten ist eine gesonderte Berechnung der Dämmdicke durchzuführen.

Für Kälte­dämmungen gilt:

- Die Auslegung der Isolierdicken hat zusätzlich zur wirtschaftlichen Isolierdicke so zu erfolgen, dass bei der minimalen Betriebstemperatur und einer umgebenden relativen Luftfeuchtigkeit von $\leq 90\%$ keine Schweißwasserbildung erfolgt.

Für Wärmedämmungen gilt:

- Die Auslegung der Isolierdicken hat nach der VDI 2055 zu erfolgen.

Grundlage zur Berechnung der angegebenen Dämmdicken:

- Wärmeverlust: max. 120 W/m²
- Umgebungstemperatur: + 10 °C
- Windgeschwindigkeit: 5,0 m/sek. (Außenbereich, mittlere Belastung)

| Typ W | Klasse 1 - 4 | 5m/sec 10°C | Temperatur °C | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------|------------------|----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | Hauptsächliche Rohrklassen | | | | | | | Sonderanwendungen | | | | |
| Rohr DN | Größe [mm] | | < 50 | 51 - 100 | 101 - 150 | 151 - 200 | 201 - 250 | 251 - 300 | 301 - 350 | 351 - 400 | 401 - 450 | 451 - 500 | 501 - 550 | 551 - 600 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 17 | 18 | 19 |
| < 25 | 33.4 | is mm | 40 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| | | W/m ² | 29 | 68 | 84 | 96 | 107 | 116 | 109 | 106 | 128 | 153 | 181 | 212 |
| | | OT °C | 11 | 13 | 13 | 14 | 15 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 17 |
| 40 | 48.3 | is mm | 40 | 40 | 50 | 60 | 70 | 90 | 110 | 120 | 140 | 160 | 160 | 160 |
| | | W/m ² | 32 | 75 | 93 | 107 | 118 | 111 | 107 | 118 | 117 | 117 | 139 | 162 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 17 | 18 |
| 50 | 60.3 | is mm | 50 | 50 | 50 | 60 | 80 | 90 | 110 | 130 | 150 | 170 | 180 | 180 |
| | | W/m ² | 25 | 60 | 99 | 113 | 106 | 118 | 114 | 113 | 114 | 116 | 148 | 173 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 |
| 65 | 76.1 | is mm | 50 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 |
| | | W/m ² | 27 | 63 | 84 | 99 | 113 | 110 | 110 | 110 | 112 | 115 | 119 | 123 |
| | | OT °C | 11 | 13 | 13 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 80 | 88.9 | is mm | 50 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 190 | 210 | 240 |
| | | W/m ² | 28 | 66 | 87 | 104 | 118 | 115 | 115 | 116 | 118 | 113 | 117 | 115 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 14 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 100 | 114.3 | is mm | 60 | 60 | 60 | 80 | 90 | 120 | 130 | 150 | 170 | 200 | 220 | 250 |
| | | W/m ² | 24 | 56 | 92 | 93 | 109 | 98 | 111 | 114 | 117 | 113 | 119 | 118 |
| | | OT °C | 11 | 13 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 150 | 168.3 | is mm | 60 | 60 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 190 | 220 | 240 | 270 |
| | | W/m ² | 25 | 60 | 99 | 102 | 105 | 108 | 112 | 117 | 113 | 112 | 119 | 119 |
| | | OT °C | 11 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 200 | 219.1 | is mm | 60 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 150 | 170 | 200 | 230 | 260 | 290 |
| | | W/m ² | 27 | 63 | 87 | 108 | 111 | 115 | 110 | 116 | 114 | 114 | 115 | 118 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 250 | 273 | is mm | 80 | 80 | 80 | 80 | 100 | 130 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 310 |
| | | W/m ² | 20 | 47 | 77 | 112 | 116 | 110 | 116 | 114 | 114 | 115 | 117 | 115 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 14 | 16 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| 300 | 323.9 | is mm | 80 | 80 | 80 | 80 | 110 | 130 | 160 | 180 | 220 | 250 | 280 | 320 |
| | | W/m ² | 20 | 48 | 80 | 115 | 107 | 114 | 111 | 119 | 112 | 114 | 117 | 116 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 14 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| 350 | 355.6 | is mm | 80 | 80 | 80 | 80 | 110 | 130 | 160 | 190 | 220 | 260 | 290 | 330 |
| | | W/m ² | 21 | 49 | 81 | 116 | 109 | 116 | 114 | 113 | 115 | 111 | 115 | 114 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 13 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 17 |
| 400 | 406.4 | is mm | 100 | 100 | 100 | 100 | 120 | 140 | 160 | 190 | 230 | 260 | 300 | 340 |
| | | W/m ² | 21 | 39 | 64 | 92 | 101 | 109 | 117 | 117 | 112 | 115 | 114 | 114 |
| | | OT °C | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| 500 | 508 | is mm | 100 | 100 | 100 | 100 | 120 | 140 | 170 | 200 | 240 | 280 | 310 | 350 |
| | | W/m ² | 17 | 40 | 66 | 95 | 104 | 113 | 113 | 115 | 112 | 111 | 115 | 116 |
| DN> 500 und Ausrüstungen | | OT °C | 11 | 12 | 14 | 16 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 18 |
| | | is mm | 100 | 100 | 100 | 100 | 120 | 150 | 180 | 220 | 260 | 300 | 340 | 360 |
| | | W/m ² | 17 | 40 | 67 | 101 | 112 | 113 | 116 | 114 | 114 | 115 | 117 | 128 |

3.1.4.2 Dämmdicken für Berührungsschutz

Berechnung und Festlegung der Dämmdicken ohne Berücksichtigung der wirtschaftlichen Gesichtspunkte, sondern ausschließlich zum Schutz von Personen vor Verletzungen durch Kontakt mit heißen Oberflächen.

Grundlage zur Berechnung der angegebenen Dämmdicken:

- max. Oberflächentemperatur: 60 °C
- Umgebungstemperatur: 20 °C
- Windgeschwindigkeit: 0 m / sec (Innenbereich)

| Typ S | Klasse 1 - 4 | innen 20°C | Temperatur ° C | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------|------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | 51 - 100 | 101 - 150 | 151 - 200 | 201 - 250 | 251 - 300 | 301 - 350 | 351 - 400 | 401 - 450 | 451 - 500 |
| Rohr | Größe | | | | | | | | | | |
| DN | [mm] | | | | | | | | | | |
| | | OT °C | 27 | 32 | 38 | 39 | 45 | 46 | 45 | 50 | 49 |
| < 25 | 33.4 | is mm | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 | 80 | 80 | 100 |
| | | OT °C | 28 | 34 | 40 | 42 | 44 | 50 | 48 | 47 | 47 |
| 40 | 48.3 | is mm | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| | | OT °C | 29 | 35 | 42 | 44 | 46 | 52 | 46 | 49 | 49 |
| 50 | 60.3 | is mm | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 | 100 | 100 | 120 |
| | | OT °C | 29 | 36 | 43 | 46 | 48 | 55 | 46 | 51 | 51 |
| 65 | 76.1 | is mm | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 | 100 | 100 | 120 |
| | | OT °C | 30 | 37 | 45 | 47 | 49 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| 80 | 88.9 | is mm | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |
| | | OT °C | 31 | 38 | 47 | 45 | 44 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 100 | 114.3 | is mm | 40 | 40 | 40 | 60 | 80 | 80 | 100 | 120 | 140 |
| | | OT °C | 32 | 41 | 45 | 48 | 48 | 48 | 48 | 54 | 50 |
| 150 | 168.3 | is mm | 40 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 120 | 160 |
| | | OT °C | 33 | 39 | 47 | 51 | 50 | 50 | 51 | 51 | 52 |
| 200 | 219.1 | is mm | 40 | 50 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| | | OT °C | 34 | 40 | 48 | 52 | 52 | 52 | 52 | 53 | 54 |
| 250 | 273 | is mm | 40 | 50 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| | | OT °C | 35 | 41 | 49 | 53 | 53 | 53 | 54 | 54 | 52 |
| 300 | 323.9 | is mm | 40 | 50 | 50 | 60 | 100 | 100 | 120 | 140 | 180 |
| | | OT °C | 35 | 41 | 50 | 54 | 54 | 54 | 54 | 55 | 52 |
| 350 | 355.6 | is mm | 40 | 50 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 180 |
| | | OT °C | 36 | 42 | 51 | 47 | 55 | 55 | 51 | 52 | 53 |
| 400 | 406.4 | is mm | 40 | 50 | 50 | 80 | 80 | 100 | 140 | 160 | 180 |
| | | OT °C | 36 | 43 | 52 | 48 | 50 | 51 | 52 | 53 | 55 |
| 500 | 508 | is mm | 40 | 50 | 50 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| | | OT °C | 38 | 45 | 54 | 51 | 52 | 54 | 55 | 57 | 58 |
| DN> 500 und Ausrüstungen | | is mm | 40 | 50 | 50 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |

3.2 Schwitzwasserdämmung

3.2.1 GENERELLE FESTLEGUNGEN

Geltungsbereich / Anwendungsbereich

Diese Ausführungsvorschrift gilt für die Dämmung von Rohrleitungen, Behältern, Apparaten, Lüftungskanälen und ebenen Flächen zur Verhinderung der Bildung von Schwitzwasser.

Sie enthält Festlegungen über Materialbeschaffenheiten und Einzelheiten über die Ausführung der Dämmung.

Rohrleitungen, Behälter, Lüftungskanäle usw., die aus verfahrenstechnischen Gründen an der Oberfläche zu starker Schwitzwasserbildung neigen, erhalten eine Dämmung. Die Oberflächentemperatur der zu dämmenden Objekte liegt im Temperaturbereich von - 40°C bis max. + 85° C bei ebenen Flächen und max. + 105° C bei Rohrleitungen.

3.2.2 MATERIALIEN ZUR DÄMMUNG

Beschreibung

Zu verwenden ist Isoliermaterial in Schlauch -/ oder Plattenform mit geschlossenzelliger Struktur, als hochflexibles, geschlossenzelliges Schwitzwasser – Dämmsystem aus

Schaumstoff auf Basis synthetischem Kautschuk (Elastomer) mit hohem Wasserdampf – Diffusionswiderstand und niedriger Wärmeleitfähigkeit

Der Dämmstoff muss so beschaffen sein, dass keine kapillare Wirkung auftreten kann und nahezu kein Wasser aufgenommen werden kann.

Die hohe Dampfdiffusion - Widerstandszahl von mind. 2500 µm muss auf die gesamte Materialdicke wirksam sein.

Der zum Verkleben der Stoßstellen erforderliche Kleber auf Neoprenbasis muss ein dünnflüssiger Kontaktkleber sein, welcher auf den Dämmstoff mittels Pinsel oder Rolle aufgebracht wird. Nach entsprechender Ablüfzeit sind die Klebeflächen kurz und kräftig zusammenzudrücken.

Generell müssen die Dämmstoffe den zu erwartenden Beanspruchungen entsprechen. Sie dürfen den zu dämmenden Untergrund nicht angreifen und müssen gegen folgende Beanspruchungen und Umweltbelastungen beständig sein: Fäulnisbildung, Ozonbelastung, Ungeziefer, Strukturveränderung, Alterungsprozesse, Wasser und Wasserdampf usw.

Materialeinsatz

Rohrleitungen mit Rohr- Außendurchmesser bis max. 160 mm

Verwendung von geschlitzten Schläuchen, welche über das Rohr zu stülpen sind.

Sämtliche Ventile, T - Stücke, Flansche und / oder andere Formstücke sind mit Plattenmaterial zu dämmen und vollkommen dicht zu verkleben.

Kleine Ventile, T - Stücke, Flansche und / oder andere Formstücke werden mit Isolierbändern so umwickelt, dass kein Metallteil mehr sichtbar ist und eine vollkommene Verklebung mit den Bändern gewährleistet ist.

Rohrleitungen mit Rohr - Außendurchmesser über 160 mm

Grundsätzlich ist Plattenmaterial mit Selbstkleberbeschichtung zu verwenden.

Nur in Ausnahmefällen und für Formarbeiten können Platten ohne Selbstkleber verwendet werden, diese sind vollflächig mit Kontaktkleber mit der zu isolierenden Fläche zu verkleben.

Ebenso sind sämtliche Ventile, T - Stücke, Flansche und / oder andere Formstücke mit Platten zu dämmen und vollkommen dicht zu verkleben.

Behälter, Apparate, ebene Flächen, Lüftungskanäle usw.

Grundsätzlich ist Plattenmaterial mit Selbstkleberbeschichtung zu verwenden.

Nur in Ausnahmefällen und für Formarbeiten können Platten ohne Selbstkleber verwendet werden, diese sind vollflächig mit Kontaktkleber mit der zu isolierenden Fläche zu verkleben.

Ebenso sind sämtliche Verbindungselemente und / oder andere Formstücke mit Platten zu dämmen und vollkommen dicht zu verkleben.

3.2.3 DÄMMARBEITEN

Die Verarbeitung ist in jedem Fall nach den Vorschriften der Materialhersteller durchzuführen, gegebenenfalls ist eine entsprechende Einschulung mit dem Umgang und der Verarbeitung der zu verarbeitenden Dämmstoffe nachzuweisen.

Auf sämtliche zu dämmende Oberflächen ist ein Korrosionsschutz auf Basis Äthylsilikat - Zinkstaub und / oder 2 Komp. Epoxidharz - System aufgebracht.

Nach dem Anbringen der geschlitzten Schläuche auf die Rohrleitungen sind die Längsnähte und die Rundnähte, sowie alle Stoßstellen und Schnittkanten mit geeignetem Neopren – Kontaktkleber vollkommen dicht zu verkleben

Im Fall der Verwendung von Platten ohne Selbstkleber sind Platten und Untergrund mit Kleber zu bestreichen, nach entsprechender Ablüfzeit werden beide Komponenten kurz und fest zusammengepresst. Das Aufpressen auf den zu dämmenden Untergrund hat so zu erfolgen, dass keine Blasen oder Hohlräume entstehen können. Die Klebestellen müssen dicht geklebt, wasserundurchlässig und auch wasserdampfdicht sein.

Der Kontaktkleber wird auf den Dämmstoff mittels Pinsel oder Rolle aufgebracht wird. Nach entsprechender Ablüfzeit sind die Klebeflächen kurz und kräftig zusammenzudrücken.

Zwischen Rohrleitungen und Rohraufleger bzw. Rohrbefestigung ist im Zuge der Verlegung der Rohrleitungen ein entsprechend geeigneter Dämmstoff als Rohrträger zur Verhinderung von Schweißwasserbildung einzubauen. Die SW – Dämmung ist auch hier dicht zu verkleben.

Bei Verlegung im Freien sowie im Bereich von starken Umwelteinflüssen ist eine zusätzliche Blechummantelung anzubringen.

Blechqualität: Reinaluminium (Al 99,5%) oder Alu-Legierung (z.B. AlMgMn / halbhart).

Blechdicke:

| | | | |
|---------|------|--------------|---------|
| | bis | 1,0 m Umfang | 0,60 mm |
| von 1,0 | bis | 1,5 m Umfang | 0,80 mm |
| | über | 1,5 m Umfang | 1,00 mm |

3.2.4 DÄMMDICKEN

Ermittlung der Dämmdicken

Berechnung:

Taupunkt und erforderliche Dämmdicke können anhand von Berechnungsprogrammen errechnet werden, dazu sind Angaben zu den Umgebungsbedingungen zu erfassen:

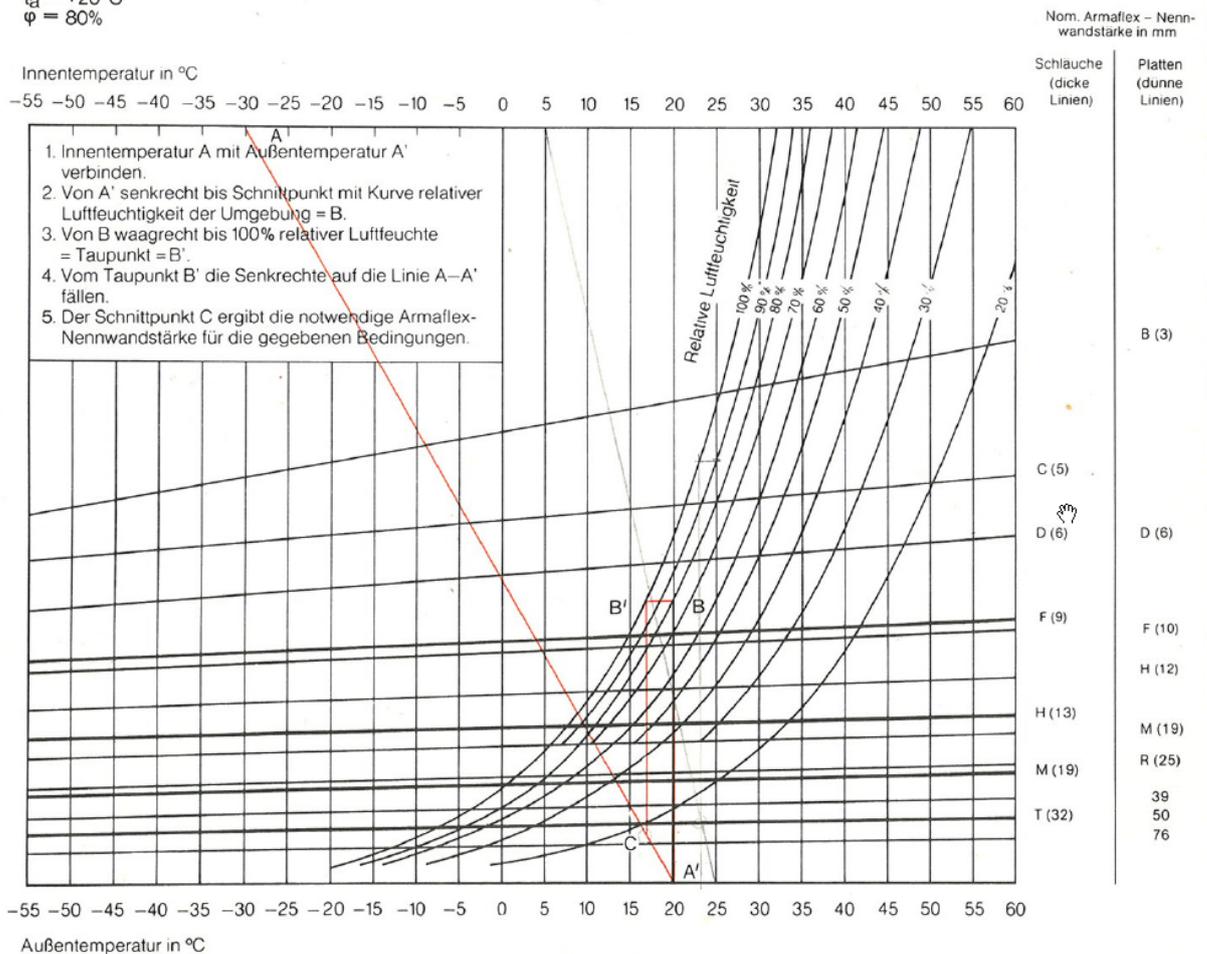
- Umgebungstemperatur °C
- Medium –Temperatur °C
- Relative Luftfeuchtigkeit %

Diagramm:

Die Dämmdicken für den gesamten Rohrdurchmesserbereich von 6 - 160 mm können aber auch anhand eines Schwitzwasserdiagramms ermittelt werden. Die einmal ermittelte nominale Dicke gilt für alle Rohrdurchmesser von 6 - 160 mm, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die Temperatur -/ und Feuchtigkeitsbedingungen die gleichen sind. Die Dämmdicken für Behälter und ebene Flächen müssen den Anforderungen und Betriebsbedingungen entsprechend festgelegt werden.

Beispiel:

$t_i = -30^{\circ}\text{C}$
 $t_a = +20^{\circ}\text{C}$
 $\varphi = 80\%$



3.2.5 STRECKENISOLIERUNG ZUR VERHINDERUNG VON WÄRMEÜBERTRAGUNG ZWISCHEN DEN EINZELNEN BRANDABSCHNITTEN AN NICHT BRENNBAREN ROHREN

Auch nichtbrennbare Metallrohre sind an den Brandabschnittsgrenzen mit thermischen Streckenisolierungen zu versehen, weil es im Brandfall aufgrund der guten Wärmeleiteigenschaften von Metall zu einer unzulässigen Temperaturüberschreitung an der dem Feuer abgekehrten Seite der Durchführung kommt. Besonderes Augenmerk gilt auch dem nicht systemkonformen Dämmstoff bei Kälteleitungen wie PU-Schaum, Schaumstoff, Glaswolle, Schaumglas oder Kautschuk ohne Eignungsnachweis, die entweder entfernt oder brandschutztechnisch behandelt bzw. mit brandschutztechnischen Zusatzmaßnahmen ausgerüstet werden müssen. Grundsätzlich ist jede Öffnung, jeder Durchtritt durch eine brandabschnittsbildende Wand in derselben Brandwiderstandsklasse zu verschließen wie der umliegende Bauteil selbst. Dies bedeutet, dass auch an jenen Rohren brandschutztechnische Maßnahmen zu setzen sind, für die es keine Brandrohrwürgemanschette gibt.

3.2.5.1 Nicht brennbare Rohre

Bei Abschottungsmaßnahmen an nichtbrennbaren Rohren ist zu beachten, dass sich Metallrohre im Brandfall in ihrer Länge ausdehnen und ihr Eigengewicht das Schott nicht belasten darf. Um eine Temperaturübertragung durch den brandabschnittsbildenden Bauteil zu verzögern und eine Selbstentzündung von brennbaren Materialien auf der brandabgewandten Seite zu verhindern, werden an beiden Seiten des trennenden Bauteils entlang der Rohrleitung systembedingt Zusatzmaßnahmen (Streckenisolierung) ausgeführt.

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Prüfnorm: | ÖNORM EN 1366 – 3 |
| Klassifizierungsnorm: | ÖNORM EN 13501 – 2 |
| Feuerwiderstandsklassen: | EI 30 – EI 90, U/C |

3.2.5.1.1 Nicht brennbare Rohre mit nicht brennbarer Dämmung

Streckenisolierungen sind Dämmungen beidseits einer Abschottung und dienen zur Verzögerung der Wärmeleitung in den angrenzenden Brandabschnitt.

Für diese Isolierung müssen Mineralwolleprodukte der Euroklassen A1 oder A2:

Schmelzpunkt: > 1000° C

Nennrohdichte von ≥40 kg/m³

Die Strecklänge, Dämmdicke und die Nennrohdichte sind zu beachten.

Die Produkt- oder Systemspezifikationen sind der ETA zu entnehmen

Metallrohrabschottungen für EI 90 (U/C)

| Metallrohr | Dimension | | Dämmung* | | |
|----------------------------------|-------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| | [AD - mm] | [s - mm] | [Länge - mm] | [Dicke - mm] | [RG - kg/m³] |
| Stahl-, Guss-, Eisenrohre | 17 - 114 | 2,0 - 14,2 | 500 | 30 | ≥ 40 |
| | 115 - 220 | 2,0 - 18,0 | 1000 | 30 | ≥ 40 |
| Kupferrohre | 20 - 88,9 | bis 2,0 | 1000 | 30 | ≥ 40 |

* A1, Isolierstrecke (Länge) beidseitig des Schotts

Die Rohrabhängung hat beidseitig der Abschottung in einem maximalen Abstand von 25 cm zu erfolgen.

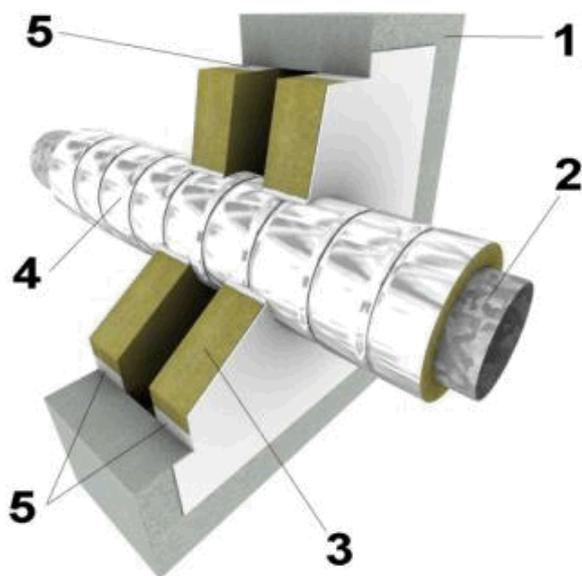


Bild 1

- 1- Wand / Decke
- 2- Nicht brennbares Rohr
- 3- Weichschott
- 4- Streckendämmung
- 5- Leibungsbeschichtung

3.2.5.1.2 Nicht brennbare Rohre mit brennbarer Dämmung

Bereits vorhandene Dämmungen müssen hinsichtlich ihrer brandschutztechnischen Eigenschaften kontrolliert werden.

Ausschließlich Mineralwolleprodukte mit einem Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C und einer Dämmdicke von ≥ 30 mm können - ohne Zusatzmaßnahmen - durch Abschottungen geführt werden und verhindern die Brandweiterleitung – „Zündschnureffekt“ (siehe Punkt 3.2.5.1.1).

Alle anderen Dämmstoffe wie zB EPS, XPS, PU, Kautschuk, PE-Schaum, Glaswolle oder Schaumglas sind zu entfernen oder mit folgenden Zusatzmaßnahmen brandschutztechnisch zu ertüchtigen.

- [Brandrohrmanschetten](#)
- [Brandschutzbänder](#)
- [Dichtmassen](#)

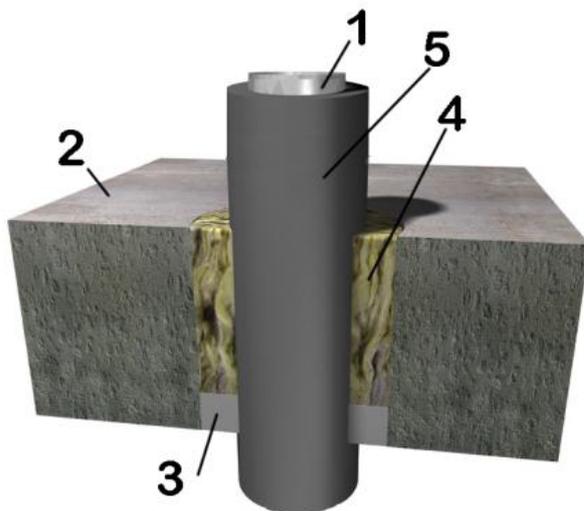


Bild 2

- 1- Metallrohr
- 2- Wand / Decke
- 3- Aufschäumende Dichtmasse
- 4- Hinterfüllung (A2, Schmelzpunkt mind. ≥ 1000 °C)
- 5- Brennbare Isolierung

3.2.5.2 Alu-Verbundrohre

Nicht gedämmte Alu-Verbundrohre können mit folgenden systemkonformen Zusatzmaßnahmen durch Abschottungen geführt werden:

- [Brandrohrmanschetten](#)
- [Brandschutzbänder](#)
- [Streckenisolierungen](#)

Einsatzbereiche

Rohrschott-System für nichtbrennbare Rohrleitungen, die für Wasser- und Dampfheizungen, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, nichtbrennbare Flüssigkeiten, nicht-brennbare Gase, Rohrpostleitungen oder Staubsaugleitungen bestimmt sind.

Für diese Dämmungen müssen Rohrschalen verwendet werden, die einen Schmelzpunkt von mindestens 1.000°C gemäß DIN 4102-17 und eine Nennrohdichte von ~100 kg/m³ aufweisen.

Bereits vorhandene Dämmungen können am Rohr verbleiben, wenn sie Bestandteil eines klassifizierten Systems sind.

Feuerwiderstandsklasse

R 90 nach DIN 4102-17.

Eigenschaften

Dicht gegen Feuer und Rauch.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Anforderungen

Massivwand: $d \geq 100$ mm Decke: $d \geq 150$ mm

Zulässige Belegung

Durch die Abschottung dürfen Rohre aus Stahl, Edelstahl, Guss oder Kupfer geführt werden.

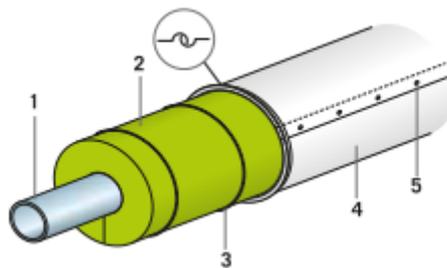
4 SKIZZEN, AUSFÜHRUNGSDetails

4.1 Nahtformen / Nahtabdichtungen:

Die Rohrschale wird eng anliegend direkt auf der Rohrleitung aufgebracht.

Die Längsfuge der Rohrschale soll bei waagerechten Rohrleitungen an der Unterseite auf der 6-Uhr-Position liegen. Bei senkrechten Rohrleitungen sollten die Längsfugen jeweils um ca. 30° gegeneinander versetzt werden. Die Rohrschalen werden mit verzinktem Bindedraht oder mit Stahl oder Kunststoffspannbändern gesichert. Bei einer Dämmdicke von über 120 mm (oder Temperaturen > 300 °C) sollte die Dämmung mindestens zweilagig ausgeführt werden. Bei einer Mehrlagendämmung sind die Längs- und Querfugen versetzt anzuordnen.

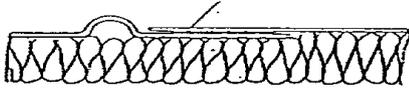
Bei vertikal verlegten Rohrleitungen mit einer Höhe von mehr als vier Metern müssen Trag-konstruktionen aufgebracht werden, die die Eigenlast des Dämmsystems auf die Rohrleitung übertragen. Der erste Tragring sollte möglichst an der niedrigsten Stelle des vertikalen Rohres befestigt werden, der Abstand zwischen den Tragringen sollte ca. vier Meter nicht überschreiten.



1. Rohrleitung - 2. Rohrschale -
3. Spannband oder Bindedraht - 4. Blechummantelung -
5. Blechschraube oder Niete

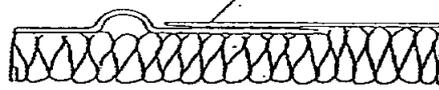
Überlappung mit zurückversetzter Stoß Sicke, mit Dichtungsband:

Dichtungsband (Terostat)



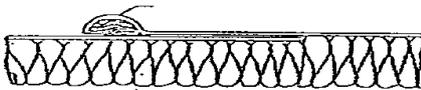
Überlappung mit Anliegesicke, mit Dichtschnur:

Dichtungsband (Terostat)



Überlappung mit Anliegesicke, mit Dichtschnur:

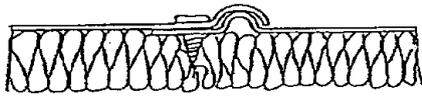
Dichtschnur



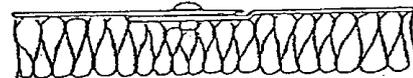
Sicke in Sicke:



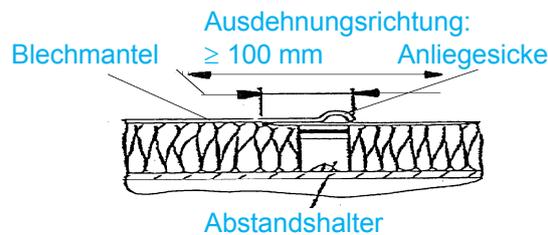
Sicke auf zurückversetzter Sicke, verbunden m. Blechtreiberschrauben:



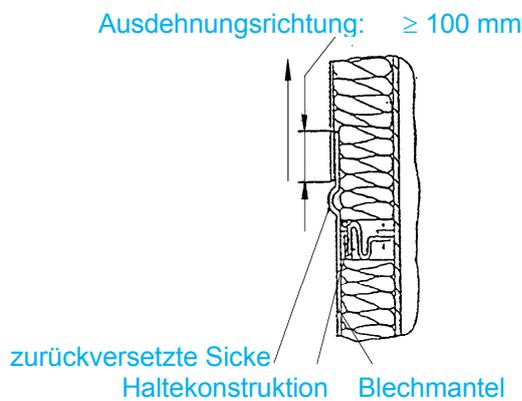
durchgesetzt, mit Schaftblindnieten (POP – Nieten):



Schiebenaht waagrecht:



Schiebenaht senkrecht:



Montage

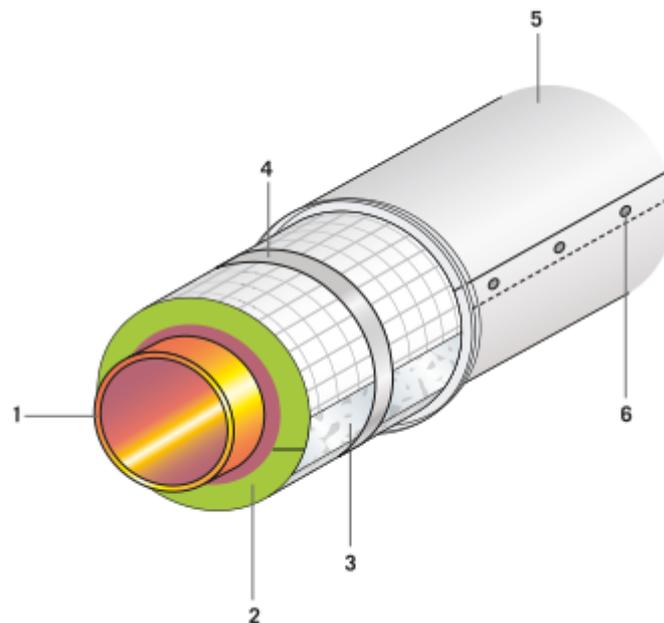
Die Matten werden, bezogen auf den äußeren Dämmungsdurchmesser (Rohrdurchmesser + 2-fache Dämmdicke), der Länge nach zugeschnitten. Mit Spannbändern wird die Matte fest auf der Rohrleitung fixiert. Dabei ist darauf zu achten, dass die einzelnen Matten jeweils stramm aneinanderstoßen und es weder an der Längs- noch an den Rundstößen zur Ausbildung von Fugen kommt. Die Stoßstellen der einzelnen Matten werden mit selbstklebendem Aluminiumband dicht verklebt. Bei einer Mehrlagendämmung sind die Längs- und Quertugen versetzt anzuordnen.

Trag- und Stützkonstruktionen

Stützkonstruktionen sind im Allgemeinen bei der Dämmung mit druckfesten Lamellenmatten nicht erforderlich. Bei Rohrleitungen, die großen mechanischen Belastungen (z. B. starken Vibrationen) ausgesetzt sind, ist im Einzelfall zu prüfen, ob eine Stützkonstruktion aufgebracht werden muss.

Bei vertikal verlegten Rohrleitungen mit einer Höhe von mehr als vier Metern müssen

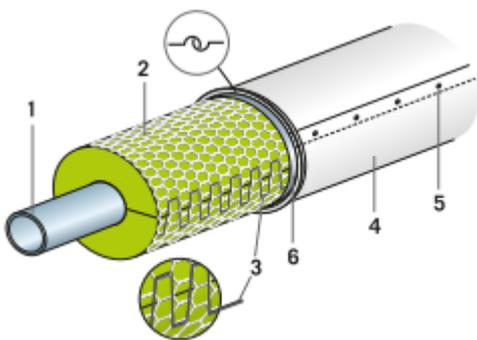
Tragkonstruktionen aufgebracht werden, die die Eigenlast des Dämmsystems auf die Rohrleitung übertragen. Der erste Tragring sollte möglichst an der niedrigsten Stelle des vertikalen Rohres befestigt werden, der Abstand zwischen den Tragringen sollte ca. vier Meter nicht überschreiten.



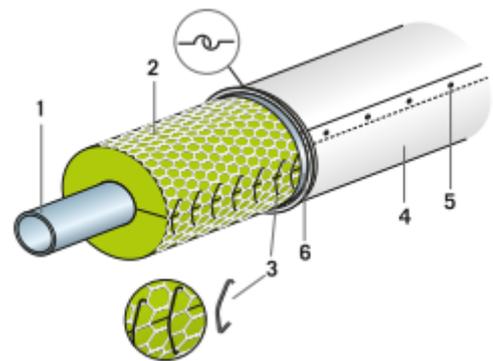
1. Rohrleitung - 2. Dämmung - 3. Selbstklebendes Aluminium-Klebeband -
4. Stahlspannband - 5. Blechummantelung - 6. Blechschrauben

Die Matte wird der Länge nach zugeschnitten sodass sie mit leichtem Vorspannen passend um das Rohr gelegt werden kann. Die (längsseitigen und umlaufenden) Abschlussfugen der Matten sind mit Stahldraht (Dicke 0,5 mm) zusammenzubinden oder mit Mattenhaken zu befestigen. Edelstahlrohre und Rohre mit einer Betriebstemperatur von $> 400\text{ °C}$ dürfen nur mit Drahtnetzmatte mit Edelstahl-Steppfaden und Drahtgeflecht gedämmt werden, um interkristalliner Rissbildung vorzubeugen.

Bei einer Dämmdicke von über 120 mm (oder Temperaturen $> 300\text{ °C}$) sollte eine Mehrlagendämmung aufgetragen werden. Werden die Matten mehrlagig verlegt, sind sowohl die Längs- als auch die Rundfugen versetzt anzuordnen. Ist mit mechanischen Belastungen zu rechnen, sollten Stahlbänder für die Befestigung der Drahtnetzmatte verwendet werden.



1. Rohrleitung - 2. Drahtnetzmatte - 3. Vernähung der Stoßkante mit Bindendraht - 4. Blechummantelung - 5. Blechschraube oder Niete - 6. Stützkonstruktion



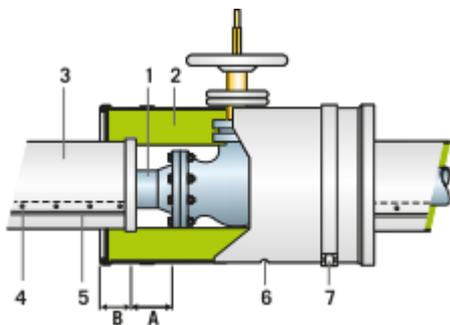
1. Rohrleitung - 2. Drahtnetzmatte - 3. Stoßkante mit Mattenhaken verschlossen - 4. Blechummantelung - 5. Blechschraube oder Niete - 6. Stützkonstruktion

4.2 Dämmung von Armaturen und Flanschen:

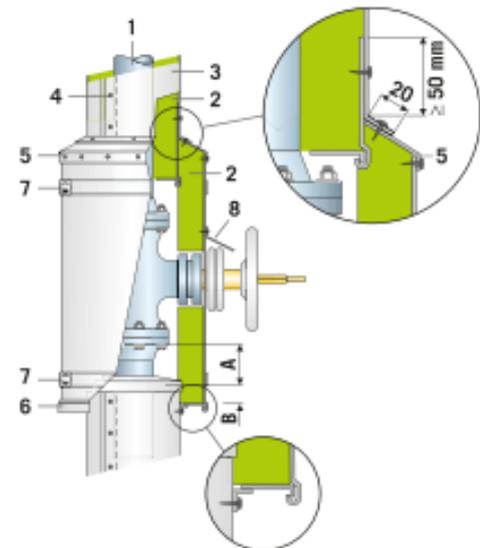
Die Wärmeverluste an ungedämmten Einbauten wie Armaturen und Flanschen sind selbst bei geringen Temperaturen erheblich. Angaben über Wärmeverluste von ungedämmten Armaturen und Flanschen können der Tabelle A14 der VDI 2055 entnommen werden. Danach verursacht z. B. eine ungedämmte Armatur DN 100 bei 100 °C in einem Gebäude ungefähr genauso hohe Wärmeverluste wie ca. 36 Meter dieser Rohrleitung. Außerdem kann an ungedämmten Armaturen oder Flanschen die Mediumtemperatur so weit absinken, dass prozesskritische Temperaturen erreicht werden, bei denen z. B. eine Kristallisation im Medium auftritt. Flansche und Armaturen sollten daher nach Möglichkeit in der gleichen Dämmdicke wie die Rohrleitung gedämmt werden.

Üblicherweise werden Dämmungen von Einbauten mit Kappen- bzw. Haubendämmungen ausgeführt, da diese eine schnelle Demontage z. B. im Wartungsfall erlauben. Kappen oder Hauben werden in der Regel von innen mit Drahtnetzmatte gedämmt. Die Kappen werden mit Hebelverschlüssen, die direkt an der Kappe oder an Spannbändern montiert sind, am Objekt befestigt. Folgende Randbedingungen sind bei der Ausführung von Kappendämmungen von Armaturen und Flanschen zu beachten:

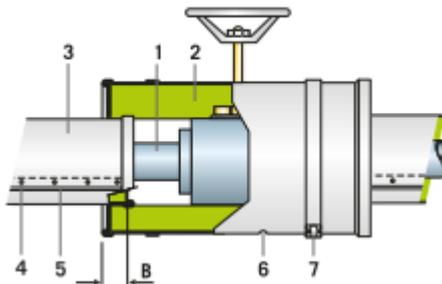
- Die Überlappung der Kappendämmung über die isolierte Rohrleitung sollte mindestens 50 mm betragen.
- Die Rohrdämmung soll an den Flanschen mit einem Abstand von „Schraubenlänge + 30 mm“ enden und nach Möglichkeit mit einer Stirnscheibe geschlossen werden, um ein Lösen der Flansche ohne Beschädigung der Dämmung zu ermöglichen.
- Bei Ventilen wird vorzugsweise eine verlängerte Spindel angebracht, die horizontal ausgerichtet oder unter dem Rohr montiert ist, um den Wassereintritt entlang des Spindelschafts zu verhindern.
- Die Ummantelung ist so anzubringen, dass keine Feuchtigkeit eindringen kann. Hierzu können z. B. an geneigten oder senkrechten Leitungen oberhalb der Kappen Regenabweiser angebracht werden. Ist ein Feuchtigkeitseintritt nicht vermeidbar, sind Abflusslöcher in der Kappe mit einem Durchmesser von 10 mm vorzusehen.



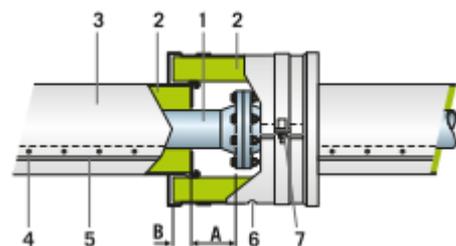
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Drahtnetzmatte -
 3. Blechummantelung - 4. Blechschraube
 oder Niete - 5. Sicke - 6. Abflussöffnung - 7. Spann-
 band - B \geq 50 mm - A = Schraubenlänge + 30 mm



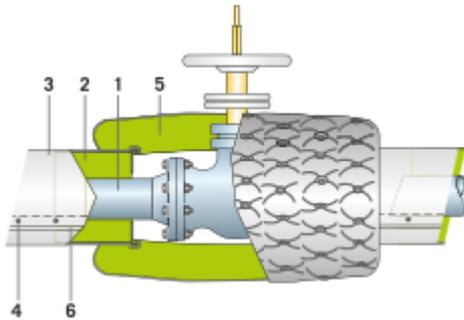
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Drahtnetzmatte -
 3. Blechummantelung - 4. Blechschraube
 oder Niete - 5. Regenabweiser - 6. Stirnscheibe -
 7. Spannbänder - 8. Regenabweiser - B \geq 50 mm -
 A = Schraubenlänge + 30 mm



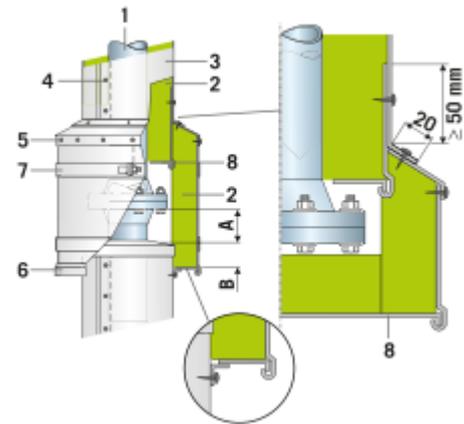
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Drahtnetzmatte -
 3. Blech - 4. Blechschraube oder Niete -
 5. Sicke - 6. Abflussöffnung - 7. Spannbänder -
 B \geq 50 mm



1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Drahtnetzmatte -
 3. Blech - 4. Blechschraube oder Niete -
 5. Sicke - 6. Abflussöffnung - 7. Spannbänder -
 B \geq 50 mm - A = Schraubenlänge + 30 mm



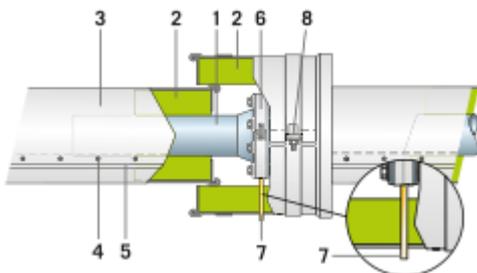
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff - 3. Blech - 4. Blechschraube oder Niete - 5. Sicke - 6. Abnehmbare Matrazendämmung (Dämmung z. B. aus Drahtnetzmatte)



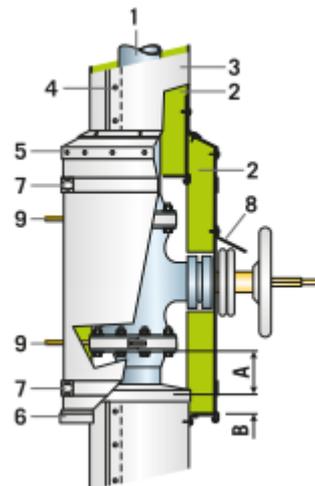
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Drahtnetzmatte - 3. Blech - 4. Blechschraube oder Niete - 5. Regenabweiser - 6. Umbörtelung - 7. Spannbänder - 8. Stirmscheibe - B ≥ 50 mm - A = Schraubenlänge + 30 mm

Leckagen

Bei Rohrleitungen, deren flüssiger Inhalt im Fall einer Leckage die Dämmung oder das Beschichtungssystem beschädigen kann, ist es ratsam, Flanschbänder mit einem Leckortungsrippel um die Flansche herum anzubringen. Ebenso können Flanschbänder das Eindringen brennbarer Produkte in das Dämmmaterial und somit die Entstehung einer Brandsituation verhindern.



1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Drahtnetzmatte - 3. Blech - 4. Blechschraube oder Niete - 5. Sicke - 6. Flanschbänder - 7. Leckortungsrippel - 8. Spannbänder



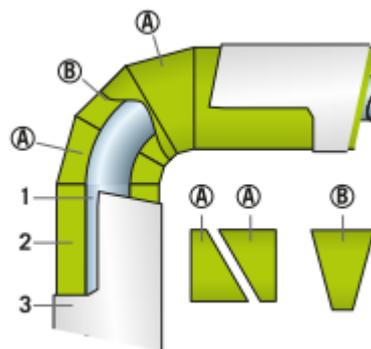
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Drahtnetzmatte - 3. Blechummantelung - 4. Blechschraube oder Niete - 5. Stirmscheibe - 6. Stirmscheibe - 7. Spannbänder - 8. Regenabweiser - 9. Leckortungsrippel - B ≥ 50 mm - A = Schraubenlänge + 30 mm

4.3 Dämmung von Rohrbögen und T-Stücken:

Aufgrund von Rohrdehnungen oder Vibrationen ist die Dämmung (Ummantelung) an Bögen und T-Stücken oftmals anfällig für Schäden. Speziell im Freien besteht daher die Gefahr des Feuchtigkeitseintritts über beschädigte Sickenverbindungen in der Ummantelung. Prinzipiell ist es empfehlenswert, für die Dämmung der Formteile den gleichen Dämmstoff in gleicher Dämmdicke wie bei der Rohrleitung zu verwenden. Bei Rohrbögen bis zu einem Rohrdurchmesser von 194 mm werden auch vorgefertigte Rohrbogen-Dämmformteile angeboten.

Dämmen von Rohrbögen mit Rohrschalen

Bei der Dämmung von Rohrbögen mit Rohrschalen werden Letztere zu Segmenten geschnitten und mit nach unten gerichteter Längsfuge eng anliegend auf dem Rohrbogen aufgebracht. Die Winkelaufteilung der Segmente richtet sich nach dem Radius des Rohrbogens. Die Rohrschalensegmente werden mit Spannbändern oder mit Bindedraht auf dem Rohrbogen befestigt. Fugen zwischen den einzelnen Segmenten werden mit loser Steinwolle stramm verstopft.



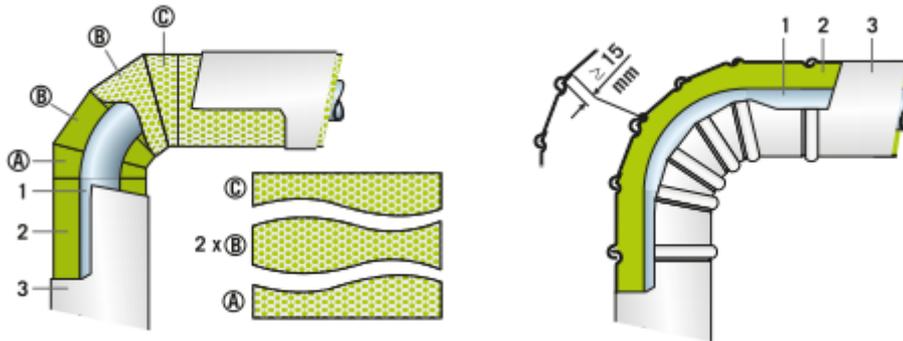
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Drahtnetzmatte -
3. Blechummantelung - A und B = Segmentierte Rohrschalen

Dämmen von Rohrbögen mit Dämmmatten

Ist die Rohrleitung mit Drahtnetzmatte oder druckfesten Lamellenmatten gedämmt, werden im Allgemeinen die Formteile wie Rohrbögen oder T-Stücke mit denselben Matten gedämmt. Der Zuschnitt der Matten erfolgt dann in sogenannten Bogensegmenten, die die Form von „Fischen“ haben. Diese werden auf dem Rohrbogen fugendicht aufgebracht. Bei Drahtnetzmatte werden alle Stöße (Rund- und Längsstöße) mit Bindedraht oder Mattenhaken dicht vernäht. Stützkonstruktionen werden mindestens am Anfang und am Ende des Bogens erforderlich.

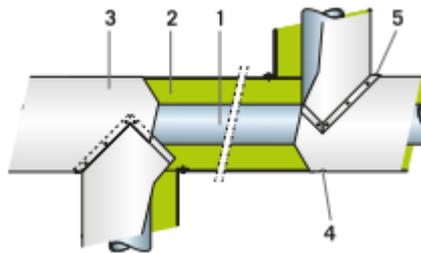
Druckfeste Lamellenmatten werden mit Metall- oder Kunststoffbändern auf dem Rohrbogen fixiert. Auftretende Spalte zwischen den einzelnen Segmenten werden mit loser Steinwolle stramm verstopft. Die Stoßkanten werden mit selbstklebendem Aluminiumklebeband fixiert.

In den unten aufgeführten Zeichnungen sind Details der Blechausführung an Formteilen dargestellt.



1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: Dämmstoffmatte -
3. Blechummantelung - A bis C: Bogensegmente aus Matten

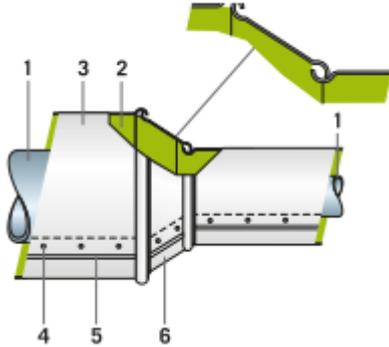
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: - 3. Blechummantelung



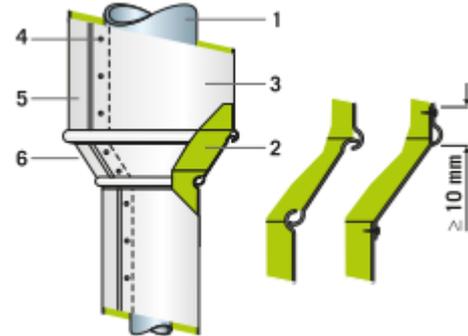
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff: - 3. Blechummantelung -
4. Abflussöffnung - 5. Schweiß mit Kittmasse

4.4 Reduzierstücke:

Bei weit verzweigten Rohrleitungen mit vielen Abgängen kommt es zu einer Reduzierung der Rohrdurchmesser. Nachfolgend einige Beispiele für die Ausführung von Reduzierstücken:



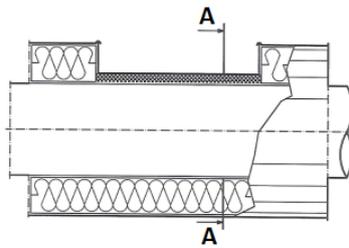
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff - 3. Blechummantelung - 4. Blechschraube oder Niete - 5. Sicke - 6. Reduzierstück



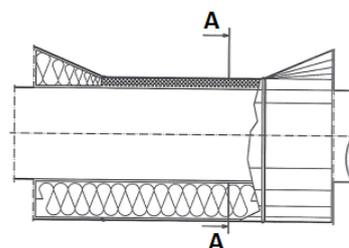
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff - 3. Blechummantelung - 4. Blechschraube oder Niete - 5. Sicke - 6. Reduzierstück

4.5 Abflachungen:

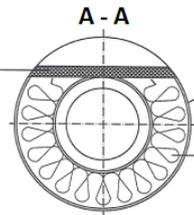
Halbmondabflachung



Dreiecksabflachung



Isolierung Mineralwolle (Spezialisolierung wenn nötig)



Oberfläche: Glattblech

Isolation: Mineralwolle

4.6 Bauformen für Haltekonstruktionen:

Trag- und Stützkonstruktionen

Stützkonstruktionen

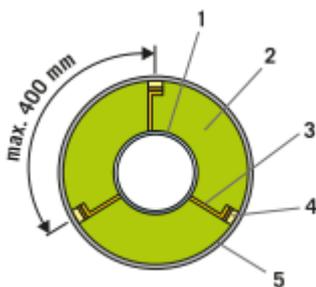
Stützkonstruktionen haben die Aufgabe, die Ummantelung im vorgegebenen Abstand von der Rohrleitung zu halten, sofern der Dämmstoff dies nicht übernehmen kann. Sie können nur senkrecht zur Objekt Oberfläche wirkende Kräfte übertragen. Im Allgemeinen werden Stützkonstruktionen aus Metall hergestellt und stellen Wärmebrücken dar.

Stützkonstruktionen sind erforderlich, wenn der Dämmstoff nicht über die notwendige Druckfestigkeit (z. B. bei Drahtnetzmatte) verfügt und daher die Lasten der Ummantelung nicht aufnehmen kann. Bei Rohrschalen mit einer Rohrdichte unter 75 kg/m^3 und Rohrleitungstemperaturen über 250 °C werden ebenfalls Stützkonstruktionen erforderlich. Bei Anlagen, die besonderen Betriebsbedingungen wie z. B. Vibrationen ausgesetzt sind, muss im Einzelfall geprüft werden, ob Stützkonstruktionen auch bei der Verwendung von Rohrschalen oder druckfesten Lamellenmatte verwendet werden müssen.

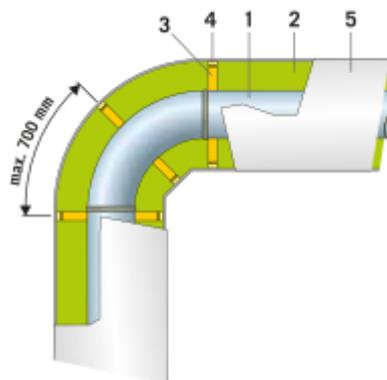
Dimensionierung der Stützkonstruktion

Die Stützkonstruktionen bestehen in der Regel aus metallischen Ringen, auf denen der Blechmantel aufliegt, und Stegen, z. B. aus Metall oder Keramik als Abstandhalter, die sich auf dem Rohr abstützen. Zur Verringerung der Vibrationsübertragung werden häufig elastische Abstandhalter wie z. B. Omega-Bügel verwendet. Bei Abstandhaltern aus Stahl müssen mindestens drei Stege verwendet werden, wobei der maximale Abstand – gemessen am Umfang des äußeren Rings – maximal 400 mm betragen darf. Bei keramischen Stegen müssen mindestens vier Stege bei einem zulässigen Höchstabstand von 250 mm verwendet werden.

Bei Rohrleitungen werden die Stützkonstruktionen jeweils unter der Rundnaht der Ummantelung angeordnet. An Formteilen wie z. B. Rohrbögen werden Stützkonstruktionen jeweils am Anfang und am Ende angebracht. Überschreitet der äußere Abstand zwischen den beiden Stützkonstruktionen 700 mm , müssen weitere Stützkonstruktionen dazwischen angeordnet werden.



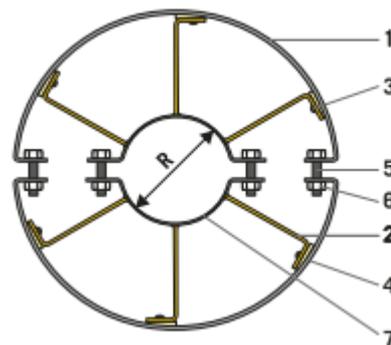
1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff - 3. Stege
4. Thermische Entkopplung - 5. Stützring



1. Rohrleitung - 2. Dämmstoff - 3. Stützkonstruktion
4. Thermische Trennlage - 5. Ummantelung

Tragkonstruktionen

Tragkonstruktionen haben die Aufgabe, die Eigenlast des Dämmsystems und die auf das Dämmsystem einwirkenden Kräfte auf das Objekt zu übertragen. Erforderlich werden sie bei senkrechten Rohrleitungen. Bei der Dimensionierung müssen neben den statischen und dynamischen Kräften auch temperaturbedingte Längenänderungen der Rohrleitungen und der Tragkonstruktionen berücksichtigt werden. Tragkonstruktionen werden an Halterungen, die zuvor an die Rohrleitung geschweißt wurden, befestigt oder über Klemmwirkung mit so genannten Doppelspannringen direkt an der Rohrleitung angebracht. Bei Temperaturen über 300 °C müssen die Tragkonstruktionen aus warmfesten Stählen hergestellt werden.

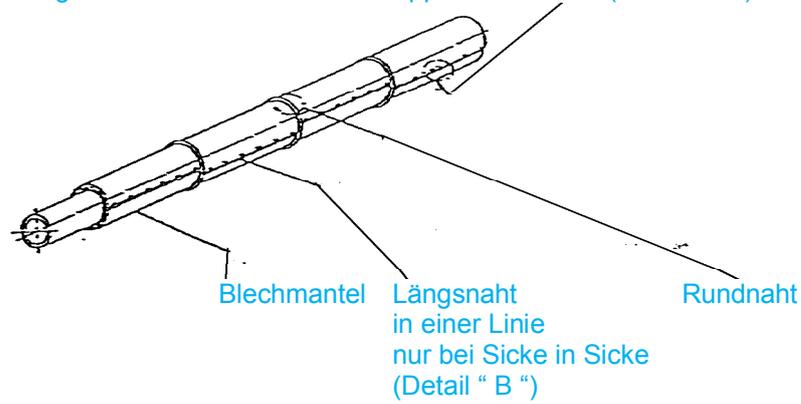


1. Stützring - 2. Steg - 3. Niet- oder Schraubverbindung -
4. Thermische Entkopplung - 5. Spannschraube -
6. Mutter - 7. Innerer Spannung

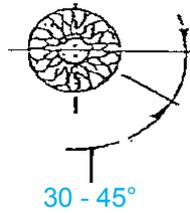
4.7 Ummantelung von Rohrleitungen:

Ummantelung Einzelrohr

Längsnaht versetzt nur bei überlappten Schüssen (Detail "A")

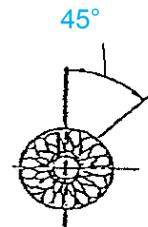


Detail "A"

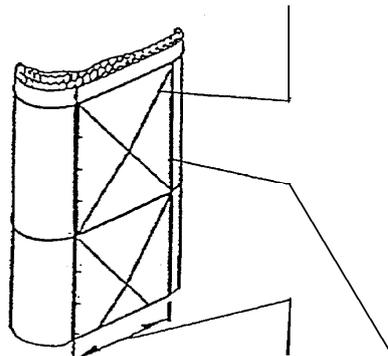


Ummantelung für Bündelrohre

Detail "B"



diagonal gekantet



≥ 500 mm diagonal gekantet Abkantung gekennzeichnet

Übergang von eben auf gebogen durch

4.8 Rohrbegleitheizungen:

Besonders bei Rohrleitungen, in denen Medien über lange Strecken transportiert werden, kann der Einsatz von Rohrbegleitheizungen erforderlich werden. Die Aufgaben einer Rohrbegleitheizung können dabei sehr vielfältig sein. Sie soll z. B. verhindern, dass die Temperatur des Mediums nicht unter eine kritische Marke absinkt, in der das Medium nicht mehr fließfähig ist oder eine Kristallisation der Flüssigkeit eintritt.

Im Winter kann sie bei Stillstand der Anlage ein Einfrieren der Rohrleitung verhindern.

Grundsätzlich wird zwischen Beirohr-Beheizungen und elektrischen Begleitheizungen unterschieden.

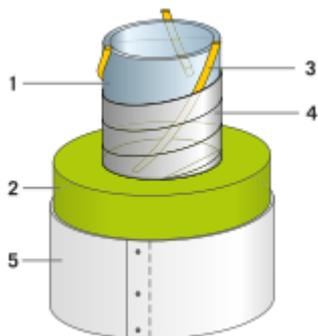
Bei den Beirohr-Beheizungssystemen wird parallel ein Begleitrohr eng neben der Medienrohrleitung geführt.

Als Wärmeträger werden die Begleitrohre mit Dampf, Warmwasser oder Thermoölen durchströmt.

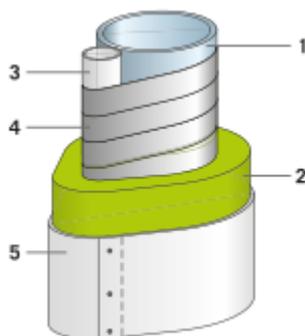
Die elektrischen Begleitheizungen bestehen aus Kabeln, die auf den Rohren geführt werden und diese beheizen. Grundsätzlich können Rohre mit Begleitheizungen mit Rohrschalen oder mit Matten gedämmt werden.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass kein Dämmstoff zwischen die Begleitheizung und die Rohrleitung gerät und so die Wärmeübertragung behindert. Häufig wird deshalb vor dem Aufbringen der Dämmung die Rohrleitung einschließlich der Begleitheizung mit Aluminiumfolie eingewickelt. Bei der Verwendung von Rohrschalen ist ein entsprechend großer Rohrschalennennendurchmesser zu wählen. Bei senkrechter Rohrleitungsführung empfiehlt es sich, das Ende jeder Rohrschale mit loser Steinwolle zu verschließen, um eine Konvektion zu verhindern (Kaminwirkung).

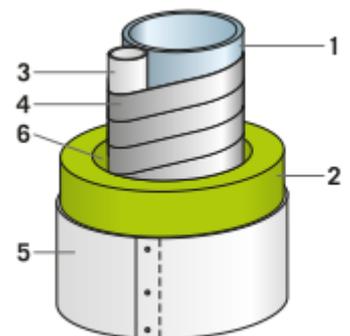
In den folgenden Darstellungen sind mögliche Ausführungsvarianten aufgeführt.



- 1. Rohrleitung - 2. Rohrschale -
- 3. Elektrische Begleitheizung -
- 4. Aluminiumfolie -
- 5. Blechummantelung



- 1. Rohrleitung - 2. ALU oder Drahtnetzmatte -
- 3. Beirohr - Begleitheizung - 4. Aluminiumfolie -
- 5. Blechummantelung

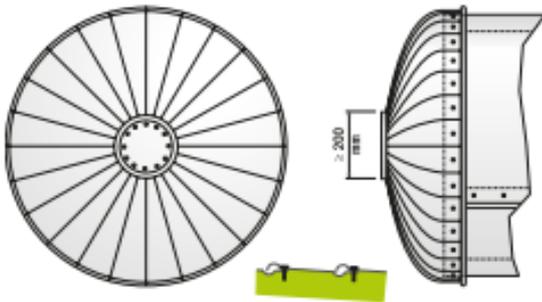


- 1. Rohrleitung - 2. Rohrschale -
- 3. Beirohr - Begleitheizung -
- 4. Aluminiumfolie -
- 5. Blechummantelung
- 6. Ausstopfung mit loser Steinwolle

4.9 Ummantelung von Behältern und Tanks:

Ummantelung

Dämmung eines Zeppelinkopfs

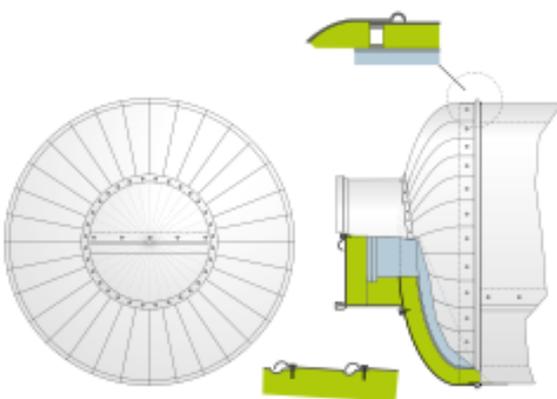


Trag- und Stützkonstruktion

An Behältern wird im Allgemeinen der Einsatz von Trag- und Stützkonstruktionen erforderlich.

Die Tragkonstruktionen haben die Aufgabe, die Gewichtskraft des Dämmsystems aufzunehmen und über Halterungen auf das zu dämmende Objekt abzutragen. Die Stützkonstruktionen halten die Ummantelung der Dämmung im vorgegebenen Abstand. An vertikalen Behältern übernehmen die Unterkonstruktionen häufig die Funktionen der Trag- und Stützkonstruktion in einem.

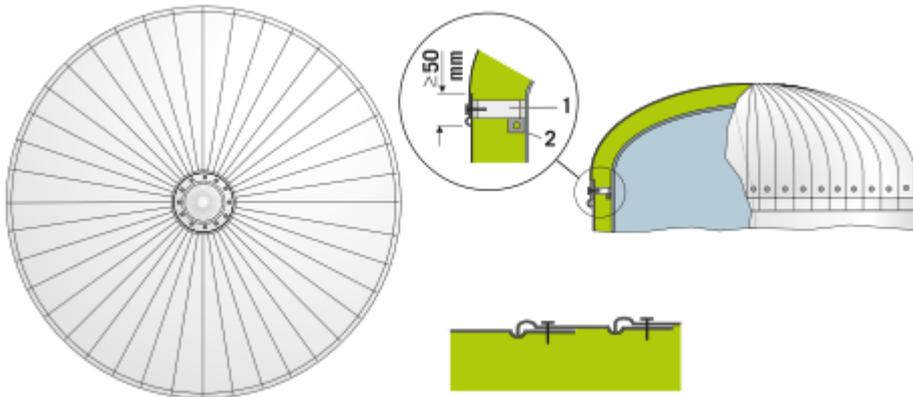
Dämmung eines Zeppelinkopfes mit Mannloch



Vor Beginn der Dämmarbeiten müssen an den Behältern Halterungen angebracht werden, an denen die Tragkonstruktionen befestigt werden.

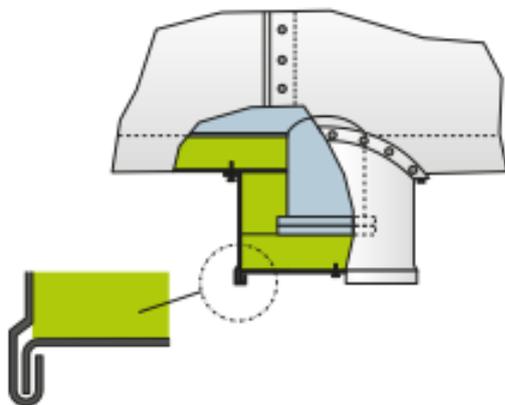
Die Halterungen für Tragkonstruktionen müssen in der Form, Konstruktion und den Abmessungen so gefertigt werden, dass das Anbringen der Dämmung während der Montage möglich ist.

Für die Dimensionierung der Halterungen und der Trag- und Stützkonstruktionen sind die Lastannahmen gemäß DIN 1055-4 und DIN 1055-5 zu wählen.

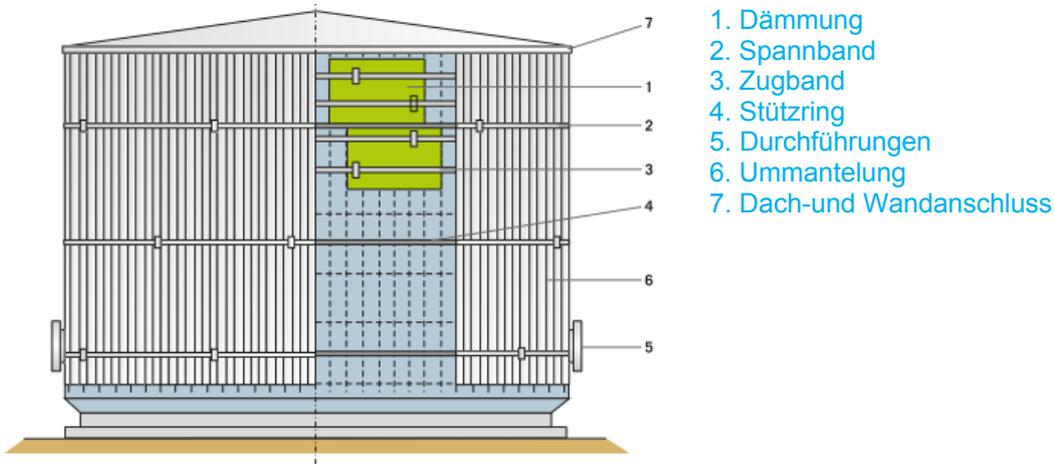


1. Tragkonstruktion – 2. Halterung

Dämmung eines Behälterauslasses



Dämmung von Lagertanks

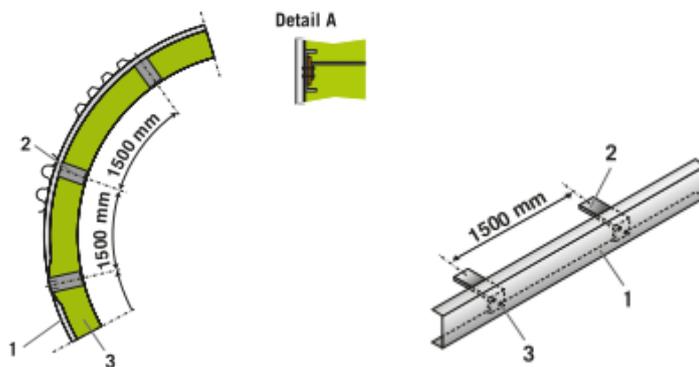


Tragkonstruktionen

Bei senkrechten Anwendungen kann das Gewicht der Dämmung der darunterliegenden Dämmschicht Schäden zufügen. Um das zu vermeiden, werden Tragkonstruktionen aufgebracht, die die Gewichtskraft der Dämmung und Ummantelung aufnehmen.

Bei Tanks über 4 Meter Höhe muss dafür gesorgt werden, dass die Steinwolle-Dämmplatten nicht zu schwer auf die darunterliegenden Platten drücken. Deshalb empfiehlt es sich, horizontale Tragringe anzuwenden (siehe Abbildung unten).

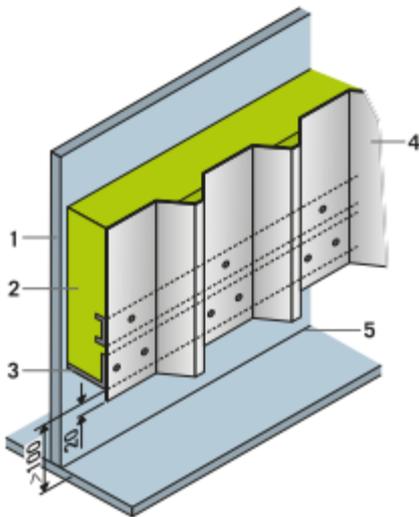
Die Tragringe sind so ausgeführt, dass Leckwasser leicht abrinnt. Der vertikale Abstand zwischen diesen Ringen darf höchstens 3 Meter betragen.



- 1. Tankwand
- 2. Distanzsteg
- 3. Dämmung

- 1. Horizontaler Stützring
- 2. Distanzsteg
- 3. Befestigung

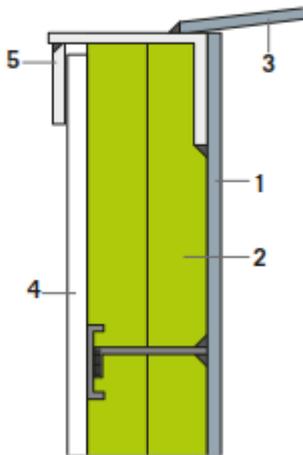
Anschluss zwischen Tankwand und Tankboden



- 1. Tankwand
- 2. Dämmung Wandplatten
- 3. Stützring
- 4. Tankmantel
- 5. Schweißnaht

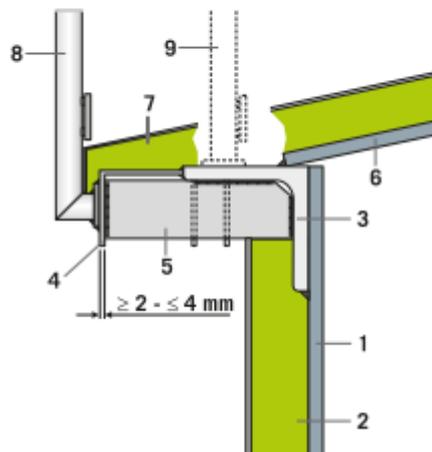
Anschluss zwischen Tankwand und Tankdach

Anschluss zwischen Tankwand und Tankdach



- 1. Tankwand
- 2. Dämmung Wandplatten
- 3. Tankdach
- 4. Ummatellung
- 5. Regenkragen

Anschluss zwischen Tankwand und Tankdach mit Handlauf



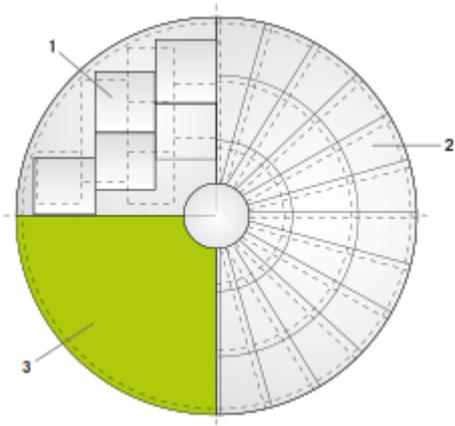
- 1. Tankdach
- 2. Dämmung
- 3. Eckprofil
- 4. Regenkragen
- 5. Stützleiste
- 6. Tankdach
- 7. Dämmung Tankwandplatten
- 8. Handlauf
- 9. Darstellung des Anschlusses bei einem nicht gedämmten Dach

Beispiel:

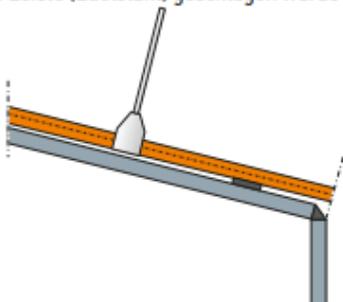
Durchführungen Tankwand



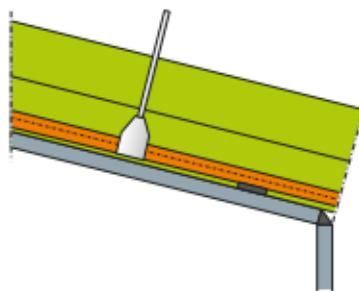
Ummantelung Tankdächer



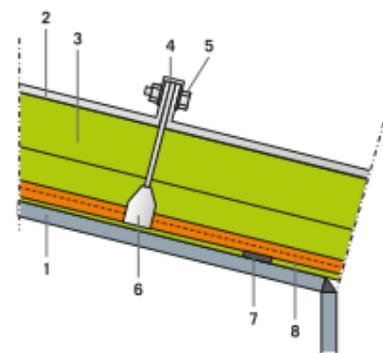
A: ans Dach angeschweißter Rundstahl, um den eine Leiste (Edelstahl) geschlagen wurde



B: Anbringung der Dämmung



C: Ummantelung mit Aluminiumblech



- 1. Tankdach
- 2. Ummantelung
- 3. Dämmung
- 4. Aluminiumleiste
- 5. Bolzen und Muttern aus Edelstahl

- 6. Edelstahlleiste um eine Vierteldrehung gedreht
- 7. Schweißnaht
- 8. Angeschweißter Rundstahl

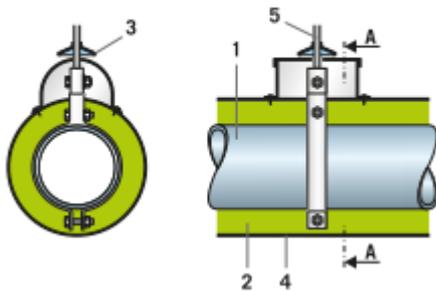
4.10 Rohrleitungsaufhängungen und Rohrleitungsaufleger

Für Rohrleitungsaufhängungen und Rohrleitungsaufleger gibt es eine Vielzahl von Lösungen. Im Weiteren werden die folgenden Befestigungsmöglichkeiten in Verbindung mit Dämmungen aufgezeigt:

- Rohraufhängungen mit direktem Kontakt zur Rohrleitung
- Rohrloslager mit direktem Kontakt zur Rohrleitung
- Rohrloslager ohne direkten Kontakt zur Rohrleitung (üblich bei Kälte­dämmungen)

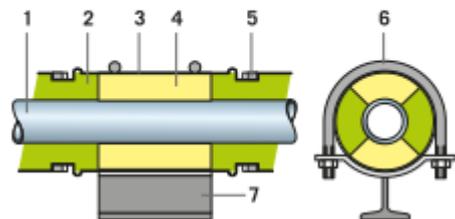
Grundsätzlich gilt bei allen Rohrbefestigungen, dass das Dämmsystem (Dämmung und Ummantelung) nicht durch Dehnungen der Rohrleitung beschädigt werden darf. Insbesondere eine Beschädigung der Ummantelung bei Anlagen im Freien kann einen Feuchtigkeitseintritt zur Folge haben, der das Dämmsystem nachhaltig schädigt. Hohe Wärmeverluste, ggf. gefährlich hohe Oberflächentemperaturen sowie Korrosion an den Rohrleitungen können die Folgen sein.

Rohraufhängungen mit direktem Kontakt zur Rohrleitung



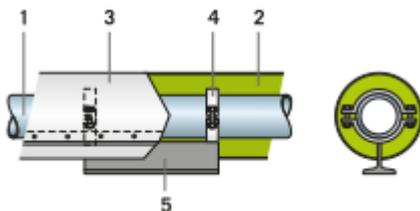
1. Rohrleitung
2. Dämmstoff
3. Dichtkragen
4. Blechummantelung
5. Rohraufhängung

Rohrloslager ohne direkten Kontakt zur Rohrleitung



1. Rohrleitung
2. Dämmstoff
3. Blechummantelung
4. Druckfester Dämmstoff
5. Abdichtung
6. Bügel
7. Rohrsattel

Rohrloslager mit direktem Kontakt zur Rohrleitung



1. Rohrleitung
2. Dämmstoff
3. Blechummantelung
4. Rohrschelle
5. Rohrsattel

4.11 Qualitätsprüfungen

4.11.1 Prüfung und Abnahme von Dämmungen

4.11.1.1 Grundlagen und Vorgangsweise

Vertretern von **voestalpine** oder deren Bevollmächtigten ist die Durchführung von Kontrollen, Prüfungen und Abnahmen im Zuge der Ausführung von Dämmarbeiten jederzeit zu ermöglichen.

Prüfungen zur Qualitätssicherung sind hauptsächlich vom Auftragnehmer / Lieferanten selbst durchzuführen und entsprechend zu dokumentieren.

Für Arbeiten auf den Baustellen im Werksgelände werden in jedem Fall Qualitätsprüfungen und Freigaben durch **voestalpine** – auch für einzelne Arbeitsschritte – durchgeführt

Die Kontroll-/ Prüftätigkeit enthebt den AN nicht von seiner Verantwortung für die vertragsgemäße Ausführung Leistungen.

- Jeder Arbeitsgang ist rechtzeitig zur Teilabnahme anzumelden. Erst nach Freigabe von Teilleistungen kann mit dem nächsten Arbeitsgang begonnen werden.
- Endabnahmen erfolgen erst, wenn die komplette Dämmung inkl. Verblechung fertig gestellt ist.
- Die Kontrollen erfolgen unter Zugrundelegung dieser Ausführungsvorschrift, der fachspezifischen DIN / ISO Normen, sowie der gültigen Werksstandards der **voestalpine** als Stichproben während und nach Abschluss der Dämmarbeiten ausgeführt.

4.11.1.2 Prüfungen während der Dämmarbeiten

- | | |
|-----------------------|---|
| • Material | Dämmstoffe nach Dämmstoffkennziffer Blechqualität, Blechdicke, Oberflächenbeschaffenheit Verpackung bzw. Schutzfolien |
| • Lagerung | trocken und witterungsgeschützt |
| • Werkzeuge | Handwerkzeuge und Ausrüstungen allgemein |
| • Bedingungen | Beachtung der Objekttemperatur zum Zeitpunkt der Dämmung |
| • Qualitätskontrollen | Festigkeit und Eignung der Unterkonstruktion Prüfung der Dämmdicken |
| • Befestigung | Dämmstoffe auf Untergrund zwischen den einzelnen Dämmschichten |
| • optische Prüfung | fugendichtes Versetzen und Anbringen der Dämmstoffe Vermeidung von Wärme-/ Kältebrücken Zwängungsfreie und sichere Befestigung der Verblechung Regendichte Verblechung und Verblendung der Ausschnitte |

4.11.1.3 Prüfungen an fertig gestellter Dämmung

- Bearbeitungsumfang nach Leistungsverzeichnis / Leistungsbeschreibung / Bestellung
- Dämmdicke Gesamtdicke und Einzelschichten
- optische Prüfung Gleichmäßigkeit und Dichtheit der Verblechung
Stabilität und Befestigung des Blechmantels
Bewegungsmöglichkeit, Schiebenähte und Verschraubung
Anordnung der Längssicken / Beachtung der Ansichtsseiten
- Messungen Messung der Oberflächentemperatur

4.11.1.4 Aufzeichnungen der Prüfergebnisse

- Abnahmeprotokoll für Teilabschnitte und / oder nach Gesamtfertigstellung, zB.: gem. Formblatt " Abnahmeprotokoll "
- durch **voestalpine**

4.11.2 Dokumentation

Für die zur Dämmung vorgesehenen Anlagenteile ist eine Ausführungsdokumentation zu erstellen und zeitgerecht zur Prüfung / Freigabe vorzulegen.

Inhalt:

- Hersteller- und Eignungsnachweis aller eingebauten Materialien
- Materialproben soweit diese gefordert sind
- Wärme-, schalltechnische und statische Berechnungen - falls gefordert
- Zeichnungen für Detaillösungen
- Übersicht über die Ausführung der einzelnen Anlagenteile und Rohrleitungen

Form:

Text und Berechnungen DIN A4, kopierfähig und in EDV – Form (CD – ROM)

Wärmedämmung

In jedem Fall sind die vorgegebenen Dämmdicken durch entsprechende Berechnungen nachzuprüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Berechnungsgrundlagen:

- Wärmeverlust max.: 120 W/m²
- Umgebungstemperatur: 10 °C
- Windgeschwindigkeiten: innerhalb von Gebäuden: v= 0,0 m/s
außerhalb von Gebäuden: v= 5,0 m/s

Schwitzwasserdämmung

Die vorgegebenen Dämmdicken sind durch entsprechende Berechnungen nachzuprüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Berechnungsgrundlagen:

- Umgebungstemperatur °C
- Medium - Temperatur °C
- Relative Luftfeuchte %

4.11.3 Garantiebedingungen

Werden Mängel innerhalb der vereinbarten Garantiefrist gerügt, so wird vermutet, dass sie bereits zum Zeitpunkt der Übernahme vorhanden waren.

Am Ende des Garantiezeitraumes darf die Isolierung / Dämmung keine Mängel aufweisen.

Als mangelfrei gilt, wenn nicht vorhanden sind:

- Verformungen der Verblechung aufgrund von Wärmedehnungen
- Ablösung von Verblechung und Lösen von Verschraubungen
- Öffnungen in Schiebenähten, Sicken oder Überlappungen
- Wärmebrücken
- Kältebrücken

Im Garantiefall / Schadensfall ist an den schadhafte Stellen die vertragsgemäße Isolierung / Dämmung bis zum Übergang zum intakten Bereich herzustellen.

5 Allfällige Erklärungen

Bei Abweichungen von den festgelegten Dämmstoffen, Dämmdicken oder aufgrund spezieller Anforderungen, ist ein Dämmsystem - den Erfordernissen angepasst - individuell festzulegen.

6 Dokumentation

7 Abgestimmt mit

- Anlagenerhaltung B1 – B4, VAGB, VAAN
- Steuerungsfunktion, Investitionsplanung und Abwicklung
- Einkauf

8 Mitgeltende/Zusammenhängende Unterlagen

Als zusätzliche Dokumente:

- Bedingungen für Isolierungs-/ Dämmarbeiten in der Division Stahl

9 Anlagen
