


	<div>Errichtung PtHA</div> <div>„Spezifikation Isolierung“</div>	<div><div>Datum: 07.10.2024</div></div>																																	
<div><div>Spezifikation</div><div>Rev.: 00</div></div>																																			
<div>Teil B1.7.5 – „Spezifikation Isolierung“</div>																																			
<div>Änderungsverzeichnis</div> <table><tr><td>Rev.</td><td>Datum</td><td>Seite</td><td>Änderungsangaben</td><td>Autor</td><td>Abteilung</td></tr><tr><td>00</td><td>07.10.2024</td><td></td><td>Erstellung</td><td>Drescher</td><td>G-EPV</td></tr><tr><td>01</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						Rev.	Datum	Seite	Änderungsangaben	Autor	Abteilung	00	07.10.2024		Erstellung	Drescher	G-EPV	01						02						03					
Rev.	Datum	Seite	Änderungsangaben	Autor	Abteilung																														
00	07.10.2024		Erstellung	Drescher	G-EPV																														
01																																			
02																																			
03																																			

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel und Zweck.....	3
2	Geltungsbereich	3
3	Mitgeltende Unterlagen	3
4	Abkürzungen.....	4
5	Werkstoffe.....	5
5.1	Isolierwerkstoffe.....	5
5.2	Verkleidung – Blechummantelungen.....	6
6	Auslegung der Isolierung.....	7
6.1	Wärmeisolierung.....	7
6.2	Berührungsschutz.....	7
6.3	Kälteisolierung bzw. Isolierung zur Verhütung von Tauwasserbildung.....	8
6.4	Isolierung für Rohrleitungen im Freien bzw. mit intermittierendem Betrieb	8
6.5	Isolierdicken.....	8
7	Ausführungsvorgaben	9
7.1	Demontage von Altisolierung.....	9
7.2	Wärmeisolierung.....	9
7.3	Kälteisolierung bzw. Isolierung zur Verhütung von Tauwasserbildung.....	11
7.4	Schallisolierung	12
7.5	Isolierung elektrisch beheizter Rohrleitungen	13
7.6	Trag- und Unterkonstruktionen / Abstandshalter.....	13
7.7	Ummantelungen und Verkleidungen von Rohren	15
7.8	Ummantelungen und Verkleidungen von Kanälen.....	16
8	Korrosionsschutz	18
9	Erforderliche Nachweise.....	18
10	Gewährleistungen.....	18
11	Dokumentation	19

1 Ziel und Zweck

Die vorliegende Spezifikation definiert die erforderlichen Beschaffenheitsmerkmale für die Planung, Auslegung, Ausführung und Lieferung, mit Ziel, die Qualitätsansprüche der **eins energie in sachsen** **umzusetzen** und sicher zu stellen.

Die vorliegende Spezifikation ersetzt keine gesetzlichen Vorgaben; Richtlinien bzw. Normen.

2 Geltungsbereich

Die vorliegende „Spezifikation Isolierung“ gilt als Ausführungsvorgabe für alle Lieferanten / Auftragnehmer einschließlich Unterauftragnehmer, die von **eins energie in sachsen**, mit der Planung, Lieferung; Montage und von Wärme- bzw. Kälteisolierungen beauftragt wurden.

Diese Richtlinie enthält ebenso Vorgaben zur Schallisolierung, Isolierung von elektrisch beheizten Rohrleitungen und Demontage von Altisolierungen.

Die in der vorliegenden Spezifikation gemachten Vorgaben und Angaben sind auch gültig, wenn nur Teilleistungen der hier aufgeführten Vorgaben bestellt wurden.

Abweichungen von den inhaltlichen Vorgaben der vorliegenden Spezifikation sind nur zulässig, sofern sie vertraglich vereinbart wurden oder von **eins energie in sachsen** freigegeben sind (siehe nachfolgende Ausführungen).

3 Mitgeltende Unterlagen

Die einschlägigen normativen, rechtlichen und behördlichen Vorgaben (Gesetze, Verordnungen) sind zu beachten.

Die im Kraftwerksbau üblichen technischen Regeln, Normen und Richtlinien, einschließlich der hierzu in Fachkreisen allgemein angewandten Entwürfe sowie die Richtlinien des AG und die Anforderungen aus Genehmigungen und Gutachten sind für die Planung und Errichtung der Armaturen jeweils in der neuesten Fassung zu berücksichtigen.

In Abhängigkeit vom Standort sind die jeweiligen nationalen Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien einzuhalten.

In der Bundesrepublik Deutschland sind insbesondere nachfolgend genannte Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien einzuhalten, insbesondere wird auf die nachfolgend genannten Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Richtlinien und Regeln verwiesen.

Im Wesentlichen sind folgende Normen/Richtlinien einzuhalten:

DIN 4102-1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4140	Dämmarbeiten an betriebs- und haustechnischen Anlagen - Ausführung von Wärme- und Kälte­dämmungen
DIN 7513	Gewinde-Schneidschrauben - Sechskantschrauben, Schlitzschrauben - Maße, Anforderungen, Prüfungen
AGI Q 01	Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen; Nebenleistungen, Abrechnung; Ergänzungen zur VOB/C DIN 18421
AGI Q 02	Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen - Begriffe
AGI Q 101	Dämmarbeiten an Kraftwerkskomponenten-Ausführung
AGI Q 132	Dämmarbeiten - Mineralwolle - Dämmstoff für betriebstechnische Anlagen
AGI Q 138	Polyurethan (PUR)-Ortschaumwasser-/CO ₂ -getrieben für Wärme- und Kälte­dämmungen an betriebstechnischen Anlagen - Eigenschaften, Herstellung, Ausführung von Dämmsystemen
AGI Q 151	Korrosionsschutz unter Isolierungen
AGI Q 157-7	Kälteschutz - Wasser-/CO ₂ -getriebener Polyurethan (PUR)- Ortschaum - Dämmschichtdicken zur Tauwasserverhütung, Kälteverluste, Massen
Normenreihe:	
VDI 2055	Wärme- und Kälteschutz für betriebs- und haustechnische Anlagen

Bei Widersprüchen zwischen den Grundlagen dieser Spezifikation mit den einzelnen Vorschriften bzw. Richtlinien ist die Abstimmung mit dem AG zu suchen.

Ein Vermischen von Regeln unterschiedlicher Normen und Regelwerke ist nicht zulässig.

4 Abkürzungen

Siehe Abkürzungsverzeichnis in Kapitel A4.

5 Werkstoffe

5.1 Isolierwerkstoffe

Die Isolierstoffe müssen strukturfest, alkaliarm, fäulnis- und ungezieferfest sowie unter Einfluss von Wärme, Alterung und vorübergehender Durchfeuchtung genügend formbeständig sein.

Der Untergrund, auf dem die Isolierung aufgebracht wird, darf nicht angegriffen werden.

Der Sulfidgehalt der Isolierstoffe darf 0,1 Gewichtsprozent nicht überschreiten. Der Chloridgehalt muss bei austenitischem Rohrleitungsmaterial < 6 ppm sein, um Spannungsrisskorrosionen zu vermeiden. Dies ist durch ein Abnahme-Prüfzeugnis 3.1 (DIN EN 10204) nachzuweisen.

Mineralfaserprodukte müssen hydrophobiert und biolöslich sein und mit dem RAL-Gütezeichen gekennzeichnet sein. Die Anforderungen der TRGS 521 sind einzuhalten.

Die Isolierstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen entsprechend der Baustoffklasse A (A1, A2) lt. Normenreihe DIN 4102 bestehen.

Die Verwendung brennbarer Baustoffe der Baustoffklasse B (B1) lt. Normenreihe DIN 4102 ist nur bei besonderer Vereinbarung zulässig und ist dann auf ein Mindestmaß zu beschränken. In diesem Fall sind Abschnittsbegrenzungen aus nicht brennbarem Material zur Vermeidung der Ausbreitung von Glühbränden vorzusehen.

In keinem Fall darf brennbarer Baustoff im Bereich von Durchdringungen von Brandabschnittsbegrenzungen, wie in Wand- und in Deckendurchbrüchen, verwendet werden.

Das Drahtgeflecht der Mineralfasermatten und die Mattenhaken für die Befestigung sind aus verzinktem, temperaturbeständigem Material (DIN EN 10223-2) zu verwenden; bei austenitischem Träger sind Drahtgeflecht und Mattenhaken aus austenitischem Material zu verwenden.

Als Steppfaden ist ein nicht brennbarer, temperaturbeständiger Faden zu verwenden, bei austenitischem Drahtgeflecht ist ein austenitischer oder nichtmetallischer Faden zu verwenden.

Bis zu 350 °C kann verzinkter Draht, bei höheren Temperaturen ist austenitischer Draht zu verwenden.

Die zur Anwendung kommenden Isolierstoffe sind zwischen dem AG und dem AN abzustimmen.

5.2 Verkleidung – Blechummantelungen

Als Ummantelungen der Isolierstoffe sind folgende Mäntel je nach Anwendungsfall zulässig:

- beiderseits feuerverzinktes Stahlblech 1.0226 - DX 51 D+Z275 NA+S nach DIN EN 10346 (Zinkauflage 275 g/m²)
- seewasserbeständiges Aluminium-Blech EN AW-5049 – H22 (EN AW-Al Mg2Mn0,8 ¼-hart) nach DIN EN 573-3
- seewasserbeständiges Aluminium-Blech EN AW-5454 – H22 (EN AW-Al Mg3Mn ¼-hart) nach DIN EN 573-3 (seewasserbeständig)
- beidseitig Alu-Zink-beschichtetes Stahlblech 1.0226 - DX 51 D+AZ185 +A+S nach DIN EN 10346 [Alu-Zink-Blech als schmelztauchveredeltes Stahlblech mit einer Oberflächenveredelung aus einer Legierung von 55 % Aluminium, 43,4 % Zink und 1,6 % Silizium, Typ AZ185 (185 g/m² beidseitig), mindestens 25 µm]

Für im Freien verlegte Rohrleitungen sind Ummantelungen aus Aluminium- bzw. Alu-Zink-Blech einzusetzen. Sofern nicht Korrosionsschutzgründe dagegen sprechen, sind für gebäudeverlegte Rohrleitungen Ummantelungen aus verzinktem Stahlblech vorzusehen.

Es darf kein angerostetes und angelauenes Ummantelungsmaterial verwendet werden.

Als Blechtreibschrauben sind für feuerverzinktes Stahlblech verzinkte Schrauben zu verwenden.

Für Aluminium-Bleche, Alu-Zink-Blech und austenitische Bleche sind nicht rostende Edelstahlschrauben zu verwenden.

Bei Blechummantelungen im Freien sind grundsätzlich nichtrostende Edelstahlschrauben mit nicht rostenden Edelstahl-Dichtscheiben (Neoprendichtscheiben) zu verwenden.

Sind bei Blechummantelungen z.B. an Durchdringungen Abdichtungen erforderlich, sind diese dauerelastisch und UV-beständig auszuführen. Diese Abdichtungen sind notwendig in Außenbereichen und in Bereichen, in denen Nassreinigung durchgeführt wird. Oberhalb von Durchdringungen, Ausschnitten, Rohrauflagern usw. sind Regenabweiser zu installieren.

Bei Instandhaltungsaufträgen wird entsprechend dem vorhandenen Bestand wieder aufgebaut.

6 Auslegung der Isolierung

Allgemein gilt, dass die Außenisolierung für eine Außentemperatur von -29 °C auszulegen ist.

6.1 Wärmeisolierung

Die Bemessung der Wärmeisolierung kann mit nachfolgenden Kriterien erfolgen:

- Oberflächentemperatur an der Außenfläche des Blechmantels der Anlagenteile maximal 25 K über der in einem Meter gemessenen Umgebungstemperatur, oder
- Einhaltung einer maximalen Oberflächentemperatur von 60 °C (Berührungsschutz), oder
- Einhaltung einer wirtschaftlichen Isolierdicke welche einen Wärmepreis von 10 €/MWh zu Grunde legt.

Welches Auslegungskriterium zur Anwendung kommt, ist anlagenspezifisch mit dem AG abzustimmen, wobei Berührungsschutz in zugänglichen Bereichen in jedem Fall zu gewährleisten ist. Konservativ soll diejenige Isolierdicke gewählt werden, welche zur größten Isolierdicke führt.

Sind keine Vorgaben für die Umgebungstemperatur festgelegt, wird bei der Auslegung der Isolierung von einer Umgebungstemperatur von 25 °C ausgegangen. Bei Kälteisolierung ist die relative Luftfeuchtigkeit zu berücksichtigen. Die Berechnungsnachweise werden Bestandteil der Qualitätsdokumentation (Punkt 8 dieser Richtlinie).

Für die Isolierung ist auf Anforderung des Auftraggebers für vorgegebene Anlagenteile eine geprüfte Baustatik vorzulegen. Eventuelle standortspezifische Vorgaben sind dabei zu berücksichtigen.

Alle Wärmeisolierungen sind mit Ummantelungen zu versehen.

6.2 Berührungsschutz

Berührungsschutz wird vom Auftraggeber vorgegeben, wenn bei normaler Arbeitstemperatur die Oberflächentemperatur auf dem Objekt $> 60\text{ °C}$ beträgt oder an zeitweise betriebenen Objekten einer Oberflächentemperatur von $> 60\text{ °C}$ auftreten kann (z.B. Ausblaseleitungen an Sicherheitsventilen) und die Objekte von zur Begehung bestimmter Flächen (Bühnen, Laufstege, Treppenaufgänge usw.) oder Steigleitern her zugänglich sind.

Als zugänglich gelten Objekte, deren Abstand von vorgenannten Verkehrsflächen oder Steigleitern weniger als vertikal 2500 mm und/oder horizontal 1000 mm beträgt. In Sonderfällen können niedrigere Temperaturen vom Auftraggeber vorgegeben werden. Der Berührungsschutz wird im Normalfall als Wärmeisolierung ausgeführt.

In Einzelfällen kann anstelle der Wärmeisolierung vom Auftraggeber eine Lochblechummantelung (ohne Dämmstoff) vorgegeben werden, z. B. an Ausblaseleitungen, Entwässerungen, Entlüftungen oder als großflächiger Berührungsschutz an Apparaten, Dampferzeugerbauteilen usw. im Bereich der Zugänglichkeit.

6.3 Kälteisolierung bzw. Isolierung zur Verhütung von Tauwasserbildung

Die Auslegung der Isolierung erfolgt nach den Kriterien zur Vermeidung der Tauwasserbildung. Dabei sind die speziellen Umgebungsbedingungen in der jeweiligen Anlage zu beachten.

6.4 Isolierung für Rohrleitungen im Freien bzw. mit intermittierenden Betrieb

Bei waagerechten Rohrleitungen im Freien, die mit Unterbrechungen betrieben werden oder mit aufgezwingener oder betriebsabhängig vorhandener intermittierender Fahrweise sind besondere Maßnahmen zur Vermeidung von Tauwasser vorzunehmen:

- In den Blechummantelungen sind im 6-Uhr-Punkt mindestens 5 Bohrungen von 10mm Durchmesser je Meter gratfrei und mit Austrittsgefälle vorzusehen.
- Die Isolierung aus Mineralfasermatten ist mit einer Noppenfolie oder ähnlichem, mindestens 10mm dick, als Hinterlüftung vollflächig und mit ausreichender Überlappung zu ummanteln.
- Die Isolierung aus Mineralfaserschalen wird mit Noppenfolierungen (100mm breit, Abstand ca. 1000mm) belegt, um eine Hinterlüftung von mindestens 10mm zu erhalten.

6.5 Isolierdicken

Für alle Isolierarten ist eine Mindestdicke von 40mm auszuführen. Die Isolierdickenabstufung beträgt 20mm. Mattenisolierungen mit mehr als 120mm Isolierdicke sind mehrlagig auszuführen, wobei jede einzelne Lage nicht dicker als 120mm sein darf.

7 Ausführungsvorgaben

7.1 Demontage von Altisolierung

Die Demontage beinhaltet, sofern nicht gesondert ausgewiesen, die komplette Demontage der Wärmeisolierung, die Beräumung und sortengerechte Entsorgung entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen.

Das Zwischenlagern des Demontagematerials ist nur auf besonders zugewiesenen Plätzen erlaubt.

Ferner gehört das mechanische Abtrennen von Stütz- und Unterkonstruktionen der Wärmeisolierung zum Leistungsumfang.

Für demontierte, wieder verwendbare Blechteile und deren sachgerechte Zwischenlagerung ist der Auftragnehmer verantwortlich. Eine gesonderte Vergütung bei Verlust bleibt ausgeschlossen.

7.2 Wärmeisolierung

Wärmeisolierung

Die Wärmeisolierung ist so anzuordnen und zu bemessen, dass örtliche Taupunktunterschreitungen und damit Korrosionen an den Kanälen, Versteifungsprofilen, Rohrleitungen und Behältern ausgeschlossen werden.

Ferner muss beim konstruktiven Aufbau beachtet werden, dass unter der Verkleidung keine Kaminwirkung, d. h. keine Luftzirkulation infolge thermischen Auftriebes entstehen kann. Abschottungen sind vorzusehen, sofern sich ein Hohlraum zwischen den Matten und der Verkleidung aus konstruktiven bzw. schalltechnischen Gründen notwendig macht. Kanalecken und Kanalversteifungen sind besonders sorgfältig zu isolieren.

Mattenisolierung

Die Matten sind mit dem Drahtgeflecht auf der kanal- bzw. rohrabgewandten Seite zu montieren. Die Matten sind fugenversetzt anzuordnen. Die Längsstöße sind mittels Mattenhaken in ausreichender Stückzahl zu verklammern. Das gleiche gilt für Querstöße bei größeren Durchmessern bzw. bei Flächen. Gegebenenfalls sind die Matten durch Halte- und Bindedrähte zu verschnüren und zu vernähen, um ein festes, fugenloses Anliegen zu gewährleisten.

Die Fugen an den Schnittkanten sind dicht zu verlegen. Dies gilt besonders für vertikale Leitungen, da hier zusätzlich ein Absacken oder Zusammenrutschen der Isolierung zwischen den Abstandshaltern vermieden werden muss.

Bei Rohrbögen und Formteilen werden die Matten segmentförmig geschnitten, um einen einwandfreien dichten Fugenverschluss sicherzustellen. Stopfisolierungen sind im Einzelfall zu genehmigen.

Flansche, Armaturen, Dehnungsmessstellen und Kompensatoren erhalten abnehmbare, einwandige Blechkappen in zwei- oder mehrteiliger Ausführung mit fest eingearbeiteten Matten, die von einer Person leicht abnehmbar sind.

Für die Isolierung von Flanschverbindungen ist zu beachten, dass der Abstand der anschließenden Rohrisolierung vom Flansch so bemessen wird, dass sich die Flanschverbindungsschrauben einwandfrei herausnehmen lassen, ohne dass es erforderlich ist, die anschließende Rohrisolierung zu entfernen.

Die Stirnseiten der Isolierkappen liegen dichtend auf der Rohrisolierung auf. Die Einzelteile der Blechkappen sind mit leicht lösbaren Kniehebelverschlüssen auszuführen. Die fest eingearbeiteten Matten erhalten einen engmaschigen Drahtgeflechtabschluss zur Armatur bzw. zum Flansch.

Die Druckmess- und Probenahmestutzen werden am Durchtritt der Blechummantelung mit Rosetten abgedeckt. An Temperaturmessstellen sollen bei dickwandigen Isolierungen aus Gründen der Zugänglichkeit beim Austausch Trichtereinsätze angebracht werden, die mit Isoliermaterial ausgestopft und mit einer Rosette abgedeckt werden.

Bei Isolierarbeiten an überwachungsbedürftigen Anlagen, die wiederkehrenden Prüfungen zu unterziehen sind (z.B. Mannlöcher, Besichtigungsstutzen, u. ä.), ist die Ausführung der zyklisch zu öffnenden Bereiche mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Kanalisolierung

Die gesamte Oberfläche ist mit versetzten Nahtstellen (auch über den Profilen) möglichst gleichmäßig zu überziehen. Dabei ist zu beachten, dass die Matten fest an den Wänden und Profilen anliegen und an keiner Stelle übermäßig (max. 20 %) zusammengepresst werden.

Es dürfen nur trockene Matten verlegt werden. Eine Trockenhaltung bis zur Verblechung muss durch den Auftragnehmer gewährleistet sein.

Die Befestigungen der Matten erfolgt über Rundstifte und Klippscheiben. Die Rundstifte werden durch den Anlagenlieferanten an den zu dämmenden Flächen angeschweißt (10 Stück/m²). Die verfügbare Länge der Rundstifte (nach dem Anschweißen) beträgt Isolierstärke der Vermattung plus 20mm und ihr Durchmesser ist $\geq 4\text{mm}$.

Sollten die bauseits vorgesehenen Rundstifte an kritischen Stellen (z. B. größere Profile, Krümmungen, Überkopf) nicht ausreichen, sind vom Auftragnehmer zusätzlich Stifte anzuschweißen.

Schalenisolierung

Der Einsatz von Mineralfaserschalen für eine normale Wärmeisolierung ist nur bis zu einer Betriebstemperatur $\leq 300\text{ °C}$ zulässig.

Die Schalen müssen fugendicht auf das Rohr aufgebracht und entsprechend befestigt werden.

Im Bereich von Unterstützungen und Aufhängungen sind die Stirnseiten der Schalen für die Schellenlaschen und Schrauben mit den entsprechenden Ausnehmungen zu versehen, so dass ein dichter Schalenstoß gewährleistet ist.

Bei Rohrbögen und Formteilen werden die Schalen segmentförmig geschnitten bzw. den Gegebenheiten angepasst.

Für die Befestigung von mehrteiligen Schalen ist bis 150mm Schalendurchmesser verzinkter Bindedraht, ab 150mm verzinkte Spannbänder (Signodeband) oder bei Alu-Mantel Aluminiumspannbänder zu verwenden.

Spritzisolierung

Unter Spritzisolierung wird das Auftragen des Dämmstoffes auf das zu dämmende Objekt durch ein Spritzverfahren verstanden. Zum Leistungsumfang gehört auch die De- bzw. Montage der Unterkonstruktion, des Hartmantels sowie des ölabweisenden Schutzanstrichs.

7.3 Kälteisolierung bzw. Isolierung zur Verhütung von Tauwasserbildung

Eine Möglichkeit der Kälteisolierung ist die **Ortschaumisolierung (PUR-Schaum)**. Dabei ist folgendes zu beachten:

Es ist das AGI-Arbeitsblatt Q-138 zu berücksichtigen. Entsprechend dem Isolierungsmaterial sind jedoch Abstandshalter aus Polyurethan zu verwenden. Diese werden mit Alu- oder Kunststoff-Bändern befestigt. Der PUR-Schaum darf erst dann eingebracht werden, wenn die zu isolierenden Teile mit dem bauseitig aufzubringenden Grundanstrich versehen und gesäubert sind.

Nach dem Setzen der Abstandshalter sind die Bleche fertig gerundet und gesickt aufzumontieren. Dabei müssen alle Nähte durch Einlegen von dauerelastischen Dichtbändern 20 x 2mm sauber abgedichtet werden. Die Hohlräume sind dann voll und unter Vermeidung jeglicher Lunkerstellen maschinell mit Polyurethanschaum auszuschäumen. Hierbei ist zu beachten, dass beim Schäumen ein Ausbeulen des Blechmantels verhindert wird.

Das Treibmittel muss FCKW-frei sein. Die Einfülllöcher sind so zu setzen, dass der Raum zwischen Rohr- oder Armaturenwand und dem Blechmantel jeweils vollkommen mit Schaum gefüllt wird.

In den aufkommenden Schaum werden die Füll- und Entlüftungslöcher sauber mit Kunststoffstopfen abgedeckt und die Außenseite der Bleche von anhaftendem Schaum bzw. Schmutz vollständig befreit.

Armaturen werden vor dem Ausschäumen mit PE-Folien abgedeckt.

Luftspalte zwischen Mantelblech und PUR-Schaum sind zu vermeiden. Grundsätzlich gelten die Ausführungsvorschriften der AGI-Normen Q 138 und Q 157- 7.

Ummantelungen für Kälteisolierung

Die Ummantelungen für Rohrleitungen, Bögen, Flansch- und Formkappen sind sinngemäß wie bei Wärmeisolierungen zu verarbeiten. Der Abstand der Schrauben untereinander darf nicht mehr als 100mm betragen. Besondere Sorgfalt ist hierbei der Abdichtung aller Längs- und Rundnähte zu schenken.

7.4 Schallisolierung

Der Aufbau der Dämmung ist entsprechend den Vorgaben abzustimmen. Falls Festlegungen aus schalltechnischen Gutachten im Rahmen der Genehmigungen und behördlichen Auflagen zu berücksichtigen sind, werden sie mit den Ausschreibungsunterlagen übergeben. Durch den Auftraggeber wird ein einzuhaltender Messflächenschalldruckpegel im 1-m-Abstand zur äußeren Isolierung vorgegeben.

Für Schallisolierungen gelten die gleichen Ausführungsvorschriften wie für die Wärmeisolierung. Es ist jedoch sicherzustellen, dass keine Körperschallbrücken wie z. B. durchgehende Stirnscheiben vorhanden sind. Wenn Stützkonstruktionen erforderlich sind, dann sind diese elastisch (z. B. Ω -, S- oder C-Bügel) auszuführen, um Körperschallübertragungen zu verhindern.

Der Aufbau der Isolierung richtet sich nach dem erforderlichen Dämmmaß der Isolierung. Ummantelungen sind vorzusehen. Mineralwollschalen sind zu bevorzugen (hohes Raumgewicht, keine Stützkonstruktion).

Bei Schallisolierung ist eine Auslegungsrechnung bzw. ein Nachweis der Dämmeigenschaften der Isolierung über den Wert der Geräuschkürzung in dB(A) vorzulegen. Der Nachweis der Einhaltung des geforderten Messflächenschalldruckpegels in 1-m-Abstand ist zu erbringen.

Zusätzlich gilt für Ummantelungen zur Schallisolierung:

Blechummantelungen erhalten eine Innenbeschichtung aus Antidröhpappe. Das Verhältnis „n“ der Materialdicken ist:

$$n = \frac{\text{Pappendicke}}{\text{Blechdicke}} \geq 2$$

Alternativ kann an Stelle von Antidröhpappe auch Antidröhmasse entsprechend Brandklasse B1 nach DIN 4102 aufgespritzt werden.

7.5 Isolierung elektrisch beheizter Rohrleitungen

Isolierausführung wie unter Punkt 7.2 (Mattenisolierung) beschrieben. Vor Montage der Mineralfasermatten ist das begleitbeheizte Rohr mit einer 100 µm dicken Alu-Folie 100mm überlappend abzudecken.

Die Isolierdicke sollte 30mm nicht unterschreiten bzw. vom Lieferanten der Isolierung rechnerisch nachgewiesen werden, sobald es sich nicht nur um eine Sicherung gegen Frost, sondern um eine elektrische Begleitheizung zur Sicherstellung der Fließfähigkeit von Stoffen höherer Viskosität handelt.

7.6 Trag- und Unterkonstruktionen / Abstandshalter

Rohrleitungen

Zur Sicherstellung einer allseitig gleichen Isolierungsdicke und kreisrunden Form des Blechmantels werden bei Mineralfasermatten für Isolierungsdicken über 60mm Abstandshalter notwendig.

Bis zu einem Ummantelungsumfang von ca. 2,0 m und bei einlagiger Isolierung kann auf Abstandshalter verzichtet werden, sofern nach Ansicht des Auftragnehmers nicht Stabilitätsgründe dagegensprechen. Bei der Verwendung von Abstandshaltern sollte nach Möglichkeit solches Material zum Einsatz kommen, dass keine Wärmeverluste über die Isolierung hinaus zulässt.

Als Alternativen zur Verringerung des Einsatzes von Abstandshaltern sind folgende Ausführungen möglich, die mit dem AG abzustimmen sind:

- Ummantelungsblech 50mm überlappen und durch Sicke und versetzte Gegensicke versteifen
- druckfeste Lamellenmatten verwenden
- nur noch auf der Oberseite der Rohrleitung ¼ Abstandshalter einsetzen
- druckfeste Mineralfaserplatten zurechtgeschnitten auf dem Rohrleitungsscheitel einsetzen
- in Ringe geschnittene Rohrschalen als Abstandshalter einsetzen

Für Rohrleitungen mit mehr als 2,0m Ummantelungsumfang sind Abstandshalter entsprechend DIN 4140 vorzusehen.

Des Weiteren sind bei senkrecht geführten Rohrleitungen spezielle Tragkonstruktionen für die Isolierung und Ummantelung vorzusehen. Haltenocken für die Tragkonstruktionen an senkrecht geführten Rohrleitungen sind von der Rohrleitungsfirma anzubringen. Die Tragkonstruktionen müssen bei allen Betriebsverhältnissen unverrutschbar festsitzen.

Die Anzahl der Stege pro Abstandshaltering ist nach DIN 4140 auszuführen. Um eine Stabilität des Blechmantels zu erhalten, soll der max. Abstand der Stützkonstruktionen nicht größer sein als 950mm (Blechmantelbreite 1000mm).

Abstandshalterringe erhalten zwischen Ring und Steg eine Wärmeflussunterbrechung aus asbestfreiem Material mit einer Mindestdicke von 4mm.

Kanäle

Die Abstandshalter bestehen bevorzugt aus Flacheisen mit einer Mindestprofilstärke von 3mm. Als Tragprofile werden U-Profile (1mm Wandstärke) verwendet. Die Unterkonstruktion ist aus dem Werkstoff S235JRG herzustellen und in feuerverzinkter Ausführung zu liefern.

Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird grundsätzlich zwischen der Außenhaut der Kanalwand und der Unterkonstruktion eine Wärmeflussunterbrechung aus asbestfreiem Material mit einer Mindestwanddicke von 4mm angeordnet. Die Unterkonstruktion muss so beschaffen sein, dass die unterschiedlichen Wärmedehnungen zwischen der Kanalwand und der Verblechung problemlos beherrscht werden.

7.7 Ummantelungen und Verkleidungen von Rohren

Ummantelung für Wärmeisolierungen

Für Ummantelungen an Rohrleitungen gelten die Blechstärken nach DIN 4140, Tab. 13.

Für die trittfesten Bereiche ist die Unterkonstruktion für eine zusätzliche Belastung von 150 kg/m² auszulegen.

Bleche sind fest zu verschrauben. Der Abstand der Schrauben untereinander darf nicht größer sein als 150mm.

Sofern die Ausführung nicht Sicke in Sicke realisiert wird, ist wie folgt zu verfahren.

- Die Rundstöße sind mit ausreichend tiefen Sicken, bei Temperaturen > 300 °C mit mind. 70mm Überlappung, bei Temperaturen < 300 °C mit mind. 50mm Überlappung, auszuführen.
- Längsstöße sind mit 50mm Überlappung auszuführen. Das überlappende Blech ist flach zu sicken. Die Längssicken sind, jeweils wechselnd, zwischen 1- und 2-Uhr-Position anzuordnen.

Die Ummantelung muss so ausgebildet sein, dass die entstehenden Wärmedehnungen sicher aufgenommen werden können. Sämtliche Rund- und Längsstöße sind so auszubilden, dass Spritz- und Tropfwasser nicht eindringen können.

Außenliegende oder kanalverlegte Isolierungen sind generell in den Rund- und Längsüberlappungen durch dauerelastische Bänder von ca. 20 x 2mm abzudichten. Es ist von Nassreinigung auszugehen.

Stutzen- und sonstige Durchdringungen sind sorgfältig auszuschneiden, abzudichten und gegebenenfalls mit Rosetten zu verblenden.

Alu-Blechmäntel sind so auszuführen, dass keine direkten Kontaktstellen zu Rohrleitungen, Unterstützungskonstruktionen oder anderen Stahlteilen entstehen, um galvanische Elementbildung bzw. Kontaktkorrosion zu vermeiden. Das Drahtgeflecht muss durch geeignete Maßnahmen vom Alumantel getrennt werden (z. B. Mineralfaserfilz, Glasvliesgewebe, Neoprenfolie, etc.). Es ist nicht zulässig, das Drahtgeflecht nach innen zu legen, da hierdurch die Isolierwirkung beeinträchtigt wird.

Bögen

Bei Bögen ist der Blechmantel aus einzelnen Segmenten herzustellen und mit Sicken und Gegensicken zu versehen. Die Längsnähte sind wie bei Rohrleitungen zu überlappen und fest zu verschrauben. Bei horizontalen Bögen werden die Längsnähte in der 3-Uhr-Position außen angeordnet.

Flansch- und Armaturenkappen

Bei Flanschen, Armaturen, Dehnungsmessstellen und Kompensatoren wird der Blechmantel in Haubenform, mehrteilig ausgeführt. Die Mantel-Überlappung beträgt mind. 50mm. Stirnscheiben bzw. Stirnkränze werden in die Kappen-Mantelbleche eingesprengt. Grundsätzlich haben die Stirnbleche der Isolierkappen auf den Blechummantelungen der anschließenden Rohrisolierungen aufzuliegen.

Bei senkrecht angeordneten Flansch- und Armaturenkappen werden die jeweils obenliegenden Kappenböden bzw. Stirnflächen leicht kegelförmig ausgebildet und mittels Zahnradrollen über die Kappenmantelbleche hinweggeführt, um eine Regendichtheit zu gewährleisten. Dasselbe gilt für die Dachflächen waagerechter Stutzenkappen.

Bei Flansch- und Armaturenkappen innerhalb von Gebäuden sind verzinkte Kniehebelverschlüsse mit verzinkten Nieten zu verwenden. Bei Flanschen- und Armaturenkappen mit Alu-Blech werden grundsätzlich VA-Kniehebelverschlüsse verwendet, die mit VA-Nieten zu befestigen sind.

Rohraufhängungen

Rohraufhängungen werden sorgfältig ausgeschnitten. Sind Rohrschellen größer als die Isolierungsdicke, so sind in Abstimmung entweder die Isolierungsdicken für die Rohrleitungen zu erhöhen oder Blecherweiterungen zu setzen.

Rohrschlitten

Rohrschlitten sind sorgfältig auszuschneiden und deren Hohlräume dicht auszustopfen. Im Freien müssen die Schlittenverblechungen abgedichtet und durch Regenabweisbleche geschützt werden.

7.8 Ummantelungen und Verkleidungen von Kanälen

Verkleidung mit Trapezblech an außenliegenden Kanalabschnitten

Die Verkleidung hat die Aufgabe, die Dämmung vor Witterungseinflüssen zu schützen. Sie muss deshalb in erster Linie wasserdicht und sturmfest gestaltet werden.

Die Verkleidung ist, soweit aus Platzgründen möglich, über Profile bis zu einer Steghöhe von 300mm vollflächig zu verlegen. Die Profilierung muss immer in Gefällerrichtung verlaufen, damit das Regenwasser ungehindert abfließen kann. Zur Vermeidung von Ablagerungen (Staub etc.) sollten Trapezblechprofile möglichst nicht waagrecht angeordnet werden. Alle Längsstöße müssen eine Mindestüberdeckung von einer Welle haben. An Tiefstellen sind die Trapezblechprofile entwässerbar

zu gestalten, damit anfallendes Kondens- und Regenwasser abgeführt wird. An vertikalen Flächen sind an den Stoßstellen keine Dichtungsbänder erforderlich.

Die Dachflächen erhalten an allen Längs- und Querstößen Dichtungsbänder aus dauerelastischem Kitt mit der Mindestabmessung 3 x 10mm. Längsstöße auf dem Dach dürfen nur auf dem Wellenberg verschraubt werden. Der Schraubenabstand beträgt max. 330mm. Es sind Sechskant-Schneidschrauben DIN 7513, Form A, Durchmesser 6,3mm, aus nichtrostendem Stahl, mit Neopren-Unterlegscheiben, Durchmesser 16mm, zu verwenden.

Sämtliche Durchdringungen der Außenverkleidung, wie z. B. Stützen, Konsolen, Klappenantriebe, sind so abzudichten, dass kein Wasser eindringen kann, und nach Möglichkeit einheitlich zu gestalten. Bei der Konstruktion dieser Abdichtungen ist besonders auf temperaturbedingte Dehnungen zu achten. Abdichtungen mittels Anhäufung von Kittmassen sind nicht zulässig.

Rechtwinklige Übergänge, z. B. Dach- und Seitenwandflächen, müssen schlagregendicht und schalldicht sein. Hier muss ausreichender Überstand der Dachfläche mit Formblechabschluss im Dachblechprofil vorgesehen werden. Für Übergänge ohne Dachüberstand sind Spezialprofilwinkelstücke vorzusehen. Bei Kanälen mit schrägen Stoßstellen ist besondere Sorgfalt auf die Ausführung der Kantenabdichtungen zu legen.

Ferner sind die temperaturbedingten Dehnungen der Kanäle und die Dehnung/Bewegung anschließender Komponenten zu berücksichtigen. Es müssen Dehnfugen in ausreichender Anzahl vorgesehen werden.

Ergänzende Angaben zu den Kompensatoren

Wenn Kompensatoren zu isolieren sind, dann werden sie komplett mit einer abnehmbaren Wärmeisolierung versehen. Bei der konstruktiven Gestaltung der Dämmung ist im besonderen Maße auf die Vermeidung von Wärmebrücken zu achten. Die Verkleidung und die Befestigung der Matten auf einem innenliegenden mit Stiften versehenen verzinkten Blech ist so auszuführen, dass sie am Kompensator nicht anliegt und die vorgegebenen Bewegungen des Kompensators nicht behindert werden. Bei außenliegenden Kompensatoren ist dabei in besonderem Maße auf die Regendichtheit der Verkleidung zu achten. Die Verkleidung ist abnehmbar zu gestalten.

Ergänzende Angaben zu den Mannlöchern

Alle Mannlöcher erhalten eine leicht abnehmbare Kappe. Diese Kappe ist mit Wärmeisolierung auszulegen und soll mit Schnellverschlüssen befestigt werden. Bei der Ausbildung der Kappe ist darauf zu achten, dass die am Mannloch vorhandenen Wärmebrücken ausreichend abgedeckt werden, um Korrosionsnester zu verhindern.

Ergänzende Angaben zu den Rauchgasabsperrklappen

Rauchgasabsperrklappen werden komplett ein isoliert. Vermattung und Verkleidung werden so ausgeführt, dass sie separat ohne großen Aufwand zwecks Reparaturarbeiten an der Klappe demontiert werden können. Die einzelnen Einheiten müssen so stabil sein, dass sie selbst nach mehrmaliger Demontage stets wieder verwendbar sind. Lagerstellen mit Schmierungen und Stopfbuchsen müssen wartungsfreundlich zugänglich sein, d. h., die Dämmung muss in dem Bereich ohne Fachkenntnis abnehmbar sein und es sind Kissen mit beschichtetem Glasgewebe einzubauen. Die Aussparungen der Dämmungen in diesen Bereichen müssen so bemessen werden, dass durch Wartungsarbeiten keine Beschädigungen der angrenzenden Dämmung auftreten.

8 Korrosionsschutz

Mit der Einhaltung der Materialvorgaben und den Montagehinweisen ist gewährleistet, dass keine zusätzlichen Korrosionsschutzmaßnahmen erforderlich sind. Bei erforderlichen Korrosionsschutzmaßnahmen ist entsprechend der AGI Q 151 zu verfahren.

9 Erforderliche Nachweise

Isolierstoffe der Brandschutzklasse A, soweit sie brennbare Bestandteile enthalten, und Baustoffe der Brandschutzklasse B bedürfen eines amtlichen Prüfzeichens. Dieses ist im Rahmen der Dokumentation beizubringen.

Prüfzeugnisse über die Beschichtungsdicken für Zink- bzw. Alu-Zinkauflage bzw. für die Blechqualität entsprechend DIN EN 10204 (siehe 2.2.) sind im Rahmen der Dokumentation vorzulegen.

10 Gewährleistungen

Materialgewährleistung

Der Auftragnehmer übernimmt für die Güte der Bauart, der Baustoffe, der Bearbeitung und der Aufstellung der ihm in Auftrag gegebenen Teile eine Gewährleistung. Diese Gewährleistungsdauer wird im Bestellschreiben festgelegt.

Die Gewährleistung beinhaltet: beginnend vom Tage der Abnahme an gerechnet, dass der Auftragnehmer alle während dieser Zeit aus diesen Gründen schadhaft werdenden Teile seiner Lieferung schnellstens ersetzt, bzw. die Mängel behebt, ohne dass *eins* hierdurch Kosten entstehen.

Eine Verjährung von Ansprüchen aus mangelhafter Lieferung ist während der Gewährleistungszeit gehemmt.

Sofern im Zuge der Herstellung und Prüfung Abweichungen von den oben genannten Anforderungen auftreten, sind diese *eins* unverzüglich bekannt zu geben, so dass das weitere Vorgehen kurzfristig festgelegt werden kann.

Änderung der Isolierdicke

Für die ausgeführten Isolierdicken, die durch Stichproben kontrolliert werden, gilt gegenüber der Bestelldicke eine Toleranz von 3 % (mindestens 2mm). Bei Unterschreitung der Bestelldicke um mehr als diese Toleranz wird bei der Abrechnung eine auf 5mm nach unten gerundete Isolierdicke dem Lieferumfang zugrunde gelegt. Werden die bestellten Isolierdicken um mehr als 10 % (mindestens 5mm) unterschritten, so kann eine Nachisolierung verlangt werden.

Oberflächentemperatur

Bei normaler Luftbewegung darf die Oberflächentemperatur an der Außenfläche des Blechmantels der Anlagenteile nicht mehr als 25 K über der in einem Meter gemessenen Umgebungstemperatur liegen.

Die Oberflächentemperatur wird bestimmt durch Bildung eines Mittelwertes aus 5 Messungen. Dabei sind konstruktionsbedingte Wärmebrücken auszuschließen, temperaturbeeinflussende reflektierende umliegende Anlagenteile geeignet abzuschirmen und die freie Konvektion muss den normalen Bedingungen entsprechen.

Bei der Überschreitung der garantierten Oberflächentemperatur wird die Isolierung vom Auftragnehmer geöffnet und zu seinen Lasten nachisoliert. Gleiches gilt bei Überschreitung des vereinbarten Messflächenschalldruckpegels in 1 m Abstand.

11 Dokumentation

Vorgaben zur Ausführung der Dokumentation sind der Teil B0.2.6 „Abwicklungshandbuch“ und den zugehörigen Anlagen zu entnehmen und entsprechend zu berücksichtigen. Die im Rahmen der Enddokumentation einzureichenden Dokumente sind in Teil E1.3 „Termine für einzureichende Projektdokumente“ definiert.